



3



4

LASERABTRAG FÜR DIE STRUKTURIERUNG DÜNNER, FUNKTIONALER SCHICHTEN

Aufgabenstellung

Viele neuartige Produkte basieren auf dünnen Schichten aus leitenden, halbleitenden oder isolierenden Materialien. Sie weisen Dicken im Nano- und Mikrometerbereich auf und müssen im Wesentlichen elektrische und optische Funktionen erfüllen. Eine konkurrenzfähige Prozesstechnik für die Strukturierung solcher Schichten erfordert hohe Geschwindigkeiten, geringe Strukturgrößen und die Anwendbarkeit auf große Formate. Drucken bei hohen Geschwindigkeiten erlaubt Strukturgrößen bis ca. 10 μm . In Kombination mit der Laserstrukturierung lässt sich die Auflösung und die Produktivität deutlich verbessern.

Vorgehensweise

Partikel aus Ablösungen bestrahlter Schichten, thermische Schädigung benachbarter Bereiche sowie Aufwürfe im Randbereich des Abtrags müssen vermieden werden. Daher werden bei der Prozessentwicklung Parameter wie Gasatmosphäre, Wellenlänge, räumliche und zeitliche Pulsform und nachträgliche Reinigung berücksichtigt. Besonders die Strukturierung des transparenten, leitfähigen Indium-Zinn-Oxids (ITO) führt zu Randaufwürfen, die für nachfolgende Beschichtungen kritisch sind. Die Verwendung von Ultrakurzpulslasern oder Excimerlasern mit Wellenlängen im tiefen UV-Bereich erlaubt physikalische Prozesse, die auf anderen Wegen nicht erreichbar sind.

Ergebnis

Durch die Verwendung angepasster Wellenlängen, Pulsdauern und Abtragsstrategien lassen sich Strukturgrößen im Mikrometerbereich mit vernachlässigbaren Aufwurfhöhen realisieren. Extrem hohe Strukturierungsgeschwindigkeiten von einigen Hundert Metern pro Sekunde werden durch die Verwendung von Polygonscannern oder durch parallele Bearbeitung mittels Mehrfachstrahlteilung ermöglicht.

Anwendungsfelder

Die hochaufgelöste Strukturierung dünner Schichten ist besonders für die organische Elektronik von großer Bedeutung. So können beispielsweise OLEDs, multifunktionale RFID-Tags und hochaufgelöste flexible Displays auf diese Weise strukturiert werden. Auch für die monolithische Serienschaltung von Dünnschicht-Solarmodulen sind diese Verfahren von großem Interesse.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Moritz Schaefer
Telefon +49 241 8906-305
moritz.schaefer@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jens Holtkamp
Telefon +49 241 8906-273
jens.holtkamp@ilt.fraunhofer.de

- 3 Strukturierung dünner metallischer Schichten mit einem ps-Laser.
4 Strukturierung von amorphen Siliziumschichten auf Glas.