

SITUERING

imo-imomec beschikt over een jarenlange ervaring in het geavanceerde onderzoek naar nieuwe materiaalsystemen voor gebruik in micro-elektronica, opto-elektronica, bioelektronica en nanotechnologie. De focus van het onderzoek ligt op plastic elektronica, materialen met brede bandkloof, metaaloxide nanomaterialen, biosensoren en moleculaire elektronica. Meer informatie over de activiteiten van imo-imomec vindt u op

<http://www.imo.uhasselt.be/>

Key Figures 2009

Onderzoekers: 100
Administratief-technisch personeel: 13
Doctoraten: 6
Patenten: 13
Spin-offs: 1



CONTACT

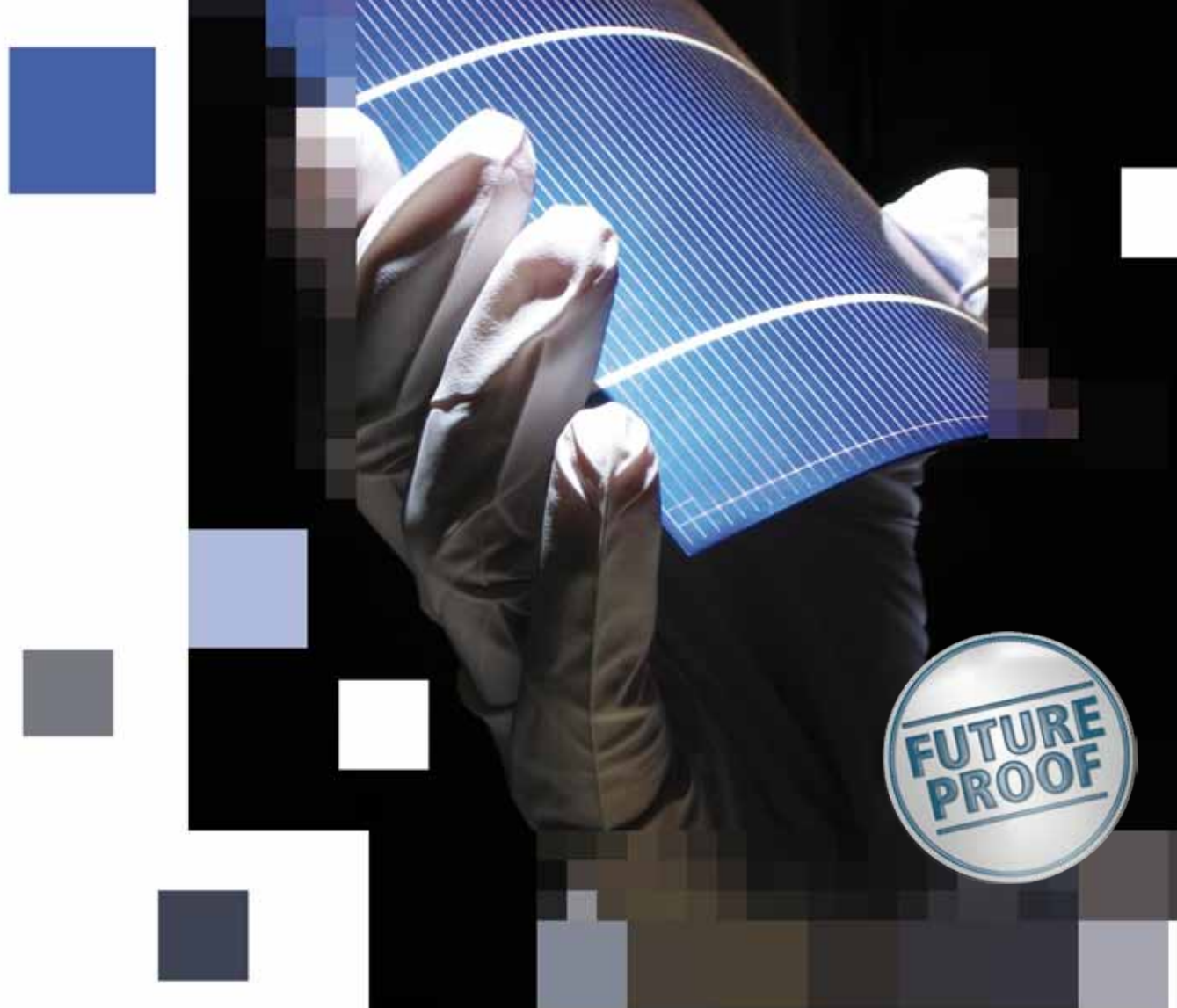
**Universiteit Hasselt
imo-imomec**

Fysica :
Wetenschapspark 1
3590 Diepenbeek
België

Telefoon: +32 11 26 88 26

Chemie:
Agoralaan – Gebouw D
3590 Diepenbeek
België

Telefoon: +32 11 26 83 02



IMO-IMOMEC HIGHLIGHTS 2009

universiteit
hasselt
UNIVERSITEIT VAN DE TOEKOMST



VOORWOORD DIRECTIE

In deze folder stellen we u kort het onderzoek voor dat in de loop van 2009 werd uitgevoerd door imo-imomec.

imo-imomec verricht zowel fundamenteel als toegepast onderzoek in de volgende domeinen: organische elektronica, biosensoren, geavanceerde polymeer-technologie, nanomaterialen en diamant. Het fundamenteel onderzoek resulteert in doctoraten, patenten en publicaties in internationale tijdschriften. Het toegepast onderzoek gebeurt in samenwerking met industriële partners. Een mooi voorbeeld hiervan is de oprichting van de spin-off Lumoza. Over de andere 'highlights' van ons onderzoek leest u verder in deze folder.

Als u dit leest zijn we ondertussen in 2010, een feestjaar voor imo-imomec, we vieren ons twintigjarig jubileum. Dit gaat niet zonder de nodige aandacht voorbij. Een reeks wetenschappelijke lezingen 'Lectures on Advanced Materials—celebrating the 20th anniversary of the institute', uitreiking van twee eredoctoraten en symposia hieraan gekoppeld zijn een aantal activiteiten die imo-imomec in de schijnwerpers zullen plaatsen.

Het hele imo-imomec team en ikzelf hopen u op één van deze activiteiten te kunnen ontmoeten.

Harry Martens
Directeur imo-imomec



ONDERZOEK EN HIGHLIGHTS 2009

Biosensoren

In het onderzoek rond biosensoren worden hooggevoelige elektronische meetmethodes gecombineerd met geavanceerde sensormaterialen zoals synthetische diamantlagen en biofunctionele polymeren. Er worden tevens synthetische receptoren ontwikkeld voor de detectie van moleculen waarvoor geen natuurlijke antistoffen beschikbaar zijn. Materiaalwetenschap wordt hierbij gecombineerd met (bio)chemische principes om biomoleculen (voornamelijk eiwitten) chemisch en/of biologisch te manipuleren. Het globale doel is de koppeling te optimaliseren tussen deze gemodificeerde biomoleculen en synthetische diamantlagen of biofunctionele polymeren.

'Diamond-based DNA sensors: surface functionalization and read-out strategies', door S. Wenmackers, V. Vermeeren, M. Van De Ven, M. Ameloot, N. Bijmens, K. Haenen, L. Michiels, P. Wagner. *Physica Status Solidi A-Applications and Materials Science*, 206/3 (2009), 391-408, Special Issue: Engineering of Functional Interfaces (EnFI 08) – feature artikel op uitnodiging en cover magazine.

Organische en nanogestructureerde elektronica

De interdisciplinaire onderzoeksactiviteiten rond organische en nanogestructureerde elektronica streven naar nieuwe inzichten in de gebruikte materialen en naar de ontwikkeling van nieuwe intelligente en duurzame elektro-optische toepassingen zoals energiezuinige verlichting en flexibele zonnecellen. Het onderzoek resulteerde ondermeer in een publicatie in het toonaangevende tijdschrift 'Nature Materials'.

'On the origin of the open-circuit voltage of polymer-fullerene solar cells', door K. Vandewal, K. Tvingstedt, A. Gadisa, O. Inganäs en J. Manca. *Nature Materials* 8, p. 904 - 909 (2009)

Organische en polymere chemie

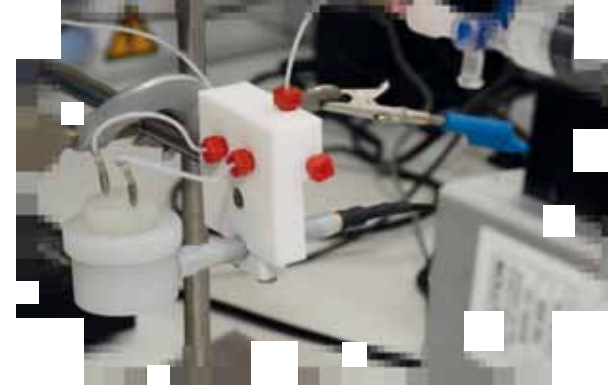
Het onderzoek richt zich op de ontwikkeling van organische en polymere materialen met bijzondere elektrische en optische eigenschappen. Er werden nieuwe polymere materialen ontwikkeld voor organische/polymere zonnecellen en biosensoren. Naast synthese zijn de structurele karakterisering van organische en polymere materialen en de studie van de fysico-chemie van dergelijke systemen belangrijke topics.

'Achieving an Efficient Stabilization of the Nanostructured Morphology in Bulk Heterojunction Solar Cells', door D.Vanderzande, L. Lutsen, B. Campo, W. Oosterbaan, S. Bertho, J. Manca, A. Hadipour, T. Cleij. Congress Center, Strasbourg, France; The E-MRS 2009 Spring Meeting (juni 2009)

Metaaloxide nanomaterialen

Chemische syntheseprocessen voor functionele metaaloxide nanostructuren vormen een ander onderzoeksdomein. Er worden milieuvriendelijke routes ontwikkeld naar functionele anorganische nanomaterialen, die hun toepassing vinden in het onderzoek naar zonnecellen en de groei van kunstmatig diamant. Zowel vrijstaande nanostructuren als structuren op een substraat en geordende nanopatronen worden bestudeerd waarbij geavanceerde spectrometrische technieken (GATR-FTIR, UV-micro Raman) worden ingezet. In 2009 werd met Hercules steun een performant UV-micro-Raman apparaat aangekocht.

'Hydrothermal synthesis of ZnO nanorods: a statistical determination of the significant parameters in view of reducing the diameter', door K. Elen, H. Van den Rul, A. Hardy, M.K. Van Bael, J. D'Haen, R. Peeters, D. Franco, J. Mulens. *Nanotechnology* 20 (2009)



Diamant en aanverwante materialen

Het onderzoek focust zich op nanokristallijn CVD diamant en aluminiumnitride. Dit laatste is een materiaal met piezo-elektrische eigenschappen en is ideaal te combineren met dunne CVD diamantfilms voor toepassing in akoestische sensoren. De dunne materiaalfilms worden afgezet op verschillende substraten (silicium, saffier,...) met behulp van een PVD techniek. Een uitgebreide karakterisering wordt uitgevoerd met technieken zoals Raman, FTIR, SEM, TEM en EELS.

'P-doped diamond grown on (110)-textured microcrystalline diamond: growth, characterisation and devices' door K. Haenen, A. Lazea, J. Barjon, J. D'Haen, N. Habka, T. Teraji, S. Koizumi, V. Mortet, *Journal of Physics-Condensed Matter* 21/36 (2009), 364204, Special Issue on Science's Gem: Diamond Science 2009 – artikel op uitnodiging en cover magazine.

Nanogestructureerde fysica

Nieuwe elektronische componenten (gelijkrichters, transistors,...) op basis van kleine organische moleculen vormen een ander toekomstgericht onderzoeksdomein. Om de functionaliteit van deze molecuul-gebaseerde nanoelektronische devices verder te verhogen, is een sterke toename van de complexiteit van de architectuur noodzakelijk. De haalbaarheid van de reductie van verschillende moleculaire lagen (2-3 nm) tussen twee metaalelektroden tot individuele metaalelektrodes (dikte tot één atoom) werd onderzocht en leidde tot een proof-of-principle. Dit is de eerste stap op weg naar driedimensionale moleculaire elektronica waarin een aanzienlijke verhoging van de pakingsdichtheid gecombineerd wordt met een verhoging van de functionaliteit van elektronische bouwstenen.

'Alloy nanocrystals for magnetic recording – the drawbacks of self-assembly', presentatie op uitnodiging door H.-G. Boyen The 17th American Conference on Crystal Growth and Epitaxy, Lake Geneva, Wisconsin, 9-14 (2009)

Elektrische en fysische karakterisering

Verskillende analysetechnieken werden verder uitgebouwd. Hoogtepunten waren de installatie van een state-of-the-art transmissieëlektronenmicroscop uitgerust met verschillende analytische technieken en de uitbouw van elektronenbundellithografiefaciliteiten.

Voor de wetenschappelijke dienstverlening aan de industrie is een snelle en accurate service zeer belangrijk. Op de website www.imo.uhasselt.be vindt u een overzicht van de beschikbare analysetechnieken die hiervoor kunnen worden ingezet

Chemische analyse en karakterisering

Analysestrategieën voor de chemische karakterisering van geavanceerde materiaalsystemen werden ontwikkeld en geïmplementeerd. De onderzochte materiaalsystemen zijn heel divers maar vertonen een duidelijke focus op polymere materialen. Een brede waaier van complementaire en gecombineerde analytische technieken wordt hierbij toegepast. Een belangrijk aspect is de inzet van deze expertise in de wetenschappelijke dienstverlening.

VALORISATIE

In 2009 lanceerde de UHasselt de nieuwe spin-off Lumoza, samen met IMEC en Artist Screen nv. Lumoza produceert en ontwikkelt functionele printbare elektronica. Printable electronics is al meerdere jaren één van de onderzoekstopics van prof. dr. Dirk Vanderzande en prof. dr. Jean Manca, beiden founding fathers van Lumoza. Het betreft een opmerkelijke vorm van technologie transfer, waarbij de UHasselt met haar kennis over printbare elektronica samenwerkt met het bedrijf Artist Screen. De mogelijkheden zijn eindeloos, zoals lichtgevende plafonds, kledij, vrachtwagenbekleding. Lumoza richt zich in eerste instantie op de reclame- en verpakingssector die beiden voortdurend op zoek zijn naar nieuwigheden.

In 2009 bedroeg de financiële omvang van wetenschappelijke dienstverlening 800.000 € onder de vorm van korte termijn bilaterale projecten met industriële partners. Tevens werden in samenwerking met bedrijven gesubsidieerde projecten (Europese Kaderprogramma, IWT, , ...) en haalbaarheid studies uitgevoerd.

Een mooi voorbeeld hiervan is de participatie aan een IWT KMO-innovatieproject waarin een kwikvrije barometer werd ontwikkeld samen met de firma Dingens, Sirris en het Innovatiecentrum Limburg. De hieruit resulterende 'Innovacelli Barometer' wordt voorgesteld in het Belgisch Paviljoen op de wereldtentoonstelling in Shanghai.