



(10) **DE 10 2014 214 932 A1** 2016.02.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 214 932.0**

(22) Anmeldetag: **30.07.2014**

(43) Offenlegungstag: **04.02.2016**

(51) Int Cl.: **B23K 9/20 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Holzner, Reinhard, 94419 Reisbach, DE; Kerscher,
Erich, 84152 Mengkofen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

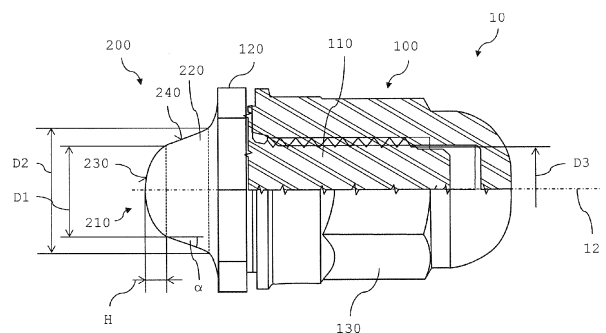
DE	199 01 823	A1
DE	10 2011 076 261	A1
DE	295 07 827	U1
EP	1 060 823	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schweißbolzen zum Hubzündungsschweißen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schweißbolzen zum Hubzündungsschweißen mit einem Funktionsabschnitt (100) und einem Schweißabschnitt (200), der ein Ende des Schweißbolzens (10) bildet und durch eine in Längsrichtung des Schweißbolzens (10) nach außen gewölbte Stirnfläche (230) begrenzt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schweißbolzen zum Hubzündungsschweißen

[0002] Beim Hubzündungsschweißen wird ein Metallbolzen auf ein Bauteil aufgeschweißt. Hierzu wird ein Lichtbogen zwischen der Stirnfläche des Bolzens und dem Bauteil gezündet. Der Bolzen wird zunächst auf das Bauteil aufgesetzt und ein Pilotstrom wird eingeschaltet. Durch ein geringfügiges Anheben des Metallbolzens vom Bauteil wird der Lichtbogen gezogen. Beide Teile werden aufgeschmolzen und durch geringen Druck miteinander gefügt.

[0003] Schweißbolzen zum Hubzündungsschweißen weisen üblicherweise einen Funktionsabschnitt auf, der im verschweißten Zustand die Befestigung von Bauteilen oder Komponenten ermöglicht, und einen Schweißabschnitt, mit dem sie an ein Bauteil geschweißt werden. Der Schweißabschnitt soll während des Schweißvorgangs zumindest teilweise aufgeschmolzen werden und eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Bauteil eingehen. **Fig. 1** zeigt einen herkömmlichen Schweißbolzen **1** zum Hubzündungsschweißen. Der Schweißabschnitt **2** ist konusförmig ausgebildet mit einer Mantelfläche **3** und weist an seinem freien Ende eine Stirnfläche **4** auf in Form eines flachen Kegelstumpfs, der in einem ebenen Abschnitt **5** endet. Die Stirnfläche **4** beinhaltet somit zwei Kanten, eine erste Kante K1, die den ebenen Abschnitt **5** begrenzt und eine zweite Kante K2 am Übergang zwischen Stirnfläche **4** und Mantelfläche **3**. Für das Verschweißen wird der Schweißbolzen **1** mit dem ebenen Abschnitt **5** der Stirnfläche **4** zunächst auf das Bauteil aufgesetzt und dann von diesem entfernt, wodurch der Lichtbogen zwischen Bauteil und Stirnfläche **4** zündet.

[0004] Mit dieser Bolzenform kann jedoch häufig nur eine unzureichende Güte der Schweißverbindung erreicht werden. So kommt es im Schweißbereich zu Störungen durch ein ungleichmäßiges, einseitiges Abschmelzen des Schweißflansches bzw. ein ungleichmäßiges Aufschmelzen des Bauteils. Hierdurch wird der Schweißwulst ungleichmäßig ausgebildet und es kommt zu einer Schiefstellung des Bolzens. Weiterhin tritt z. B. bei zu hoher Schweißenergie ein Verdampfen des im Randbereich der Stirnfläche liegenden Materials auf, wodurch die Festigkeit der Fügeverbindung nicht mehr sichergestellt ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Schweißbolzen anzugeben, mit dem auch bei nicht optimaler Abstimmung der Schweißparameter ein gleichmäßiges Abschmelzen erreicht werden kann und eine verbesserte Güte der Schweißverbindung erzielt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Schweißbolzen nach Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Der erfindungsgemäße Schweißbolzen zum Hubzündungsschweißen hat einen Funktionsabschnitt und einen Schweißabschnitt, wobei der Schweißabschnitt ein Ende des Schweißbolzens bildet und durch eine in Längsrichtung des Schweißbolzens nach außen gewölbte Stirnfläche begrenzt wird.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch Ausbildung einer Stirnfläche mit nach außen gewölbter Form der Tendenz des Lichtbogens entgegengewirkt werden kann, an der Kante der Bolzenstirnfläche entlang zu laufen. Aufgrund der konvexen Form der Stirnfläche wandert der Lichtbogen nicht zu einer bestimmten Stelle, wodurch die Gleichmäßigkeit der Aufschmelzung deutlich gesteigert werden kann.

[0009] Der Funktionsabschnitt des Schweißbolzens dient zur Befestigung eines Bauteils oder einer Komponente und kann mit Außen- oder Innengewinde ausgeführt sein oder andere für die vorgesehene Funktion geeignete Formen aufweisen, wie z. B. einen Haken, eine Öse, einen oder mehrere Stifte etc.

[0010] Der Schweißabschnitt ist der Abschnitt des Schweißbolzens, der beim Schweißen zumindest teilweise aufgeschmolzen wird und eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Bauteil eingeht.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Stirnfläche rotationssymmetrisch zu einer Längsachse des Schweißbolzens ausgebildet und weist insbesondere die Form eines Kugelsegments, eines Segments eines Ellipsoids oder eines Segments eines elliptischen Paraboloids auf.

[0012] Eine besonders einheitliche Aufschmelzung kann erreicht werden, wenn die Stirnfläche in Längsrichtung des Schweißbolzens eine Wölbungshöhe von mindestens 1,5 mm oder mehr und insbesondere von 2 mm und mehr aufweist.

[0013] In einer Ausgestaltung kann die Gleichmäßigkeit der Aufschmelzung weiter gesteigert werden, indem die Stirnfläche stetig und kantenfrei in eine den Schweißabschnitt begrenzende Seitenfläche übergeht, d. h. Stirnfläche und Seitenfläche haben an ihrer gemeinsamen Grenze eine gemeinsame Tangente.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung grenzt an die Stirnfläche ein konischer Abschnitt an, dessen Durchmesser sich von dem Durchmesser der Stirnfläche mit zunehmendem Abstand von dieser verbreitert.

[0015] Zur Steigerung der Gesamtfestigkeit kann die Stirnfläche bei einem Schweißbolzen, dessen Funkti-

onsabschnitt ein Gewinde aufweist, einen Durchmesser aufweisen, der mindestens so groß ist wie der Kerndurchmesser des Gewindes.

[0016] Der Schweißbolzen kann vorzugsweise einstückig gefertigt sein oder der Schweißabschnitt und der Funktionsabschnitt können aus verschiedenen Materialien bestehen und miteinander stoffschlüssig verbunden sein. In einer Ausgestaltung ist der Schweißbolzen einstückig aus einer Aluminiumlegierung gefertigt.

[0017] Der voranstehend beschriebene Schweißbolzen kann insbesondere für das Hubzündungsschweißen an einer Fahrzeugkarosserie, an Fahrwerkskomponenten oder im Bereich der Batterie- oder Akkumulatortechnik (z. B. Hochvolt-Speicher) verwendet werden. Der erfindungsgemäße Schweißbolzen führt zu einer konstanteren Qualität der Bolzenschweißungen mit geringeren Ausfällen und ist unempfindlich gegen Prozessstörungen.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0019] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele. Sofern in dieser Anmeldung der Begriff "kann" verwendet wird, handelt es sich sowohl um die technische Möglichkeit als auch um die tatsächliche technische Umsetzung.

[0020] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele an Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

[0021] Fig. 1 einen Schweißbolzen gemäß dem Stand der Technik

[0022] Fig. 2 einen Schweißbolzen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0023] Der in Fig. 2 gezeigte Schweißbolzen **10** mit einer Längsachse **12** weist einen Funktionsabschnitt **100** und einen Schweißabschnitt **200** auf. Der Funktionsabschnitt **100** beinhaltet einen Gewindebolzen **110** und einen, am Fuße des Funktionsabschnitts **100** ausgebildeten, Achtkantflansch **120**. Auf dem Gewindebolzen ist eine Hutmutter **130** vormontiert.

[0024] Der Schweißabschnitt **200** grenzt an den Achtkantflansch **130** des Funktionsabschnitts **100** an. Da der Schweißabschnitt **200** rotationssymmetrisch zur Längsachse **12** ausgebildet ist, ist lediglich eine Seitenansicht gezeigt. Der Schweißabschnitt **200** hat, entlang der Längsachse **12** des Schweißbolzens **10** betrachtet, eine zum freien Ende **210** konvergie-

rende Form mit einem konischen Abschnitt **220**, der in eine nach außen gewölbte Stirnfläche **230** übergeht. Zu den Seiten wird der Schweißabschnitt **200** durch eine Seitenfläche **240** begrenzt.

[0025] Die Stirnfläche **230** hat gemäß Fig. 2 die Form eines Segments eines Rotationsellipsoids, wobei die Längsachse **12** des Schweißbolzens der Rotationsachse des Ellipsoids entspricht. Die Stirnfläche **230** hat eine Wölbungshöhe H in Richtung der Längsachse **12** des Schweißbolzens und einen Durchmesser D_1 quer zur Längsachse **12**. Der Durchmesser D_1 der Stirnfläche **230** ist größer als der Kerndurchmesser D_3 des Gewindebolzens **110**.

[0026] Der konische Abschnitt **220** ist in der Fig. 2 durch die strichlierten Linien verdeutlicht. Der konische Abschnitt **220** schließt unmittelbar an die Stirnfläche **230** an und hat dort ebenfalls den Durchmesser D_1 . Mit zunehmendem Abstand vom freien Ende **210** steigt der Durchmesser des konischen Abschnitts **220** bis auf den Durchmesser D_2 an. Die Mantelfläche des konischen Abschnitts **220** ist um einen Winkel α gegenüber der Längsachse **12** des Schweißbolzens **10** geneigt. Der Winkel α liegt vorzugsweise in einem Bereich von 15 bis 25 Grad und insbesondere in einem Bereich von 20 bis 24 Grad. Beispielsweise beträgt bei einem Schweißbolzen, der einen Gewindebolzen mit M10-Außengewinde mit einem Kerndurchmesser von $D_3 = 8,16$ mm aufweist, der Durchmesser D_1 9 mm, der Durchmesser D_2 11 mm und die Wölbungshöhe H 2 mm.

[0027] Die Stirnfläche **210** und die Seitenfläche **240** gehen stetig und kantenfrei ineinander über, d. h. Stirnfläche **210** und Seitenfläche **240** haben an ihrer gemeinsamen Grenze eine gemeinsame Tangente. Gemäß Fig. 2 ist der Schweißabschnitt **200** vollständig kantenfrei ausgebildet, d. h. vom konischen Abschnitt bis zum Achtkantflansch hat die Seitenfläche **240** ebenfalls einen stetigen Verlauf.

[0028] Obwohl in den Figuren ein Schweißbolzen mit Außengewinde und vormontierter Hutmutter gezeigt ist, können alternativ andere Arten von Schweißbolzen verwendet werden. Ebenso kann die Stirnfläche andere nach außen gewölbte Formen aufweisen.

[0029] Die Ausführungsbeispiele sind nicht maßstabsgetreu und nicht beschränkend. Abweichungen im Rahmen des fachmännischen Handelns sind möglich.

Bezugszeichenliste

1	Schweißbolzen
2	Schweißabschnitt
3	Mantelfläche
4	Stirnfläche
5	ebener Abschnitt

10	Schweißbolzen
12	Längsachse
100	Funktionsabschnitt
110	Gewindebolzen
120	Achtkantflansch
130	Hutmutter
200	Schweißabschnitt
210	freies Ende
220	konischer Abschnitt
230	Stirnfläche
240	Seitenfläche
D1, D2, D3	Durchmesser
H	Wölbungshöhe
K1, K2	Kante

8. Verwendung des Schweißbolzens nach einem der Patentansprüche 1 bis 7 für das Hubzündungsschweißen an einer Fahrzeugkarosserie, an Fahrwerkskomponenten oder im Bereich der Batterie- oder Akkumulatortechnik.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Patentansprüche

1. Schweißbolzen zum Hubzündungsschweißen mit:

einem Funktionsabschnitt (**100**) und einem Schweißabschnitt (**200**), der ein Ende des Schweißbolzens (**10**) bildet und durch eine in Längsrichtung des Schweißbolzens (**10**) nach außen gewölbte Stirnfläche (**230**) begrenzt wird.

2. Schweißbolzen nach Patentanspruch 1, bei dem die Stirnfläche (**230**) rotationssymmetrisch zu einer Längsachse (**12**) des Schweißbolzens (**10**) ausgebildet ist und insbesondere die Form eines Kugelsegments, eines Segments eines Ellipsoids oder eines Segments eines elliptischen Paraboloids aufweist.

3. Schweißbolzen nach Patentanspruch 1 oder 2, bei dem die Stirnfläche (**230**) in Längsrichtung des Schweißbolzens (**10**) eine Wölbungshöhe (H) von mindestens 1,5 mm oder mehr und insbesondere von 2 mm und mehr aufweist.

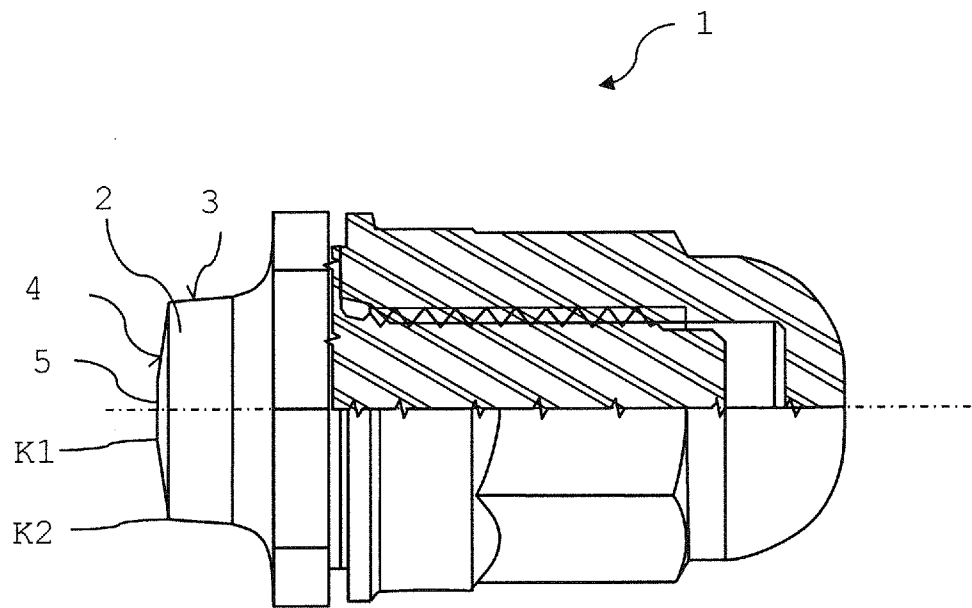
4. Schweißbolzen nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, bei dem die Stirnfläche (**230**) stetig und kantenfrei in eine den Schweißabschnitt (**200**) begrenzende Seitenfläche (**240**) übergeht.

5. Schweißbolzen nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, bei dem der Schweißabschnitt (**200**) einen an die Stirnfläche (**230**) angrenzenden konischen Abschnitt (**220**) aufweist, dessen Durchmesser sich von dem Durchmesser der Stirnfläche (D1) mit zunehmendem Abstand von dieser verbreitert.

6. Schweißbolzen nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, wobei der Funktionsabschnitt (**100**) ein Gewinde aufweist und die Stirnfläche (**230**) einen Durchmesser (D1) hat, der mindestens so groß ist wie ein Kerndurchmesser (D3) des Gewindes.

7. Schweißbolzen nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, der einstückig aus einer Aluminiumlegierung gefertigt ist.

Anhängende Zeichnungen



Stand der Technik

FIG. 1

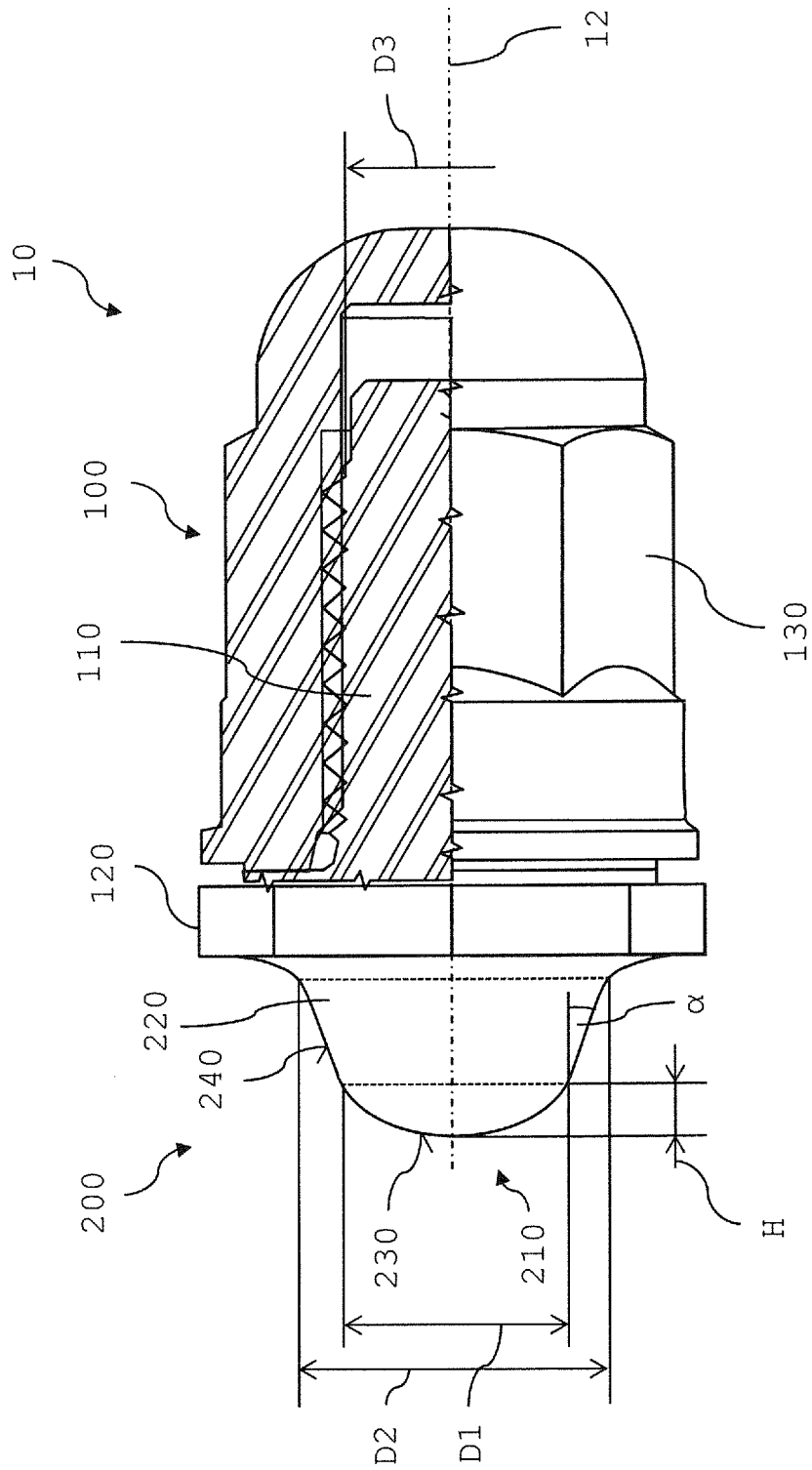


FIG. 2