



STRUKTURIERUNG VON HOCHFREQUENZ- KERAMIKSUBSTRATEN

Aufgabenstellung

Der Trend zu Höchstfrequenzbauteilen mit immer höheren Bitraten bis 100 GBit/s erfordert Substrate und Leiterplattenstrukturen, die die notwendigen elektrischen Eigenschaften und gleichzeitig die für die hohen Frequenzen geringen Wellenleiterstrukturen aufweisen. Die verwendeten Hochfrequenzbauelemente arbeiten bei Frequenzen bis über 50 GHz und müssen möglichst verlustarm über Bandleiter mit den Wellenleitern auf dem Substrat verbunden werden. Für die Fertigung der Schaltkreise besteht die Aufgabe darin, erstens passgenaue Vertiefungen in den Keramiksubstraten herzustellen und zweitens die Leiterbahnstrukturen mit Leiterbahnbreiten von 70 μm und Abständen von 30 μm zu realisieren.

Vorgehensweise

Die verwendeten Chips haben Abmessungen von 1 mm x 1 mm bei einer Dicke von 0,6 mm. Zur Reduzierung der Länge der Bonddrähte bzw. Bondbändchen muss sich der Chip auf einer Ebene mit der Substratoberfläche befinden, sodass im Substrat exakte Vertiefungen erzeugt werden müssen. Mittels Abtrag mit Ultrakurzpuls-Laserstrahlung bei Pulsdauern von 10 ps können sowohl die Chipaufnahme erzeugt als auch die Leiterbahnen direkt aus der Kupferbeschichtung

abgetragen werden. Dabei beträgt der Spalt zwischen Chip und Träger weniger als 50 μm , sodass sich Bonddrahtlängen auf etwa 100 μm reduzieren lassen.

Ergebnis

Mit Ultrakurzpuls-Lasern können sowohl Keramik- als auch Kupferbeschichtung rückstandsfrei abgetragen werden. Der Einsatz der Laserabtragtechnik mit ultrakurzen Pulsen ermöglicht die Herstellung des Lochs und der Leiterbahnstrukturen in einer Aufspannung, in einer Maschine und mit einem Laser mit lediglich angepassten Bearbeitungsparametern. Jeder einzelne Chipträger ist etwa 5 x 5 mm groß. Auf einem größeren Substrat werden mehrere Chipträger in einem Durchgang hergestellt und mit dem Laser geritzt. Anschließend lassen sich die Chipträger durch Brechen einfach vereinzeln. Durch die mittlerweile verfügbare höhere Laserleistung bis zu 100 W eignet sich das Verfahren nicht nur zum Prototyping, sondern aufgrund der geringen Abmessungen der Strukturen auch für die Serienfertigung von Hochfrequenzleiterplatten.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andreas Dohrn
Telefon +49 241 8906-220
andreas.dohrn@ilt.fraunhofer.de

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

1 Laserstrukturiertes metallisiertes
Keramiksubstrat mit Chipkavität.

2 Substratträger mit eingesetztem Chip.