



Hannover Messe 2020: de preview

De organisatoren van de wereldbeurs van de industriële technologie, die van 20 tot 24 april in Hannover loopt, lieten onlangs in hun kaarten kijken. We werden uitgenodigd op de preview waar nieuws te juttien viel. Dé vraag die uitgesproken noch beantwoord werd: zal een virus deze editie roet in het eten gooien?

DOOR LUC DE SMET

Het Frankfurtse NanoWired pakt uit met een wel heel verrassend alternatief voor het lassen, solderen of lijmen van bepaalde metalen. Het verbindt metalen met een metallische klittenbandlaag (velcro). De te verbinden metalen worden bekleed met een 'tuft' van metallische nanodraden (koper op koper, zilver op zilver) die in elkaar grijpen. Een verbinding op kamertemperatuur wordt nóg sterker door er druk op uit te oefenen én tegelijk op te warmen. "Op kamertemperatuur halen we met koper een schuifkracht van 12 megapascal (MPa). Na de druk- en warmtebehandeling gaat dat naar 60 MPa", aldus CEO Olav Birlem. Sterktes die je anders enkel met lassen haalt. De nanodraden worden bekomen via een galvanisch proces. Op de anode wordt een poreuze structuur (spons) gezet. Onder invloed van een elektrolyt en elektrische stroom ontstaat de nanostructuur. Lengte, diameter en dichtheid van de nanodraden vallen te sturen. Op de koperen sample die Birlem toonde waren ze 50 micron lang met een diameter van 0,1 micron. De techniek kan alvast met koper en zilver. Niet met titanium of staal. "Op aluminium en staal kunnen we wel een coating



Olav Birlem bij NanoWired verbindt metalen met een metallische klittenbandlaag van nanodraden. (Foto: LDS)

zetten waarop we de nanodraden laten groeien." Zo kan er ook met keramiek, silicium en germanium gewerkt worden. De nanodradenstructuur is robuust genoeg om die op voorraad te leggen maar bij gebruik dienen de contactvlakken wel eerst gereinigd te worden. Een redoxreactie met een zuur verwijdert de oxidelaag. In industriële processen lukt ook een plasma met droge chemicaliën. De stukken worden daarna in een mal heel precies op elkaar gepositioneerd, druk en verwarming (tot 170°C) worden aangelegd en even later is de verbin-

ding klaar. Bij nog hogere temperaturen fuseren de nanodraden. Toepassingen vindt het bedrijf in de halfgeleiderindustrie voor chipstacking, hoogvermogen-elektronica,... Met deze technologie zet men een metalen koellichaam op een keramisch element, bijvoorbeeld. Voordeel: het is een droog proces dat ook 'koud' kan, wat de nodige kwaliteitscontrole naderhand vermindert. NanoWired werd in 2017 opgericht en telt nu een team van 15 medewerkers. Het team industrialiseerde het proces. De nanotechnologie zelf kwam van TU Darmstadt.

3D-printen

Fraunhofer IWS (Dresden) showt twee kleine 3D-geprinte raketmotoren die geschikt moeten zijn voor het in de ruimte brengen van cubesats, microsatellieten die nauwelijks een kubieke decimeter meten. Het SLM 3D-printen maakt het mogelijk in de complexe vorm koelkanalen van 1 mm diameter te integreren. Men heeft het hier over de 'aerospike engine'. Vanuit het hart van de brandkamer rijst immers een piek tot boven de rand uit. Die versnelt de verbrande gassen. "Die 'spike' kan in verschillende groottes, maar behoudt

steeds dezelfde vorm en maakt de motor energiezuiniger”, aldus groepsleider 3D-genereren Mirko Riede. Er is sprake van 30% zuiniger. De design gaat terug tot de zestigerjaren maar zo’n ontwerp is enkel te realiseren met 3D-printen. Daarbij worden Computational fluid dynamics (CFD) simulaties gebruikt. De behuizing en de injectoren van de kleinste motor, die 500 Newton kracht ontwikkelt, werden met een laser aan elkaar gelast. De grotere motor (in dwarsdoorsnede op de foto) ontwikkelt 50.000 Newton. De motoren zijn opgebouwd uit een nikkelgebaseerde superlegering (Inconel 708) en worden gevoed met een mix van ethanol en vloeibare zuurstof. In de verbrandingskamer wordt 2.300 Kelvin gehaald. Koelen gebeurt met water. Begin dit jaar startte een onderzoeksproject met Duits overheidsgeld om de kleinere 3D-geprinte motor een nabehandeling te bezorgen. Men wil de koelkanalen nog gladder. Men denkt aan stream finishing, flow grinding, etsen,... De kwaliteit van dergelijke prints en nabehandeling kan geïntegreerd worden via CT-scan. Er loopt ook een voorstel bij ESA om het eenvoudige injectiesysteem te hertekenen en de motor op een bank te testen. Die motor kan ook voor andere toepassingen ingezet worden: in de voeding, farma, energie,...

Predictive maintenance

Voor elk wat wils op de preview: voor wie zijn productie automatiseren wil, maar ook wie zijn assets in de hand



Deze 3D-geprinte Aerospike-raketmotor van Fraunhofer IWS ontwikkelt zo’n 50.000 Newton. (Foto: LDS)

houden wil. KIT (Karlsruhe) pakt uit met een cameragebaseerd detectiesysteem dat pitting van (aandrijf)spindels in beeld brengt. Het basismechanisme van pitting is voor alle spindels gelijk. Men trainde een AI-model op pittingbeelden. Terwijl de spindel draait, loopt de camera mee. De preciese plek waar pitting optreedt, komt op de ‘timer’ van het videobeeld of wordt op een gesticht beeld van de hele spindel op de juiste plek aangeduid. Vandaag gaat het nog om een prototype. De onderzoekers werkten met een goedkope Raspberry Pi-camera. Ooit moet de camera gecertificeerd worden “maar we hebben het model nog veel te trainen op data van verouderde spindels. We doen ook nog research op smeringsaspecten.”

Bij het Berlijnse Fraunhofer IPK schittert een predictive maintenance dashboard voor kogelomloopspindels. Deze condition monitoring bouwt op Mems, Raspberry Pi-bordjes en een IoT-platform. “Met drie-assige versnellings-sensoren en machine learning ontdekken we waar defecten op de spindel zitten”, aldus Claudio Geisert. Met een densiteit van zo’n 500 datapunten per centimeter spindel. De vibratie wordt op drie assen gemeten. Een foutief aligneren wordt hiermee niet ontdekt. “Dat kan dan weer wel met de spanningsmetingen op de drive.” Het onderzoek gebeurt samen met slijpmachinebouwer Schaudt Mikrosa (Leipzig). De idee is om de resultaten via IoT naar de cloud te sturen en, wanneer kritische defecten ontdekt worden, de maintenancevlag op te steken voor beoordeling. Vandaag lopen de meeste apps gewoon op ‘operationele uren’... Hiermee leer je ook hoe spindels van verschillende leveranciers presteren. Je kan je hele ‘vloot’ in beeld brengen en die uitzetten tegen de productie van bepaalde stukken. Wat is de efficiëntie van een bepaalde productie? Wat is de sleet van je gereedschap bij specifieke producties? Men overweegt een start-up zodra het product marktklaar is.

Reductiekasten

Twee jaar geleden startte igus met reductiekasten. Het pakt nu uit met de nieuwste generatie Strain Wave Gear,



“Met drie-assige versnellings-sensoren en machine learning ontdekken we waar defecten op de spindel zitten”, aldus Claudio Geisert bij het Berlijnse Fraunhofer IPK. (Foto: LDS)

ook gekend als ‘harmonic drive’. Het principe bouwt op het elastisch vervormen van een tandenring. Deze reductiekast maakt grote vertragingen mogelijk,



De nieuwste generatie Strain Wave Gear of ‘harmonic drive’ van igus weegt een derde van een metalen reductiekast en is 90% goedkoper. (Foto: LDS)

creëert dus een groot koppel, is compact en robuust, licht en vergt geen onderhoud. igus bouwt die nu voor low cost automatiseringen, voor stappenmotoren met reductiekast. Bijvoorbeeld om de vijfde as aan het uiteinde van een robotarm aan te drijven. “Ons alternatief weegt maar een derde van een metalen kast en prijsgewijs kan het 90% goedkoper zijn”, rekent Oliver Cyrus, PR bij igus. We zagen de reductiekast op een modulaire robotarm (roboLink RL-S-17) van igus. ■