

Ultrasoon spraycoaten als innovatief productieproces voor de industrialisering van OLED's.

Philippe Nivelles
Brecht Symons

Academiejaar:

2015-2016

Probleemstelling / doelstellingen

Onderzoeksinstituut IMO-IMOMEC van de Universiteit Hasselt doet onderzoek naar OLEDs als verlichting van de nieuwe generatie. De huidige geproduceerde OLEDs hebben echter slechts een lichtuitkoppeling van ongeveer 20%. OLEDs bestaan uit verscheidene lagen die elk een eigen functie vervullen. Er zijn verschillende verliezen die instaan voor de lage lichtuitkoppeling zoals brekingsindex, absorptie, reflectie,...

Daarnaast beïnvloeden de lagen ook elkaar, waardoor een goede afstemming van de lagen en hun eigenschappen vereist is.

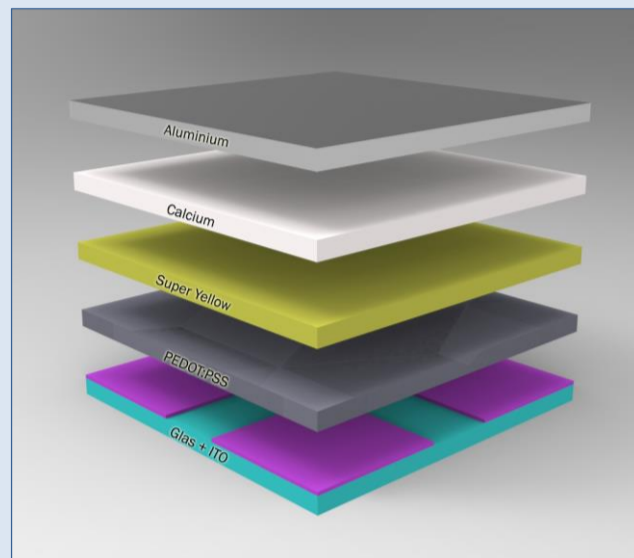


Fig: Huidige OLED structuur

Doelstellingen:

- Toepasbaarheid productie van OLEDs in de industrie vergroten door alternatief productieproces en de invloed hiervan op de uitkoppeling karakteriseren.
- Huidige laag deponeren met innovatief productieproces.

Spraycoaten PEDOT:PSS

Specificaties optimale laag:

- ✓ Luminous efficacy = ± 13 lm/W
- ✓ Laagdikte = ± 28 nm
- ✓ Ruwheid = ± 10 nm



Fig: OLED

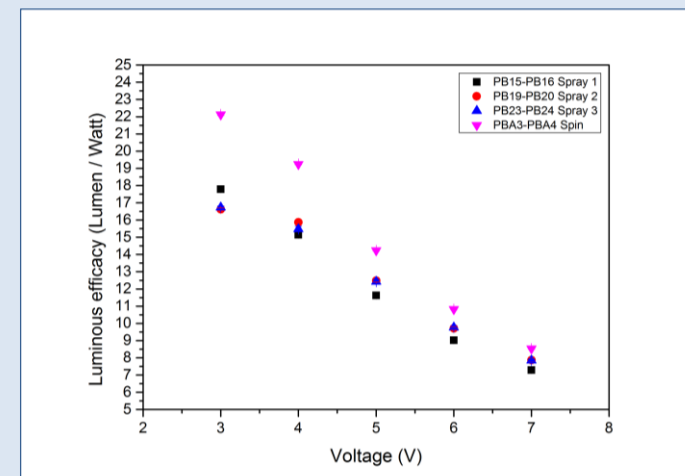


Fig: Luminous Efficacy PEDOT:PSS

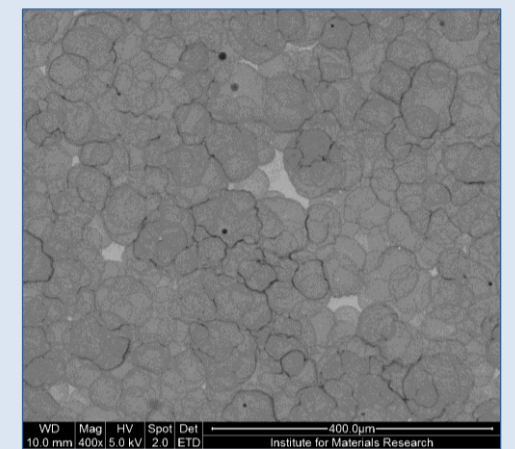


Fig: SEM-beeld van multi-layer

Materiaal & methode

Gekozen oplossingen

- ✓ Spraycoaten als innovatieve depositietechniek
- ✓ Spraycoaten PEDOT:PSS
- ✓ MoO₃ als vervanger PEDOT:PSS naar de verhoging van de lichtuitkoppeling

Ultrasoon spraycoater

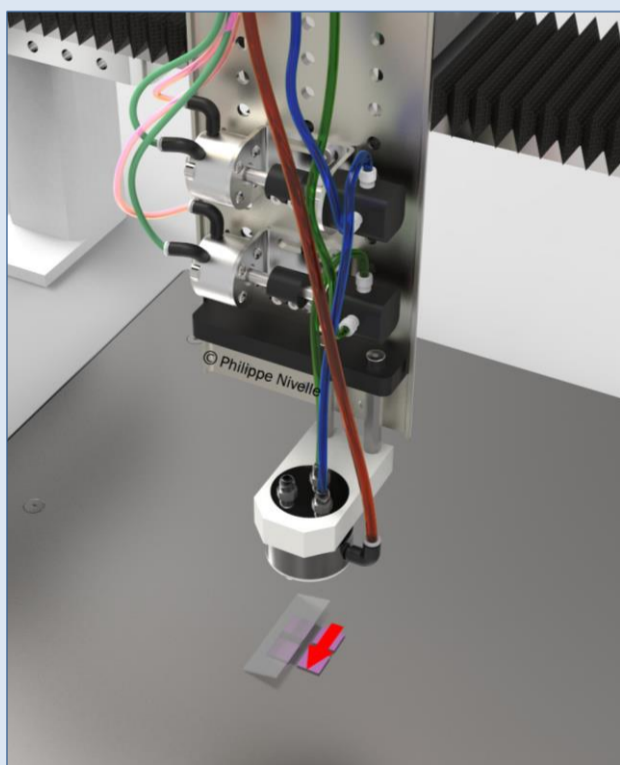


Fig: Spraycoaten enkelvoudige laag

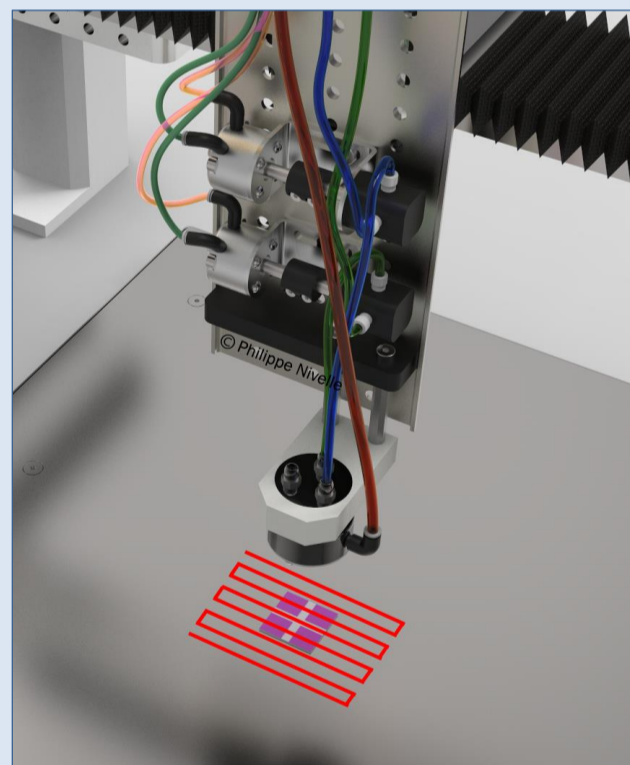


Fig: Spraycoaten meanders

Karakterisering

De lagen worden geoptimaliseerd inzake laagdikte, ruwheid, morfologie en optische eigenschappen d.m.v. profielmetrie, AFM, SEM, microscopie en UV-vis.



Fig: Profielmeter



Fig: UV-VIS spectrofotometer

Spraycoaten & spincoaten MoO₃

Spraycoaten MoO₃

- Vereist verdere optimalisatie van de oplossing.
- Minimaal debiet resulteert in te de dikke lagen.

Spincoaten MoO₃

Specificaties lagen:

- ✓ Luminous efficacy = ± 7 lm/W
- ✓ Laagdikte = ± 65 tot 100 nm
- ✓ Ruwheid = ± 20 tot 25 nm

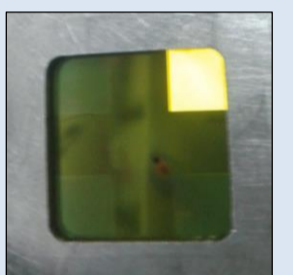


Fig: OLED

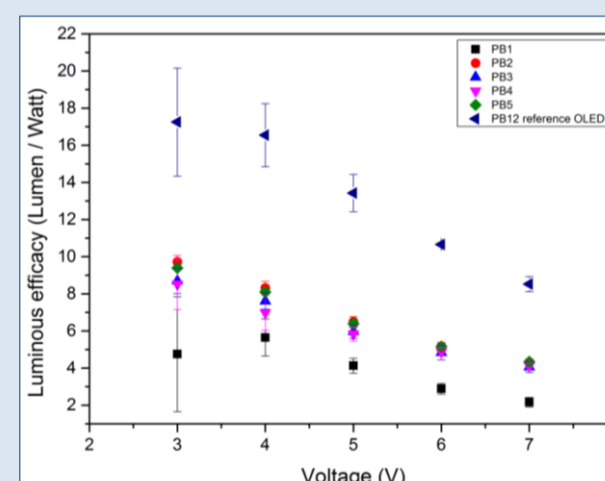


Fig: Luminous Efficacy MoO₃

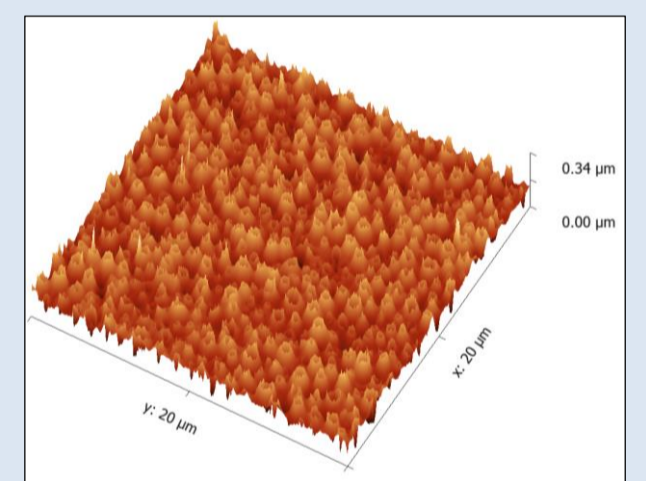


Fig: AFM-beeld

Conclusie

Uit de resultaten blijkt dat het spraycoatproces interessante mogelijkheden biedt mits er gelijkwaardige resultaten mee behaald zijn als het spincoatproces. Dit opent nieuwe mogelijkheden en vormt een eerste stap naar lopende band massaproductie.

Productieproces	PEDOT:PSS	
	Spincoaten	Spraycoaten
Ruwheid (nm)	1,26	7,86
Laagdikte (nm)	35	34,51
Corrected Luminous flux (lumen) @5V	1	1
Luminous efficacy (lumen/W) @5V	14	13
Rel. Absorptie (%) @575nm	-0,02	-0,02
Transmissie (%) @575nm	83	88
Reflectie (%) @575nm	12,41	12,19

Fig: Overzicht vergelijking PEDOT:PSS voor spincoaten en spraycoaten.

Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. ir. Wim Deferme
drs. Ing. Inge Verboven