

Laser-Mikrobohren in dünnen Flachproben

Fachgebiet: Maschinentechnik
Betreuer: Dr. Beat Neuenschwander
Experte: Dr. Rudolf Bauer
Industriepartner: Microcontact AG, Lostorf

Um die Miniaturisierung eines konventionellen Bohrprozesses voranzutreiben, wurden mit der Lasertechnik Mikrobohrungen in vorgängig bestimmten Probematerialien erzeugt. Durch eine geschickte Wahl der Bohrstrategie in Verbindung mit den Laserparametern und dem identifizierten Material soll festgestellt werden können, ob sich der bestehende Prozess mit einer zusätzlichen Laser-Bohranlage erweitern liesse.

Ziel

Mit Hilfe der Laser-Bohrtechnik sollen in ein elektrisch isolierendes Plattenmaterial Mikro-Bohrungen mit variablen Durchmessern bis runter auf $45\mu\text{m}$ gefertigt werden können. Der Abstand der Bohrungen gegeneinander sollte klein gehalten werden ($\approx 1.5 \cdot d$) mit einer möglichst maximalen Schachttiefe.

Vorgehen

Mit unterschiedlich dicken Flachproben der identifizierten Werkstoffe wurden erste Bohrversuche mit Verwendung eines Picosekunden-Festkörperlaser hergestellt. Dabei galt es Versuche in Kombination aus Werkstoff, Laserparameter und definierter Bohrstrategie durchzuführen und auszuwerten. Von den drei erarbeiteten Bohrstrategien konnte nur eine entscheidende Resultate erbringen.

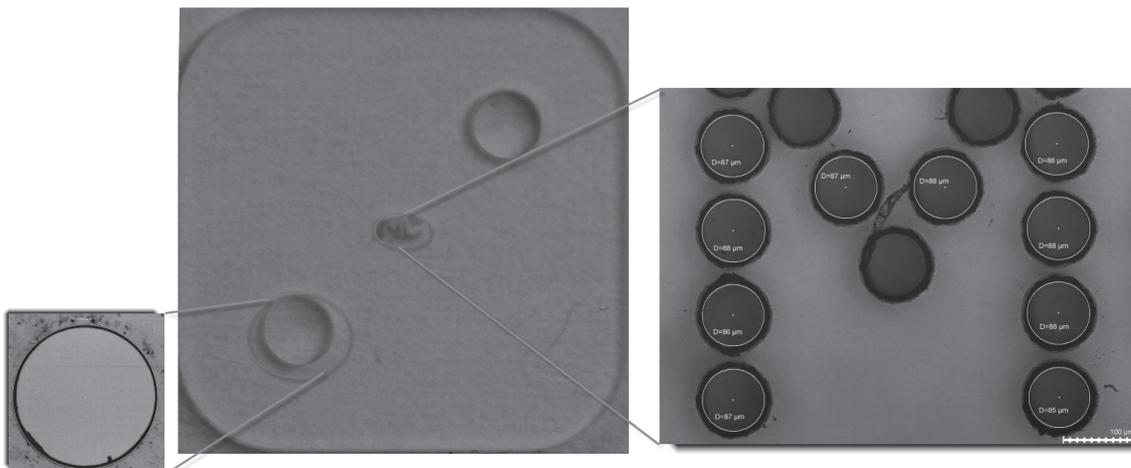
Resultate

Die besten Ergebnisse bezogen auf Bohrqualität, Bohrungstiefe und Reproduzierbarkeit konnte mit dem Rückwärtsbohren in Glas erzielt werden. Bei dieser Bohrstrategie wird der Laserstrahl durch das Glas auf die gegenüberliegende Oberfläche fokussiert. Mit schichtweisem Materialabtrag wird der Fokus des Laserstrahls durch das Material auf dessen Oberkante geführt. Somit kann eine durchgehende Bohrung von Unten nach Oben erzeugt werden. Auch wenn der geforderte Zieldurchmesser, im Rahmen der durchgeführten Versuche, nicht erreicht werden konnte, sind die erreichten $70\mu\text{m}$ mit einem Bohrungsabstand von $100\mu\text{m}$ über eine Materialstärke von 0.7mm nicht mehr all zu weit davon entfernt.

Bezogen auf die Bohrrate des konventionellen Bohrprozesses kann das erwähnte Laser-Bohrverfahren jedoch nicht mithalten. Dazu wurde ein Vorschlag für eine Parallelisierung des Prozesses gemacht. Ob sich dieser jedoch umsetzen liesse, müsste in weiterführenden Arbeiten abgeklärt werden.



Marc Felber



70 μm -Bohrungen in 0.7mm Dünnglas