

Op bezoek in Eerbeek

Stork Veco sterk in elektrochemisch precisiewerk

Melk- en suikerzeven. Dat zijn de producten waarmee Stork Veco in zijn zeventigjarig bestaan groot is geworden. Ze zijn misschien niet zo interessant voor precisietechnologen, maar dat zijn de hoekcodeerschijven, spuitmondjes voor inkjetprinters, injectieplaten voor automotoren en SMD-stencils van Veco beslist wel. Want daarbij is een precisie van $\pm 0,5 \mu\text{m}$ haalbaar en met extra inspanning wordt zelfs het submicrongebied betreden. Hoewel het maken van een foutloze suikerzeef van anderhalve bij anderhalve meter, beslist ook een precisietechnologische uitdaging betekent. Hoe dan ook, daar in het mooie Eerbeekse bos- en heidegebied worden precisieprestaties verricht, terwijl toch het kwetsbare milieu zoveel mogelijk wordt ontzien.

• Frans Zuurveen •

Platte producten kun je puur mechanisch maken door ze bijvoorbeeld uit plaat te stansen. Daar is duur gereedschap voor nodig en dat maakt de levertijd lang. Bovendien is stansen geen praktisch bruikbare optie als het gaat om zeven en filters met heel grote afmetingen. Daarom worden die vaak geweven van metaaldraad.

Etsen is een voordelig alternatief voor stansen en weven, dus zijn er nogal wat bedrijven in de wereld die zich op deze chemische techniek hebben gestort, die uitgaat van folie of plaat. Een ander alternatief is elektrochemisch opgroeien, waarbij een product als het ware uit het niets in een bad ont-

staat. Elektrochemisch opgroeien is een moeilijker proces dan etsen, zodat het aantal bedrijven dat zich met die technologie bezighoudt, aanzienlijk kleiner is. Merkwaardig dus dat de expertise in elektrochemisch opgroeien van Stork Veco een historie kent van zeventig jaar. Hoe is dat zo gekomen?

De visie van Laurens Beijnen

Een aantal industriëlen richtten in 1934 in Zutphen samen met civiel ingenieur Laurens Beijnen als technische man een bedrijfje op onder de naam Vereniging Industrieel

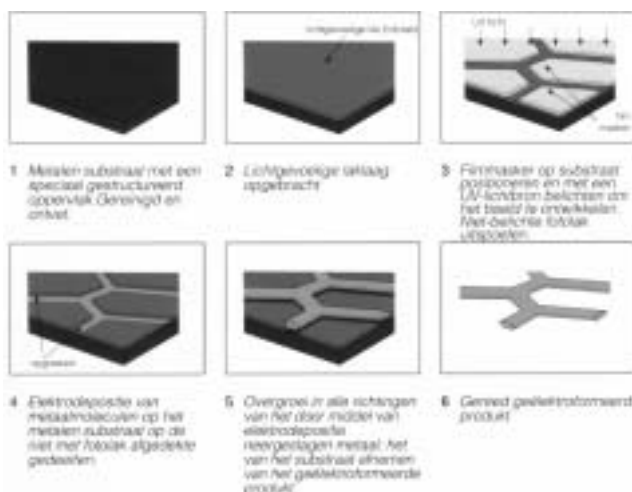
STORK VECO

Bezit. Dat stelde zich ten doel melkzeefplaten langs galvanische weg te fabriceren. Dat was een hachelijke onderneming, want de economische crisis woedde toen in volle hevigheid. Maar in die omgeving met hoofdzakelijk veeteelt bestond duidelijk behoefte aan goedkope zeven voor het reinigen van melk en Beijnen cum suis geloofden heilig in hun missie.

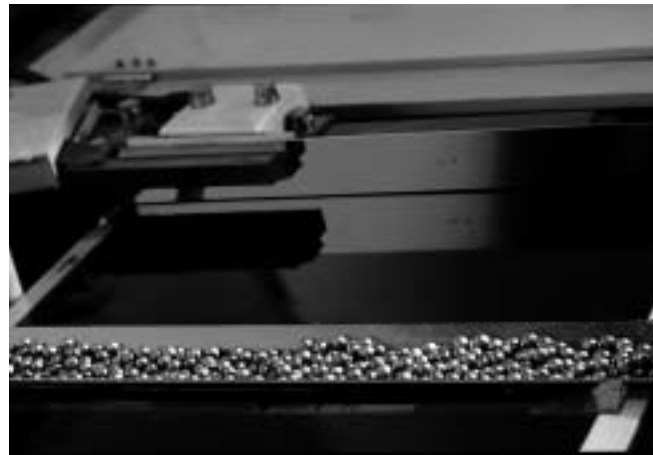
Het idee van Beijnen om met behulp van een elektrochemisch procédé zeefplaten te produceren was zo nieuw, dat alle gereedschappen – belichtingsmatrijzen, galvanische baden enzovoort – nog moesten worden ontwikkeld. Bovendien dienden de procédés te worden beschermd door patenten. Op 12 december 1934 werd bijvoorbeeld een octrooi aangevraagd voor ‘een werkwijze ter vervaardiging van een moederplaat voor vervaardiging van zeven en andere geperforeerde metalen voorwerpen’.

In het begin moesten zeer veel aanloopproblemen en tegenslagen worden overwonnen. De kwaliteit van de producten bleef ruim onder de maat doordat de productieprocessen niet stabiel waren. Toen de oprichters samen met Beijnen de zaken nog eens kritisch bekeken, kwamen ze tot de conclusie dat het bedrijf anders moest worden opgezet. Besloten werd om te verhuizen naar het dorp Loenen op de Veluwe, waar in 1935 onder de nieuwe naam ‘N.V. Vereenigde ElectroChemische Ondernemingen’ opnieuw werd begonnen. Zo ontstond dus de naam VECO.

Om een lang verhaal kort te maken, VECO kreeg het proces onder de knie en het bedrijf groeide in omzet en personeelbestand totdat in de oorlog Laurens Beijnen weigerde zeven voor vliegtuigbrandstof te maken. Twee dagen voor de bevrij-



Afbeelding 1. Het elektrodepositieproces.



Afbeelding 2. De nikkelpillen fungeren als anode

ding werd Beijnen gefusilleerd. Na een herstart in Eerbeek groeide het bedrijf opnieuw. In 1965 besloot directeur L. de Bruijne dat Veco zich ook moest gaan toeleggen op het fotochemische etsprocédé. Een belangrijke activiteit werd het maken van sjablonen voor de textieldrukmachines die Stork in Boxmeer maakte. Daarom werd Veco in 1975 overgenomen door Stork, waardoor Veco Stork International ontstond.

Vandaag de dag heet het bedrijf kortweg Stork Veco BV, maakt het deel uit van Stork Prints en is het actief in 58 landen. Er zijn 170 medewerkers in dienst waarvan grofweg de helft in de eigenlijke productie en een viertal in fundamentele research. Naast elektrochemisch opgroeien en fotoetsen past Stork Veco ook laser-snijden toe. De belangrijkste producten zijn bladveren, spuitmondjes voor volumestroomregeling, brandstofinjectie en inkjetprinters, optische maskers, opdamp- en sputtermaskers, IC-leadframes, diafragma's, contactstrippen, hoekcodeerschijven, stencils voor SMD-printplaten, scheerfolies en alle mogelijke soorten filters, zeven en gazen. Stork Veco is de grootste fabrikant ter wereld van filters voor de suikerindustrie voor het afscheiden van suikerkristallen uit melasse.

De procédés

Bij het elektrochemisch opgroeien, zie afbeelding 1, wordt allereerst een roestvrijstalen plaat voorzien van een laag UV-gevoelige lak. Die wordt lokaal belicht en ontwikkeld, waarna de plaat in een elektrolytisch bad wordt gehangen. Daarbij fungeert de basisplaat als kathode en een hoeveelheid nikkelpillen als anode, zie afbeelding 2. Het nikkel gaat daarbij in oplossing en de nikkelionen slaan neer op die delen van de basisplaat waar de lak bij het ontwikkelen is

verdwenen. Ten slotte laten de producten van nikkel zich makkelijk afnemen van de basisplaat.

Eenzijdig afgeronde producten ontstaan door toepassing van een dunne laklaag. Met een (tot 200 µm) dikkere laklaag maakt Veco dikke producten met scherpe kanten. De kristalstructuur van het nikkel is te variëren door het elektrolyt anders samen te stellen. Veco levert zo producten van hard nikkel met HV 600, halfhard nikkel met HV 350 en zacht nikkel met HV 200. Van hard naar zacht neemt de ruwheid van de producten toe.

Foto-etsen, zie afbeelding 4, is een zuiver chemisch proces. Het is makkelijker beheersbaar dan opgroeien en heeft het voordeel dat er meer vrijheid is in de keuze van het materiaal, aangezien in principe alle metaalfolies etsbaar zijn. Vroeger ging men uit van eenzijdig etsen. Daarbij wordt het materiaal aan één zijde van een fotogevoelige laklaag voorzien, die via een masker wordt belicht en daarna ontwikkeld. Het bezwaar daarvan is dat er asymmetrische en dus extra scherpe etskanten ontstaan. Daarom past Stork Veco bijna uitsluitend tweezijdig etsen toe, waarbij het materiaal

vanaf twee zijden wordt belicht en geëtsd. Als dat laatste vanaf beide kanten even intensief gebeurt, ontstaan er symmetrische etskanten. Ook asymmetrisch etsen is mogelijk door aan één zijde langer door te etsen.

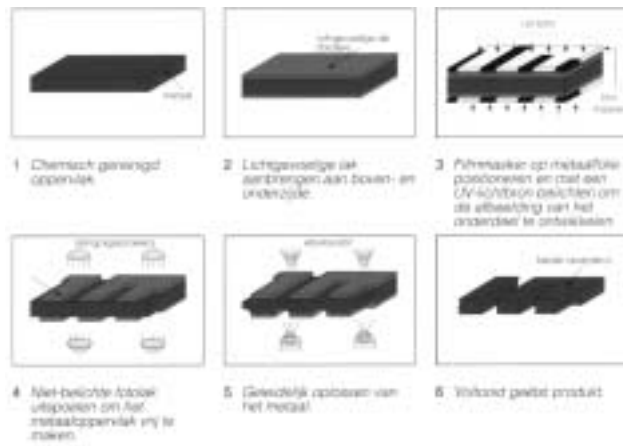
Vergeleken met opgroeien zijn geëtsde producten minder fraai afgerond. Een ander bezwaar is dat het plaatmateriaal kan deformeren als gevolg van spanningen in het uitgangsmateriaal. Daarentegen zijn opgegroeide (geëlektroformeerde) producten altijd volkomen spanningsloos.

Laser-snijden, zie afbeelding 3, is een enigszins afwijkende technologie, die in 1999 aan de Veco-disciplines is toegevoegd omdat producenten van SMD-printplaten (Surface Mounting Devices) vroegen om uiterst korte levertijden van stencils voor het aanbrengen van soldeer pasta's. Bij opgroeien in nikkel bedraagt de levertijd enkele dagen omdat er eerst een masker moet worden vervaardigd. Maar dankzij laser-snijden kan Stork Veco een nieuw stencil binnen 24 uur leveren.

In deze serie procédés moeten we ook nog het opbrengen van coatings noemen. Omdat opgegroeide scheerfolies van nikkel



Afbeelding 3. Lasersnijden



Afbeelding 4. Het etsproces

bij sommige mensen huidirritatie veroorzaken, krijgen deze dikwijls een coating van platina met ruthenium. Verder worden optische producten soms voorzien van een laagje zwart nikkel of chroom om reflectie tegen te gaan. Producten die moeten worden gesoldeerd, krijgen een coating van lood-tin. Behalve opgroeien samen met coaten moeten we ook nog de combinatie van etsen met opgroeien noemen. Die wordt toegepast bij sommige leadframes. Ook worden voor bepaalde filters opgroei stappen gecombineerd onder veranderende condities, waardoor 'dammen' van verschillende doorsneden ontstaan: elliptisch of rond. Suikerzeven krijgen op deze manier een extra grote levensduur.

Precisie door discipline

De processen etsen en opgroeien zijn te onderscheiden in een droog en een nat gedeelte. Het eerste omvat het maskers maken, lakken en belichten, het tweede ontwikkelen en de daarop volgende (elektro)-chemische procédés. Het zal duidelijk zijn dat stof en vuil – vooral bij het droge procesdeeltje – volstrekt uit den boze zijn als het gaat om het maken van precisieproducten. Want ieder stof- of vuildeeltje veroorzaakt een afwijking in het eindproduct. Dus vinden alle droge processen voor precisieproducten plaats in stofvrije ruimten. Op dit moment is Stork Veco druk doende om een nieuwe stofvrije ruimte met hogere specificaties in gebruik te nemen.

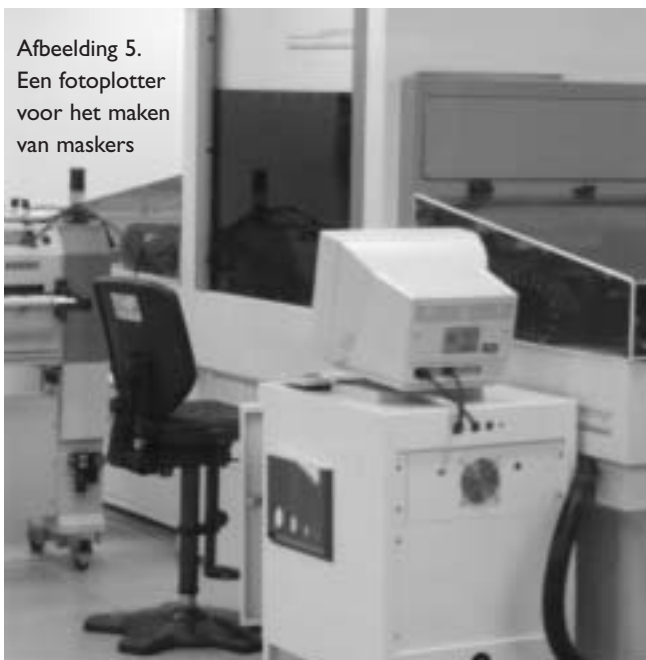
De precisie die uiteindelijk in een product wordt bereikt, hangt voor een belangrijk deel af van de precisie in het fotomasker. Voor 'normale' producten past Veco in eigen huis gemaakte maskers van mylar toe, zie afbeeldingen 5. Zoals alle kunststoffen is dat materiaal enigszins gevoelig voor

temperatuur- en vochtigheidsverandering. Daarom laat Veco voor producten met toleranties kleiner dan $\pm 3 \mu\text{m}$ elders maskers op een substraat van glas maken.

Behalve het materiaal is ook de apparatuur waarmee een masker tot stand komt, bepalend voor de nauwkeurigheid. Onlangs heeft Stork Veco een plotter in gebruik genomen met een resolutie van 40000 dpi, overeenkomend met een detaillering beter dan $0,5 \mu\text{m}$. De resolutie van glasmaskers is nog hoger.

Al deze voorwaarden resulteren in een hoogste productnauwkeurigheid van $\pm 0,5 \mu\text{m}$. De kleinst mogelijke gatdiameter bedraagt $1 \mu\text{m}$. Dit zijn uiterste waarden, die bijzondere inspanning vergen. In het algemeen is de tolerantie voor producten dikker dan $75 \mu\text{m}$ gelijk aan $\pm 10\%$ van de dikte. De tolerantie op de steek van gaten of spleten bedraagt $\pm 0,025$ van de steek. Zonder bijzondere maatregelen bedraagt de kleinste gatdiameter $0,3 \times$ de dikte en de kleinste spleetbreedte $0,2 \times$ de dikte. De minimale balkbreedte is gelijk aan $20 + (2 \times \text{dikte})$ in μm 's. De uiterste toleranties zijn realiseerbaar dankzij de nieuwe clean room, zie afbeelding 11.

De maximale afmetingen voor 'gewone' producten bedragen 1,5 bij 1,5 m, voor precisieproducten 500 bij 600 mm. Maar samen met een klant zijn dankzij 70-jarige Veco-ervaring soms bijzondere probleemoplossingen te verzinnen.



Afbeelding 5.
Een fotoplottter
voor het maken
van maskers



Afbeelding 6.
De nieuwe stofarme
ruimte van Veco

Een apart precisietechnologisch geval vormen de hoekcodeerschijven van Stork Veco. Dat soort precisieproducten vindt toepassing in allerlei aandrijf- en meetsystemen, van computermuizen tot en met nauwkeurige servomotoren. Elders gemaakte hoekcodeerschijven op een substraat van glas hebben maximaal 6000 spleten en zijn uiterst kostbaar. De goedkoopste codeerschijven voor computermuizen worden geperst uit kunststof. De geëtste of opgegroeide codeerschijven van Veco liggen qua prijs daartussenin. Vecocodeerschijven, zie afbeelding 6, hebben maximaal 1024 spleten en combineren hoge precisie met een redelijke prijs. Door het toepassen van twee opgroeistappen zijn ingewikkelde codeerschijven met twee of meer concentrische spleetpatronen realiseerbaar.

Kwaliteit

Stork Veco heeft zijn groei voor een belangrijk deel te danken aan kwaliteitszorg. Dat blijkt niet alleen uit de verwerking van ISO 9001/9002-certificaten, maar ook door het voldoen aan de eisen van ISO 14001 en OHSAS 18001. Dat laatste is een strenge norm op milieugebied.

De chemische en elektrochemische processen leveren weliswaar grote badges producten in één keer, maar het controleren van de kwaliteit ervan moet meestal visueel gebeuren

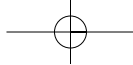
en dat is erg arbeidsintensief. Daarom is het de moeite waard om die kwaliteitsinspecties daar uit te voeren waar de lonen laag zijn. Dus beschikt Stork Veco over een bedrijf in Tsjechië, dat zich vrijwel uitsluitend met kwaliteitscontrole bezighoudt.

Voor producten die in grote aantallen worden geproduceerd, ontwikkelt Veco zelf controleapparatuur. Die automatische inspectie vindt vooral toepassing bij de fabricage van massaproducten als scheerfolies, inkjet-plaatjes en brandstofinjectie-onderdelen, aangezien zich bij dat soort producten de investering in kostbare apparatuur snel laat terugverdienen.

Bron:
Gedenkboek 70 jaar Stork Veco

Informatie:

Drs. Menno Visser
Marketing & Sales Stork Veco bv
Tel. 0313-672 646
www.storkveco.com
menno.visser@stork.com



STORK VECO

