

ALD4PV Workshop - Eindhoven

Op 20 maart j.l. werd er aan de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) een workshop georganiseerd over atoomlaagdepositie (*atomic layer deposition*, ALD) voor toepassingen in zonnecelfabricage, kortweg ALD4PV. Deze workshop werd bezocht door ongeveer 80 personen die lezingen gepresenteerd kregen van enkele binnenlandse en buitenlandse gastsprekers die in hun lezingen bespraken wat ALD kan betekenen voor verschillende types zonnecellen. Onder de deelnemers waren onderzoekers van universiteiten en instituten maar ook het bedrijfsleven was ruim vertegenwoordigd.

In de afgelopen jaren is er steeds meer interesse ontstaan voor atoomlaagdepositie voor de vervaardiging van zonnecellen. Deze interesse is ondermeer gewekt door doorbraken op het gebied van de passivatie van zonnecellen van kristallijn silicium met ultradunne laagjes aluminiumoxide. Ongeveer 10 jaar geleden werd bij IMEC en de TU/e aangetoond dat zulke ultradunne laagjes het oppervlak van silicium perfect kan passiveren en nadat de eerste zonnecelresultaten in 2008 gerapporteerd werden – met zonnecelrendementen die zelfs 1 absoluut procent hoger lagen dan voorheen – was het hek van de dam. Zonnecelonderzoekers stortten zich massaal op ALD en op aluminiumoxide en het bedrijfsleven haastte zich om ALD apparatuur te ontwikkelen die geschikt is voor industriële fabricage van zonnecellen. De Nederlandse ALD bedrijven SolayTec en Levitech werden opgericht en ook ASM International, de onbetwiste wereldleider op het gebied van ALD, startte PV activiteiten op. Echter niet alleen zonnecellen van kristallijn silicium kunnen profiteren van de ALD techniek. Ook voor allerlei andere types zonnecellen zijn de positieve en vaak zelfs unieke eigenschappen van ALD van belang. Dit was al duidelijk voordat ALD gebruikt werd voor silicium zonnecellen. Echter de initiële onderzoeksactiviteiten op het gebied van ALD voor zonnecellen van koper-indium-gallium-selenide (zogenaamde CIGS-zonnecellen) en kleurstofzonnecellen (*dye-sensitized solar cells*, DSC zonnecellen) speelden zich enkel af in een handjevol labs en wekten nauwelijks de aandacht van de zonnecelgemeenschap. Echter sinds de doorbraak van aluminiumoxide voor de passivatie van siliciumoppervlakken staat ALD ook bij deze zonneceltechnologieën ruimschoots in de belangstelling.

Tijdens de workshop werd er eerst stilgestaan bij de recente ontwikkelingen op het gebied van de passivatie van kristallijn silicium zonnecellen. Dr. Joachim John van het Belgische IMEC gaf een uitgebreid overzicht en maakte duidelijk dat het vast staat dat aluminiumoxide gebruikt zal worden in de volgende generatie silicium zonnecellen. De eerste bedrijven komen al met zonnecellen met aluminiumoxide op de markt. Maar ook andere zonneceltypen van kristallijn silicium, bijvoorbeeld heterojunctie silicium zonnecellen, kunnen profiteren van ALD. Dit werd onder de aandacht gebracht door Sjoerd Smit van de TU/e. De mogelijkheden om de productie van CIGS-zonnecellen te verbeteren met ALD werden in de volgende sessie breed uitgemeten, onder andere door Dr. Tobias Törndahl en Dr. Bart Vermang van de Universiteit van Uppsala, Zweden. Deze universiteit loopt al jaren voorop op het gebied van onderzoek aan nieuwe bufferlagen voor CIGS-zonnecellen. Dr. Harm Knoop van de TU/e liet zien dat ALD ook andere toepassingen heeft aan de voorzijde van CIGS-zonnecellen, o.a. voor transparante geleiders. De plannen van het Nederlandse Smit Ovens op het gebied van ALD voor CIGS verklaarde de aanwezigheid van een grote delegatie medewerkers van dit bedrijf. Tijdens het middagprogramma werd er ingegaan op zonneceltechnologieën die nog iets verder van industriële toepassing staan. Dr. Alex Martinson van het Amerikaanse Argonne National Laboratory, Dr. Valerio Zardetto van de TU/e en Dr. Nicholas Tétreault van het Zwitserse EPFL

presenteerden hun werk op het gebied van DSC-zonnecellen en andere, voornamelijk exotische technologieën. Hun bijdragen lieten duidelijk zien dat ALD heel veel opties biedt voor toekomstige zonnecellen, zeker als nanogestructureerde materialen nog meer hun weg gaan vinden in zonneceltechnologieën. De middag werd afgesloten door Dr. Ernst Granneman van Levitech. Hij ging in op de opschaalbaarheid van ALD. Hij rapporteerde over de activiteiten van de Nederlandse ALD bedrijven (Levitech, SolayTec en ASM) en gebruikmakend van zijn jarenlange industriële ervaring maakte hij duidelijk wat belangrijk is voor acceptatie van de ALD techniek in industriële zonnecelfabricage.

Voor de afsluitende borrel, met veel gezelligheid en mogelijkheden om te netwerken, werden de conclusies van de dag opgesomd. De belangrijkste conclusie was ongetwijfeld: ALD gaat een zonnige toekomst tegemoet in de fabricage van zonnecellen!

De ALD4PV workshop werd georganiseerd in het kader van Solliance en de afsluiting van het ALD4PV project (EU FP7 Marie Curie). De organisatoren bedanken de NEVAC en Pfeiffer Vacuüm voor de sponsoring.

Diana Garcia-Alonso, Adriana Creatore en Erwin Kessels



Groepsfoto van de deelnemers aan de ALD4PV workshop. Op de voorgrond het TU/e kunstwerk "State of Nature" met zonnecellen.



De workshop, gesponsord door de NEVAC, gaf de deelnemers ruim de kans om ideeën uit te wisselen en te netwerken.



Dr. Alex Martinson van het Amerikaanse Argonne National Laboratory gaf een presentatie over ALD voor kleurstofzonnecellen.



Dr. Bart Vermang van de Universiteit van Uppsala, Zweden, presenteerde zijn werk op het gebied van de passivatie van CIGS zonnecellen.