



LASER-IMPULS-SCHMELZBONDEN

Aufgabenstellung

Die Erhöhung der Arbeitstemperatur und die zunehmende Leitungsquerschnittsfläche im Bereich der Leistungselektronik stellt für die konventionelle Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) eine besondere Herausforderung dar. Um Stromverbinder mit großem Querschnitt mit thermisch empfindlichen Bauteilen (z. B. Batterien, Leiterplatten, keramische Substrate) zu verbinden, wurde das neuartige Fügeverfahren Laser-Impuls-Schmelzbonden (LIMBO) entwickelt.

Vorgehensweise

Das LIMBO-Verfahren verwendet eine thermische Trennung der Fügepartner mittels eines Spalts, durch den der für das Aufschmelzen des Verbinders benötigte hohe Energieeintrag eingebracht werden kann, ohne dass das untere Bauteil thermisch vorbelastet wird. Um eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den beiden Fügepartnern herzustellen, erfolgt eine Auslenkung des Schmelzbads mit Benetzung und Anbindung am unteren Fügepartner. Diese Auslenkung wird über einen Verdampfungsprozess an der Schmelzbadoberfläche mittels zeitlicher Fokusmodulation realisiert.

Ergebnis

Die mit dem LIMBO-Verfahren erzielte temperaturstabile Verbindung wird innerhalb einer Gesamtprozesszeit von unter 100 ms erreicht und weist ein Aspektverhältnis zwischen Einschweißtiefe und Anbindungsquerschnitt von bis zu 1:45 auf. Die thermische Substratbelastung wird durch eine Energieeintragszeit in der Auslenkungs- und Anbindungsphase von unter 5 ms gering gehalten.

Anwendungsfelder

Durch diese Eigenschaften wird eine neue Kontaktierungslösung für u. a. Leiterplatten, keramische Substrate mit Metallisierungen (z. B. DCBs, DABs) und Hybridbauteilen (z. B. MIDs) bereitgestellt. Neben dem Fügen auf thermisch empfindlichen Substraten ist der Prozessansatz anwendbar für das stoffschlüssige Fügen von metallischen Bauteilen mit hohen Spalttoleranzen.

Das Projekt »LIMBO« wird finanziell durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Simon Britten
 Telefon +49 241 8906-322
 simon.britten@ilt.fraunhofer.de

Dr. Alexander Olowinsky
 Telefon +49 241 8906-143
 alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

1 Querschliff einer Schweißung von Kupfer auf einer Leiterplattenmetallisierung.