



LASERSTRAHL- MIKROSCHWEISSEN IN DER BATTERIETECHNIK

Aufgabenstellung

Die zunehmende Elektrifizierung von Automobilen bewirkt einen erhöhten Bedarf an leistungsfähigen Energiespeichersystemen. Für den Aufbau von Batteriemodulen oder Packs werden Zelltypen verschiedener Bauarten eingesetzt: 18650-Rundzellen, prismatische Zellen oder Pouch-Zellen. Die für die Verschaltung der Zellen notwendigen Fügeprozesse erfordern unabhängig vom Batterietyp eine hohe Prozessstabilität und Zuverlässigkeit bei gleichzeitig geringen elektrischen Übergangswiderständen und hoher geometrischer Flexibilität.

Vorgehensweise

Zum stoffschlüssigen Fügen von Batteriezellen wird das Laserstrahl-Mikroschweißen mit örtlicher Leistungsmodulation eingesetzt. Die Überlagerung der Vorschubbewegung mit einer kreisförmigen Oszillationsbewegung ermöglicht ein Einstellen der Anbindungsgeometrie und des Durchmischungsverhältnisses, mit der die Fügepartnermaterialien bei verschiedenen Zelltypen von Aluminium-Kupfer bis hin zu Kupfer-Stahl-Verbindungen kontaktiert werden können. Der Schweißprozess wird durch die Reduktion der Einschweißtiefe bei gleichbleibender Anbindungsbreite derart ausgelegt, dass es zu keiner Schädigung des Aktivmaterials in der Batteriezelle kommt. Darüber hinaus lässt sich durch diesen Ansatz die Metallurgie der Fügeverbindung gezielt steuern.

1 *Schweißung an Li-Ionen-Pouch-Zellen.*

2 *Kontaktierung beider Pole von Rundzellen an der Oberseite, Laserbonden am Pluspol.*

Ergebnis

Für die Batteriekontaktierung wurden Laserschweißprozesse für Pouch- und Rundzellen sowie prismatische Batteriezellen entwickelt. Dabei werden reproduzierbare Fügeverbindungen mit verschiedenen Materialkombinationen (Aluminium/Kupfer/Stahl) und Positionierungen auf den Zellen (Kontaktierung von Plus- und Minuspol an einer Seite der Rundzelle) erreicht. Die örtliche Laser-Leistungsmodulation verbessert Batterietypübergreifend die Konstanz der Einschweißtiefe und erhöht die Anbindungsbreite der stromtragenden Fügeverbindung.

Anwendungsfelder

Die entwickelten Fügeprozesse eignen sich vor allem für die Kontaktierung von Batteriezellen, z. B. für die Elektromobilität. Die Ergebnisse können darüber hinaus auf das Fügen von anderen elektrischen Verbindungen übertragen werden.

Die dargestellten Arbeiten wurden einerseits durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF im Rahmen des Projekts »Robe« und andererseits durch die Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen der »Fraunhofer-Systemforschung Elektromobilität II« gefördert.

Ansprechpartner

Sören Hollatz M.Sc.
Telefon +49 241 8906-613
soeren.hollatz@ilt.fraunhofer.de

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