Mikroniek

VAKBLAD OVER PRECISIETECHNOLOGIE

JAARGANG 39 - NUMMER 6

168 50 jaar Philips elektronenmicroscopen

177 Fijnmechanische techniek

180 Precisietechnologie in bedrijf

197 Precisielagers

207 Assemblage van hoogwaardige componenten

211 NVPT verenigingsnieuws

212 Branchecentrum Precisietechnologie Officieel erkend

MIKRONIEK IS HET OFFICIELE ORGAAN VAN DE NVPT

PRECISIE

Exakt Fijnmechanika is gespecialiseerd in het vervaardigen van hoognauwkeurige kleine producten. Deze producten of samenstellingen ervan worden, met behulp van een hoogwaardig machinepark, zowel in enkelstuks alsook seriematig vervaardigd.

- toelevering fijnmechanische producten
- ontwikkeling
- prototypebouw
- medische componenten
- medische apparatuur
- tandtechnische producten
- testopstellingen
- meetopstellingen
- producten t.b.v. ruimteonderzoek

EXAKT

FIJNMECHANIKA

Exakt Fijnmechanika B.V.
Postbus 102, 9100 AC Dokkum
Oranjewal 22, 9101 JV Dokkum
Telefoon 0519-295995
Fax 0519-295986

NVPT
Nederlandse Vereniging voor precisie-technologie

Struikelend over de drempel

Editorial

Vakblad voor precisietechnologie en fijnmechanische techniek en orgaan van de NVPT.
Mikroniek geeft actuele informatie over technische ontwikkelingen op het gebied van mechanica, optica en elektronica.
Het blad wordt gelezen door functionarissen die verantwoordelijk zijn voor ontwikkeling en fabricage van geavanceerde fijnmechanische apparatuur voor professioneel gebruik, maar ook van consumentenproducten.

Uitgave:
PubliVision BV
Postbus 1738
3000 DR Rotterdam
Telefoon: 010-4081312
Email: tvs@ext.eur.nl

Advertenties en abonnementen:
PubliVision BV

Abonnementskosten:
Nederland: fl. 105,- per jaar ex BTW
Buitenland: fl. 132,- per jaar ex BTW

Redactie:
René Moscou
Hans de Ruijter
Dr. ing. D. Blank
Dr. J. Elders
M.N. Koning
Dr. ir. P.C.J.N. Rosielle
Dr. ir. D. Reynaerts
Dr. ir. J. Verkerk

Redactie-adviesraad:
Prof. L.H.J.F. Beckmann
Prof. dr. ir. H.F. van Beek
Prof. dr. ir. J. Bleeker
Ir. P. Brinkgreve
Ing. M.F. Dierselhuis
Prof. ir. C. Heuvelman
Ir. D. de Hoop
Dr. ir. J.A. Rietdijk
Prof. dr. ir. P.H.J. Schellekens
Prof. dr. ir. Ch. Snijders
Ir. G. Vaessen
Prof. dr. ir. A.J.A. Vandenput

Redactiesecretariaat
Mikroniek
p/a PubliVision BV

Secretariaat NVPT
Postbus 6367, 5600 HJ Eindhoven
Telefoon: 040-2947937; Fax: 040-2125075

Vormgeving en realisatie:
Twin Design B.V., Culemborg

Beeldmateriaal voor de coverfoto werd beschikbaar gesteld door de Leidse Instrumentmakersschool.

Mikroniek verschijnt zes maal per jaar
© Niets van deze uitgave mag overgenomen of vermenigvuldigd worden zonder nadrukkelijke toestemming van de redactie.
ISSN 0026-3699

Precisietechnologie heeft veel gebracht voor de mensheid. In het begin van de twintigste eeuw veranderde de onstuimige opgang van het elektrische licht en de vervanging van de stoommachine ons leven. De auto, het vliegtuig en de ruimtevaart waren een gevolg van de voortschrijding van de technologie. Ware mijlpalen in de eeuw zijn de industrialisatie geweest in het begin van de eeuw; de opbouw na de Tweede Wereldoorlog werd gekenmerkt door de opkomst van de elektronica ("wat is er vanavond op de buis?") en begin jaren zestig begon de computer een onmisbare partner te worden in het berekenen van al onze technologische hoogstandjes. Door computers werden computers ontwikkeld, uiteindelijk leidend tot onze huidige informatiemaatschappij ("Wilt U even pinnen?"). Daarbij moeten we ons mobieltje zeker niet wegvlakken. Veel van onze goederen worden niet meer gemaakt door meubelmakers en glasblazers, maar fabrieken produceren vele miljoenen consumentenproducten per jaar.

De precisietechnologie is uitgegroeid tot een samenstel van vakgebieden. Het betreft het fabriceren van onderdelen met sub-micronprecisie, besturen en controleren (servo- en sensortechniek), ontwerpen en realiseren van systemen en fabrieken (multidisciplinair ontwerpen, concurrent engineering). En dat alles met steeds grotere precisie en snelheid. Dit vak kan één mens niet meer als totaal bevatten. Samenwerking, uitwisseling van gegevens, netwerken en informatievergaren zijn belangrijke aspecten geworden voor de precisietechnoloog.

Komt de grens in zicht? Nog lang niet. Voor ons opent zich het gebied van de microsysteemtechnologie waar microsystemen kunnen worden ingezet op vele gebieden. De komende eeuw zal ons tonen dat dit een enorme impact heeft op onze technologische wereld.

Dat technologische systemen een onuitwisbare rol zijn gaan spelen laat zich goed illustreren met het millenniumprobleem. Waar je ook aan denkt, alles wordt beïnvloed door het millenniumprobleem. Struikelend over de drempel? Ik denk het niet. Met onze technologische kennis en uitwisseling van ervaringen zullen we dit Y2K-probleem ook wel tackelen.

Hans Krikhaar

KOPER / MESSING / ALUMINIUM

Voor het geval dat u 't nog niet wist....

ENORME VOORRADEN EN KORTE LEVERTIJDEN

beheersen onze handelswijze!

Onze voorraad platen, staven, buizen, draad, profielen etc. is groot, erg groot zelfs. En onze voorraad wordt voortdurend op pijl gehouden, want lange levertijden zijn bij ons taboe.

Bel nu 050 - 5421200 en ontvang p/o het dikke, geheel vernieuwde aktuele voorraadboek.

KOPER
E-Cu/ SFCu
- 2 t/m 250 mm
- 4 t/m 200 mm
- 6 t/m 60 mm
- 6 x 2 t/m 100 x 60 mm
- buis/holstaf t/m 156 mm

MESSING
Ms 58/ Ms 60Pb/ Ms 63
- 1 t/m 350 mm
- 2 t/m 150 mm
- 2 t/m 110 mm
- 3 x 2 t/m 100 x 80 mm
- 6 x 3 t/m 40 x 6 mm
- kartel 5 t/m 23 mm
- buis/holstaf t/m 200 mm

ALUMINIUM
50 ST/ 51 ST/ 28 ST/ SiPb
- 2 t/m 500 mm
- 5 t/m 200 mm
- 5 t/m 80 mm
- 10 x 2 t/m 125 x 70 mm
- buis/holstaf t/m 365 mm
- ★ plat + vierkant ook in kortspanig 28 ST

SALOMON'S METALEN B.V.
Voorsprong door Voorraad!

GOTENBURGWEG 24,
9723 TL GRONINGEN TEL. 050-5421200 FAX 050-5416892

Waar een wiL iS maar nog geen weg...

Daar komt de *instrumentmaker* in aktie!

Met diploma's van de LIS heb je straks de beste kaarten (metaal, glas, optiek, laser) in handen.

Informatiemiddagen:
Maandag 13 december 1999,
21 februari, 20 maart en 17 april 2000,
van 13.30 - 16.30 uur

Open Huis:
Vrijdag 28 januari 2000
van 18.30 tot 21.00 uur
Zaterdag 29 januari 2000,
van 10.00 tot 15.00 uur

Leidse Instrumentmakersschool
Vakschool voor precisietechniek
Einsteinweg 61, 2333 CC Leiden
Telefoon 071-5681168
Fax 071-5681160
Website www.lis-mbo.nl
E-mail heuvelman@lis-mbo.nl

L iS

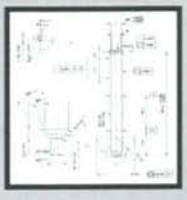
Leidse instrumentmakers School

Mechatronics B.V.
PRECISION PARTS TECHNOLOGY

Fijnmechanische onderdelen in het µm-bereik

Het succes van Uw product valt of staat met de kwaliteit van de onderdelen, dus waarom genoegen nemen met minder dan het beste:

- Fijnmechanisch draaien
- Precisiedraaien
- Finish hard turning (harddraaien)
- Centerloos slijpen
- Ferro en Non-Ferro
- Geconditioneerde productieruimten



Mechatronics BV
Precision Parts Technology
Kerkeplaat 18 3313 LC Dordrecht
Tel.:+31 (0)78-6305432 Fax:+31 (0)78-6169121
E-mail:mechatronics@euronet.nl

PRECISION PARTS FOR DEMANDING INDUSTRIES

In 6 dit nummer

Mikroniek nummer 6-1999

165 *Editorial*
Hans Krikhaar

168 *50 jaar Philips elektromicroscopen Mechanische en elektronische precisietechnologie in serie*
Frans Zuurveen

177 *Fijnmechanische techniek Karakteristieken van een vak*
Flip Doorschot

180 *Precisietechnologie in bedrijf*

197 *Kogellagers in de horlogeindustrie*

204 *Productnieuws*

207 *Open dag IOP Precisietechnologie Assemblage van hoogwaardige componenten met hoge precisie*

208 *Actueel*

211 *Verenigingsnieuws NVPT*

50 jaar Philips elektronenmicroscopen

Mechanische en elektronische precisietechnologie in serie

Frans Zuurveen **Een resolutie van 1 Ångström oftewel 0,1 nanometer. Dat presteren de Tecnai transmissie-elektronenmicroscopen die FEI Company - voorheen Philips Electron Optics - vandaag de dag in Acht bij Eindhoven in serie produceert. Dit jaar viert dit bedrijf dat er vijftig jaar lang Philips elektronenmicroscopen worden ontwikkeld, gemaakt en verkocht. De eerste microscoop die Philips in 1949 afleverde, was de EM 100 met een resolutie van 50 Å, altijd nog een factor 40 beter dan die van een goede lichtmicroscoop van destijds.**

Figuur 1. Seriefabricage in 1949 van de transmissie-elektronenmicroscoop EM 100 met horizontale kolom.

Tegenwoordig maakt het ontwikkel- en fabricagecentrum in Acht deel uit van FEI Company in Hillsboro, Oregon USA. Philips Electronics NV heeft een meerderheidsaandeel van 55% in FEI Company. Het succesvolle resultaat van de innige samenwerking van het vroegere Philips Electron Optics en FEI is onder andere de serie DualBeam werkstations, zie figuur 2. Die veelzijdige instrumenten vervullen een belangrijke rol bij de inspectie van bewerkte siliciumplakken in een IC-fabriek. Want de elektronenbundel uit de SEM-kolom - de bijdrage van Philips Electron Optics - kan een geïntegreerde schakeling (Integrated Circuit) zorgvuldig inspecteren. Vervolgens kan de ionenbundel uit de FIB-kolom – (Focused Ion Beam, de bijdrage van FEI) de schakeling bewerken, op nanometerschaal en desgewenst in combinatie met lokale, niet-destructieve röntgenanalyse van de elementaire samenstelling.

Figuur 2. Het FEI DualBeam werkstation XL 830, dat inspectie met een elektrobundel en bewerking met een ionenbundel integreert.

Waarom elektronen?

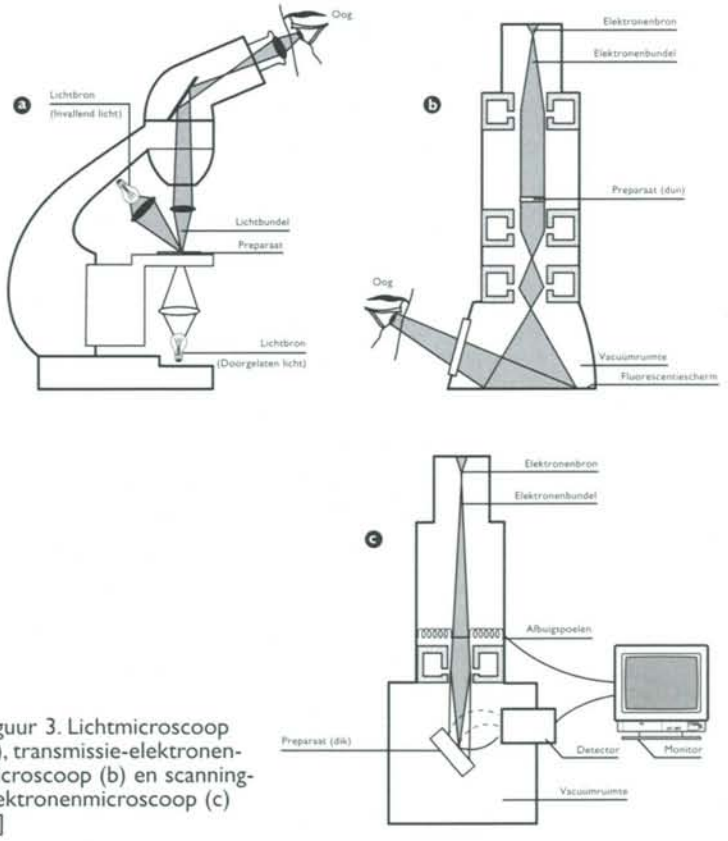
Figuur 3 [1] toont de principes van de lichtmicroscoop en de transmissie- en scanning-elektronenmicroscoop. De resolutie van een microscoop is evenredig met de golflengte van de toegepaste straling. Elektronen met een energie van 120 keV zijn bijvoorbeeld equivalent met elektromagnetische straling met een golflengte van ongeveer $3{,}4 \times 10^{-3}$ nm oftewel 3,4 pm (picometer). Bij de toepassing van elektronen in plaats van zichtbaar licht is de theoretische winst in resolutie van een factor 100.000 in de praktijk niet realiseerbaar, want de resolutie (oplossend vermogen) is niet alleen evenredig met de golflengte maar ook omgekeerd evenredig met de openingshoek van het objectief. Die openingshoek moet bij elektronenmicroscopen noodgedwongen veel kleiner worden gekozen dan bij lichtmicroscopen. De voornaamste reden daarvoor is de beperking van de sferische aberratie. Bij lichtmicroscopen kan die worden gecorrigeerd door het combineren van lensdelen met positieve en negatieve sferische aberra-

tie. Van elektromagnetische lenzen is de sferische aberratie echter altijd positief, zodat deze niet compenseerbaar is. Gelukkig is dat bij de meeste andere elektromagnetische-lensfouten wel het geval.

In het licht van het voorgaande is het bereiken van een resolutie van 1 Å een prestatie van formaat. Met behulp van een Philips CM30 FEG kon in 1993 voor het eerst die resolutie worden aangetoond in een laboratorium van de Universiteit van Tübingen. Wat later werd zo de onderlinge afstand van 0,89 Å van de individuele atomen in een diamant-kristalrooster meetbaar.

Stabiliteit

Elektronenmicroscopen zijn net als FIB-instrumenten - vandaar de samenwerking van Philips Electron Optics en FEI - sterke staaltjes van toegepaste precisietechnologie, zowel wat betreft de fijnmechanische constructie als de elektronica. Codewoord is daarbij stabiliteit. Dat geldt zowel voor de mechanische onderdelen van de elektronenoptische kolom als voor de elektronische circuits. De laatste maken en regelen de stromen door de lenzen en correctiespoelen. Ook de hoogspanningsgenerator voor de elektronenbron moet aan zeer hoge stabiliteiscriteria voldoen.



Figuur 3. Lichtmicroscoop (a), transmissie-elektronenmicroscoop (b) en scanning-elektronenmicroscoop (c) [1]

Diverse typen

Vijftig jaar geleden bestonden er alleen nog maar TEM's: transmissie-elektronenmicroscopen, waarvan de stralengang ongeveer te vergelijken is met die in een diaprojector, zie figuur 3. De elektronen bewegen dus door het preparaat, dat daarom uiterst dun dient te zijn. Het prepareren van objecten voor een TEM is dan ook bijna een vak apart.

Figuur 4. De transmissie-elektronenmicroscoop Tecnai F20 met veldemissiebron bij een hoogspanning van 200 kV.

Sinds dertig jaar zijn er SEM's, scanning-elektronenmicroscopen, die het preparaat met een zeer nauwe elektronenbundel aftasten. Dat betekent dat ook dikke preparaten kunnen worden onderzocht, mits zij elektrisch geleidend zijn en bestand tegen vacuümomstandigheden.
Dat laatste is veel minder het geval in de recentelijk ontwikkelde ESEM's: *Environmental Scanning-elektronenmicroscopen*. Die instrumenten kunnen 'ruwere' preparaten onderzoeken: biologische preparaten die noch gedroogd noch bevroren hoeven te zijn. Ook kunnen oliehoudende objecten, die in een 'gewone' microscoop het vacuüm zouden contamineren, worden geïnspecteerd. Een ESEM is zelfs in staat levende

Precisie...
daar zijn wij sterk in!

Opgericht in 1919 heeft Esmeijer zich ontwikkeld tot een van de toonaangevende ondernemingen in zijn branche.

Vooral voor fijnmechanische- en hoognauwkeurige bewerkingen omvat het leveringsprogramma een nagenoeg compleet aanbod aan machines en gereedschappen van wereldwijd gerenommeerde topfabrikanten.

Een wezenlijk onderdeel van onze contacten met klanten bestaat uit een gedegen voorlichting, technische adviezen, demonstraties en het inbedrijfstellen en servicen van geleverde machines door gespecialiseerde onderhouds-technici.

Precisie, daar leven wij van. Al meer dan 75 jaar.

Voor meer informatie en documentatie:
Telefoon 010 415 27 88, fax 010 437 89 66

ESMEIJER: SINDS 1919 UW PARTNER VOOR DE HOOGSTE PRECISIE

Schaublin
Voor hoogwaardige draai-, freescentra (tot 8-assig).
Conventionele en Teach-In draaibanken.
Draaien tot ø 250 x 600 mm.

Mikron
Voor alle boor- en freesbewerkingen (tot 5-assig).
Verticale en horizontale bewerkingscentra.
Werkbereik X-Y-Z tot 3000 x 1000 x 760 mm.

Fehlmann
In één opspanning co-boren, kotteren en frezen.
Conventionele,- Teach-In en CNC uitvoeringen (tot 5-assig).
Werkbereik X-Y-Z tot 2100 x 435 x 500 mm.

esmeijer

KIEZEN VOOR KWALITEIT EN HOOGSTE PRECISIE — UW PARTNER SINDS 1919

ESMEIJER BV • INDUSTRIEWEG 110 • 3044 AT ROTTERDAM • POSTBUS 11077 • 3004 EB ROTTERDAM TEL. 010-415 27 88 • FAX 010-437 89 66

E-mail: info@esmeijer.nl - Internet: www.esmeijer.nl

preparaten te onderzoeken. Opmerkelijk, want bij de uitvinding van de elektronenmicroscoop in 1931 door Ernst Ruska (en anderen) achtten critici de onmogelijkheid levende preparaten waar te nemen, een wezenlijk bezwaar.

Een *Scanning Transmission*-elektronenmicroscoop (STEM) is een TEM waarin de fijn gefocusseerde elektronenbundel het - dunne - preparaat kan aftasten. Net als in een SEM wordt vervolgens de intensiteit van de synchroon bewegende elektronenbundel in een beeldbuis - gemonteerd in de bedieningslessenaar - gemoduleerd met het signaal van een detector in de buurt van het preparaat.
Een STEM of SEM is uitgerust met verschillende typen detectoren, die ieder helpen een andersoortig vergroot beeld van het preparaat te produceren. De detector-uitgangssignalen kunnen afkomstig zijn van:

- teruggekaatste elektronen;
- elektronen ontstaan door secundaire emissie;
- röntgenstraling afkomstig van geëxciteerde atomen in het preparaat;
- niet-verstrooide, doorgelaten elektronen;
- verstrooide, doorgelaten elektronen;
- doorgelaten elektronen met een bepaalde, geselecteerde energie.

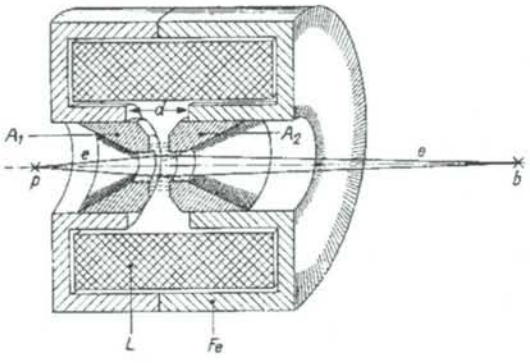
Figuur 5. De scanning-elektronenmicroscoop XL40 FEG met veldemissiebron voor routineonderzoek van materialen en siliciumplakken.

Aangezien de geëmitteerde röntgenstraling karakteristiek is voor ieder element, is de analyse van die straling erg interessant. Daardoor is het mogelijk de diverse elementen in het beeld van het preparaat te onderscheiden. Ook kan heel lokaal de elementaire samenstelling worden onderzocht.

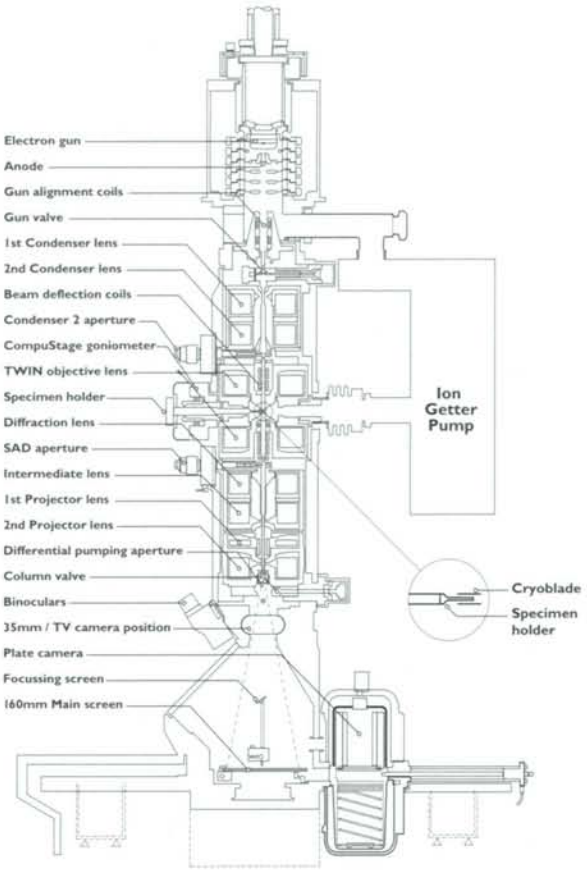
Van ieder type elektronenmicroscoop levert FEI Company onder de merknaam Philips versies die zijn toegespitst op een specifiek toepassingsgebied, bijvoorbeeld biologisch of metallurgisch onderzoek of de inspectie van geïntegreerde schakelingen.

Lenzen van ijzer en koper

Figuur 6 is een illustratie uit een artikel uit 1950 in Philips Technisch Tijdschrift over de eerste microscoop in serieproductie, de in het begin al genoemde EM100 [2]. De tekening toont de werking van een elektronenlens. De spoel met koperwindingen, concentrisch met de optische as, is omgeven door een magnetisch circuit, dat bestaat uit een mantel van magneetijzer en een tweetal poolschoenen van een materiaal met een lage verzadigingsinductie, zoals kobaltijzer. De luchtspleet tussen de poolschoenen vormt voor het magnetische circuit een weerstand, zodat de krachtlijnen gekromd uit het materiaal treden. Elektronen die vanuit één punt divergeren, worden in het magnetische veld tussen de poolschoenen zodanig afgebogen dat ze na het passeren van de lens weer in één punt convergeren.



Figuur 6. Citaat uit het - uitvoerige - figuuronderschrift uit 1950: "Magnetische electronenlens. L spoel; Fe ijzeren mantel met ringvormige spleet d; A1, A2 poolstukken; e electronenbundel. Van een voorwerp in p wordt een beeld gevormd in b. De electronen moeten natuurlijk in vacuum lopen. Ten einde de te evacueren ruimte zo klein mogelijk te houden, wordt de ringspleet door opvullen met een niet-magnetisch materiaal vacuümdicht afgesloten." (Tegenwoordig spreekt men over "poolschoenen" in plaats van "poolstukken".)

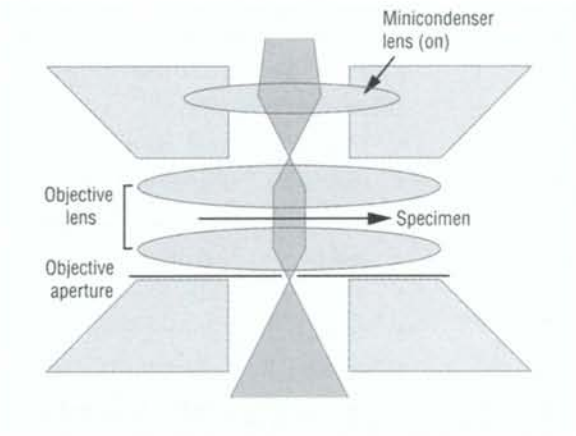


Figuur 7. Doorsneetekening van de kolom van een hedendaags transmissie-elektronenmicroscoop.

De elektronen bewegen in feite niet zoals getekend, maar doorlopen een schroeflijnvormige baan. Een elektromagnetische lens werkt daarom niet alleen als convergerende lens, maar brengt ook nog een draaiing van het beeld om de optische as teweeg. Een groot verschil tussen lenzen voor elektronen en zichtbaar licht is bovendien dat de sterkte van een elektromagnetische lens simpelweg kan worden veranderd door de stroom door de spoel te variëren.

De kolom

Figuur 8 toont een doorsnede van de kolom van een hedendaags transmissie-elektronenmicroscoop. Uitgangspunt daarvoor was het revolutionaire elektronenoptische ontwerp van de EM400 uit het eind van de jaren zeventig. De kolom daarvan bestond uit een aantal op elkaar gestapelde elektromagnetische lenzen: drie condensorlenzen voor de belichting van het preparaat en vijf lenzen voor de afbeelding van het preparaat. De lenzen zijn gekoeld met geëthermostateerd water. Aan de bovenzijde bevindt zich de emissiekamer met de elektronenbron: een gloeidraad bij thermische emissie of een uiterst spitse punt bij veldemissie. Aan de onderzijde ziet men de projectiekamer met een fluorescerend scherm waarop door de elektronen een beeld in zichtbaar licht van het preparaat wordt gevormd. Boven en onder de projectiekamer zijn camera's gemonteerd voor het maken van een fotografisch beeld. De microscoop kan ook voorzien zijn van een videocamera



Figuur 8. Schematische tekening van een TWIN-objectief: een symmetrisch immersie-objectief met ingebouwde mini-condensorlens. Het preparaat bevindt zich niet boven maar in het objectief, waarvan het bovenste deel als condensor en het onderste deel als afbeeldende lens werkt.

Het vacuüm in een elektronenmicroscoop is noodzakelijk om botsingen van elektronen met luchtmoleculen te vermijden. Bij een druk van de restgassen in de kolom van $2{,}5 \times 10^{-5}$ Pa bedraagt het aantal gasmoleculen in een liter 7×10^{12}. De gemiddelde vrije weglengte voor de elektronen is dan gelijk aan enkele meters, veel meer dan de totale lengte van de kolom. Dat betekent dat de kans dat een elektron een gasmolecuul treft, nagenoeg gelijk is aan nul. Bijzonder voor de EM 400 - en van alle Philips TEM's - is de uitvoering van het vacuümsysteem. De 'luchtledige' ruimte voor de elektro-

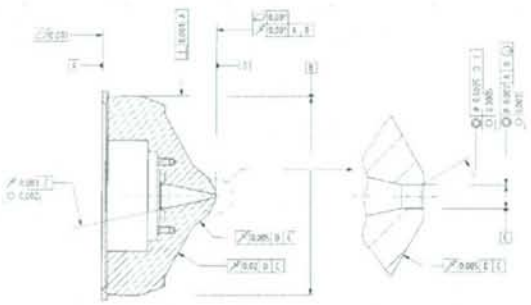
nenbundel in het hart van de kolom is begrensd door een roestvrijstalen pijp met gallium- en metaalbalg-afdichtingen. Daardoor konden contaminerende O-ringen nagenoeg geheel worden vermeden. Aan de onderzijde van de kolom is een zgn. scheidingsdiafragma met een doorsnede van 200 μm aangebracht. In de opening van dat diafragma vormt zich bij alle mogelijke stralengangen een zgn. cross-over, een knooppunt voor de bewegende elektronen. Door de introductie van dit scheidingsdiafragma kon de vacuümruimte worden onderverdeeld in twee compartimenten: de bovenste ruimte met preparaat en emissiekamer en de onderste ruimte met projectiekamer en fotografisch materiaal. Een olievrije en dus contaminatieloze getterionenpomp verzorgt het ultrahoogvacuüm in de bovenste ruimte, een conventionele oliediffusiepomp - met speciale synthetische olie - verzorgt het hoogvacuüm in de onderste ruimte. Koolwaterstoffen en water afkomstig van de pompolie en het fotografische materiaal kunnen zo noch het preparaat vervuilen, noch de levensduur van de gloeidraad verminderen. In de huidige Philips TEM's met scheidingsdiafragma is de oliediffusiepomp vervangen door een volkomen olievrije turbomoleculairpomp.

Een ander uniek kenmerk is het TWIN-objectief, dat aan het begin van de jaren tachtig is geïntroduceerd in de nieuwe generatie TEM's van de CM-serie [3]. De TWIN-lens is een symmetrisch immersie-objectief met ingebouwde mini-condensorlens (figuur 9). Deze gezamenlijke uitvinding van Philips-ontwikkelaars en prof. J.B. le Poole, destijds hoogleraar aan de TU Delft, maakt het mogelijk snel en accuraat over te schakelen van een afbeeldende stralengang naar lokale elementaire analyse op micrometer- of nanometerschaal. En dat zonder verandering in de warmtehuishouding van de lens, want de mini-condensorlens wordt in- en uitgeschakeld door de stroom in de bijbehorende spoel van richting om te keren.

Figuur 9. De environmental scanning-elektronenmicroscoop XL30 ESEM-FEG, die zelfs in staat is gas-genererende preparaten te onderzoeken

Poolschoenen met extreme eisen

De prestaties van een elektronenmicroscoop blijken eerder uit het oplossend vermogen dan uit de vergroting, aangezien ongebreidelde vergroting van een beeld zinloos is zonder voldoende resolutie. Maar een vergroting van één miljoen maal is voor een hoge-resolutie-TEM niet ongebruikelijk. Bij een dergelijke vergroting correspondeert een trillingsamplitude ter grootte van 0,1 μm van de preparaathouder ten opzichte van de poolschoenen met een beeldverplaatsing van 2 dm. En dat is zo ongeveer de diameter van het fluorescerende scherm in de projectiekamer. Dat illustreert de zware eisen waaraan de microscoopkolom dient te voldoen wat betreft zijn mechanische stabiliteit.
Hoge eisen gelden ook voor de centrering en uitlijning van de elektromagnetische lenzen onderling en van de poolschoenen ten opzichte van de magneetijzeren kern. Bij de EM 200 (uit



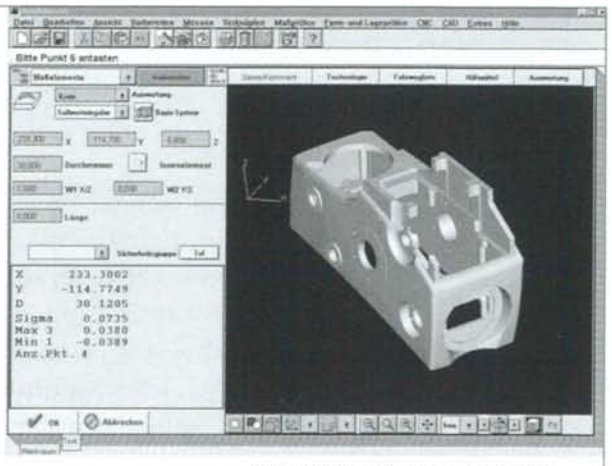
Figuur 10. Tekening van een poolschoen, weliswaar zonder maten maar wel met de - uiterst stringente - vorm- en plaatstoleranties.

Meetresultaten vanuit CAD

Directe interface
Calypso is de naam van een CAD-georiënteerde meetsoftware van Carl Zeiss voor Windows NT-systemen. De gebruikersvriendelijke Calypso-software heeft een directe interface met de belangrijkste CAD-beschrijvingen. Dit houdt in dat 3D-modellen van de ontwerpafdeling direct kunnen worden verwerkt.

Foutloos CNC-programma
De Calypso-software kent de geometrie via het CAD-model, zodat op eenvoudige wijze een meetprogramma wordt gegenereerd. Tussenpunten behoren daardoor tot het verleden. Ook bij veranderingen in het programma ontstaat een foutloos CNC-programma zonder botsingsgevaar.

Automatische elementherkenning
Calypso denkt mee en herkent uit de afzonderlijke aantastpunten automatisch geometrie-elementen, zoals cirkels, vlakken en kegels. Berekeningen en tolerantie-afwijkingen kunnen direct numeriek en grafisch worden gepresenteerd.



De Calypso biedt een overzichtelijke gebruikersinterface

Carl Zeiss B.V.
Industriële Meettechniek

Postbus 323
1380 AH Weesp
Telefoon: (0294) 496 740
Telefax: (0294) 418 783
E-mail: info@zeiss.nl

Internet: www.zeiss.nl

ZEISS

RMB

Hoge Zwitserse precisie voor veeleisende klanten

Genoemde producten worden thans direct in de Benelux door RMB BENELUX vertegenwoordigd. Leveringen direct van fabrikant aan eindgebruiker. Hierdoor kunt u rekenen op hoogwaardige Zwitserse precisie producten van een Europese marktleider, alsmede op technische locale ondersteuning.

RMB Miniatuur Lagers
- voor kritische toepassingen
- hoge precisie klasse ISO P2/ABEC 9
- zeer lage aanloopkoppels
- hoge betrouwbaarheid

RMB Microlinea produkten
- lineaire lagers 2-25 mm
- precisie worm-assen
- precisie toleranties

smoovy® Mikromotoren
- hoge precisie klasse
- variabele snelheden 0 tot 100'000 RPM
- doorsnede: 3, 5 en 8 mm
- ook als lineaire actuator

4-punts kontakt kogellagers
- buitendiameter 1,6 mm
- asgat 0,32 mm
- kogeldiameter 0,20 mm
- ook speciale uitvoeringen voor medische toepassingen

RMB BENELUX
Tel.: +31-162-523528
Fax: +31-162-512892
E-mail: RMBBenelux@rmb-ch.com
Internet: www.rmb-ch.com
Internet: www.smoovy.com

RMB microlinea OPTIMA smoovy RMB MECOS

Telefoon: 078-610 01 11

Schreuder & Co

Te koop z.g.a.n

Weiler UD 24 CNC

Precisie CNC-draaimachine

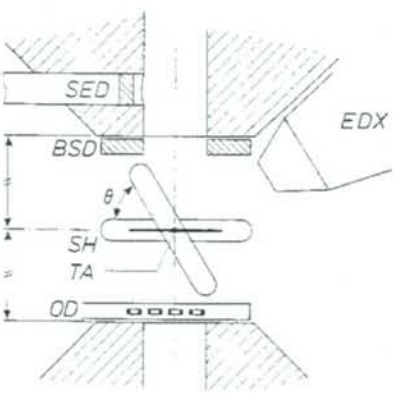
- *weinig draaiuren*
- *geschikt voor uiterst nauwkeurig werk*
- *5000 t.p.m.*
- *besturing Siemens 820T*
- *diverse opties*

de jaren vijftig en met buizenelektronica) en de EM 300 (uit de jaren zestig en geheel getransistoriseerd) werden de lenzen mechanisch ten opzichte van elkaar uitgelijnd. In de kolom van de EM 400 (met transistors en IC's) en latere TEM's worden de lenzen elektromagnetisch, dat wil zeggen met behulp van afbuigspoelen 'virtueel' ten opzichte van elkaar gepositioneerd. Ook zijn er in de kolom stigmatorspoelen aangebracht, die onrondheid van de elektronenbundel corrigeren.

Figuur 10 toont de vorm- en plaatstoleranties van een objectiefpoolschoen. Merk op dat de positietolerantie voor de afschuining slechts 0,5 µm bedraagt ten opzichte van de boring en het onderfacet, aangezien deze afschuining bepalend is voor de vorm van de veldlijnen in het objectief. Als men bedenkt dat het materiaal voor de poolschoenen uiterst moeilijk te bewerken is, dan heeft men extra ontzag voor Philips Machinefabriek Acht, die de poolschoenen in veelvuldig herhaalde precisie dient te vervaardigen.

Precisie in beperkte ruimte

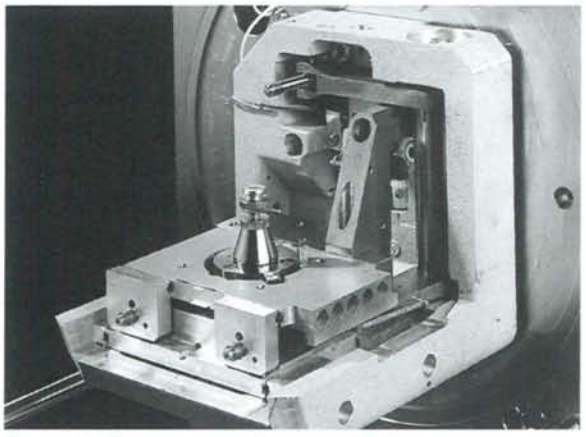
De preparaathouder tussen de twee objectiefpoolschoenen in een TEM is gekoppeld aan de zogenaamde goniometer, die het mogelijk maakt het preparaat in x- en y-richting te bewegen en ook nog te kantelen om een as loodrecht op de optische as. Bovendien kan het preparaat bij sommige houders ook nog om het optische centrum roteren in zijn eigen vlak.
Een kenmerk van de TEM-goniometer is dat de kantelbeweging eucentrisch is. Dat wil zeggen dat de kantelas - ook na verplaatsingen in x- of y-richting - altijd de optische as blijft snijden en dus te allen tijde door het centrum van het beeld gaat.
De afstand van de objectiefpoolschoenen bedraagt niet meer dan 1 à 2 mm. In de ruimte tussen de poolschoenen - of heel dicht erbij - moeten ook nog enkele detectoren en het objectiefdiafragma een plaats vinden (figuur 11). Als men bedenkt dat de maximale preparaat-kantelhoek 70° bedraagt en dat de gebruikte materialen in goniometer en detectoren volledig ijzervrij moeten zijn, dan is het duidelijk dat het ontwerpen en maken van het mechanische deel van een elektronenmicroscoop een precisietechnologische uitdaging van formaat is.
De vestiging van FEI Company in Acht met ontwikkelcentrum en microscopiemontage- en testatelier (en met naastgelegen Philips machinefabriek) is het enige seriefabricage-centrum voor hoge-resolutie-TEM's in de westerse wereld. De enige serieuze concurrenten bevinden zich in het Land van de Rijzende Zon.



Figuur 11. Schematische tekening van de preparaathouder in de beperkte ruimte tussen de objectiefpoolschoenen. SH preparaathouder. TA as voor de kanteling over een hoek è. OD houder met vier verschillende objectiefdiafragma's. SED detector van secundaire elektronen. BSD detector van teruggekaatste elektronen. EDX energiedispersieve detector van röntgenstraling.

Hoogwaardige machinefabriek

Machinefabriek Acht is een onderdeel van Philips Machinefabrieken, met vestigingen in Eindhoven, Almelo, Singapore, China, Polen, Mexico en de VS. In Acht worden complete apparaten en subsystemen gemaakt, onder andere voor ASML, FEI Company en de ruimte- en luchtvaartindustrie. Het accent ligt daarbij op uiteenlopende fijnmechanische bewerkingen aan dikwijls exotische materialen, in combinatie met montages in al dan niet stofvrije ruimten. Een speciale afdeling met de ambitieuze naam UPT - Ultra Precision Technology - is verantwoordelijk voor het maken van poolschoenen



Figuur 12. De preparaattafel van de XL30 met een xyz-beweging voor een gebied van 50x50x50 mm^3.

en andere precisiecomponenten voor elektronenmicroscopen. Voor de bewerking van poolschoenen heeft de fabriek in Acht de beschikking over drie hydrostatisch gelagerde draaibanken van het fabrikaat Hembrug en presisiedraaibanken die zijn ontwikkeld door Philips Research. De Hembrug-machines kunnen werkstukken tot 300 mm lengte en diameter bewerken. Eén van die machines is uitgerust met een meetsysteem met een resolutie van 50 nm. De precisiedraaibanken van Philips Research hebben zelfs een resolutie van 10 nm.

Ook andere producten behoren tot het werkterrein van de afdeling UPT, bijvoorbeeld optische polygonen met een vlakheid van 1 µm over 100 mm, een oppervlakteruwheid beter dan 50 nm en een hoeknauwkeurigheid van 10 boogseconden. Daarvoor heeft UPT de beschikking over een speciale luchtgelagerde freesmachine.
De Philips Machinefabrieken leveren niet alleen onderdelen aan FEI Company, maar ook compleet gemonteerde samenstellingen, waaronder diverse preparaattafels voor TEM's en SEM's. Die moeten niet alleen geheel ijzer-, braam- en olievrij, maar ook buitengewoon stofvrij zijn. Vandaar dat die montages plaatsvinden in speciale stofarme ruimten. Voor het controleren van samenstellingen van het vacuümsysteem beschikken de machinefabrieken over helium-testapparatuur, die lekken tot 10^{-11} mbar/s kan detecteren.

Tot slot

Vijftig jaar serieproductie van elektronenmicroscopen in Nederland! Het is de geschiedenis van het toenemen van de precisie van mechanische bewerkingen. Het is ook de geschiedenis van de miniaturisering van de elektronica en het toenemen van de precisie en stabiliteit van elektronische schakelingen. En het is de geschiedenis van het ontwerpen en maken van geavanceerde hulpmiddelen om die geïntegreerde schakelingen met steeds hogere dichtheid en met aanvaardbare opbrengst op siliciumplakken te vervaardigen. Elektronenmicroscopen zijn zulke geavanceerde hulpmiddelen, en zo is de cirkel weer rond.
Dankzij een in vijftig jaar opgebouwde expertise in mechanische en elektronische precisietechnologie kon er een veelbelovende transatlantische samenwerking ontstaan, die goede perspectieven biedt voor de continuïteit van het vakgebied elektronenmicroscopie in Nederland.

Bronnen

1. Brochure "Elektronenmicroscopie, vragen en antwoorden op de weg naar de onderste grenzen van het waarnemen", Uitgave Philips Electron Optics 1998.(Te bestellen bij de afdeling Marketing Communications van FEI Company, Gebouw AAE, Postbus 218, 5600 MD Eindhoven. Tel. 040-2766234, fax 2766164, e-mail marcom@eo.ie.philips.nl.)
2. A.C. van Dorsten, H. Nieuwdorp en A. Verhoeff, "De Philips electronenmicroscoop voor 100 kV", Philips Technisch Tijdschrift, 12e jaargang, blz. 33-64, 1950.
3. U. Gross, F.J.M. Mescher en J.C. Tiemeijer, "De rastertransmissie-elektronenmicroscoop CM12/STEM met microprocessorbesturing", Philips Technisch Tijdschrift, 43e jaargang, blz. 294-312, 1987.

Informatie

Ir. T.J.M. Kneepkens, Philips Machinefabriek Acht, Gebouw AQ-p, Postbus 218, 5600 MD Eindhoven, tel. 040-2766669, fax 2766740.

Fijnmechanische techniek

Karakteristieken van een vak

Flip Doorschot **Indien we in Nederland praten over fijnmechanische techniek (FMT), dan heeft bijna iedereen er een vaag idee van wat het is. Vraagt men er echter rechtstreeks naar, dan blijkt al snel dat het vage idee op zo goed als niets is gebaseerd. Onderwerpen die genoemd worden als te behoren bij fijnmechanische techniek blijken steeds weer ingedeeld te kunnen worden bij werktuigbouw, elektronica, chemie, fysica en dergelijke. Op zichzelf is dat niet zo erg, het beestje hoeft maar een naam te hebben. Maar waarom praten we dan over FMT?**

Rond fijnmechanische techniek (FMT) is een complete infrastructuur in Nederland opgebouwd, bestaande uit personen, instellingen en organisaties die zich op de een of andere manier bezighouden met FMT: een hoogleraar in Delft, een HTS in Hilversum, een organisatie - de NVPT - met het vakblad Mikroniek, enzovoort.
FMT is in feite een erg goede 'brand name', waar mensen op af komen.

Een vak

Als we spreken over een 'vak' dan kunnen we ook aangeven waar dat vak over gaat. We kunnen karakteristieken aangeven waardoor we dit vak van een ander vak kunnen onderscheiden. Dit is uiteraard een open deur, maar er wordt voortdurend tegen gezondigd. Denk maar aan CAD, CAM, CIM, logistiek enzovoort, al werkende ziet men dat de beoefenaren van deze 'vakken' steeds meer van hun omgeving tot hun vak gaan rekenen en aldus eindigen in wat we dan noemen: "het plaatsen van gemeenplaatsen". Dit is kenmerkend voor hulpmiddelen die men tot vak verheft.
Uiteraard zegt dit niets over de kwaliteit van de hulpmiddelen en de mensen die ermee werken. Die kwaliteit kan best heel hoog zijn. Echter een hulpmiddel blijft een hulpmiddel dat wordt toegepast in een ander vak.

Hieruit zal hopelijk duidelijk zijn dat, indien FMT een vak is, we ook de karakteristieken moeten kunnen aangeven, waarmee de definitie van het vak vastligt.

Hoe was het vroeger?

Uit de historie blijkt dat de fijnmechanische techniek stamt uit de laboratoria van de universiteiten. Onderzoek in fysica, chemie en techniek vraagt om apparatuur die in de desbetreffende discipline zelf is bedacht. Dit betekent dat deze apparatuur niet te koop is en zelf moet worden gebouwd. (Wat natuurlijk niet uitsluit dan men de voor dit onderzoek bruikbare standaardapparatuur gewoon koopt.)
Kenmerkend voor deze apparatuur is dat men in de essentiële details iets bijzonders wil, iets dat niet standaard gekocht of gemaakt kan worden. Het bijzondere kan zich op een aantal punten voordoen, bijvoorbeeld:

- hoge nauwkeurigheid;
- moeilijke vorm;
- zeer klein;
- vreemd materiaal (hoe bewerken), glas/metaal;
- zeer trage of zeer snelle beweging, enzovoort.

Bij het maken van deze apparatuur blijkt steeds weer dat men bepaalde effecten wil bereiken door geometriebeheersing. Ook nu nog is het steeds de vraag of dat wel de goede keus is en of dat niet anders kan.

In ieder geval worden de universiteitslaboratoria, maar ook de laboratoria van de grote concerns steeds weer voor bijna onoplosbare problemen gesteld. De contacten die ze hierover onderling hadden, leidden tot een vereniging (de voorloper van de NVPT).

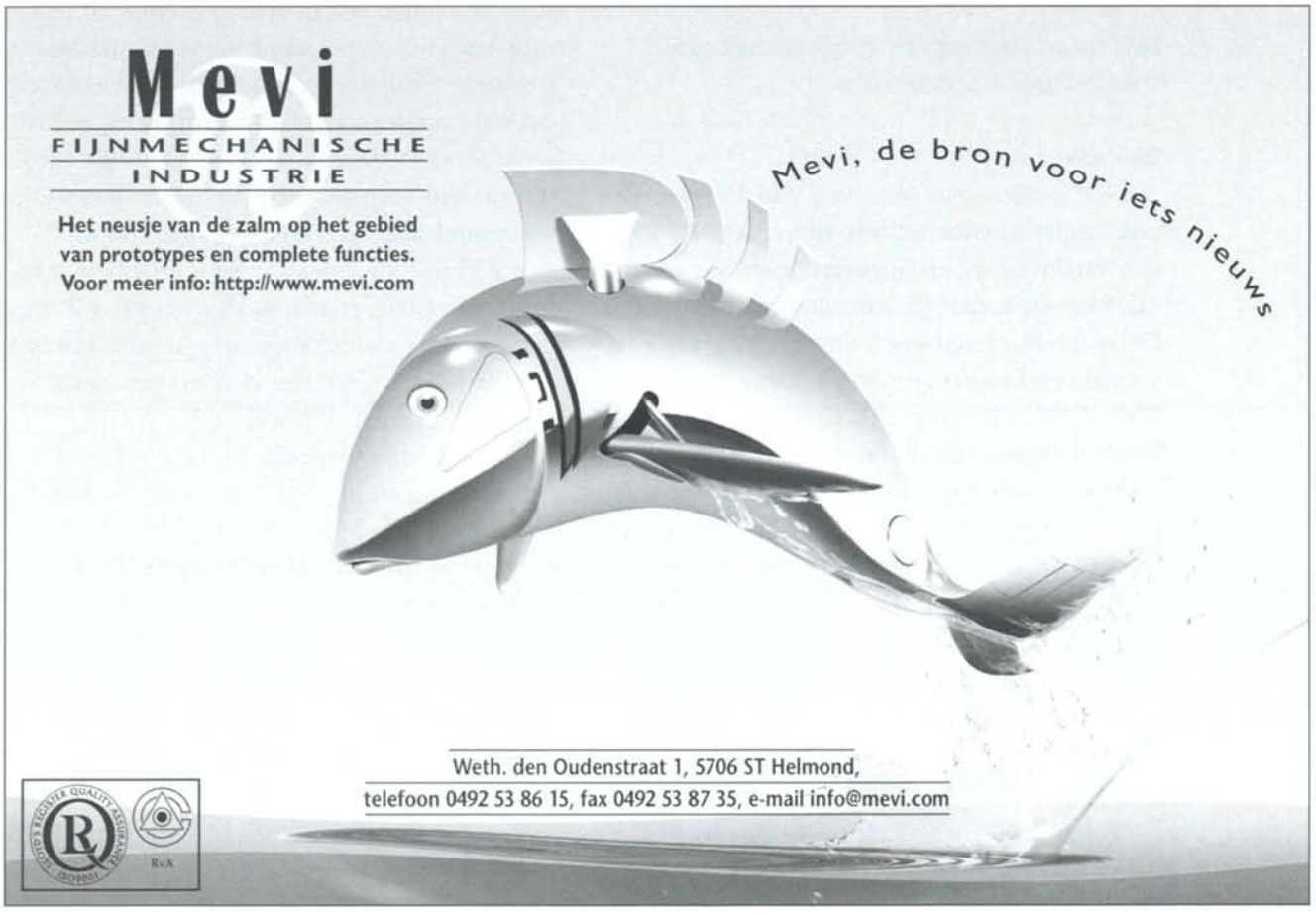
We zien hieruit onmiddellijk dat deze groep breed georiënteerd is en dat het *construeren* en het *maken* centraal staan. Doordat er apparatuur gebouwd moet worden is het ook duidelijk dat werktuigbouwkunde dominant aanwezig is. Toch lijkt het hier al op zijn plaats om op te merken dat het absurd is om het hele apparaat onder FMT te schuiven. Het hart van de machine, daar waar we via geometriebeheersing bijzondere effecten willen waarnemen, dat is waar het bij de fijnmechanische techniek over gaat. Het is redelijk arbitrair waar men precies de deellijn tussen werktuigbouw en FMT trekt, maar deze deellijn omsluit *niet* de hele machine.

Hoe is het nu

In de werktuigbouw maken we onderscheid tussen twee soorten goederen:

- consumentengoederen, die in massa geproduceerd worden;
- professionele of kapitaalgoederen, die min of meer op verzoek van één klant worden geproduceerd.

Deze laatste categorie goederen lijkt wel wat op de apparatuur uit de universitaire laboratoria, vaak zijn ze er zelfs van afgeleid (denk aan medische apparatuur, SEM, TEM, CVD, halfgeleiderapparatuur, enzovoort). Ook al wordt deze apparatuur niet in massa gemaakt, het verrichten van het 'moeilijke kunstje' wordt toch



frequent toegepast. Door die frequentie kan routine en ervaring ontstaan bij het verrichten van het 'kunstje'.

In het begin van de jaren zeventig ontstaat er de behoefte om tot hoge nauwkeurigheden te komen in de consumentengoederen. Met name de nieuwe elektronicaproducten zoals de kleuren-tv, videorecorder, compactdisc en datacommunicatie schreeuwen om hoge (en goedkope) nauwkeurigheid.
Hier zien we weer dat merkwaardige fenomeen dat de effecten die men wil hebben, gerealiseerd worden via nauwkeurige geometrie.
Het onderzoek in de jaren zeventig heeft ertoe geleid dat we nu in de massaproductie zeer nauwkeurig kunnen werken. In feite heeft de nauwkeurigheid in de consumentenelektronica de nauwkeurigheid in de professionele artikelen al lang 'overklast'. Het keerpunt ligt in de buurt van 1975.
Een mooi voorbeeld is de leespen van de compactdisc. Met deze pen kunnen we zeer nauwkeurig oppervlakteruwheden meten, zelfs driedimensionaal. Deze apparatuur is momenteel gewoon te koop.
Wat echter duidelijk moet zijn is dat de technische verschillen tussen professionele en consumentengoederen steeds meer vervagen, met name op het punt waar we het moeilijke kunstje moeten uithalen.
Het 'doortrekken' van de goedkope nauwkeurigheid in de verdere rest van de techniek zal, nu nog ongekende, mogelijkheden geven met grote gevolgen voor het gehele maatschappelijk leven. Niet alleen zullen er nieuwe producten ontstaan die nu nog onmogelijk te fabriceren zijn, maar ook zal er een gigantische prijsreductie plaatsvinden doordat we de materiaalkosten beter kunnen beheersen. Deze materiaalkosten maken nu bij consumentenartikelen veertig procent uit van de fabrieksverrekenprijs.

Hoe zou het kunnen worden

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat de FMT in praktisch alle producten en productiemiddelen is doorgedrongen. Het is echter onzinnig te beweren dat daarom al deze zaken onder de fijnmechanische techniek vallen. Dit is net zo onzinnig als dat men beweert dat alle apparatuur waaraan elektronica te pas komt, daarom ook elektronische apparatuur is.
Bij fijnmechanische techniek gaat het om het hart van de machine of het product, daar waar het moeilijke kunstje wordt verricht. Als het moeilijke kunstje in de consumentenartikelen doordringt lijkt het me juister om te spreken van *toegepaste* FMT.
Als het moeilijke kunstje niet kan doordringen tot de serie- of massafabricage, dan heeft men van doen met iets dat economisch nooit interessant kan worden. Dit sluit echter niet uit dat het technisch dan natuurlijk best wel interessant kan zijn.

Karakteristieken van de FMT

Resumerend komen we tot de volgende karakteristieken van het vak fijnmechanische techniek, waarmee we het van andere vakken kunnen onderscheiden:

- FMT is een onderdeel van de werktuigbouwkunde.
- FMT probeert, hoofdzakelijk via geometriebeheersing, bepaalde fysische, chemische, elektronische, biologische, enzovoort effecten op te wekken, te meten en te beheersen.
- Bij FMT wijkt minimaal een item essentieel af van hetgeen er op dat moment standaard gangbaar is. (Hiermee ontstaat een dynamische aanpassing in de tijd.)
- FMT is multidisciplinair en interdisciplinair. Het hoofdaccent ligt op geometriebeheersing en plaatsbeheersing.
- De vakken die men toepast in de FMT hebben vaak het woord "micro" bij zich staan: microbewerken, micromechanica, microbesturing, enzovoort.

Mikroniek
VAKBLAD OVER PRECISIETECHNOLOGIE
JAARGANG 39 - NUMMER 6

Precisietechnologie in bedrijf

Op naar een nieuw jaar, een nieuwe eeuw, een nieuw millennium. Op papier een hele stap. Maar als je naar buiten kijkt verandert er natuurlijk niets.
Ook de ontwikkelingen in de markt voor precisietechnologie trekken zich van zo'n eeuwwisseling niets aan. Maar dat wil natuurlijk niet zeggen dat er geen ontwikkelingen zijn, want als er ergens aan grote vernieuwingen en verbeteringen wordt gewerkt, is het wel in de techniek en de sector preciesietechnologie vormt daarop zeker geen uitzondering.
Op de volgende pagina's presenteert zich een aantal bedrijven, die een dwarsdoorsnee vormt van de markt van leveranciers van precisietechnologische producten en diensten.
Allemaal hebben ze een ander doel, volgen ze een andere strategie.
Maar allen hebben ze één ding gemeen: het streven naar betere prestatie en een grotere precisie; om daarna de lat opnieuw hoger te leggen.

MIKRONIEK IS HET OFFICIELE ORGAAN VAN DE NVPT

Veld Instruments BV

Precisie in lasertechniek

Producten worden in de regel steeds kleiner en complexer, terwijl de betrouwbaarheid optimaal moet blijven. Veld Instruments B.V. heeft daarom een bewuste keuze gemaakt voor de Nd: YAG laser aangezien deze laser vanwege zijn korte golflengte zeer geschikt is voor het uitvoeren van precisiebewerkingen. Met haar in de lasertechniek goed opgeleide team is Veld Instruments in staat uw wensen professioneel en snel om te zetten in resultaat.

Sinds 1973 houdt Veld Instruments B.V. zich bezig met de productie en reparatie van meet- en regelapparatuur voor de procesindustrie en de fabricage van sensoren. Met een moderne werkplaats, zowel voor de mechanica- als elektronicaproductie, beschikt Veld Instruments over de juiste middelen voor iedere opdracht. Bij de sensorbouw worden mechanica, elektronica en optica optimaal gecombineerd. Sinds 1990 zet het bedrijf de lasertechniek in ter ondersteuning van de eigen productie en voor materiaalbewerkingen in opdracht. Met haar Nd: YAG laser biedt Veld Instruments de mogelijkheid tot uitvoeren van precisiebewerkingen, zoals lasersnijden en –lassen en lasergraveren.

Lassen

Veld Instruments B.V. biedt onder meer de mogelijkheid fijnmechanische onderdelen te laten lassen die moeilijk met andere lasmethoden te realiseren zijn.

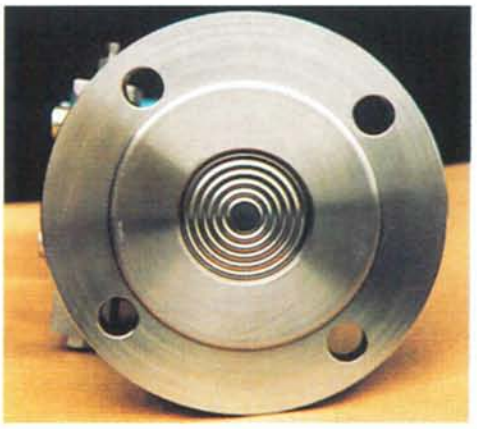
Veld Instruments B.V. beschikt over een ruime ervaring in het laserlassen van diverse materialen zoals: staal, roestvrij staal, hastelloy, titaan, tantaal en molybdeen.

Lasersnijden

Het lasersnijden heeft al reeds enige jaren zijn plaats verworven in de industrie. De door Veld Instruments gebruikte Nd: YAG laser is zeer geschikt is voor het fijnsnijden. De straal kan op kleine diameter gebundeld worden waardoor bijvoorbeeld snedes tot 20 µm mogelijk zijn. De warmte-invloed in het aangrenzende materiaal is gering, zodat tere dunwandige materialen kunnen worden bewerkt zonder dat het materiaal deformeert.

Graveren

Veld Instruments kan ook nagenoeg alle materialen milieuvriendelijk graveren, met hoge snelheid en precisie. Elk lettertype, barcode, logo of ontwerp wordt in de door de klant aangegeven grootte aangebracht op het product. De gebruikte lasertechniek maakt graveren met hoge snelheid en precisie op een milieuvriendelijke manier mogelijk. Deze contactloze graveertechniek geeft een duurzame, onuitwisbare tekst of afbeelding op de kleinste en moeilijkste plaatsen op nagenoeg elk materiaal.



Veld Instruments BV
Postbus 54
7040 AB 's-Heerenberg
Telefoon: 0314-661980
Fax: 0314-667217
E-mail: info@veld-instruments.nl

BRANSON

Branson Ultrasonics op Precisiereiniging waterbasis

In 1946 richtte Norman G. Branson in Connecticut (VS) Branson Instruments op, een bedrijf dat zich vanaf het begin met succes richtte op het geschikt maken van ultrasone energie voor industriële toepassingen. In 1960 maakte Branson de sprong naar de Europese markt waar het een vooraanstaande positie veroverde. Nu, ruim een halve eeuw later, beschikt het over een wereldwijd netwerk en de financiële ondersteuning van Emerson Electric (een 'Fortune 50'-onderneming) om haar klanten te helpen met haar expertise.

Nieuwe ontwikkelingen en modernste technologie

Branson Ultrasonics werkt voortdurend aan nieuwe ontwikkelingen op het gebied van precisiereiniging, zowel ultrasoon als niet-ultrasoon. Het bedrijf onderzoekt telkens nieuwe precisiereinigingsapplicaties met de modernste technologie, zowel in de producten als in de processen, om te kunnen anticiperen op de behoeften en wensen van de eindgebruikers. Door haar wereldwijde organisatie beschikt Branson zowel over de deskundigheid als de middelen om in te spelen op nieuwe ontwikkelingen, bijvoorbeeld op het gebied van milieu. Nieuwe processen en chemische toepassingen toetst Branson eerst aan de milieueisen, de vereiste CE-richtlijn en aan de behoeften van de industrie. Een volwaardige afdeling Onderzoek & Ontwikkeling staat borg voor de ontwikkeling van producten die up-to-date zijn en voldoen aan de wensen van de markt.

Branson beseft terdege dat het opbouwen en handhaven van een vooraanstaande positie op de markt meer is dan het leveren van kwalitatief hoogstaande producten. Het vereist medewerkers die voldoen aan de hoogstaande eisen die de markt stelt. Opleiding, betrokkenheid en teamwork zijn daarom voor ons essentieel om superieure producten en service te kunnen leveren.

Met meer dan zeventig verkoop- en service-organisaties over de gehele wereld is Branson toonaangevend op het gebied van de assemblage van kunststoffen en precisiereiniging. Door de jaren heen hebben de Branson ultrasone generatoren, piëzo-elektrische transducers en reinigingstanks bewezen bijzonder betrouwbaar en bedrijfszeker te zijn met een hoog onderhoudsgemak. Daarnaast besteedt het bedrijf veel aandacht aan de service onderzoek en ontwikkeling om te kunnen anticiperen op de wensen van de eindgebruikers. Die unieke combinatie van kwalitatief hoogstaande producten, optimale service en het inspelen op nieuwe ontwikkelingen maken Branson tot de toonaangevende marktleider.

Ultrasoon reinigen

Ultrasone energie is het creëren en kanaliseren van hoogfrequente geluidsgolven voor industriële toepassingen. Branson Ultrasonics past

deze technologie toe in haar oplossingen voor precisiereiniging.

Bij het ultrasoon reinigen worden hoogfrequente, hoge intensiteit geluidsgolven in een reinigingsvloeistof geleid. Die golven creëren een effect dat cavitatie wordt genoemd, waarbij uiterst kleine luchtledige belletjes ontstaan die vervolgens imploderen. De bewegingen die hierdoor worden veroorzaakt hebben een zeer krachtig borsteleffect op zichtbare en moeilijk bereikbare plaatsen. De voordelen van ultrasoon reinigen zijn:

- snelle reiniging, dus tijdbesparing;
- buitengewoon grondige reiniging, veelal mogelijk zonder demontage;
- ook moeilijk bereikbare plaatsen worden intensief gereinigd;
- minder warmte en veelal ook lagere concentraties reinigingsvloeistof zijn nodig;
- minder risico op beschadiging van kwetsbare onderdelen;
- geen beschadiging aan oppervlak of afwerklagen.

Branson biedt een gebruiksgericht concept:

- Ultrasoon reinigen in een alkalische, neutrale, of mild-zure thermostatisch geregelde verwarmde wateroplossing voor optimale reinigingsresultaten.
- Spoelen met leidingwater; eventueel naspoelen met gedemineraliseerd water - of- spoelen in cascade (tegenstroom) wat een aanzienlijk lager spoelwaterverbruik betekent bij gelijke spoelkwaliteit.
- Drogen met hete-luchtcirculatie door middel van thermostatisch regelbare elektrische verwarming zorgt voor een snelle droging.
- Procesbewaking met digitale uitlezing garandeert eenvoudige en veilige bediening op werkhoogte.
- Branson ultrasone reinigingssystemen voldoen aan de geldende veiligheidsnormen en aan de vereiste CE-richtlijn.
- Verkrijgbaar met een groot aantal nuttige accessoires, zoals bijvoorbeeld spoelcompartimenten voorzien van ultrasoon, vloeistofturbulentie, handdouche, pomp/filtereenheid enz.

Apparatuur voor iedere toepassing

De kans op succes is het grootst als de apparatuur is afgestemd op het te reinigen object. Daarom levert Branson haar ultrasone reinigingssystemen in verschillende werkfrequenties, van 25 kHz tot 400 kHz:

- 25 kHz voor zware industriële reiniging;
- 40 kHz voor kwetsbare onderdelen;
- 80, 120 en 170 kHz voor verwijdering van kleine deeltjes en precisiespoelen;
- 400 kHz MicroCoustic voor het verwijderen van submicron-deeltjes.

Daarnaast biedt Branson een aantal ondersteuningsmodulen die de afvalstroom minimaliseren:

- olieafscheider - ontworpen om de levensduur van het reinigingsbad te verlengen;
- filtratie-eenheid - een breed assortiment technologieën en retentieniveaus;
- de-ionisators - een gesloten systeem met een hoge waterkwaliteit voor minimale spoelwaterkosten.

Meer dan schoonmaken alleen

Het reinigingsconcept van Branson gaat verder dan alleen schoonmaken. Een doelmatige behandeling van onderdelen zorgt voor een consistente reiniging en resulteert vaak in kortere verwerkingstijden en lagere kosten. Of het nu gaat om eenvoudige of complexe voorwerpen, of om automatisering, Branson heeft een effectieve prijs-, prestatie-, kwaliteitverhouding.

Om voor de klant tot een optimaal resultaat te komen heeft het bedrijf een 3-stappenplan ontwikkeld: 1. analyse, 2. chemie, 3. apparatuur.

Tijdens de analyse wordt begonnen met een inventarisatie van de toepassing, waarbij aandacht wordt besteed aan de complexiteit en speciale procedures die moeten worden gevolgd, alsmede aan milieuaspecten. Vervolgens worden alle details, zoals afmetingen, geometrie en samenstelling van de onderdelen alsmede de materialen en de fabricageprocessen, aan een analyse onderworpen.

Anders dan sommige organisaties die slechts één reinigingsmiddel toepassen, levert Branson apparatuur voor praktisch ieder industrieel beschikbaar reinigingsmiddel. Via een database met honderden chemieleveranciers wordt het beste product voor uw specifieke toepassing bepaald.

Welke processen ook worden vereist, Branson heeft altijd de juiste apparatuur. Alles nauwkeurig afgestemd op uw specifieke toepassingen, reinigingsmiddelen en technologie. Elke stap van de procedure maakt deel uit van de advisering. En dat is een aanbod dat niemand kan evenaren.

Branson
Branson Ultrasonios B.V
Energieweg 2, 3762 ET Soest
Postbus 9, 3760 AA Soest
Tel: (035)6098111, Fax: (035)6098120

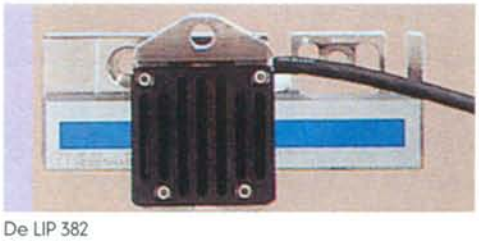
HEIDENHAIN

High end-producten lopen vooruit op ontwikkelingen in hightech-industrie

De ontwikkelingen gaan zeer snel en om een passend antwoord te kunnen geven op de innovatie bij haar klanten zijn bij Dr. Johannes Heidenhain GmbH in Duitsland ruim tweehonderd ontwikkelaars intensief bezig om met passende technologische oplossingen aan de steeds hogere markteisen te kunnen voldoen.

Het fijnste meetsysteem ter wereld

Heidenhain kent de trends, weet waar de markt om gaat vragen en durft hier in de ontwikkeling op vooruit te lopen. Resultaat is het 'fijnste' open-lengtemeetsysteem, de LIP 382, met meetstappen van slechts 1 nm. Met de technische specificatie van dit systeem speelt Heidenhain in op toekomstige toepassingen in de elektronicabranche. Met veel kleinere delingsperiodes van 256 nm of 0,256 µm zijn de meetstreepjes op meetoptiek vastgelegd. Bij dit nieuwe systeem is de interpolatiefout maximaal 2,5 nm.

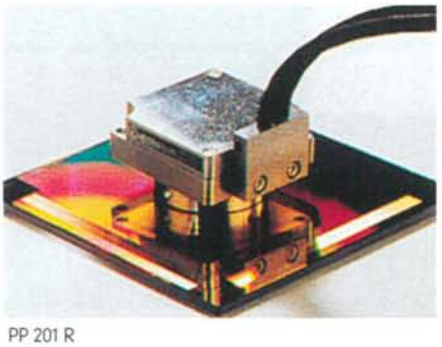


De LIP 382

Een van de paradepaardjes is 's werelds nauwkeurigste en seriematig geproduceerde incrementeel hoekmeetsysteem, de RON 905, met een absolute nauwkeurigheid van ± 0,2" en een aanbevolen meetstap van 0,00001i. Deze topsystemen vinden hun toepassing in zeer nauwkeurige meetopstellingen en rondtafels.

In de halfgeleiderindustrie worden voor positioneeropgaven meetsystemen vereist die bij kleine meetlengtes meetstappen tot 10 nm met een zeer hoge nauwkeurigheid mogelijk maken. Speciaal om aan deze eisen te kunnen voldoen, werd het twee-coördinatenmeetapparaat PP 201 R ontwikkeld.

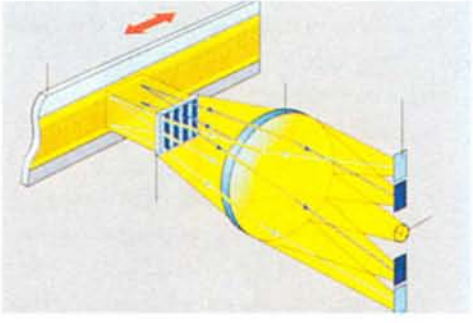
De normen in de metaalbewerkings- en elektronica-industrie verschuiven snel, kleiner dan 5 nm blijkt voor de geavanceerde toepassingen nog net goed genoeg. Ook de hoekmeetsystemen met absolute nauwkeurigheden binnen 1 boogseconde staan volop in de belangstelling. Heidenhain produceert het absolute high end op het gebied van linialen met de kleinste meetstappen en de hoogste nauwkeurigheden.



PP 201 R

Standaard voor de toekomst

De door Heidenhain ontwikkelde quasi-éénveld-aftasting is de opvolger van het al jaren gebruikte conventionele oplichtprincipe. Kenmerkend voor het nieuwe aftastprincipe is dat gebruik wordt gemaakt van een tegenrooster met twee in elkaar verweven roosterstructuren. Voordeel van de quasi-één-veld-aftasting is dat het aftastprincipe nog minder wordt beïnvloed door plaatselijke verontreinigingen en dat minder meetfouten optreden bij het plaatselijk 'golven' van de meetband.



Heidenhain Nederland

De Heidenhain-organisatie heeft haar vestigingen in twintig landen niet alleen voor de verkoop, maar juist ook voor after-sales en service dicht bij de klant. Zo kan zij bij eventuele storingen adequaat en snel reageren en eventuele stilstand tot een minimum beperken. Heidenhain biedt ook een professioneel verzorgd cursusprogramma in haar eigen scholingslocaties.

Het team van de Nederlandse vestiging te Veenendaal staat klanten met raad en daad bij om het optimale systeem voor uw toepassing te selecteren of een oplossing voor een meet- en besturingssysteem te vinden.

Heidenhain Nederland BV
Postbus 107
3900 AC Veenendaal
Tel.: 0318-540300
Fax: 0318-517287

Sumipro Zicht op precisie

Sumipro houdt zich bezig met het ontwikkelen en engineeren van optische componenten met als doel het gezichtsvermogen van de mens te verbeteren en terug te brengen. Daarnaast biedt Sumipro producten en diensten die nauwkeurigheden vereisen die tot ver in het submicrongebied gaan.
Het bedrijf beschikt over een ruime expertise in het bewerken van kunststoffen en non-ferrometalen. Deze worden toegepast voor het vervaardigen van contactlenzen, intra-oculaire lenzen en scleralenzen uit kunststof of het vervaardigen van mould inserts.

De productie van contactlenzen is zeer ambachtelijke werk waarbij de mogelijkheden van de fijnmechanica ten volle worden benut. Aan de te bewerken materialen worden niet alleen hoge eisen gesteld ten aanzien van oppervlakte-eigenschappen, maar ook ten aanzien van de optische kwaliteit. Deze gewenste eigenschappen worden ook nog eens bemoeilijkt door de nogal complexe polymeerchemie van de gebruikte kunststoffen.

Sumipro ontleent haar bestaansrecht aan de opgebouwde hoogwaardige precisietechnologie die de laatste jaren door vooraanstaande R&D-laboratoria is ontwikkeld. Met behulp van die technologie is Sumipro in staat optische producten van uitzonderlijk hoog niveau jaar in jaar uit op een reproduceerbare wijze aan te bieden, tegen een concurrerende prijs-kwaliteitverhouding.

Vele productiemethodieken die in het verleden hun dienst hebben bewezen bij de bewerking van o.a PMMA en CAB kunnen met de nieuwe generatie contactlensmaterialen niet meer of nauwelijks worden gebruikt. Vooral de hoogwaardige optische eigenschappen van de moderne kunststoffen zijn hier uitermate gevoelig voor.

SMT-technologie

Sumipro heeft samen met een aantal vooraanstaande wetenschappers een nieuwe technologie ontwikkeld die geresulteerd heeft in een precisiedraaibank. Deze technologie wordt SMT-technologie genoemd (Sub Micron Turning technologie).
Sumipro heeft de beschikking over de modernste meettechnologie. In onze laboratoria hebben we de beschikking over de standaard optische meetinstrumenten zoals radiuscopen, topsterktemeters, diktemeters waarmee nauwkeurigheden tot op een 0,1 micron nauwkeurig kunnen worden uitgevoerd (ca. 100 keer nauwkeuriger dan tot nu toe gebruikelijk bij contactlenzen) Tevens hebben we de beschikking over witlicht-interferentiemicroscopie, Nomarskimicroscopie, laserinterferometrie en uiteraard standaard witlichtmicroscopie.

Samenwerking

Een van de kernbegrippen in onze jonge onderneming is samenwerking. Samenwerkingsverbanden zijn aangegegaan met TU Twente, TNO, het laboratorium voor ruimteonderzoek in Groningen, en een aantal multinationale ondernemingen. Als speerpunttechnologische onderneming werken we intensief samen met de vakgroepen optisch technologie en fijnmechanische bewerkingen van de UT Twente.

De samenwerking willen we ook aangaan met onze klantenkring en toeleveranciers. Bundeling van krachten leidt tot een hoger niveau voor alle deelnemende partijen.

Sumipro
Postbus 223
7642 AE Wierden
Telefoon: 0546-549440
Fax: 0546-549441
www.sumipro.nl

Delba: toonaangevende specialist in CNC precisieslijpen en EDM techniek

Joemars JM322+AZ50R+D320
Topkwaliteit CNC EDM

Okamoto ACC-450DXA
Precisie profielslijpmachine met automatische cyclus

Okamoto OGM-Serie
Rondslijpmachine NC of CNC besturing

Okamoto ACC-DXNC Serie
Vlak- en profielslijpmachine met CNC FANUC-OMC grafische besturing

Delba Precisie Techniek

Delba Special Carbide Products

Robothandje en snijder gemaakt van hardmetaal-staal combinatie

Slijtvaste garnituur voor sigarettenfabricage

Vertand mes voor het snijden van polyprop

Delba Special Carbide Products is de onbetwiste specialist voor de produktie van precisie onderdelen in hardmetaal en hardmetaal-staal combinaties. Delba ontwikkelt en produceert o.a. spare parts en special tools voor verpakkingsmachines, 3D-meetmachines en machines voor de semi-conductor industrie.

Delba Precisie Techniek is de exclusieve dealer van het Japanse concern Okamoto en het Taiwanese Joemars. Als specialist adviseert Delba de slijp- en vonkmachines waarmee het zelf tot op enkele duizendste millimeters nauwkeurig werkt. Innovatie, service en scholing zijn kernbegrippen van de Delba-filosofie. Eerst zien dan geloven. Maak meteen een afspraak voor een bezoek aan ons bedrijfscomplex in Duiven.

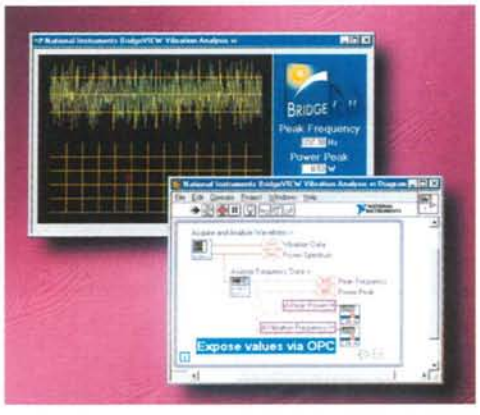
delba®

Delba, Nieuwgraaf 123, 6921 RL Duiven
telefoon 026-3118883, fax 026-3119122
Postbus 232, 6920 AE Duiven
http://www.delba.nl, e-mail: info@delba.nl

Delba: specialist in precisietechniek, productie, verkoop, service en scholing.

Instrumentatie op basis van de PC

National Instruments werd in 1976 opgericht door dr. Truchard, samen met twee medewerkers aan de Universiteit van Texas. De eerste producten die het bedrijf op de markt bracht waren IEEE-488 (GPIB) interfacekaarten die klassieke instrumenten verbonden met standaard kantoorcomputers. Toen IBM begin jaren tachtig de personal computer op de markt bracht erkende Truchard meteen het belang van deze PC's voor ingenieurs en wetenschappers. National Instruments begon met de ontwikkeling van instrumentatiesoftware- en hardwaretools voor het gebruik van deze PC's in instrumentatietoepassingen.



Vandaag de dag kent National Instruments een jaaromzet van meer dan f 500 miljoen en biedt een scala van meer dan 700 producten voor het testen, meten en automatiseren met de PC. De bekendste producten zijn de GPIB en data-acquisitieproducten, de PCI-, VXI- en PXI-instrumenten, en de LabVIEW en LabWindows/CVI ontwikkelpakketten.

De combinatie van krachtige computersoftware, een snelle computerbus, en modulaire instrumentatiehardware gaat steeds meer mogelijkheden bieden voor instrumentatietoepassingen. Virtuele instrumentatie is de toekomst: de functionaliteit en nauwkeurigheid van een klassiek meetinstrument in combinatie met alle voordelen die de PC te bieden heeft, en dit voor een beduidend lagere prijs.

"Als personal computers mainframes kunnen vervangen en kantoren kunnen automatiseren, waarom zouden ze dan geen meetinstrumenten kunnen vervangen en metingen en processen kunnen optimaliseren?" Met dit idee is National Instruments gegroeid tot een marktleider op het vlak van virtuele instrumentatie.

Directe communicatie met de gebruikers

Een directe communicatie tussen de ontwikkelaars en de gebruikers is essentieel in een snelgroeiende markt als virtuele instrumentatie. Daarom heeft National Instruments begin jaren negentig, verspreid over de hele wereld, locale vestigingen opgericht. Zes jaar geleden werd de Nederlandse vestiging geopend, waar onder leiding van Rudy van Gompel veertien medewerkers zorgen voor de verkoop en distributie van de producten, en voor de opleiding en technische ondersteuning van de gebruikers. De application engineers van het bedrijf staan continu ter beschikking voor technische vragen over hardware en software. Ze zijn opgeleid om samen met de gebruiker steeds de meest geschikte oplossing voor een applicatie uit te werken.

Voor de levering van kant-en-klare systemen werkt N.I. nauw samen met een alliantie van gespecialiseerde systeemintegratoren. In Nederland is dit onder andere Ingenieursbureau Spaan, dat op het gebied van precisiemeettechnologie een belangrijke rol speelt. Ook is er een nauwe samenwerking met Nederlandse universiteiten bij de opleiding van studenten in het meten en automatiseren met de computer.

Instrumentation Roadshow

Eén van de belangrijkste evenementen van National Instruments Nederland is de jaarlijkse 'Instrumentation Roadshow', die dit jaar aan de achtste editie toe is. Deze gratis seminars worden op diverse locaties gehouden met als doel het presenteren en demonstreren van de nieuwste ontwikkelingen op het vlak van instrumentatiehardware, software en personal computers.

Daarnaast worden gebruikers jaarlijks uitgenodigd om deel te nemen aan de NI-Days, waarbij productontwikkelaars en managers van National Instruments uit Texas komen praten over de allernieuwste productontwikkelingen.

National Instruments Nederland
Vijzelmolenlaan 8A
3447 GX Woerden
Tel 0348-433 466
Fax 0348-430 673
E-mail: info.netherlands@ni.com
Http://www.ni.com/netherlands

Ultra Precisie Technologie in Machinefabriek Acht: Meetbaar en maakbaar

Een korte opsomming geeft een indruk van wat voor de UPT-afdeling standaard maakbaar is: oppervlakteruwheid < 0,02 µm, reflectie ≈88% bij 633 nm (aluminium spiegels), maatnauwkeurigheid IT 0 of lager, vlakheid minder dan 1 µm op ø100 mm en hoeknauwkeurigheid van polygonen van 10 boogseconden.

Sommige gerealiseerde specificaties zijn dermate nauwkeurig dat in de markt verkrijgbare meetapparatuur ze niet eens aan kan. Voor zulke gevallen heeft Machinefabriek Acht zelf machines voor reflectie- en verstrooiingsmetingen ontwikkeld en gebouwd. Deze apparatuur wordt gebruikt voor zeer kritische producten die niet aangeraakt mogen worden, maar waarvan de meetwaarden wel vereist zijn voor de afnamecontrole en -certificering.
Mee blijven draaien in het UPT-topsegment vergt niveau van zowel mensen als machines. Het investeringsbeleid is daarom ook gericht op het up-to-date houden van alle aspecten van maken en meten. Zo is onlangs een hoogwaardige in-ferrometer geïnstalleerd en loopt er een onderzoek naar een nieuw bewerkingscentrum.

Dankzij de hoogwaardige machines en ervaren vaklieden is Ultra-Precisie verspaning binnen Machinefabriek Acht een vooraanstaand specialisme. De eindproducten voldoen aan bijzondere nauwkeurigheidseisen.

Steeds nauwkeuriger

Vooral dankzij de nauwkeurigheidsprestaties is de UPT-afdeling een gevestigde naam geworden bij zowel klanten als collega-precisieproducenten. Momenteel werkt UPT onder meer voor CERN (nucleair onderzoek) en Thomson CSF Optronique (nachtzicht- en wapengeleidings-systemen). Voor de wegwerplenzen van klant Vistakon maakt de afdeling honderden verschillende optische matrijsdelen, die toegepast worden in een geavanceerd spuitgietprocédé. De luchtlagers voor de CD-productieapparatuur van ODME behoren eveneens al lang tot de vaste orders. Onlangs werd zelfs vastgesteld dat deze lagers al die tijd al uniek zijn; het zijn de nauwkeurigste die de klant ooit had gemeten. Ook behoren steeds meer componenten voor Acht-klanten ASM Lithography en FEI/Electron Optics tot het pakket. Deze en vele andere orders volgen de tendens naar steeds hogere nauwkeurigheidseisen, waarvoor reguliere hoogwaardige CNC-bewerkingen niet volstaan.

Kennis en kunde

Steeds vaker worden ook bijzondere combinaties van bewerkingen en technieken gehanteerd voor een optimaal eindresultaat. UPT werkt daarvoor ook tot op wetenschappelijk niveau samen met externe kenniscentra. Met gerenommeerde instituten als de Technische Universiteit Eindhoven, Philips Research en het Centre for Manufacturing Technology CFT onderhouden de Ultra Precisie-specialisten nauwe relaties. Klanten vinden in de afdeling aldus een meedenkende partner, die bijzondere eisen weet te vertalen in maakbare oplossingen en beheerste werkmethoden, zonder concessies te doen aan kwaliteit en leverbetrouwbaarheid. Kostprijsbeheersing en –reductie worden daarbij niet uit het oog verloren.

Philips Machinefabriek Acht
Postbus 218
Gebouw AK II-b
5600 MD Eindhoven
tel. 040-2766187
fax 040-2766630
e-mail
Ard.Romers@philips.com

'High end' precisie voor een scala aan toepassingen

RMB positioneert zichzelf als 'high end' fabrikant van miniatuur precisielagers en lineaire lagers. Het bedrijf richt zich daarbij niet meer uitsluitend op de (beperkte) horloge-markt. Het overgrote deel van haar afnemers is inmiddels actief op andere markten zoals die van micromotoren, tandartsapparatuur, lucht- en ruimtevaart, medische apparaten, audio- en videoapparatuur, robots, fotokopieerapparaten, fotocamera's en gasflowmeters. Naast precisielagers bedient RMB de markt met fijnmechanische componenten en superkleine micromotoren. Tevens beschikt RMB over een eigen kogelfabricage.

De componentendivisie van RMB is voortgekomen uit de groeiende behoefte van klanten aan niet alleen kogellagers, maar complete fijnmechanische bouwgroepen. De componenten die RMB levert zijn opgebouwd uit zowel mechanische, optische als elektronische elementen. De borstelloze micromotoren van RMB zijn er inmiddels in meerdere uitvoeringen, variërend in grootte van 2, 3, 5 en 8 mm. Een van de belangrijkste afnemers van de motortjes is de optische industrie, maar de micromotoren kunnen ook worden toegepast in medische apparatuur, bijvoorbeeld voor de positionering van camera's in endoscopen. Andere toepassingen zijn bijvoorbeeld pompaandrijving voor microdoseersystemen of in micro-analysesystemen, lasermeetapparatuur en barcodescanners, vibratoraandrijving in pagers en mobiele telefoons, microrobots, enzovoort.

Het van oorsprong Zwitserse bedrijf RMB is vanaf haar oprichting in 1936 vooral actief geweest in de horloge-industrie. Het bedrijf specialiseerde zich daarbij vooral in de fabricage van miniatuurlagers voor deze industrie en ontwierp daarvoor zelf speciale machines. Door deze specialisatie groeide RMB uit tot een toonaangevende fabrikant van precisielagers die hun toepassing niet meer alleen in de horloge-industrie vinden, maar ook in een breed scala andere toepassingen. Het totale RMB-personeelsbestand bedraagt 500 man.

Kwaliteit

Kwaliteit staat bij RMB voorop. De lagercomponenten worden in de fabriek uitgebreid getest op kwaliteit (rondloopnauwkeurigheden!). De daarvoor benodigde meet- en testmachines, evenals de reinigingsmachines, heeft het bedrijf in de loop der jaren zelf ontworpen, terwijl tal van standaardmachines zijn aangepast zodat ze voldoen aan de specifieke eisen voor de productie van precisielagers. RMB heeft alle bedrijfserkenningen die in de branche vereist zijn, onder ander ISO 9001.

Klantgerichtheid is een belangrijk onderdeel van de kwaliteit die RMB wil leveren. Zo is een belangrijk onderzoeksterrein in Biel de oliën en vetten die in de lagers kunnen worden toegepast. Advisering van de klanten hierover en het oplossen van andere klantproblemen ziet het bedrijf als een van haar taken.

RMB Benelux
Pijperhof 6
4941 WR Raamsdonksveer
Telefoon: 0162-523528
Fax: 0162-522892
E-mail: 106203.1430@compuserve.com

CONTOUR FINE TOOLING

Diamantgereedschap voor de volgende generatie lenzen

Alle ondernemingen binnen DTG zijn verenigd door hun belangstelling voor diamant. Zij zijn actief op werkterreinen variërend van de elektronica-industrie tot hoge precisie optiek en bekabeling. De ondernemingen beconcurreren elkaar niet en zij profiteren allen van onderzoek op hetzelfde terrein. Tegen deze achtergrond heeft DTG een gemeenschappelijk onderzoekscentrum (R&D) gevestigd in Nederland. Door gezamenlijk hun onderzoek hier onder te brengen hebben de bedrijven van de groep toegang tot onderzoeksfaciliteiten die de middelen van een individuele onderneming te boven gaan. Het centrum staat onder leiding van Helger van Halewijn, een prominent natuurkundige die ervaring heeft opgedaan bij De Beers. Helger van Halewijn is betrokken bij alle nieuwe ontwikkelingen binnen de DTG-groep.

De R&D-afdeling zocht onder meer naar niet-conventionele methoden voor het bewerken van diamant. Dit resulteerde in de bouw van een lasermachine. Er wordt echter ook gezocht naar tal van andere niet-conventionele methoden voor het bewerken van diamant. "Deze oplossingen zullen van groot belang zijn voor de toekomst", zegt Stuart Galer, Managing Director van Contour. "Onze klanten experimenteren voortdurend met nieuwe materialen en meer exotische lensvormen, dus er moeten gereedschappen geproduceerd worden om daaraan tegemoet te komen". Bijvoorbeeld, complexe asymmetrische lenzen hebben meer accurate gereedschappen nodig, daarom werken we er hard aan om onze precisierecords te breken.

Contour Fine Tooling heeft onlangs de ontwikkeling voltooid van een snijlaser die voor het eerst de geautomatiseerde productie van diamantgereedschappen met een grote nauwkeurigheid mogelijk maakt. Contour is altijd trots geweest op haar innovaties (zij was een van de eerste bedrijven die een controlled waviness diamantgereedschap produceerde begin jaren tachtig), en na de overname door de Diamond Tools Group (DTG) vijf jaar geleden verkreeg zij toegang tot hoogwaardige diamanttechnologie.

De levensduur van diamant

Op dit moment kunnen we een radius onrondheid behalen met een precisie van 0,05 µm. Met ons huidige tempo van verbeteringen denken we binnen een periode van vijf jaar een precisie van 0,01 µm te kunnen behalen."

Een van de belangrijkste criteria voor lenzenmakers is de duurzaamheid van hun gereedschap. Ze experimenteren met hardere materialen om mallen met een grotere levensduur en hogere opbrengst te maken. Dit zal zeker leiden tot meer slijtage aan de diamant en een kortere levensduur voor het diamantgereedschap. Om deze tendens tegen te gaan zijn we op zoek naar nieuwe methoden om de levensduur van het diamantgereedschap te verhogen. Onderdeel hiervan is een groter begrip van hoe de diamantslijtage plaatsvindt en waarom sommige diamantgereedschappen sneller slijten dan andere. Hoewel het bekend is dat de eigenschappen van een diamant

Foto 1: De diamant voor het laseren

Foto 2: Helger van Halewijn

Foto 3: Een CNC gestuurde laser-machine

Foto 4: De diamant in de machine na het laseren

afhankelijk zijn van de hoeveelheid stikstof en in welke vorm deze stikstof aangetroffen wordt in de diamant, is de daadwerkelijke uitwerking hiervan nog niet bekend. Contour verwacht dat het eerste deel van het onderzoek naar diamantslijtage in het jaar 2000 afgerond zal worden, maar zolang er nieuwe materialen gebruikt worden, zal Contour dit blijven onderzoeken.

Een tweede probleem van het gebruik van nieuwe materialen is dat ze vaak vragen om een diamantgereedschap met een andere geometrie. Sommige materialen geven het beste eindresultaat bij het gebruik van een nieuwe beitel en andere materialen geven het beste eindresultaat als een beitel een bepaalde tijd in gebruik is geweest. Het gedrag van elk nieuw materiaal zal moeten worden onderzocht, zodat het meest efficiënte gereedschap ervoor kan worden ontwikkeld. Contour voorspelt dat nieuwe diamantgereedschappen in de toekomst eventueel geprepareerd geleverd kunnen worden voor elk soort nieuw materiaal, zodat met het diamantgereedschap bij het eerste gebruik direct het beoogde resultaat behaald kan worden. Meer slijtage betekent dat de diamantgereed-schappen vaker moeten worden gerepareerd. Terwijl Contour haar klanten helpt om de levensduur van het gereedschap te optimaliseren door middel van scholingsprogramma's, blijft het repareren van de diamantgereedschappen bij de oorspronkelijke fabrikant een belangrijk onderdeel voor de uiteindelijke levensduur van het gereedschap. Eerder betekende dit dat klanten buiten Europa diamantgereedschappen terug moesten sturen naar de vestigingen in Nederland of in Groot-Brittannië. Om hierin een betere service te kunnen bieden heeft Contour ook in andere belangrijke markten (de VS en Japan) vestigingen geopend die zich specifiek bezighouden met het repareren van diamantgereedschappen. Contour heeft gekozen voor deze vestigingen om een centrale rol te kunnen spelen in de distributie van diamantgereedschappen en voor een betere bereikbaarheid voor onze klanten.

"Wij hebben geleerd dat het voor deze industrie steeds belangrijker wordt dat de diamantgereedschappen snel gerepareerd worden, levertijden van één week voor reparaties zijn eerder regel dan uitzondering", zegt Stuart Galer. Nieuwe gereedschappen worden geproduceerd in Nederland of Groot-Brittannië omdat deze vestigingen beschikken over de juiste controlemogelijkheden van diamanten. Dit is cruciaal voor de productie van diamantbeitels met een grote nauwkeurigheid. Ook bij het produceren van diamantbeitels met een grote nauwkeurigheid is verkorting van de doorlooptijd van groot belang. Contours nieuwe laser draagt daaraan bij, want één lasermachine kan veel meer diamantgereedschappen produceren dan een conventionele slijpmachine. Hierdoor kunnen wij sneller anticiperen op de wensen van de klant.

Contour Fine Tooling BV
Geenhovensedreef 22
5552 BD Valkenswaard
Tel: 040-2082363, Fax: 040-2082313
E-mail : info@contour-diamonds.nl
Web : www.contour-diamonds.com

Bemet
BEWERKINGSMETHODIEKEN

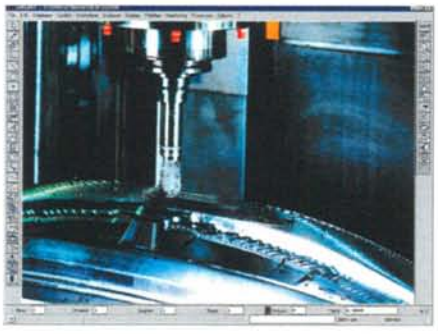
Bemet International BV
Oplossingen van idee tot eindproduct

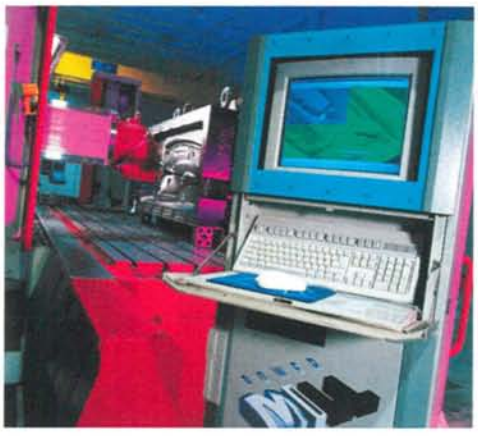
Het in 1990 opgerichte Bemet International B.V. behoort met meer dan 350 klanten tot de grootste leveranciers in de Benelux. Met een professioneel team en een uitgebreide ervaring op het gebied van CAD/CAM- en ERP-systemen richt Bemet zich op de levering en begeleiding bij de invoering van geavanceerde CAD/CAM-oplossingen en op oplossingen voor het verlagen van de productiekosten.
Elk bedrijf is uniek en heeft daardoor een eigen problematiek. Daarom levert Bemet meerdere CAD- en CAM-oplossingen en op het gebied van calculatie, werkvoorbereiding en logistiek.

De CAD-pakketten van Bemet kenmerken zich door gebruikersvriendelijkheid. Met deze producten kunnen eenvoudige, als ook zeer complexe producten snel en efficiënt gemodelleerd worden.
De CAM-producten omvatten het gehele spectrum van de productie.
Frezen, 2D-, 2_D- en 3D-bewerkingen tot maximaal vijf assen. Draaien van eenvoudige 2D-bewerkingen tot bewerkingen met meerdere turrets en aangedreven gereedschappen. Draaien kan tot negen assen worden aangestuurd. Draaderoderen kan van twee tot en met vier assen. Ook plaatbewerkingsmachines kunnen aangestuurd worden.

Bemet heeft een ERP-pakket, speciaal voor klantordergestuurde bedrijven in de metaalsector ontwikkeld, dat zich kenmerkt door gebruikersvriendelijkheid en praktijkgerichtheid. Met dit pakket worden calculaties, tijdregistratie, inkoop, voorraadbeheer en planning gedaan. De output bestaat o.a. uit productieformulieren, offertes, pakbonnen, bestelbonnen, facturen, capaciteitoverzichten. De software is modulair opgebouwd.

Bemet International B.V. levert oplossingen aan de metaal- en kunststofverwerkende industrie om de efficiëntie en productiviteit op de ontwerpafdeling, de productieafdeling en het bedrijfsbureau te verhogen. Deze oplossingen zijn voor het primaire proces, 'van idee tot en met eindproduct'.





Flexibiliteit en openheid

Alle oplossingen kenmerken zich door de brede inzetbaarheid en gebruikersvriendelijkheid. Daarnaast kunnen alle producten standalone werken of geïntegreerd met andere producten. De import- en exportmogelijkheden van alle producten zijn van een hoog niveau, waardoor ze naadloos in de huidige organisatie kunnen worden ingepast, zonder lange implementatietrajecten.

Bemet levert alle diensten bij haar producten die nodig zijn om de productiviteit zo snel mogelijk te verhogen. Deze diensten omvatten cursussen, on-site begeleiding en telefonisch ondersteuning.

Met een 'quick scan' kunnen onze mensen u snel en duidelijk vertellen, welke producten voor u van belang zijn en welke besparingen u, zowel in geld als in tijd, kunt behalen.

Bemet International B.V.
Standaardruiter 7
Postbus 1040
3900 BA Veenendaal
Telefoon: 0318-550850
Fax 0318-551611
E-mail: info@bemet.nl
Http://www.bemet.nl

Newport BV

Componenten en systemen voor het (sub-)micronniveau

Componenten en systemen voor het positioneren op (sub-)micron niveau vormen de kernactiviteit van Newport. Die activiteit werd versterkt met de overname in 1991 van het Franse bedrijf Micro-Controle SA. aan de Newport organisatie toegevoegd.

Het Nederlandse verkoopkantoor van Newport Corporation, Newport BV, is op 1 november van dit jaar verhuisd van Bunnik naar een nieuwe locatie in IJsselstein. Deze verhuizing was een gevolg van de veranderingen die sinds 1 april van dit jaar binnen Newport Corporation hebben plaatsgevonden. Sinds 1 april vindt de Europese distributie plaats vanuit de productielocatie in de buurt van Parijs. Dit heeft geen gevolgen voor de levertijden. Veel producten zijn uit voorraad leverbaar en kunnen in twee werkdagen vanuit Frankrijk worden geleverd. De vestiging in Bunnik, met een groot magazijn, was dus vanaf dat moment veel te groot geworden en werd ingewisseld voor een meer passende nieuwe, gezellige kantoorruimte in IJsselstein.

Newport BV is het verkoopkantoor van Newport Corporation, gevestigd te Irvine, Californië. Dit Amerikaanse bedrijf legt zich toe op de ontwikkeling, fabricage, marketing en verkoop van fijnmechanische- en optische componenten, instrumentatie en turn-key systemen. In haar ruim dertigjarige bestaan heeft Newport zich gepositioneerd als een marktleider op het gebied van producten voor precisiefabricage, engineering en research.

Newport BV
Tiranastraat 25
3404 CJ IJsselstein
Telefoon: 030-6592111
Fax: 030-6592120

L iS

Leidse Instrumentmakersschool

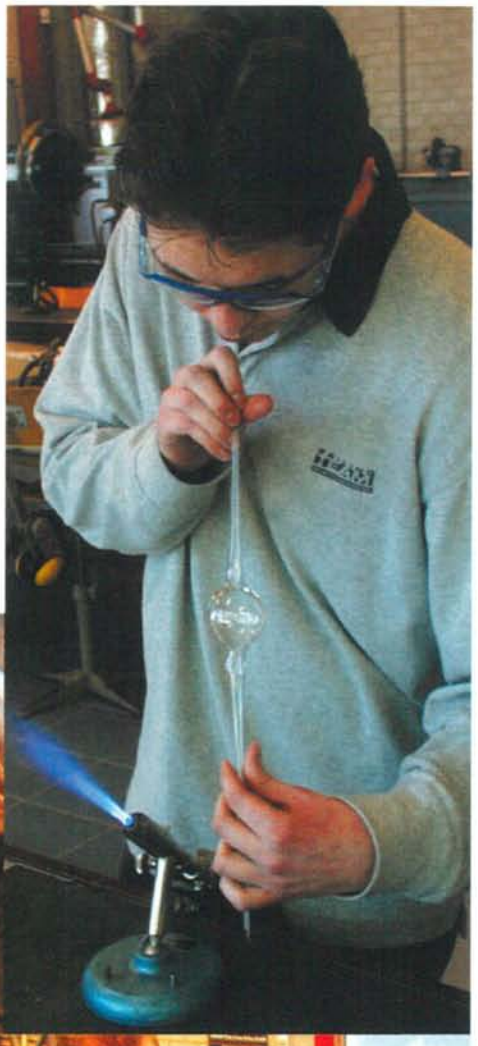
Vanaf dat moment werd het bestuur van de Vereniging in staat gesteld subsidies aan te vragen bij de overheid. Tot die tijd had Kamerlingh Onnes de opleiding gefinancierd en daarbij niet geschroomd om, als een soort sponsoring avant la lettre, regelmatig een beroep te doen op vrienden en bekenden.

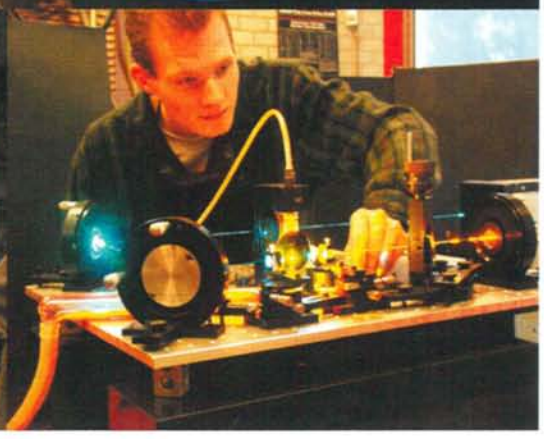
Vanaf december 1997 heeft de school een eigen locatie betrokken (Einsteinweg 61 te Leiden) in het Science Park. In de directe nabijheid liggen onder andere het Huygens en het Gorlaeus Laboratorium, maar ook diverse op research gerichte bedrijven. Hierdoor kan de opleiding nog meer contacten leggen met bedrijven en hun research.

Op 1 april 2001 bestaat de Leidse Instrumentmakersschool honderd jaar.
De huidige vakrichtingen zijn: metaal, glas, optiek en lasertechnologie.

Leidse Instrumentmakersschool
Einsteinweg 61
2333 CC Leiden
Tel.: 071-5681168
Fax: 071-5681160
Http://www.lis-mbo.nl

Het is aan prof. Heike Kamerlingh Onnes te danken dat de Leidse Instrumentmakersschool bestaat. Eind vorige eeuw heeft hij namelijk aan zijn buitenlandse vaklieden opdracht gegeven om talentvolle jonge mensen te gaan opleiden tot bekwaam instrumentmaker. Een opleiding die in 1901 geformaliseerd werd door de oprichting van de 'Vereniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker' en de Leidse Instrumentmakersschool.





MIFA Aluminium BV

Perfectie in uw eindproduct

Het aanbod van MIFA Aluminium omvat onder meer de combinatie van de volgende technologieën:

- extruderen van aluminium precisieprofielen (minimale afname vanaf 10 kg);
- gieten volgens het verloren-was-procédé;
- machinaal bewerken door middel van hoogwaardige CNC-apparatuur;
- synergetische en industriële oppervlakteverbeterende coatings;
- assemblage van producten;
- onder eigen regie en kwaliteitseisen combineren van eigen en externe technologieën.

Dankzij een unieke uitrusting en een vakbekwame, efficiënte organisatie is MIFA in staat uiterst nauwkeurige profielen te produceren. De hoogwaardige MIFA extrusietechnologie maakt het mogelijk om direct een functioneel profiel te produceren, zonder dat een nabewerking nodig is.

De profielen worden in één procesgang geproduceerd, waardoor de kwaliteit en betrouwbaarheid van het product worden bevorderd. In de meeste gevallen is er bij het directe produceren van het eindproduct ook sprake van prijstechnische voordelen.

Perfect product

In nauw overleg met de klant en door middel van testproducties is MIFA in staat tot een perfect product te komen. Naast de hoge nauwkeurigheid van de profielen, biedt MIFA ook de mogelijkheid om zeer geringe hoeveelheden af te nemen (minimaal 10 kg).

Als moderne, goed geoutilleerde onderneming, is MIFA gespecialiseerd in de ontwikkeling en productie van mechanische componenten. Dit zowel voor de enkelstuks- alsmede de serieproductie, van rapid prototyping tot uitgebreide voorraadorders. Het uitermate grote aanbod van zowel synergetische als industriële oppervlaktebehandelingen, gekoppeld aan de kennis van gieten, extruderen en bewerken van producten, maakt MIFA tot een gedegen partner met zeer veel expertise. Verder worden door middel van onder andere klink-, lijm, soldeer- en schroefverbindingen componenten samengebouwd. Een afzonderlijke divisie van MIFA is gespecialiseerd in microgolfgeleiders en antennebouw voor de radarindustrie. Tevens is er een afzonderlijke divisie die gespecialiseerd is in de ontwikkelingen van sandwich-panelen en afgeleide constructies. MIFA's expertise ligt in het vinden van functionele oplossingen voor uw problemen waarbij zoveel mogelijk rekening gehouden wordt met uw integrale kostprijs.

MIFA Aluminium BV biedt als enige firma in Europa een unieke combinatie van technologieën. MIFA's producten kenmerken zich door een hoge kwaliteit en bewezen betrouwbaarheid. Kwaliteit is het absolute uitgangspunt en dat uitgangspunt beperkt zich niet alleen tot het eindproduct maar omvat de totale MIFA-organisatie en de service die MIFA haar klanten biedt.

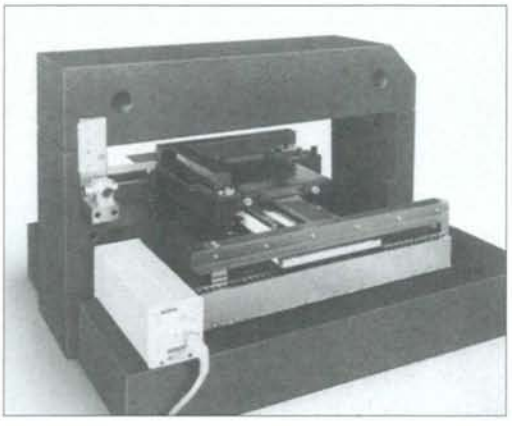
Little things mean a lot

MIFA Aluminium BV
Postbus 3111
5902 RC Venlo
Tel.: 077-3898888
Fax: 077-3898989

Productnieuws

Hoognauwkeurig luchtlagersysteem voor 300mm wafers

Anorad heeft een nieuw product toegevoegd aan haar reeks Microglide luchtlagersystemen, de Microglide T350. Hoge nauwkeurigheden en stijfheid worden behaald door het gebruik van keramiek, graniet en aluminium. Door toepassing van het T-ontwerp in combinatie met keramiek is een zeer hoge stijfheid-massa-ratio mogelijk met als resultaat optimale bewegings- en uittrilprestaties. De twee assen maken gebruik van magnetisch voorgespannen luchtlagers met geïntegreerde demping en contactloze lineaire motoren. Doordat de twee assen niet gestapeld maar geïntegreerd zijn, en ze dus beide het precisiegraniet als luchtlagergeleiding hebben, worden zowel de hoogte alsook de Abbe-fouten geminimaliseerd. Het systeem is verkrijgbaar met optische encoders, maar ook met laserinterferometer positieterugkoppeling. Hierdoor is het systeem geschikt voor verschillende toepassingen in de meetindustrie, halfgeleiderindustrie en productieomgevingen.



De specificaties van het systeem zijn: 450mm x 350mm slag, 0,04 µm tot 0,01 µm resolutie, snelheden van 0-500 mm/s, versnellingen van 2,5 m/s^2 tot 5 m/s^2, nauwkeurigheden van 5 mm en 0,75 mm/40mm, 3 sigma herhaalnauwkeurigheid variërend van 0,5 mm tot 0,1 mm, vlakheid en rechtheid van beweging is 0,5 mm/100mm en hoekverdraaiingen van 1 boogseconde.

Voor uitvoerige info:
Anorad Europe BV
Telefoon: 0499-338585
Fax: 0499-338580

Kogellagers in de horloge-industrie

P. Parietti, P.A. Paratte, A. Laager, A. Biétry

Het kogellager is een van de belangrijkste onderdelen in een zichzelf opwindend horloge. Het verschaft de dynamische link met de slingerende massa die zorgt voor het opwinden van de hoofdveer. Andere functies worden tevens uitgevoerd tijdens de beweging (schommelbeweging, omkeren van de richting, enzovoort), in de kast of op de wijzerplaat (roterende schijven). Het ontwerp verschilt aanzienlijk van de radiale kogellager. Het kogelloopvlak bestaat uit vier hellende vlakken waar de naam "4-punts contactlager" is afgeleid.

Om de prestaties van de 4-punts contactlagers te verbeteren wordt onderzoek verricht op het gebied van schokdemping, smering en geluidsreductie.
Als gevolg van de technische kwaliteiten en de geschiktheid voor miniaturisering wordt het 4-punts contactlager gebruikt in tal van microtechnische toepassingen zoals micromotoren, halfgeleiders, de luchtvaart en medische apparatuur.

Ontwerp van de 4-punts contactlagers

De 4-punts contactlager (zie afbeelding 1) bestaat uit vijf onderdelen:

- de loopbaan
- de kern
- de conus
- de kogelhouder
- de kogels

Afbeelding 1. Het 4-punts contactlager

Vanaf dit jaar wordt roestvrij staal gebruikt voor de kern, loopbaan en conus om corrosie te vermijden. De kogelhouder wordt geproduceerd van CuBe.

Aanpassing van de axiale speling

In de meeste gevallen is de axiale speling gelijk aan de radiale speling, daar het loopvlak doorgaans wordt gevormd door vier platen die in een hoek van 45 graden tot elkaar staan. De speling wordt bepaald door de mate waarin de conus in de kern is gedraaid. De waarde wordt bepaald door de loopbaan stil te houden en dan de verschuiving van de kern langs de as te meten (standaard speling: 6/14 µm).

Berekening van de slingerbeweging

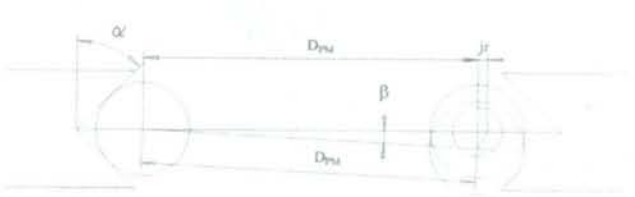
De maximum en minimum hoek van de slingerbeweging wordt berekend volgens het volgende principe. Voor een lager met een oneven aantal kogels wordt aangenomen dat de berekening van de slingerbeweging kan worden gedaan met drie kogels.

Waar zijn we naar op zoek:
Wanneer twee kogels gescheiden door de kogelhouder de twee hellende vlakken van de loopbaan raken, bij welke hoek (ß) ten opzichte van de horizontaal moet de derde kogel dan verschuiven zodat het in contact is met een van deze vlakken van loopvlakgebied?

Dpm = afstand tussen de diameters van de drie kogels
z = aantal kogels
Jr = radiale speling
α = 45° (de hoek die gevormd wordt door de schuine vlakken van het loopvlak)
dp = Pitch diameter

(1)
$$D_{PM} := \frac{dp \cdot \cos\left(\frac{\pi}{z}\right)}{2} + \left[\left(\frac{dp}{2}\right) - \left(\frac{Jr}{2}\right)\right]$$

$$\beta := \operatorname{asin}\left[\sin(\alpha) \cdot \left[1 + \left(\frac{Jr}{D_{PM}}\right)\right]\right] - \alpha$$



Afbeelding 2. Diagram van het principe voor de berekening van 0,5 x hoek ß van de slingerbeweging.

Evaluatie van de belastingcapaciteit

Statische belasting

Voor de meeste toepassingen op het gebied van de horloge- en uurwerkindustrie is de dynamiek van het kogellager beperkt tot lage snelheden. Een statische studie van het lager, in haar minst gunstige stand, volstaat om de bruikbaarheidsgrenzen te bepalen. Deze exacte hypothese ligt ten grondslag aan de volgende illustratie. Het belangrijkste criterium bij de keuze van een lager is het vermogen om axiale en radiale belastingen te dragen. Bij standaardlagers worden gegevens hierover verschaft door de fabrikant. Bij het 4-punts contactlager is er echter geen vastomlijnde methode om deze waarden te schatten. Hieronder wordt een intuïtieve benadering van dit probleem uiteengezet en de oplossing waar RMB voor heeft gekozen.

Grenzen van de belastbaarheid

Volgens de ISO-standaard [1] wordt grensbelasting gegeven door de vervorming van de gedeelten die in contact met elkaar zijn, deze is gelijk aan 1/10.000 van de kogeldiameter. Deze vervorming leidt niet tot een waarneembare verandering in het gedrag van het lager. Dit is ook het criterium dat wij gebruiken.

Met de formule van Palmgren [2], aangepast voor de situatie van een 4-punts contactlager en een contacthoek van 45°, krijgen we:

(2)
$$Q := \left[9.81 \cdot Dw \cdot \sqrt[3]{\frac{8}{\frac{2}{Dw} + \frac{2}{Dw} + \frac{2}{Droulage}}}\right] N$$

waarin Q de totale belasting is die een kogel op een vlak moet weerstaan, Dw is de diameter van de kogel en Droulage de diameter waarop de kogel in contact staat met de schuine vlakken van het loopvlak aan de binnenkant van de loopbaan of de kern.

De ruwheid van de schuine vlakken die de loop van de kogels beperkt is N4 (N1 tot N3 voor een radiale lager) met een Ra van 0,2 µm. Slechts een vervorming boven deze grens zal invloed hebben op het gedrag van het lager. Derhalve hebben we een vergrotingscoëfficiënt vastgesteld zodanig dat de vervorming binnen de grens van 0,2 µm blijft. Deze coëfficiënt is voor iedere kogeldiameter berekend met de volgende formule:

(3)
$$f := 0.179 + (-6.05 \cdot \ln(D_w))$$

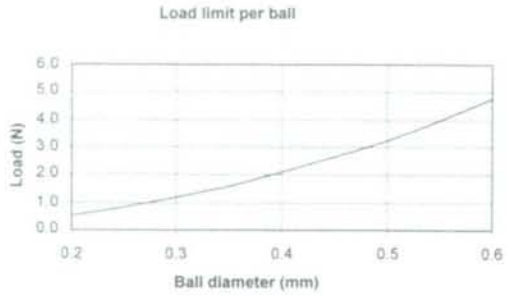
De toegestane verhoogde belasting Qm die wordt gedragen door een kogel is dan:

(4)
$$Q_m := Q \cdot f$$

Totale belasting

Axiale belasting van het lager

Bij een axiale belasting draagt iedere kogel in

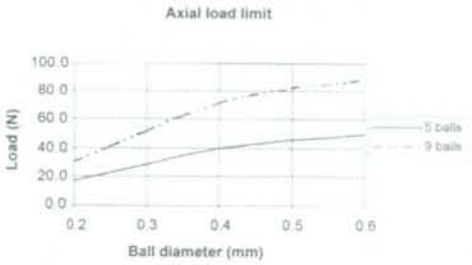


Afbeelding 3 toont de grensbelasting bij verschillende kogeldiameters.

gelijke mate de belasting. Stel F_a is de axiale kracht die wordt uitgeoefend op het midden van de loopbaan, dan is het resultaat:

$$(5) \qquad F_a := \frac{Q_m}{\sqrt{2}} \cdot z$$

waarin z staat voor het aantal kogels in de lagers. De axiale krachten worden bepaald met behulp van de geparametriseerde curves van afbeelding 4.



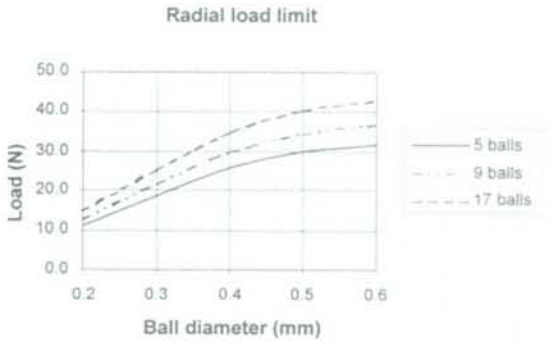
Afbeelding 4. Axiale grensbelasting bij verschillende aantallen kogels.

Radiale belasting van het kogellager

Bij een radiale belasting is het aantal kogels dat onderhevig is aan de radiale kracht bepalend. Bij een 4-punts contactlager, waar de kogels relatief ver van elkaar zijn geplaatst om de wrijvingscoëfficiënt te minimaliseren, nemen we aan dat de belasting wordt gedragen door twee kogels (waarbij één kogel dus beschouwd wordt als onstabiel).

Als F_r de radiale kracht is die wordt uitgeoefend op het lager, krijgen we de volgende vergelijking:

$$(6) \qquad F_r := 2 \cdot Q_m \cdot \sqrt{2 \cdot \cos\left(\frac{180}{z}\right)}$$



Afbeelding 5. Axiale grenskracht bij verschillende aantallen kogels.

Afbeelding 5 toont de maximum toegestane radiale kracht bij verscheiden kogeldiameters. De situatie van 17 kogels komt overeen met een lager dat volledig gevuld is met kogels en waarbij de kogelhouder is weggelaten. Dit is dus de maximale grens, waarbij het voordeel is dat een hoge belasting kan worden gedragen, maar die duidelijk minder voordelig is vanuit het gezichtspunt van efficiëntie. De grenskracht F_r (17) berekent voor 17 kogels komt overeen met:

$$(7) \qquad F_{r(17)} := \frac{z \cdot Q_m}{5.5}$$

Toepassingen in de horloge- en uurwerkindustrie

Rotor

Voor het zelf opwindende mechanisme wordt de slingerende massa bevestigd aan de buitenkant van de lagerloopbaan. Het wordt door het vast te klinken of met behulp van een klem op zijn plaats gehouden. Het binnenste loopvlak van het lager is meestal met een of meer schroeven op de behuizing van het geheel bevestigd.

Een goed compromis moet worden gevonden tussen de speling van de lager en een minimale slingerbeweging van de slingerende massa (om ieder contact te vermijden tussen de loopbaan van het lager en de massa).

Afbeelding 6. Dwarsdoorsnede van twee verschillende oplossingen: boven de oorspronkelijke oplossing met een standaard ("steens") lager, onder de oplossing met een kogellager. De tweede oplossing maakte een vermindering in dikte van circa vijftig procent mogelijk.

Afbeelding 7. Doorsnede van het mechanisme voor de beweging van de wijzerplaat.

Bewegingselementen

Het kogellager is, zoals in afbeelding 6 wordt getoond, een interessante oplossing voor de ontwerper als het gaat om ruimtebesparing. Als elementen met een grote diameter en een minimaal wrijvingsmoment moeten worden gebruikt, is het kogellager de meest aangewezen oplossing.

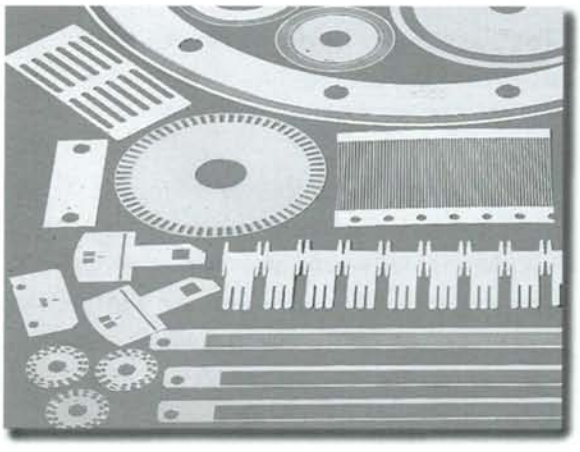
Schokvastheid

In de horloge-industrie worden schokken gemeten met behulp van een speciaal testappa-

STORK®

De specialisten in precisiedelen

Verbeter de kwaliteit van uw produkten door het gebruik van onze geëtste en geëlectroformeerde precisiedelen. Benut onze expertise op het gebied van optische maskers, kodeerschijven, contacten, veren, opdampmaskers, nozzle platen, e.d.. Stuur ons uw tekening voor een vrijblijvende offerte.



Stork Veco, werken aan uw toepassing

Stork Veco B.V.
Postbus 10
6960 AA Eerbeek
Nederland

Telefoon +31 313 672911
Telefax +31 313 655752
Internet www.StorkGroup.com

main supplier

Onze specialiteit is micro-assemblage van functionele componenten met buitenafmetingen tot maximaal 40x42x50 mm. Liefst met electronica/optica geïntegreerd.

Onze fijnmechanische kennis van serieproductie en assemblage is gebaseerd op onze intensieve contacten met de Zwitserse fijnmechanische industrie. Daardoor zijn wij tevens in staat u bij de engineering en product-optimalisatie ter zijde te staan.

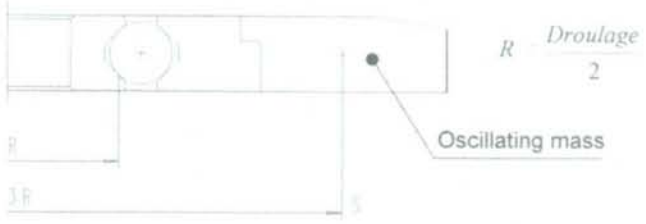
GROOT IN HET KLEINE

micro montage
Postbus 3108 - NL 3760 DC SOEST - Holland

raat dat het mogelijk maakt om schokken te simuleren die overeenkomen met een val van 1 m, dat wil zeggen met een snelheid op het tijdstip van inslag van 4,33 m/s [3]. Dit komt overeen met een versnelling van 5000 g.
Een horloge dat deze test weerstaat wordt als schokvast beschouwd.

Axiaal gedrag

De evaluatie van de grenswaarden voor de slingerende massa die bestendig is tegen een versnelling van 5000 g wordt uitgevoerd met de grenskrachten die kunnen worden uitgeoefend in de richting van de as. In de meeste gevallen is de massa niet symmetrisch ten opzichte van de as, waardoor sprake is van extra krachtmomenten. Deze momenten kunnen niet verwaarloosd worden. Een onderzoek is uitgevoerd waarbij werd aangenomen dat een versnelling van 5000 g een hefboomeffect uitoefent die overeenkomt met drie keer de afstand tussen het centrum van de kogelbaan en de binnenste ring en wordt gedragen door twee kogels.



Afbeelding 8. Principe voor de evaluatie van een belasting als gevolg van een axiale schok (5000 g).

Kogel-diameter	gem. Droulage op de binnenste ring	max. Massa
0,2 mm	1,0 mm	1,0 gram
0,3 mm	1,8 mm	1,7 gram
0,4 mm	3,6 mm	2,3 gram
0,5 mm	3,6 mm	2,6 gram
0,6 mm	6,6 mm	2,8 gram

Afbeelding 9. Grenswaarden van de massa voor schokvastheid in de richting van de as.

Radiaal gedrag

De grenswaarden vastgesteld voor de maximale radiale krachten maken het mogelijk de maximum massa te onderzoeken die de lagers zonder schade kunnen weerstaan onder een versnelling van 5000 g, verondersteld dat ze als schokvast zijn gespecificeerd. Een veiligheidsmarge is niet vereist, daar de hefboomarm verwaarloosbaar is in het geval van een radiale belasting.
Voor de berekening van de grenswaarde van de massa wordt de volgende formule gehanteerd:

$$(8) \qquad m := \frac{F_r}{a} \cdot 1000$$

De tabel van afbeelding 10 geeft de waarden bij verschillende diameters van de kogels.

Z	diam. kogel	max. massa
5	0,2 mm	2,2 gram
5	0,4 mm	5,2 gram
5	0,6 mm	6,4 gram
9	0,2 mm	2,6 gram
9	0,4 mm	6,0 gram
9	0,6 mm	7,4 gram

Afbeelding 10. Grenswaarden van de massa voor hun radiale gedrag wat betreft hun schokvastheid.

Het zal duidelijk zijn dat het niet de axiale, maar de radiale schokken zijn die het gedrag van de 4-punts contactlagers bepalen.

Mechanismen voor schokdemping

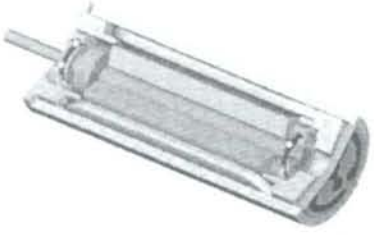
De negatieve effecten van schokken kunnen worden beperkt door het lager te voorzien van een schokdempende afsluiting (zie afbeelding 11).

Afbeelding 11: Doorsnede van een met de lager geïntegreerde schokdempende voorziening.

Toepassingen van de 4-punts contactlager

Micromotoren

Nieuwe magnetische materialen hebben de ontwikkeling mogelijk gemaakt van "micro-positioners" met voldoende moment en kracht om specifieke toepassingen mogelijk te maken [5]. Deze motoren zijn onlangs beschikbaar gekomen [6]. Afbeelding 12 toont als voorbeeld een borstelloze DC micro-motor, gefabriceerd door RMB SA.



Afbeelding 12. De borstelloze DC motor met twee 4-punts contactlagers.

Deze micromotor heeft de volgende specificaties: afmetingen: 3 mm diameter, 7 mm lengte, snelheden tot 100.000 omw/min, maximum moment van 25 µNm, 4V - 35 mA.
De voordelen van het gebruik van deze typen lagers in micromotoren liggen met name in hun levensduur onder kleine belastingen (tot enkele duizenden uren) en in hun gelijktijdige belastbaarheid in zowel radiale als axiale richting.

Halfgeleiders

De 4-punts contactlagers worden gebruikt in assemblagerobots met hoge werkfrequenties. Ze worden gebruikt om de contact "tabs" van IC's te buigen.

Medische toepassingen

4-punts contactlagers worden geïntegreerd in micromechanismen die worden geïmplanteerd in het menselijk lichaam. Vanwege de strikte eisen bij medische engineering worden de lagers gemaakt van speciale materialen die zijn goedgekeurd voor deze toepassingen.

Onderzoek en ontwikkeling

Bij RMB wordt onderzoek verricht op de volgende terreinen:

- smering;
- schokdemping;
- geluidsvermindering;
- verbetering van de verbinding tussen het lager en de slingerende massa.

De standaard smering bestaat uit een krachtige dispersie van instrumentenolie voor hoge druk, waarbij een oliefilm ontstaat die als belangrijkste doel heeft het voorkomen van microlassen. Ook droge smering wordt gebruikt op NiP+Au-basis en aangebracht met een galvano-plastisch proces. Andere smeringen worden eveneens getest in het laboratorium.

Zoals boven al is uiteengezet zijn er al geïntegreerde systemen voor schokdemping ontwikkeld. Onderzoek gaat verder om de efficiëntie hiervan te verbeteren.

Vermindering van het geluid veroorzaakt door 4-punts contactlagers is onderwerp van voortdurende studie. In de horloge- en uurwerkindustrie wordt het geluidsniveau beoordeeld uitgaande van het menselijk oor en niet van een specificatie volgens een te kwantificeren maat. Het is dus afhankelijk van de beoordeling van een persoon en kan worden gezien als subjectief. Aan de andere kant kunnen de kast en bodemplaat het effect van een 'klankkast' vergroten en het geluid versterken.

Het proces van het aanzetten van de slingerende massa in het lager en het daar vastzetten kan, indien slecht uitgevoerd, het lager beschadigen of zelfs volledig kapot maken. We werken aan een beter systeem voor de verbinding van deze componenten.

Conclusie

Het gebruik van het 4-punts contactlager is interessant voor de ontwerper als hij de volgende zaken beoogt:

- ruimtebesparing, dus een ontwerp met een

kleinere omvang, met name wat betreft de dikte;
- verminderde kans op wrijving van roterende elementen met een grote diameter;
- een goede belastbaarheid in radiale en axiale richting;
- vermindering van de speling.

Nieuwe materialen, recente ontdekkingen op het gebied van microlagen en de voortdurende zoektocht naar een conceptuele verbetering stimuleren ons om de prestaties van het 4-punts contactlager te verbeteren.

Referenties:

1. ISO 76, 1987.
2. A. Palmgren, "Rail and roller bearing engineering", Burbank, Philadelphia, USA, 1959, p. 49-51.
3. ISO 1413, 1985.
4. A. Giet, L. Géminart, "Résistance des matériaux", Band 2, Dunod, Paris, 1969, p. 258.
5. M. Jufer, C. Péclat, A. Birkicht, "Electromagnetic High Speed Micromotor", Proceedings 26th Annual Symposium Incrementa Motion Control Systems and Devices, B.C. Kuo, (editor), Champain, Illinois, July 1997, pp.159-164.
6. RMB SA, "catalogue smoovy®", Eckweg 8, CH-2500 Biel 6, 1997.

De auteurs zijn werkzaam voor RMB SA in Bienne, Zwitserland.
Voor meer informatie eveneens: RMB Benelux, telefoon 0162-523528, fax: 0162-512892

Part Of Your Process

DETRON®
Industrial Automation

Detron Industrial Automation ontwikkelt, ontwerpt én realiseert hightech producten, productie-equipment en elektronische systemen op klantenspecificatie (van definitie tot en met realisatie).

Specialisaties:
- Fijnmechanica
- Mechatronica
- Embedded Software
- Elektronica/Lay-out
- Motion
- Vision
- Operator Interfaces
- Procesbesturingen

Detron Industrial Automation
Tarweweg 3
6534 AM, Nijmegen
Tel. +31 (0)24 - 352 17 01
Fax. +31 (0)24 - 352 18 01
Internet: www.detron.nl
E-mail: detron@detron-nijmegen.nl

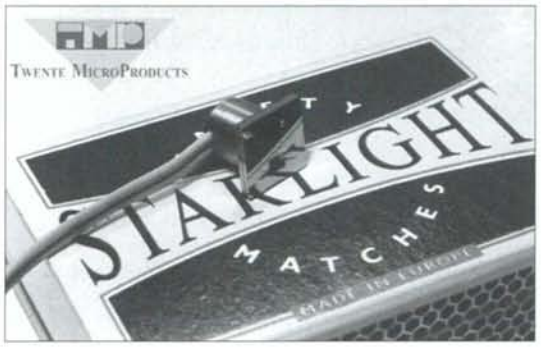
Detron Industrial Automation is part of Detron Group N.V.

The Engineering People

Productnieuws

Bi-stabiele tweeweg microklep

Twente MicroProducts (TMP) heeft een bi-stabiele tweeweg microklep ontwikkeld, toepasbaar voor dosering in de medische en chemische industrie. In de microklep werd de



precisie van silicium micromachining gecombineerd met de flexibiliteit van een chemisch resistent rubber membraan, en de kracht van een fijnmechanische actuator. De microklep heeft een intern volume van minder dan 5 µl. Het siliciummateriaal van de klep is resistent tegen de meeste agressieve vloeistoffen. De klep heeft twee vaste posities (open en gesloten), zodat alleen energie voor het omschakelen benodigd is, gedurende 10 ms. De actuator bestaat uit een behuizing, permanente magneet, veer en spoel, verbonden met een flexiprint. Voor de huidige prototypes is de klepopening 0,2 mm. Specificaties van de microklep: dimensies 6x6x6 mm^3, klepopening 0,2 mm, intern volume < 5 µl, druk $\Delta P < 0{,}25*10^5$ Pa, stroom 0,5 A (alleen schakelen), vloeistof pH 3-11.

Men kan de microklep ook bevestigen op een kanalenplaat. Dit is een micro-fluïdisch systeem met capillaire kanalen (microTAS), waarmee doserings- en detectiefuncties in het nanoliterbereik gebouwd worden. Het geheel past in een handpalm. Men gebruikt de microTAS onder andere voor capillaire electroforese, vloeistof-chromatografie, dosering van vloeistoffen en chemische of biogenetische analyse. De microklep kan worden geoptimaliseerd naar specifieke randvoorwaarden.

Voor uitvoerige info:
Twente MicroProducts
Telefoon: 053-4800111
Fax: 053-4800119
E-mail: info@microproducts.nl
Internet: www.microproducts.nl

Mechanismen-analysesoftware

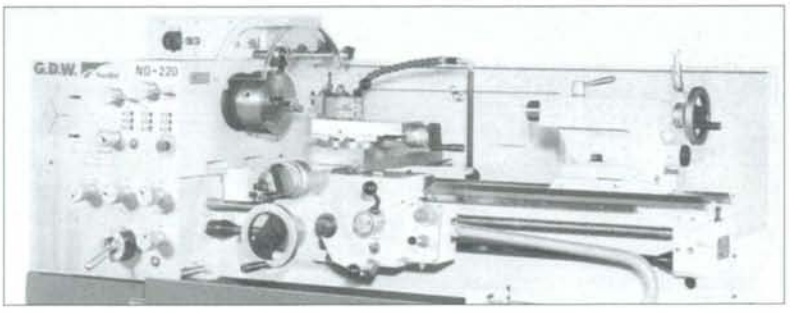
Artas-Engineering Software introduceert versie 4.1 van het mechanismen-analyseprogramma SAM. Deze software is specifiek ontwikkeld voor de conceptuele bewegings- en krachtenanalyse van vlakke stangen-, riemen en planetaire mechanismen. Zonder specialistische voorkennis kan van een willekeurig mechanisme de beweging, snelheid, versnelling, motorkoppel, benodigd aandrijfvermogen, lagerbelasting en dergelijke worden bepaald.

Naast algemene functionaliteitsverbetering, zoals bijvoorbeeld volledige keuzevrijheid voor de eenheden van alle grootheden, is er in SAM 4.1 veel aandacht besteed aan projectdocumentatie in standaard ascii-formaat en mogelijkheid om grafische presentaties direct te importeren in Word of andere tekstverwerkingsprogramma's.

Voor uitvoerige info:
Artas-Engineering Software
Telefoon: 040-2837552

Conventionele draaibanken voor grotere draaidiameters

De Duitse bewerkingsmachinefabrikant G.D.W. komt met een nieuwe serie precisiedraaimachines voor het bewerken van producten met diameters tot 500 mm. De machines, de ND220/1000 en ND250/1500, hebben een centerhoogte van resp. 220 mm en 250 mm en een afstand tussen de centers van

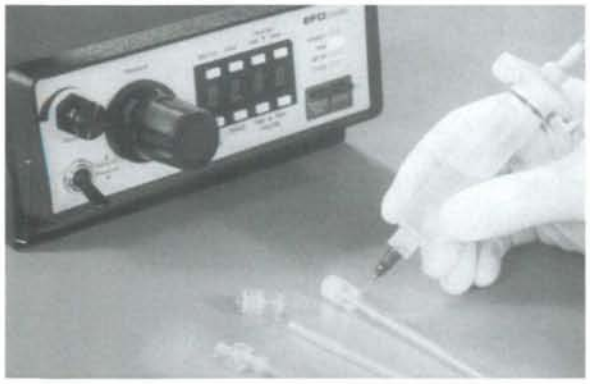


resp. 1.000 mm en 1.500 mm. Bij deze conventionele draaibanken is tot in de details aandacht besteed aan zaken die voor de beoogde betrouwbaarheid en nauwkeurigheid bepalend zijn. De spilaandrijving (ondergebracht in een gietijzeren behuizing) is in tweemaal negen stappen verstelbaar, voor een toerentalbereik van resp. 30-2.360 omw/min en 25-2.000 omw/min. De aanzet in langsrichting is in 48 stappen instelbaar van 0,057-1,134 mm/omw; veel gebruikte metrische en inchschroefdraden kunnen zonder wielenwisseling door verstelling van handles ingeschakeld worden. De spildoorlaat bedraagt 52 mm; er zijn diverse klauwplaten leverbaar.

Voor uitvoerige info:
Schreuder & Co.
Telefoon: 078-6100111
Fax: 078-6103193.

Programmeerbaar doseerapparaat voor kritische applicaties

Weld-Equip introduceert een nieuw EFD programmeerbaar doseerapparaat, model



2OOOXL-PR5, voor zeer kritische applicaties en optimale vloeistofcontrole. De microprocessor gestuurde 2000XL-PR5 wordt bijvoorbeeld ingezet in de medische industrie, waar veelvuldig oplosmiddelen en waterdunne cyanoacrylaten worden aangebracht, waarbij maximale controle een vereiste is. Typische applicaties zijn het bevestigen van markeringsringen en ballonnetjes op catheters en het borgen van medische slangetjes aan fittingen. Het precies inregelen van tijd en druk op de 2000XL-PR5's garandeert een hoge mate van procescontrole. Tijd, druk en onderdruk zijn digitaal uitleesbaar. Zodra de parameters zijn ingesteld, is de operator in staat constante minuscule doseringen te maken tot 0,2 mm.

Weld Equip
Telefoon: 0492-542225
Fax: 0492-536222
info@weld-equircom

30 µm microboor

De Duitse firma Kern brengt de Kern CNC hoogprecisie-, micro-, frees- en boormachine op de markt, geschikt voor een microboor met een doorsnede van 30 µm. De hoogprecieze xy-tafel is een afzonderlijke eenheid en positioneert het werkstuk op circa 1 mm nauwkeurig. De drie assen zijn uitgerust met Heidenhain glasmeetstaven, die een resolutie hebben van 0,1 µm. Om bewerkingen op een microniveau van 30 µm voor het menselijk oog waar te nemen is door Kern samen met het Frauenhover Institut in Jena een macro-video-installatie ontwikkeld. Deze installatie bestaat uit een hoge-resolutiecamera die kan werken met vergrotingen van 100, 200 en 500 keer. De camera is tegen spatwater beschermd. Op een buiten de machine geplaatste monitor kan dan de bewerking worden gevolgd.

Voor uitvoerige info:
Kern
Telefoon: +49-(0)8841-61300
Fax: +49-(0)8841-613040

Rapid prototyping-systeem

Somatech introduceert het FDM3000 Rapid Prototyping-systeem van het Amerikaanse bedrijf Stratasys op de Nederlandse markt. De rapid prototyping-systemen van Stratasys zijn gebaseerd op het door dit bedrijf ontwikkelde "Fused Deposition Modeling"-principe. Met de FDM-serie kunnen functionele en maatnauwkeurige prototypen worden gemaakt. FDM3000 heeft een bouwvolume van 254x254x406 mm en wordt standaard geleverd met WaterWorks, een systeem voor het verwijderen van ondersteuningsmateriaal van complexe ABS-modellen.

Voor uitvoerige info:
Somatech Printsystemen
Telefoon: 0318-525566
Fax: 0318-540920

Draagbare hardheidsmeter

De Rocky draagbare hardheidsmeter is een geavanceerd apparaat dat eenvoudig te bedienen is. Door de zeer hoge nauwkeurigheid en het grote meetbereik geeft de meter voortreffelijke meetresultaten. De Rocky is geschikt om de hardheid te meten van alle metaalsoorten De meter kan worden ingezet voor het op locatie meten van zware en grote componenten. De hardheidsmeter geeft de meetwaarden aan in Rockwell C/B, Vickers, Brinell, Shore en Leebs. Het instrument voldoet aan de eisen van de AMST-standaard. Meetnauwkeurigheid: +/- 0,8% , hardheid HRC 20-68, HV 80-970, HB 30-680, HL 200-900, afmetingen 270x86x47mm, gewicht 650gr incl. printer.

Voor uitvoerige info:
AGH BV
Telefoon: 036-5302415
Fax: 036-5302419

Teach-in draaibanken

Style High Tech, bekend van de CNC-opbouwsets voor conventionele machines, vervaardigd een Teach-In draaibank van Nederlandse makelij. Het bedrijf heeft de Taiwanese Ann Yang-fabriek opdracht gegeven een frame te construeren dat als basis moest dienen voor deze nieuwe Teach-In. De hoofdspil is van Japanse herkomst en de elektrotechnische onderdelen en elektronica komen van vooraanstaande Japanse en Europese toeleveranciers. De software voor de besturing is geheel door Style zelf ontwikkeld. De besturing, geheel grafisch, draait onder Windows. Montage, afregeling en eindtesten in Nederland waarborgen Europese kwaliteit. De machine is standaard zeer compleet, alle handboeken en software zijn in de Nederlandse taal; Style draagt zorg voor CE, alle kennis onder een dak in Bunschoten met telefonische helpdesk voor directe beantwoording van vragen.

Voor uitvoerige info:
Style High Tech Nederland BV
Telefoon: 033-2988899
Fax: 033-2983884

3M Novec HFE-vloeistoffen

3M heeft een serie nieuwe producten ontwikkeld onder de naam Novec hydrofluorether (HFE) vloeistoffen. Deze producten kunnen onder meer worden ingezet bij reinigingsprocessen in de elektronica- en precisie-industrie. In tegenstelling tot conventionele reinigingsmethoden blijft bij gebruik van de Novec HFE-vloeistoffen geen residu op het te reinigen object achter, waardoor minder speolstappen nodig zijn. De kans op schade of uitval door achtergebleven verontreinigingen wordt verminderd. De lage dichtheid, viscositeit en oppervlaktespanningswaarden van HFE-vloeistoffen zorgen ervoor dat de vloeistof makkelijk kan doordringen in zeer kleine ruimtes en capillaire zones. Moeilijk bereikbare plaatsen kunnen daardoor worden gereinigd.

Voor uitvoerige info:
3M Nederland BV
Telefoon: 071-5450450
Fax: 071-5450212

Open dag IOP Precisietechnologie

Assemblage van hoogwaardige componenten met hoge precisie

H. Krikhaar

Op 30 september 1999 organiseerde de IOP (Innovatie gerichte Onderzoeksprogramma's) Precisietechnologie in Amsterdam een 'open dag' voor bedrijven en universiteiten. De bedoeling van de IOP-dag was dat op deze wijze een ontmoetingsplaats wordt gecreëerd waar projectideeën en samenwerkingsverbanden kunnen ontstaan (zie ook Mikroniek 5/99). Een van de projecten die op die dag zijn besproken is een systeem voor de flexibele assemblage van hoogwaardige componenten met hoge precisie.

Mechatronische units (schakelaars, thermostaten, sensoren, motoren, doseurs, enzovoort) worden steeds kleiner en preciezer. In veel bedrijven worden specifieke mechanisaties ontwikkeld om dergelijke units in massa te kunnen assembleren. Op meerdere plekken leeft de gedachte om eens na te denken over een generieke standaardmachine die in staat is zonder veel aanpassingen dergelijke units te assembleren. Om dat mogelijk te maken wordt niet uitgesloten dat er ontwerpregels nodig zijn voor het product dat geassembleerd wordt op dergelijke machines.

Op de IOP-dag precisietechnologie op 30 september is op basis van een discussie tussen vertegenwoordigers van OCE, Jentjens Machine Techniek, TNO-Industrie en -TPD, Philips, CCM en de TU Delft het idee ontstaan om een systeem te definiëren en in pilot te realiseren voor het assembleren van hoogwaardige componenten met hoge precisie. Hierbij moet gedacht worden aan een positioneringsnauwkeurigheid tot 1 mu en een cyclustijd per componentplaatsing van 1 seconde.

De gedachte gaan uit naar een variant op surface mounting device plaatsingsmachines die dienst doen in de montage van printplaten met hoge nauwkeurigheid. Een voorbeeld daarvan is de Fast Component Mounter (FCM) van Philips-EMT.

Eenvoudig omstelbaar

Uitgangspunt van het idee is dat de assemblagemachine eenvoudig omstelbaar is naar een ander product, bij voorkeur slechts door het veranderen van de softwarematige besturing. Deze machine zou kunnen bestaan uit modules die elk een component plaatsen, waarbij het te assembleren product doorgezet wordt van de ene module naar de volgende. Functies die hierbij een rol spelen zijn selecteren, oppakken, positioneren, plaatsen en verbinden. Bij selecteren kan men denken aan aanvoer op strook, aanvoer in pockets in strook, trilvullers en lineaire goten, containers met voorgesorteerde componenten.

Bij oppakken speelt de plaats van aanraken van het component, de oppervlakte van aanraken en de kracht om het component vast te houden een rol. Bij positioneren is het belangrijk te weten in welke positie het component in de grijper zich bevindt (inspectie) en de wijze waarop het component gericht kan worden. Bij plaatsen speelt dynamisch gedrag van de actuator een belangrijke rol, waaronder de snelheid van plaatsen en de positioneringsnauwkeurigheid. Verbinden kan opgesplitst worden in meerdere opties, zoals lijmen, lassen (punt-, laser-), schroeven, klikken, draaien.

Veelheid van assemblagetoepassingen

De bedoeling van het te definiëren systeem en de pilot is de ontwikkeling van een concept dat toepasbaar is voor een veelheid van assemblagetoepassingen. Men kan hierbij denken aan het assembleren van inktjetprintpatronen, CD optiekbanen voor de DVD, subassemblage voor compacte motoren, sensorenassemblage en brandstofinspuitunits.

Actueel

Technodag
Lineair aandrijven en besturen

Op dinsdag 25 januari 2000 organiseert TechnoVision in samenwerking met het vakblad Aandrijftechniek in Novotel Rotterdam Brainpark een technodag over lineaire aandrijven en besturen.

In de machine- en apparatenbouw neemt het aantal nieuwe toepassingen met lineaire aandrijvingen gestaag toe. Aspecten als bouwvorm, nauwkeurigheid, levensduur, signaalverwerking, belasting en systeemintelligentie, vormen samen het complexe ontwerpkader voor de lineaire beweging. Intussen leveren nieuwe technologieën en productiemethoden uitstekende oplossingen voor betrouwbare en economisch verantwoorde lineaire systemen. Daarbij realiseert men zich in menig ontwikkeltraject te weinig dat hierbij vaak specifieke problemen overwonnen moeten worden.

Op deze technodag zullen, geïllustreerd met praktijkvoorbeelden, enige belangrijke aspecten van het toepassen van lineaire aandrijvingen worden behandeld. Zowel grootvermogens als micromechanismen passeren de revue, samen met de daarbij passende meetmethoden. Aandacht wordt ook besteed aan de, veelal elektronische, besturingen en aan verschijnselen als trilling en reproduceerbaarheid van de instellingen.

De verantwoordelijke functionarissen voor ontwerp, implementatie, bouw en onderhoud van aandrijftechnologie in de algemene machine- en apparatenbouw, fijnmechanische en precisie industrie, robotica en engineering- en constructiebureaus vinden op deze dag nieuwe gezichtspunten uit research en industrie.

De volgende voordrachten staan op het programma:

- Snelle en nauwkeurige positioneersystemen;
- Als (µ-nauwkeurigheid gewoonweg niet goed genoeg is;
- Linear movements with non-linaer piezo motors;
- Lastenverplaatsing met intelligente pneumatiek;
- Refocus mechanisme voor weersatellieten;
- Een nauwkeurig, planair magnetisch gelagerd en aangedreven stuk glad ijzer;
- Toepassingsmogelijkheden van verschillende hydraulische cilinders;
- Pneumatiek of constructie-element.

Voor meer informatie:
Techno Vision & Solution BV
Telefoon: 010-4082162
Internet: www.technovision.nl

Technologietransfer ruimtevaarttechnologie

Bij het ontwikkelen van nieuwe producten is het toepassen van bestaande technologieën vaak een snellere en goedkopere methode dan het wiel zelf opnieuw te moeten uitvinden. Dit geldt zeker voor de hoogwaardige technieken die in de ruimtevaart worden toegepast. Via het Duitse MST Aerospace kunnen nu ook kleinere en middelgrote bedrijven gemakkelijk toegang krijgen tot deze gespecialiseerde knowhow. AAdvise Electronics bv treedt op als intermediair in dit in Europees verband opererende platform. MS Aerospace GmbH is er, om nationale en Europese programma's voor technologietransfer uit de ruimtevaart tussen bedrijven te stimuleren en te begeleiden. Ze staat aan het hoofd van een consortium van bedrijven uit alle lidstaten van de Europese ruimteorganisatie ESA. MS heeft AAdvise Electronics aangewezen als haar correspondent in Nederland. AE inventariseert welke industrieën geschikt zijn voor, respectievelijk interesse hebben in de toepassing van ruimtevaarttechnologie en koppelt dit via MS vervolgens door naar andere Europese bedrijven. Zo ontstaat een Europa-breed netwerk van kennis- en productie-uitwisseling waar elk van de participerende bedrijven baat bij heeft.

Voor nadere informatie:
AADVISE ELECTRONICS BV
Telefoon: 0487-562661
Fax: 0487-562633

FMT-opleiding Utrecht flexibeler en aantrekkelijker

De opleiding Fijnmechanische Techniek van de Hogeschool van Utrecht heeft sinds haar begin (1972) ruim 850 HTS-ingenieurs met een FMT-diploma afgeleverd en vele goede contacten met het beroepenveld opgebouwd. Al geruime tijd wordt een nascholingscursus FMT/Mechatronica met succes aangeboden, onderwijsvernieuwing heeft vorm gekregen (thematisch onderwijs) en een kenniscentrum op het gebied van de microsysteemtechnologie (UMECC, Utrecht Micro-Engineering Competence Centre) is opgericht.
De Hogeschool van Utrecht heeft besloten de interne organisatiestructuur te wijzigen van de afdeling Industriële Techniek, waarvan de opleiding FMT onderdeel uitmaakt. Essentieel hierbij is dat een grotere samenwerking bereikt wordt met andere opleidingen (met name op het gebied van Werktuigbouw, Materiaalkunde en Industriële Automatisering). Bovendien wordt het daardoor eenvoudiger om projecten in samenwerking met het bedrijfsleven uit te voeren.
De Hogeschool van Utrecht verwacht dat de positie van deze unieke FMT-opleiding op HBO-niveau door deze maatregelen voor de komende jaren verstevigd zal worden doordat de opleiding FMT flexibeler en aantrekkelijker voor studenten en bedrijfsleven zal zijn.

Voor meer informatie:
Hogeschool van Utrecht
afd. Industriële Techniek, opleiding FMT
tel. 030-2388459
fax 030-2319270
Web-site: www.hvu.nl

VELD INSTRUMENTS B.V.

LASERLASSEN:

Micro-lasbewerkingen aan (complexe) fijnmechanische producten van staal, rvs, hastelloy, titaan, tantaal en molybdeen middels de Nd:Yag-laser.

LASERGRAVEREN:

Het contactloos aanbrengen van teksten, afbeeldingen, CEmarkeringen, barcodes of doorlopende cijfermatige coderingen op metaaloppervlakken, keramiek, kunststof, hout, leer, glas en textiel.

Ulenpasweg 1a
7041 GB 's-Heerenberg
Postbus 54
7040 AB 's-Heerenberg

Tel.: 0314-661980
Fax.: 0314-662373

Metaalunie bezorgd over beleid technieksubsidies

Innovatiekracht is vandaag de dag het belangrijkste concurrentiemiddel voor het MKB-industrie. Ook de Nederlandse overheid heeft dit een aantal jaren geleden al onderkend en heeft een aantal belangrijke generieke regelingen gemaakt om innovaties in het MKB-industrie te stimuleren. In de laatste begroting van het ministerie van Economische Zaken is dit instrumentarium terug te vinden als een onoverzichtelijke brei van een groot aantal regelingen met minimale budgetten en verschillende procedures. De Metaalunie vindt dat een verontrustende ontwikkeling.
Grote zorgen heeft de Metaalunie ook over het beleid van het ministerie van EZ bij het continueren en opzetten van nieuwe regelingen. Weliswaar blijven de WBSO (Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk), de HMKB (Haalbaarheidsprojecten MKB) en het KIM (Kennisdragers in het MKB) bestaan. Echter de hieraan gekoppelde budgetten worden meer en meer beperkt. Voor het MKB-industrie zijn deze regelingen van groot belang om de grote risico's die samenhangen met het generen van innovaties te beperken.
Daar waar de budgetten van drie voor het MKB-industrie belangrijke regelingen continu

onder druk staan mogen andere regelingen zich verheugen op hogere budgetten: de scheepvaartsteun met bijna f40 miljoen extra, het ruimtevaartbudget met meer dan f 12 miljoen extra, het actieplan Life Sciences met eveneens meer dan f 12 miljoen extra en een extra budget van fl.20 miljoen voor Twinning (starters in de informatietechnologie). Hoewel de Metaalunie content is met het extra budget voor deze regelingen mag dat niet ten koste gaan van de laagdrempelige generieke regelingen die voor het MKB-industrie van groot belang zijn bij het genereren van innovaties.

Nieuw regiocentrum voor oppervlaktebehandelingen

Het Regionaal Centrum voor de Oppervlaktebehandelingen van Materialen RCOM*) in Enschede is op dinsdag 5 oktober 1999 officieel geopend. Tijdens de openingsceremonie werd een contract ondertekend met de firma Kamp Coating voor het verzorgen van een bedrijfsinterne opleiding poedercoaten. Het Regiocentrum is een initiatief van de Vereniging voor Oppervlaktetechnieken van Materialen (VOM) uit Bilthoven en de Hogeschool Enschede. Het centrum is in het leven geroepen om ondernemers praktijkgerichte ondersteuning te bieden op het gebied van oppervlaktetechnieken.

Ondertekening van de overeenkomst door drs.J.H.Vlam (r., voorzitter van de VOM) en J. Kamp (Kamp Coating BV)]

De VOM is een technische branchevereniging waarbij ruim 650 bedrijven zijn aangesloten. Alle leden richten zich op oppervlaktebehandelingen, zoals industrieel lakken, galvanotechniek, metaalconservering en thermisch verzinken. De vereniging werkte al jaren samen met de Hogeschool Enschede, omdat deze hogeschool de enige in Nederland is met een afdeling beschermingstechniek op Hbo-niveau. Er is grote behoefte aan hoog opgeleide specialisten binnen de oppervlaktebehandelende industrie. De samenwerking maakt het tevens mogelijk studenten te interesseren voor de oppervlaktetechnologie en hen een zeer praktijkgerichte opleiding te geven.

Voor meer informatie:
RCOM
Telefoon: 053-4871655
Fax: 053-4340273

Microsysteemtechnologie 2000+

Eerder dit jaar vond in Bonn het congres "Microsystemtechnik, Innovationen für das 21. Jahrhundert" plaats. Aanleiding voor het congres was het aflopen van het Duitse stimuleringsprogramma Microsystemtechnologie 94-99. Op het congres werd door de Duitse minister van Onderwijs, Wetenschappen en Onderzoek, mevrouw Edelgard Bulmahn, het vervolg van het programma aangekondigd met de voorspelbare naam: Microsystemtechnik 2000+ (MST2000+). Het oude programma was gericht op het ontwikkelen van kennis over microsysteemtechnieken; MST2000+ richt zich meer op het omzetten van bestaande kennis in toepassingen voor de industrie, geneeskunde, ICT-sector, milieusector en consumentenproducten. Bovendien is het programma erop gericht het MKB veel meer hulp en ondersteuning te bieden bij het gebruiken van microsystemen in hun producten. Toepassingsgebieden waarop MST2000+ zich zal richten zijn: telecommunicatie, mobiliteit, machinebouw, chemie, geneeskunde, milieu en levensmiddelenindustrie, landbouw en consumentenproducten en –diensten.

Het stimuleringsprogramma zal verder in grote lijnen overeenkomen met het programma MST 94-99. Wel heeft de minister aangekondigd het jaarlijkse budget voor microsysteemtechnologie met DM 10 miljoen te verhogen.

Verenigingsnieuws NVPT

Bijeenkomst van de werkgroep Ontwerpen en Produceren

De NVPT heeft een aantal werkgroepen opgericht die tot doel hebben het uitwisselen van praktijkervaringen bij de realisatie van precisie-instrumenten. Die uitwisseling vindt plaats door middel van een bijeenkomst van een kleine groep vakgenoten (maximum aantal deelnemers 20) bij een bedrijf of instituut. De bijeenkomst begint met een inleiding over een instrument en de 'lessons learnt' tijdens de realisatie van dit instrument. Daarna volgt een discussie tussen de deelnemers en indien mogelijk een rondleiding.
De werkgroep Ontwerpen en Produceren heeft op 20 januari 2000 zijn eerste bijeenkomst bij TNO-TPD in Delft.
Tijdens de bijeenkomst zullen de volgende twee projecten besproken, bediscussieerd en bezocht worden:

GALA OPD Test Bench

TNO-TPD heeft in het kader van een astronomische missie voor het Horizon 2000 Plus-programma van ESA een extreem nauwkeurige Test Bench, op basis van interferometerprincipes, ontwikkeld en gerealiseerd. Met deze Test Bench is men in staat optische weglengteverschillen van 50 picometer te meten.
De presentatie en discussie zullen zich op de volgende twee aspecten richten:

- isolatie en beheersing van verstorende omgevingsinvloeden;
- stabiele uitlijnmechanismen met micrometerresolutie voor optische componenten in het vacuüm.

Meteosat Second Generation refocusingmechanisme

TNO-TPD heeft voor de nieuwe generatie Meteosat-satellieten een refocusingmechanisme ontwikkeld. Met het mechanisme kan voor en na de lancering een spiegelsysteem worden ingesteld waardoor met de telescoop in de satelliet een scherpe afbeelding verkregen wordt. De slag van het mechanisme is 2 mm en de maximale ongewenste dwarsverplaatsing is enkele micrometers. Belangrijke elementen in het ontwerp waren het geringe volume dat beschikbaar was, de lanceerbelasting en de omstandigheid dat geen lanceerklem gebruikt kon worden. Een vluchtmodel is beschikbaar tijdens de bijeenkomst.

De werkgroepbijeenkomst vindt plaats bij TNO-TPD op donderdag 20 januari 2000 van 16.00 uur tot 19.00 uur (een lichte maaltijd is inbegrepen). Het maximum aantal deelnemers is twintig. Voor meer informatie en voor aanmelding kan men terecht bij:
TNO-TPD P. Kappelhof, Stieltjesweg 1, 2628 CK Delft, Telefoon: 015-2692095

Aanmeldingsformulier

Bijeenkomst Werkgroep "Ontwerpen en Produceren" - NVPT

Plaats: TNO-TPD, Stieltjesweg 1, Delft
Datum: Donderdag 20 januari 2000
Tijd : Van 16.00 tot 19.00, inclusief broodje

Ondergetekende zal aan de bijeenkomst deelnemen:
Naam: _____ **Werkzaam bij:** _____
Postadres: _____ **Functie:** _____ **Telefoon:** _____

Lidmaatschap NVPT: Persoonlijk lid / Bedrijfslid A, B, C, D / Geen lid
Handtekening: **Datum:** - -

Voor 15 januari faxen aan: ir. J. P. Kappelhof, TNO-TPD, Delft. Fax: 015-2692111 of e-mailen aan: kappelhof@tpd.tno.nl.

Werkgroepen NVPT van start

De vakinhoudelijke werkgroepen van de NVPT (zie ook Mikroniek 4/99) zijn van start gegaan. In totaal zijn zeven werkgroepen opgericht die ieder inhoudelijk een deel van het vakgebied precisietechnologie bestrijken. Elders in dit nummer is de aankondiging te lezen van de eerste bijeenkomst van de werkgroep Ontwerpen en Productie. Hieronder vermelden we de zeven werkgroepen en hun contactpersonen:

Werkgroep Metrologie en sensoren:
Dr.ir. R. Bergmans
Department of Mechanics
Nederlands Meetinstituut
Postbus 654
2600 AR Delft

Werkgroep Microverbindingen i.o.
Ing. S. Bootsma
Managing director ESBE
Kalfjeslaan 66
2623 AJ Delft.

Productietechnologie
Ing. R. Brehm
Philips Research
Gebouw WD - 04
Prof. Holstlaan
5656 AA Eindhoven

Microsysteemtechnologie
Prof. dr. M.C. Elwenspoek
Universiteit Twente
Faculteit Elektrotechniek
Postbus 217
5700 AH Enschede

Glas, keramiek, coatings
Ir. J. Saurwalt
ECN
Afdeling Energie-Efficiëntie
Postbus 1
1755 ZG Petten.

Aandrijven en besturen:
Ir. H. Soemers
Philips CFT
Gebouw SAQ - 2118
Postbus 218
5600 MD Eindhoven.

Ontwerpen en Produceren:
Ir. P. van Zuylen
TNO TPD/ TU Delft
Optische Instrumentatie
Postbus 155
2600 AD Delft

Branchecentrum voor de Precisietechnologie

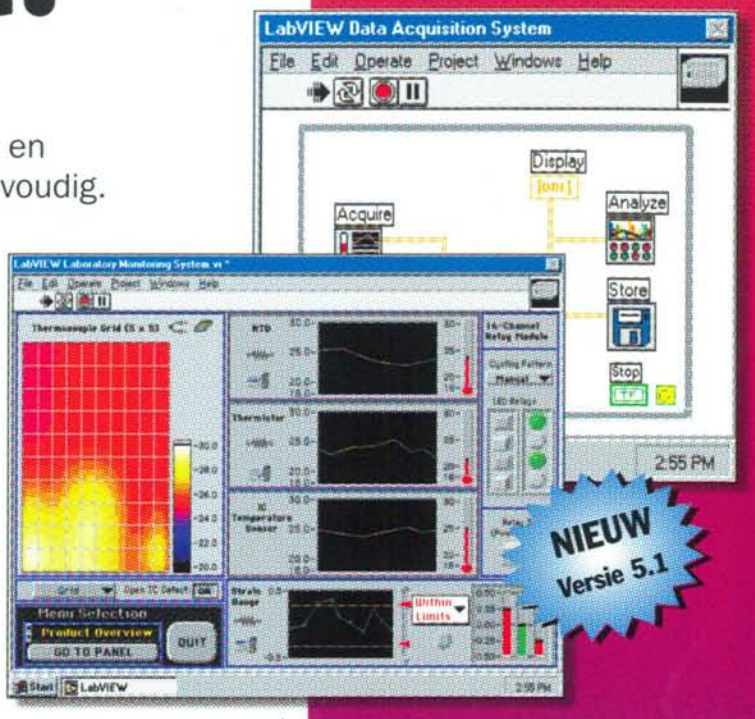
Het ministerie van Economische Zaken heeft de aanvraag van de NVPT voor de oprichting van het Branchecentrum voor de Precisietechnologie (BC-PT) goedgekeurd. Vlak voor het ter perse gaan van dit nummer van Mikroniek kwam de officiële bevestiging van dit besluit binnen. De oprichting van de Stichting BC-PT betekent dat een – op de praktijk en toepassing gericht – platform voor precisietechnologie tot stand komt, een ontmoetingsplaats voor technici, van waaruit nieuwe initiatieven op het gebied van de precisietechnologie zullen worden ontwikkeld.

Verhuizing secretariaat

Het secretariaat van de NVPT verhuist per 1 januari 2000 naar Rotterdam. Het nieuwe (bezoek)adres luidt: Burg. Oudlaan 50, gebouw M, kamer 5-33, 3062 PA Rotterdam. Postadres: postbus 1738, 3000 DR Rotterdam, telefoon: 010-4081776, fax: 010-4089039.
Het e-mailadres van de NVPT wordt: office@nvpt.nl.

Think it.

U wilt uw test- en meetgegevens opslaan in de PC, deze analyseren en presenteren, het liefst snel en eenvoudig. Dit kan met LabVIEW™, de standaard op het gebied van grafisch programmeren.



Wire it.

U wilt verder gaan, bijvoorbeeld koppelingen maken met Internet of met MES pakketten. Ook dit kan, snel en eenvoudig.

Run it.

Benut de kracht en eenvoud van LabVIEW, en maak daarbij gebruik van andere industriële standaarden, zoals ActiveX, OPC en TCP/IP.

Bel voor een GRATIS LabVIEW evaluatieversie

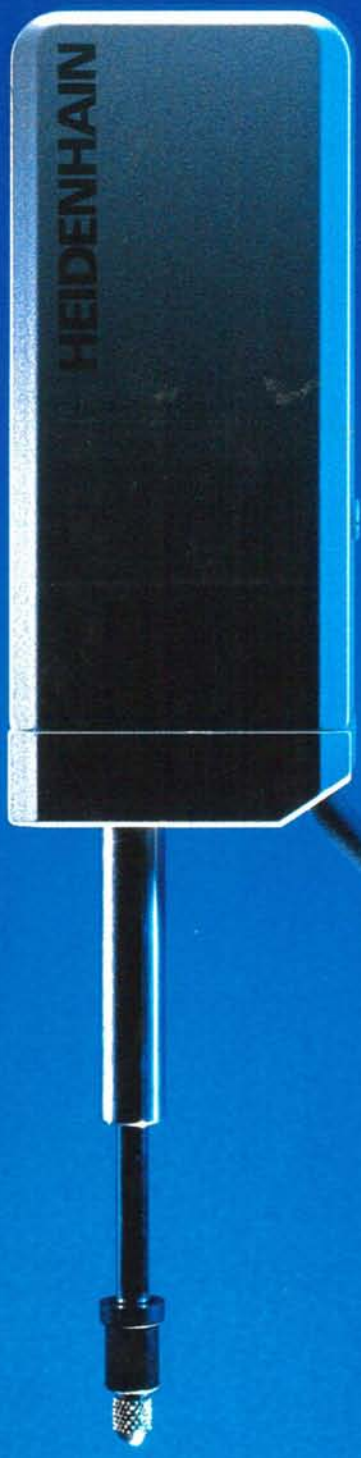
NATIONAL INSTRUMENTS™

www.natinst.com/labview **(0348) 433466**

National Instruments Nederland BV
Vijzelmolenlaan 8A • 3447 GX Woerden
Fax: (0348) 430673
info.netherlands@natinst.com • www.natinst.com/netherlands

© Copyright 1999 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

Y2K READY



Voor elke uitdaging het juiste. Passend bij metingen met hoge nauwkeurigheidseisen biedt HEIDENHAIN incrementele meettasters aan voor de laboratorium – en productiemeettechniek: bijvoorbeeld de CERTO-meettaster voor nauwkeurigheden van ± 0,1 µm en beter, voor ultra-nauwkeurige lengtemetingen in de meetkamer en in het laboratorium. Of anders de METRO-meettaster met een nauwkeurigheid van ± 0,2 µm, zoals die wordt toegepast in de productie voor het controleren van de toleranties op geproduceerde onderdelen.

HEIDENHAIN Info-Nr.: (03 18) 54 03 00

Precies!

HEIDENHAIN

Wereldwijd maatgevend.

HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.
Postbus 107 · NL-3900 AC Veenendaal
(0318) 54 03 00 · FAX (03 18) 51 72 87
http://www.heidenhain.de