



Verbundprojekt HILaM

Echtzeitregelung des Laserbohrens von kleinen Durchkontaktierungen

Motivation

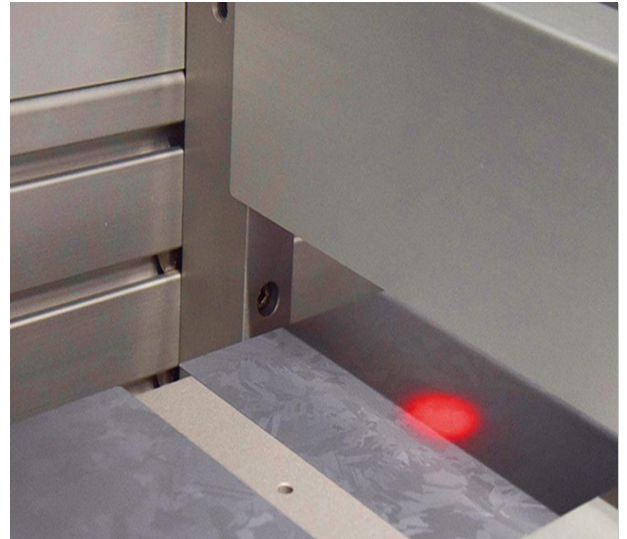
Hochpräzises Bohren und Abtragen sind wichtige Bearbeitungsverfahren in der Mikroelektronik. Leiterplatten bilden die Basis mikroelektronischer Systeme. Sie folgen den Trends der Halbleitertechnik hin zu steigender Integrationsdichte und Miniaturisierung, wozu kleinere Durchkontaktierungen (sog. Mikrovias) in komplexen Mehrlagensystemen in größerer Zahl notwendig sind. Hinzu kommt eine enorme Anwendungsbreite der Mikroelektronik mit entsprechend vielfältigen Materialien. Das Bohren der Mikrovias muss günstig, schnell, genau und flexibel anpassbar sein. Das Laserbohren erfüllt diese Anforderungen, erfordert bei der Einrichtung allerdings ein detailliertes Expertenwissen. Einzelne fehlerhafte Mikrovias können zum Ausfall des gesamten Bauteils führen, was in sicherheitsrelevanten Anwendungen zu großen Schäden führen kann.

Ziele und Vorgehen

Diesem zunehmenden Problem lässt sich durch eine Echtzeitregelung des Bohrprozesses begegnen, die eine 100%-Prüfung der Bohrungsqualität, sinkende Gesamtkosten und Zukunftsfähigkeit in Bezug auf kleinere Mikrovias und dünnere Materialien kombiniert. Die Echtzeitregelung beobachtet die Interaktion zwischen Laserstrahlung und Material und ermöglicht es der Anlage, innerhalb von Mikrosekunden auf Veränderungen zu reagieren, z. B. den Prozess zu stoppen, wenn eine Materiallage der Leiterplatte durchgebohrt ist. Damit wird es erstmals möglich sein, jedes Mikrovia material-spezifisch optimal zu bohren.

Innovation und Perspektiven

Für die Lasertechnik stellt eine Echtzeitregelung einen wichtigen Schritt dar: Bisher braucht es Expertenwissen, um die komplexe Interaktion von Laserstrahlung und Material so einzustellen, dass hochwertige Produkte entstehen. Die Flexibilität des Werkzeugs Laser wird mit automatisierten Prozessen sehr viel leichter und in größerem Umfang nutzbar.



Laserbearbeitung von Leiterplatten ist bereits Industriestandard, kann aber ohne intelligente Prozessregelung den Herausforderungen moderner Mikroelektronik nicht gerecht werden.

Projekttitel:

Hochdynamische Inline-Regelung des Laserbohrens von Mikrovias (HILaM)

Programm:

Photonik Forschung Deutschland – Licht mit Zukunft

Fördermaßnahme:

Photonik für die digital vernetzte Welt – Schnelle optische Kontrolle dynamischer Vorgänge

Projektvolumen:

1,3 Mio. Euro (zu 69,6% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.01.2023 – 31.10.2026

Projektpartner:

- 3D-Micromac AG, Chemnitz
- ANDUS ELECTRONIC GmbH LEITERPLATTENTECHNIK, Berlin
- Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM), Freiburg im Breisgau

Projektkoordination:

3D-Micromac AG
Dr. Michael Grimm
E-Mail: grimm@3d-micromac.com