TLB
Technologie-Lizenz-Büro
der Baden-Württembergischen
Hochschulen GmbH

Rührreibschweißverbindung von Blechen unterschiedlicher Materialien und Dicke

Kurzfassung

Gleichzeitiges Stumpfstoß- und Überlapprührreibschweißen, insbesondere für Aluminium- und Stahlverbindungen.

Hintergrund

Das Rührreibschweißen hat sich bereits als Alternative zu klassischen Schmelzschweißverfahren etabliert. Ein Vorteil sind die guten Möglichkeiten zwei verschiedene Werkstoffe miteinander zu verschweißen. Die Automobilindustrie arbeitet zunehmend mit der Materialkombination Aluminium und Stahl, um bei möglichst geringem Gewicht eine hohe passive Sicherheit zu gewährleisten. Die Herausforderung besteht dabei u. a. darin, eine stabile Verbindung zwischen Bauteilen dieser Materialkombination mit unterschiedlicher Stärke und Festigkeit herzustellen.

Problemstellung

Beim Schweißen unterschiedlich dicker Bleche ist, bei herkömmlichen Stumpfstoßverbindungen, die Biege- und Schwingfestigkeit im Querschnittsübergang problematisch. Alternativ können Überlappverbindungen verwendet werden, diese haben aber deutlich schlechtere Festigkeitseigenschaften als Stumpfstoßverbindungen und sind meist in sichtbaren Produktbereichen, z. B. von Karosserien, nicht tolerierbar. Außerdem können beim Laserschweißen die hohen Fügetemperaturen zu spröden intermetallischen Phasen und starkem Verzug der Bauteile führen.

Lösung

Am Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre (IMWF) der Universität Stuttgart wurde eine neue Rührreibschweißtechnik entwickelt, die es durch gleichzeitiges Stumpfstoß- und Überlappschweißen möglich macht, eine Verbindung mit hoher Biege- und Schwingfestigkeit herzustellen. Sie ist geeignet zum Schweißen von unterschiedlich dicken Bauteilen. Hierfür wird ein Werkzeug mit einem passend abgestuften Pin verwendet, Abbildung 1 zeigt wie damit gleichzeitig eine Stumpfstoß- und eine Überlappnaht rührreibgeschweißt wird.

Das neue Verfahren ist insbesondere interessant für das Rührreibschweißen von Stahl-Aluminium-Paarungen, aber auch von anderen Werkstoffpaarungen. Da der Pin nicht in den Stahl eindringt, wirkt das Aluminium wie ein Schmiermittel und der Werkzeugverschleiß wird stark reduziert.

Bei einer besonders einfachen Variante wird das dickere Aluminiumblech einfach auf die Kante des unten liegenden, dünneren Stahlbleches aufgelegt, ohne besondere Positionierungsgenauigkeiten einhalten zu müssen. Durch Kraft- und Temperatureinwirkung während des Schweißprozesses wird die Unterseite des

Entwicklungsstand

TRL 5 - Technologie in relevanter Umgebung überprüft (bei Schlüsseltechnologien im industrieorientierten Umfeld)

Patentsituation

EP 3 328 580 A1 validiert (DE, FR, GB)
US 2018/0214975 A1 erteilt

Referenznummer

14/097TLB

Service

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Aluminiumbleches mit der des Stahlblechs in eine Ebene gebracht. Die Schweißnaht kann auch im Sichtbereich liegen, da sich Schweißnaht und Materialüberstand auf derselben Werkstückseite befinden.

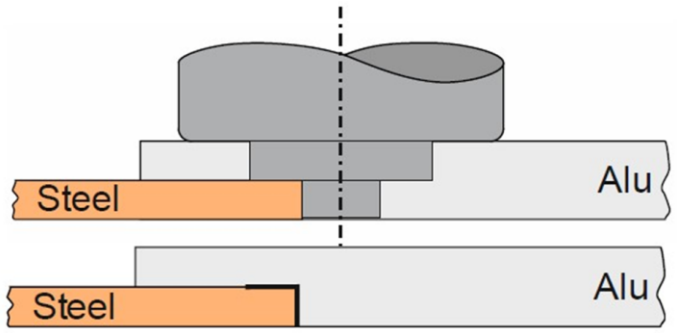

Abbildung 1: Prinzipskizze der Schweißnahtgeometrie mit gleichzeitigem Stumpf- und Überlappstoß [Abb.1: Dr. Martin Werz, MPA, Universität Stuttgart]

Vorteile

- Verbindungen mit hoher Biege- und Schwingfestigkeit
- Zusätzliches Biegemoment durch Überlappverbindung wird minimiert
- Hohe Oberflächen- und Schweißnahtgüte
- Große laterale Toleranzen bei der Werkstückpositionierung sind möglich
- Geeignet für Stahl-Aluminium-Paarungen und andere gemischte Werkstoffpaarungen

Anwendungsbereiche

Leichtbau, Fahrzeugherstellung, Karosseriebau, Tailored Welded Blanks, Multi Material Design