

Korte impressie van NKV-themadag

Op 12 december 1996 werd door de Nederlandse Keramische Vereniging in de 'Reehorst' te Ede voor de tweede maal de themadag 'Technische Keramiek/Keramische Technologie' georganiseerd. Het aantal deelnemers was ongeveer 40. Het programma bestond uit een zestal lezingen (universiteiten: 3x, GTI's: 2x, industrie: 1x) en 25 posters (universiteiten: 19, GTI's: 6; industrie: 0). In december 1997 zal een dergelijke themadag wederom georganiseerd worden. Suggesties voor deze dag zijn van harte welkom.

Samenvattingen van de lezingen

S. van der Gijp, Universiteit Twente, 'Nat-chemische bereiding van keramische poeders'

Om keramische poeders te bereiden met kleine uniforme deeltjes, die resulteren in dichte en homogene keramiek, is een nat-chemische bereidingswijze nodig. Aan de hand van de bereiding van barium titanaat werd een van de mogelijke technieken, de precipitatie, besproken. Hierbij werd vooral aandacht besteed aan de chemische achtergronden die een rol spelen bij de vorming van het precipitaat, in dit geval een bariumtitanium-peroxide-oxalaat complex. Het precipitaat kan hierbij zowel via een heterogene ("open") als op een homogene ("gesloten") manier gevormd worden.

S. van den Cruijsem, Technische Universiteit Eindhoven, 'Heet-persen van barium-titanaat'

Voor de miniaturisering van Ceramic Multilayer Capacitors zijn materialen met een hoge diëlektrische constante van groot belang. De condensatorcapaciteit is immers direct afhankelijk van deze materiaaleigenschap. Voor Barium titanaat, één van de meest toegepaste materialen, is het verband tussen de permittiviteit en de korrelgrootte duidelijk vastgesteld door verschillende onderzoekers. Aangezien er duidelijk een maximum permittiviteit wordt waargenomen bij een korrelgrootte van zo'n 1 µm (de beginkorrelgrootte), is controle over de microstructuur en met name de korrelgrootte, van primair belang tijdens de sintering van het product. Naast het doteren van het Barium titanaat, bieden sintermethoden, waarbij een externe druk wordt opgelegd, goede perspectieven om de korrelgrootte tot een minimum te beperken. Tijdens dit onderzoek is het heet persen zonder mal (sinter forging) van High Purity Barium titanaat onderzocht, waarbij vooral de nadruk is gelegd op kinetische

aspecten in relatie tot de sintercondities (tijd, temperatuur en druk). Tevens is onderzocht in hoeverre enkele bestaande modellen uit de literatuur het geobserveerde gedrag kunnen beschrijven. Het model zoals gebruikt door Besson en Abouaf, het meer gebruikelijke ("ingeburgerde") power law creep model en het time law sintermodel blijken hierbij in veel gevallen de experimenten slechts in geringe mate te kunnen beschrijven.

L.C. Correia, ECN Petten, 'Thermisch spuiten van keramische deklagen'
Keramische deklagen worden steeds meer toegepast om de duurzaamheid van componenten te verbeteren met behoud van de karakteristieke eigenschappen van het constructiemateriaal. Hierbij valt te denken aan metallische componenten met goede constructieve eigenschappen als ductiliteit waarvan de corrosie-, erosie- en hittebestendigheid verbeterd kunnen worden door gebruik van één of meerdere deklagen. Met thermisch spuiten kan tegen relatief lage kosten deklagen worden aangebracht. Bovendien kunnen door de relatieve eenvoud van de techniek grote, complexe vormstukken gecoat worden met een minimale thermische belasting van het vormstuk. In deze lezing werd ingegaan op de technische en technologische aspecten van het thermisch spuiten hetgeen geïllustreerd werd aan de hand van twee studies:

Optimalisatie van een corrosie- en erosiebestendig chromoxide deklaag met APS en HVOF en de ontwikkeling van thermal barrière coatings ($ZrO_2 \cdot 7Y_2O_3$).

R. Terpstra, CTK/TPD/TNO Eindhoven, 'Onderzoek aan membranen bij TNO'
Membranen worden steeds meer ingezet in industriële scheidingsprocessen. Zij maken een continue procesvoering mogelijk, onder veelal mildere condities en met een aanzienlijk lager energieverbruik dan de meer conventionele scheidingstechnieken. Beperkingen van de veelal polymere membranen zijn hun beperkte thermische en chemische stabiliteit, vervuilingsgedrag en beperkte levensduur. Technische keramiek biedt hier een oplossing in de vorm van poreuze keramische membranen. De bijdrage die TNO hieraan levert is de ontwikkeling van holle vezel keramische membranen. De fabricage van de vezels, het controleren van de poriegrootte, porositeit en sterkte met behulp van sinteradditieven, het verwerken van de vezels in de vorm van modules, als mede het toepassingsonderzoek kwamen in de voordracht aan de orde.

W. Besling, Technische Universiteit Delft, 'Laser geactiveerde CVD van nanogestructureerde deklagen'
Materialen met een structuur op nanoschaal vertonen sterk verbeterde of zelfs totaal nieuwe eigenschappen vergeleken met microgestructureerde materialen en staan daarom midden in de belangstelling. Deze nanogestructureerde materialen zijn bijvoorbeeld membranen, keramische dragers voor katalysatoren of keramische composieten waarin uiterst kleine keramische deeltjes in een matrix van een ander keramisch materiaal zijn ingebed. Het laser-CVD onderzoek spits zich toe op de vervaardiging van nanogestructureerde deklagen van siliciumverbindingen. In dit proces wordt met behulp van een CO_2 -laser een zeer fijn aerosol van keramische poederdeeltjes gemaakt vanuit de gasfase. De reactie wordt op gang gebracht door de absorptie van laserlicht. De nanodeeltjes worden vervolgens door middel van een temperatuurgradiënt op een substraatoppervlak gedeponeerd.

P. Larsen, Philips Natuurkundig Laboratorium/Katholieke Universiteit Nijmegen, 'De toepassing van ferro-elektrische dunne lagen in vaste stof geheugens'

Ferro-elektrische materialen hebben een reeks van eigenschappen die interessant zijn voor toepassingen, zoals een permanente elektrische polarisatie, hoge diëlektrische permittiviteit en niet-lineaire optische- en piezo-elektrische eigenschappen. Door integratie van dunne ferro-elektrische lagen met bv. Si-devices kunnen nieuwe toepassingen gerealiseerd worden. Bijzonder interessant zijn vaste stoffen geheugens, die ten opzichte van bestaande geheugens een aantal voordelen bieden. De integratie van dunne lagen van perovskieten, b.v. lood-zirconaat-titanaat ($Pb(ZrTi)O_3$ of PZT) en bariumstrontium-titanaat ($(BaSr)TiO_3$), voor zulke toepassingen is de afgelopen jaren wereldwijd bestudeerd.

In deze voordracht werd de nadruk gelegd op de vervaardiging van PZT op silicium plakken voor niet-vluchtige geheugens. Hiervoor worden spin-coating en metalorganic chemical vapour deposition (MOCVD) gebruikt. De relaties tussen de microstructuur, samenstelling en de fysische eigenschappen werden besproken.

Bert Hintzen/
Louis Winnubst