

(19)



(11)

EP 1 933 997 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(51) Int Cl.:
B21D 11/08 (2006.01) **B21D 53/74** (2006.01)
E06B 3/96 (2006.01) **B21D 7/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06792019.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/008900

(22) Anmeldetag: **13.09.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/031289 (22.03.2007 Gazette 2007/12)

(54) **VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINER ABKANTUNG AN EINEM BLECHELEMENT, DURCH
DIESES VERFAHREN HERGESTELLTES BLECHELEMENT SOWIE VORRICHTUNG ZUM
VORPROFILIEREN EINES BLECHELEMENTS**

METHOD FOR PRODUCING A FOLD ON A SHEET METAL ELEMENT, SHEET METAL ELEMENT
AND DEVICE FOR PRE-FOLDING A METAL SHEET ELEMENT

PROCEDE POUR PRODUIRE UN PLIAGE SUR UN ELEMENT EN TOLE, ELEMENT EN TOLE ET
DISPOSITIF POUR REALISER UN PRE-PLIAGE SUR UN ELEMENT EN TOLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **16.09.2005 DE 102005044423**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(73) Patentinhaber: **BLANCO GmbH + Co KG
75038 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder: **DITTLER, Bernd
75249 Kieselbronn (DE)**

(74) Vertreter: **Hörner, Andreas
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-82/03574 WO-A-89/01833
CH-A5- 616 093 FR-A1- 2 207 767
GB-A- 160 238**

EP 1 933 997 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Abkantung an einem Blechelement sowie ein solches Blechelement und eine Vorrichtung zur Vorprofilierung eines Blechelements gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15 bzw. 16.

[0002] Es ist bekannt, eine Abkantung an einem Blechelement, beispielsweise aus einem Edelstahlblech, mittels einer Gesenkbiegepresse zu erzeugen. Hierbei ist der äußere Biegeradius der erzeugten Abkantung durch die Materialstärke des Blechelements vorgegeben. So entsteht beim Biegeprozess eines Blechelements mit einer Materialstärke von 1 mm eine Abkantung mit einem Außenradius von ungefähr 3,5 mm. Beim Biegen eines Blechelements mit einer größeren Materialstärke von beispielsweise 1,5 mm entsteht eine Abkantung mit einem größeren Außenradius von ungefähr 4 mm.

[0003] Die CH 616 093 A5 offenbart ein Verfahren zum Erzeugen einer Abkantung an einem Blechelement, bei dem eine Profilierung des Blechelements gleichzeitig mit dem Abkanten erfolgt.

[0004] Die GB 160 238 A offenbart eine Vorrichtung mit einer Prägerolle mit einem Prägewulst und einer der Prägerolle gegenüberliegenden Stützrolle mit einer Ausnehmung, wobei die Ausnehmung und der Prägewulst komplementär zueinander ausgebildet sind.

[0005] Die FR-A1-2 207 767 offenbart eine Vorrichtung mit einer Prägerolle und einer der Prägerolle gegenüberliegenden Stützrolle, wobei die Stützrolle eine Ausnehmung aufweist, deren Breite größer ist als die Breite der Prägerolle.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Erzeugen einer Abkantung an einem Blechelement zu schaffen, bei welchem der Außenradius der Abkantung weitgehend unabhängig von der Materialstärke des Blechelements vorgebar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Erzeugen einer Abkantung an einem Blechelement gelöst, welches folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Vorprofilieren des Blechelements derart, dass an einer ersten Seite des Blechelements eine sich längs einer gewünschten Abkantlinie erstreckende Vertiefung und an einer zweiten Seite des Blechelements ein der Vertiefung gegenüberliegender, sich ebenfalls längs der gewünschten Abkantlinie erstreckender Vorsprung erzeugt wird; und
- Umbiegen des Blechelements an der Abkantlinie, längs welcher sich die Vertiefung und der Vorsprung erstrecken, zur Erzeugung der Abkantung.

[0008] Der Erfindung liegt somit das Konzept zugrunde, das Blechelement vor dem eigentlichen Abkantvorgang so vorzuprofilieren, dass der gewünschte Außenradius erzeugt wird.

[0009] Durch das erfindungsgemäß vorgesehene Vorprofilieren wird ferner der spätere Abkantvorgang erleichtert; insbesondere ist die für die Abkantung des Blechelements erforderliche Anpresskraft bei dem erfindungsgemäßen Verfahren geringer als die Anpresskraft, die erforderlich wäre, um einen entsprechend kleinen Außenradius mittels des herkömmlichen Gesenkbiegepressens ohne Vorprofilierung zu erzeugen.

[0010] Aus der WO 82/03574 ist ein Verfahren zum Biegen eines warmgewalzten Streifens bekannt, bei welchem während des Warmwalzens eine Längsnut in den Streifen eingebracht wird, um den anschließenden Biegevorgang zu erleichtern. Bei diesem Verfahren wird jedoch kein der Längsnut gegenüberliegender Vorsprung erzeugt, und der Außenradius der Abkantung wird erst beim Biegevorgang bestimmt.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Vorsprung an der (konvex gekrümmten) Außenseite der erzeugten Abkantung liegt.

[0012] Das Blechelement wird vorteilhafterweise so vorprofiliert, dass der beim Vorprofilieren erzeugte Vorsprung einen Außenradius aufweist, der dem gewünschten Außenradius der Abkantung entspricht oder größer ist als der gewünschte Außenradius der Abkantung.

[0013] Vorzugsweise beträgt der Außenradius des Vorsprungs höchstens ungefähr das Zehnfache, insbesondere höchstens ungefähr das Fünffache, des gewünschten Außenradius der Abkantung.

[0014] Beispielsweise kann der Außenradius des Vorsprungs im Bereich bis zu ungefähr 10 mm liegen.

[0015] Die Vorprofilierung des Blechelements wird vorzugsweise mittels mindestens einer Prägerolle durchgeführt.

[0016] Diese Prägerolle kann einen im Querschnitt keilförmigen Prägewulst aufweisen.

[0017] Besonders günstig ist es, wenn der Prägewulst einen Keilwinkel, d.h. einen von den angrenzenden Begrenzungsflächen des Prägewulstes eingeschlossenen Winkel, von ungefähr 90° aufweist.

[0018] Die Prägerolle wird zur Erzeugung der Vertiefung und des gegenüberliegenden Vorsprungs vorzugsweise mit einer Anpresskraft von ungefähr 5 kN bis ungefähr 250 kN gegen das Blechelement gepresst.

[0019] Zur Vorprofilierung kann das Blechelement mit einer Geschwindigkeit an der Prägerolle vorbeigeführt werden, welche im wesentlichen der Drehgeschwindigkeit der Prägerolle an deren Außenumfang entspricht:

[0020] Die Geschwindigkeit, mit welcher das Blechelement an der Prägerolle vorbeigeführt wird, kann beispielsweise von ungefähr 0,5 m pro Minute bis ungefähr 40 m pro Minute betragen.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das Blechelement bei der Vorprofilierung an einer Stützrolle vorbeigeführt, welche eine Ausnehmung, insbesondere eine Umfangsnut, zur Aufnahme des bei der Vorprofilierung erzeugten Vorsprungs aufweist.

[0022] Die Breite der Ausnehmung, insbesondere der

Umfangsnut, beträgt beispielsweise von ungefähr 1 mm bis ungefähr 10 mm.

[0023] Besonders günstig ist es, wenn das Blechelement bei der Vorprofilierung zwischen einer Prägerolle und einer der Prägerolle gegenüberliegenden Stützrolle hindurchgeführt wird.

[0024] Der Außenradius des bei der Vorprofilierung erzeugten Vorsprungs beträgt vorzugsweise höchstens 10 mm, beispielsweise ungefähr 5 mm.

[0025] Der Außenradius der an dem Blechelement erzeugten Abkantung beträgt vorzugsweise höchstens 2 mm, beispielsweise ungefähr 1 mm.

[0026] Die Vorprofilierung des Blechelements wird vorzugsweise mittels einer Prägerolle mit einem Prägewulst und einer der Prägerolle gegenüberliegenden Stützrolle mit einer dem Prägewulst gegenüberliegenden Umfangsnut durchgeführt, wobei die Nutbreite (B) der Umfangsnut kleiner ist als die Breite (b) des Prägewulstes.

[0027] Anspruch 15 ist auf ein Blechelement mit mindestens einer Abkantung gerichtet, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugt worden ist, wobei der Außenradius der an dem Blechelement erzeugten Abkantung höchstens 2 mm beträgt.

[0028] Ein solches Blechelement mit einer oder mehreren erfindungsgemäß erzeugten Abkantungen eignet sich insbesondere zur Verwendung als Bestandteil einer Arbeitsplatte, einer Spülmoduls, einer Küchenrückwand oder einer Küchenfront. Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, welche es ermöglicht, eine Abkantung an einem Blechelement mit einem von der Materialstärke des Blechelements weitgehend unabhängigen Außenradius zu erzeugen.

[0029] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zur Vorprofilierung eines Blechelements vor einem Abkantvorgang nach Anspruch 16 gelöst.

[0030] Besondere Ausgestaltungen dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Ansprüche 17 bis 20, deren Vorteile bereits vorstehend im Zusammenhang mit den besonderen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert worden sind.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen es, in einfacher Weise Abkantungen an einem Blechelement mit besonders kleinem Außenradius zu erzeugen.

[0032] Ein kleiner Außenradius einer Abkantung führt zu besonderer Prägnanz des Gesamteindrucks der optischen Gestaltung.

[0033] Durch einen kleineren Außenradius einer Abkantung wird ferner die Gestaltung und Definition von Fasen längs der Abkantung erleichtert.

[0034] Ferner können durch die Reduzierung des Außenradius der Abkantungen beispielsweise aus den abgekanteten Blechelementen gebildete Arbeitsplattelemente bei der Montage mehrteiliger Arbeitsplatten, beispielsweise in L-Form oder in U-Form, direkt gegenein-

ander gestoßen werden, was die Herstellung der Schraubverbindungen für die Montage der Arbeitsplattelemente sowie die Montage selbst erleichtert.

[0035] Weitere vorteilhafte Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0036] In den Zeichnungen zeigen:

10 Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein abzukantendes Blechelement in einem Ausgangszustand;

15 Fig. 2 eine schematische Vorderansicht einer Vorprofilierungsvorrichtung zum Vorprofilieren des Blechelements vor der Abkantung;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht der Vorprofilierungsvorrichtung aus Fig. 2, mit der Blickrichtung in Richtung des Pfeiles 3 in Fig. 2;

Fig. 4 eine schematische Vorderansicht einer Abkantvorrichtung zum Abkanten des Blechelements, vor der Durchführung des Abkantvorgangs;

Fig. 5 eine schematische Vorderansicht der Abkantvorrichtung aus Fig. 4, am Ende des Abkantvorgangs; und

Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf das abgekantete Blechelement.

[0037] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0038] Das in Fig. 1 dargestellte, mit 100 bezeichnete abzukantende metallische Blechelement ist als eine im wesentlichen ebene Blechplatte mit einer Materialstärke d im Bereich von beispielsweise ungefähr 0,5 mm bis ungefähr 2 mm ausgebildet.

[0039] Das Blechelement 100 kann beispielsweise als ein Edelstahl-Blechelement, insbesondere als ein Chrom-Nickel-Stahl-Blechelement, ausgebildet sein.

[0040] Beispielsweise kann das Blechelement 100 aus dem Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 (gemäß DIN EN 10088) gebildet sein.

[0041] Vor dem eigentlichen Abkantvorgang wird das abzukantende Blechelement 100 in einer in den Fig. 2 und 3 dargestellten Vorprofilierungseinrichtung 102 derart vorprofiliert, dass an einer ersten Hauptfläche 104 eine Vertiefung 106, die sich längs der gewünschten Abkantlinie erstreckt und einen keilförmigen Querschnitt aufweist, und an einer gegenüberliegenden zweiten Hauptfläche 108 ein der Vertiefung 106 gegenüberliegender, sich ebenfalls längs der gewünschten Abkantlinie erstreckender Vorsprung 110 erzeugt wird, wobei der Vorsprung 110 einen Außenradius R aufweist, welcher

dem gewünschten Außenradius R_A des abgekanteten Blechelements 100 an der Abkantung entspricht oder größer ist als der gewünschte Außenradius R_A der Abkantung.

[0042] Die Vorprofilierungseinrichtung 102 umfasst eine im wesentlichen zylindrische Prägerolle 112, welche an ihrem Umfang mit einem Prägewulst 114 versehen ist, der über die zylindrische Umfangsfläche 116 der Prägerolle 112 um eine Höhe h von beispielsweise ungefähr 0,2 mm bis ungefähr 1 mm übersteht.

[0043] Der Prägewulst 114 weist einen keilförmigen Querschnitt mit einem Keilwinkel α von ungefähr 92° auf, so dass die beiden Begrenzungsflächen 118a, 118b des Prägewulstes 114 miteinander einen Winkel von ungefähr 92° einschließen.

[0044] Die Breite b des Prägewulstes 114, d.h. dessen Erstreckung in der Axialrichtung der Prägerolle 112, beträgt beispielsweise von ungefähr 1 mm bis ungefähr 3 mm.

[0045] Die Prägerolle 112 ist um ihre Längsachse 118 drehbar gelagert und zu einer Drehbewegung in der Drehrichtung 120 (in Fig. 3 im Uhrzeigersinn) antreibbar.

[0046] Ferner umfasst die Vorprofilierungseinrichtung 102 eine parallel zur Prägerolle 112 ausgerichtete, von derselben beabstandete Stützrolle 122, die im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und eine dem Prägewulst 114 der Prägerolle 112 gegenüberliegende Umfangsnut 124 aufweist.

[0047] Die Breite B der Umfangsnut 124, d.h. deren Erstreckung in der Axialrichtung der Stützrolle 122, beträgt beispielsweise von ungefähr 1 mm bis ungefähr 10 mm.

[0048] Nach der erfindungs gemäßen Vorrichtung die Nutbreite B kleiner als die Breite b des Prägewulstes 114.

[0049] Die Tiefe der Umfangsnut 124 ist so gewählt, dass sich der bei der Vorprofilierung gebildete Vorsprung 110 in die Umfangsnut 124 hinein erstrecken kann.

[0050] Die Stützrolle 122 ist in einer Drehrichtung 126 (in Fig. 3 im Gegenuhrzeigersinn) um ihre Längsachse 128 drehbar gelagert.

[0051] Die Spaltbreite s des Spaltes zwischen den Umfangsflächen der Prägerolle 112 einerseits und der Stützrolle 122 andererseits ist etwas größer als die Materialstärke d des Blechelements 100, so dass das Blechelement 100 in den Spalt zwischen der Prägerolle 112 und der Stützrolle 122 eingeführt und das Blechelement 100 in der Bewegungsrichtung 130 durch diesen Spalt hindurch bewegt werden kann.

[0052] Die Bewegungsrichtung 130 des Blechelements 100 stimmt dabei an der Kontaktstelle des Blechelements 100 mit der Prägerolle 112 mit der Drehrichtung 120 der Prägerolle 112 und an der Kontaktstelle des Blechelements 100 mit der Stützrolle 122 mit der Drehrichtung 126 der Stützrolle 122 überein.

[0053] Die Bewegungsgeschwindigkeit des Blechelements 100 ist mit der Drehgeschwindigkeit der Prägerolle 112 an deren Umfangsfläche und mit der Drehgeschwindigkeit der Stützrolle 122 an deren Umfangsfläche iden-

tisch und beträgt beispielsweise von ungefähr 0,5 m pro Minute bis ungefähr 40 m pro Minute.

[0054] Die Prägerolle 112 wird mit einer Anpresskraft im Bereich von ungefähr 5 kN bis ungefähr 250 kN gegen das Blechelement 100 gepresst und prägt so mittels des Prägewulstes 114 die Vertiefung 106 in das Blechelement 100 ein, wobei zugleich der in die Umfangsnut 124 der Stützrolle 122 vorstehende Vorsprung 110 gebildet wird.

[0055] Die Form des Prägewulstes 114 und der Anpressdruck werden so gewählt, dass der erzeugte Vorsprung 110 den gewünschten Außenradius R aufweist, der dem gewünschten Außenradius R_A der späteren Abkantung entspricht oder größer ist als der gewünschte Außenradius R_A der Abkantung.

[0056] Für einen gewünschten Außenradius R_A der Abkantung von 1 mm bei einer Materialstärke des Blechelements 100 von 1,25 mm wird beispielsweise ein Prägewulst 114 verwendet, der eine Breite b von 1,78 mm und eine Höhe h von 0,5 mm aufweist. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Blechelements 100 und die Drehgeschwindigkeit der Prägerolle 112 an deren Umfang betragen in diesem Fall ungefähr 4 m pro Minute. Die Anpresskraft, mit welcher die Prägerolle 112 gegen das Blechelement 100 gepresst wird, beträgt in diesem Fall ungefähr 50 kN.

[0057] Nachdem in der vorstehend beschriebenen Weise die Vertiefung 106 und der Vorsprung 110 an dem Blechelement 100 in der Vorprofilierungseinrichtung 102 erzeugt worden sind, wird das in dieser Weise vorprofilierete Blechelement 100 der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Abkantungsvorrichtung 132 zugeführt, in welcher der eigentliche Abkantungsvorgang durchgeführt wird.

[0058] Die Abkantungsvorrichtung 132 umfasst eine Matrize 134 mit einer Ausnehmung 136, deren Begrenzungsflächen 138a, 138b miteinander einen Winkel von beispielsweise ungefähr 30° einschließen.

[0059] Am Grunde der Ausnehmung 136 kann eine Aussparung 140 mit rechteckigem Querschnitt vorgesehen sein.

[0060] Ferner umfasst die Abkantungsvorrichtung 132 einen der Matrize 134 gegenüberstehenden Stempel 142, dessen zur Matrize 134 weisende Spitze Begrenzungsflächen 144a, 144b aufweist, welche ebenfalls miteinander einen Winkel von beispielsweise ungefähr 30° einschließen und im wesentlichen parallel zu den Begrenzungsflächen 138a bzw. 138b der Matrize 134 ausgerichtet sind.

[0061] Der Stempel 142 der Abkantungsvorrichtung 132 ist in einer vertikalen Richtung 146 relativ zu der Matrize 134 bewegbar.

[0062] Nachdem das vorprofilierete Blechelement 100 in den Zwischenraum zwischen dem Stempel 142 und der Matrize 134 (bei von der Matrize 134 wegbewegtem Stempel 142) eingebracht worden ist (siehe Fig. 4), wird der Stempel 142 relativ zu der Matrize 134 längs der Richtung 146 auf die Matrize 134 zu bewegt, wobei das dazwischenliegende Blechelement 100 so verformt wird,

dass die außerhalb der Vertiefung 106 liegenden Bereiche der ersten Hauptfläche 104 miteinander einen Winkel von ungefähr 90° einschließen und die außerhalb des Vorsprungs 110 liegenden Bereiche der zweiten Hauptfläche 108 ebenfalls miteinander einen Winkel von ungefähr 90° einschließen, so dass das Blechelement 100 längs der Vertiefung 106 und des Vorsprungs 110 um einen Winkel von ungefähr 90° abgekantet wird, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist.

[0063] Bei diesem Abkantvorgang werden die Begrenzungsflächen 148a, 148b der Vertiefung 106 aufeinander zu bewegt, bis die Vertiefung 106 nahezu geschlossen ist.

[0064] Je nach Verfahrensführung wird der Vorsprung 110 bei dem Abkantvorgang im wesentlichen nicht verformt, so dass sein bei der Vorprofilierung erzeugter Außenradius R im wesentlichen erhalten bleibt, oder abgestreckt, so dass sein bei der Vorprofilierung erzeugter Außenradius abnimmt.

[0065] Das in Fig. 6 dargestellte, fertig abgekantete Blechelement 100 weist daher an seiner Abkantlinie 150 einen Außenradius R_A von ungefähr 1 mm auf, welcher dem bei der Vorprofilierung erzeugten Außenradius R des Vorsprungs 110 entspricht oder geringer ist als dieser.

[0066] Das abgekantete Blechelement 100 kann in dieser Form verwendet oder aber durch weitere Abkantvorgänge oder andere Umformvorgänge weiterbearbeitet werden.

[0067] Das mit der Abkantung versehene Blechelement 100 eignet sich insbesondere zur Verwendung als Bestandteil einer Arbeitsplatte, eines Spülenmoduls, einer Küchenrückwand oder einer Küchenfront.

[0068] Ferner kann die in der vorstehend beschriebenen Weise an dem Blechelement 100 erzeugte Abkantung, beispielsweise durch Anfasen und/oder Polieren, weiterbearbeitet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer Abkantung an einem Blechelement (100), umfassend folgende Verfahrensschritte:

- Vorprofilieren des Blechelements (100) derart, dass an einer ersten Seite (104) des Blechelements (100) eine sich längs einer gewünschten Abkantlinie erstreckende Vertiefung (106) und an einer zweiten Seite (108) des Blechelements (100) ein der Vertiefung (106) gegenüberliegender, sich ebenfalls längs der gewünschten Abkantlinie erstreckender Vorsprung (110) erzeugt wird; und
- Umbiegen des Blechelements (100) an der Abkantlinie, längs welcher sich die Vertiefung (106) und der Vorsprung (110) erstrecken, zur Erzeugung der Abkantung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (110) an der Außenseite der erzeugten Abkantung liegt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blechelement (100) so vorprofiliert wird, dass der beim Vorprofilieren erzeugte Vorsprung (110) einen Außenradius (R) aufweist, der dem gewünschten Außenradius (R_A) der Abkantung entspricht oder größer ist als der gewünschte Außenradius (R_A).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorprofilierung des Blechelements (100) mittels mindestens einer Prägerolle (112) durchgeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägerolle (112) einen im Querschnitt keilförmigen Prägewulst (114) aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prägewulst (114) einen Keilwinkel (α) von ungefähr 90° aufweist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägerolle (112) mit einer Anpresskraft von 5 kN bis 250 kN gegen das Blechelement (100) gepresst wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blechelement (100) mit einer Geschwindigkeit an der Prägerolle (112) vorbeigeführt wird, welche im wesentlichen der Drehgeschwindigkeit der Prägerolle (112) an deren Außenumfang entspricht.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit, mit welcher das Blechelement (100) an der Prägerolle (112) vorbeigeführt wird, von 0,5 m pro Minute bis 40 m pro Minute beträgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blechelement (100) bei der Vorprofilierung an einer Stützrolle (122) vorbeigeführt wird, welche eine Ausnehmung, insbesondere eine Umfangsnut (124), zur Aufnahme des Vorsprungs (110) aufweist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der Ausnehmung von ungefähr 1 mm bis ungefähr 10 mm beträgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blechelement (100) bei der Vorprofilierung zwischen einer Prägerolle (112) und einer der Prägerolle (112) gegenüber-

liegenden Stützrolle (122) hindurchgeführt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenradius (R) des bei der Vorprofilierung erzeugten Vorsprungs (110) höchstens zehn Millimeter beträgt. 5
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorprofilieren des Blechelements (100) mittels einer Prägerolle (112) mit einem Prägewulst (114) und einer der Prägerolle (112) gegenüberliegenden Stützrolle (122) mit einer dem Prägewulst (114) gegenüberliegenden Umfangsnut (124) durchgeführt wird, wobei die Nutbreite (B) der Umfangsnut (124) kleiner ist als die Breite (b) des Prägewulstes (114). 10
15. Blechelement mit mindestens einer Abkantung, die nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 erzeugt worden ist, der Außenradius der an dem Blechelement (100) erzeugten Abkantung höchstens 2 mm beträgt. 20
16. Vorrichtung zur Vorprofilierung eines Blechelements (100) vor einem Abkantvorgang, umfassend eine Prägerolle (112) mit einem Prägewulst (114) und eine der Prägerolle (112) gegenüberliegende Stützrolle (122) mit einer dem Prägewulst (114) gegenüberliegenden Umfangsnut (124), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nutbreite (B) der Umfangsnut (124) kleiner ist als die Breite (b) des Prägewulstes (114), d.h. dessen Erstreckung in der Axialrichtung der Prägerolle (112). 25
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prägewulst (114) der Prägerolle (112) einen keilförmigen Querschnitt aufweist. 30
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prägewulst (114) einen Keilwinkel (α) von ungefähr 90° aufweist. 35
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägerolle (112) mit einer Anpresskraft von 5 kN bis 250 kN gegen das Blechelement (100) pressbar ist. 40
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (B) der Ausnehmung der Stützrolle (122) von ungefähr 1 mm bis ungefähr 10 mm beträgt. 45

Claims

1. A method for producing a fold in a sheet metal element (100) which comprises the following method steps: 55

- pre-profiling the sheet metal element (100) in such a manner that a recess (106) extending along a desired fold line is produced at a first side (104) of the sheet metal element (100) and a protrusion (110) likewise extending along the desired fold line and located opposite the recess (106) is produced at a second side (108) of the sheet metal element (100); and
 - bending the sheet metal element (100) at the fold line along which the recess (106) and the protrusion (110) extend for the purposes of producing the fold.

2. A method in accordance with Claim 1, **characterized in that** the protrusion (110) is located on the outer surface of the produced fold.
3. A method in accordance with either of the Claims 1 or 2, **characterized in that** the sheet metal element (100) is pre-profiled in such a way that the protrusion (110) produced during the pre-profiling process has an external radius (R) which corresponds to the desired external radius (R_A) of the fold or is larger than the desired external radius (R_A).
4. A method in accordance with any of the Claims 1 to 3, **characterized in that** the process of pre-profiling the sheet metal element (100) is carried out by means of at least one embossing roller (112).
5. A method in accordance with Claim 4, **characterized in that** the embossing roller (112) comprises an embossing projection (114) having a wedge-shaped cross section.
6. A method in accordance with Claim 5, **characterized in that** the embossing projection (114) has a wedge angle (α) of approximately 90°.
7. A method in accordance with any of the Claims 4 to 6, **characterized in that** the embossing roller (112) is pressed against the sheet metal element (100) with a contact force of 5 kN to 250 kN.
8. A method in accordance with any of the Claims 4 to 7, **characterized in that** the sheet metal element (100) is fed past the embossing roller (112) at a speed which substantially corresponds to the rotational speed of the embossing roller (112) at the outer periphery thereof.
9. A method in accordance with any of the Claims 4 to 8, **characterized in that** the speed at which the sheet metal element (100) is fed past the embossing roller (112) amounts to from 0.5 m per minute to 40 m per minute.
10. A method in accordance with any of the Claims 1 to

- 9, **characterized in that**, during the pre-profiling process, the sheet metal element (100) is fed past a supporting roller (122) which has a recess, in particular a peripheral groove (124), for accommodating the protrusion (110).
11. A method in accordance with Claim 10, **characterized in that** the width of the recess amounts to from approximately 1 mm to approximately 10 mm.
12. A method in accordance with any of the Claims 4 to 11, **characterized in that**, during the pre-profiling process, the sheet metal element (100) is fed between an embossing roller (112) and a supporting roller (122) located opposite the embossing roller (112).
13. A method in accordance with any of the Claims 1 to 12, **characterized in that** the external radius (R) of the protrusion (110) produced during the pre-profiling process amounts to at most ten millimetres.
14. A method in accordance with any of the Claims 1 to 13, **characterized in that** the process of pre-profiling the sheet metal element (100) is carried out by means of an embossing roller (112) incorporating an embossing projection (114) and a supporting roller (122) which is located opposite the embossing roller (112) and comprises a peripheral groove (124) that is located opposite the embossing projection (114), wherein the groove width (B) of the peripheral groove (124) is smaller than the width (b) of the embossing projection (114).
15. A sheet metal element comprising at least one fold which has been produced by a method in accordance with any of the Claims 1 to 14, **characterized in that** the external radius of the fold produced in the sheet metal element (100) amounts to at most 2 mm.
16. A device for a process of pre-profiling a sheet metal element (100) prior to a folding process, comprising an embossing roller (112) incorporating an embossing projection (114) and a supporting roller (122) which is located opposite the embossing roller (112) and comprises a peripheral groove (124) located opposite the embossing projection (114), **characterized in that** the groove width (B) of the peripheral groove (124) is smaller than the width (b) of the embossing projection (114), i.e. its extent in the axial direction of the embossing roller (112).
17. A device in accordance with Claim 16, **characterized in that** the embossing projection (114) of the embossing roller (112) has a wedge-shaped cross section.
18. A device in accordance with Claim 17, **characterized in that** the embossing projection (114) has a wedge angle (α) of approximately 90°.
19. A device in accordance with any of the Claims 16 to 18, **characterized in that** the embossing roller (112) is pressable against the sheet metal element (100) with a contact force of 5 kN to 250 kN.
20. A device in accordance with any of the Claims 16 to 19, **characterized in that** the width (B) of the recess in the supporting roller (122) amounts to from approximately 1 mm to approximately 10 mm.
- ### Revendications
- Procédé pour effectuer un pliage sur un élément de tôle (100), comprenant les étapes de procédé suivantes consistant à :
 - pré-profiler l'élément de tôle (100) de manière à ménager une cavité (106) s'étendant le long d'une ligne de pliage souhaitée sur un premier côté (104) de l'élément de tôle (100) et former une saillie (110) faisant face à la cavité (106) et s'étendant également le long de la ligne de pliage souhaitée sur un second côté (108) de l'élément de tôle (100) ; et
 - replier l'élément de tôle (100) sur la ligne de pliage le long de laquelle la cavité (106) et la saillie (110) s'étendent, pour effectuer le pliage.
 - Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la saillie (110) se situe sur le côté externe du pliage effectué.
 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de tôle (100) est pré-profilé de telle sorte que la saillie (110) formée lors du pré-profilage présente un rayon externe (R) qui correspond au rayon externe (R_A) souhaité du pliage ou qui est plus grand que le rayon externe (R_A) souhaité.
 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le pré-profilage de l'élément de tôle (100) est effectué au moyen d'au moins un rouleau d'estampage (112).
 - Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le rouleau d'estampage (112) présente un renflement d'estampage (114) cunéiforme en section transversale.
 - Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le renflement d'estampage (114) présente un angle d'attaque (α) d'environ 90°.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** le rouleau d'estampage (112) est pressé avec une force d'application allant de 5 kN à 250 kN contre l'élément de tôle (100). 5
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément de tôle (100) passe devant le rouleau d'estampage (112) à une vitesse qui correspond sensiblement à la vitesse de rotation du rouleau d'estampage (112) sur sa circonférence. 10
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** la vitesse, à laquelle l'élément de tôle (100) passe devant le rouleau d'estampage (112), est comprise entre 0,5 m par minute et 40 m par minute. 15
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément de tôle (100) passe lors du pré-profilage devant un rouleau d'appui (122), qui présente un évidement, en particulier une rainure périphérique (124), pour la réception de la saillie (110). 20
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la largeur de l'évidement est comprise entre environ 1 mm et environ 10 mm. 25
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** l'élément de tôle (100) est passé lors du pré-profilage entre un rouleau d'estampage (112) et un rouleau d'appui (122) faisant face au rouleau d'estampage (112). 30
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le rayon externe (R) de la saillie (110) formée lors du pré-profilage est au maximum de dix millimètres. 35
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le pré-profilage de l'élément de tôle (100) se fait au moyen d'un rouleau d'estampage (112) avec un renflement d'estampage (114) et d'un rouleau d'appui (122) faisant face au rouleau d'estampage (112) avec une rainure périphérique (124) opposée au renflement d'estampage (114), la largeur (B) de la rainure périphérique (124) étant inférieure à la largeur (b) du renflement d'estampage (114). 40
15. Élément de tôle avec au moins un pli, qui a été effectué selon un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le rayon externe du pli effectué sur l'élément de tôle (100) est au maximum de 2 mm. 45
16. Dispositif de pré-profilage d'un élément de tôle (100) avant une opération de pliage, comprenant un rouleau d'estampage (112) avec un renflement d'estampage (114) et un rouleau d'appui (122) faisant face au rouleau d'estampage (112) avec une rainure périphérique (124) faisant face au renflement d'estampage (114), **caractérisé en ce que** la largeur (B) de la rainure périphérique (124) est inférieure à la largeur (b) du renflement d'estampage (114), c'est-à-dire à son extension dans la direction axiale du rouleau d'estampage (112). 50
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le renflement d'estampage (114) du rouleau d'estampage (112) présente une section transversale cunéiforme. 55
18. Dispositif selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le renflement d'estampage (114) présente un angle d'attaque (α) d'environ 90 °.
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, **caractérisé en ce que** le rouleau d'estampage (112) peut être pressé avec une force d'application allant de 5 kN à 250 kN contre l'élément de tôle (100).
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce que** la largeur (B) de l'évidement du rouleau d'appui (122) est comprise entre environ 1 mm et environ 10 mm.

Fig. 1

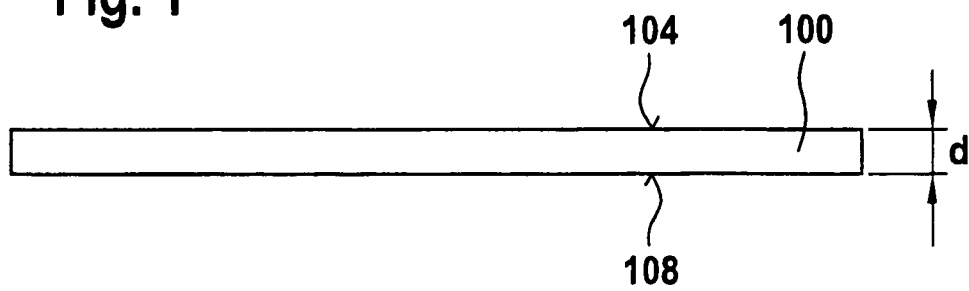


Fig. 2

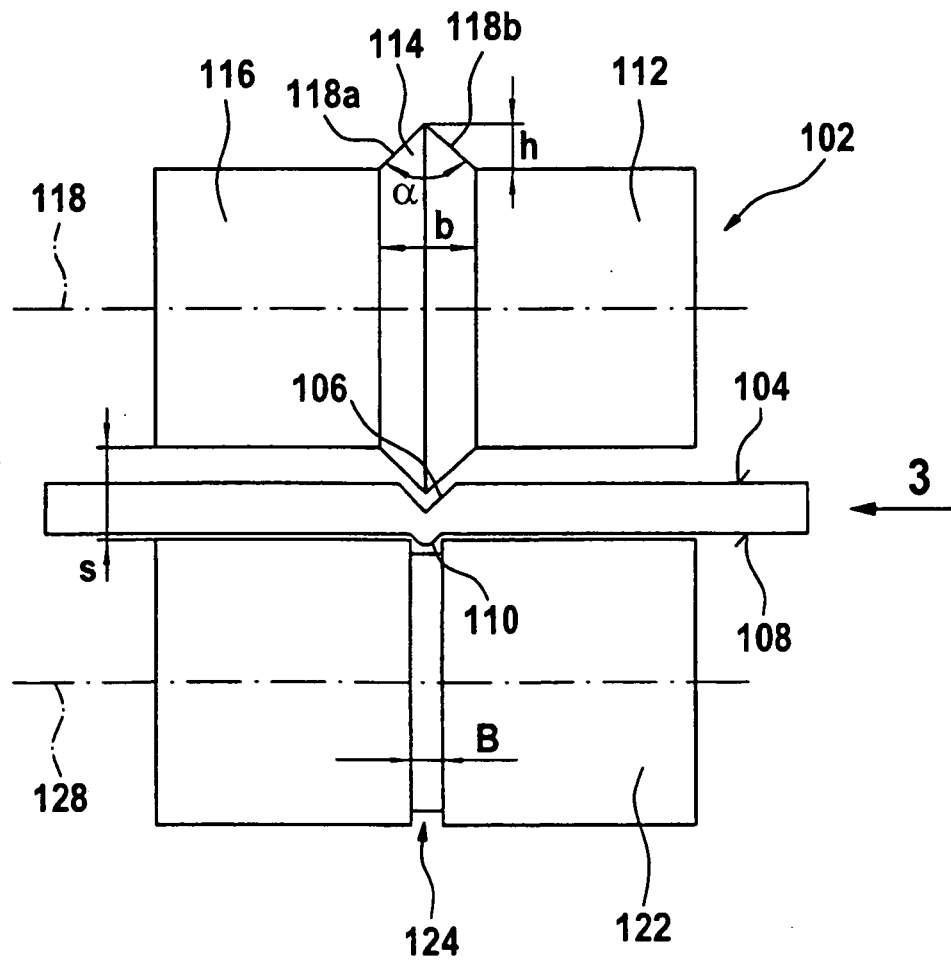


Fig. 3

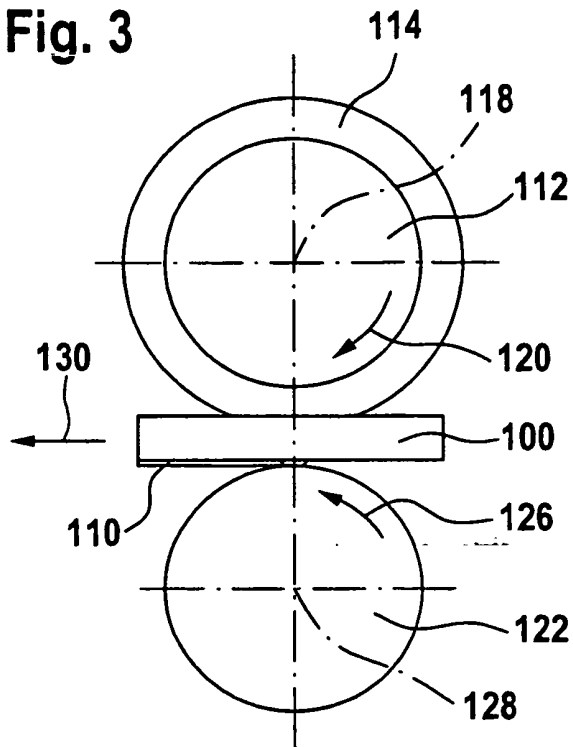


Fig. 4

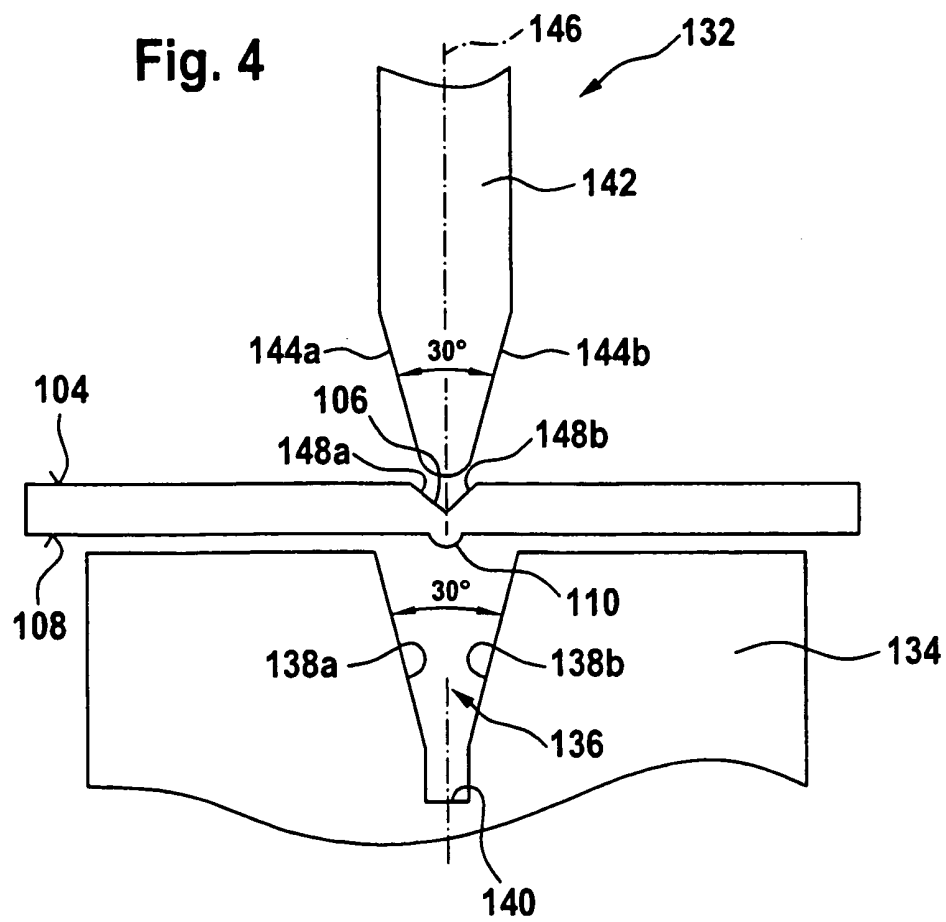


Fig. 5

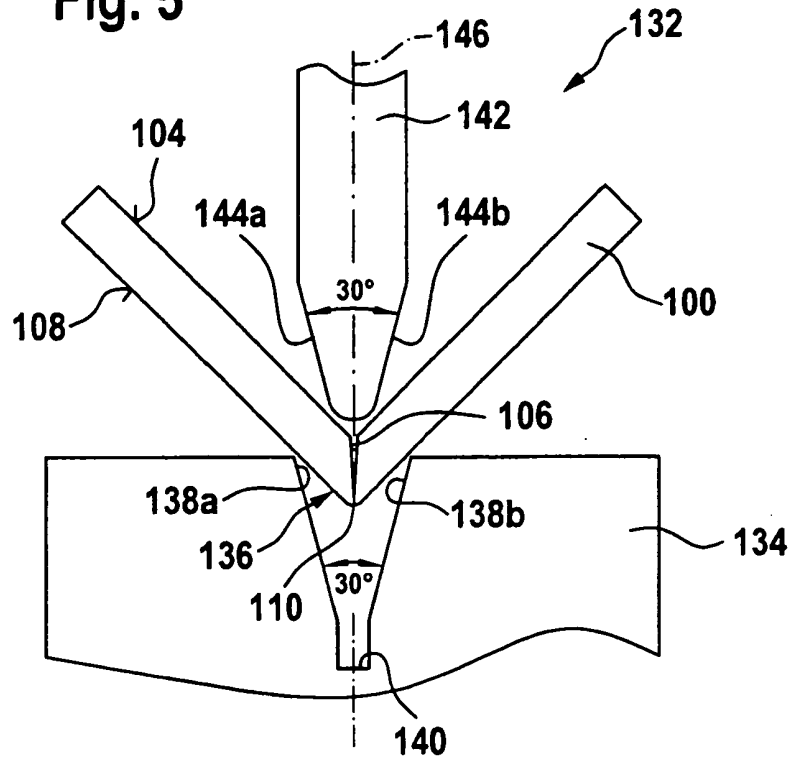
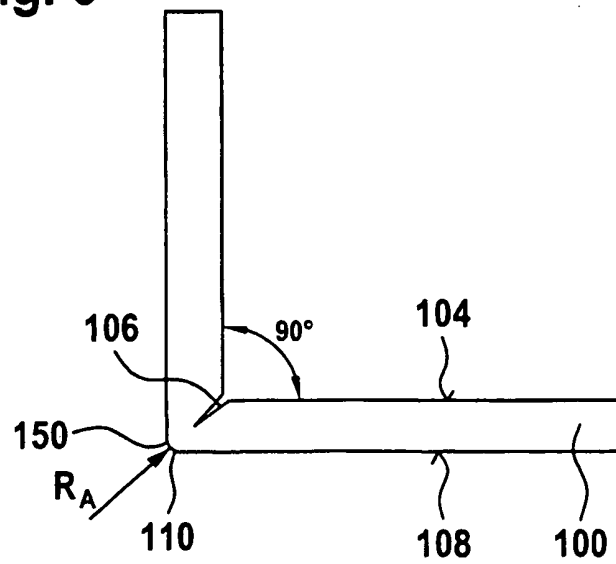


Fig. 6



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

- CH 616093 A5 [0003]
- GB 160238 A [0004]
- FR 2207767 A1 [0005]
- WO 8203574 A [0010]