

Van microfrezen

Het IOP Precisietechnologie ging in 1999 van start en is dit jaar officieel afgesloten. Op 8 december, na de kopijsluiting van dit nummer, werd een eindsymposium gehouden, voor een terugblik en een inkijk in de vele nieuwe initiatieven van partijen als Point-One, DSPE en Mikrocentrum. Komend jaar volgen in Mikroniek een verslag van het symposium en artikelen over diverse projecten. In dit nummer alvast een voorproefje met een korte terugblik op twee IOP-projecten.

Eind jaren negentig ging het Innovatiegerichte Onderzoeksprogramma (IOP) Precisietechnologie van start. Universiteiten en kennisinstellingen zoals TNO konden onderzoeksprojecten van meestal vier jaar gaan uitvoeren binnen drie thema's op het gebied van de precisietechnologie:

- **Systeemgericht ontwerpen:** Het ontwikkelen van functies ten behoeve van producten of productiemiddelen, waarmee het mogelijk is om met relatief grote snelheid en/of met zeer grote precisie verplaatsingen te realiseren.
- **Grenzen aan de maakbaarheid:** Het verhogen van de nauwkeurigheid van bestaande maaktechnologieën door middel van verbeterde procesbeheersing en/of het ontwikkelen van nieuwe productietechnieken, die een wezenlijk grotere nauwkeurigheid beloven.
- **Precisie in de microsysteemtechnologie:** De realisatie van systemen die bestaan uit sensor(en) en actuator(en), gekoppeld door een regelsysteem en gemaakt met behulp van technologieën uit de chipindustrie ten dienste van precisietechnologische topics.

In de loop der jaren zijn er zo tientallen onderwerpen de revue gepasseerd, uiteenlopend van microfrezen tot 'laser die transfer'.

Microfrezen

Om in spuitgietmatrijzen van gehard staal kleine details aan te brengen, wordt gebruik gemaakt van vonkverspanen. Microfrezen kan de maaktijd en de doorlooptijd aanzienlijk

verkorten, maar bij het bewerken van gehard staal is dit een slecht voorspelbaar proces. De freesjes breken snel en de oppervlaktekwaliteit van de matrijs is soms onvoldoende. De onderzoekers van het IOP-project 'Microfrezen van matrijzen' onderzochten welke gebruiksondities een optimaal resultaat leveren en ontwikkelden nieuwe freesgeometrieën.

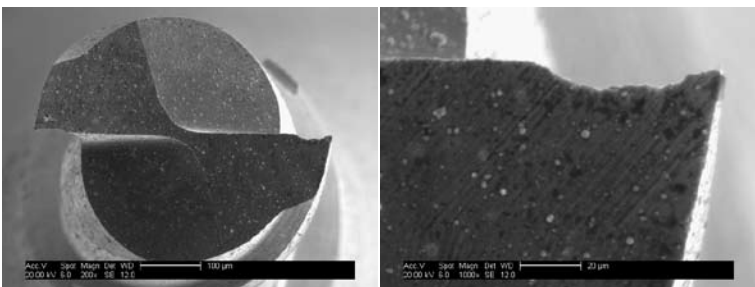
Een van de oplossingen is om de freesgeometrie te verbeteren. Voor bestaande microfrezen wordt gebruik gemaakt van dezelfde geometrie als bij gewone frezen. Vooral de punt is dan vrij kwetsbaar; zie Afbeelding 1. Een stompere hoek (negatieve spaanhoek) resulteert in een aanmerkelijk langere standtijd. Door de frees te voorzien van vier tanden in plaats van twee, kan bovendien in dezelfde tijd aanmerkelijk meer materiaal worden verspaand; zie Afbeelding 2.

Het project was een samenwerkingsverband tussen de TU Delft en TNO Industrie en Techniek. Freesproducent Van Hoorn Carbide leverde de frezen voor het onderzoek en bood ondersteuning bij het ontwikkelen en realiseren van nieuwe freesgeometrieën. Océ Technologies leverde de voorzitter van de begeleidingscommissie, waarin ook machinefabrikant Hembrug was vertegenwoordigd. Daarmee is het industriële belang van het project aangegeven.

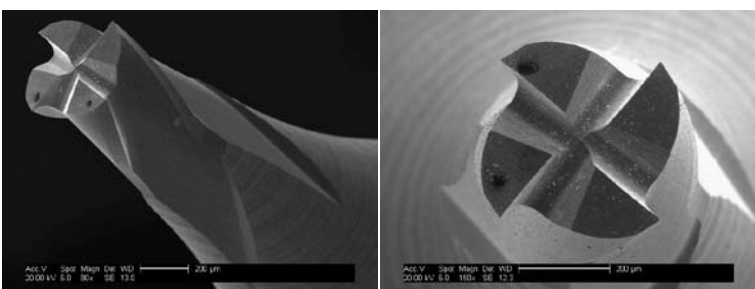
Laser die transfer

Microcomponenten worden alsmaar kleiner en het verwerken ervan wordt daardoor steeds complexer. Om uiterst

tot 'laser die transfer'



Afbeelding 1. Beschadigde microfrees (bestaande geometrie).



Afbeelding 2. Nieuw ontwerp van de microfrees (viersnijder).

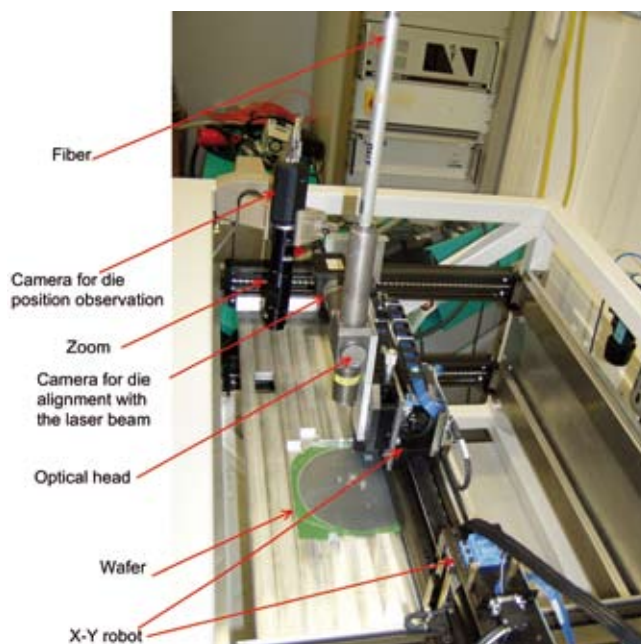
kleine en dunne chips - dies - contactloos te kunnen verplaatsen, ontwikkelde de Universiteit Twente samen met Philips Applied Technologies een nieuw proces op basis van laserpulsen. Doel van het IOP-project was het ontwikkelen van een proces en een eerste prototype voor het nauwkeurig overzetten en de snelle assemblage van uiterst kleine en dunne chips met behulp van laserpulsen. Deze onconventionele aanpak leverde verrassend goede resultaten op.

Eerst werd het onderzoek gericht op het losschieten van de op tape gelijmde dies met korte, intense pulsen, die lokaal lijm laten verdampen, waarbij ontploffende gasbellen niet alleen de chip losmaken, maar hem ook een grote versnelling meegeven. Dat bleek niet te voldoen, omdat de onderkant van de chip beschadigd raakt en de hoge snelheid resulteert in een onnauwkeurige landing van de componenten.

Vervolgens werd thermische release onderzocht, met laserpulsen van een lagere intensiteit en een langere duur. Zulke pulsen veroorzaken door een chemische reactie in de lijm belletjes die de hechtkracht laten verdwijnen, waardoor de componenten van de tape 'vallen', met een veel lagere snelheid. Dit werkte wel. Simulaties en experimenten

wezen uit dat groen laserlicht het beste resultaat geeft en dat 100 componenten per seconde haalbaar is.

Philips Apptech heeft daarop samen met leverancier van plaatsingsmachines Assembléon een prototype gebouwd voor een 'feeder' die componenten toevoert met behulp van thermische release; zie Afbeelding 3. Uit opnames met een camerasysteem bleek dat alle weggeschoten componenten op de juiste plaats terecht kwamen. Pluspunt is nog dat de methode werkt bij bestaande tapesoorten. Zo was de uitkomst van het IOP-project reden voor Philips Apptech om op zoek te gaan naar een partner voor doorontwikkeling van het principe.



Afbeelding 3. Prototype van de 'feeder', gebouwd bij Assembléon.

Noot

De projectbeschrijvingen zijn gebaseerd op teksten van freelance wetenschapsjournalist Daphne Riksen in opdracht van SenterNovem.

Informatie

www.senternovem.nl/iopprecisietechnologie