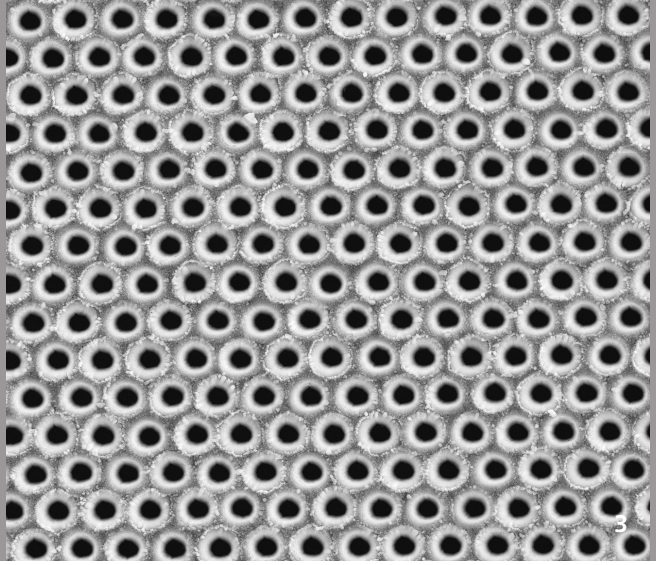

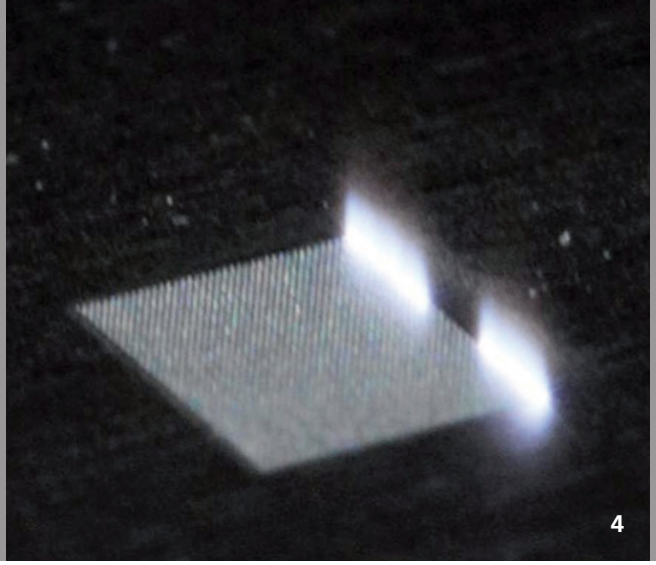

PROZESSSTABILITÄT BEIM PERFORIEREN MIT ULTRA-KURZEN LASERPULSEN

Aufgabenstellung

In Technik und Medizin werden verstärkt perforierte Materialien z. B. als Filter und Siebe benötigt. Der Perforationsdurchmesser dieser Siebe liegt dabei häufig im Bereich < 20 µm bei einer Materialstärke von typischerweise < 200 µm. Die zu bohrenden Materialien sind dabei dünne Folien unterschiedlicher Materialien wie Metalle, Glas, Keramiken aber auch Kunststoffe. Die Anzahl der Bohrungen pro Folie kann mehrere Tausend betragen. Bedingt durch die Anwendung der gebohrten Folien als Filter sind die wichtigsten Anforderungen definierte Lochdurchmesser und Geometrie bei kleinem Lochabstand. Um dies zu erreichen, werden die Einflussfaktoren auf die Prozessstabilität beim Perforieren dünner Folien mit ultrakurzen Pulsen untersucht.

Vorgehensweise

Um möglichst kleine Lochdurchmesser bei gleichzeitig kleinem Lochabstand erreichen zu können, wird ein frequenzverdreifachter Nd:YAG ps-Laser eingesetzt. Durch den Einsatz eines ps-Lasers wird die thermische Belastung der Folie bei der Bearbeitung minimiert. Der Laserstrahl wird mittels einer Linse kleiner Brennweite fokussiert. Zur flexiblen und schnellen Positionierung des Laserstrahls wird ein Galvanometerscanner verwendet.

Ergebnis

Unter Nutzung des Ultrakurzpuls-Ansatzes kann bei einem Lochdurchmesser von ca. 5 µm ein minimaler Lochabstand von 13 µm realisiert werden. Das Prozessfenster zur Erzeugung runder Löcher ist durch zwei Effekte beschränkt. Zum einen wird die Elliptizität der Löcher durch die Reihenfolge beeinflusst, in der die Löcher in die Folie gebohrt werden. Zum anderen kann durch einsetzende Polarisationseffekte der Lochaustritt unrund werden.

Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder des Verfahrens liegen hauptsächlich in der Mikro- und Ultrafiltrationstechnologie zur mechanischen Wasseraufreinigung. Weitere Anwendungen bestehen in der Photovoltaik zur Erzeugung von Rückseitenkontakten in Solarzellen oder auch im Bereich der Li-Ionen-Akkumulatoren.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Nelli Hambach
Telefon +49 241 8906-358
nelli.hambach@ilt.fraunhofer.de

Dr. Hermann Uchtmann
Telefon +49 241 8906-8022
hermann.uchtmann@ilt.fraunhofer.de

3 Perforierte Aluminiumfolie mit Lochdurchmesser 6 µm und Lochabstand 19 µm.
4 Perforationsprozess einer Aluminiumfolie.

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 11/2016.