

(19)



(11)

EP 3 590 617 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.01.2021 Patentblatt 2021/03

(51) Int Cl.:
B21C 37/08 ^(2006.01) **B21D 47/01** ^(2006.01)
B21D 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19183901.8**

(22) Anmeldetag: **02.07.2019**

**(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES TRÄGERPROFILS AUS EINEM BLECH UND
TRÄGERPROFIL HERGESTELLT NACH DEM VERFAHREN**

METHOD FOR MANUFACTURING A SUPPORT PROFILE COMPRISING A SHEET AND SUPPORT
PROFILE MANUFACTURED USING THIS PROCESS

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PROFILÉ PORTEUR À PARTIR D'UNE TÔLE ET PROFILÉ
PORTEUR FABRIQUÉ SELON LEDIT PROCÉDÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **SCHACHINGER, Harald**
3340 Waidhofen a.d. Ybbs (AT)
• **FUCHSLUEGER, Hubert**
3341 Ybbsitz (AT)

(30) Priorität: **02.07.2018 DE 102018115974**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(73) Patentinhaber: **Welser Profile Austria GmbH**
3341 Ybbsitz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102008 051 894 DE-C1- 4 442 434
DE-T2- 69 002 760 GB-A- 2 486 788
JP-A- 2002 168 576 US-A- 5 163 225

(72) Erfinder:
• **HEIGL, Paul**
3345 Göstling/Ybbs (AT)

EP 3 590 617 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Trägerprofils aus einem Blech, wobei das Blech einen ersten Längsrand und einen zweiten Längsrand aufweist, wobei der erste Längsrand und der zweite Längsrand parallel zueinander sind. Die vorliegende Erfindung stellt auch ein Trägerprofil bereit, welches durch das erfindungsgemäße Verfahren, insbesondere nach einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen, hergestellt ist.

[0002] Das Verfahren umfasst dabei einen Schritt des Biegens, wobei das Blech in die Form des Trägerprofils gebogen wird. Dabei wird der erste Längsrand zu einem ersten Umschlag mit einer ersten Umschlagkante und der zweite Längsrand zu einem zweiten Umschlag mit einer zweiten Umschlagkante gebogen, wobei die erste Umschlagkante und die zweite Umschlagkante in direktem Kontakt stehen, wobei Blech derart zu dem Trägerprofil gebogen wird, dass der erste und der zweite Längsrand innerhalb des Trägerprofils liegen.

[0003] Das Verfahren umfasst ferner einen Schritt des Verschweißens der ersten Umschlagkante und der zweiten Umschlagkante miteinander, wobei das Verschweißen durch einen Schritt des Hochfrequenzschweißens oder durch einen Schritt des Schmelzschweißens gebildet wird.

[0004] Ein Verfahren zur Herstellung eines Trägerprofils ist unter anderem aus FR 2 865 667 A1 bekannt. Verfahren dieser Art werden für die Herstellung von Trägerprofilen mit integrierter Schiene verwendet. Jedoch führen die nach außen gebogenen Umschläge zu einer inhomogenen äußeren Oberfläche mit zusätzlichen Fugen oder Kanten, welche die Verwendung für Trägerprofile mit präziser Oberflächen Passung erschweren. Die für dieses Verfahren genutzten Schweißzusätze können ebenfalls zur Unebenheit der äußeren Oberfläche beitragen, deren Überarbeitung jedoch die Verbindungsstelle und damit die Festigkeit des Trägerprofils schwächen kann.

[0005] Weitere Verfahren zur Herstellung von Trägerprofilen sind aus der DE102008051894A1, US5163225A, JP2002168576A, GB2486788A und der DE4442434C1 bekannt.

[0006] Ein Verfahren nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 ist beispielsweise aus der DE69002760T2 bekannt.

[0007] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung eines Trägerprofils aus einem Blech, welches sowohl eine hohe Festigkeit als auch eine hohe Oberflächengüte aufweist.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 14. Demnach liegt bei einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 dann eine erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe vor, wenn die Längsränder um 180° umgebogen werden, sodass die Umschläge jeweils an

der späteren Innenseite des Trägerprofils anliegen, wobei die Längsränder derart umgebogen werden, dass die Umschlagkante, nach Umformen des Blechs zu dem Trägerprofil und vor dem Verschweißen der beiden Umschlagkanten, eine der jeweils anderen Umschlagkante zugewandte Stirnseite aufweist, die orthogonal zu dem jeweiligen Umschlag verläuft und mit einem ersten Radius in eine Außenseite des Trägerprofils, und mit einem zweiten Radius in den jeweiligen Umschlag übergeht, wobei zumindest der erste Radius kleiner ist als die Bleckdicke D des Blechs..

[0009] Die Umschlagkanten werden entweder mittels induktivem Hochfrequenzschweißen oder Schmelzschweißen miteinander verschweißt. Durch die Verwendung eines Hochfrequenz-(HF)-Schweißverfahrens kann eine besonders gute Verbindung zwischen den beiden Umschlägen erreicht werden, wobei auf die Verwendung von Schweißzusätzen verzichtet wird. Dieses Verfahren verleiht der Schweißnaht eine besonders hohe Festigkeit, und ermöglicht deren hohe Stabilität ohne die Naht von innen am Profil abzustützen. Die durch die Induktionsspulen erzeugten Wirbelströme ermöglichen es zudem, den Wärmeeintrag auf die zu verschweißenden Kanten zu beschränken.

[0010] Alternativ zu einem HF-Schweißverfahren kann auch ein Schmelzschweißverfahren wie zum Beispiel ein Metall-Aktivgas-Schweißverfahren oder ein Kohlenstoffdioxidlaser-Schweißverfahren genutzt werden.

[0011] Durch die nach innen gebogenen Umschläge wird außerdem die Stabilität des Trägerprofils im Bereich um die Verschweißung weiter verstärkt, da das Trägerprofil in diesem Bereich doppelwandig ausgeführt ist. Dadurch können das Widerstandsmoment und das Flächenträgheitsmoment des Trägerprofils in diesem Bereich erhöht werden, ohne dass zusätzliche Verstärkungselemente in diesem Bereich angeschweißt werden müssen. Die Umschlagkante bildet die Falzkante des Umschlags. Sie bildet nach erfolgter Umbiegung, und bevor die beiden Umschlagkanten miteinander verschweißt werden, sozusagen die neue Außenkante des jeweiligen Längsrandes.

[0012] Zusammen mit dem HF-Schweißverfahren kann durch das Nachinnenbiegen der Umschläge eine besonders hohe Oberflächengüte erreicht werden, so dass Trägerprofile, welche durch einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurden, als Präzisionsprofile einsetzbar sind.

[0013] Vorzugsweise findet die Umformung des Blechs in einem Verfahren zum Kaltwalzprofilieren statt.

[0014] Bei dem Blech handelt es sich vorzugsweise um ein reines Metallblech ohne Kunststoffbeschichtung oder dergleichen. Verschleißt wird jedenfalls das Grundmaterial des Blechs. Weiter vorzugsweise handelt es sich bei dem Blech um ein Stahlblech.

[0015] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0016] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Träger-

profil eine Längsseite auf, wobei die Längsseite eine Innenbreite aufweist, wobei die Verschweißung entlang der Längsseite verläuft. Durch das Umbiegen der Umschläge nach Innen kann die Steifigkeit der Längsseite erhöht werden, wodurch insbesondere einseitig belastete Trägerprofile verstärkt werden können, ohne dessen äußere Abmessungen zu vergrößern.

[0017] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Trägerprofil eine erste Breite des ersten Umschlags senkrecht zur Längserstreckung des Trägerprofils und eine zweite Breite des zweiten Umschlags senkrecht zur Längserstreckung des Trägerprofils auf, wobei der erste Umschlag über die erste Länge und der zweite Umschlag über die zweite Länge an einer Innenseite des Trägerprofils anliegen. Dadurch können die Steifigkeit und das Flächenträgheitsmoment des Trägerprofils weiter gesteigert werden. Insbesondere kann durch den elektrischen Kontakt zwischen den Umschlägen und der Innenseite des Trägerprofils die Wirkung der Wirbelströme und damit des Wärmeeintrags auf die zu verschweißenden Kanten durch den Schritt des Hochfrequenzschweißens verbessert werden.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betragen die erste Breite und die zweite Breite jeweils zumindest das Doppelte der Dicke des Blechs. Dadurch kann insbesondere der unmittelbar an die Schweißnaht angrenzende Bereich des Trägerprofils verstärkt werden.

[0019] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung überdeckt die Summe der ersten Breite und der zweiten Breite zumindest 50% der Innenbreite der Längsseite.

[0020] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung überdeckt die Summe der ersten Breite und der zweiten Breite die Innenbreite der Längsseite im Wesentlichen vollständig. Dadurch kann eine besonders beanspruchte Seitenwand des Trägerprofils mechanisch zusätzlich verstärkt werden.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stoßen der erste Längsrand und der zweite Längsrand aneinander. Dadurch kann zumindest ein Teil des Trägerprofils doppelwandig ausgeführt werden, sodass dessen Querschnittswerte ohne die Verwendung einer höheren Dicke des zur Herstellung verwendeten Blechs verbessert werden können. Insbesondere bei einseitig belasteten Trägerprofilen kann zumindest ein erster Hohlraum des Trägerprofils in seiner Wandstärke verdoppelt werden. Des Weiteren kann durch auf der Innenseite des Trägerprofils rückfließende Wirbelströme zusätzlich zur Verschweißung der Kante des ersten Umschlags mit der Kante des zweiten Umschlags eine Verschweißung des ersten Längsrandes mit dem zweiten Längsrand hervorgerufen werden.

[0022] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der erste Radius kleiner als die Hälfte der Blechdicke D, weiter

bevorzugt kleiner als 10% der Blechdicke D, besonders bevorzugt kleiner als 2% der Blechdicke, und ganz besonders bevorzugt ist der erste Radius so klein, dass an dieser Stelle eine scharfe Kante besteht. Der zweite Radius ist dabei vorzugsweise größer als der erste Radius und beträgt vorzugsweise mehr als 30% der Blechdicke D. Um eine derartige Geometrie mit einem besonders kleinen ersten Radius zu erreichen und die Längsränder mit möglichst geringer Schädigung um 180° umbiegen zu können, wird in das Blech vor oder während des Umbiegens der Längsränder eine Rille im Bereich der späteren Umschlagkante, insbesondere im Bereich des ersten Radius, eingewalzt, wobei die Rille in die dem späteren ersten Radius gegenüberliegende Seite des Blechs eingebracht wird, und/oder der Längsrand wird bis zur späteren Umschlagkante auf eine geringere Dicke ausgedünnt. Die geringere Dicke des ausgedünnten Längsrandes beträgt vorzugsweise zwischen 50% und 80% der Blechdicke D. Weiter vorzugsweise verläuft die Stirnseite zwischen dem ersten Radius und dem zweiten Radius gerade, so dass die Stirnseiten der beiden Umschlagkanten beim Verschweißen zumindest teilweise flächig in Kontakt gebracht werden können.

[0023] Diese Ausführungsform hat wie oben bereits erwähnt den Vorteil, dass die Längsränder mit möglichst geringer Schädigung um 180° umgebogen werden können. Zudem ist es dadurch möglich, die Umschlagkanten vor dem Verschweißen am Außenumfang scharfkantig zu stauchen und die Umschlagkanten anschließend bruchfrei zu verschweißen.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Herstellung des Trägerprofils einen zusätzlichen Schritt des Nachbearbeitens der Verschweißung, beispielsweise durch Schleifen oder Hobeln. Dadurch kann die Qualität der Oberfläche der Schweißnaht weiter verbessert werden, sodass besonders hohe Oberflächentoleranzen erreicht werden können. Die Umschlagkanten werden beim Verschweißen vorzugsweise derart aufeinander gepresst, dass an der Außenseite des Trägerprofils eine Schweißnahtüberhöhung entsteht, die unmittelbar nach dem Verschweißen im noch heißen Zustand abgehobelt wird, um eine hohe Oberflächenqualität zu erreichen. Das Abhobeln der Schweißnahtüberhöhung erfolgt bevorzugt in der Linie in einem Abstand von 500 mm bis 700 mm zum Schweißpunkt. Dadurch wird eine besonders wirtschaftliche Fertigung erreicht. Diese Ausführungsform trägt außerdem zu einer schnellen Fertigung des Trägerprofils bei. Durch das oben beschriebene Stauchen der Umschlagkanten vor dem Schweißvorgang müssen die Umschlagkanten beim Verschweißen nicht so stark zusammengepresst bzw. gestaucht werden, um insbesondere auf der Außenseite des Trägerprofils eine saubere Schweißnaht sowie, nach Abhobeln der Schweißnahtüberhöhung, eine hohe Oberflächengüte zu erreichen. Dadurch wird auch die Rissgefahr verringert.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt die Breite

einer durch das Verschweißen gebildeten Schweißnaht zumindest das Einfache einer Dicke des Blechs, beträgt jedoch höchstens das Dreifache einer Dicke des Blechs.

[0026] Weiter vorzugsweise umfasst der Schritt des Hochfrequenzschweißens die Verwendung eines Impederkerns. Insbesondere wird ein Stab aus ferritischem Material im Bereich der Induktionsspule im inneren des Trägerprofils gehalten, wobei der Wärmeeintrag weiter auf die zu verschweißenden Kanten konzentriert werden kann.

[0027] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0028] Es zeigen:

Figur 1: einen Querschnitt eines durch ein erfindungsgemäßes Verfahren hergestellten Trägerprofils 10,

Figur 2: eine Detailansicht eines der beiden Längsränder im Querschnitt vor dem Umbiegen mit einer eingewalzten Rille,

Figur 3: die Detailansicht aus Figur 2 mit einem ausgedünnten Randbereich anstatt einer eingewalzten Rille,

Figur 4: die Detailansicht aus Figur 3 nach dem Umbiegen des Längsrandes,

Figur 5: die Detailansicht aus Figur 4 nach dem Verschweißen der Umschlagkanten, und

Figur 6: die Detailansicht aus Figur 5 nach dem Abhobeln der Schweißnahtüberhöhung.

[0029] Das Trägerprofil 10 wird aus einem Blech 12, insbesondere einem Blechstreifen geformt, wobei das Blech 12 einen ersten um 180° gebogenen Umschlag 4 mit einer ersten Umschlagkante 6 und einen zweiten um 180° gebogenen Umschlag 5 mit einer zweiten Umschlagkante 7 aufweist. Durch Biegen parallel zur Längserstreckung des Blechs 12, und somit parallel zum ersten Längsrand 2 und dem zweiten Längsrand 3, wird das Blech 12 in die Form des Trägerprofils 10 gebracht, wobei die erste Umschlagkante 6 und die zweite Umschlagkante 7 des geformten Blechs 12 aneinander liegen. Der zwischen der ersten Umschlagkante 6 und der zweiten Umschlagkante 7 liegende Bereich des Blechs 12 bildet somit ein Hüllblech 13 des Trägerprofils 10. Die Umschläge 4 und 5 werden dabei derart nach innen gebogen, dass der erste Längsrand 2 und der zweite Längsrand 3 innerhalb des Trägerprofils 10 liegen. Das Biegen und die Mittel zu dessen Durchführung sind bekannt und werden hier nicht näher beschrieben. Vorzugsweise findet die Umformung in einem Verfahren zum Kaltwalzprofilieren statt.

[0030] Das Trägerprofil 10 umschließt dabei einen ersten Hohlraum 11 und einen zweiten Hohlraum 17.

[0031] Die Umschläge 4 und 5 sind durch das 180°-Biegen fest an das Hüllblech 13 des Trägerprofils 10 gepresst, sodass die Umschläge 4 und 5 mit dem Hüllblech 13 einen doppelwandigen Bereich des Trägerprofils 10

bilden. Dabei weist der erste Umschlag 4 eine erste Breite 14 und der zweite Umschlag 5 eine zweite Breite 15 auf.

[0032] Die Form der Umschläge 4 und 5 ist dabei derart gewählt, dass der Berührungspunkt der ersten Umschlagkante 6 und der zweiten Umschlagkante 7 in der Mitte der Längsseite 16 liegt. Dabei überdeckt die Summe der ersten Breite 14 und der zweiten Breite 15 die Innenbreite 9 der Längsseite 16 im Wesentlichen vollständig.

[0033] Im Schritt des Verschweißens wird das Trägerprofil 10 kontinuierlich durch zumindest eine mit Wechselstrom durchflossene Induktionsspule geführt, wobei zwischen der ersten Umschlagkante 6 und der zweiten Umschlagkante 7 ein Spalt vorliegt, welcher nach Durchgang durch die Induktionsspule durch Aneinanderpressen der ersten Umschlagkante 6 und der zweiten Umschlagkante 7 geschlossen wird. Dabei werden die Seitenflächen 8 durch je eine Profilrolle zusammengepresst, sodass das auf eine Schweißtemperatur erhitzte Material der Umschlagkanten 6 und 7 zu einer Schweißnaht 1 zusammengeschweißt wird. Die Breite der Schweißnaht 1 beträgt dabei in etwa das Doppelte der Dicke des Blechs 12, sodass die Umschlagkanten 6 und 7 über ihre gesamte Dicke miteinander verschweißt sind, die Umschläge 4 und 5 selbst jedoch im Wesentlichen nicht mit dem Hüllblech 13 verschweißt sind. Die Mittel zur Durchführung des Hochfrequenzschweißens sind bereits bekannt und werden nicht näher beschrieben.

[0034] Durch die Verwendung eines Impederkerns, welcher im vom Trägerprofil 10 umschlossenen ersten Hohlraum 11 gehalten wird, wird ein Rückfließen der Wirbelströme in den Umschlägen 4 und 5 reduziert, wobei der Wärmeeintrag in den Umschlagkanten 6 und 7 verbessert wird, und eine besonders gute Verschweißung erreicht wird.

[0035] Durch einen anschließenden Schritt einer mechanischen Nachbearbeitung der Schweißnaht 1, insbesondere durch einen Schritt des Schabens oder Hobelns, wird die Oberflächenqualität des Trägerprofils weiter verbessert.

[0036] Der Fachmann wird erkennen, dass die Erfindung nicht auf die obige Ausführungsform beschränkt ist, sondern auf den Umfang der Ansprüche. Zusätzlich zu der Innenbreite 9 der Längsseite 16 kann die Summe der ersten Breite 14 und der zweiten Breite 15 den gesamten Innenumfang des ersten Hohlraums 11 überdecken, sodass der erste Längsrand 2 und der zweite Längsrand 3 direkt aneinanderliegen.

[0037] Wie Figur 2 zeigt, wird vor oder während des Umbiegens der Längsränder in das Blech vorzugsweise eine Rille 18 im Bereich der späteren Umschlagkante eingewalzt, um die weitere Umformung zu erleichtern und die Rissgefahr zu reduzieren. Alternativ oder zusätzlich wird der Längsrand bis zur späteren Umschlagkante auf eine geringere Dicke ausgedünnt, so wie es Figur 3 zeigt. Die geringere Dicke beträgt vorzugsweise zwischen 50% und 80% der ursprünglichen Blechdicke D des Blechs 12. Der ausgedünnte Randbereich wird an-

schließlich so umgeformt, wie es in Figur 4 dargestellt ist. Die entstandene Umschlagkante 6 weist, nach Umformen des Blechs zu dem Trägerprofil und vor dem Verschweißen der beiden Umschlagkanten, eine der jeweils anderen Umschlagkante 7 zugewandte Stirnseite auf, die orthogonal zu dem jeweiligen Umschlag 4 verläuft und mit einem ersten Radius R1 in eine Außenseite des Trägerprofils, und mit einem zweiten Radius R2 in den Umschlag 4 übergeht, wobei der erste Radius R1 bedeutend kleiner ist als die Blechdicke D des Blechs sowie der zweite Radius R2. Im Idealfall wird die Umschlagkante bei der Umformung derart gestaucht, dass der erste Radius R1 besonders klein ist und im Wesentlichen eine scharfe Kante ausbildet. Die der jeweils anderen Umschlagkante zugewandte Stirnseite verläuft zwischen dem ersten Radius R1 und dem zweiten Radius R2 im Wesentlichen gerade, so dass die beiden Umschlagkanten beim Verschweißen zumindest teilweise flächig in Kontakt gebracht werden können, was den Schweißvorgang wesentlich erleichtert und einen relativ geringen Anpressdruck beim Schweißen erfordert. Dadurch kann die Rissgefahr reduziert werden.

[0038] Wie Figur 5 zeigt, entsteht beim Verschweißen am Außenumfang dennoch eine gewisse Schweißnahtüberhöhung 19, was auch gewünscht ist, da diese Schweißnahtüberhöhung 19, wie Figur 6 zeigt, in einem unmittelbar an den Schweißvorgang anschließenden Hobelschritt im noch heißen Zustand abgehobelt werden kann, um eine besonders hohe Maßhaltigkeit und Oberflächengüte zu erzielen. Am Innenumfang entsteht zwar auch eine gewisse Überhöhung 20, die jedoch aufgrund des relativ großen zweiten Radius R2 nicht über die in das Innere des Trägerprofils gerichtete Oberfläche der beiden Umschläge 4 und 5 hinaussteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Trägerprofils (10) aus einem Blech (12), wobei das Blech (12) einen ersten Längsrand (2) und einen zweiten Längsrand (3) aufweist, wobei der erste Längsrand (2) und der zweite Längsrand (3) parallel zueinander sind, das Verfahren umfassend:

- a. Biegen des Blechs (12) zu dem Trägerprofil (10), wobei der erste Längsrand (2) zu einem ersten Umschlag (4) mit einer ersten Umschlagkante (6) und der zweite Längsrand (3) zu einem zweiten Umschlag (5) mit einer zweiten Umschlagkante (7) gebogen wird, wobei die erste Umschlagkante (6) und die zweite Umschlagkante (7) in direktem Kontakt stehen;
- b. Verschweißen der ersten Umschlagkante (6) und der zweiten Umschlagkante (7) miteinander,

wobei das Blech (12) derart zu dem Trägerprofil (10)

gebogen wird, dass der erste (2) und der zweite (3) Längsrand innerhalb des Trägerprofils (10) liegen, wobei das Verschweißen durch einen Schritt des Hochfrequenzschweißens oder durch einen Schritt des Schmelzschweißens gebildet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder (2, 3) um 180° umgebogen werden, sodass die Umschläge (4, 5) jeweils an einer späteren Innenseite des Trägerprofils (10) anliegen, wobei die Längsränder (2, 3) derart umgebogen werden, dass die Umschlagkante (6, 7), nach Umformen des Blechs (12) zu dem Trägerprofil und vor dem Verschweißen der beiden Umschlagkanten (6, 7), eine der jeweils anderen Umschlagkante (6, 7) zugewandte Stirnseite aufweist, die orthogonal zu dem jeweiligen Umschlag (4, 5) verläuft und mit einem ersten Radius R1 in eine Außenseite des Trägerprofils, und mit einem zweiten Radius R2 in den jeweiligen Umschlag (4, 5) übergeht, wobei zumindest der erste Radius R1 kleiner ist als die Blechdicke D des Blechs (12).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerprofil (10) eine Längsseite (16) aufweist, wobei die Längsseite (16) eine Innenbreite (9) aufweist, und wobei die Verschweißung (1) entlang der Längsseite (16) verläuft.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerprofil (10) eine erste Breite (14) des ersten Umschlags (4) senkrecht zur Längserstreckung des Trägerprofils und eine zweite Breite (15) des zweiten Umschlags (5) senkrecht zur Längserstreckung des Trägerprofils (10) aufweist, wobei der erste Umschlag (4) über die erste Länge (14) und der zweite Umschlag (5) über die zweite Länge (15) an einer Innenseite des Trägerprofils (10) anliegen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Breite (14) und die zweite Breite (15) jeweils zumindest das Doppelte der Dicke des Blechs (10) betragen.

5. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der ersten Breite (14) und der zweiten Breite (15) zumindest 50% der Innenbreite (9) der Längsseite (16) überdeckt.

6. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der ersten Breite (14) und der zweiten Breite (15) die Innenbreite (9) der Längsseite (16) im Wesentlichen vollständig überdeckt.

7. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius R1 kleiner ist als die Hälfte der Blechdicke D, besonders bevorzugt kleiner als 10% der Blechdicke D.

8. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Radius R2 größer ist als der erste Radius R1 und vorzugsweise mehr als 30% der Blechdicke D beträgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Blech (12) vor oder während des Umbiegens der Längsränder (2, 3) eine Rille (18) im Bereich der späteren Umschlagkante (6, 7), insbesondere im Bereich des ersten Radius R1, eingewalzt wird und/oder der Längsrand (2, 3) bis zur späteren Umschlagkante (5, 6) auf eine geringere Dicke ausgedünnt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geringere Dicke des ausgedünnten Längsrandes zwischen 50% und 80% der Blechdicke D beträgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseite zwischen dem ersten Radius R1 und dem zweiten Radius R2 gerade verläuft, so dass die Stirnseiten der beiden Umschlagkanten (6, 7) beim Verschweißen zumindest teilweise flächig in Kontakt gebracht werden können.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschlagkanten (6, 7) beim Verschweißen derart aufeinander gepresst werden, dass an der Außenseite des Trägerprofils (10) eine Schweißnahtüberhöhung (19) entsteht, die unmittelbar nach dem Verschweißen im noch heißen Zustand abgehobelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abhobeln der Schweißnahtüberhöhung (19) in der Linie in einem Abstand von 500 mm bis 700 mm zum Schweißpunkt erfolgt.
14. Trägerprofil (10) aus einem Blech (12) hergestellt, wobei das Blech (12) einen ersten Längsrand (2) und einen zweiten Längsrand (3) aufweist, wobei der erste Längsrand (2) und der zweite Längsrand (3) parallel zueinander sind, wobei das Blech (12) in die Form des Trägerprofils (10) gebogen ist, wobei der erste Längsrand (2) zu einem ersten Umschlag (4) mit einer ersten Umschlagkante (6) und der zweite Längsrand (3) zu einem zweiten Umschlag (5) mit einer zweiten Umschlagkante (7) gebogen ist, wobei erste Umschlagkante (6) und zweite Umschlagkante (7) in direktem Kontakt stehen, wobei die erste Umschlagkante (6) und die zweite Umschlagkante (7) miteinander verschweißt sind, wobei der erste Umschlag (4) und der zweite Umschlag (5) derart gebogen sind, dass der erste (2) und der zweite (3) Längsrand innerhalb des Trägerprofils (10) sind, wobei die erste (6) und die zweite

(7) Umschlagkante hochfrequenz-verschweißt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsränder (2, 3) um 180° umgebogen sind, sodass die Umschläge (4, 5) jeweils an einer späteren Innenseite des Trägerprofils (10) anliegen, wobei die Längsränder (2, 3) derart umgebogen sind, dass die Umschlagkante (6, 7), nach Umformen des Blechs (12) zu dem Trägerprofil und vor dem Verschweißen der beiden Umschlagkanten (6, 7), eine der jeweils anderen Umschlagkante (6, 7) zugewandte Stirnseite aufweist, die orthogonal zu dem jeweiligen Umschlag (4, 5) verläuft und mit einem ersten Radius R1 in eine Außenseite des Trägerprofils, und mit einem zweiten Radius R2 in den jeweiligen Umschlag (4, 5) übergeht, wobei zumindest der erste Radius R1 kleiner ist als die Blechdicke D des Blechs (12), wobei das Trägerprofil (10) insbesondere durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13 hergestellt ist.

Claims

1. A method for manufacturing a beam profile (10) from a metal sheet (12), the metal sheet (12) having a first longitudinal edge (2) and a second longitudinal edge (3), wherein the first longitudinal edge (2) and the second longitudinal edge (3) are parallel to each other, the method comprising:
 - a. bending the metal sheet (12) to the beam profile (10), wherein the first longitudinal edge (2) is bent to a first seam (4) with a first seam edge (6) and the second longitudinal edge (3) is bent to a second seam (5) with a second seam edge (7), wherein the first seam edge (6) and the second seam edge (7) are in direct contact with each other;
 - b. welding the first seam edge (6) and the second seam edge (7) together,

wherein the metal sheet (12) is bent to the beam profile (10) in such a way that the first (2) and second (3) longitudinal edges are located within the beam profile (10), the welding being performed by means of a step of high-frequency welding or by a step of fusion welding,

characterised in that the longitudinal edges (2, 3) are folded by 180° so that the seams (4, 5) each abut against a side which is to become the inner side of the beam profile (10), the longitudinal edges (2, 3) being folded in such a way that the seam edge (6, 7), after forming the metal sheet (12) to the beam profile and before welding the two seam edges (6, 7) together, has an end face opposite the respective other seam edge (6, 7) which extends orthogonally to the respective seam (4, 5) and merges into an outer surface of the beam profile with a first radius

R1 and into the respective seam (4, 5) with a second radius R2, wherein at least the first radius R1 is smaller than the sheet thickness D of the metal sheet (12).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** the beam profile (10) has a longitudinal side (16), wherein the longitudinal side (16) has an inner width (9), and wherein the weld (1) extends along the longitudinal side (16).
3. The method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the beam profile (10) has a first width (14) of the first seam (4) perpendicular to the longitudinal extension of the beam profile and a second width (15) of the second seam (5) perpendicular to the longitudinal extension of the beam profile (10), wherein the first seam (4) and the second seam (5) abut against an inner side of the beam profile (10) over the first length (14) and over the second length (15), respectively.
4. The method according to claim 3, **characterized in that** the first width (14) and the second width (15) are each at least twice the thickness of the metal sheet (10).
5. The method according to claims 2 and 3, **characterized in that** the sum of the first width (14) and the second width (15) covers at least 50 % of the inner width (9) of the longitudinal side (16).
6. The method according to claims 2 and 3, **characterized in that** the sum of the first width (14) and the second width (15) covers substantially the entire inner width (9) of the longitudinal side (16).
7. The method according to claim 7, **characterized in that** the first radius R1 is smaller than half the sheet thickness D, particularly preferably smaller than 10 % of the sheet thickness D.
8. The method according to claim 7 or 8, **characterized in that** the second radius R2 is larger than the first radius R1 and is preferably more than 30 % of the sheet thickness D.
9. The method according to one of claims 7 to 9, **characterised in that** a groove (18) is rolled into the metal sheet (12) before or during the folding of the longitudinal edges (2, 3) in the region of the seam edge (6, 7) to be formed, in particular in the region of the first radius R1, and/or the longitudinal edge (2, 3) is thinned to a smaller thickness up to the seam edge (5, 6) to be formed.
10. The method according to claim 10, **characterized in that** the reduced thickness of the thinned longitudinal edge is between 50 % and 80 % of the sheet

thickness D.

11. The method according to one of claims 7 to 11, **characterised in that** the end face extends linearly between the first radius R1 and the second radius R2, so that the end faces of the two seam edges (6, 7) can be brought at least partially in surface contact during welding.
12. The method according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** the seam edges (6, 7) are pressed together during welding so that a weld reinforcement (19) is produced on the outside of the beam profile (10) that is planed off immediately after welding while still warm.
13. The method according to claim 13, **characterised in that** planing off the weld reinforcement (19) is carried out in the line at a distance of 500 mm to 700 mm from the welding point.
14. A beam profile (10) made from a metal sheet (12), the metal sheet (12) having a first longitudinal edge (2) and a second longitudinal edge (3), wherein the first longitudinal edge (2) and the second longitudinal edge (3) are parallel to each other, the metal sheet (12) being bent to the beam profile (10), wherein the first longitudinal edge (2) is bent to a first seam (4) with a first seam edge (6) and the second longitudinal edge (3) is bent to a second seam (5) with a second seam edge (7), wherein the first seam edge (6) and the second seam edge (7) are in direct contact with each other and the first seam edge (6) and the second seam edge (7) are welded together, wherein the first seam (4) and the second seam (5) are bent in such a way that the first (2) and second (3) longitudinal edges are located within the beam profile (10), wherein the first (6) and the second (7) seam edge are high-frequency welded, **characterised in that** the longitudinal edges (2, 3) are folded by 180° so that the seams (4, 5) each abut against a side which is to become the inner side of the beam profile (10), the longitudinal edges (2, 3) being folded in such a way that the seam edge (6, 7), after forming the sheet (12) to the beam profile and before welding the two seam edges (6, 7) together, has an end face opposite the respective other seam edge (6, 7) which extends orthogonally to the respective seam (4, 5) and merges into an outer surface of the beam profile with a first radius R1, and into the respective seam (4, 5) with a second radius R2, at least the first radius R1 being smaller than the sheet thickness D of the metal sheet (12), wherein the beam profile (10) is in particular produced by means of a method according to any of claims 1 to 14.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un profilé support (10) à partir d'une tôle (12), la tôle (12) ayant un premier bord longitudinal (2) et un second bord longitudinal (3), le premier bord longitudinal (2) et le second bord longitudinal (3) étant parallèles l'un à l'autre, le procédé comprenant les opérations suivantes:

- a. le cintrage de la tôle (12) pour former le profilé support (10), dans lequel le premier bord longitudinal (2) est plié pour former un premier couvercle (4) avec un premier bord de couvercle (6) et le second bord longitudinal (3) est plié pour former un second couvercle (5) avec un second bord de couvercle (7), dans lequel le premier bord de couvercle (6) et le second bord de couvercle (7) sont en contact direct;
- b. le soudage du premier bord du couvercle (6) et du second bord du couvercle (7) ensemble,

dans lequel la tôle (12) est pliée pour former le profilé support (10) de sorte que le premier (2) et le second (3) bords longitudinaux se trouvent à l'intérieur du profilé support (10), le soudage étant formé par une étape de soudage à haute fréquence ou par une étape de soudage par fusion,

caractérisé en ce que les bords longitudinaux (2, 3) sont repliés à 180° de telle sorte que les plis (4, 5) s'appliquent chacun contre un côté intérieur ultérieur du profilé support (10), les bords longitudinaux (2, 3) étant repliés de telle sorte que le bord de pliage (6, 7), après avoir formé la tôle (12) dans le profilé support et avant le soudage des deux bords de pliage (6, 7), présente une face frontale qui est tournée vers l'autre bord respectif de l'enveloppe (6, 7), s'étend orthogonalement à l'enveloppe respective (4, 5) et se prolonge par un premier rayon R1 dans un côté extérieur du profilé porteur, et par un second rayon R2 dans l'enveloppe respective (4, 5), au moins le premier rayon R1 étant inférieur à l'épaisseur D de la tôle (12).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le profilé support (10) présente un côté longitudinal (16), le côté longitudinal (16) ayant une largeur intérieure (9), et la soudure (1) s'étendant le long du côté longitudinal (16).
3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le profilé support (10) présente une première largeur (14) de la première enveloppe (4) perpendiculaire à l'extension longitudinale du profilé support et une seconde largeur (15) de la seconde enveloppe (5) perpendiculaire à l'extension longitudinale du profilé support (10), la première enveloppe (4) venant en butée contre un côté intérieur du profilé support (10) sur la première longueur (14) et la se-

cond enveloppe (5) venant en butée contre un côté intérieur du profilé support (10) sur la seconde longueur (15).

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la première largeur (14) et la seconde largeur (15) sont chacune au moins deux fois l'épaisseur de la tôle (10).
5. Procédé selon les revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** la somme de la première largeur (14) et de la seconde largeur (15) couvre au moins 50% de la largeur intérieure (9) du côté longitudinal (16).
6. Procédé selon les revendications 2 et 3, **caractérisée en ce que** la somme de la première largeur (14) et de la seconde largeur (15) couvre sensiblement complètement la largeur intérieure (9) du côté longitudinal (16).
7. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le premier rayon R1 est inférieur à la moitié de l'épaisseur de la tôle D, et de préférence inférieur à 10% de l'épaisseur de la tôle D.
8. Procédé selon les revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le second rayon R2 est plus grand que le premier rayon R1 et est de préférence supérieur à 30 % de l'épaisseur de la tôle D.
9. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce qu'une** rainure (18) est laminée dans la tôle (12) avant ou pendant le pliage des bords longitudinaux (2, 3) dans la zone du bord de pliage ultérieur (6, 7), en particulier dans la zone du premier rayon R1, et/ou le bord longitudinal (2, 3) est aminci à une épaisseur plus faible jusqu'au bord de pliage ultérieur (5, 6).
10. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'épaisseur réduite du bord longitudinal aminci est comprise entre 50 et 80 % de l'épaisseur de la tôle D.
11. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** la face frontale s'étend tout droit entre le premier rayon R1 et le second rayon R2, de sorte que les faces frontales des deux bords (6, 7) des arêtes de retournement peuvent être mises en contact au moins partiellement de manière plane lors du soudage.
12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les bords (6, 7) des plis sont pressés l'un contre l'autre pendant le soudage de telle sorte qu'il se forme sur le côté extérieur du profilé support (10) une saillie de soudure (19) qui est rabotée immédiatement après le soudage à chaud.

13. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le rabotage du surélévation du cordon de soudure (19) est effectué en ligne à une distance de 500 mm à 700 mm du point de soudure.

5

14. Profilé support (10) en tôle (12), la tôle (12) présentant un premier bord longitudinal (2) et un second bord longitudinal (3), le premier bord longitudinal (2) et le second bord longitudinal (3) étant parallèles l'un à l'autre, **caractérisé en ce que** la tôle (12) est pliée en forme de profilé support (10), dans lequel le premier bord longitudinal (2) est plié pour former une première couverture (4) avec un premier bord de couverture (6) et le second bord longitudinal (3) est plié pour former une seconde couverture (5) avec un second bord de couverture (7), dans lequel le premier bord de couverture (6) et le second bord de couverture (7) sont en contact direct, dans lequel le premier bord de couverture (6) et le second bord de couverture (7) sont soudés ensemble, dans lequel le premier couvercle (4) et le second couvercle (5) sont pliés de telle manière que le premier (2) et le second (3) bord longitudinal se trouvent à l'intérieur du profilé support (10), dans lequel le premier (6) et le second (7) bord du couvercle sont soudés par haute fréquence, **caractérisé en ce que** les bords longitudinaux (2, 3) sont repliés à 180° de telle sorte que les plis (4, 5) s'appuient chacun sur un côté intérieur ultérieur du profilé support (10), les bords longitudinaux (2, 3) étant repliés de telle sorte qu'après la formation de la tôle (12) dans le profilé support et avant le soudage des deux bords de pliage (6, 7), le bord de pliage (6, 7) peut être déplacé vers l'un des autres bords de pliage (6) respectifs, 7), qui s'étend orthogonalement au retournement respectif (4, 5) et se prolonge par un premier rayon R1 dans une face extérieure du profilé support et par un second rayon R2 dans le retournement respectif (4, 5), au moins le premier rayon R1 étant inférieur à l'épaisseur de tôle D de la tôle (12), le profilé support (10) étant fabriqué en particulier par un procédé selon l'une des revendications 1 à 14.

45

50

55

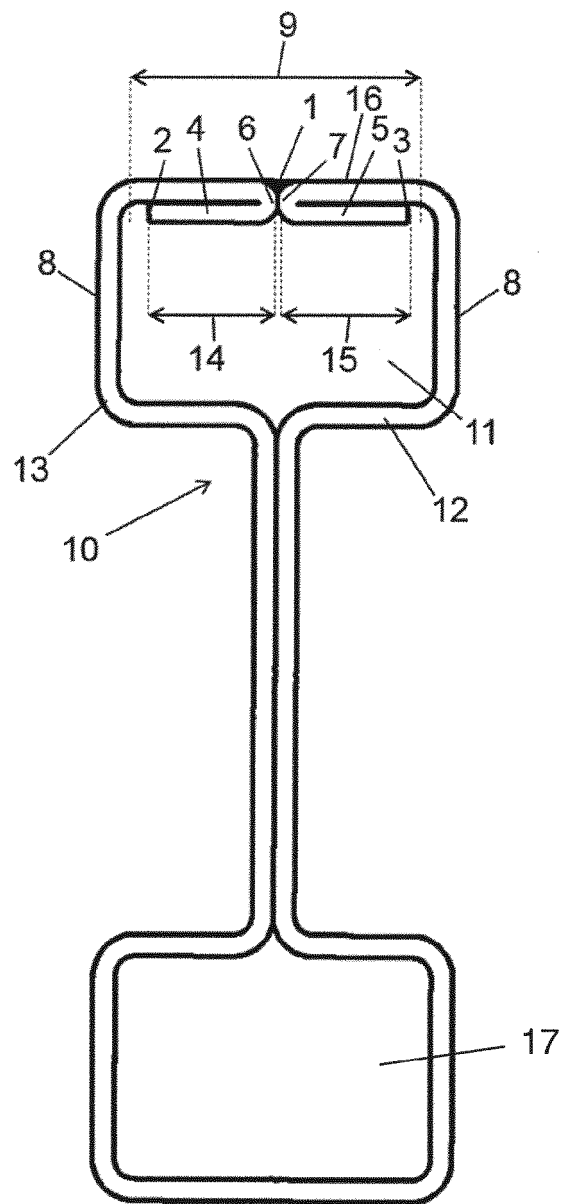


Fig. 1

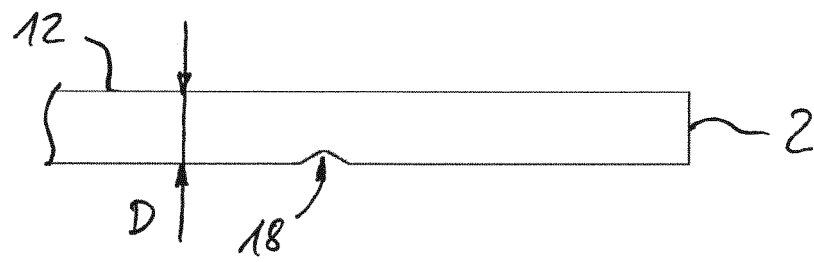


Fig. 2

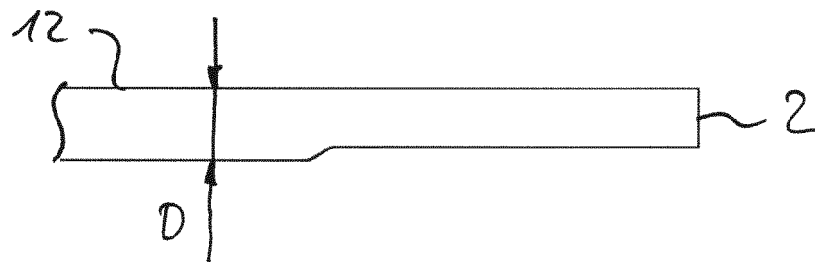


Fig. 3

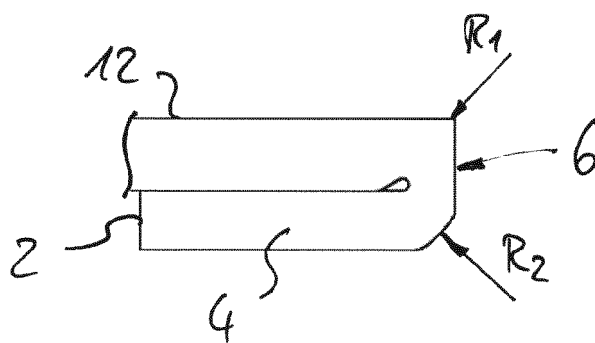


Fig. 4

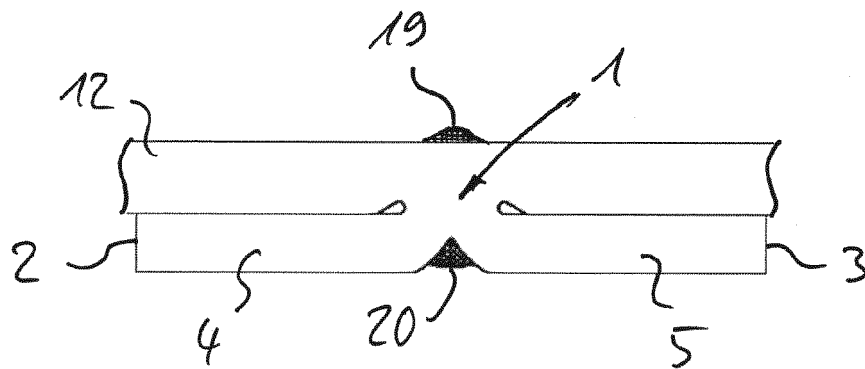


Fig. 5

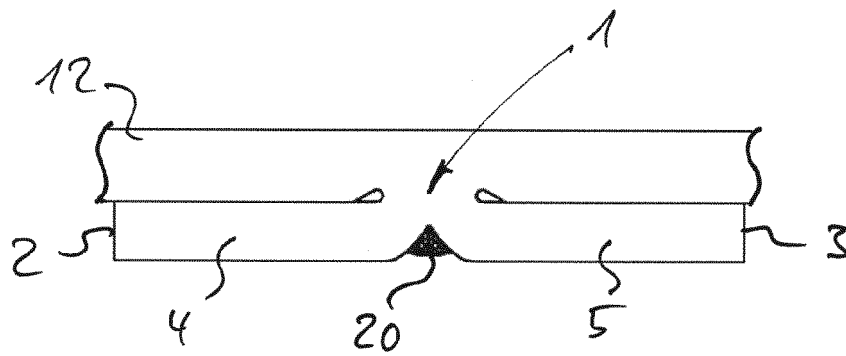


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 2865667 A1 [0004]
- DE 102008051894 A1 [0005]
- US 5163225 A [0005]
- JP 2002168576 A [0005]
- GB 2486788 A [0005]
- DE 4442434 C1 [0005]
- DE 69002760 T2 [0006]