



LASERBASIERTE HERSTELLUNG VON DRUCK- GLASDURCHFÜHRUNGEN FÜR MEHRLAGEN- KERAMIKELEMENTE

Aufgabenstellung

Druckglasdurchführungen bieten eine zuverlässige Technologie, elektronische Komponenten und elektrische Baugruppen in hermetisch dichten Gehäusen zu kontaktieren. Das derzeit standardisierte Herstellungsverfahren für die auf einer Metall/Glas-Verbindung beruhenden Durchführung ist ein zeitaufwendiger Ofenprozess, der über mehrere Stunden andauert. Alle notwendigen Komponenten der Durchführung, wie die metallische Fassung und die Anschlusskontakte, werden auf Schmelztemperatur des Einschmelzglas erwärmt. Üblicherweise liegt die Schmelztemperatur von Einschmelzgläsern bei über 400 °C. Mit den voranschreitenden Entwicklungen im Bereich von Mehrschichtkeramiksubstraten, die den Aufbau von 3-dimensional vernetzten Multilayerboards ermöglichen, können hohe Temperaturen zur Schädigung der auf den Boards befindlichen Schaltungen und zum Versagen der integrierten Elektronik führen. Eine ofenbasierte Herstellung von Druckglasdurchführungen für Mehrlagenkeramikelemente ist somit problematisch. Die Notwendigkeit eines Herstellungsverfahrens mit lokal begrenzter Energieeinbringung ist angezeigt.

1 Laserbasiert hergestellte Druckglasdurchführung für ein LTCC-Board.

2 Druckglasdurchführung eingeschweißt in eine Gehäusekomponente.

Vorgehensweise

Bei dem vom Fraunhofer ILT entwickelten laserbasierten Verfahren werden die für Laserprozesse typischen Vorteile des lokal definierten Energieeintrags und des lokalen Temperaturanstiegs genutzt, indem die Laserstrahlung auf die Druckglasfassung fokussiert wird. Die dort absorbierte Strahlungsenergie wird in Wärmeenergie umgesetzt, was zu einem raschen Temperaturanstieg des bestrahlten Bereichs führt. Über Wärmeleitung fließt ein Teil der zugeführten Wärme in den Glaskörper, der, sobald die Fließtemperatur des Glases erreicht ist, die Gehäusewandung und die Keramik gleichermaßen benetzt.

Ergebnis

Innerhalb von 70 Sekunden wird eine heliumdichte Druckglasverbindung mittels Laserstrahlung zwischen der aus Inconel 718 gefertigten Fassung und dem LTCC-Mehrlagenkeramikelement hergestellt. Die gemessene Leckrate der Verbindung liegt im Bereich von $2,2 \times 10^{-9}$ mbar l/s.

Anwendungsfelder

Vakuumdichte Durchführungen für Mehrlagenkeramikelemente mit integrierter Elektronik finden im Bereich Sensorik und Messtechnik Anwendung. Dieses Projekt wird finanziell durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt und durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Heidrun Kind, DW: -490
heidrun.kind@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky, DW: -491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de