



LASERINTEGRIERTER BONDAUTOMAT FÜR DICKDRAHT-BONDS

Aufgabenstellung

In leistungselektronischen Systemen stellen Bondverbindungen die zentrale elektrische Verbindung sowohl zwischen den Halbleiterbauelementen und als auch zwischen den Substraten und Anschluss terminals her. Diese Bondverbindungen sind verantwortlich für die Zuverlässigkeit und Einsatzbereitschaft des Antriebs von Elektrofahrzeugen. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojekts »Robustheit für Bonds in E-Fahrzeugen« entwickelt das Fraunhofer ILT zusammen mit Partnern eine laserbasierte Verfahrensalternative zur Erstellung dieser Bonds ohne Ultraschallschweißen.

Vorgehensweise

Als eigentlicher Fügeprozess wird hierbei das Laserstrahlmikroschweißen verwendet. Insbesondere für Kupferwerkstoffe werden somit mehr Möglichkeiten für den Einsatz der Bondtechnologie geschaffen. Basierend auf dem Einsatz moderner Laserstrahlquellen mit einer sehr guten Strahlqualität können Kupfer- und Aluminiumwerkstoffe sehr präzise und reproduzierbar gefügt werden. Zusätzlich wird zum Design der Anbindungszone von Drähten und Bändchen der Laserprozess mit einem Oszillationsschweißprozess erweitert, welcher erhöhte Anbindungskräfte im Vergleich zum Fügen ohne Oszillation erreicht. Im Gegensatz zum herkömmlichen Ultraschall-Bonden sind Oberflächengüte und Reinigungsprozesse weniger anspruchsvoll. Zudem wird durch diesen Prozess eine größere Unabhängigkeit vom Unterbau und Schwingungsverhalten des Werkstücks erreicht.

Ergebnis

Zur Kombination des Laserstrahlbondprozesses mit der bekannten Bondtechnologie wurde ein herkömmlicher Bondautomat mit einer Laserschweißeinheit umgerüstet. Dieser erlaubt nun das Fügen mittels schnell gescannter Laserstrahlung. Der primäre Einsatzbereich dieser Anlage ist das Bändchenbonds unter anderem auf DCB-Substraten und Kupferterminals in Gehäusen von Leistungselektronikmodulen.

Anwendungsfelder

Besonders im Bereich der Leistungselektronik aber auch dort, wo hohe Ströme über kleine Anbindungen transportiert werden müssen, wie z. B. in der Batterietechnik, wird der Einsatz von Kupfer-Bändchen als leistungsstarke Alternative zu Aluminium-Bändchen geprüft. An dieser Stelle schafft der Einsatz des Laserstrahlmikroschweißens neue Möglichkeiten.

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF im Themenfeld »Schlüsseltechnologien für die Elektromobilität (STROM)« gefördert und vom Projektträger VDI/VDE Innovation+Technik betreut.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Benjamin Mehlmann
Telefon +49 241 8906-613
benjamin.mehlmann@ilt.fraunhofer.de

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

- 3 *Bondkopf der »Laserbonders« bestehend aus Bondtool und Optikkopf.*
- 4 *Lasergeschweißtes Cu-Bändchen auf DCB-Substrat und Terminal.*