

INFORMATION

Eine Presse-Information aus der Leibniz-Gemeinschaft

10. Oktober 2011

TCO-Nanopartikel: druckbare Elektronik auf Kunststoff-Folien

Transparente leitfähige Schichten aus so genannten TCO (transparent conducting oxides) finden sich heute in vielen alltäglichen Anwendungen. Ihre Rolle als transparente Elektroden in Displays, Touch Screen Panels und Flachbildschirmen ist in der modernen Kommunikationstechnologie nicht mehr wegzudenken. Forscher am INM – Leibniz-Institut für Neue Materialien haben nun ein Verfahren entwickelt, bei dem sie TCO Nanopartikel durch Tiefdruckverfahren direkt auf Kunststofffolien aufbringen können. Damit wird das strukturierte Drucken von transparenten Leiterstrukturen auf Folien möglich.

Der Programmbereich „Optische Materialien“ des INM stellt diese Entwicklung auf der MATERIALICA in München aus: vom 18.-20. Oktober, Halle A6, Stand 302, Smart Materials, SchauPlatz Nano.

„Wir stellen aus den transparenten leitfähigen Oxiden besondere Nanopartikel her“ erklärt Peter William de Oliveira, Leiter des Programmbereichs „Optische Materialien“. „Durch Zugabe eines Lösungsmittels und eines speziellen Binders lassen sich diese modifizierten TCO Nanopartikel als „Tinte“ mit einer Druckplatte direkt per Tiefdruck auf die Folie aufbringen.“ so Oliveira weiter. Dieses Verfahren habe mehrere Vorteile: Der Tiefdruck ermöglicht es, mit nur einem Prozess-Schritt strukturierte TCO-Schichten kostengünstig zu drucken. Wegen der UV-Härtung bei niedrigen Temperaturen unter 150 °C lassen sich auch dünne Kunststofffolien beschichten. Dabei erfüllt der Binder mehrere Aufgaben: Er bewirkt nicht nur eine gute Adhäsion der TCO Nanopartikel zum Substrat sondern erhöht auch die Flexibilität der TCO-Schichten: Wegen dieser guten Fixierung bleibt die Leitfähigkeit selbst beim Verbiegen der Folien erhalten - ein Vorteil gegenüber den gängigen Hochvakuum-Techniken, wie zum Beispiel dem Sputtern. Außerdem erhöht der Binder die Leitfähigkeit der

**Leibniz-Institut für
Neue Materialien
gGmbH**

Campus D2 2
66123 Saarbrücken

www.inm-gmbh.de

Kontakt:
Dr. Carola Jung
Referentin für
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel: 0681 9300 506
Fax: 0681 9300 223

carola.jung@inm-gmbh.de

eingesetzten Oxide, obwohl er selbst nicht leitfähig ist. „Hier ist noch Potenzial für weitere Entwicklungen möglich“ erklärt der Physiker de Oliveira, „wenn wir es schaffen, auch den Binder leitfähig zu machen, wird die Leitfähigkeit insgesamt steigen und der Flächenwiderstand weiter absinken“.

Durch die Beschichtung auf flexiblen Foliensubstraten ist die Beschichtung mit dem klassischen Rolle-zu-Rolle Verfahren möglich. Die ersten Versuche am INM dazu sind vielversprechend. Die Forscher sind sich einig, dass durch die Verwendung von strukturierten Walzen zukünftig auch große, strukturierte, leitfähige Flächen kostengünstig mit hohem Durchsatz gedruckt werden können, wenn erst einmal die Feinheiten für das Up-Scaling austariert sind.

Neben der Verwendung von TCO-Nanopartikeln arbeiten die Entwickler am INM auch mit dem nasschemischen Sol-Gel-Verfahren. Es eignet sich besonders für temperaturstabile Substrate wie zum Beispiel Glas oder Keramik. Die Härtung erfolgt bei diesem Verfahren bei Temperaturen über 450 °C. Neben großflächigen Substraten lassen sich so auch komplexere Geometrien wie Rohre oder Formkörper beschichten. „Auch hier liegt der Vorteil bei den Kosten“ sagt der Programmbereichsleiter. Mit Vakuum-Beschichtungsverfahren, wie z.B. der Sputter-Methode, werden für großflächige Beschichtungen teure Hochvakuumapparaturen und große TCO-Targets benötigt; die gleichmäßige Beschichtung von gekrümmten Substraten ist außerdem über diesen Weg nur bedingt möglich.

Das Material der Wahl ist auch am INM hauptsächlich Zinn dotiertes Indium Oxid (Indium Tin Oxide, ITO). Wegen der abnehmenden Ressourcen und des hohen Rohstoffpreises für Indium testen die Forscher am INM auch zunehmend alternative transparente Oxide, wie zum Beispiel Aluminium dotiertes Zinkoxid (AZO) oder Antimon dotiertes Zinnoxid (ATO).

Diese und weitere industrielle Anwendungen zeigt das INM auf der internationalen Messe „MATERIALICA 2011“. Dazu zählen vor allem Entwicklungen zu speziellen Eigenschaften, wie zum Beispiel diffusionshemmende oder korrosionsbeständige Beschichtungen, Antireflexbeschichtungen sowie Photolithographie mit Silber für druckbare Elektronik.

Ansprechpartner:

Dr. Peter William de Oliveira
INM - Leibniz-Institut für Neue Materialien gGmbH
Tel: (+49) 681 9300 148
peter.oliveira@inm-gmbh.de

Vortrag auf der MATERIALICA:

„Materialien für druckbare Elektronik“
am 18. Oktober
im Kongress „Design“
von 10.00 bis 10.30 Uhr

Das INM erforscht und entwickelt Materialien – für heute, morgen und übermorgen. Chemiker, Physiker, Biologen, Material- und Ingenieurwissenschaftler prägen die Arbeit am INM. Vom Molekül bis zur Pilotfertigung folgen sie den wiederkehrenden Fragen: Welche Materialeigenschaften sind neu, wie untersucht man sie und wie kann man sie zukünftig nutzen?

Das INM - Leibniz-Institut für Neue Materialien gGmbH mit Sitz in Saarbrücken ist ein international sichtbares Zentrum für Materialforschung. Es kooperiert wissenschaftlich mit nationalen und internationalen Instituten und entwickelt für Unternehmen in aller Welt. Das INM ist ein Institut der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. und beschäftigt rund 190 Mitarbeiter. Seine Forschung gliedert sich in die drei Felder Chemische Nanotechnologie, Grenzflächenmaterialien und Materialien in der Biologie.