



LASER-IMPULS-SCHMELZBONDEN (LIMBO) MIT STRAHLSQUELLEN IM WELLENLÄNGENBEREICH 515 NM

Aufgabenstellung

Durch steigende Anforderungen in der Hochleistungselektronik und Elektromobilität werden zunehmend Leistungselektronikbauteile benötigt, die eine hohe Robustheit und thermische Stabilität aufweisen. Das »Laser-Impuls-Schmelzbonden (LIMBO)« ermöglicht eine stoffschlüssige und somit hochtemperaturstabile Fügeverbindung zwischen dicken Kupferverbindern über 200 µm und dünnen Kupfermetallisierungen unter 100 µm auf sensiblen Substraten. Der Schmelzvorgang des Kupferwerkstoffs stellt jedoch aufgrund des geringen Absorptionsgrads für Laserstrahlung im IR-Bereich eine Herausforderung dar.

Vorgehensweise

Das Absorptionsverhalten des Kupferwerkstoffs im Schweißprozess wird durch die Verwendung einer Laserstrahlquelle im grünen Bereich ($\lambda = 515 \text{ nm}$) im Vergleich zu Laserstrahlquellen im IR-Bereich begünstigt. Die erhöhte Absorption der Laserstrahlung führt zur gezielten Kontrolle über die Energieeinbringung und ermöglicht somit die Steigerung

der Reproduzierbarkeit und Robustheit während des Aufschmelzens des Kupferverbinders. Mit dem LIMBO-Verfahren wird eine energetische Trennung zwischen dem Aufschmelzen und der Anbindung realisiert, womit der thermische Einfluss auf sensible Substrate deutlich minimiert wird.

Ergebnis

Mit dem Prozess sind Schweißungen von 200 µm Kupferblechen auf kupfermetallisierten PCB-Substraten mit einer reproduzierbaren Anbindung möglich. Im Vergleich zu IR-Laserstrahlquellen wird die Prozessdauer mit Strahlquellen im Wellenlängenbereich 515 nm aufgrund der erhöhten Absorption und der gezielten Energieeinbringung beim LIMBO-Prozess um den Faktor drei reduziert.

Anwendungsfelder

In der Halbleitertechnik (siliziumbasierte Bauteile) oder der Elektrotechnik (FR4) kann mithilfe des LIMBO-Verfahrens das Fügen von dicken Verbindern auf sensible Substrate mit dünnen Metallisierungen realisiert werden. Darüber hinaus ist das Verfahren für stoffschlüssiges Fügen von metallischen Bauteilen mit hohen Spalttoleranzen anwendbar.

Ansprechpartner

Woo-Sik Chung M.Sc.
 Telefon +49 241 8906-322
 woo-sik.chung@ilt.fraunhofer.de

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

- 1 Kupferverbinder kontaktiert auf Metallisierung.
- 2 Querschliff einer Schweißung von Kupfer auf einer Leiterplattenmetallisierung.