

Mikroniek

23 MEI 2011

VAKBLAD OVER PRECISIETECHNOLOGIE

JAARGANG 40 - NUMMER 3



9 Microvonken, robuuste techniek voor microsystemen

14 Methodiek in mechatronisch ontwerpen

18 De productie van microstelsel-technologie in Nederland

29 Reactie op "investeren in octrooiën"

34 NVPT verenigingsnieuws

ASML in Veldhoven is een technologisch vooraanstaand bedrijf dat wereldwijd actief is op het gebied van ontwikkeling, productie, installatie en service van geavanceerde IC-productiesystemen. De Step & Scan systemen van ASML worden gebruikt bij de fabricage van chips. Met een omzet van meer dan 2 miljard in 1999 is ASML tweede op de wereldranglijst. Het aantal medewerkers groeide de afgelopen jaren tot ruim 3.000. ASML is beursgenoteerd in Amsterdam en New York. De cultuur van ASML kenmerkt zich door innovatie en multidisciplinair teamwork. In onze groeiende en dynamische organisatie werken professionals aan de succesformule van ASML. De open cultuur van ASML en de zelfstandigheid en het enthousiasme van alle medewerkers dragen hiertoe bij. De sector Marketing & Technology, waarvan Mechanical Development onderdeel is, werkt aan technische innovaties en de ontwikkeling van de complexe IC-productie-machines. Vooruitlopen op technologische ontwikkelingen is ons hoogste doel.

Join ASML for a fascinating career in Mechanical Development

Werktuigbouwkundigen die kiezen voor een ultieme technische uitdaging!

Bij Mechanical Development werken 200 technische professionals aan de specificatie, ontwerp, integratie en validatie van de systemen van ASML. De hoogste eisen worden gesteld aan betrouwbaarheid, produceerbaarheid, servicebaarheid en kostenbeheersing van het ontwerp. De medewerkers van Mechanical Development vervullen in het projectteam gedurende de gehele looptijd van een ontwikkeltraject een centrale rol ten aanzien van systeemdefinitie, -integratie en -testen. Zij begeleiden de protobouw en -test, zowel intern als extern. Tevens werken zij mechanische ontwerpen uit tot een technisch documentatie pakket m.b.v. geavanceerde CAD systemen. Zij doen voorstellen m.b.t. de complete functionaliteit van het product en bewaken de kwaliteit en de technische en financiële planning. Een goede technische aansturing van de toeleveranciers vormt eveneens een onderdeel van het takenpakket. Mechanical Development zoekt uitbreiding in de volgende functies:

Constructeur Airducts & Piping

specificeert, ontwerpt en test modules ten behoeve het minimaliseren van de contaminatie (stoftechniek) en het optimaliseren van de temperatuurbeheersing in de machine • houdt zich bezig met de constructies in dunwandig plaatmateriaal • werkt aan zeer hoogwaardige luchttoevoersystemen • heeft affiniteit met warmte- & stromingsleer.

Constructeur Opto Mechanics

construeert de fijnmechanische delen van optische systemen • heeft kennis van lijmtechnologie, statisch bepaald ontwerpen en uiterst nauwkeurige afstelmethodieken • houdt zich bezig met de toepassing van fijnmechanische constructieprincipes voor optomechanische modules zoals lasers, spiegels, lenzen en sensoren • gespecialiseerd in Fijnmechanica.

Constructeur Precision Mechanics

specificeert, ontwerpt en test bewegende machine delen waarbij met snelheden tot 4 m/s nauwkeurigheden van enkele nanometers worden gerealiseerd • houdt zich bezig met de toepassing van fijnmechanische constructie principes • heeft kennis van dynamica, actuators, sensoren en servo techniek • gespecialiseerd in Fijnmechanica of Mechatronica.

Constructeur Mechanical Constructions

specificeert, ontwerpt en test de basis constructies voor de waarborging van de positiestabiliteit van de verschillende hoofdmodules • kennis van stijfheid, doorbuiging, eigen frequenties en statisch bepaald ontwerpen staan hierbij centraal.

Constructeur Handling Tools & Transport Systems

specificeert, ontwerpt en test de transport- en installatiemiddelen alsmede de verpakkingen voor de (sub)systeemdelen • ontwikkelt zeer specifieke hefwerktuigen, containers en schokabsorberende dragers.

Interesse?

Heb jij een afgeronde HTS/TU-opleiding in de richting Werktuigbouwkunde, ben je een analyticus met een pragmatische instelling en werk je graag in teamverband? Dan is een functie bij Mechanical Development voor jou een voor de hand liggende stap. Stuur je motivatie en CV naar ASML, Recruitment Center, t.a.v. Michiel Evers, De Run 1110, 5503 LA Veldhoven, telefoon 040-2685079 of e-mail naar hrm@asml.nl (attachments graag in Word). Kijk voor meer informatie over werken bij ASML op www.asml.nl



HIGHTECH TALENT
FULL SPEED CAREER

In dit nummer

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: office@publvision.nl

Uitgever:
Henk v.d. Brugge

Advertenties en abonnementen:
PubliVision BV

Abonnementkosten:
Nederland: fl. 110,- per jaar ex BTW
Buitenland: fl. 140,- per jaar ex BTW

Hoofredactie
Dirk Scheper

Redactie:
René Moscou
Hans de Ruijter

Redactiesecretariaat
Mikroniek
p/a PubliVision BV

Secretariaat NVPT
Burgemeester Oudlaan 50, kamer 5-33
3062 PA Rotterdam
Postbus 1738
3000 DR Rotterdam
Telefoon: 010-4081776
Telefax: 010-4089039
E-mail: info@nvpt.nl
Internet: www.nvpt.nl

Vormgeving en realisatie:
Twin Design bv, Culemborg

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

ISSN 0026-3699

7 Editorial

R. Koster

9 Microvonken, robuuste techniek voor microsystemen

Jan Wijers vertelt over het ontstaan van microvonken en gaat in op de momentele stand van dit verspaningsproces, of is een IC-techniek?

14 Een bijzondere bekermeter van Demcon Twente: Methodiek in mechatronisch ontwerpen

dat er meer komt kijken bij een kartonnen beker dan men in eerste instantie veronderstelt wordt hier gedemonstreerd in de casestudie bij Demcon Twente, waarbij het interactief samenwerken van verschillende disciplines het geheim vormt.

Frans Zuurveen



18 De productie van microstelseltechnologie in Nederland

De gedeelde visie van twee verschillende personen, die bezig waren op uiteenlopende activiteiten, leidde tot een intensieve samenwerking op het gebied van microstelsel-technologie tussen twee bedrijven.

Henne van Heeren, Job Elders

24 Actueel

29 Reactie op "Investeren in octrooien"

Flip Doorschot gaat dieper in op octrooien als reactie op eerder verschenen artikelen in Pt. Hij vat een aantal zaken samen, die een helder beeld geeft van de betekenis van octrooien en de daaraan verbonden kosten.

Flip Doorschot

34 NVPT verenigingsnieuws

Competence Centre van de Hogeschool van Utrecht

D Toepassingen van MST

De ontwikkeling van extreem kleine componenten op basis van onder andere siliciumtechnologie heeft in de afgelopen 15 jaar in de onderzoekswereld een grote ontwikkeling doorgemaakt. MST kent diverse toepassingsgebieden: als sensoren in de chemie, optica en biologie en als mechanische componenten. De belangrijkste voordelen van het toepassen van MST op producten zijn:

- reproduceerbaarheid
- betrouwbaarheid en lange levensduur
- functie-integratie
- kostenbesparing bij grote aantallen

De verwachting is, dat de belangstelling voor toepassing van MST in de komende jaren verder zal toenemen.



Technologieoverdracht voor bedrijven

Toepassing van microcomponenten in productieprocessen vraagt om specifieke kennis van produceerbaarheid, bedrijfszekerheid en kostenaspecten, maar ook van packaging en testresultaten. Vooral kleine bedrijven blijken behoefte te hebben aan advies over marktsituaties en over de technologische aspecten van micro-ontwerpen. UMECC stelt zijn kennis beschikbaar aan het bedrijfsleven in de vorm van commerciële

De Hogeschool van Utrecht heeft in 1998 UMECC (Utrecht Micro Engineering Competence Centre) opgericht. UMECC gaat als ontwikkelingscentrum een rol spelen bij de kennisoverdracht op het gebied van Micro-Systeem Technologie (MST).

Veel kennis over MST is opgebouwd bij researchinstellingen. Tal van bedrijven hebben behoefte aan een vertaling van deze kennis zodat er nieuwe producten ontwikkeld kunnen worden. UMECC kan kennis operationeel maken, zowel door cursussen als door toepassingsgerichte projecten. UMECC is gelieerd aan de studierichting Fijnmechanische Techniek (FMT) van de HvU.

opdrachten met resultaatverplichtingen of als afstudeerwerk. Onze aandachtspunten op het gebied van de MST zijn:

- packaging van microproducten
- assemblage van microsystemen
- testen van microsystemen

Projecten

Medewerkers van UMECC en studenten hebben in 1999 de volgende projecten succesvol uitgevoerd:

- onderzoek met betrekking tot nieuwe wire bond technieken;
 - vooronderzoek naar productiemethoden voor een bio-reactorkamer met doorstromingen van ca. 100 nl per minuut;
 - 3D package voor een elektronisch kompas. Voor meer informatie zie Delft Integraal nr. 99.3 of op de website :www.xensor.nl
- Dit jaar worden o.a. de volgende projecten uitgevoerd:

- teststructuren voor shear en stress metingen op wafers
- microkunstlong voor onderzoek bij ratten
- onderzoek naar 'microholes' voor inktjetkoppen

Cursussen

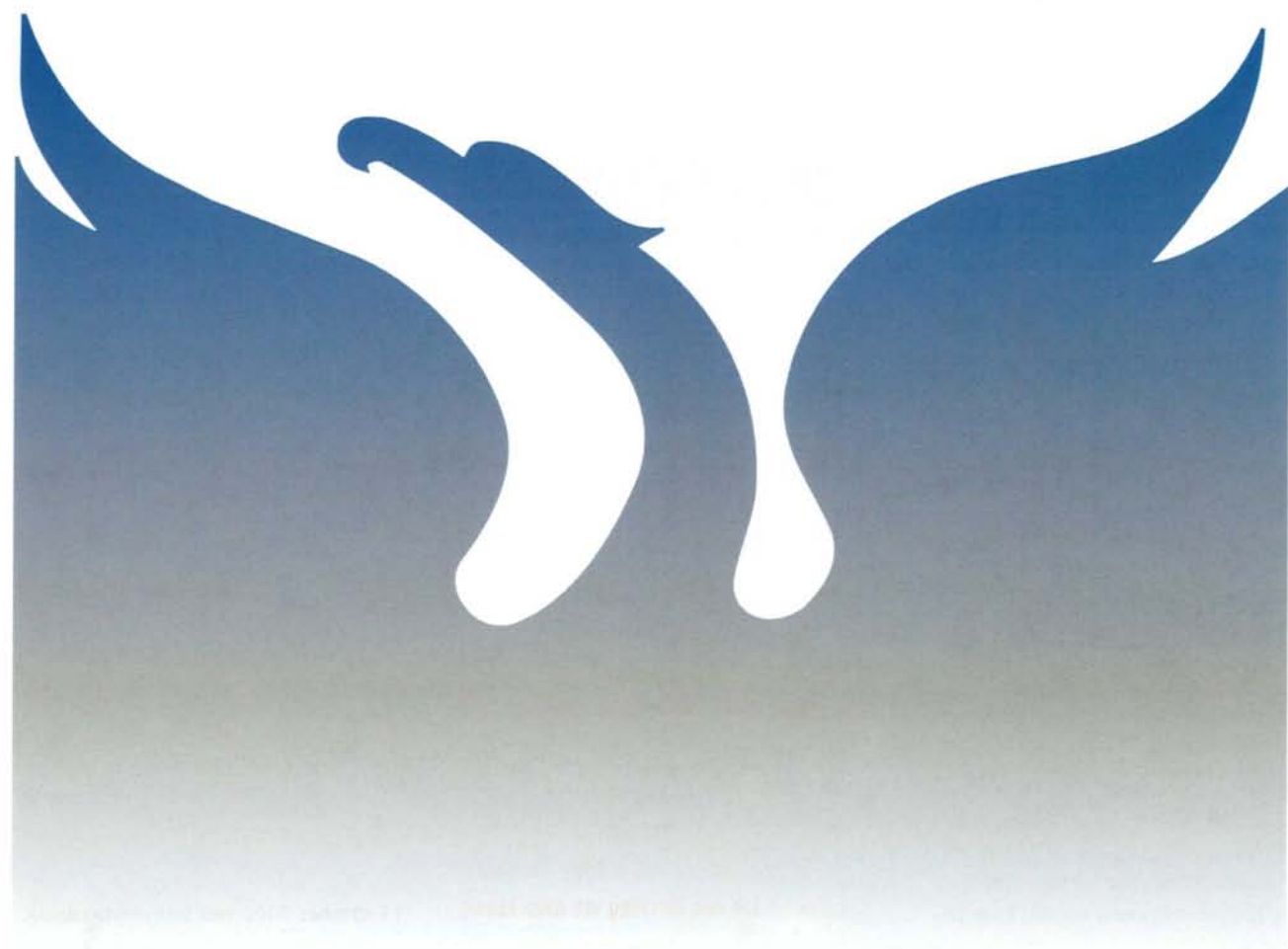
De Hogeschool van Utrecht geeft binnen de PTO-groep (Post Tertiair Onderwijs) op 13 oktober 2000 een introductiecursus. Deze cursus is bedoeld voor beleidsmedewerkers van bedrijven die met miniaturisering te maken hebben. Hierin worden de plannen van UMECC/PTO voor het opzetten van een cursus over 6 maanden over de toepassingsmogelijkheden van MST in een groot aantal productgebieden gepresenteerd. Plaats, tijd en details van de 6 maanden cursus zullen later dit najaar o.a. in Microniek bekend worden gemaakt.

Stofvrije ruimte en contacten

UMECC heeft de beschikking over een cleanroom en bijbehorende apparatuur voor zowel 'frontend' als 'backend' technologieën. UMECC onderhoudt intensieve contacten met bedrijfsleven en instellingen in binnen- en buitenland.

Voor het opgenomen worden in de mailinglist en verdere vragen neem contact op met

UMECC (Hogeschool van Utrecht)
Dr. R.M.J. Sillen
Oudenoord 700, 3513 EX Utrecht
tel. 030 - 2 308 303
mobiel 06 - 51 075 975
E-mail: r.sillen@it.fnt.hvu.nl
Web-site: www.umecc.nl



PHYNICX

Phynicx beweegt zich op het gebied van Ni-Fe legeringen
met specifieke fysische eigenschappen als:

Gecontroleerde uitzetting:

Invar / Kovar / Reeks van nikkelijzer, Bimetaal

Magnetische eigenschappen

Mumetaal, Alloy 48,36, Cobaltlegeringen

Metaalfolies

Metaalfolies voor speciale toepassingen op klantenspecificatie gewalst. Wij walsen folies in de diktes 0,1-0,001 mm. Toegepaste metalen zijn: zuivere metalen Nikkel, Titaan, Tantaal, IJzer, edelmetalen, Ni-Fe legeringen, RVS, etc. etc.

Cladden

Door 2 metalen met verschillende fysische eigenschappen op elkaar te cladden ontstaat een sandwich met unieke gecombineerde eigenschappen, bv. sterkte en elektrische eigenschappen. Wij kunnen diverse samenstellingen voor specifieke toepassingen ontwikkelen.

Leveringsvormen:**Halffabrikaten:**

Precisieband, folies, platen, draad, lasdraad, staven

Onderdelen

Magnetische- en inductieve componenten, Mumetalen afschermingen, Kernen, stansdelen en assemblies o.a. in combinatie met (orthocyclisch) gewikkelde spoelen. Bimetaaldelen, contact en precisiestansdelen, Trafo, rotor en stator blikken, Ringbandkernen, ook koper bewikkeld. Orthocyclische bewikkelde spoelen, Draden, afgekort en verjongd

Eurostock Services Tilburg:

Uit voorraad: Invar, Kovar, Mumetaal etc.
In staf en platen.

Phynicx bv
Jan Asselbergsweg 3 - 5026 RP Tilburg/nl
Tel: +31-13-462 59 15 - Fax: +31-13-463 11 62
Email: info@phynicx.com
www.phynicx.com


DEUTSCHE NICKEL AG
TECHNOLOGY GROUP

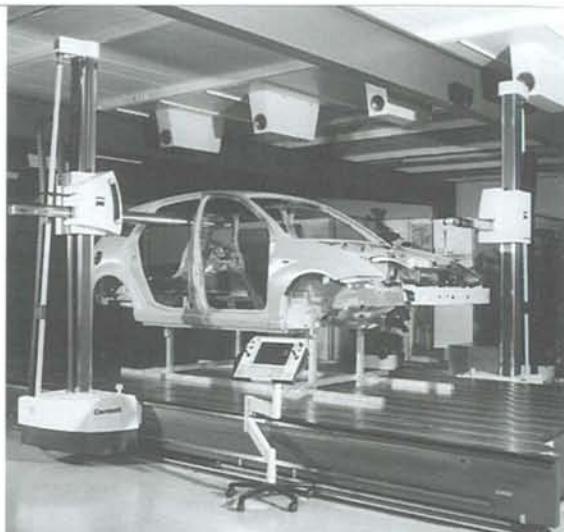
Meetresultaten in drie uitvoeringen

Precisie, stabiliteit en een goede prijs-kwaliteitverhouding zijn eigenschappen die onlosmakelijk met Zeiss verbonden zijn.

Deze eigenschappen bezit ook de nieuwe horizontale arm-machine **Carmet** van Zeiss. Een nieuwe maatstaf voor horizontale armmachines. De Carmet garandeert een hoge mate van stabiliteit door een geleidingssysteem van de X-as en een lasergeharde oppervlakte van de kolom en dwarsarm.

Het nieuwe bedieningspaneel, voor zowel handbediende als motorische/CNC machines, biedt de gebruiker extra comfort. Het meetbereik wordt efficiënter benut door de speciale vorm van de machine.

De Carmet wordt in drie afmetingen en in drie uitvoeringen aangeboden en draait onder het moderne besturingssysteem Windows NT. Het grote assortiment accessoires maakt van de Carmet een flexibel meet-instrument.



De horizontale armmachine
Carmet: door en door Zeiss

Carl Zeiss B.V.
Industriële Meettechniek

Internet: www.zeiss.nl

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



CERN - European Organization for Nuclear Research

European Laboratory for Particle Physics – Geneva, Switzerland

CERN is the world's most advanced fundamental research institute in particle physics. An International Organization located in Geneva, CERN brings together some 2700 staff from 20 European Member States and a user community of over 5000 scientists. Its First Employment Programme is designed to offer people at the beginning of their careers an excellent opportunity to work at the forefront of technology in a research environment. **Fifty positions are now open for:**

TECHNICIANS 2000

- | | | |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| • Electromechanics | • Electricity | • Cryogenics |
| • Mechanics | (high and low voltage) | • Safety and Radiation Protection |
| • Electronics and | • Computing and Controls | • Ultrahigh Vacuum |
| Power Electronics | • Materials Science | • Civil Engineering |

Vacancies exist in the design and development of the future Large Hadron Collider (LHC), the associated detector complexes for physics experiments and in the many leading edge technical activities of the Organization.

Candidates should have a technical qualification (MTS/HTS) and their professional experience should normally not exceed five years. Good knowledge of English or French is needed, as well as a basic knowledge of the other language or an undertaking to acquire it rapidly. Candidates must be nationals of one of the Member States of CERN, listed on the right.

CERN is an equal opportunities employer offering challenging work in a stimulating multicultural environment, including a personalised training plan, attractive salaries, comprehensive social benefits and joining expenses. Applications from women are encouraged.

Please send your detailed curriculum vitae in English or French to: CERN, Recruitment Service, 1211 Geneva 23, Switzerland, or fax it to (+41 22) 767 27 50, quoting reference T2000. Applications will be considered in strictest confidence. More information and an application form may be found on the web:



CERN
Member
States:

Austria
Belgium
Bulgaria
Czech Rep
Denmark
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Italy
Netherlands
Norway
Poland
Portugal
Slovak Rep
Spain
Sweden
Switzerland
United Kingdom

E-mail: Recruitment.Service@cern.ch

www.cern.ch/jobs

Nederland, land van kennis en....

kunde, zal de lezer denken. Maar, is dat wel juist? Met de *kennis* zit het wel goed. Kijk naar het onderzoek op de universiteiten, het aantal promovendi, het aantal promoties, het aantal publicaties van onderzoekers aan Nederlandse universiteiten in gerenommeerde tijdschriften.

Als ik mij beperk tot de technische wetenschappen vraag ik mij echter af wat we aan het onderzoek hebben. Immers, kennis op zich is voor de industrie niet genoeg. Aan onderzoekers in enge zin heeft de industrie weinig behoefte. In de maatschappij wordt dit herkend. Wie wil er nog AIO (promovendus) worden? De volgende generatie AIO's wordt voor een groot deel in het buitenland geworven!

Het lijkt alsof wij terug zijn in de 17e eeuw. Ook toen verdienden we ons geld met de handel en het transport. Een deel van dat geld werd gespendeerd aan curiositeiten zoals wetenschap. Christiaan Huygens' uitvinding leidde niet tot een uurwerk-industrie in dit land. Er is ook een verschil tussen de 17e eeuw en heden: toen deden we het transport met "state of the art" zeilschepen; in de 21e eeuw gaan we dat doen met techniek uit de 19e eeuw in de vorm van de Betuwelijn.

Om van nut te zijn moet de gegenereerde kennis op bruikbaarheid worden geselecteerd. Vervolgens moet deze kennis aangewend worden bij het ontwikkelen van producten, processen en productiemiddelen. Zo leidt kennis tot *kunde*. Daarvoor zijn mensen nodig die aan de ontwerp- en ontwikkelprocessen inhoud en leiding geven. Mensen die beschikken over fantasie en vakmanschap; academische- en HBO-ingenieurs, vakbekwame technici in laboratoria en werkplaatsen.

In elk van deze categorieën heerst gebrek aan arbeidskrachten. Telkens om dezelfde reden: te weinig instroom in de betreffende tak van *onderwijs*. Is dat verbazingwekkend? Nee, als je kijkt naar de keuze die de overheid maakt: Nederland, distributieland, in plaats van een land met een hoogwaardige industrie. Nee, als je kijkt naar het imago van de TU die zich eenzijdig op het onderzoek richt en nauwelijks een industriële attitude aankweekt. Nee, als je kijkt naar het HBO, waar de verwetenschappelijking toeslaat. Nee, als je kijkt naar de maatschappelijke waardering voor hoogbekwame technici.

Snel geld verdienen lijkt de grootste drijfveer en niet het op lange termijn onderhouden en vernieuwen van de *industriële kunde*. Wanneer technisch talent en vakbekwaamheid niet blijven bloeien dan wordt Engeland ons schrikbeeld: het themapark van Europa en de yuppen met het geld in Londen.

Industrie, overtuig de overheid zodat zij kiest voor duurzame, hoogwaardige werkgelegenheid. Overheid, neem Uw verantwoordelijkheid inzake het bevorderen van een hoogwaardige voortbrengingsindustrie

Rien Koster

KEYENCE



Van Essen Sensors is exclusief importeur van het bekende Japanse merk Keyence. De naam Keyence staat garant voor een zeer compleet pakket hoogwaardige innovatieve producten voor uw productie automatisering

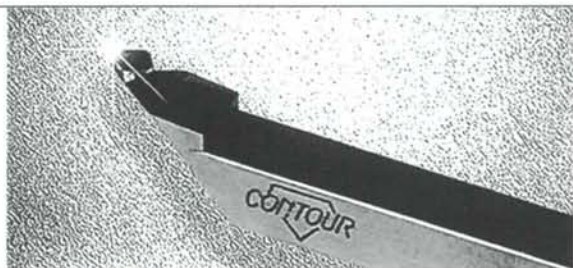
stabiele kleurherkenning

Vanaf nu is het stabiel herkennen van kleuren geen probleem meer!

Keyence is er door toepassing van een speciale techniek in geslaagd stabiel en nauwkeurig kleuren te herkennen, zelfs als de detectiehoogte sterk varieert.

Reageer vandaag nog voor een geheel vrijblijvende demonstratie en overtuig uzelf van de mogelijkheden die kleurherkenning biedt om uw productie nog beter te laten verlopen.

Van Essen Sensors bv Postbus 553 2600 AN Delft
Tel. (015) 275 51 00 Fax (015) 275 51 55 E-mail sensors@vanessen.com



CONTOUR
FINE TOOLING
Diamond Tool Technology

Contour Fine Tooling is specialist op het gebied van monokristallijne **diamantgereedschappen** voor **ultra precisie verspaning**. Onze draaibeitels worden wereldwijd ingezet voor het vervaardigen van componenten (kunststof, non-ferro, IR-kristallen) met hoge eisen aan vormnauwkeurigheid en oppervlaktegesteldheid. De gereedschappen zijn leverbaar met natuurdiamant of synthetische diamant met radiusgrootte tussen 1µm en 500mm. Waviness over de snijkant (peak-to-valley) kan gespecificeerd worden tot een minimale tolerantie van $\leq 0,05\mu\text{m}$. Voor veel toepassingen kunnen standaardbeitels ingezet worden, voor uw specifiek probleem ontwerpen wij graag een speciaal gereedschap. Voor aanvullende informatie kunt u terecht op onze homepage www.contour-diamonds.com.

Contour Fine Tooling BV
Geenhovensedreef 22, 5552 BD Valkenswaard
tel 040-2082363, fax 040-2082313a

micro  montage

micro assemblage equipment, services en technologie

- ▶ turn-key assemblage systemen
- ▶ micro-verbindingstechnologie / apparatuur
- ▶ productdrager transportsystemen
- ▶ cleanroom technologie
- ▶ industriële vision systemen
- ▶ toevoersystemen
- ▶ precisie handling

**geautomatiseerde assemblage
systemen en deelsystemen**

 +31 35 602 64 00 • fax +31 35 602 72 00

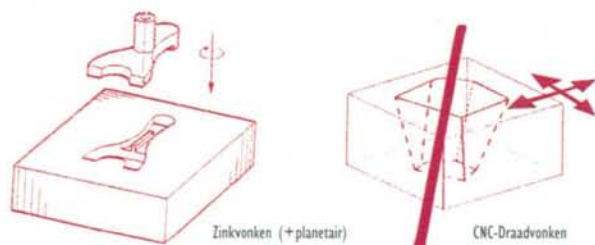
p.o. box 3108 • NL-3760 DC SOEST • e-mail: info@micromontage.nl • www.micromontage.com

Microvonken, robuuste techniek voor microsystemen

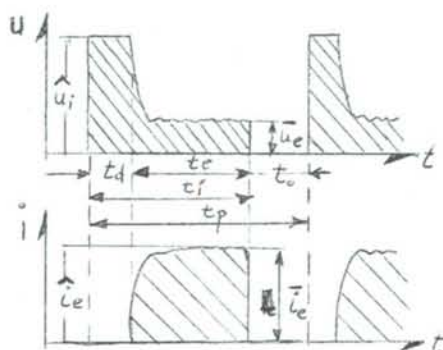
Direct vanaf de ontdekking in het laboratorium van het Russische echtpaar Lazarenko in 1943, dat elektrische ontladingen gecontroleerd in staat zijn materiaal te verwijderen, is vonkverspanen vereenzelvigd met microbewerken. Eerste toepassing van verfijnd zinkvonken vormde namelijk de vervaardiging van capillairen, verstuivers en spinkoppen. Microvonken op zich bewees zich vooral in industriële en wetenschappelijke ontwikkelingscentra. Het later afgeleide draadvonken manifesteert zich eveneens onopvallend als extreem nauwkeurige techniek voor fijnmechanische miniatuuurdeln, microboringen en medische instrumenten. In het grensgebied tussen IC-technieken en meer traditionele verspaningsprocessen bewijst microvonken vandaag de dag de geschiktheid voor de microstelseltechniek.

Vonkeroderen of EDM (Electrical Discharge Machining) werd ontdekt bij fundamenteel onderzoek naar slijtageverschijnselen op stroomvoerende contacten. De Lazarenko's vroegen zich af of de daarbij optredende ongewenste verdwijning van materiaal door vonkoverslagen ook gericht toe te passen was. Zij bouwden als eersten ter wereld een servogestuurde opstelling met pulserende ontladingen die vrijwel direct de haalbaarheid van het elektro-

chemische proces bewees. Meest oorspronkelijke vorm is het zinkvonken waarbij een productspecifiek gevormde elektrode of vonkdoorn zich driedimensionaal, licht overmaats, maar contactloos, afbeeldt in het werkstuk, onafhankelijk van de hardheid (fig1). Doorslaggevend voordeel is de grote vormvrijheid waarmee zonder menselijk ingrijpen complexe blinde of doorlopende contouren zijn te fabriceren, evenals achterliggende scherpe vormelementen met minimale radii alsmede microscopisch kleine boringen, zelfs in hardmetaal en stalen die bestendig zijn tegen hoge temperaturen. Mechanische verspaning op basis van afschuiving resulteert als meer conventioneel bewerkingsproces veelal in een aanzienlijk hogere snelheid, was echter tot voor kort beperkt tot materialen met een hardheid <40 HRc. Vonken met een standaard draad als baangestuurde vonkdoorn gaf een extra dimensie wat te constateren valt uit de snelle en brede verspreiding van het CNC-draadvonken. Dit moderne proces bezit een zeer hoge inherente precisie die zelfs te behalen is bij toepassing van minieme draaddiameters tot 25 micron toe.



Figuur 1. Principe van zinkvonken (kopieren voorgevormde elektrode) en draadvonken (bestuurd door lopende vorm uit te snijden).



Figuur 2. Kenmerkende grootheden van een elektrische puls tijdens erosie met een statische pulsgenerator.

Proceseigenschappen

Materiaalafname vindt plaats zodra een vonkgenerator onder geschikte condities pulserend een te voren bepaalde hoeveelheid energie aflevert ($W_e = \int_0^{t_p} U_e i_e(t) dt$) binnen het elektrische circuit dat mede bestaat uit (gereedschap)elektrode en werkstuk(elektrode). Bepalende elektrische grootheden zijn daarbij wat primaire instellingen betreft voornamelijk de polariteit van de elektrode, effectieve pulsduur t_e , open spanning U_i en momentane pulsstroom i_e (fig. 2). Secundair als parameter en daarmee vooral voor de fijnafstemming van het vonkproces, zonder merkbare invloed op maat of ruwheid zijn pauzetijd t_o , servo-instellingen, spoel- en bewegingsfactoren. Normaliter wordt het proces servogestuurd over de actuele grootte van de met diëlektricum gevulde vonkspleet tussen werkstuk en vonkdoorn.

Tegenwoordig worden daarnaast ook andere sensoren gebruikt zoals bijvoorbeeld de tendens die te onderkennen is uit de opeenvolgende ontstekvertragingstijden t_d (erosie, kortsluiting, boogvorming en open situatie als afzonderlijke pulsoort herkenbaar). Na aanvankelijk de roterende generator en types op basis van condensatorbanken past men nu overwegend gestuurde pulsgeneratoren toe uit micro-elektronische halfgeleiders. Onderzoekers waaronder de Nederlanders de Bruin (TU-Delft) en Heuvelman (TU-Eindhoven) onderkennen vroegtijdig het grote belang van alternatieve pulsformen, onder meer gerelateerd aan elektrodeslijtage en verspaningssnelheid.

Technologische parameters

Alhoewel een betrekkelijk groot aantal variabelen invloed uitoefenen op het vonkproces bepaalt de pulsstroom (typisch 1-45 A, pulsduur (2 ms - 2 μ s) en herhaalfrequentie (200 Hz-150 kHz) voornamelijk de materiaalafname per tijdseenheid (mm^3/min). Deze kenmerkende normale technologiewaarden gelden voor microvonken niet meer. Hier spreekt men van kleine elektrodes (<10 mm^2), een vonkspleet in het micrometerbereik (<10 μm), de ruwheid R_a ligt beneden 0,25 μm en de positioneer-nauwkeurigheid is beter dan 5 μm . Meest frequent voorkomende instellingen van de generator bij de gangbare rechthoekige pulsen liggen gemiddeld bij een stroomsterkte <2 Ampère, een pulsduur <2 μs en een herhalingsfrequentie <<250 kHz. Door het geringe elektrode-oppervlak dat actief erodeert zouden de oorspronkelijke instelparameters een onrustig proces veroorzaken met uitzonderlijk hoge sleet. Bij dergelijke voorzichtige technologiewaarden is van beïnvloeding in de randzone van het te bewerken product nauwelijks meer sprake, zodat zelfs een microscoopopname van

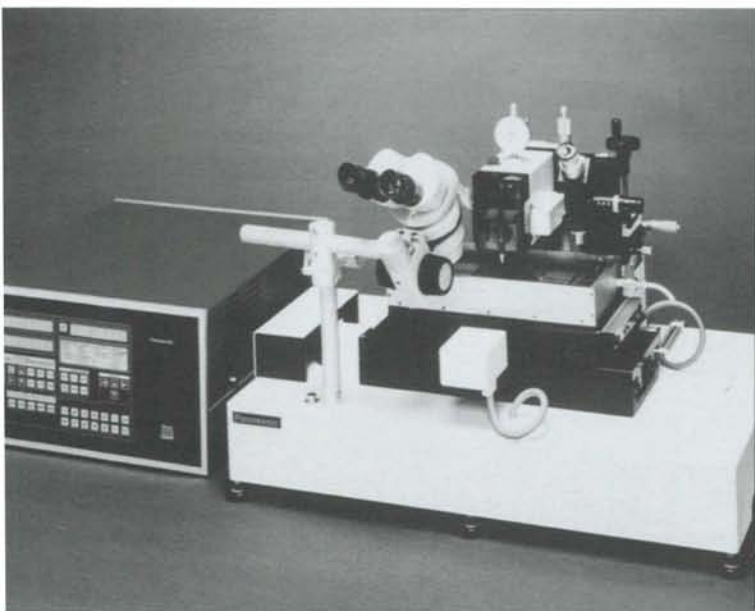
een SEM vrijwel geen beschadigingen toont. Van nature heeft draadvonken daarentegen harde, korte pulsen, dat wil zeggen men werkt in de eerste snede met pulsen korter dan 1 μs en relatief hoge stroomsterktes (piek tot 250 A) die in meerdere bewerkingscycli getrapt worden afgebouwd. Vanwege de ultrakorte ont-ladingen wordt een ten opzichte van normaal zinkvonken omgekeerde polariteit toegepast, die bewerkingstechnisch een beter resultaat oplevert. Om in genoemde superkorte tijdsintervallen het ingestelde minieme Ampèrage effectief te kunnen overbrengen past men, met alle consequenties van dien, hierbij gedeïoniseerd of (ge)semi(neraliseerd)-water toe, in plaats van een olieachtige vonkvloeistof (op koolwaterstofbasis) bij het laagfrequenter zinkvonken. Demiwater laat snelle doorslagen toe, maar verhoogt de kans op ongewenste parasitaire lekstromen, zeker als het om grotere elektrodes gaat. Bovendien treedt vrij snel corrosie op. Alhoewel hier proces en machine de meeste nadruk krijgen, moet de positieve invloed op het uiteindelijke eindresultaat duidelijk zijn van een goed opgeleide vakman met het gevoel voor microwerk en een voldoende conditionering van de hele bedrijfsruimte of (met de huidige volledige omkapping van de machine) van het totale werkbereik.

Universeel of dedicated

De discussie over de constructie van een microvonkmaschine lopen in twee richtingen. Een universele standaard zinkvonker

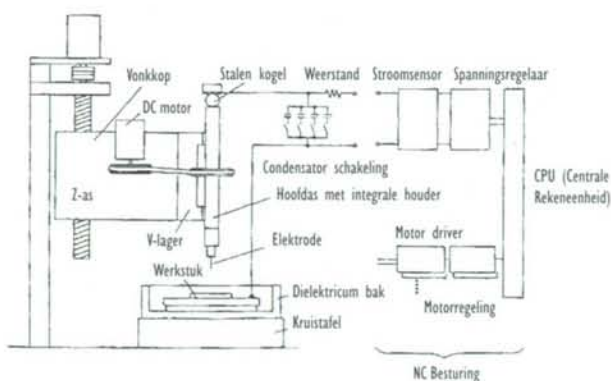


Figuur 3. AGIE Compact I, voorbeeld van één van de weinig middelgrote zinkvonkmachines met microkit voor het allerfijnste zinkvonken. (Foto AGIE)

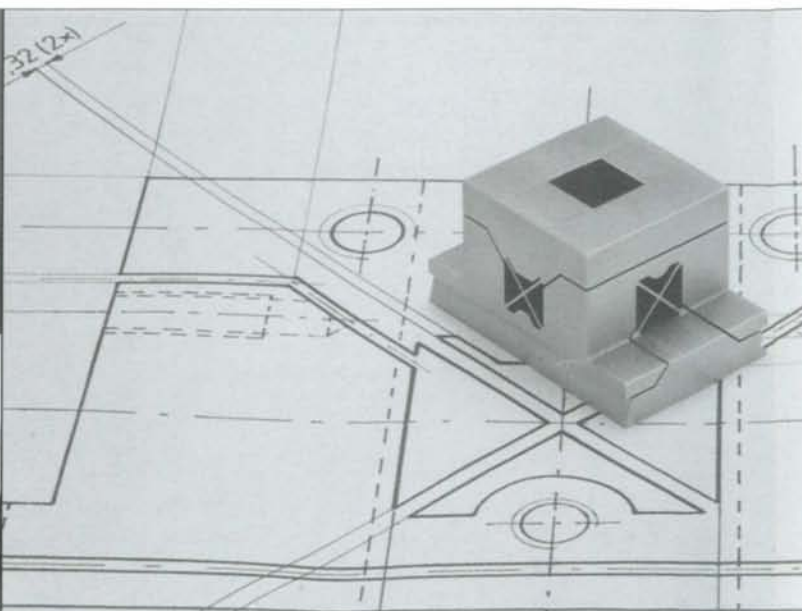


Figuur 4. De Panasonic MG-ED07 is speciaal ontworpen voor het met hoogste precisie Vonkboren van bijvoorbeeld inkjetnozzles van 15 (m tot 300 (m, (Foto Matsushita Lab)

uitgerust met een aantal daarvoor speciaal ontwikkelde opties (fig3) biedt grote flexibiliteit qua werkbereik en generatorinstellingen, maar vaak geen optimum wat specifiek microvonken aangaat. Aan de normale configuratie van een zinkvonkinstallatie bestaande uit mechanische gedeelte (de machine), elektrische voeding (de pulsgenerator), servosysteem (vonkkop), elektrode-opspanning, vonkvloeistofeenheid (diëlektricum aggregaat) en al of niet een besturingsunit (CNC-besturing) wordt dan bijvoorbeeld een precisie rotatiekop toegevoegd voor bovennormale toerentallen (tot 3000 min⁻¹) met inwendige hogedruk spoeling (<10bar) alsmede een extra voedingskaart voor laag energetische, korte impulsen. Bij diepe boringen of seriewerk heeft een extra arm voorkeur met een verstelbare steun vlak boven het oppervlak voor lange dunne massieve en holle elektrodes. Blijft staan dat de generator zich meestal langs of achter de vonkkop bevindt en met betrekkelijk lange snoeren verbonden is met de opname van de vonkdoorn. Dat resulteert ter plaatse van de elektrode in verlies aan toch al geringe pulsstroom en op termijn door veroudering in minder flexibele leidingen. Recht daar tegenover staat een microvonkmaschine puur voor verfijnd klein werk ontworpen en



Figuur 4b. Blokdiagram van de Japanse u-vonker (figuur 6a)



Figuur 5a. Precisie positioneertafel op basis van flexibele scharnieren die volledig gedraaid vonkt.

gebouwd (fig4), vaak meteen te zien aan de aanwezigheid op de microvonker van een (stereo)microscop. Bij voorkeur bevindt de HF-generator zich vlakbij of nog beter in de verticaal gemonteerde servokop met micrometer fijne resolutie. Verlies in leidingen treedt dan niet meer op, bijgevolg krijgt men daadwerkelijk de ingestelde spanning en stroom over op elektrode en werkstuk. De aangepaste pulsvoeding is qua concept 100% toegespitst op de condities van microvonken, bijvoorbeeld met speciale ultrakorte pulsen waarvan de ontsteekpuls separaat wordt toegevoerd of de vorm gemodificeerd. Daarmee is het vonken van bepaalde soorten silicium binnen bereik gekomen. Deze zeer sterke maar brose halfgeleider blijkt voor bepaalde applicaties binnen de micro-systeemtechniek (sensoren, versnellingsopnemers, actuatoren enzovoort) een erg aantrekkelijk constructiemateriaal te zijn. Vonken biedt dan meer vormvrijheid bij grotere materiaaldiktes dan etsprocessen en blijkt in de fabricage met deze laatste goed te combineren. Voor wat grover werk is een extra vermogenskaart om nog voldoende snel te kunnen vonken. Een strijdpunt vormt het praktisch bruikbare werkbereik. Weliswaar is namelijk bij echt microvonken sprake van filigraan contouren, deze doen zich echter meestal voor in producten met normale afmetingen. Kleine slagen in X-, Y- en Z-as richting en een dito opspanvlak brengen in de praktijk moeilijkheden met zich, waarvandaan het aan te bevelen is bij aankoop te letten op wat ruimere bewegings- en spanmogelijkheden ((200x150x150mm). Verschillende toepassingen zijn bekend binnen het microvonken in de productie waarbij zelfs meervoudig (tot 4x toe) tegelijk microboringen van circa Ø12-15µm gevonkt worden.

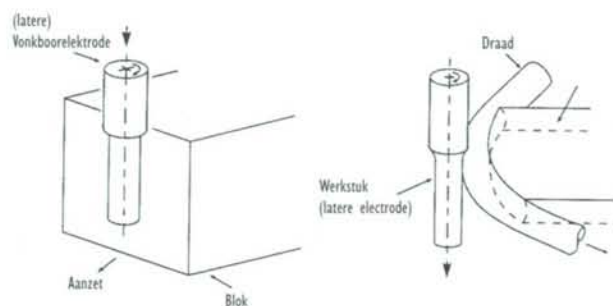
Elektrode-aanmaak en -manipulatie

De fabricage van micro-elektrodes (voor werkstukken met kleine dimensies (fig5) als bijvoorbeeld dieselinjectors, precisiedelen voor spuitgietmatrijzen, IC-gereedschap, fijnmechanische componenten als minisensoren en -motoren, micromanipulators, fijne vertandingen en in toenemende mate medische instrumenten als miniatur tangetjes en operatiegereedschap, micropompjes en



Figuur 5b. Moderne voorbeelden van oorspronkelijke toepassingen van het microvonken van sproeiers, verstuivers en injecteurs. (Foto Posalux)

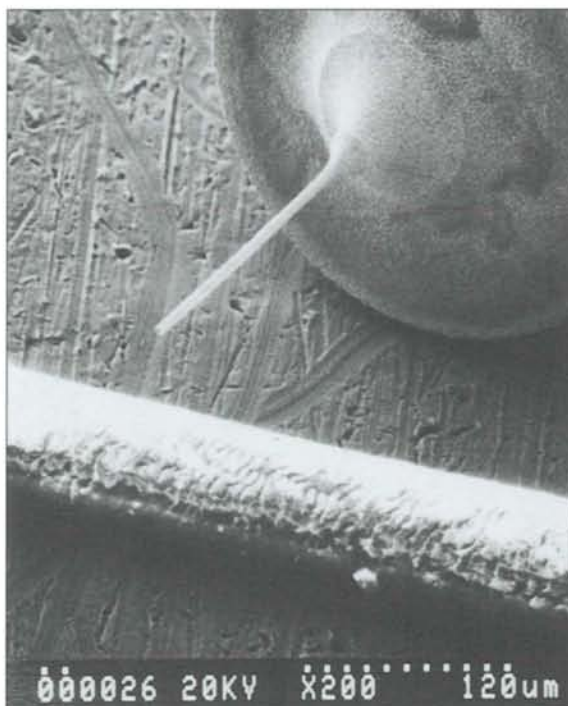
katheteronderdelen) en het gestructureerd ermee omgaan is en blijft een heikel aspect. Door minimale afmetingen en zwakkere uitgangsmaterialen als E-koper, messing en grafiet zijn de hierbij gebruikelijke contouren met een grote lengte over diameter verhouding moeilijk verspanend te fabriceren als gevolg van optredende bewerkingskrachten. Veelgebruikt is daarom de contactloze methode om met een beheerste aanzet van de roterende elektrode verticaal langs een blok of draad te bewegen (fig 6), zonder enige krachtinbreng. L/D-verhoudingen >25 zijn nagenoeg moeiteloos haalbaar. Vanzelfsprekend moet zijn dat de aanmaak dient te gebeuren op dezelfde houder als waarmee later gevonkt gaat worden. Het opspannen van kleine profieltjes, draadjes en buisjes is los van een opspansysteem met axiale nulpositie, al of niet over een adapter, een tijdrovende en zenuwslopende handeling met grote kans op beschadiging. Tegenwoordig kan men na wat zoeken via externe leveranciers zowel geschikte mini- en microspanmiddelen als bepaalde veel gebruikte mini-elektrodes in bv. wolfram en hardmetaal geleverd krijgen. In het microvonken doen zich bij tijd en wijlen tot nu toe niet opgetreden problemen voor doordat microscopisch kleine fouten, als poriën en isolerende insluitsels, in het uitgangsmateriaal blijken te zitten.



Figuur 6a. Principe van het op maat vonken van miniatuur elektroden, langs een geslepen blok (links) of een draad op een geleider.

Microdraadvonken

Een CNC-draadvonkmaschine voor microvonkwerkzaamheden aan bijvoorbeeld lead-frame stempels, kenmerkt zich in het bijzonder door een sterk geperfectioneerde draadhantering. Omgang met kleinste draaddiameters in orde van grootte van menselijk haar ($70-25\mu\text{m}$) vergt een vaste hand, geselecteerde draad, continue en stabiele draadloop en aangepaste, constante procescondities. Tot voor kort bouwde men een voltooid machineconcept uit de lopende serie om voor allerfijnste oppervlaktegesteldheden, maximale precisie en inzet van dunste draden. De standaard bij de machine geleverde draadvonktechnologie is voor normaal gebruik zeer goed vastgelegd (precisie $\pm 0,001\text{mm}$, ruwheid $0,1\mu\text{m Ra}$). Instituten en fabrikanten werken hard aan het voorspelbaar en bedrijfszeker maken van het EDM-snijden met normaal nauwelijks hanteerbare draadjes. Momenteel manifesteren zich enkele (vooral vooraanstaande Japanse) machinefabrikanten met dedicated machines voor microdraadvonken. Daarbij worden constructief en procestechnische volkomen nieuwe wegen bewandeld. Typisch zijn hierbij het vrij beperkte opspanvlak en de relatief korte verplaatsingen die de hoofdasen kunnen maken. Automatisch invoeren van genoemde draaddoorsneden verloopt met een zekerheid tegen 100% aan. Interessant is de stand van de draad en daarmee van het werkstuk dat in één geval niet meer de horizontale stand heeft maar verticaal hangt. Last van het uitvalstuk heeft men zodoende niet meer, ook in het geval men niet, zoals tegenwoordig gebruikelijk is tijdens onbemand draadvonken, restloos wegvonkt met 'pocketing'.



Figuur 6b. De met het in figuur 6a getoonde principe gevonkte wolfram elektrode van $10\mu\text{m}$ met een lengte van $120\mu\text{m}$ voor microvonkboren. (Foto Matsushita Lab)

De NIEUWE SmartScope FLARE Contactloos 2D/3D Videomeetsysteem

- ✓ Uniek 'elevating-bridge' ontwerp
- ✓ Hoge eindnauwkeurigheid
- ✓ Zelfkalibrerende traploze 12x zoomlens
- ✓ LED Ring- en Profielverlichting
- ✓ **Laserunit**, voor **zeer nauwkeurige hoogtemetingen** ($E1 = \pm 0,5$ micrometer)
- ✓ Incl. geïntegreerd PC Pentium III Systeem
- ✓ Meetbereik vanaf X,Y,Z : 200 x 200 x 150 mm
- ✓ **Metingen volledig automatisch** (teach-in)



OGP Benelux BV - Koldingweg 19 - 9723 HL Groningen
Tel. 050 - 549 1610 - Fax 050 - 549 2700 - www.ogp.nl

OGP is wereldwijd marktleider met nu al meer dan 5.400 geplaatste systemen!



nieuw

Waar een wiL is maar nog geen weg...

Daar komt de *instrumentmaker* in actie!

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



LIS

Leidse
instrumentmakers
School

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

Siko BV

*is leverancier van
speciale lijmen
en apparatuur*



Siko BV

Siko BV
Postbus 61
7255 ZH Hengelo
E-mail: info@sikobv.nl
Internet: www.sikobv.nl
Tel.: 0575-462025
Fax: 0575-461087

BRANSON

Ultrason verbinden met Servobesturing



Profileren van Amplitude en
Kracht met Servostatief en
Procescomputer.

- hogere lassterkte door een brede laszone
- verbeterde optische kwaliteit van de gelaste delen
- geringe materiaal uittreding
- verbeterde spanningsverdeling in de verbindingzone

De Amplitudeprofilering biedt voordelen bij amorphe thermoplasten.

De Krachtprofilering is optimaal toepasbaar bij deeltkristallijnen materialen.

- Kenmerken van het Servostatief;
- snel instellen van de werkhoogte
 - hoge reproduceerbaarheid van de lascyclus
 - geen perslucht nodig

**BRANSON
ULTRASONICS
B.V.**

Postbus 9
Techni-show
stand 9.B.041
3760 AA Soest NL
Tel: +31 35 60 98 111
Fax: +31 35 60 98 120
Internet:
www.branson.nl

*Een bijzondere bekermeter
van Demcon Twente*

Methodiek in mechatronisch ontwerpen



Figuur 1. De bekermeter die door Demcon Twente is ontwikkeld voor Polarcup.

Volgens Ir. Henk Jan van der Pol van Demcon was de opdracht niet gemakkelijk, want het meetapparaat moet in een productie-omgeving snel en betrouwbaar uiterst slappe kartonnen bekertjes controleren. Het gaat daarbij om de bekende bekertjes voor het consumeren en bewaren van producten als koffie, ijs en yoghurt.

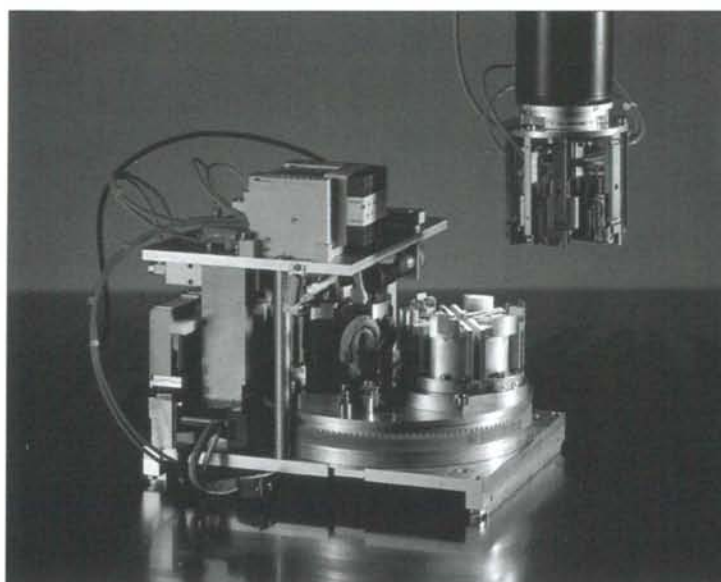
Extra complicaties zijn daarom de grote variatie aan afmetingen, de vereiste nauwkeurigheid in verband met de toepassing van de bekertjes in automaten en de noodzaak van goedkope fabricage van het meetapparaat (zie figuur 1) in een serie van enkele tientallen stuks voor de diverse productievestigingen van Polarcup. Een meetnauwkeurigheid van 50 µm mag vandaag de dag – gewend als we zijn aan het denken in nanometers – niet verbijsterend lijken, bij het meten van de rondheid van producten van nauwelijks vormvast karton betekent zo'n tolerantie toch een uitdaging van formaat. En dat bij een ongeveer viervoudige variatie van de hoogte en drievoudige variatie van de diameter.

Jong gestart

Demcon Twente b.v. is in 1993 - met subsidie en faciliteiten van de TU Twente - gestart als samenwerking van een aantal ontwer-

Interessant is het apparaat voor het steekproefsgewijs meten van kartonnen bekertjes van Polarcup zeker. Maar misschien nog interessanter is de methodiek die bij Demcon Twente heeft geresulteerd in het mechatronische ontwerp ervan. Vooral het "first time right" als alternatief voor "trial and error" moet een opdrachtgever die wordt gekweld door hardnekkige budgetoverschrijdingen bij mechatronische ontwerpprojecten, beslist aanspreken. Het geheim van het succes van Demcon is het interactief samenwerken van de disciplines precisiemechanica, elektronica, software en meet- en regeltechniek. Dat de aanpak van het meetprobleem met de beker door Demcon doeltreffend was, bewijst de toekenning van de European Engineering Award 2000.

pafstudeerders van de hoogleraren C.J. Heuvelman (Werktuigkundige Automatisering) en M.P. Koster (Mechatronica). Inmiddels telt Demcon een twintigtal medewerkers en is het bedrijf verhuisd naar een eigen locatie in Hengelo. Sinds de start is een indrukwekkende serie mechatronicaprojecten met succes afgesloten.



Figuur 2. De programmeerbare multi-vingergrijper die door Demcon Twente is ontworpen voor Philips CFT.

Van de zeer diverse projecten die Demcon onderhanden nam, noemen we een werkstation voor het schoonmaken van schilderijen met een laser, test- en kalibratie-apparatuur voor ASML, Philips EMT en NEDAP, snelle aanvoer-apparatuur voor de papierverwerkende industrie, bijvoorbeeld Buhrs Zaandam, een programmeerbare multi-vingergrijper voor Philips CFT, zie figuur 2, en een automatische tennisbalgooier, de Magic Blower.

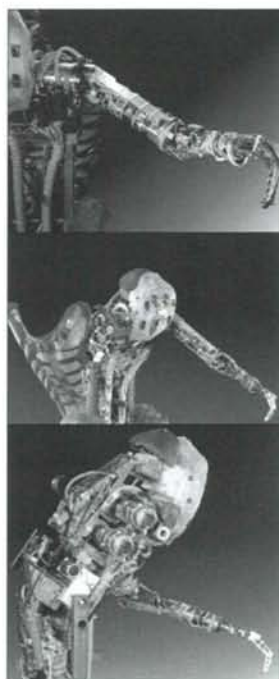
Een ander leuk voorbeeld van het samenspel van technici en kunstenaars is AAP, een interactief speel- en kijkobject voor de Sint-Maartenskliniek in Nijmegen, dat Demcon ontwierp op basis van een creatief idee van Aernout Mik, zie figuur 3 en 4. Aap is een robot in aap-omhulling met zestien graden van vrijheid: negen voor de ledematen en zeven voor gezicht en vingers. AAP kan een spelletje boter-kaas-en-eieren spelen, soms slapen maar ook reageren op geluiden of beweging, en dan "natuurlijk" bewegen met hoofd en ledematen. Citaat uit de brochure van Demcon: "Aaibaarheid, een vrolijke uitstraling en levensechtheid maken AAP tot een kameraad voor de vaak lang in het ziekenhuis verblijvende patiënten." Wie durft nog beweren dat techniek onmenselijk is?

Systematische ontwerpaanpak

Kenmerkend voor de methodiek - ontwikkeld door de hiervoor al genoemde prof. Rien Koster - volgens welke bij Demcon wordt



Figuur 3. AAP, een interactief speel- en kijkobject voor de Sint-Maartenskliniek in Nijmegen.

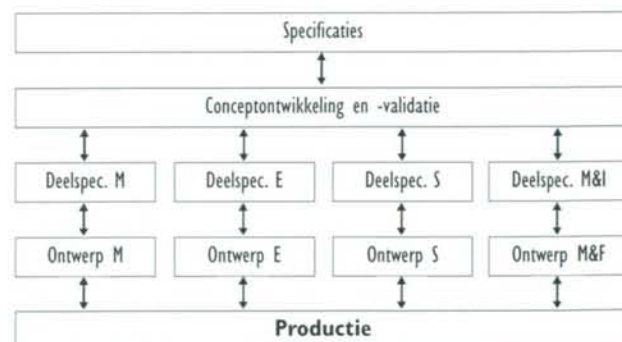


Figuur 4. Het inwendige van AAP.

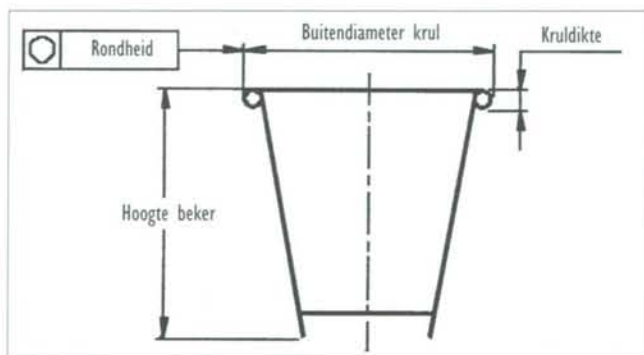
gewerkt, is de systematische serieschakeling van de volgende stappen (zie ook het schema van figuur 5):

- vaststellen specificatie;
- genereren van een aantal ontwerpconcepten;
- keuze van een concept en validatie ervan;
- vaststellen van de deelspecificaties voor de disciplines, mechanica, elektronica, software en meet- en regeltechniek;
- uitvoeren van de ontwerpen van de vier deeldisciplines;
- integratie van de ontwerpen;
- productie.

Het genereren van concepten komt neer op de bijna overbekende "brain storming". Maar belangrijk is vooral de stap erna: de validatie van een concept. Demcon bewandelt daarbij een tussenweg. Niet de moderne, ruimtevaartachtige werkwijze van volledige - dus kostbare - modelvorming, noch de - eveneens kostbare - traditione-



Figuur 5. Blokschema dat het mechatronische ontwerpproces van Demcon Twente verduidelijkt.



Figuur 6. De bekeergeometrie.

le werktuigbouwkundige aanpak van "trial and error". Nee, de Demcon-methode gaat uit van een paar eenvoudige modellen met bijbehorende simulaties, zodat snel de merites van de alternatieven aan het licht komen en er doortastend een verantwoorde keuze kan worden gemaakt. Demcon claimt een aantal belangrijke voordelen van deze ontwerpaanpak:

- een optimale totaaloplossing;
- snellere oplossing van moeilijke problemen;
- meteen de eerste keer succes (first time right);
- korte doorlooptijd.

Diverse alternatieven

Maar terug naar het meetprobleem van de beker. Van de kartonnen bekens dienen de hoogte, grootste buitendiameter met bijbe-

horende onrondheid, en de kruldikte te worden gecontroleerd, zie figuur 6. Van de genoemde maten bedraagt de producttolerantie $\pm 0,2$ mm, wat een meetonnauwkeurigheid vereist van beter dan $\pm 0,05$ mm. In de conceptfase is er gekeken naar de volgende alternatieven: toepassing van een universele 3D-meetmachine, optische controle met behulp van triangulatie, beeldherkenning of lichtgordijn, of het ontwerpen van een speciale taster. Het gebruik van een universele meetmachine viel af vanwege de te grote meetkracht en dus te grote vervorming van het product. Optische methodieken kwamen niet in aanmerking door de grillige vorm van de krul, zie figuur 7.

Verdere afweging van de diverse alternatieven resulteerde in de keuze voor het in eigen huis ontwikkelen van een speciale meet-taster die werkt met een uiterst geringe meetkracht: minder dan 0,1 N. Alleen op deze manier kan de vervorming van het product binnen de perken worden gehouden.

Het mechaniek

De precisiemechanische constructie die uiteindelijk is gekozen, is afgebeeld in figuur 8. De beker wordt geplaatst op een draaitafel en aangedrukt door een slap opgehangen aandruklichaam. Dat laatste zorgt voor een goed contact tussen beker en draaitafel, en

KOPER / MESSING / ALUMINIUM

U HOEFT NIET VERDER TE BLADEREN

als u verzekerd wilt zijn van een enorme keuze in platen, staven, buizen, draad, profielen, etc.

Zaken doen met Salomon's Metalen betekent zeker zijn van meedenken bij leverschema's, realisatie en duidelijke afspraken.

Salomon's Metalen zaagt koper, messing en aluminium exact op de door u gewenste lengte en levert binnen 24 uur.



Bel nu 050 - 5421200
en ontvang p/o het dikke,
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/hoistaf 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/hoistaf t/m 200 mm

ALUMINIUM

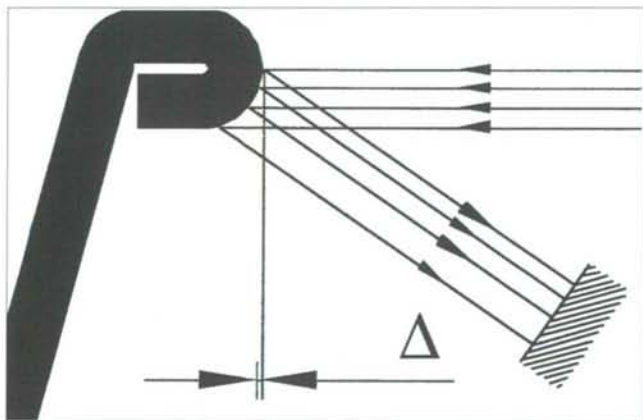
50 ST/ 51 ST/ 28 ST/ Si Pb

- - 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/hoistaf t/m 365 mm
- * plat + vierkant ook in kortspan 28 ST

SALOMON'S
METALEN B.V.

*Voorsprong
door Voorraad!*

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



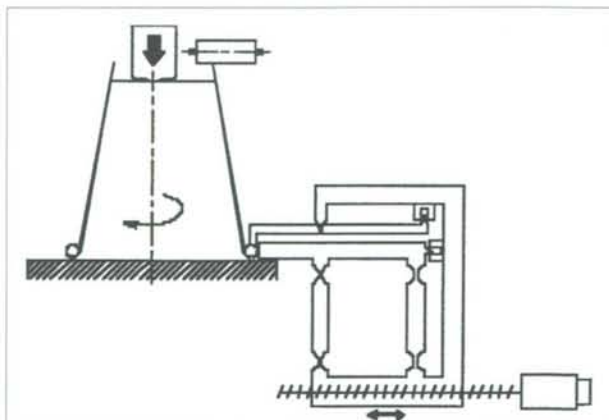
Figuur 7. De afronding van de krul geeft problemen bij het optisch afmeten van de buitendiameter volgens de triangulatiemethode.

vergroot daarbij de stijfheid van de beker. Een onafhankelijk bewegende rol tast de bodem van de beker af, waarbij de verticale verplaatsing informatie geeft over de hoogte van de beker. Het mechaniek met elastische rechtgeleiding voor het meten van kruldikte, onrondheid en diameter is in horizontale richting verplaatsbaar door een schroefspilconstructie. De hoek-encoder op de motoras voor de aandrijving ervan levert informatie over de horizontale verplaatsing. Een regelcircuit zorgt dat de verplaatsing stopt als de nulstand van de opnemer rechts van de parallelgeleiding is bereikt. Die nulstand correspondeert met een krachtopbouw in de rechtgeleiding ter grootte van de vereiste meetkracht. De uitlezing van de hoek-encoder gedurende één omwenteling geeft informatie over zowel de grootste diameter als de onrondheid. Een hefboom die in verticale richting de krul aftast, geeft via een opnemer informatie over de hoogte van de krul.

De andere deeldisciplines

Op de resultaten van het werk van de ontwerpers in de andere deeldisciplines zullen we niet gedetailleerd ingaan. Het verwerken van de signalen van de beide opnemers en de hoek-encoder, alsmede het elektrisch voeden van de motor in ijl- en langzame meetverplaatsing vormde in ieder geval een flinke uitdaging voor de elektronici van Demcon.

Het ontwerpen van een bruikbaar regelcircuit, zie figuur 9, voor het sturen van ijl- en meetgang - met de signalen van de opnemers als input - was een boeiende opdracht voor de regeltechnici.



Figuur 8. De gekozen meetmethode met behulp van speciaal ontwikkelde tasters.

Ten slotte was het de taak van de softwarespecialisten de diverse signalen te verwerken tot een mensvriendelijk afleesbaar meetresultaat op het scherm van de computermonitor.

Integratie

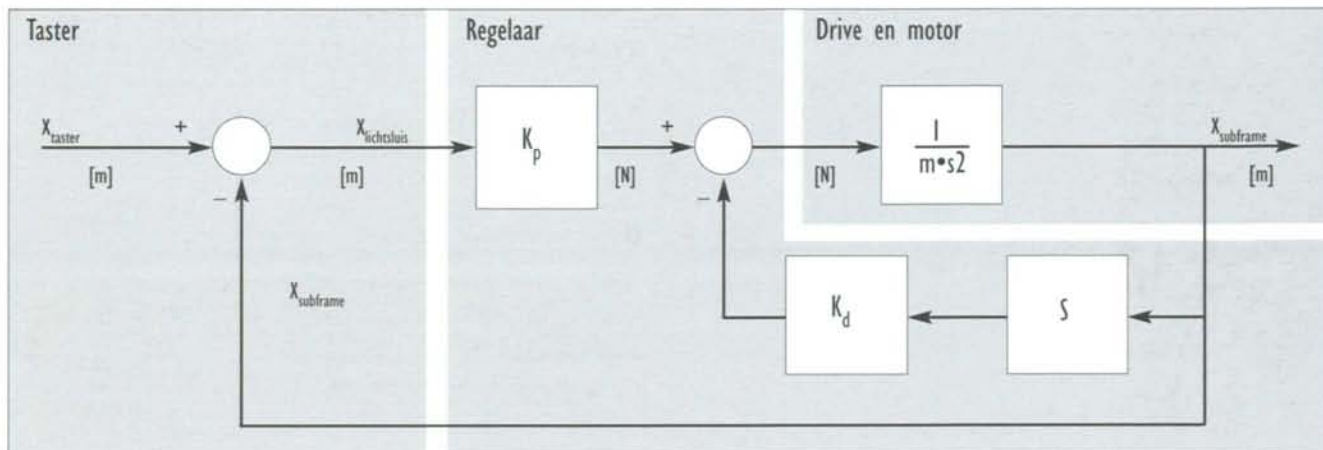
Het opsplitsen van een ontwerpopdracht in taken voor deeldisciplines brengt het gevaar met zich mee dat de verschillende deelnemers zich teveel opsluiten in hun vakgebied en geen oog hebben voor de problemen van hun collega's. De uiteindelijke integratie van de deelontwerpen levert dan onoverkomelijke problemen op.

Bij Demcon is dat probleem voor een belangrijk deel ondervangen door de ontwerpers intensief te laten samenwerken. Die samenwerking wordt enerzijds bevorderd door intensieve teamvorming en anderzijds door de brede opstelling van de teamleden: geen vakspecialisten oftewel smalspooringenieurs, maar ontwerpers die bereid zijn "over de schutting in andermans tuin te kijken".

Dat alles heeft geresulteerd in een apparaat dat het werk van de vier deelnemende disciplines harmonieus verenigt, zie figuur 1. Terecht dus dat dit project van Demcon Twente is beloond met de European Design Award.

Informatie

Ir. D.A. Schipper
Demcon Twente bv
Tel. 074-2918591, fax 074-2913707



Figuur 9. Het regelcircuit voor het sturen van de ijl- en meetgang.

De productie van nieuwsysteemtechnologie in Nederland

Circa drie jaar geleden kwamen op een door de NVPT georganiseerde bijeenkomst Sep Bastiaens, Development Manager bij de Philips Business Unit Magnetic Heads & Modules¹ en Job Elders, die net Twente MicroProducts had opgericht, elkaar tegen.

Ondanks de uiteenlopende activiteiten van deze twee personen, namelijk volume productie van tapedrives en kleinschalige ontwikkelactiviteiten op microsysteemtechnologie, bleken ze toch een toekomst visie te delen. Volgens die visie bestond er in Nederland een behoefte aan een infrastructuur waarin op professionele wijze op Micro Systeem Technologie (MST) gebaseerde producten gemaakt konden worden. De constatering van deze gedeelde visie leidde uiteindelijk tot een intensieve samenwerking op Micro Systeem Technologie gebied tussen beide bedrijven.

A MST in Nederland (1997)

Alvorens deze samenwerking te beginnen, is door de partners een analyse gemaakt van de situatie ten aanzien van MST.

Marktinformatie in 1997

Een Europees onderzoek uitgevoerd in 1993² schat dat 3000 organisaties actief zijn in Europa en dat een snelle toename van het gebruik van microsystemen vanaf het jaar 2000 plaatsvindt met een markt behoefte van 10 miljard sensoren per jaar. De markt studie van SPC (juli 1994) raamt de markt behoefte in het jaar 2000 op 1 miljard stuks³. De markt van microsensoren (dus exclusief actuatoren) bedroeg in 1993 meer dan \$ 600 miljoen en groeit jaarlijks 10 % à 20 %, wat betekent dat de markt in het jaar 2000 \$ 1.2 miljard tot \$ 2.1 miljard bedraagt⁴.

Het grootste deel van de markt wordt door de VS verzorgd.

De Nederlandse situatie in 1997

De belangrijkste punten ten aanzien van de Nederlandse situatie waren:

1. Nederland is wereldwijd bekend om zijn R&D op MST gebied. Zowel Twente Mesa⁵) als Delft (Dimes) worden beschouwd als top instituten op dit gebied.
2. MST zit aan het begin van zijn levenscyclus en groeit exponentieel.
3. Er is behoefte aan een infrastructuur waarmee een breed scala van MST producten, zowel op kleine als op grote schaal gemaakt kunnen worden.

Microtechnologie alleen lonend bij grote aantallen

Bottlenecks ten aanzien van de commercialisatie van MST in 1997

De technologische complexiteit van de microsysteemtechnologie impliceert dat één organisatie niet in staat is het product te fabriceren. Bovendien is één organisatie niet in staat om én R&D te verzorgen én productie. Niettemin begint elk innovatief product met kleine series en voor sommige markten beperkt het uiteindelijke productieaantal zich tot 10.000 stuks (bijvoorbeeld gespecialiseerde medische sensoren). Het opschalen van de productieaantallen of het "doorgeven" van productie van kleine aantallen naar faciliteiten waar grote aantallen kunnen worden geproduceerd is doorgaans een moeizaam proces. Door technologische comptabiliteit te verzorgen tussen OnStream B.V. en TMP, kan deze bottleneck worden ondervangen. De facto betekent dit, buiten inventarisatie van processen en onderlinge standaarden en dergelijke voornamelijk technologische aanpassingen bij TMP.

Een andere technologische bottleneck is de noodzakelijke flexibiliteit van de back-end processen. Zowel OnStream als TMP hebben de noodzaak van flexibiliteit ondervonden aan de snel veranderende eisen aan de producten.

Het belang van een cluster voor de overige functionaliteit zoals assemblage, meet- en regeltechniek en dergelijke wordt ook geïllustreerd doordat een druksensor voor automobieltoepassingen en voor medische toepassingen dezelfde kan zijn, terwijl de omgeving, interfacing en behuizing dat niet is.

De kostprijs van MST-producten is een deel van de problematiek; deze is sterk afhankelijk van het aantal te produceren producten. De huidige situatie kenmerkt zich door hoge vaste lasten, wat normaal is voor een technologie die in het begin van zijn levenscyclus staat. Het gevolg is dat onder normale omstandigheden microtechnologie lonend is bij grote aantallen: vaak worden boven 500.000 stuks de productiekosten lager dan de prijs die de markt wil betalen. Vanaf dit aantal kunnen de kosten worden terugverdiend van de ontwikkeling en de kleine serieproductie die altijd aan de grote serieproductie voorafgaat.

Er is echter een duidelijke marktbehoefte voor zowel kleine als grote series!

Van een gespecialiseerde medische microdruksensor voor cardiologische toepassingen zullen slechts kleine aantallen nodig zijn, terwijl versnellingsensoren voor de automobiellindustrie in grote aantallen zullen worden toegepast.

Men kan uit het voorafgaande de volgende conclusies ten aanzien van de bottlenecks trekken:

1. een flexibele infrastructuur is nodig waarin zowel kleine als grote series kunnen worden geproduceerd
2. de vaste kosten moeten verlaagd worden en de variabele kosten moeten hoger worden teneinde kleine series economisch haalbaar te maken

3. flexibele back-end processen zijn nodig om te voldoen aan de verschillende soorten producten en verschillende seriegroottes
4. de ontwikkeling van meer applicatie specifieke apparatuur is onafwendbaar en zal leiden tot het kunnen voldoen aan de marktbehoefte
5. concentreer op een aantal producttechnologie combinaties om zo efficiënt en effectief mogelijk om te gaan met de infrastructuur.

Het project

De bovenstaande feiten in ogenschouw nemend, hebben de partners met hulp van het Ministerie van Economische zaken een project gedefinieerd en gestart met het volgende doel:

Het project beoogt het opzetten van een organisatiestructuur waaruit een hoogwaardige industrie voortkomt die een diversiteit aan microsystemen kan produceren. Hierdoor kan een substantieel aandeel in de wereldmarkt worden veroverd. Door het op elkaar afstemmen en benutten van een aantal unieke faciliteiten in Nederland kan deze industrie relatief snel en goedkoop worden gerealiseerd.

De complexiteit van ontwikkeling en productie betekent dat alleen een cluster van organisaties in staat is de klant optimaal te bedienen en het gehele traject van ontwikkeling, kleine serieproductie, grote serieproductie, packaging en assemblage te verzorgen.

In potentie is een uitstekende (internationale) positie in Nederland aanwezig. Het doel omvat derhalve het creëren van hoogwaardige werkgelegenheid in de microsysteemtechnologie. Deze werkgelegenheid wordt gegenereerd door het opzetten van een volledige MST-industrie door middel van afstemming van bestaande infrastructuur en door een wereldwijde marketing activiteit. De partners zullen het centrum gaan vormen van een industriële infrastructuur hetgeen bovendien snelle implementatie van innovaties waarborgt gezien de nauwe relaties van TMP met het MESA⁺ Research Instituut van de Universiteit Twente.

De marketingactiviteit wordt voorafgegaan door een markt studie om de product-technologiemarkt combinaties vast te stellen welke de minste aanpassingen c.q. aanvullingen aan de infrastructuur vereisen. Gezien het potentieel, plaatst Nederland zich hiermee direct in de frontlinie van de huidige industriële activiteiten en is zij in staat een goede positie te verwerven op deze groeiemarkt.

De status in 2000

MST in Nederland in 2000 is niet meer te vergelijken met de situatie in 1997. Vele kleine bedrijven zijn in de periferie van de universiteiten ontstaan, daarnaast hebben reeds bestaande bedrijven ook het belang van MST ingezien. Verschillende initiatieven zijn ontwikkeld om te komen tot samenwerking. Te noemen valt

Door een aantal faciliteiten op elkaar af te stemmen, kan in Nederland deze industrie snel en goedkoop worden gerealiseerd

het Twentse MST cluster en de Sensor Club.

In een recent onderzoek naar MST-infrastructuur kwam Nederland er goed af⁵. Deze positieve beoordeling bleek naast de beschikbare kennisinfrastructuur (MESA+/DIMES) ook te danken aan de beschikbare basistechnologieën en vaardigheden. Ook de beide bedrijven zijn in deze drie jaren aanzienlijk veranderd.

TMP is van drie gegroeid naar zestien personeelsleden en heeft in plaats van enkele kleinschalige projecten nu een groot aantal bedrijven tot klant.

OnStream is nu verzelfstandigd en is gegroeid van circa 150 naar meer dan 350 personeelsleden en heeft nu naast de data-opslag-activiteiten een bloeiende MST-activiteit.

Mede door de activiteiten van de partners en participatie in internationale forums, staat Nederland nu niet alleen bekend als een belangrijke speler op MST R&D-gebied, maar heeft men er nu ook vertrouwen in dat ze de ontwikkelde producten ook echt kunnen produceren. Een teken hiervan is het groeiend aantal bedrijven wat ontwikkel projecten bij TMP heeft lopen. De door de partners in gang gezette samenwerking, "seamless engineering" gedoopt, heeft internationaal de toon gezet. Overal worden er nu samenwerkingen opgezet tussen productie bedrijven op MST-gebied (foundries) en ontwikkelbedrijven (Design Houses). Meer en meer worden juist deze combinaties als de motor van de MST-industrie gezien.

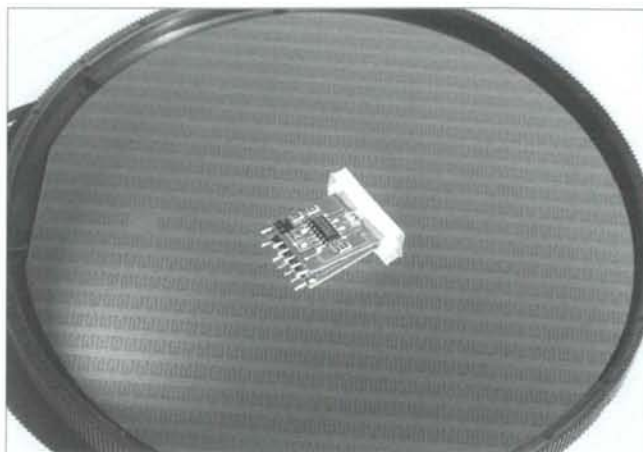
Met verschillende Design Houses en OEM's zijn relaties aangeknoopt. Mede hierdoor zijn verschillende innovatieve producten bij TMP ontwikkeld en/of in de OnStream Waferfab geïntroduceerd. Hieronder volgen enkele van de producten die zijn geïntroduceerd:

Flowsensor

Een dunnefilm gasflowsensor werd door TMP ontwikkeld en door OnStream in productie genomen. Deze wordt nu gecommercialiseerd. Het is een robuuste, bi-directionele sensor die een vrij te kiezen voedingsspanning tussen 5 en 10 Volt heeft. In principe is de sensor in te zetten als anemometer, maar men kan ook volumetrische waarden verkrijgen door de packaging aan te passen en de sensor te verbinden met twee buisjes van een gegeven diameter. De gasflowsensor bestaat uit een silicium sensorchip, een flowbuis om de luchtstroom laminair naar de chip te geleiden en een elektronisch circuit om het signaal te verwerken. De sensorchip meet de flow met behulp van een aantal verwarmingselementen die het langsstromende gas opwarmen. Extra elementen meten de opwarming die afhankelijk is van de hoeveelheid gas die per tijdseenheid langsstroomt.

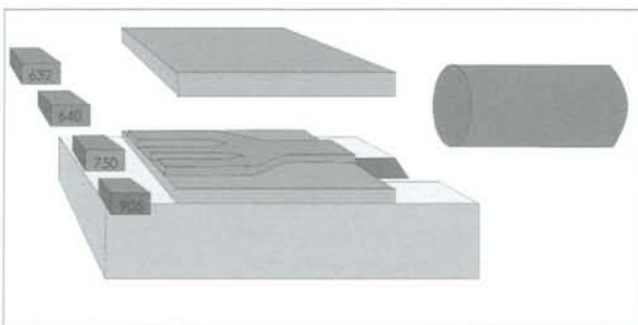
MicroSieve

Het lijkt merkwaardig voor een technologie die ontwikkeld is om elektronische producten te maken, maar met Micro Systeem



Flowsensor

Technologie worden zeven gemaakt die gebruikt worden om vloeistoffen te filtreren. De door Aquamarijn B.V. ontwikkelde filters bestaan uit een 1 micron dik membraan van siliciumnitride, waarop regelmatige afstand van elkaar 1,5 micron grote gaten zijn geëtst. De geringe dikte van het membraan en de goed gedefinieerde poriegrootte maken het mogelijk om heel grote hoeveelheden vloeistof in heel korte tijd te filtreren. De gladde afwerking en de compacte constructie maken goede reiniging en gering doodvolume mogelijk.

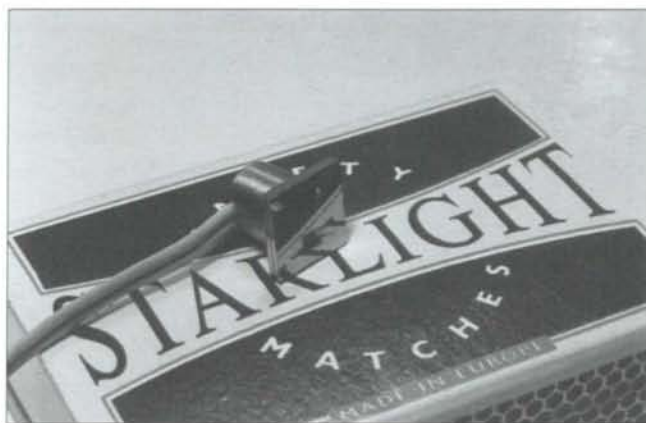


MicroSieve

Microklep

TMP heeft een bistabiele tweeweg-microklep ontwikkeld, met gebruik van MST en micromechanica. De packaging was een behoorlijke uitdaging. In de microklep wordt de precisie van silicium micromachining gecombineerd met de flexibiliteit van een chemisch resistent rubber membraan, en de kracht van een kleine met micromechanica geconstrueerde actuator. De microklep heeft een intern doodvolume van minder dan 5 microliter. Het silicium materiaal van de klep kan de meeste agressieve vloeistoffen weerstaan. De klep heeft twee vaste posities (open en dicht) waarbij alleen tijdens het schakelen stroom nodig is. Men heeft geen continue stroom nodig om de klep in een bepaalde positie te behouden. De actuator bestaat uit een behuizing, permanente magneet, veer en een spoel, bevestigd aan een flexiprint. Momenteel is de klep opening 0,2 mm. De afmetingen van de klep zijn slechts 6 mm x 6 mm x 6 mm.

De klep is vooral nuttig voor dosering in de medische en chemische wereld. Men kan de klep ook op een zogenaamde kanalenplaat bevestigen, zodat het deel kan uitmaken van een microfluidisch systeem.



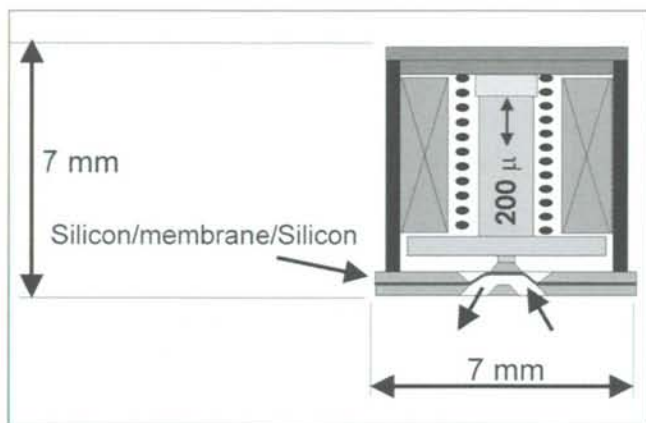
Microklep

Waveguide structure

Een waveguide is een medium waardoor een elektromagnetische golf zich verplaatst. In dit geval is sprake van golven in het optische domein. Het licht wordt aangeleverd via een glasfiber en gekoppeld aan de waveguide-on-chip. De waveguide stuurt de lichtgolven dan naar de verschillende optische componenten die ook in de chip zijn geëtst. Aan het uiteinde worden de lichtgolven weer in een glasfiber gestuurd voor verdere verwerking. TMP heeft een optische waveguide structuur op een chip gefabriceerd, die een aantal voordelen kent:

1. Betrouwbaar;
2. Laag waveguide verlies;
3. Aanpasbare brekingsindices.

Naast het creëren van deze productfamilies is ook veel aandacht geschonken aan opzetten van een netwerk van subcontractors. Zo worden in het back-end stuk de Nederlandse bedrijven Micro*Montage en Eurasem hoe langer hoe meer ingeschakeld voor respectievelijk assembly en packaging.



Waveguide structure

Niet alles is positief

Nu er een reguliere stroom van producten door de infrastructuur loopt, komen ook de tekortkomingen aan het licht. Het blijkt dat het ontwikkelen en marktrijp maken van de producten meer tijd vergt dan gedacht. Dat is vooral te wijten aan het disruptieve karakter van de producten: het introduceren van deze producten in de productielijn en bij de uiteindelijke gebruiker heeft grote gevolgen vanwege enerzijds de gebruikte (nieuwe) technologie,

waardoor andere vaardigheden nodig zijn en anderzijds vanwege de toegenomen mogelijkheden van het product. Het blijkt dat MST een veel grotere variatie van technologie nodig heeft dan initieel gedacht. Een grote variatie aan technologie is op een universiteit een zegen maar bij een productiebedrijf een vloek. De kosten van het productierijp maken van deze technologieën vergt een investering die niet gemakkelijk op te brengen is, temeer daar deze technologieën initieel slechts voor een enkel product nodig zijn. Een andere zorg zijn de kosten verbonden met de aanschaf van productie equipment. Depositie, ets- of belichtingsapparatuur kost tegenwoordig 2 à 4 miljoen gulden. Gezien de complexiteit van de processen die ingeregeld moeten worden en de benodigde tijd voor het ontwerpen van de te maken producten in de systemen, kan vaak het terugverdienen pas na 3 à 4 jaar beginnen. Dat maakt investeren in equipment voor MST een hachelijke zaak⁶. Dat inziend hebben landen als Duitsland, Zwitserland en de USA de subsidie mogelijkheden voor MST verruimd.

De toekomst

De cluster zal ook na de beëindiging van dit project zijn samenwerking voortzetten. Om de basis te versterken zullen ook voor buitenlandse Design Houses geproduceerd gaan worden. Zo wordt nu samen met het Engelse bedrijf AML een capacitieve druksensor in productie gebracht. Daarnaast zullen initiatieven ontplooid worden om de bestaande expertise op galvanisch gebied en optisch gebied, ook voor MST-productie in te gaan zetten.

Conclusie

Allereerst kan de conclusie getrokken worden dat bijeenkomsten zoals ook door de NVPT georganiseerd, een goede gelegenheid vormen om eens anders tegen de industrie aan te kijken. Verder is gebleken dat de samenwerking tussen een klein ontwikkelbedrijf en een groot productie bedrijf zeker vruchtbaar kan zijn!

Dankwoord

De schrijvers van dit artikel willen hierbij de gelegenheid nemen om de instellingen en instituten die de afgelopen jaren hebben bijgedragen aan het slagen van het project dankzeggen. Te noemen valt: het ministerie van Economische Zaken, De Nederlandsche Philips bedrijven, in het bijzonder het Natlab en het Mesa⁺ instituut van de Universiteit Twente.

¹ Tegenwoordig afgesplitst en verzelfstandigd onder de naam OnStream B.V.

² MST news, June 1993, by VDI/VDE-IT, Duitsland

³ Micro-electromechanical system (MEMS), a SPC markt studie, 1994 System Planning Corporation

⁴ Fariborz Maseeh, MST news USA & Canada, September 1996.

⁵ Sander Gobel et. al., Foundries for MST, a status overview, MST news, to be published

⁶ Voor de Universiteiten is dit ook een grote zorg. Het is vrijwel onmogelijk om belangrijke apparaten uit kleine projecten te financieren

Germefa wint Gouden Tulp in Hannover

Het Heiloose bedrijf Germefa heeft op de Hannover Messe, de grootste industriële beurs ter wereld, de Gouden Tulp weten te bemachtigen. Germefa stond binnen het Nevat collectief (Nederlandse Vereniging Algemene Toelevering) op de beurs. De Gouden Tulp is de trofee voor de mooiste Nederlandse stand op de beurs. Het is een initiatief van de Nevat die met deze prijs de Nederlandse deelnemers wil stimuleren om aandacht te schenken aan de esthetiek en functionaliteit van de stands.

De Nevat presenteert zich jaarlijks op de Hannover Messe met een groep van Nederlandse toeleveringsbedrijven. Dit jaar namen in totaal 37 bedrijven aan het collectief deel. Als publiekstrekker was gekozen voor het thema Rembrandt. Met de keuze voor dit thema wilde de Nevat de verbinding leggen tussen het vakmanschap van de Oudhollandse meester en die van

de Nederlandse toeleveranciers.

De trofee werd uitgereikt door E. Raue, lid van de raad van bestuur van de Deutsche Messe AG. Een eervolle vermelding kregen de firma's Te Strake en Zantech vanwege het hoge communicatiegehalte van hun stands.

Germefa Fijnmechanische Precisie techniek speelde met haar standprestatie volledig op dit thema in. Het bedrijf richt zich op verspanende bewerkingen van vrijwel alle materialen.

Voor meer informatie:

Germefa BV

Telefoon: 072-5350040

De Telecommerce dagen in de Jaarneurs

Dit jaar worden voor de eerste keer 'De Telecommerce Dagen' gehouden. Deze vinden plaats in jaar beurs Utrecht op 18, 19

& 20 april 2000. Dit nieuwe vakevenement is een initiatief van uitgever BBP, brancheorganisatie DMSA (Nederlandse Associatie voor Direct Marketing, Distance Selling en Sales Promotion) en jaar beurs Exhibitions & Media.

Het evenement kent een vakbeurs en een uitgebreid congresprogramma dat bestaat uit een Strategisch Management Congres, een Praktijkdag, een Onderwijsdag en een College Day. Onderwerpen die in de spotlights staan tijdens De Telecommerce Dagen zijn: succesvolle klantcontact-concepten, nieuwe invalshoeken van elektronisch zakendoen, het managen van het 'customer contact-center, innovatieve telecommunicatie-oplossingen en CRM (Customer Relation Management) in een nieuw tijdperk.

De ontwikkelingen in consumentencontact zijn in een enorme stroomversnelling terechtgekomen. Hoofdzakelijk door de nieuwe technologieën heeft zakendoen en klantcontact een heel ander gezicht gekregen. De vakbeurs en het congresprogramma van 'De Telecommerce Dagen' bieden een geïntegreerd beeld waarin nieuwe technologieën en marketing elkaar vinden. Het evenement is voor al gericht op het ontmoeten van mensen, bedrijven en concepten die bezoekers strategische waarde bieden.

'We proudly present...'

De balans tussen technologie en zaken doen wordt opgemaakt door Anthony Perkins. Perkins toetste zijn visie in interviews aan die van hightech-notabelen als Bill Gates (Microsoft), Jerry Yang (Yahoo) en Jeff Bezos (Amazon.com). Als de industrie het zichzelf met intelligente technologie makkelijk maakt, zorgt de industrie dat de klant het zichzelf makkelijk kan maken. Wat dat betekent inzake kansen en bedreigingen voor ondernemingen, legt Perkins op 18 april uit in Utrecht. Andere topsprekers die naar Utrecht komen zijn o.a. Rob Langezaal, Alastair Tempest, Cor Stutterheim en Prof. Richard Feinberg van the Purdue University in de VS. Het congres wordt geopend door oud-Wehkamp topman Theo Schellekens in zijn functie als voorzitter van de DMSA.

Hoonmachines van PEMAMO

- Vanaf Ø 0,6 !l mm - Ø 70 mm.
- Zéér grote precisie.
- Zéér bedieningsvriendelijk.
- Herhalingsnauwkeurigheid: 0,001 mm

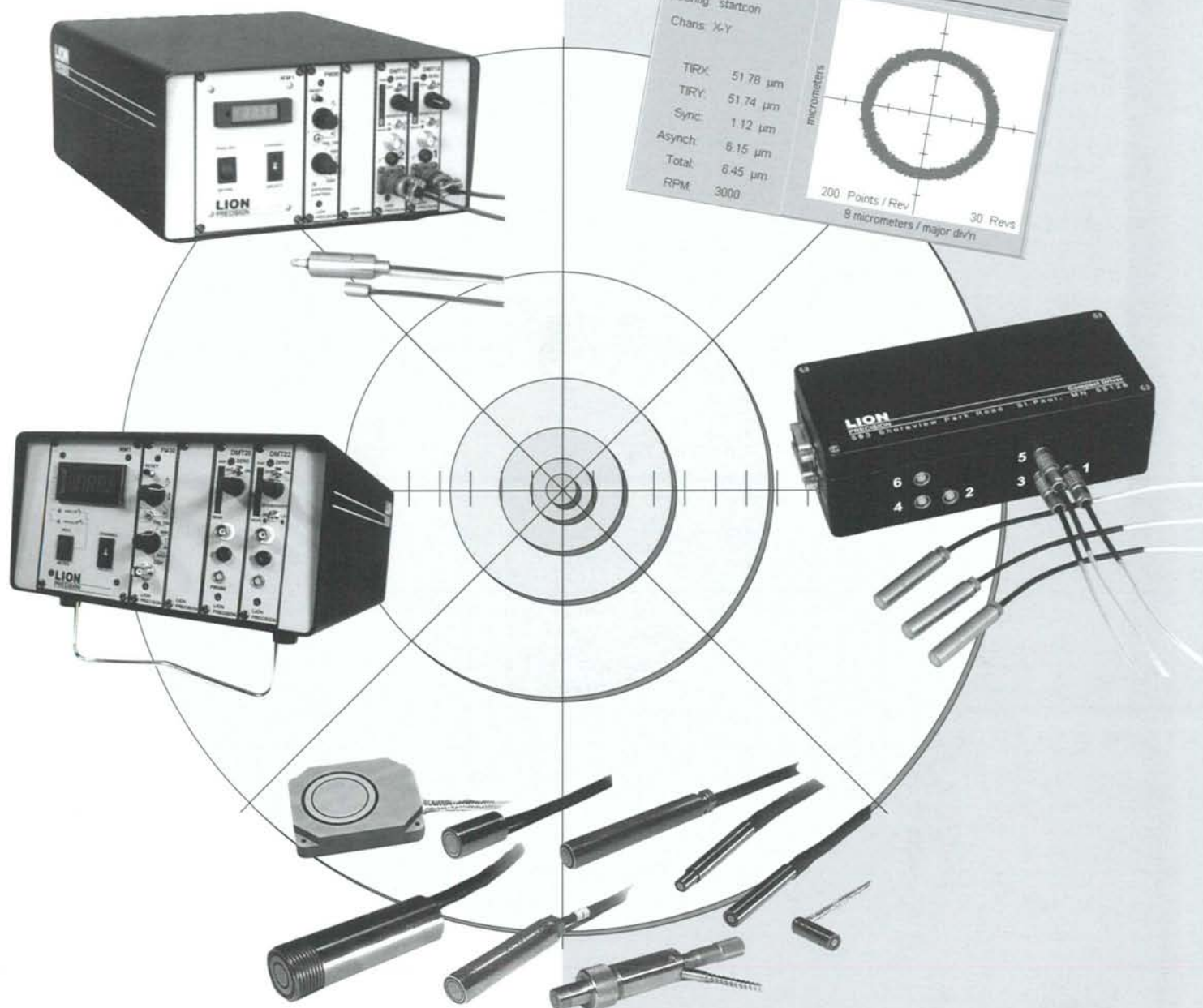
Verschillende uitvoeringen leverbaar zowel voor grote productieaantallen als voor kleinere series.

Ook handhoonapparaten voor gebruik op de freesbank of boormachine.

MEER INFO?
BEL 010-4950933



- *capacitieve precisie sensoren*
- *bereik van 25mm tot 10µm*
- *resolutie van 2,5µm tot 1nm !*
- *bandbreedte tot 20 kHz*
- *contactloos*



'De Telecommerce Dagen' zijn uniek, omdat hier alle onderwerpen die te maken hebben met communicatie met de klant bij elkaar gebracht zijn. E-commerce, databasemarketing, CRM, callcenters, wireless services enzovoort. Ze staan niet meer op zich zelf: zij versmelten tot een nieuw totaalconcept! Wie vindt dat customer-contact via de e-mail op de PC niet snel genoeg gaat, kan zijn hart ophalen in het 'Mobile Interactive Center' van Cap Gemini, Ericsson, Oracle, Sun Microsystems en Telfort, ook wel de 'WAP-tuin' genoemd. Even 'ontspannen' kan in het inlooptheater dat grenst aan de vakbeurs, waar ieder uur een bedrijf zichzelf. Een product of een dienst presenteert. Alcatel, KPN, Kahuna, Aspect en HCN informeren u over de laatste en meest innovatieve ontwikkelingen binnen hun organisatie. Ook innovatief zijn de nieuwste technologieën die gepresenteerd worden in Media Plaza. Ook deze presentaties in dit demonstratiecentrum kunt u gratis bezoeken. Thema's als mass-customization, mobile commerce en virtuele gemeenschappen passeren de revue. DMSA hecht grote waarde aan het organiseren van dit evenement. Het geeft invulling aan haar plannen om versnippering in telebusiness-gerichte evenementen een halt toe te roepen door te komen tot een nationaal moment, waarbij alle relevante partijen betrokken konden zijn. Nu blijken de organiserende partijen er in geslaagd te zijn een breed congressenprogramma te

realiseren, een sterke vakbeurs gestalte te geven en verscheidene in de markt opererende belangenorganisaties achter dit evenement te krijgen. Zo maakt de uitreiking van de 'Nationale Call Center Award' deel uit van het programma, als kick-off en galafeest op 17 april.

Alle informatie m.b.t. 'De Telecommerce Dagen' is te vinden op de speciale Internetsite: www.telecommercedagen.nl. De vakbeurs is op 18, 19 & 20 april geopend van 10.00 tot 18.00 uur. Het congresprogramma en de -tijden kunnen worden opgevraagd via de site, maar ook telefonisch bij de DMSA op tel.: 020 - 5171212.

Over/onderdrukalarmering in ultra lagedruksystemen

Elfab heeft het bereik van haar Posi-/Vac-Guard breekplaten uitgebreid met een detectie-optie. Posi-/Vac-Guard breekplaten worden onder andere gebruikt in ultra lagedruksystemen, zoals atmosferische opslagtanks. Met de ingebouwde sensor wordt direct bij aanspreken van de breekplaat een signaal naar de procesbesturing gezonden. De breekplaten zijn nauwkeurige beveiligingen, die breken bij een vastgestelde breekdruk, waardoor potentieel gevaarlijke over- of onderdruk wordt voorkomen. Het systeem voldoet aan de huidige vraag naar alarmsystemen voor over- of onderdruk-situaties. Dit is een essentieel onderdeel van een veilig bedrijfssysteem voor effectieve

procesbesturing.

De sensor is in de breekplaat geïntegreerd en Ex-gecertificeerd conform EEx ia IIC T6, zodat de breekplaat in alle potentieel explosieve omgevingen gebruikt mag worden. Met de permanente vaste bedrading die rechtstreeks aangesloten wordt op de procesbesturing, hoeft het systeem niet opnieuw te worden gecertificeerd (elektrisch vrijgeven) na het vervangen van de breekplaat. Het systeem is gemakkelijk te installeren: de kabel is aangesloten via een IP67-stekker en contrastekker, waardoor tijdrovende en ingewikkelde installatieprocedures voorkomen worden.

Voor meer informatie:

Elfab Benelux BV

Telefoon: 010-5120675

PATO-curssussen

De Stichting voor postacademisch onderwijs in de technische wetenschappen organiseert weer enkele interessante cursussen:

Moderne oppervlaktetechnologie

Technologie, toepassing en selectie van oppervlaktebehandelingen en -coatings ter beheersing van slijtage, wrijving en corrosie bij metalen. Een 3-daagse cursus op 11 en 18-19 mei 2000 in Eindhoven. De cursus is bestemd voor ingenieurs die producten, machines en processen ontwikkelen waarbij de duurzaamheid van groot belang is. De cursus is daarbij ook zeer interessant voor docenten in dit vakgebied. Een voltooide technische opleiding op academisch of HBO-niveau of een door ervaring verkregen gelijkwaardig kennisniveau. Specifieke voorkennis is niet vereist. De cursus geeft u inzicht in technologie, toepassing en selectie van de diverse op dit moment verkrijgbare oppervlaktebehandelingen en -coatings ter beheersing van slijtage, corrosie en wrijving. Na afloop van de cursus bent u in staat om een verantwoorde keuze te maken uit de diverse mogelijkheden.

Toelichting

Het aanbod van oppervlaktemodificaties, waaruit constructeurs en andere ontwikkelaars kunnen kiezen, is de laatste jaren sterk toegenomen. De daadwerkelijke toepassing van de oppervlaktetechnologie



houdt echter geen gelijke tred met de technologische ontwikkeling. Dit wordt met name veroorzaakt door een gebrek aan kennis van en ervaring met de (on)mogelijkheden van de diverse hedendaagse behandelingen. Vaak ontbreekt ook de kennis van het verband tussen faalmechanismen (slijtage, corrosie enzovoort) en oppervlaktelaag. In de praktijk kan dit leiden tot het toepassen van niet-optimale behandelingen die teleurstellende resultaten geven. Een goed inzicht in de materie is onontbeerlijk om de kansen die de moderne oppervlaktetechnologieën bieden, optimaal te kunnen benutten.

Constructieprincipes voor het nauwkeurig bewegen en positioneren

Stimuleren van de creativiteit bij het concipiëren en ontwerpen van constructies en mechanisme. Een 6-daagse cursus op 22-23 mei en 5-6, 19-20 juni 2000 in Enschede. De cursus is bestemd voor ontwerpers en projectleiders die belast zijn met het ontwerpen van consumentenproducten, productiemiddelen of instrumenten waarbij een hoge precisie voor een relatief lage kostprijs wordt nagestreefd. De cursus is geschikt voor Ingenieurs (TU/HTO) of personen met een door ervaring verkregen gelijkwaardig kennisniveau. Bekendheid met elasticiteit, regeltechniek en dynamica van mechanismen is gewenst. De cursus verhoogt zowel uw analytische als uw creatieve vaardigheden bij het werktuigbouwkundig ontwerpen en construeren. De aandacht is hierbij vooral gericht op constructies en mechanismen die tezamen met een besturing/regeling worden toegepast.

Toelichting

Het ontwerpen van productiemiddelen, instrumenten en consumentenproducten wordt steeds meer een interdisciplinaire vaardigheid. Om de gewenste functionaliteit tegen de laagst mogelijke kostprijs te realiseren, is het geïntegreerd toepassen van inzichten uit elektronica, regeltechniek, informatica en werktuigbouwkunde noodzakelijk. Veel onderdelen die hun functionaliteit vroeger volledig mechanisch verkregen, worden tegenwoordig uitgerust met uitgebreide elektronische middelen. Daarnaast worden steeds hogere eisen gesteld aan mechanische onderdelen met

betrekking tot de nauwkeurigheid van plaats en beweging. Begrippen als stijfheid, speling en hysteresis spelen hierbij een grote rol. Om te bereiken dat mechanische constructies aan de huidige eisen voldoen, is het op conceptuele wijze omgaan met mechanische ontwerp vraagstukken een vereiste. In de cursus wordt aandacht besteed aan licht en stijf construeren, vermijden van speling, toepassen van elastische elementen en instellen en fixeren van vrijheidsgraden. Deze, en een aantal andere onderwerpen, worden aan de hand van een gerubriceerde verzameling ontwerp- en constructievoorbelden 'constructieprincipes' gepresenteerd. Elke rubriek bestaat uit een inleidende beschrijving gevolgd door een aantal zorgvuldig gekozen praktijkvoorbeelden.

Life cycle costing

Eerst kosten kennen dan beslisse. Een 1-daagse cursus op 18 mei 2000 in Utrecht. Deze cursus is bestemd voor personen die betrokken zijn bij het nemen of voorbereiden van (strategische) beslissingen waarbij integraal inzicht van kosten in de levenscyclus gewenst/noodzakelijk is. Als vooropleiding is gewenst universitair of HBO. Een specifieke opleiding/studierichting is niet vereist. De cursus geeft inzicht in de toepassing en mogelijkheden van Life Cycle Costing. Daarnaast wordt inzicht verkregen om een levenscycluskostenanalyse (LCC-analyse) van derden te beoordelen.

Toelichting

Life Cycle Costing (LCC) is een breed toepasbare methode en wordt o.m. ingezet bij:
het vergelijken van producten of systemen met elkaar of ten opzichte van een standaard (bench marking);
het identificeren van kosteneffectieve verbeteropties van producten of systemen;
optimalisatie vraagstukken (bijv. beoordeling serviceconcepten);
het ontwikkelen van producten en processen of activiteiten;
beslissingen over het aanschaffen en/of vervangen van kapitaal intensieve goederen of diensten).

Zowel in het bedrijfsleven als bij de overheid worden beslissingen genomen met

een impact die een horizon op de (middel)lange termijn kent. In deze besluitvorming wordt vaak de nadruk gelegd op de korte termijn effecten en worden de effecten op de langere termijn vaak niet goed meegenomen. Als simpel voorbeeld kan de aanschaf van een vrachtauto dienen. In deze beslissing is niet alleen de prijs van het voertuig van belang, maar ook de kosten van het gebruik (benzineverbruik, onderhoud) en afdanking (restwaarde). Hierdoor kan een relatief dure koop over de gehele levenscyclus bekeken toch goedkoop blijken. Het integraal evalueren van de totale kosten over de gehele levenscyclus geeft dus beter inzicht in de effecten van verschillende actoren in de keten. Vooral toekomstige ontwikkelingen in de markt (bijvoorbeeld terugnameplicht) en nieuwe technologieën (bijvoorbeeld toepassen van brandstofcellen) kunnen worden betrokken in de afweging.

Productveiligheid en ce-markering

Producten ontwerpen en beoordelen volgens Europese richtlijnen. Een studiedag op 7 juni 2000 in Delft. Deze studiedag is bedoeld voor ontwerpers die in hun werk te maken hebben met de Europese productveiligheidsrichtlijnen of CE-markering. Tevens is de cursus zeer geschikt voor diegenen die anderszins met productveiligheid te maken hebben zoals importeurs of docenten in dit vakgebied, zoals ingenieurs (TU/HTO) of personen met een door ervaring verkregen gelijkwaardig kennisniveau. Het gevolgd hebben van een specifieke studierichting is niet vereist. Wel wordt tijdens de cursus van u verwacht dat u over enige ontwerpervaring beschikt. De cursus geeft u een overzicht van de (Europese) productveiligheidswetgeving. U krijgt inzicht in de eisen waaraan een product moet voldoen om in aanmerking te komen voor een CE-markering. U leert hiervoor zelf de benodigde risico-analyse uitvoeren en een gebruikershandleiding opstellen.

Toelichting

Producten die op de Europese markt worden verhandeld, mogen geen bedreiging vormen voor veiligheid, gezondheid en milieu. Een en ander wordt nader gespecificeerd in de verschillende EU-richtlijnen. Zo dient voor elk product een uitgebreide risi-

heeft TNO met het adviestraject TNO MKB-initiatief tientallen middelgrote bedrijven geholpen beleidsmatig een volgende strategische stap in hun doorgroei te zetten. TNO hecht aan kennis over het eigen functioneren en over de eigen positie in markt en maatschappij. Daartoe is in 1999 bij een aantal instituten een externe audit gehouden over hun kennispositie. Daarnaast zijn er klanttevredenheidsaudits gehouden bij een aantal andere instituten en is voor de tweede keer een medewerkerstevredenheidsaudit gehouden onder de medewerkers.

Een verkorte versie van het TNO jaarverslag 1999 is vanaf 3 mei 2000 17.00 uur te lezen op www.tno.nl

Technodag Productontwikkeling in de 21e eeuw

Optimale functionaliteit door intelligentie in producten en systemen

Consument en technologie stimuleren de vraag naar steeds meer intelligentie in producten en systemen. Wereldwijd geven vooral de grotere ondernemingen gehoor aan deze vraag. Voor het Nederlandse bedrijfsleven levert het nog heel wat vraagtekens op. De markt eist echter toenemende intelligentie en gebruiksgemak van vrijwel alle producten, echter met volledige handhaving van kwaliteit en betrouwbaarheid. Daarenboven blijft de noodzaak tot een kortere time-to-market, naast flexibiliteit van het product tot een zo laat mogelijk stadium tijdens de productiefase; en dat alles tegen een marktconforme kostprijs. Zo wordt de inventiviteit van ontwerpers en producenten danig op de proef gesteld. Oplossingen moeten worden gezocht in de keuze van het product, de aard van de functionaliteit, de snelste ontwikkeling met behoud van de flexibiliteit, de meest efficiënte productie.

Het stimuleringsprogramma IPS van Economische Zaken voor het MKB doet recht aan de behoefte naar gerichte ontwikkelingen van meer intelligente producten.

Dit programma wordt uitgevoerd door FHI Het Instrument, FME/CWM, Metaalunie en Syntens. Op deze Technodag is informatie beschikbaar over dit programma.

Datum : 22 juni 2000

Locatie : Novotel, Rotterdam Brainpark
Kosten : f 595,— p.p. (excl. 17,5% BTW)
Aanvang : 09.00 uur
Einde : 17.00 uur

Voor meer informatie:

Techno Vision & Solution
 Telefoon 010 – 408 2162

Lengte- en hoekmeetsystemen

Renishaw introduceert enkele ontwikkelingen op open, contactloze meetopnemersystemen, waaronder een 360°-hoekmeetsysteem, lineaire meetsystemen gebaseerd op een 40 µm-liniaal en een veelzijdig 2D-meetsysteem. Het RGH41 lengtemeetsysteem is voorzien van de 40 µm-liniaal, en zal binnenkort ook verkrijgbaar zijn met de industriële standaard chroom-ingeëtste 40 µm-glasschaalverdeling. Daarmee is dit product geschikt voor vele toepassingen. Het systeem wordt met behuizing geleverd en kan direct tegen een machine geschroefd worden. Voor geavanceerde, zeer nauwkeurige machines en systemen die een product vereisen met minimale massa en volume, leent zich de RGH34 afleeskop (15 x 15 x 8,8 mm), voorzien van een afzonderlijke PCB-interface met analoge en digitale output volgens industriële normen. Ook dit systeem werkt met de 40 µm-schaalverdeling. Voor hoekmetingen, al of niet met een holle as, biedt het RGR-hoekmeetsysteem met een oplossend vermogen van 0,2 boogseconden en snelheden boven 2000 omw/min goede mogelijkheden voor aandrijving en besturing. Er is een groot bereik aan hoekresoluties beschikbaar en referentiemarkeringen kunnen gemakkelijk op ieder punt van de roestvast stalen ring worden aangebracht. De montage is eenvoudig en de ringen zijn verkrijgbaar in afmetingen van 75 tot 200 mm diameter. Het RGH42 XY 2D-meetsysteem heeft de voordelen van het eerder genoemde systeem en leest de 40 µm XY-liniaal af, die verkrijgbaar is tot afmetingen van 200 x 200 mm. Het systeem is voorzien van een enkele XY-afleeskop, en verkrijgbaar met een Vpp analoge uitgang volgens industriële norm en een reeks digitale uitgangen. Het 2D-meetsysteem maakt het mogelijk om direct de positie te bepalen in 2D-positio-

neersystemen, zonder een Abbe-fout. De specificaties maken het systeem geschikt voor toepassingen zoals 'wirebonding', 'wafer-handling' en 'pick-and-place'-machines.

Voor meer informatie:

Ingenieursbureau Spaan IBS
 Telefoon 0499 336555

Technodag 'Proceswater? Ik weet van de prins geen kwaad!'

De techniek van kostenbeheersing op proceswater. Techno Vision & Solution organiseert op donderdag 29 juni 2000 een technologiedag over het hergebruik van proceswater. De dag vindt plaats in het Novotel Rotterdam Brainpark. De waterproblematiek staat (in)ternationaal zeer in de belangstelling. In de industrie is een snel groeiend besef waarneembaar, dat met name de keten van industrieel proceswater (ook afvalwater) aan steeds strengere eisen zal moeten voldoen. Hiermee zijn vaak hoge kosten gemoeid. Daarmee is de kwantitatieve - en kwalitatieve beheersing van industrieel proceswater tot een bedrijfseconomische factor van formaat geworden, ook voor het MKB.

Een verantwoord beleid kan imago en concurrentiepositie van de onderneming versterken. Nieuwe of verbeterde technieken dienen zich aan, mede onder druk van de steeds stringenter wordende wetgeving. Voor bedrijven in het MKB blijkt het vaak moeilijk tot een probleemanalyse te komen en een goede keuze van beheersmethodiek te maken. Een grotere besparing op beheerskosten dan gedacht blijkt vaak haalbaar. Experts uit zowel de gebruikers- en advieswereld als de overheid, geven inzicht in de praktische kennis, kunde en ervaringen in relatie tot economische bedrijfsvoering rond proceswater. Een beperkt aantal bedrijven en instellingen presenteren op een kleinschalige expositie hun producten en expertise, waarbij met branchegenoten van gedachten kan worden gewisseld over ervaringen en kennis.

Voor meer informatie:

Techno Vision & Solution
 Telefoon: 010 408 2162

Reactie op

'investeren in octrooien'



Met veel genoeg las ik het artikel over "Investeren in octrooien" in Pt. oktober '99 van Johan Sanches. Het stuk geeft niet alleen relevante informatie, maar bovendien ook de sfeer goed weer die in de octrooiwereld heerst. Dus alle lof aan de geïnterviewden en de interviewer.

Ik neem de vrijheid om erop te wijzen dat Pt reeds eerder een serie artikelen publiceerde over octrooien namelijk in Pt. mei 1991. Deze serie, samen met het nieuwe artikel, geven een goed beeld van de gang van zaken. Na de serie van 1991 is een redelijk groot onderzoek gestart over octrooien, de resultaten zijn nooit gepubliceerd omdat het onderzoek niet werd afgerond. In het onderzoek zaten twee onderzoeksdoelen n.l.:

- Welke kwantitatieve informatie is er met betrekking tot octrooien te verkrijgen;
- Welke kenmerken heeft een goed octrooi.

In dit onderzoek wordt een onderscheid gemaakt tussen **eigen** octrooien en octrooien van **derden**. Onder eigen octrooien zijn hier bedoeld de octrooien van de groepen die in het onderzoek zijn bekeken. Hoewel het onderzoek niet kon worden afgerond is er wel relevante informatie boven water gekomen en het zou jammer zijn om die gewoon te laten verdwijnen. Daarom vat ik die nu samen.

Eigen octrooien.

Aan de nieuw ingediende eigen octrooienvoorstellen moet een soort van prioriteit worden toegekend. Een goede indeling hiervoor vinden we in het artikel van Sanches. Namelijk men kan:

Een octrooi aanvragen, publiceren, of het nog gewoon even laten liggen.

Zoals ook al opgemerkt heeft geheim houden geen, of nauwelijks zin. Bij het vaststellen van de prioriteiten heeft men wel richtlijnen (een policy) nodig. gebleken is dat het hieraan over het algemeen schort. Als ze er niet zijn maak ze dan gewoon zelf! Hier kom ik later op terug. Één zaak is belangrijk om vooraf vast te stellen. Met het octrooieren willen we onze geestelijke eigendommen beschermen, natuurlijk. Maar aan de andere kant is het toch ook leuk als we met de octrooien geld kunnen verdienen. Het is dus zaak om het octrooi zo te schrijven dat onze concurrenten snappen dat het ook voor hen belangrijk is en bereid zijn er geld voor neer te tellen (voor zover er geen cross-licentie bestaat). Als we besloten hebben om het octrooi aan te vragen worden twee andere vragen relevant:

- Aanvragen in één, of in meerder landen;
- Voor hoeveel jaar moet het octrooi gelden.

Het zijn deze zaken die het zo moeilijk maken om octrooikosten met elkaar te vergelijken, want in de literatuur ontbreken meestal deze relevante gegevens, we komen er nog op terug. Om een gevoel te krijgen hoe we ervoor staan kan men de aantallen eigen octrooien vergelijken met de aantallen octrooien van de concur-

Familie	3	5	1	12	7	3	2	8	6	9	10	4	11	14	15	Totaal
Zelf aangevraagde octrooien	11	11	10	9	7	6	4	4	3	3	2	1	1	0	0	72
Octrooien aangevraagd door derden.	18	10	7	9	17	10	7	4	6	6	4	3	2	10	11	124

Tabel 1: Aantal octrooien aangevraagd in een periode van ongeveer 20 maanden voor een geselecteerd aantal productfamilies.

Familie	1	3	11	8	12	5	7	2	9	4	13	10	6	16	14	15	Totaal
Verleend	29	17	9	6	6	5	5	4	4	3	3	2	1	1	0	0	95
In behandeling	6	8	3	6	4	1	2	3	0	9	2	8	1	1	0	0	54
Afgelegd	30	16	8	12	9	6	5	2	14	9	5	22	4	0	1	6	149

Tabel 2: Aantal octrooien dat in een periode van ongeveer 20 maanden werd: Verleend; Nog in behandeling gehouden; Afgelegd.

rent over een bepaalde periode. Daartoe zijn een aantal productfamilies gedefinieerd uit de onderzochte groepen (tabel 1).

Een ander relevant gegeven is het aantal octrooien dat is toegekend, of nog op de plank ligt of is afgewezen in een bepaalde periode (tabel 2).

Een derde gegeven dat belangrijk is, is het aantal octrooien dat door de concurrent wordt toegepast en dus geld genereert. Helaas was het noodzakelijk om de families te clusteren, maar de informatie in z'n geheel is behouden gebleven.

Zoals U zult begrijpen is het nu niet meer zo heel moeilijk om een sterkte/zwakte- analyse te maken uit deze gegevens.

Octrooien van derden.

Via de instellingen die zich bezighouden met octrooien is het

mogelijk om van een bepaalde productfamilie (of families) korte samenvattingen van octrooien te krijgen uit de diverse landen.

Overigens komt men zo ook aan de aantallen octrooien van derden zoals hiervoor getoond. Men kan deze octrooien door experts laten beoordelen, al dan niet in een vergadering. Indien het interessant is kan men het hele octrooi opvragen. Bij deze octrooien moet men een onderscheid maken tussen octrooien:

- die op korte termijn verleend gaan worden;
- die alleen nog maar aangevraagd worden.

Tegen de eerste kan men opponeren, ofschoon ik dat zelden heb zien gebeuren.

Het is handig om van de bestudeerde octrooien een samenvatting te maken en vast te leggen in een archiefsysteem (database).

Door hieruit regelmatig te rapporteren krijgt men kruisbestuiving.

Mevi

**FIJNMECHANISCHE
INDUSTRIE**

Het neusje van de zalm op het gebied
van prototypes en complete functies.
Voor meer info: <http://www.mevi.com>

Mevi, de bron voor iets nieuws



Weth. den Oudenstraat 1, 5706 ST Helmond,
telefoon 0492 53 86 15, fax 0492 53 87 35, e-mail info@mevi.com



Cluster	3	1	4	5	2	Totaal
Totaal aantal octrooien	89	113	160	52	136	550
Toegepast door derden	11	11	12	2	5	41
Percentage	12.4	9.7	7.5	3.8	3.7	7.5

Tabel 3

Of het werkt hangt af van de opgebrachte discipline in de organisatie. Een veel gehoorde opvatting is dat men door het bestuderen van octrooien veel nuttige informatie opdoet voor de innovatie. Bijgevoegd is tabel 4 waarin men kan zien waar nieuwe informatie vandaan komt. Hieruit blijkt dat octrooien slechts 1% bijdragen en dat is niet veel. Overigens zien we in dezelfde tabel dat hetzelfde percentage van 1% geldt voor de Universiteiten en we zien hier het probleem van de Universiteiten opdoemen.

Wat kost een octrooi.

In de literatuur vindt men hier nauwelijks iets over, wat er gevonden is geef ik hieronder weer.

25000 gulden over 18 jaar voor een octrooi in Nederland;

Bij een wereldwijde indieningspolitiek fl. 50.000 - fl.80.000 over 5 jaar per octrooi;

\$120.000 over 20 jaar in acht lidstaten van de EEG. Het overeenkomstige cijfer voor de VS is \$13.000. Dus octrooien zijn in Europa duur.

Doordat men octrooien kan aanvragen in meerdere landen en voor een aantal te kiezen jaren zijn alle gehanteerde cijfers niet vergelijkbaar. Om toch een gevoel te geven voor de kosten pakken we een standaardcase:

We dienen ons standaardoctrooi in in Europa (DUI,FR,ENG,IT), Japan en in de Verenigde Staten en dat voor de maximale tijd van 20 jaar. Meestal heeft indienen in alle landen van Europa geen zin en dat doet men ook niet. In dit standaardgeval bedoelen we met Europa: Duitsland, Frankrijk, Engeland, Italië. Door nu een groot aantal gerealiseerde gevallen te analyseren kan men de gemiddelde kosten per gebied vinden.

Kostenstaatje.

Europa	fl. 67.000	
Verenigde Staten	fl. 11.000	
Japan	fl. 16.000	
Totaal	fl. 94.000	(basis 1997/1998)

Dit betekent $94.000/20 = \text{fl. } 4.700$ per octrooi per jaar. Als we dit vergelijken met andere kosten dan is dit wel veel geld, maar niet duur. (Hier kan men ook anders over denken, natuurlijk). In ieder geval is het veel minder dan ik diverse zogenaamde deskundigen hoorde noemen tijdens het onderzoek. Vaak wordt gesuggereerd dat men ook de kosten moet meetellen die de eigen organisatie maakt om tot het octrooi te komen. Diverse analyses laten zien dat er geen, of maar weinig, kosten zijn die men extra maakt. De meeste werkzaamheden moeten we toch doen!

Wat leveren octrooien op?

Hier achter zien te komen is een redelijke poging tot zelfmoord.

een ramp! Maar zo komen we natuurlijk ook niet verder.

Eerst is vastgelegd hoe men de opbrengsten zou kunnen noemen.

Er zijn drie namen gevonden die men frequent gebruikt nl:

Royalties;

Octrooien (Lijkt me redelijk logisch);

Licenties.

We beginnen nu eerst met het schatten van een ondergrens en hiermee bedoelen dat we de situatie bepalen waarbij we precies quitte spelen.

In het beschouwde systeem worden 9100 octrooien meegenomen. Dit lijkt veel, maar is het niet gezien de geweldige hoeveelheid informatie die voor handen is. Het aantal is echter voldoende groot om significante gegevens te kunnen genereren. Dus nogmaals:

Aantal octrooien	9100
Totaal van het aantal landen waarin octrooi aangevraagd	48.000
Gemiddeld aantal landen per octrooi $48.000 / 9100 =$	5.3
Kosten van het duurste octrooi per jaar	fl. 4700
Gemiddelde kosten van een octrooi per jaar	fl. 2500
Totale uitgaven $9100 * 2500 =$	fl. 22.750.000
Hierbij moeten de kosten van octrooi-ondersteuning (geschat)	fl. 20.000.000
Dus de totale kosten zijn.	fl. 42.750.000

In tabel 3 hebben we gevonden dat 7,5 % van de octrooien geld gaan genereren, dat zijn er $0,075 * 9100 = 680$

Dus per (goed) octrooi moet dan worden opgebracht per jaar:

$42.75.10^6 / 680 = \text{fl. } 63000$

Het goede octrooi brengt dan $63000/2500 = 25$ maal z'n kosten op en op dat moment spelen we gewoon quitte. Door de opbrengsten te inventariseren die gemeld zijn onder royalties, octrooien en licenties vinden we een bedrag van $\sim \text{fl. } 210.10^6$.

In dat geval levert een goed octrooi op $210.10^6 / 680 = \text{fl. } 309.000$

En dat is $309.000 / 2500 = 124$ maal z'n kosten.

In de literatuur geeft men aan dat een goed octrooi gemiddeld 100x zijn kosten zal opbrengen, dus dat klopt redelijk goed met de uitgevoerde analyse. We moeten hier echter voorzichtigheid betrachten daar alle gegevens tijdgebonden zijn, maar als richtwaarde is het getal zeer goed te gebruiken. Hiermee hebben we voldaan aan het eerste onderzoeksdoel.

Kenmerken van een goed (geldgenererend) octrooi.

In tegenstelling met wat men vaak denkt dient een octrooi niet ingewikkeld te zijn. Uiterst simpele octrooien zijn belangrijk als ze een probleem oplossen waar ook een derde mee zit.

Octrooien voldoen aan de volgende eisen:

- nieuwheid, d.w.z. niet eerder ergens vertoont of beschreven;
- voor een deskundige niet voor de hand liggend;
- toepasbaar in de praktijk.

Voorbeeld

Missie.

Het beschermen van onze geestelijke eigendommen.
Geld genereren om ontwikkelkosten te dekken.

Visie.

Op de lange termijn is het belangrijk dat we ons offensief beschermen en niet defensief.

Doelen.

Onze voorsprong behouden door het indienen van meer octrooiaanvragen.

Geconstateerde zwakten gericht weg werken.

Strategie.

- 1 Het genereren van octrooien stimuleren door:
Te belonen en een competitieelement in te brengen;
Gericht aandacht te geven in het werkgesprek.
- 2 Octrooien aan te vragen op het gebied van:
Producten en productonderdelen;
Processen;
Machines en machineonderdelen;
Milieutechniek.
- 3 Octrooien van derden breder te bestuderen.
- 4 Zwakten wegwerken door het geven van gerichte opdrachten aan derden.

Een **goed** octrooi voldoet bovendien nog aan het volgende:

- simpel;
- interessant voor derden;
- controleerbaar bij onrechtmatig gebruik.

Met name de octrooien van universiteiten voldoen vaak niet aan de laatste drie voorwaarden terwijl het wel octrooien van goed niveau zijn. Dat is dubbel jammer omdat deze octrooien dan geen geld genereren voor het onderzoek en ook de gemeenschap er niet z'n voordeel mee kan doen.

Een strategie.

Zoals reeds voren vermeld ontbreken in de praktijk vaak de richtlijnen met betrekking tot octrooien. Toch is het handig om een strategie te hebben, dan weet je tenminste nog waarom zaken gelopen zijn zoals ze gelopen zijn. En als er geen strategie is dan maak je hem gewoon zelf en deel je hem uit. Uit de reacties zie je vanzelf wel of er bijgesteld moet worden. Bij het opstellen van een strategie kan het volgende staatje (prof. Weggeman) handig worden toegepast.

Missie. Reden van bestaan.

Visie. Waar naar toe op de lange termijn.

Doelen. Wat willen we op de korte termijn bereiken.

Strategie. Hoe gaan we die doelen bereiken.

Door dit in te vullen krijgt men de strategie, hier een voorbeeld:

Belangrijkste informatiebronnen voor R&D.

	Score	Cumulatief
Uit de voorstellen, suggesties en bestellingen van de eindgebruikers.	20%	20%
(Het zoeken naar) vervangingsmiddelen voor bestaande producten.	18%	38%
Analyse van marktonderzoeks- resultaten.	14%	52%
Dialogo met, respectievelijk eisen van, de dealers.	12%	64%
"Hints" uit de producten van andere fabricanten.	9%	73%
Volgen van trends met betrekking R&D-thema's in de industrie.	7%	80%
Dialogo met, respectievelijk eisen van, de moedermaatschappij.	5%	85%
Kijken naar het buitenland / bezoeken van buitenlandse tentoonstellingen.	4%	89%
Resultaten uit het eigen lopende onderzoek.	2%	91%
Individuele intuïtie en inspiratie.	2%	93%
Uit het ideeënbus - systeem.	2%	95%
Uit contacten met overheids - researchinstellingen.	2%	97%
"Hints" uit gepubliceerde octrooien.	1%	98%
Dialogo met, en informatie-vergaring via, de onderaannemers.	1%	99%
Uit contacten met universiteiten.	1%	100%

Tabel 4

De Werkgroepen

Werkgroepen stellen zich ten doel het kennisplatform te zijn voor bedrijven die met behulp van precisietechnologie producten maken. De werkgroepen maken het mogelijk om de hoogwaardige kennisontwikkeling van zeer nabij te volgen en deze vroegtijdig in de innovatieve productontwikkeling van de Nederlandse industrie te implementeren.

Een werkgroep houdt zich bezig met:

- Het signaleren, bundelen, verspreiden en vertalen van technologische kennis naar de industrie door voorlichting, advisering en scholing;
- Projecten en acties aangaande de Precisiestechnologie onder de aandacht brengen van het Ministerie van EZ;
- Het signaleren van onderwerpen voor wetenschappelijk onderzoek, die van belang zijn voor de bedrijven en die op korte en lange termijn van belang zijn voor de industrie;
- Het bevorderen van technologische samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen met als doel innovatie.

Werkgroepsleden

- Werkgroepsleden kunnen bestaan uit de NVPT-leden en/of afgevaardigden vanuit de bedrijven, overheid, wetenschapinstellingen en kennisinstellingen;

- De werkgroepen staan o.l.v. een werkgroepenvoorzitter.

Ontplooiing activiteiten door werkgroepen:

- Assisteren bij opzetten en onderhouden van een centraal kennisinformatiesysteem;
- Assisteren bij het formuleren van antwoorden op vragen die gesteld worden aan de helpdesk en doorverwijfsfunctie;
- Het regelmatig organiseren van branchegerichte bijeenkomsten en/of andere activiteiten;
- Het verzorgen van publicaties in het vakblad Mikroniek.

Ondersteuning werkgroepen:

De werkgroepen wordt door het BC-PT ondersteund bij:

- alle logistieke en organisatorische werkzaamheden;
- het begeleiden en organiseren van projectvoorstellen en subsidieaanvragen;
- het begeleiden en formuleren van acties naar de overheid.

Kennisinformatiesysteem:

Voor het adequaat beheren van de gebundelde informatie zal een kennisinformatiesysteem in de vorm van een database opgezet worden. Dit kennisinformatiesysteem zal online via internet beschikbaar gesteld worden aan werkgroepsleden.

Onze 'DURE SPECIALS' maken uw product toch goedkoper!

Micromagneetventiel



Microcilinder



(ware grootte)

Uw 'special'-ist in oplossingen met:

- Magneetventielen
- (Mini-) Pneumatiek
- Elektromagneten
- Machinebeveiliging

Stuifmeel Techniek...

...Techniek met perspectief!

Stuifmeel Techniek bv
Postbus 448, 8200 AK Lelystad
E-mail: info@stuifmeel.nl
Telefoon (0320) 27 74 11
Fax (0320) 26 06 88

www.stuifmeel.nl



PHYNICX

Advertorial

'Nieuwe samenwerking: het Phynicx-concept

5 Europese directeuren uit verschillende landen, bundelen hun kennis en ervaring in het Phynicx-concept

Vanuit die opvatting hebben 5 Europese landendirecteuren van een Franse producent van nikkellegeringen hun dienstbetrekking gestaakt, om zich nu zelfstandig, maar in nauwe samenwerking met elkaar toe te leggen op de aanwezige legeringen- en kennisbehoefte. In meerdere landen (o.m. in Engeland, Zwitserland, Frankrijk, Italië en de Benelux) zijn organisaties gereed om de respectievelijke markten te bedienen.

Een continue proces

Als deskundigen leggen ze zich toe op de markt van precisie technologieën (elektro-nica, visualisatie, lucht- en ruimtevaart, microtechniek, telecommunicatie etc.), waarbij zij kennis en vele jaren ervaring onderling uitwisselen. Deze bijzondere samenwerkingsvorm combineert op unieke wijze metallurgie, ingenieurs en markt-

Het toepassingsgebied van nikkel- en nikkelijzerlegeringen, speciale metalen, magnetische componenten en het bijbehorende technologische domein wordt gedreven door kennis. Het bezit én de ontwikkeling van kennis vormen samen de sleutel tot technische vooruitgang. Technologische ontwikkeling is bovendien een proces wat zich internationaal voltrekt.

novatie deskundigen. Dit noemen we het PHYNICX concept.

Ter ondersteuning van het voorzien in geheel-oplossingen heeft PHYNICX technologische partners die elk of gezamenlijk een bijdrage kunnen leveren in het marktspecifieke innovatieproces. De prestaties (prijzen, levertijden en kwaliteit) van deze ondernemingen zijn daarbij maatstaven in hun respectievelijke industrie.

PHYNICX beweegt zich op het gebied van nikkelijzerlegeringen met specifieke fysische eigenschappen zoals magnetische: mumetaal etc. en voor gecontroleerde uitzetting: Invar, Kovar etc.

Metaalfolies

Een bijzonder interessante vorm waarin de legeringen of metalen kunnen worden geleverd is die van de folie. Voor speciale toepassingen kunnen folies op klantenspecificatie worden gewalst. Walsdiktes zijn mogelijk in de diktes 0,1-0,001 mm, met toegepaste metalen zoals Nikkel, Titaan,

Tantaal, Ijzer, edelmetalen, Ni-Fe legeringen, RVS, etc.

Flexibiliteit door organisatie en voorraad

Onderscheidend is PHYNICX ook in het aanbieden van zgn. cladmaterialen. Met het cladden walst men verschillende legeringen tot een sandwich die in één vorm meerdere eigenschappen (van discrete legeringen) kan bundelen, zoals mechanische met elektrische eigenschappen. Zo ontstaan er interessante combinaties voor productontwikkeling en innovatie.

Naast het bezit van gecumuleerde kennis van product en toepassing is flexibiliteit een belangrijk thema bij het vormgeven van haar activiteiten. Daarbij staat de organisatie centraal, maar speelt ook het op voorraad houden van draad, plaat en staven van o.a. Invar, Kovar en Mumetaal, naast andere superlegeringen een grote rol. Binnenkort kan men het groeiende voorraadassortiment op haar website (phynicx.com) inzien.



PHYNICX

Tel: 013-4625915
Mail: info@phynicx.com

Visit our web site:
www.newport.com



Bespaar tijd

Bespaar geld

Behaal uitmuntende resultaten

Welkom bij Newport!



Newport is leverancier van een breed pakket van componenten voor laboratoria toepassingen en R & D voor de industrie en kan in vele gevallen een aanzienlijk deel van uw aanvraag verzorgen. Onze standaard componenten en klantspecifieke producten zijn gebaseerd op geavanceerde precisie- technologieën en verkrijgbaar tegen concurrerende prijzen. Dáárom is Newport wereldwijd een gewaardeerd leverancier in vele onderzoekslaboratoria en in de industrie.

Verkrijgbare productlijnen:

- Optiek en optische houders
- Mechanische componenten en subsystemen
- Passieve en actieve trillingsisolatie systemen
- Motion controllers
- Optiek gerelateerde laboratorium instrumenten

Zoek niet langer!

Vraag vandaag nog de gratis Newport catalogus aan.



OEM
spoken here



Newport B.V. – Tiranastraat 25 – NL-3404 CJ IJSSELSTEIN

Telefoon: 030 659 2111 – Telefax: 030 659 2120 – e-mail: netherlands@newport-nl.com



Absolute lengtemeetsystemen van HEIDENHAIN. Meetstappen van 1 μm tot 0,1 μm bij meetlengtes tot meer dan 3 meter. Absolute lengtemeetsystemen bieden veiligheid voor machines en installaties tijdens het herstarten na een onderbreking. En, ze maken het aanlopen van referentiepunten overbodig. Absoluut OK.

HEIDENHAIN, 03 18-54 03 00

Absoluut!

HEIDENHAIN

Wereldwijd maatgevend.

HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.

Postbus 107 · NL-3900 AC Veenendaal

(0318) 54 03 00 · FAX (0318) 51 72 87

<http://www.heidenhain.nl>