Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg

Verfahren zur mechanischen Verbindung eines ersten Werkstücks mit einem zweiten, elektrisch leitfähigen Werkstück

Angebot Nr.	18-02
Stand	August 2026

Hintergrund

Der technologische Hintergrund der Erfindung betrifft Fügetechnologien zur Verbindung ungleichartiger Werkstoffe wie Metallen mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Kunststoffen oder Holz. Solche Mischverbindungen sind im modernen Fahrzeug- und Leichtbau essenziell, um das Bauteilgewicht erfolgreich zu senken und die Energieeffizienz zu steigern.

Etablierte mechanische Fügeverfahren wie Nieten oder Schrauben erfordern jedoch meist ein vorheriges Lochen der Bauteile. Dies beschädigt die integrierten Verstärkungsfasern nachhaltig, erzeugt hohe Kerbspannungen und stellt einen kostenintensiven Zusatzschritt dar. Thermische Schweißverfahren benötigen wiederum oft eine zweiseitige Zugänglichkeit der Fügestelle oder prozessbedingte Abstände zwischen den Fügepartnern. Daher fehlte im Stand der Technik ein einfaches Verfahren, das ungleichartige Werkstücke ohne Vorlochen bei rein einseitiger Zugänglichkeit prozesssicher miteinander verbindet.

Referat Patente und Lizenzen
Zentralcampus Cottbus: +49 (0) 355 69 3535
www.b-tu.de/transfer/patente-lizenzen
patente@b-tu.de

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur mechanischen Verbindung eines ersten Werkstücks mit einem zweiten, elektrisch leitfähigen Werkstück mittels Bolzenschweißen. Zu Beginn des Prozesses werden die beiden flächigen Fügepartner im Wesentlichen direkt aneinanderliegend bereitgestellt, ohne dass ein verfahrensbedingter Abstand eingehalten werden muss. Ein separates Verbindungselement, das als separater Schweißbolzen ausgeführt ist und einen elektrisch leitfähigen Schaft besitzt, wird anschließend durch das erste Werkstück hindurchgeführt, bis es das metallische zweite Werkstück kontaktiert. Der Schaft des Schweißbolzens wird daraufhin mittels Bolzenschweißen unter Ausbildung eines Lichtbogens direkt an das zweite Werkstück angeschweißt.

Der technologische Kern der Erfindung liegt in der Kombination aus punktueller Lichtbogenzündung und faserschonender Werkstoffverdrängung. Um eine Vorlochoperation zu vermeiden, kann das erste Werkstück – beispielsweise ein thermoplastischer Faser-Kunststoff-Verbund – vorab lokal per Infrarotstrahlung erwärmt werden. Das Verbindungselement wird unter plastischer Verdrängung der Fasern hindurchgeführt, wodurch eine mechanische Schädigung des Leichtbaumaterials minimiert wird. Der Schaft des Bolzens besitzt an seinem unteren Ende einen kegelförmig verjüngten Kontaktbereich, der in einer präzisen Spitze ausläuft. Bei angelegter Spannung entsteht so ein punktueller Kontakt mit extrem hohem elektrischem Widerstand, wodurch der Schweißlichtbogen direkt an der Spitze zündet und den Kontaktbereich zu einem festen Schweißbad aufschmilzt. Während des kontinuierlichen Nachschiebens versenkt sich ein radial verbreiterter Halteabschnitt des Bolzens bündig in der Oberfläche des ersten Werkstücks und bildet einen formschlüssigen Hinterschnitt aus.

Details / Vorteile

Einseitige Zugänglichkeit
Keine Faserbeschädigungen
Wegfall von Vorlochoperationen
Formschlüssiger Hinterschnitt
Kein Bauteilabstand nötig

Anwendungsfälle

Elektromobilität (Batteriegehäuse)
Automobil-Karosseriebau
Luft- und Raumfahrt
Schienenfahrzeugbau
Möbelindustrie und Innenausbau

Schutzrecht

DE1020191020234

Entwicklungsstand

Machbarkeitsnachweis

Angebote

- Ausgründung
- FuE-Kooperation
- Lizenzierung

Kontakt

Mike König
Platz der Deutschen Einheit 1
03046 Cottbus
Hauptgebäude, Zentralcampus
Raum HG 2.39

T +49 (0) 355 69-3535
E patente@b-tu.de