



(11)

EP 2 420 330 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(51) Int Cl.:
B21D 22/02 (2006.01) **B21D 53/26** (2006.01)
B21D 53/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11005648.8**

(22) Anmeldetag: **11.07.2011**

(54) **Verfahren zum Formen eines Blechteils sowie Blechteil**

Method for moulding a piece of sheet metal and piece of sheet metal

Procédé de formage d'un élément en tôle et élément en tôle

(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**

(30) Priorität: **19.08.2010 DE 102010034736**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2012 Patentblatt 2012/08

(73) Patentinhaber: **Fischer & Kaufmann GmbH & Co.
KG
57413 Finnentrop (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schröder, Meinolf
57413 Finnentrop (DE)**
• **Bischopink, Hugo
57413 Finnentrop (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 19 632 279 DE-B3-102004 009 801
US-A- 5 732 581**

EP 2 420 330 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 betrifft ein Verfahren zum Formen eines Blechteiles mit einem axialen Hinterschnitt mittels Pressenwerkzeug, bei welchem durch eine Umformbewegung in einer axialen Hubrichtung ein Ausgangsteil zu dem Blechteil umgeformt wird. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Blechteil mit einem axialen Hinterschnitt, bei dem der axiale Hinterschnitt mittels Werkzeugteil auf einer Presse geformt ist.

[0002] Eine der häufigsten Arten der Blechumformung erfolgt mittels Pressenwerkzeug auf Pressen. Mit derartigen Pressenwerkzeugen können Tiefzieh-, Biege-, Stauch- oder Stanzvorgänge durchgeführt werden, so dass ein Blechteil mit einer komplexen Struktur geformt werden kann. Dabei weist das Pressenwerkzeug ein Werkzeugoberteil und ein Werkzeugunterteil auf, welche in einer axialen Hubrichtung zueinander verfahrbare sind.

[0003] Problematisch ist jedoch bei dieser Umformung mittels Pressenwerkzeug das Ausbilden eines axialen Hinterschnittes in Hubrichtung. Zum Formen derartiger Hinterschnitte ist es bekannt, an einem der Werkzeugteile bewegliche Schieberelemente vorzusehen. Diese werden zum Ausformen des Hinterschnittes quer zur axialen Hubrichtung in eine vorstehende Position ausgefahren. Um dieses ausgefahrene Schieberelement kann dann der Hinterschnitt ausgeformt werden. Anschließend wird das Schieberelement wieder in der Querrichtung zurückgezogen, so dass das Blechteil in axialer Richtung von dem Pressenwerkzeug abgenommen werden kann.

[0004] Pressenwerkzeuge mit derartigen bewegbaren Schieberelementen verursachen jedoch relativ hohe Werkzeugkosten. Zudem sind die bewegbar gelagerten Schieberelemente aufgrund der hohen Umformkräfte innerhalb des Pressenwerkzeuges einem relativ hohen Verschleiß ausgesetzt, so dass sich ein entsprechend hoher Wartungsaufwand ergibt. Zudem besteht bei der Ausbildung rotationssymmetrischer Körper mit einem axial umlaufenden axialen Hinterschnitt die Notwendigkeit, eine Vielzahl derartiger Schieberelemente am Pressenwerkzeug vorzusehen, um einen ringförmigen axialen Hinterschnitt zu erzeugen. Bei Einsatz von mehreren zusammenwirkenden Schieberelementen treten aufgrund der sich ergebenden Stoßfugen am Blechteil kleine Grate auf. Für einige Anwendungen, etwa die Aufnahme empfindlicher Elastomerdichtringe, sind derartige Grate störend und müssen gegebenenfalls in einem separaten Bearbeitungsschritt entfernt werden.

[0005] Weiter ist es aus DE 10 2004 009801 B3 oder der US 5,732,581 A bekannt, an einem Blechteil einen axialen Hinterschnitt durch radiales Zustellen einer Umformrolle in einem Drückwalzverfahren zu erstellen. Dabei muss das Blechteil in Rotation versetzt werden, so dass dies nur bei rotationssymmetrischem Teil möglich ist.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Formen eines Blechteiles mit einem axia-

len Hinterschnitt und ein entsprechend hergestelltes Blechteil anzugeben, bei welchem trotz Fertigung mittels Pressenwerkzeugen ein besonders gut ausgeformter axialer Hinterschnitt erreicht ist.

5 [0007] Nach der Erfindung wird die Aufgabe einerseits durch ein Verfahren zum Formen eines Blechteiles mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und andererseits durch ein Blechteil mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

10 [0008] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines ersten Werkzeugteiles mit einem quer zur Hubrichtung gerichteten Vorsprung eine Zwischenform mit einem Absatz und einem axialen Steg gebildet wird und dass anschließend der axiale Steg axial gestaucht und an den Vorsprung des ersten Werkzeugteiles zum Bilden des axialen Hinterschnitts ein Materialwulst in Querrichtung geformt wird. Der axiale Hinterschnitt wird also in zwei Stufen erzeugt.

15 20 Zunächst werden ein quergerichteter Absatz und ein axialer Steg ausgeformt, welche einen ersten Teil des axialen Hinterschnitts bilden. Anschließend wird an dem Vorsprung, welcher fest an dem ersten Werkzeugteil angeordnet ist, durch Stauchen des axialen Steges ein Materialwulst als zweiter Absatz zum Vervollständigen des axialen Hinterschnittes in Querrichtung entsprechend dem ersten Absatz ausgeformt.

25 [0009] Insbesondere bei ringförmigen insbesondere rotationssymmetrischen Teilen kann der Hinterschnittbereich so ohne einen Grat, insbesondere am Grund des nutartigen axialen Hinterschnitts, gefertigt werden.

30 [0010] Besonders vorteilhaft ist es dabei nach der Erfindung, dass das Blechteil von dem ersten Werkzeugteil axial abgezogen wird, wobei das Blechteil zum Lösen des angeformten Hinterschnitts axial verformt wird. Auf diese Weise können aufwändige bewegbare Schieberelemente am Pressenwerkzeug entfallen.

35 [0011] Besonders bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass zum Ausbilden der elastischen Verformbarkeit an dem Blechteil mindestens eine Auslenkstelle mit definierter verminderter Biegesteifigkeit ausgebildet wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass keine unkontrollierte Verformung oder gar Beschädigung des Blechteiles beim Lösen aus dem Pressenwerkzeug erfolgt. Vielmehr wird an einer geeigneten Position des Blechteiles eine Auslenkstelle vorgesehen, an welcher die Biegesteifigkeit in Bezug auf ein axiales Herausziehen des Blechteiles mit dem axialen Hinterschnitt von dem ersten Werkzeugteil mit Vorsprung gegeben ist. Diese verminderte Biegesteifigkeit bezieht sich auf die angrenzenden weiteren Bereiche des Blechteiles, welche gegenüber der Auslenkstelle eine höhere, insbesondere weitgehend konstante, Biegesteifigkeit aufweisen. Gegenüber diesen Bereichen beträgt die Verminderung der Biegesteifigkeit vorzugsweise zwischen 30% und 70%.

40 45 50 55 [0012] Die Auslenkstelle wird vorzugsweise an einer Position des Blechteiles ausgebildet, an welcher die Herabsetzung der Festigkeit für die Funktion des Bauteiles

nicht wesentlich ist. Dies kann insbesondere ein Bereich des Bauteiles sein, welcher bei einer späteren Montage an dieser Stelle durch andere Bauteile gestützt und damit verstärkt wird.

[0013] Grundsätzlich kann die Auslenkstelle etwa durch die konstruktive Gestaltung eines Absatzes mit relativ langem Hebelarm ausgebildet sein. Nach der Erfindung ist es besonders zweckmäßig, dass die Auslenkstelle durch eine Wandstärkenverminderung gebildet wird. Hier kann ein sehr genauer Gelenkpunkt oder eine Gelenklinie definiert werden, so dass der Grat der elastischen Verformung beim Lösen des Blechteiles sehr gut bestimmbar ist.

[0014] Dabei besteht eine bevorzugte Ausführungsform darin, dass die Auslenkstelle durch Einprägen einer Nut mit gerundetem Nutgrund gebildet wird. Durch das spanlose Einformen einer Nut mit gerundetem Nutgrund wird zwar die Materialstärke und damit die lokale Biegesteifigkeit vermindert, jedoch erfolgt durch das spanlose Einformen eine Oberflächenverfestigung und Verminderung der Oberflächenrauigkeit, so dass an dieser Stelle die Gefahr einer Spannungsrissbildung entlang von Oberflächenrauigkeiten vermindert ist.

[0015] Weiterhin ist es nach der Erfindung bevorzugt, dass der axiale Steg mit einer Materialfaltung ausgebildet wird. Der axiale Steg, welcher sich an den gebildeten ersten Absatz anschließt und einen Teil des Grundes des axialen Hinterschnitts bildet, ist somit zumindest bereichsweise durch die Materialfaltung mit einer doppelten Wandstärke ausgebildet. Somit steht auch für den anschließenden Stauchvorgang ausreichend Material am axialen Steg zur Verfügung, um den Materialwulst zum Schließen des axialen Hinterschnitts zu bilden. Selbstverständlich kann die Materialfaltung auch mehrfach vorgesehen sein, so dass entsprechend mehr Material am axialen Steg vorliegt.

[0016] Weiter ist nach der Erfindung vorgesehen, dass das axiale Stauchen des axialen Steges durch ein zweites Werkzeugteil durchgeführt wird, welches relativ zum ersten Werkzeugteil verfahrbar ist. Die Verfahrbarkeit ist dabei ebenfalls parallel zur Hubrichtung gegeben, so dass dies ohne größeren konstruktiven Aufwand in einer Presse erreichbar ist. Durch dieses zweite Werkzeugteil, welches insbesondere zwischen dem ersten Werkzeugteil und einem dritten Werkzeugteil gelagert sein kann, erfolgt eine definierte Stauchung und damit Verlagerung des Materials des axialen Steges gegen den Vorsprung des ersten Werkzeugteiles, so dass der Materialwulst als zweiter Absatz den axialen Hinterschnitt abschließt.

[0017] Eine weitere bevorzugte Variante der Erfindung besteht darin, dass eine Festigkeit der Auslenkstelle nach dem Lösen des Blechteiles von dem ersten Werkzeugteil wieder erhöht wird. Die Erhöhung kann beispielsweise durch das zusätzliche Einbringen von Einprägungen im Nahbereich der Auslenkstelle sein. Hierdurch erfolgt eine definierte Kaltverfestigung des gesamten Bereiches um die Auslenkstelle, so dass insgesamt die Festigkeit und damit auch die Biegefestigkeit in dem

Bereich der Auslenkstelle wieder erhöht wird. Grundsätzlich sind auch andere Mittel und Verfahren zur Festigkeitserhöhung möglich. Beispielsweise könnte eine Festigkeitserhöhung durch Auftragsschweißen oder durch Kugelstrahlen erfolgen.

[0018] Weiterhin ist bevorzugt, dass zumindest an dem Materialwulst eine Schräge zum Grund des axialen Hinterschnitts ausgebildet ist und/oder dass der Materialwulst gegenüber dem Grund des Hinterschnitts in Querrichtung um einen Betrag vorsteht, der kleiner als die Wandstärke des Ausgangsbleches ist. Insbesondere kann der Betrag, um welchen der Materialwulst in Querrichtung vorsteht, zwischen 0,1 mm bis 2 mm, vorzugsweise zwischen 0,4 mm und 0,8 mm, betragen. Die Schräge weist vorzugsweise gegenüber der Axialrichtung einen Winkel zwischen 15° und 75° auf. Die Kantenübergänge sind vorzugsweise gerundet.

[0019] Weiterhin ist bevorzugt, dass das Blechteil rotationssymmetrisch zu einer Mittennachse ausgeformt wird. Auf diese Weise kann auf einer herkömmlichen Presse ein rotationssymmetrisches Blechteil mit einem axialen Hinterschnitt geformt werden. Das Ausgangsteil kann ein ebenes Blechstück oder ein vorgeformter Blechkörper sein. Als Blech wird ein Umformmetall, insbesondere Umformstahl, vorgesehen.

[0020] Das erfindungsgemäße Blechteil ist dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Hinterschnitt mittels Pressenwerkzeug an einem Vorsprung eines ersten Werkzeugteiles geformt ist und dass an dem Blechteil eine Auslenkstelle mit definiert verminderter Biegesteifigkeit ausgebildet ist, an welcher das Blechteil zum axialen Abziehen von einem quergerichteten Vorsprung des Werkzeugteiles elastisch auslenkbar ist.

[0021] Das Blechteil mit axialem Hinterschnitt kann so auf einer Presse in besonders kostengünstiger Weise hergestellt werden, wobei Grate, wie sie durch Schieber-elemente an Pressenwerkzeugen verursacht werden, vermieden sind.

[0022] Weitere Ausgestaltungen des Blechteiles ergeben sich aus der vorausgegangenen Beschreibung des Verfahrens.

[0023] Die Erfindung wird weiter anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht eines Blechteiles vor dem Anformen des Hinterschnitts;

Fig. 2 eine Ansicht gemäß Fig. 1 nach dem Anformen des axialen Hinterschnitts;

Fig. 3 eine Teilquerschnittsansicht gemäß Fig. 2 mit Werkzeugteilen beim Anformen des axialen Hinterschnitts; und

Fig. 4 eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht eines

weiteren erfindungsgemäßen Blechteiles.

[0024] Zum Bilden eines erfindungsgemäßen Blechteiles 10 zeigt Fig. 1 eine Zwischenform 5, welche aus einem Ausgangsblech mit der Wandstärke 6 in einem oder mehreren Stanz- und Biegeschritten auf einer Presse gefertigt worden ist. Die Zwischenform 5 ist rotations-symmetrisch zu einer Mittenachse 11 aufgebaut, um welche sich eine trommelförmige Umfangswand 25 erstreckt. An der Umfangswand 25 sind neben weiteren Abkantungen ein erster Absatz 14 und ein axialer Steg 6 ausgebildet. Der axiale Steg 6 erstreckt sich zylindrisch und coaxial zur Mittenachse 11, wobei ein Teil der Außenfläche des axialen Steges 6 den Grund des anzuformenden axialen Hinterschnittes 12 darstellt. Zur Erhöhung der Materialdichte am axialen Steg 6 ist durch eine Umstülpung eine Materialfaltung 7 ausgebildet. Daran anschließend erstreckt sich eine radial zur Mittenachse 11 gerichtete Nabe 26.

[0025] Weiterhin ist an der Zwischenform 5 am unteren Ende der Umfangswand 25 ein radial nach außen gerichteter abgekanteter Außensteg 27 vorgesehen. Im Übergangsbereich zwischen der Umfangswand 25 und dem radialen Außensteg 27 ist eine ringförmige Nut 22 eingeprägt. Die ringförmige Nut 22 bildet für das erfindungsgemäße Blechteil 10 eine Auslenkstelle 20. Zur Vermeidung von Spannungsspitzen bei der Auslenkung ist ein Nutgrund 23 der Nut 22 gerundet ausgeformt.

[0026] Die abschließende Formung des axialen Hinterschnittes 12 in einer zweiten Stufe ist im Zusammenhang mit Fig. 2 erkennbar. Das freie Ende des axialen Steges 6 wird in axialer Richtung gestaucht, so dass das Material in einer Querrichtung, also radial zur Mittenachse 11 zur Seite des ersten Absatzes 14 zu einem Materialwulst 16 ausgeformt wird. Der Materialwulst 16 bildet einen zweiten Absatz 15, so dass der axiale Hinterschnitt 12 nunmehr zu beiden axialen Seiten abgeschlossen ist. Zwischen dem unteren ersten Absatz 14 und dem oberen zweiten Absatz 15 des axialen Hinterschnittes 12 erstreckt sich der umlaufende Grund 18.

[0027] An dem zweiten Absatz 15 ist eine Schräge 17 ausgebildet, welche etwa in einem 45° Winkel zur Mittenachse 11 angeordnet ist. Eine entsprechende Schräge kann auch an dem ersten Absatz 14 vorgesehen sein, wobei dies jedoch nicht zwingend der Fall sein muss.

[0028] An dem Blechteil 10 erlaubt die ringförmige Auslenkstelle 20 zwischen der Umfangswand 25 und dem Außensteg 27 eine gewisse elastische Auslenkung oder Verformung der Umfangswand 25 in Bezug auf den Außensteg 27 in Richtung des Pfeiles P. Auf diese Weise kann eine effiziente Herstellung des Blechteiles 10 auf einer Presse erfolgen, wie im Zusammenhang mit Fig. 3 erläutert ist.

[0029] Dabei wird die Zwischenform 5 mit einem ersten Werkzeugteil 30 und einem dritten Werkzeugteil 60 eines Pressenwerkzeugoberteiles auf einer Presse in bekannter Weise durch Verfahren in einer Hubrichtung H gegen ein nicht dargestelltes Pressenwerkzeugunterteil verfahren.

ren. Die Hubrichtung H verläuft parallel zur Mittenachse 11 des Blechteiles 10.

[0030] Das erste Werkzeugteil 30 weist einen radial nach innen vorragenden Vorsprung 32 auf. Der Vorsprung 32 umfasst einen unteren Eckbereich 33 zur Formung des ersten Absatzes 14 und einen oberen Eckbereich 34 zur Formung des zweiten Absatzes 15. In der ersten Stufe wird jedoch dieser zweite Absatz 15 noch nicht ausgebildet, sondern es wird die Zwischenform 5 gemäß Fig. 1 mit einer Materialfaltung 7 am Steg 6 geformt. Weiterhin weist das erste Werkzeugteil 30 an seiner Unterseite einen axial vorspringenden Prägevorsatz 36 zum Formen der Nut 22 auf.

[0031] Nach diesem ersten Umformschritt wird zwischen dem ringförmigen ersten Werkzeugteil 30 und dem dritten Werkzeugteil 60 ein zweites ringförmiges Werkzeugteil 50 in Hubrichtung H zugestellt. Die untere Stirnseite des zweiten Werkzeugteiles 50 weist eine bogenförmige Stauchfläche 52 auf. Die bogenförmige Stauchfläche 52 kontaktiert den axial vorspringenden Steg 6 und staucht dessen axiale Länge. Dabei wird Material in einer Querrichtung radial nach außen zu einem Materialwulst 16 verdrängt. Dabei wird das verdrängte Material gegen den oberen Eckbereich 34 des radial nach innen gerichteten Vorsprungs 32 geformt, so dass sich der zweite Absatz 15 mit einer definierten Schräge 17 ausbildet. Dabei erstreckt sich die Höhe des zweiten Absatzes 15 um den Betrag a radial nach außen gegenüber dem Grund 18.

[0032] Zum Lösen des so geformten Blechteiles 10 mit dem axialen Hinterschnitt 12 wird zunächst das zweite Werkzeugteil 50 in Hubrichtung H vom Blechteil 10 weggefahren. Entsprechendes erfolgt mit dem dritten Werkzeugteil 60. Nunmehr verbleibt das Blechteil 10 aufgrund des angeformten axialen Hinterschnittes 12 am Vorsprung 32 des ringförmigen ersten Werkzeugteiles 30. Das Blechteil 10 kann nach der Erfindung jedoch abgezogen werden, da mittels der im Ausführungsbeispiel dargestellten ringförmigen Nut 22 als Auslenkstelle 20 die Umfangswand 25 gegenüber dem radialen Außensteg 27 elastisch radial nach innen ausweichen kann. Das Abziehen wird dabei durch die angeformte Schräge 17 am zweiten Absatz 15 des Blechteiles 10 unterstützt. Nachdem der Materialwulst 16 den unteren Eckbereich 33 des quergerichteten Vorsprungs 32 passiert hat, gelangt die Umfangswand 25 wieder zurück in ihre ursprüngliche Ausgangslage und das Blechteil 10 kann nunmehr ohne weiteres aus dem Pressenwerkzeug entnommen werden. Zum Abziehen kann ein Ausstoßen am Pressenwerkzeug vorgesehen sein.

[0033] Während das Blechteil 10 gemäß den Figuren 2 und 3 einen axialen Hinterschnitt aufweist, der an einer radialen Außenseite angeordnet ist, zeigt Fig. 4 eine weitere mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Blechteiles 10'. Bei dem Blechteil 10' ist ein axialer Hinterschnitt 12' an einer radialen Innenseite an einer trommelförmigen Wand 25' zwischen einem ersten Absatz 14' und einem zweiten Absatz 15' ausgebildet. Der

Absatz 15' ist durch eine axiale Stauchbewegung radial nach innen gebogen und stellt so den quergerichteten Materialwulst oder Materialvorsprung dar. Eine Auslenkstelle 20' ist dabei ebenfalls im Übergangsbereich zwischen der trommelförmigen Umfangswand 25' und einer radial verlaufenden, scheibenförmigen Nabe 26' ausgebildet. Aufgrund der Auslenkbarkeit um die Auslenkstelle 20' kann das so geformte Blechteil 10' von einem hier nicht dargestellten Pressenwerkzeug trotz des radial nach innen vorspringenden zweiten Absatzes 15' elastisch verformbar abgezogen werden.

[0034] Nach der Erfindung sind eine Vielzahl verschiedenster Formgebungen an Blechteilen gemäß der Erfindung möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Formen eines Blechteiles (10) mit einem axialen Hinterschnitt (12) mittels Pressenwerkzeug, bei welchem durch eine Umformbewegung in einer axialen Hubrichtung ein Ausgangsteil zu dem Blechteil (10) umgeformt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels eines ersten Werkzeugteiles (30) mit einem quer zur Hubrichtung gerichteten Vorsprung (32) eine Zwischenform (5) mit einem Absatz (14) und einem axialen Steg (7) gebildet wird und
dass anschließend der axiale Steg (7) axial gestaucht und dabei an dem Vorsprung (32) des ersten Werkzeugteiles (30) zum Bilden des axialen Hinterschnitts (12) ein Materialwulst (16) in Querrichtung geformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Blechteil (10) von dem ersten Werkzeugteil (30) axial abgezogen wird, wobei das Blechteil (10) zum Lösen des angeformten Hinterschnitts (12) elastisch verformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Ausbilden der elastischen Verformbarkeit an dem Blechteil (10) mindestens eine Auslenkstelle (20) mit definiert verminderter Biegesteifigkeit ausgebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslenkstelle (20) durch eine Wandstärkenverminderung gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslenkstelle (20) durch Einprägen einer Nut (22) mit gerundetem Nutgrund (23) gebildet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der axiale Steg (7) mit einer Materialfaltung (8) ausgebildet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das axiale Stauchen des axialen Steges (7) durch ein zweites Werkzeugteil (50) durchgeführt wird, welches relativ zum ersten Werkzeugteil (30) verfahrbar ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Festigkeit der Auslenkstelle (20) nach dem Lösen des Blechteiles (10) von dem ersten Werkzeugteil (30) wieder erhöht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest an dem Materialwulst (16) eine Schräge (17) zum Grund (18) des axialen Hinterschnitts (12) ausgebildet ist und/oder
dass der Materialwulst (16) gegenüber dem Grund (18) des Hinterschnitts (12) in Querrichtung um einen Betrag vorsteht, der kleiner als die Wandstärke (6) eines Ausgangsbleches des Ausgangsteiles ist.
10. Blechteil mit einem axialen Hinterschnitt (12), hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der axiale Hinterschnitt (12) mittels Werkzeugteil auf einer Presse geformt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Blechteil (10) eine Auslenkstelle (20) mit definiert verminderter Biegesteifigkeit ausgebildet ist, an welcher das Blechteil (10) zum axialen Abziehen von einem quergerichteten Vorsprung (32) des Werkzeugteiles (30) elastisch auslenkbar ist.

Claims

1. Method for forming a sheet metal part (10) with an axial undercut (12) by means of a pressing tool, in which a basic part is formed to the sheet metal part (10) through a forming motion in an axial stroke direction,
characterized in that
by means of a first tool part (30) with a protrusion (32) directed transversely to the stroke direction an intermediate shape (5) with a step (14) and an axial bridge (7) is developed and
in that subsequently the axial bridge (7) is compressed axially and, in doing so, a material bead (16) is formed in the transverse direction on the protrusion (32) of the first tool part (30) in order to develop the axial undercut (12).

2. Method according to claim 1,
characterized in that
the sheet metal part (10) is removed axially from the first tool part (30), whereby the sheet metal part (10) is deformed elastically for releasing the formed undercut (12). 5
3. Method according to claim 2,
characterized in that
in order to design the elastic deformability at least one deflection point (20) with a defined reduced bending stiffness is designed on the sheet metal part (10). 10
4. Method according to claim 3,
characterized in that
the deflection point (20) is developed through a wall thickness reduction. 15
5. Method according to claim 3 or 4,
characterized in that
the deflection point (20) is developed by embossing a groove (22) with a rounded groove base (23). 20
6. Method according to any one of claims 1 to 5,
characterized in that
the axial bridge (7) is designed with a material folding (8). 25
7. Method according to any one of claims 1 to 6,
characterized in that
the axial compression of the axial bridge (7) is carried out by a second tool part (50) which is movable relative to the first tool part (30). 30
8. Method according to any one of claims 3 to 7,
characterized in that
the strength of the deflection point (20) is increased again after release of the sheet metal part (10) from the first tool part (30). 35
9. Method according to any one of claims 1 to 8,
characterized in that
at least on the material bead (16) a slope (17) is designed towards the base (18) of the axial undercut (12) and/or
in that the material bead (16) projects with respect to the base (18) of the undercut (12) in the transverse direction by an amount which is smaller than the wall thickness (6) of a basic sheet metal of the basic part. 40
10. Sheet metal part with an axial undercut (12) produced pursuant to a method according to any one of claims 1 to 9,
in which the axial undercut (12) is formed by means of a tool part on a press,
characterized in that
on the sheet metal part (10) a deflection point (20) 45

with a defined reduced bending stiffness is designed, on which the sheet metal part (10) can be deflected elastically for axial removal from a transversely directed protrusion (32) of the tool part (30).

Revendications

1. Procédé de formage d'une pièce (10) en tôle avec une contre-dépouille axiale (12) au moyen d'un outil de pressage, dans lequel une pièce de départ est transformée en la pièce (10) en tôle par un mouvement de façonnage dans une direction axiale de déplacement,
*caractérisé en ce qu'*au moyen d'une première partie (30) de l'outil avec une saillie (32) dirigée transversalement à la direction de déplacement, une forme intermédiaire (5) est formée avec un décrochement (14) et une barre axiale (7), et
*en ce qu'*ensuite, la barre axiale (7) est tordue axialement et un bourrelet (16) de matière est formé ainsi dans la direction transversale sur la saillie (32) de la première partie (30) de l'outil pour former la contre-dépouille axiale (12). 15
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce (10) en tôle est retirée axialement de la première partie (30) de l'outil, la pièce (10) en tôle étant déformée élastiquement pour libérer la contre-dépouille (12) formée. 20
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, pour obtenir la déformabilité élastique, au moins une zone de déviation (20) présentant une résistance à la flexion réduite de façon définie est formée sur la pièce (10) en tôle. 25
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la zone de déviation (20) est formée par une réduction de l'épaisseur de paroi. 30
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** que la zone de déviation (20) est formée par impression d'une rainure (22) ayant un fond (23) de rainure arrondi. 35
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la barre axiale (7) est formée par un pli (8) de matière. 40
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la torsion axiale de la barre axiale (7) est effectuée par une deuxième partie (50) de l'outil qui est mobile par rapport à la première partie (30) de l'outil. 45
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la torsion axiale de la barre axiale (7) est effectuée par une deuxième partie (50) de l'outil qui est mobile par rapport à la première partie (30) de l'outil. 50

3 à 7, **caractérisé en ce que** la résistance de la zone de déviation (20) est ré-augmentée après la libération de la pièce (10) en tôle de la première partie (30) de l'outil.

5

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,

caractérisé

*en ce qu'*au moins sur le bourrelet (16) de matière est formé un biseau (17) en direction du fond (18) de la contre-dépouille axiale (12), *et/ou*

10

en ce que le bourrelet (16) de matière dépasse du fond (18) de la contre-dépouille (12) dans la direction transversale sur une distance qui est inférieure à l'épaisseur (6) de paroi d'une tôle de départ de la pièce de départ.

15

10. Pièce en tôle avec une contre-dépouille (12), fabriquée par un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,

20

dans laquelle la contre-dépouille axiale (12) est formée au moyen d'une partie de l'outil sur une presse, **caractérisée en ce que** sur la pièce (10) en tôle est formée une zone de déviation (20) à résistance à la flexion réduite de manière définie, au niveau de laquelle la pièce (10) en tôle est déformable élastiquement pour le retrait axial d'une saillie (32) d'orientation transversale de la partie (30) de l'outil.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 7

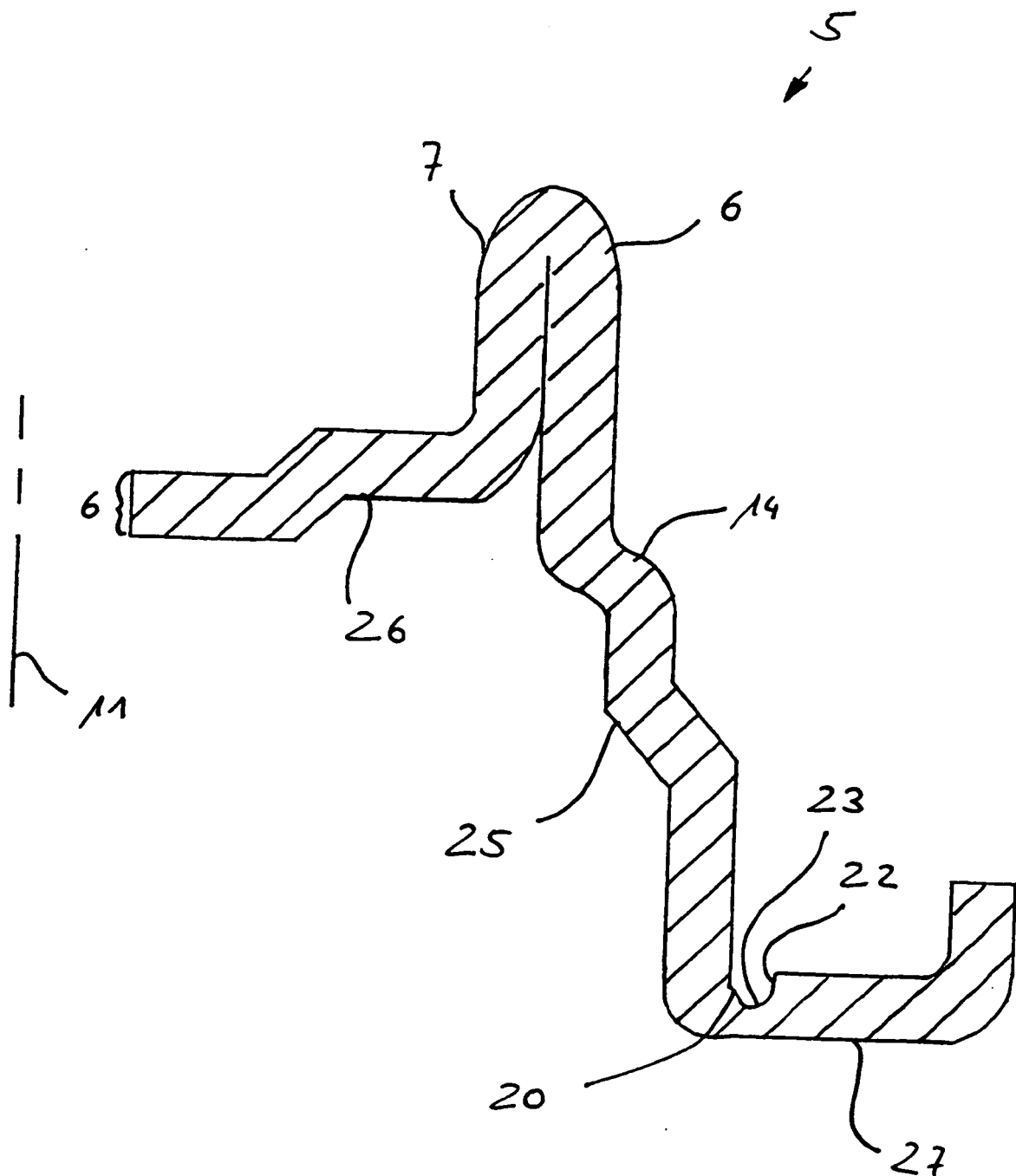
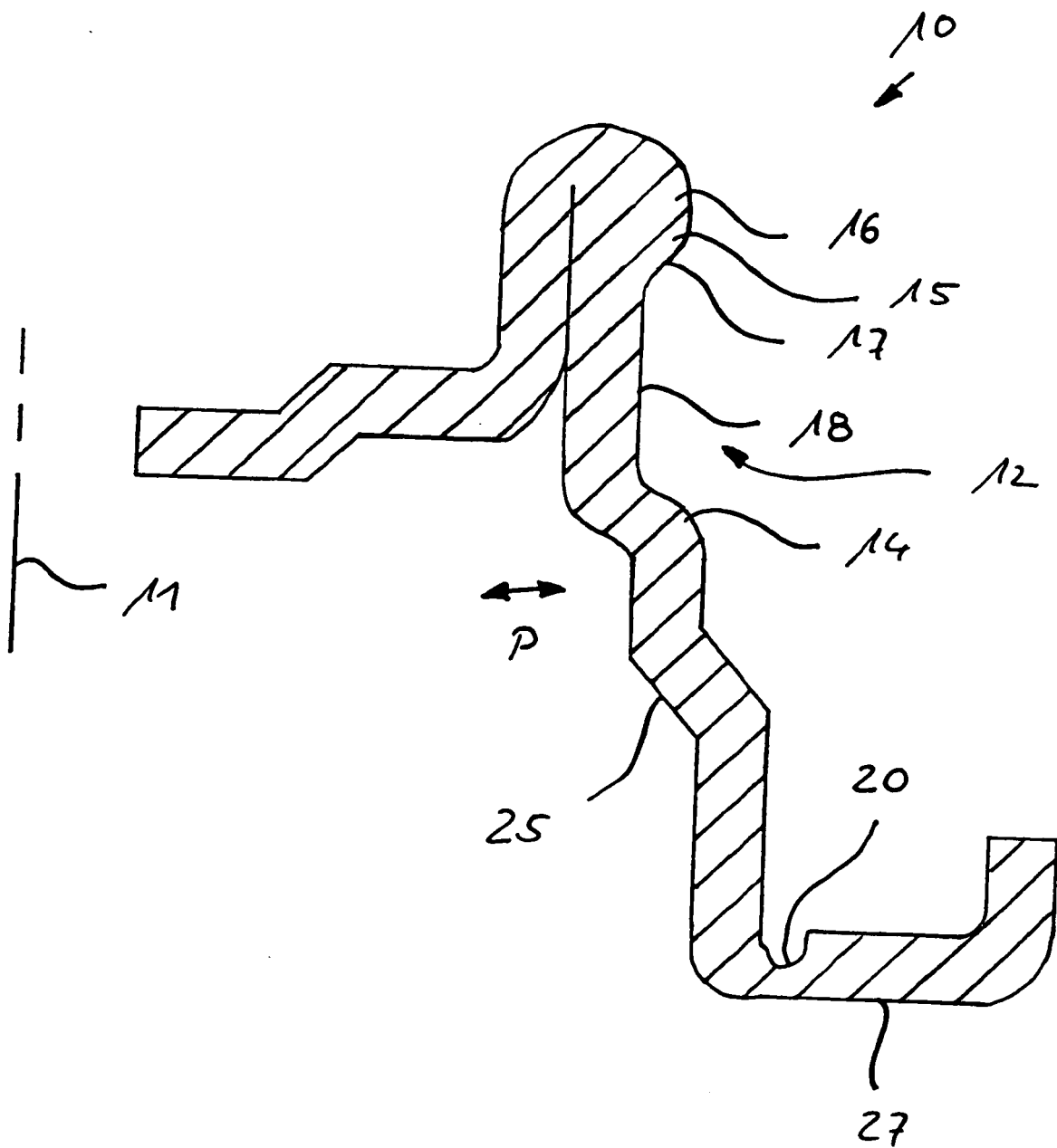
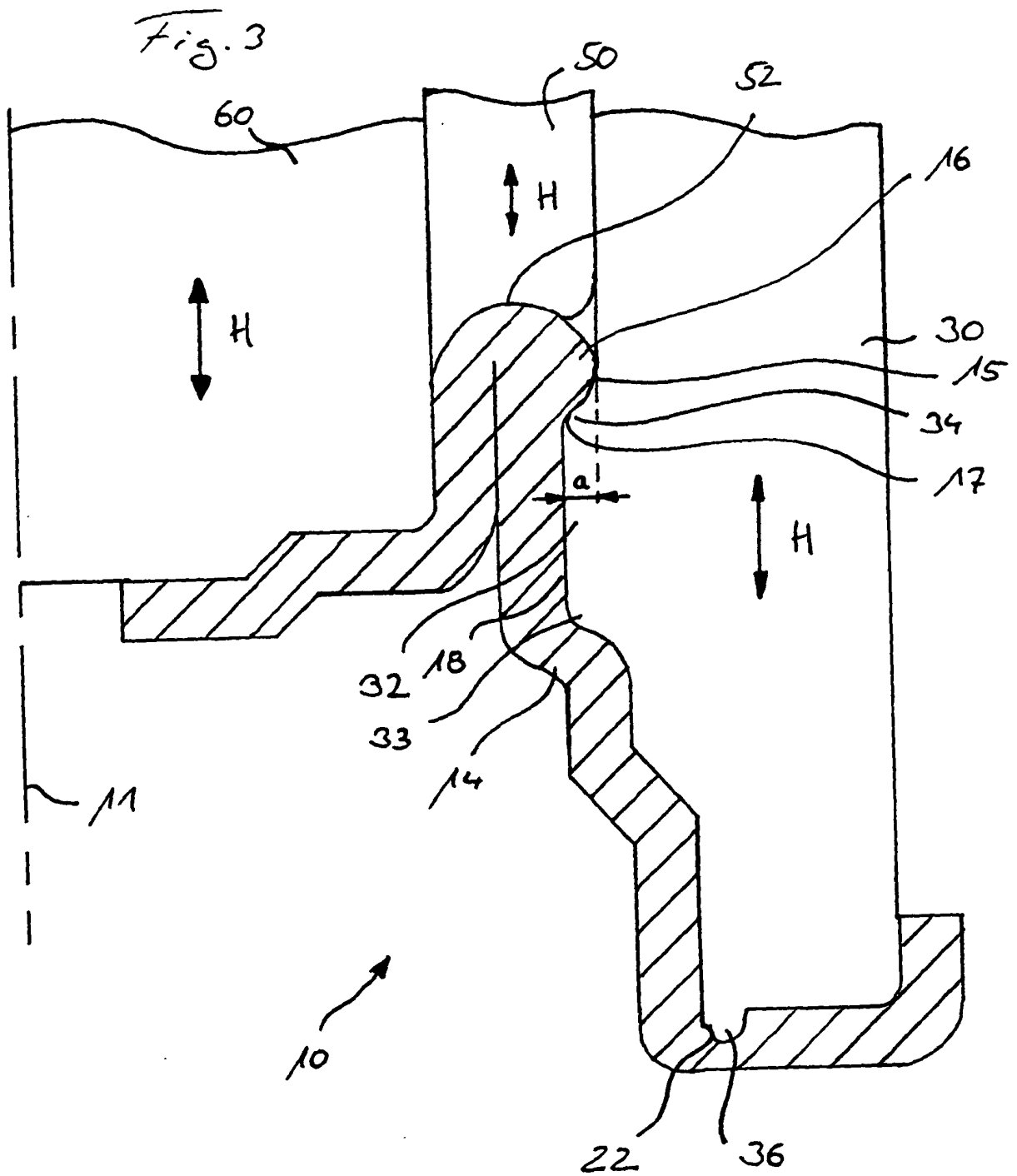
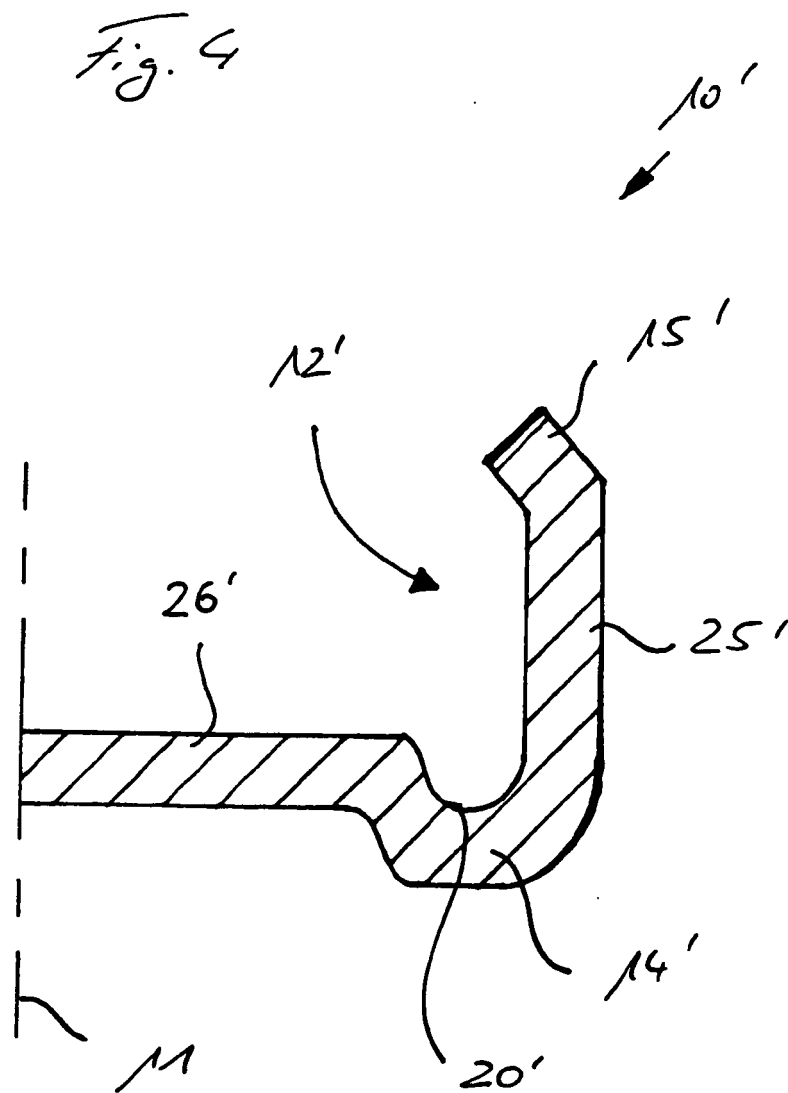


Fig. 2







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

- DE 102004009801 B3 [0005]
- US 5732581 A [0005]