Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

LASERSTRAHLBONDEN VON GLAS MIT GLAS

Aufgabenstellung

In der hybriden Mikrosystemtechnik aber auch im medizintechnischen Bereich ist die hermetische Versiegelung funktionaler Bauelemente zum dauerhaften Schutz vor Umgebungseinflüssen von großer Bedeutung. Bei Substraten auf Basis von Glas erfolgt die Verkapselung derzeit über Klebe- oder Lötverfahren. Nachteilig erweist sich bei diesen Verfahren die fehlende langzeitstabile Gasdichtheit bzw. die hohe thermische Belastung im ofenbasierten Lötprozess. Eine Alternative wird durch den Einsatz eines Lasers ermöglicht. Vorteile des Lasers sind neben einer exakt steuerbaren Wärmeeinflusszone eine hohe geometrische Flexibilität.

Vorgehensweise

Das Laserstrahlbonden beruht auf dem Transmissionsfügen, wobei die Laserstrahlung durch einen Fügepartner transmittiert und durch den anderen Fügepartner absorbiert wird. Bei werkstoffgleichen Fügepartnern werden z. B. absorbierende Zwischenschichten eingesetzt. Das selektive Laserstrahlbonden von Glas mit Glas wird derzeit am Fraunhofer ILT mit einem Scheibenlaser (λ = 1030 nm) durchgeführt. Die eingesetzte Laserstrahlung wird vom Glas-Grundmaterial nicht absorbiert; zur Absorption werden metallische Zwischenschichten eingesetzt. Im Rahmen der Verfahrensentwicklung werden geeignete Prozessparameter wie z. B. Laserleistung, Vorschub- bzw. Scangeschwindigkeit und Anpressdruck für verschiedene metallische Zwischenschichtmaterialien ermittelt.

1 Laserstrahlbonden eines Glas-Mikrofluidikchips mit einem Glas-Injektionsröhrchen.

Ergebnis

Glas-Glas-Bondungen konnten bislang erfolgreich mit dem Zwischenschichtmaterial Titan hergestellt werden. Dabei wurden auf Chip-Ebene (5 x 5 mm²) sowohl Bondungen mit nur einem Fügepartner mit metallischen Zwischenschichten realisiert als auch Bondungen, bei denen beide Fügepartner mit gleichen Zwischenschichten belegt waren. Durch angepasste Prozessparameter und Scanstrategien konnten flächige und selektive Bondungen mit Bondbreiten ≥ 50 µm erzeugt werden.

Anwendungsfelder

Anwendungsfelder finden sich z. B. in der hybriden Mikrosystemtechnik, der Mikrofluidik und der Medizintechnik. Mögliche Anwendungen für dieses Verfahren sind das Verkapseln von Mikrosensoren bzw. Mikroaktuatoren oder Komponenten optischer bzw. medizintechnischer Produkte.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Anselm Wissinger
Telefon +49 241 8906-500
anselm.wissinger@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01