



— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

Bauteilen, die jeweils mindestens einen Sockel aufweisen, anordnen der Bauteile derart, dass die Sockel einander zugewandt sind und sich die Bauteile in einem Überlappungsbereich überlappen, der sich wenigstens teilweise über beide Sockel erstreckt, verbinden der Bauteile durch Verschweißen im Überlappungsbereich unter Bildung mindestens einer Schweißnaht, wobei am Rande des Überlappungsbereichs nicht verschweißte Bereiche entlang der Schweißnaht gebildet werden, abtragen der nicht verschweißten Bereiche, wodurch Außenschnittflächen an den Bauteilen gebildet werden, die mit stumpfen Winkeln zum Überlappungsbereich angeordnet sind.

5

Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen und Überlappungsstoßschweißverbindung

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen sowie eine derartige Überlappungsstoßschweißverbindung.

Unter Schweißen versteht man (gemäß DIN-Norm DIN EN 14610 und
15 DIN 1910-100) das unlösbare Verbinden von Bauteilen unter Anwendung von Wärme oder Druck - mit oder ohne Schweißzusatzwerkstoffen. Die Verbindung erfolgt je nach Schweißverfahren in einer Schweißnaht oder einem Schweißpunkt, beim Reibverschweißen auch in einer Fläche. Die zum Schweißen notwendige
20 Energie wird von außen zugeführt.

Bei der Herstellung von Überlappungsstoßschweißnähten werden die durch eine Schweißnaht zu verbindenden Bauteile zur Überlappung gebracht, um anschließend miteinander verschweißt zu
25 werden.

Überlappungsstöße lassen sich sowohl durch Kehlnähte randseitig verschweißen als auch mittels verschiedener Verfahren, wie z.B. Punktschweißen oder Rührreibschweißen durch die Lagen von Material hindurch miteinander verschweißen.
30

Werden Überlappungsstöße durch Punktschweißen, Rührreibschweißen oder andere nicht randseitig Kehlnähte vorsehende Schweißverfahren miteinander verbunden, ergibt sich das Problem, dass Verbindungsspalte zwischen den miteinander verbundenen Bauteilen außerhalb der Schweißstellen gegeben sind.
35 Diese Spalte sind anfällig für eine Korrosion, unter anderem

deswegen, weil sich Feuchtigkeit hier einlagern kann. Durch Kapillareffekte gelangt Feuchtigkeit weit in diese Spalte hinein und verbleibt dort. Es ist schwierig, die engen Spalte mit einer Korrosionsschutzbeschichtung vollständig zu füllen.

5 Daher ist bei dieser Form von Überlappungsstoßschweißverbindungen die Haltbarkeit nicht optimal.

Im Stand der Technik gibt es verschiedene Ansätze, die sich zum Ziel gesetzt haben, Lösungen für das genannte Problem zur
10 Verfügung zu stellen. Unter anderem werden zusätzliche Füllmaterialien zwischen, die zu verbindenden Bauteile im Überlappungsbereich eingefügt, um die genannten Nachteile zu beheben. So werden in der Patentanmeldung US 2007/0044406 A1 thermoplastische Dichtmittel zwischen den mittels beispielsweise
15 einer Schweißverbindung zu verbindenden Bauteilen vorgesehen. Diese Füllmaterialien reagieren jedoch teilweise bei den hohen Prozesstemperaturen mit dem Material in der Schweißzone und verändern die Materialeigenschaften während des Schweißprozesses.

20

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von Überlappungsstoßschweißverbindungen und eine Überlappungsstoßschweißverbindung zur Verfügung zu stellen, welche die die genannten Nachteile beseitigt. Das
25 erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Überlappungsstoßschweißverbindungen soll es ermöglichen, Überlappungsstoßschweißverbindungen mit hoher Festigkeit und geringer Korrosionsanfälligkeit herzustellen. Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung Überlappungsstoßschweißverbindungen herstellen zu können, welche außerhalb der eigentlichen Schweißnaht keine Spalte aufweisen, in denen sich
30 Feuchtigkeit oder andere Medien absetzen können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren zum
35 Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 oder unabhängigen Patentanspruchs 6 und die Überlappungsstoßschweißverbin-

derung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung.

- 5 Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht verfahrensseitig darin, dass bei einem Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen zunächst zwei flächige zu verbindende Bauteile, die jeweils mindestens einen Sockel aufweisen, bereitgestellt werden. Im Hinblick auf
10 die Bauteile ist das Verfahren bevorzugt bei Blechteilen einzusetzen. Die Blechteile bestehen besonders bevorzugt aus Stahl, bevorzugt aus Titan, Aluminium oder anderen schweißbaren Werkstoffen wie z.B. Thermoplastkunststoffen.
- 15 In einem nachfolgenden Verfahrensschritt werden die Bauteile so angeordnet, dass die Sockel einander zugewandt sind und sich die Bauteile in einem Überlappungsbereich überlappen, der sich wenigstens teilweise über beide Sockel erstreckt. Die Sockel kann man sich als im wesentlichen ebene plateau-
20 förmige Erhebungen vorstellen, die von dem flächigen Basismaterial ausgehen. Werden die beiden Bauteile mit den Sockeln einander zugewandt aufeinander angeordnet, ist der restliche flächige Bereich der Bauteile demzufolge in der Regel voneinander beabstandet. Die Sockel gehen bevorzugt mit einem Radi-
25 us in das flächige Basismaterial über.

- In einem nachfolgenden Verfahrensschritt werden die Bauteile durch Verschweißen im Überlappungsbereich unter Bildung mindestens einer Schweißnaht miteinander verbunden, wobei am
30 Rande des Überlappungsbereichs nicht verschweißte Bereiche entlang der Schweißnaht gebildet werden. Die Verschweißung erfolgt somit in dem Bereich, in welchem die Sockel aneinander angrenzen. Neben der Schweißnaht, aber noch in dem Bereich, in dem sich die Sockel überlappen, erstrecken sich
35 längs der Schweißnaht unverschweißte Bereiche, in deren Bereich die Sockel aneinander anliegen oder einen Spalt bilden.

Anschließend erfolgt ein Abtragen der nicht verschweißten Bereiche von dem überlappenden Bauteilmaterial im Überlappungsbereich, wodurch Außenschnittflächen an den Bauteilen gebildet werden, die in einem stumpfen Winkel zum Überlappungsbereich angeordnet sind. Wie im Vorhergehenden beschrieben ist, verbleiben beim Schweißen im Überlappungsbereich der Sockel neben der Schweißnaht nicht verschweißte Bereiche, in denen die Bauteile aneinander anliegen bzw. einen Spalt bilden. Um diese Bereiche, die korrosionsanfällig sind, da sich auch durch eine Kapillarwirkung Feuchtigkeit hier ansammeln kann, zu entfernen, wird das nicht verschweißte Material neben der Schweißnaht abgetragen. Die Sockel ermöglichen hierbei vorteilhaft einen Materialabtrag ohne beim Abtragen das Basismaterial außerhalb der Sockel zu beschädigen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung werden beim Verschweißen der beiden Bauteile mindestens zwei im wesentlichen parallel verlaufende Schweißnähte gebildet. Durch das Vorsehen von mehreren Schweißnähten, die nebeneinander verlaufen, kann eine erhöhte Festigkeit bei der Verbindung beider Bauteile erzielt werden. Bevorzugt sind die einzelnen Schweißnähte ohne Zwischenraum nebeneinander angeordnet. Besonders bevorzugt überlappen sich dabei die einzelnen Schweißnähte. Dadurch wird vermieden, dass Feuchtigkeit zwischen die einzelnen nebeneinander angeordneten Schweißnähte eindringt und dort Korrosion verursachen kann.

Weiter bevorzugt wird beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen als Schweißverfahren ein Rührreibschweißen angewendet, bei dem ein rotierendes Schweißwerkzeug an wenigstens eines der Bauteile zum Erzeugen von Reibungswärme angepresst wird. Im ersten Schritt wird bei diesem Schweißverfahren bevorzugt ein rotierendes Werkzeug mit ausreichend hoher Kraft solange in den Fügespalt der beiden Bauteile gedrückt, bis eine Werkzeugschulter auf der Bauteiloberfläche zur Anlage kommt. Während des zweiten Schritts verweilt das sich drehende Werkzeug

für einige Sekunden an der Eintauchstelle. Durch die Reibung zwischen Werkzeugschulter und Fügepartnern erwärmt sich der Werkstoff unter der Schulter bis kurz unter den Schmelzpunkt. Dieser Temperaturanstieg hat einen Festigkeitsabfall zur Folge, wodurch der Werkstoff plastifiziert wird und eine Vermischung der Fügezone möglich wird. Mit dem Einsetzen der Vorschubbewegung beginnt der dritte Schritt, bei dem das rotierende Werkzeug mit hoher Anpresskraft entlang der Fügelinie bewegt wird. Der durch die Vorschubbewegung entstehende Druckgradient zwischen Vorder- und Rückseite des Werkzeugs und dessen Rotationsbewegung bewirken den Transport von plastifiziertem Werkstoff um das Werkzeug herum, der sich dort vermischt und die Naht bildet. Am Ende der Naht wird das Werkzeug wieder aus der Fügezone herausgezogen. Die Vorteile des Rührreibschweißverfahrens liegen darin, dass keine Zusatzwerkstoffe erforderlich sind, hohe Nahtfestigkeiten erzielbar sind, kein Schutzgas nötig ist, der Prozessablauf relativ einfach ist, ein breites Spektrum von Mischverbindungen realisierbar ist und es bei relativ niedrigen Prozesstemperaturen durchführbar ist, wodurch sich ein geringer Verzug ergibt und die Gefügeeigenschaften der zu verschweißenden Bauteile wenig beeinflusst werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird beim Schweißvorgang ein Hilfswerkzeug so angeordnet, dass eines der Bauteile zwischen dem Hilfswerkzeug und dem Schweißwerkzeug eingeklemmt ist und beide Sockel an dem Hilfswerkzeug anliegen. Beim Rührreibschweißen wird anschließend Material von beiden Sockeln in eine Aussparung am Hilfswerkzeug, die an beide Sockel angrenzt, eingepresst. Das eingepresste Material verschließt die Trennfuge zwischen den beiden Bauteilen außerhalb der eigentlichen Schweißnaht. Dadurch wird eine Abdichtung der aneinander gefügten Bauteile erreicht. Ein Spalt neben der Schweißnaht in den sich eine Korrosion verursachende Feuchtigkeit einlagern kann, wird somit vorteilhaft geschlossen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Hilfswerkzeug wenigstens teilweise mit einer kratzfesten antihaftenden Beschichtung versehen. Besonders bevorzugt wird hierzu eine Teflonbeschichtung oder bevorzugt eine Keramikbeschichtung vorgesehen. Dies hat den Vorteil, dass das erwärmte Schweißgut nicht am Hilfswerkzeug anhaftet oder dieses beschädigt.

Eine erfindungsgemäße Überlappungsstoßschweißverbindung weist wenigstens zwei sich in einem Überlappungsbereich überlappende Bauteile auf, die jeweils wenigstens einen Sockel aufweisen, wobei die Sockel aufeinander zu ausgerichtet sind und sich wenigstens teilweise in den Überlappungsbereich erstrecken und wenigstens eine Schweißnaht im Überlappungsbereich vorgesehen ist, die die beiden Bauteile miteinander verbindet und beidseitig von der Schweißnaht seitliche durch Abtragen von Schweißgefügematerial gebildete Außenschnittflächen gebildet sind, die entlang der Schweißnaht mit stumpfen Winkeln zum Überlappungsbereich der beiden Bauteile angeordnet sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen und die erfindungsgemäße Überlappungsstoßschweißverbindung bieten den Vorteil eines spaltfreien Verbindungsstoßes der Schweißverbindung. Die Haltbarkeit der erfindungsgemäßen Schweißverbindung ist höher als bei Überlappungsstoßschweißnähten nach dem Stand der Technik. Es werden keine zusätzlichen Füllmaterialien zwischen den zu verbindenden Bauteilen benötigt. Die Korrosionsbeständigkeit der erfindungsgemäßen Schweißverbindung ist höher als bei denen des Standes der Technik, insbesondere da keine Spalte im Überlappungsstoß neben der Schweißnaht gebildet werden, die schlecht zu konservieren sind und einen Angriffspunkt für Korrosion bieten.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren der Zeichnung näher erläutert.

Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Überlappungsstoßschweißverbindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einem ersten Fertigungszustand;

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Überlappungsstoßschweißverbindung gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 in fertig gestelltem Zustand; und

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Überlappungsstoßschweißverbindung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

In den Figuren bezeichnen dieselben Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Überlappungsstoßschweißverbindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einem ersten Fertigungszustand. Die Schnittdarstellung ist so gewählt, dass Rührreibschweißnähte 1, 2, 3, 4 sich in die Papierebene hinein entlang von einem ersten Bauteil 10 und einem damit zu verbindenden zweiten Bauteil 20 erstrecken. Das erste Bauteil 10 weist eine sockelförmige Erhebung 16 auf, die hier unten am Bauteil 10 dargestellt ist. Das zweite Bauteil 20 weist ebenfalls eine sockelförmige Erhebung 26 auf, die hier an seiner Oberseite dargestellt ist. Die Bauteile 10, 20 überlappen sich mit den Sockeln 16, 26 in einem Überlappungsbereich 30, der hier als gepunktete Linie dargestellt ist. Vier Rührreibschweißnähte 1, 2, 3, 4 sind nebeneinander in dieser Darstellung von oben nach unten durch das erste Bauteil 10 in das zweite Bauteil 20 eingebracht. Die Rührreibschweißnähte 1, 2, 3, 4 grenzen seitlich sich überlappend aneinander und verlaufen in dieser

Darstellung im Wesentlichen senkrecht zur Papierebene. Im Überlappungsbereich 30 der beiden Bauteile 10, 20 ist zu beiden Seiten der Schweißnähte 1, 2, 3, 4 je ein schweißnahtfreier Bereich 32, 34 vorgesehen, in denen keine Verschweißung der beiden Bauteile 10, 20 miteinander erfolgt ist.

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Überlappungsstoßschweißverbindung gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 in fertig gestelltem Zustand. Die Bauteile 10, 20 sind durch vier sich überlappende Schweißnähte 1, 2, 3, 4 miteinander verschweißt. Die nicht verschweißten Bereiche 32 und 34 aus Fig. 1 sind hierbei nicht mehr gegeben, da diese abgetrennt bzw. abgetragen wurden. Ein erster Schnittbereich 42 und ein zweiter Schnittbereich 44 sind hierzu schematisch als Rechtecke dargestellt. In diesen Schnittbereichen 42, 44 wurde Material von den beiden Bauteilen 10, 20 so abgetrennt, dass im Überlappungsbereich 30 der beiden Bauteile 10, 20 keine nicht verschweißten Bereiche 32, 34 mehr vorhanden sind, sondern die beiden Bauteile 10, 20 lediglich im Bereich der Schweißnähte 1, 2, 3, 4 übereinander liegen. Durch das Abtragen von Material von den beiden Bauteilen 10, 20 wurden eine erste Außenschnittfläche 7 und eine zweite Außenschnittfläche 9 gebildet, die jeweils in einem stumpfen Winkel α bzw. β zum Überlappungsbereich 30 angeordnet sind und die entlang einer Stirnseite 12 am ersten Bauteil 10 bzw. einer Stirnseite 22 am zweiten Bauteil 20 entlang dem jeweils gegenüber angeordneten Sockel 16 bzw. 26 des anderen Bauteils 10 bzw. 20 verlaufen.

Durch das Entfernen der nicht verschweißten Überlappungsbereiche ist die Schweißverbindung frei von Spalten. Feuchtigkeit kann sich somit nicht mehr im Überlappungsbereich der beiden Bauteile absetzen und hier zu Korrosion führen. Dadurch kann die Haltbarkeit der Schweißverbindung wesentlich erhöht werden.

Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer er-

findungsgemäßen Überlappungsstoßschweißverbindung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Zwei sich überlappend angeordnete Bauteile 10, 20, die einen analogen Aufbau, zu den Bauteilen in Fig. 1 und Fig. 2 aufweisen, sind durch vier Rührreibschweißnähte 1, 2, 3, 4 miteinander verschweißt. Im rechten Bildbereich ist entsprechend dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 durch eine spanende Nachbearbeitung der Überlappungsbereich 30 bis zur Schweißnaht 1 abgetragen worden, um eine spaltfreie Verbindung zu erzeugen. Im linken Bildbereich ist ein Hilfswerkzeug 60 dargestellt, das rechts oben eine Aussparung 62 aufweist. Das Hilfswerkzeug ist so angeordnet, dass das Bauteil 10 zwischen dem Hilfswerkzeug 60 und dem Schweißwerkzeug 50 eingeklemmt ist und beide Bauteile 10, 20 an dem Hilfswerkzeug 60 anliegen. Material von beiden Bauteilen 10, 20 ist in eine Aussparung 62 am Hilfswerkzeug 60, die an beide Bauteile 16, 26 angrenzt, eingepresst.

Dadurch wird auch gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine spaltfreie Schweißverbindung 1 erzeugt. Beim Schweißen wird das Bauteilmaterial so in die Aussparung 62 eingepresst, dass es dicht am ersten und zweiten Bauteil 10, 20 angeformt wird und dadurch den Überlappungsbereich 30 zwischen den beiden Bauteilen 10, 20 abschließt.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorliegend beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

	1, 2, 3, 4	Schweißnähte
	7	erste Außenschnittfläche
5	9	zweite Außenschnittfläche
	10	erstes Bauteil
	12	Stirnseite des ersten Bauteils
	16	Sockel am ersten Bauteil
	20	zweites Bauteil
10	22	Stirnseite des zweiten Bauteils
	26	Sockel am zweiten Bauteil
	30	Überlappungsbereich
	32	erster nicht verschweißter Bereich
	34	zweiter nicht verschweißter Bereich
15	42	erster Schnittbereich
	44	zweiter Schnittbereich
	50	Schweißwerkzeug
	60	Hilfswerkzeug
	62	Aussparung
20	α	Winkel zwischen erster Außenschnittfläche und dem Überlappungsbereich
	β	Winkel zwischen zweiter Außenschnittfläche und dem Überlappungsbereich

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißverbindungen mit folgenden Verfahrensschritten:

- 10 (a) Bereitstellen von zwei zu verbindenden Bauteilen (10, 20), die jeweils mindestens einen Sockel (16, 26) aufweisen;
- 15 (b) Anordnen der Bauteile (10, 20) derart, dass die Sockel (16, 26) einander zugewandt sind und sich die Bauteile (10, 20) in einem Überlappungsbereich (30) überlappen, der sich wenigstens teilweise über beide Sockel (16, 26) erstreckt;
- 20 (c) Verbinden der Bauteile (10, 20) durch Verschweißen im Überlappungsbereich (30) unter Bildung mindestens einer Schweißnaht (1), wobei am Rande des Überlappungsbereichs (30) nicht verschweißte Bereiche (32, 34) entlang der Schweißnaht (1) gebildet werden; und
- 25 (d) Abtragen der nicht verschweißten Bereiche (32, 34) zum Bilden von Außenschnittflächen (7, 9) an den Bauteilen (10, 20), die mit stumpfen Winkeln (α , β) zum Überlappungsbereich (30) angeordnet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Schritt des Abtragens der nicht verschweißten Bereiche (32, 34) im Verfahrensschritt (d) durch ein spanendes Bearbeitungsverfahren, insbesondere durch eine Fräsbearbeitung erfolgt.

35 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass während des Schritts des Verbindens der Bauteile

(10, 20) mindestens zwei im wesentlichen parallel verlaufende Schweißnähte (1, 2) gebildet werden, die ohne Zwischenraum aneinander angrenzen oder sich überlappen.

- 5 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sockel (16) am ersten Bauteil (10) am Rande des
ersten Bauteils (10) angeordnet und die erste Außen-
schnittfläche (7) derart gebildet wird, dass sie sich
10 von dem Sockel (16) über eine Stirnseite (22) des ge-
genüberliegenden Bauteils (20) erstreckt und/oder der So-
ckel (26) am zweiten Bauteil (20) am Rande des zweiten
Bauteils (20) angeordnet und die zweite Außenschnittflä-
che (9) derart gebildet wird, dass sie sich von dem So-
15 ckel (26) über eine Stirnseite (12) des gegenüberliegen-
den Bauteils (10) erstreckt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass während des Schritts des Verbindens der Bauteile
(10, 20) als Schweißverfahren ein Rührreibschweißen an-
gewendet wird, bei dem ein rotierendes Schweißwerkzeug
(50) an wenigstens eines der Bauteile (10, 20) zum Er-
zeugen von Reibungswärme angepresst wird.
- 25 6. Verfahren zum Herstellen von Überlappungsstoßschweißver-
bindungen mit folgenden Verfahrensschritten:
- (a) Bereitstellen von zwei zu verbindenden Bauteilen
(10, 20), die jeweils mindestens einen Sockel (16,
30 26) aufweisen;
- (b) Anordnen der Bauteile (10, 20) derart, dass die So-
ckel (16, 26) einander zugewandt sind und sich die
Bauteile (10, 20) in einem Überlappungsbereich (30)
überlappen, der sich wenigstens teilweise über bei-
35 de Sockel (16, 26) erstreckt;
- (b2) Anordnen wenigstens eines Hilfswerkzeuges (60) der-
art, dass eines der Bauteile (10, 20) zwischen dem

Hilfswerkzeug (60) und dem Schweißwerkzeug (50) eingeklemmt wird und beide Sockel (16, 26) an dem Hilfswerkzeug (60) anliegen und eine Aussparung (62) im Hilfswerkzeug (60) an beide Sockel (16, 26) angrenzt; und

(c2) Verbinden der Bauteile (10, 20) durch Verschweißen im Überlappungsbereich (30) unter Bildung mindestens einer Schweißnaht (1), wobei am Rande des Überlappungsbereichs Material von beiden Sockeln (16, 26) in eine Aussparung (62) am Hilfswerkzeug (60), die an beide Sockel (16, 26) angrenzt, eingepresst wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass während des Schritts des Verbindens der Bauteile (10, 20) mindestens zwei im wesentlichen parallel verlaufende Schweißnähte (1, 2) gebildet werden, die ohne Zwischenraum aneinander angrenzen oder sich überlappen.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sockel (16) am ersten Bauteil (10) am Rande des ersten Bauteils (10) angeordnet und die erste Außenschnittfläche (7) derart gebildet wird, dass sie sich von dem Sockel (16) über eine Stirnseite (22) des gegenüberliegenden Bauteils (20) erstreckt und/oder der Sockel (26) am zweiten Bauteil (20) am Rande des zweiten Bauteils (20) angeordnet und die zweite Außenschnittfläche (7) derart gebildet wird, dass sie sich von dem Sockel (26) über eine Stirnseite (12) des gegenüberliegenden Bauteils (10) erstreckt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, während des Schritts des Verbindens der Bauteile (10, 20) als Schweißverfahren ein Rührreibschweißen angewen-

det wird, bei dem ein rotierendes Schweißwerkzeug (50) an wenigstens eines der Bauteile (10, 20) zum Erzeugen von Reibungswärme angepresst wird.

- 5 10. Überlappungsstoßschweißverbindung mit wenigstens zwei
sich in einem Überlappungsbereich (30) überlappenden
Bauteilen, die jeweils wenigstens einen Sockel (16, 26)
aufweisen, wobei die Sockel (16, 26) einander zu ausge-
richtet sind und sich wenigstens teilweise in den Über-
lappungsbereich (30) erstrecken und wenigstens eine
10 Schweißnaht (1) im Überlappungsbereich (30) vorgesehen
ist, die die beiden Bauteile (10, 20) miteinander ver-
bindet und beidseitig von der Schweißnaht (1) seitliche
durch Abtragen von Schweißgefügematerial gebildete Au-
15 ßenschnittflächen (7, 9) gebildet sind, die entlang der
Schweißnaht (1) mit stumpfen Winkeln (α , β) zum Überlap-
pungsbereich (30) der beiden Bauteile (10, 20) angeord-
net sind.
- 20 11. Überlappungsstoßschweißverbindung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass beide Bauteile (10, 20) durch eine Rührreibschweiß-
naht (1) miteinander verbunden sind.
- 25 12. Überlappungsstoßschweißverbindung nach einem der Ansprü-
che 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens zwei im wesentlichen parallel verlaufen-
de Schweißnähte (1, 2) vorgesehen sind.
- 30 13. Überlappungsstoßschweißverbindung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schweißnähte (1, 2) aneinander angrenzen.
- 35 14. Überlappungsstoßschweißverbindung nach einem der Ansprü-
che 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Außenschnittflächen (7, 9) nur im Bereich der Sockel (16, 26) vorgesehen sind.

15. Überlappungsstoßschweißverbindung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass der Sockel (16) am ersten Bauteil (10) am Rande des ersten Bauteils (10) angeordnet und die erste Außenschnittfläche (7) derart gebildet ist, dass sie sich von
10 dem Sockel (16) über eine Stirnseite (22) des gegenüberliegenden Bauteils (20) erstreckt und/oder der Sockel (26) am zweiten Bauteil (20) am Rande des zweiten Bauteils (20) angeordnet und die zweite Außenschnittfläche (9) derart gebildet ist, dass sie sich von dem Sockel
15 (26) über eine Stirnseite (12) des gegenüberliegenden Bauteils (10) erstreckt.

1/2

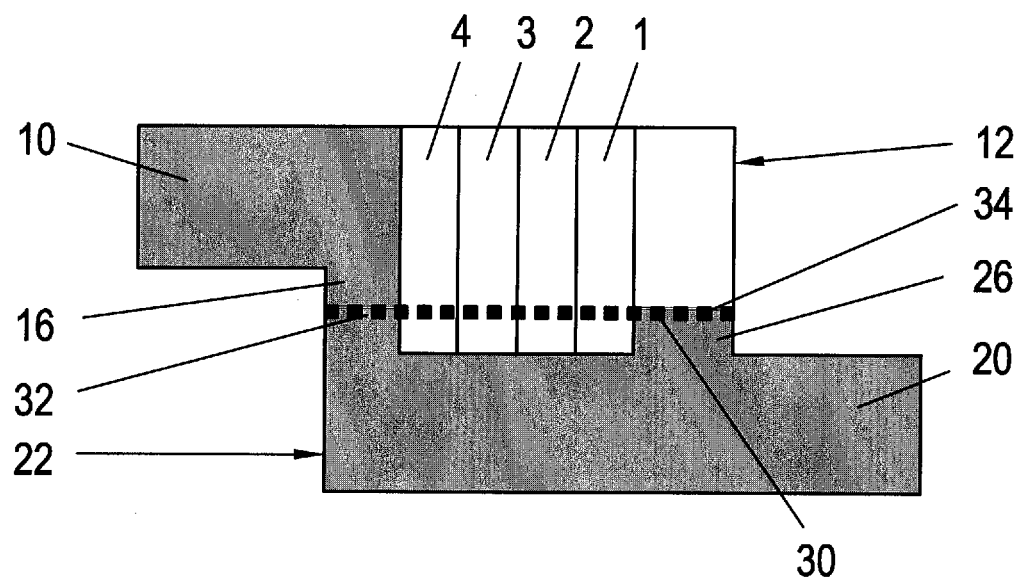


Fig. 1

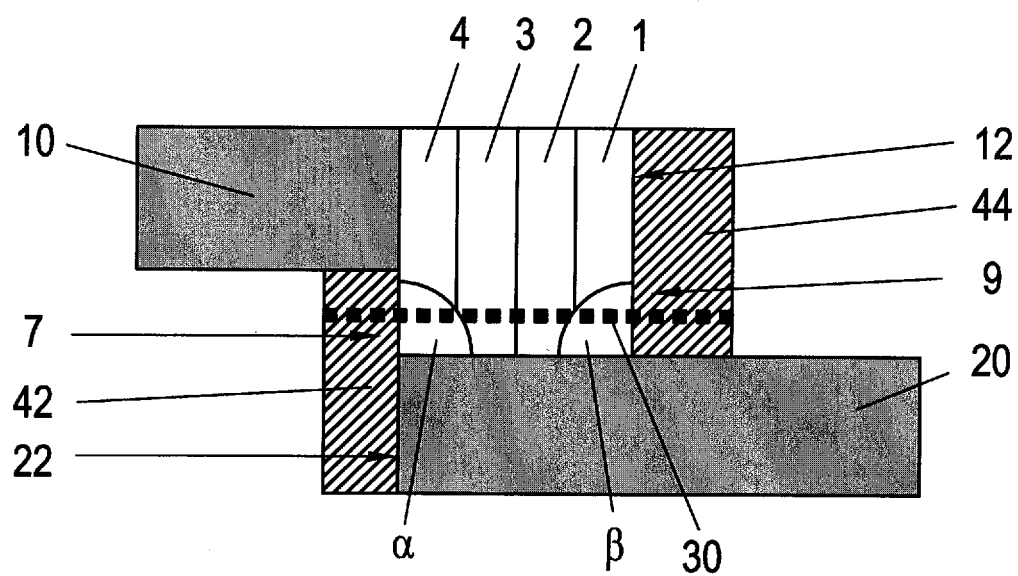


Fig. 2

2/2

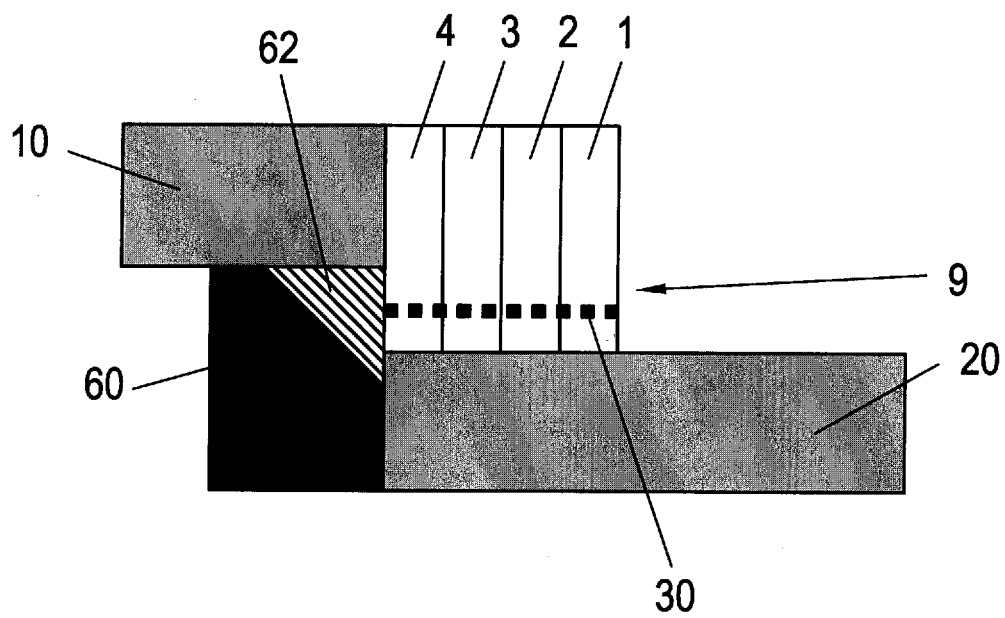


Fig. 3