

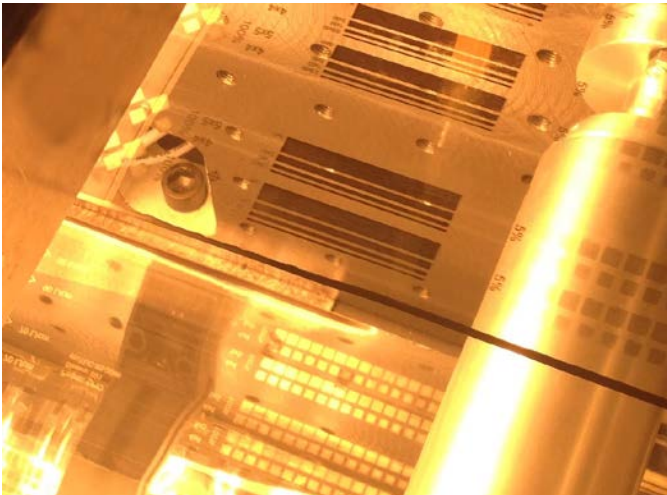


## Infrarood straling droogt gedrukte elektronica in minder dan 1 seconde

In de gedrukte elektronica worden vaak metalen nanodeeltjes d.m.v. inkjet druk processen op flexibele en temperatuurgevoelige polymeermaterialen aangebracht en vervolgens gedroogd en gesinterd. Op laboratoriumschaal wordt dit meestal met behulp van verwarmingsplaten of warme lucht gedaan. Voor de productie op grote schaal is echter het gebruik van een roll-to-roll proces (R2R) noodzakelijk. Het drogen en sinteren, moet in dat geval namelijk duidelijk versneld worden. Nieuwe methoden zoals magnetrons, lasers, Intense Pulse Light (IPL) of infrarood straling zijn onderzocht. Het optimale systeem moet snel en efficiënt drogen en sinteren zonder de temperatuurgevoelige polymeer baan te beschadigen.

Heraeus ontwikkelde een op maat gemaakt infraroodmoduul voor een R2R inktjet druksysteem. Met dit moduul werden proeven voor het infrarood drogen en sinteren van inkjet gedrukte zilverlagen op een polyethyleennaftalaat (PEN) baan uitgevoerd. Het kon worden aangetoond dat de infrarood-behandeling van de gedrukte lagen een geleidbaarheid van maximaal 15% in vergelijking met puur zilver tot gevolg had. Vergeleken met drogen en sinteren met gebruikelijke verwarmingsplaten of hete lucht met de gebruikelijke procesparameters bereikte infrarood straling de dubbele geleiding in slechts 0,32 seconden. Daarbij duurt het drogen en sinteren met een hele plaat ongeveer tien minuten.

Met behulp van een elektronenmicroscop werd de microstructuur van de gesinterde zilverdeeltjes als functie van de IR parameters (filamenttemperatuur van de straler, de duur en de intensiteit van de straling, de afstand van de straler tot de reflector en tot de baan) geanalyseerd. Na optimalisatie van de infrarood parameters werd gedroogd bij 50 kW per vierkante meter, en gesinterd bij 150 kW per vierkante meter. Beide met hetzelfde kortgolvlige straler type dat alleen anders moest worden aangestuurd. De gedrukte elektronica op de R2R folie kan dus in een stap worden gedroogd en gesinterd door het infraroodsysteem, waarbij hoge bandsnelheden tot 1 meter per seconde en een bestralingstijden van minder dan 0,32 seconden mogelijk waren.



Het gezamenlijk onderzoek en ontwikkeling is onlangs gepubliceerd in het tijdschrift *Materials Chemistry C*: E. Sowade, H. Kang, K.Y. Mitra, O.J. White, J. Weber, R. R. Baumann, roll-to-roll infrared (IR) drying and sintering of an inkjet-printed silver nanoparticle ink within 1 second, *J. Mater. Chem. C* 3 (2015) 11815–11826. doi:10.1039/C5TC02291F.

Germany  
**Heraeus Noblelight GmbH**  
Infrared Process Technology  
Reinhard-Heraeus-Ring 7  
63801 Kleinostheim  
Phone +49 6181 35-8545  
Fax +49 6181 35 16-8410  
hng-infrared@heraeus.com  
www.heraeus-noblelight.com/infrared

USA  
**Heraeus Noblelight America LLC**  
1520C Broadmoor Blvd.  
Buford, GA 30518  
Phone +1 678 835-5764  
Fax +1 678 835-5765  
info.hna.ip@heraeus.com  
www.heraeus-thermal-solutions.com

Great Britain  
**Heraeus Noblelight Ltd.**  
Clayhill Industrial Estate  
Neston, Cheshire  
CH64 3UZ  
Phone +44 151 353-2710  
Fax +44 151 353-2719  
ian.bartley@heraeus.com  
www.heraeus-infraredsolutions.co.uk

China  
**Heraeus Noblelight (Shenyang) LTD**  
2F, 5th Building 5  
No. 406, Guilin Rd, Xuhui District  
200233 Shanghai  
Phone +8621 3357-5555  
Fax +8621 3357-5333  
info.hns@heraeus.com  
www.heraeus-noblelight.cn