

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 50108/2014 (51) Int. Cl.: **B23K 20/12** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 20.12.2010 **B23K 20/227** (2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.08.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2015

(60) Abzweigung aus EP 10796028.8
(30) Priorität:
22.12.2009 DE 102009059270.9 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102006013529 A1
US 5919578 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
EJOT GMBH & CO. KG
57334 Bad Laasphe (DE)
(72) Erfinder:
Christ Eberhard Dr.
99897 Tambach-Dietharz (DE)
(74) Vertreter:
BABELUK Michael
1150 WIEN (AT)

(54) **REIBSCHWEISSVERBINDUNG VON MINDESTENS ZWEI AUF EINANDER LIEGENDEN
PLATTENFÖRMIGEN BAUTEILEN**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Reibschweißverbindung mindestens zweier aufeinander liegender plattenförmiger Bauteile, von denen das unterste Bauteil aus hochfestem Stahl mit einer Zugfestigkeit von größer als 1000 Megapascal und das bzw. die oberen Bauteile aus durchdringbarem Material, insbesondere Leichtmetall, bestehen, die von einem Reibschweißelement durchdrungen sind, das über eine Reibschweißverbindung mit dem untersten Bauteil verbunden ist. Das Reibschweißelement besteht aus legiertem Stahl mit Gehalten an Kohlenstoff von 0,17 % bis 0,45 %, an Chrom von 0,70 % bis 1,5 % und an Molybdän von 0,15 % bis 0,80 %, wobei das Reibschweißelement zusätzlich Vanadium mit einem Anteil von 0,20% bis 0,35% enthält und eine Zugfestigkeit größer als 1000 Megapascal aufweist.

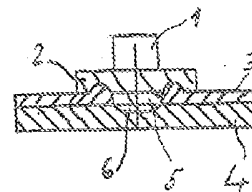


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Reibschweißverbindung mindestens zweier aufeinander liegender plattenförmiger Bauteile, von denen das unterste Bauteil aus hochfestem Stahl mit einer Zugfestigkeit von größer als 1000 Megapascal und das bzw. die oberen Bauteile aus durchdringbarem Material, insbesondere Leichtmetall, bestehen, die von einem Reibschweißelement durchdrungen sind, das über eine Reibschweißverbindung mit dem untersten Bauteil verbunden ist.

[0002] Eine derartige Reibschweißverbindung ist aus der DE 10 2006 013 529.1 bekannt. Bei dieser Reibschweißverbindung handelt es sich um ein aus Stahl bestehendes unteres Bauteil und einem aus Aluminium oder Kunststoff bestehenden oberen Bauteil. Das Reibschweißelement selbst besteht aus Stahl, das mit dem unteren Bauteil die erwünschte Reibschweißverbindung eingegangen ist. Anwendungsfälle derartiger Reibschweißverbindungen sind Plattengestaltungen, die einerseits eine hohe Festigkeit aufzuweisen haben und andererseits widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse sind, wie dies beispielsweise für Karosserie-Bleche erforderlich ist. Eine derartige Gestaltung ist sowohl in der DE 10 2006 013 529 A1 als auch der DE 10 2009 006 775 A1 offenbart. Dabei wird in der letzteren Druckschrift unter Abschnitt 0027 darauf hingewiesen, dass das erste (oberste) Blechbauteil aus einem weicheren Material besteht als das zweite (untere) Blechbauteil 40. Beispielsweise kann es sich bei dem ersten Bauteil um ein Aluminiumblech und bei dem zweiten Bauteil um ein Stahlblech handeln.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Materialzusammensetzung anzugeben, die optimal den an sie gestellten Anforderungen entspricht und dabei nicht nur die notwendigen Eigenschaften der Umwelt gegenüber aufweist, sondern darüber hinaus die Herstellung der Reibschweißverbindung mit hoher Sicherheit gewährleistet. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, dass das Reibschweißelement (2) aus legiertem Stahl mit Gehalten an Kohlenstoff von 0,17 % bis 0,45 %, an Chrom von 0,70 % bis 1,5 % und an Molybdän von 0,15 % bis 0,80 % besteht, wobei das Reibschweißelement zusätzlich Vanadium mit einem Anteil von 0,20 % bis 0,35 % enthält und eine Zugfestigkeit größer als 1000 Megapascal aufweist.

[0004] In dieser Gestaltung der Reibschweißverbindung spielt das Material des Reibschweißelementes insofern eine besondere Rolle, als es einerseits ohne eigene Veränderung die oberen Bauteile durch deren Plastifizieren durchdringen, einen eventuellen Belag des untersten Bauteils leicht durchreiben kann und mit dem untersten Bauteil eine Reibschweißverbindung eingeht, die sich durch besondere Zähigkeit und Festigkeit auszeichnet und damit dem durch die Reibschweißverbindung erstellten Plattenverbund eine sehr hohe Festigkeit verleiht. Das Verbindungsmaterial ist daher insbesondere für die Herstellung von Automobil- Karosserien geeignet, da es wegen der Verwendung des hochfesten Stahls besonders stabil ist und für den erwünschten Leichtbau sorgt.

[0005] Eine für die vorliegende Erfindung geeignete derartige Gestaltung ist z. B. in der DE 10 2006 013 529, Figuren 4, 5 und 6 dargestellt, wobei allerdings für das Verbundmaterial nur zwei plattenförmige Bauteile vorgesehen sind, nämlich für das obere Bauteil ein relativ weiches Material und das untere Material ein hochfestes härteres Material (siehe dort Abschnitt 0037).

[0006] Die erfindungsgemäße besondere Zusammensetzung des Reibschweißelementes gibt diesem die Eigenschaft, zunächst trotz der beim Durchschmelzen durch das bzw. die oberen Bauteile selbst praktisch nicht an Härte zu verlieren, womit der Durchdringungsvorgang selbst ungestört verlaufen kann. Auch beim Auftreffen des Reibschweißelementes auf das unterste Bauteil behält ersteres zunächst bis zum Reibschweißen des letzteren Bauteils weitgehend seine Festigkeit, die erst beim eigentlichen Reibschweißen des untersten Bauteils ebenfalls zum Verschweißen des Reibschweißelementes führt. Dies ist für den sicheren Ablauf der Herstellung der Reibschweißverbindung von besonderer Bedeutung und kann bei Verwendung eines mangan- und/oder bohrhaltigen Stahls aufgrund dessen zu geringer Warenfestigkeit nicht prozesssicher gewährleistet werden, wie diese Materialverwendung in der eingangs erwähnten

DE 10 2009 006 775 im Abschnitt 0014 erwähnt ist.

[0007] In der Figur ist ein Ausführungsbeispiel der fertigen Gestaltung einer Reibschweißverbindung gemäß der Erfindung dargestellt. Die Figur zeigt den Bolzen 1, der mit seinem Verbindungselement 2 auf die Zusammenstellung einer oberen Platte 3 und einer unteren Platte 4 dargestellt ist, wobei die Platten 3 und 4 das Bauteil darstellen, in dem die Platten 3 und 4 durch eine Reibschweißverbindung miteinander verbunden sind. Bei der Platte 3 handelt es sich um eine Aluminiumplatte, bei der Platte 4 um eine Stahlplatte. Das Verbindungselement 2 ist mit seinem Vorsprung 5 durch die Platte 2 während des Reibschweißvorganges hindurchgetreten und hat schließlich die Platte 4 erreicht, wo sich aufgrund von Rotation und Druck die Reibschweißzone 60 ergeben hat. Dabei wird die Platte 3 gegen die Platte 4 dauernd über das Reibschweißelement 2 mit dessen Schulter 7 gegen die Platte 4 gedrückt, so dass am Ende des Reibschweißvorganges eine die Reibschweißverbindung 6 gegebene feste Verbindung zwischen den beiden Platten 3 und 4 hergestellt ist.

Ansprüche

1. Reibschweißverbindung mindestens zweier aufeinander liegender plattenförmiger Bauteile (3, 4), von denen das unterste Bauteil (4) aus hochfestem Stahl mit einer Zugfestigkeit von größer als 1000 Megapascal und das bzw. die oberen Bauteile (3) aus durchdringbarem Material, insbesondere Leichtmetall, bestehen, die von einem Reibschweißelement (2) durchdrungen sind, das über eine Reibschweißverbindung (6) mit dem untersten Bauteil (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reibschweißelement (2) aus legiertem Stahl mit Gehalten an Kohlenstoff von 0,17% bis 0,45%, an Chrom von 0,70% bis 1,5% und an Molybdän von 0,15% bis 0,80% besteht, wobei das Reibschweißelement zusätzlich Vanadium mit einem Anteil von 0,20% bis 0,35% enthält und eine Zugfestigkeit größer als 1000 Megapascal aufweist.
2. Reibschweißverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die oberen zu durchdringenden Platten aus Kunststoff bestehen.
3. Reibschweißverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unterste Platte aus höchstfestem Stahl besteht, der von dem Reibschweißelement nicht durchdrungen ist.
4. Reibschweißverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unterste Platte von dem Reibschweißelement durchdrungen ist.
5. Reibschweißverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reibschweißelement eine Beschichtung aufweist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

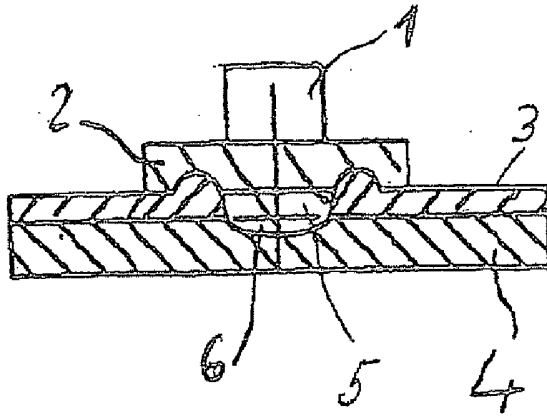


Fig. 1

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B23K 20/12 (2006.01); B23K 20/227 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B23K 20/129 (2013.01); B23K 20/2275 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B23K
Konsultierte Online-Datenbank: wpi, epodoc
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 09.07.2014 eingereichten Ansprüchen 1 - 5 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 102006013529 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG, BÖLLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK) 19. Oktober 2006 (19.10.2006) Absatz [0037], Fig. 1-3	1 - 5
Y	US 5919578 A (LUNDELL) 06. Juli 1999 (06.07.1999) Zusammenfassung, Spalte 3: Zeilen 42-58	1 - 5

Datum der Beendigung der Recherche: 10.04.2015	Seite 1 von 1	Prüfer(in): PAVDI Christian
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.