

(19)



(11)

EP 2 604 358 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.01.2014 Patentblatt 2014/03

(51) Int Cl.:
B21D 53/26 ^(2006.01) **B21D 17/02** ^(2006.01)
F16H 55/44 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12005236.0**

(22) Anmeldetag: **16.07.2012**

(54) **Verfahren zum Herstellen eines topfförmigen Blechwerkstückes**

Method for producing a cup-shaped sheet metal item

Procédé de fabrication d'une pièce usinée en tôle en forme de pot

(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: **16.12.2011 EP 1100929**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 747 827 EP-A1- 2 339 212
DE-A1- 4 220 152

EP 2 604 358 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 Herstellen eines topfförmigen Blechwerkstückes mit einer Nabe, an welcher eine ringförmige Umfangswand vorsteht, wobei an einer Außenseite der Umfangswand wenigstens eine Rille spanlos eingeformt wird, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Topfförmige Blechwerkstücke mit an der Außenseite eingeformten Rillen sind hinlänglich bekannt, etwa bei der Herstellung sogenannter Poly-V-Riemenscheiben. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der EP 2 339 217 A1 beschrieben.

[0003] Es ist bekannt, in ein topfförmiges Ausgangswerkstück die außenliegenden Rillen durch sogenanntes Drückwalzen einzuformen. Dabei wird das Werkstück in Rotation versetzt und eine entsprechend profilierte Drückrolle an die Außenseite zugestellt. Für dieses Verfahren ist ein zentrisches Einspannen des Werkstückes an der Spindel der Drückmaschine notwendig, wozu das Bauteil eine bestimmte Mindestgröße aufweisen muss. Für das Zustellen, Spannen, Anlaufen der Rotation sowie Zustellen der Drückrollen werden bestimmte Rüstzeiten benötigt, so dass dieses Verfahren für kleinere Bauteile kaum wirtschaftlich ist. Derartige Verfahren gehen aus der DE 4 220 152 A1 oder der EP 1 747 827 A1 hervor.

[0004] Bei der Fertigung auf Pressen besteht die Problematik der Ausbildung von Hinterschnitten. Zudem können sich beim Pressen Pressgrate und elastische Rückformungen ausbilden, so dass die Formgenauigkeit und Rotationssymmetrie des Werkstückes beeinträchtigt ist.

[0005] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit welchem derartige Blechwerkstücke auch bei kleineren Bauteilgrößen wirtschaftlich und mit guter Formgenauigkeit hergestellt werden können.

[0006] Die Aufgabe wird nach der Erfindung durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Einformen der Rille in einem ersten Pressenschritt mindestens zwei Pressenwerkzeugsegmente mit jeweils einem teilringförmigen Vorsprung in einer ersten Zustellung an die Umfangswand einer topfförmigen Zwischenform zugestellt werden, wobei die Umfangswand (14) umschlossen und eine Vorform der Rille gebildet wird und dass anschließend in einem zweiten Pressenschritt mindestens zwei Pressenwerkzeugsegmente mit jeweils einem teilringförmigen Vorsprung an die Umfangswand in einer zweiten Zustellung zugestellt werden, welche bezogen auf die Umfangswand um einen Verdrehwinkel verdreht zur ersten Zustellung ist.

[0008] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, derartige topfförmige Blechwerkstücke in einer Umformpresse zwischen Pressenwerkzeugsegmenten herzu-

stellen. Vorzugsweise ist dabei eine Mitten- oder Rotationsachse des topfförmigen Blechwerkstückes quer und insbesondere rechtwinklig zur Zustellrichtung der Pressenwerkzeugsegmente angeordnet. Im zusammengeführten Zustand umschließen die Pressenwerkzeugsegmente einen Raum, durch welchen eine Außenkontur des topfförmigen Blechwerkstückes definiert ist. Dabei weist jedes Pressenwerkzeugsegment einen teilringförmigen Vorsprung auf, welche zum Bilden der ringförmigen Rille in die Umfangswand des Blechwerkstückes eingedrückt werden.

[0009] Um gemäß der Erfindung eine möglichst gute Formgenauigkeit des Werkstückes unter weitgehender Vermeidung von Pressgraten an den Werkzeugfugen und elastische Rückverformungen des Materials zu vermeiden, wird ein zweiter Pressenschritt durchgeführt. Dabei wird eine relative Verdrehung des Werkstückes durchgeführt, dass bei diesem zweiten Pressenschritt die Pressenwerkzeugsegmente so versetzt zu dem ersten Pressenschritt an der Umfangswand angreifen, dass sich bildende Pressgrate an den Trennfugen der Werkzeughälften nicht aufeinanderliegen.

[0010] Auf diese Weise werden ein sich eventuell im ersten Pressenschritt ausgebildeter Fugengrad wieder eingeebnet und eine Formgebung des Blechwerkstückes, insbesondere bei zylindrischen oder rotationssymmetrischen Formen, durch zumindest teilweise Kompensation elastischer Rückverformungen verbessert. Auch die Ausformung der mindestens einen Rille wird form- und dimensionsgenauer.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich in besonders effizienter Weise auf einer Umformpresse durchführen, welche mit einem Bearbeitungstakt von bis zu unter 1 Sekunde gefahren werden kann. Es lassen sich so ein hoher Ausstoß und damit eine besonders wirtschaftliche Fertigung erzielen.

[0012] Besonders bevorzugt ist es, dass zum Einformen der Rille in einem ersten Pressenschritt zwei Pressenwerkzeughälften mit jeweils einem halbringförmigen Vorsprung entlang einer ersten Hubachse an die Umfangswand zugestellt werden, wobei eine Vorform der Rille gebildet wird, und dass anschließend in einem zweiten Pressenschritt zwei Pressenwerkzeughälften mit jeweils einem halbringförmigen Vorsprung an die Umfangswand entlang einer zweiten Hubachse zugestellt werden, welche bezogen auf die Umfangswand um einen Verdrehwinkel verdreht zur ersten Hubachse ist.

[0013] Grundsätzlich kann die relative Verdrehung des Werkstückes zwischen den beiden Pressenschritten gegenüber den Pressenwerkzeugsegmenten nur wenige Winkelgrade betragen. Eine besonders hohe Formgenauigkeit lässt sich nach der Erfindung in bevorzugter Weise dadurch erzielen, dass der Verdrehwinkel 90° oder annähernd 90° beträgt. Dies gilt insbesondere bei zwei Pressenwerkzeughälften.

[0014] Die relative Verdrehung kann grundsätzlich dadurch erfolgen, dass das Blechwerkstück feststeht und ein Pressenwerkstück hierzu verdreht wird. Besonders

effizient ist es nach der Erfindung, dass zwischen den beiden Pressenschritten das Blechwerkstück gedreht wird, wobei die erste Zustellung in einem ersten Pressenschritt gleichgerichtet zu der zweiten Zustellung im zweiten Pressenschritt erfolgt. Die Zustellung ist radial zur Mittenachse der Umfangswand gerichtet.

[0015] Dabei kann nach einer vorteilhaften Variante der Erfindung vorgesehen sein, dass für den ersten Pressenschritt und den zweiten Pressenschritt dasselbe Pressenwerkzeug eingesetzt wird. Hierbei wird also lediglich ein Pressenwerkzeug benötigt.

[0016] Für eine Fertigung in großen Stückzahlen ist es nach der Erfindung bevorzugt, dass die Pressenwerkzeugsegmente für den ersten Pressenschritt in einem ersten Pressenwerkzeug und die Pressenwerkzeugsegmente für den zweiten Pressenschritt in einem zweiten Pressenwerkzeug angeordnet sind, wobei das Blechwerkstück von dem ersten Pressenwerkzeug zum Pressenwerkzeug transportiert wird. Bei diesem Transportschritt zwischen den beiden nebeneinander angeordneten und gleichgerichteten Pressenwerkzeugen kann die Drehung des Blechwerkstückes erfolgen. Werden mehr als zwei Pressenwerkzeugsegmente in einem Pressenwerkzeug eingesetzt, wird die Hubbewegung der Presse über eine Übersetzung, etwa einen Keilschiebemechanismus in die gewünschte Zustellrichtung aufgeteilt.

[0017] Eine besonders wirtschaftliche Fertigung ergibt sich nach der Erfindung dadurch, dass die beiden Pressenwerkzeuge in einer Transferstraße einer Presse angeordnet sind. Eine Transferstraße im Sinne der Erfindung ist dabei eine Verkettung von Pressenwerkzeugen in einer Presse, wobei nach jedem Bearbeitungsschritt das Werkstück in der Transferstraße eine Station weitergefördert wird. Somit lässt sich die erfindungsgemäße Herstellung des topfförmigen Blechwerkstückes mit mindestens einer Rille in der Umfangswand in einfacher Weise mit weiteren Stanz-, Biege-, Tiefzieh- oder sonstigen Umformschritten kombinieren, die in einer Hubpresse ausführbar sind.

[0018] Nach einer bevorzugten Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass mehrere Rillen gleichzeitig eingeformt werden. Die Rillen können dabei unterschiedliche Rillenquerschnittsformen oder vorzugsweise gleiche Formen aufweisen. Das Werkstück kann zylindrisch, rotationssymmetrisch oder auch eine eckige oder sonstige polygonale Form besitzen.

[0019] Weiterhin ist es nach der Erfindung bevorzugt, dass für jede Einzelform der Rille zwei Pressenschritte vorgesehen werden, wobei ein zweiter Pressenschritt zum Endformen einer ersten Rille mit einem Pressenwerkzeug ausgeführt wird, durch welches gleichzeitig ein Vorformen einer zweiten Rille erfolgt. Bei einem Vorformen der ersten Rille kann diese vorzugsweise noch nicht vollständig ausgeformt werden. Vielmehr würde ein Endformen zu der endgültigen gewünschten Form der Rille erst in dem zweiten oder einem weiteren Pressenschritt erfolgen. Durch dieses stufenweise Ausformen wird eine besonders hohe Formgenauigkeit erreicht, da für das

Material im Werkstück mehr Zeit zum Fließen gewährt wird.

[0020] Besonders wirtschaftlich ist es nach der Erfindung, dass aus einem Blech die topfförmige Zwischenform geformt, insbesondere tiefgezogen wird.

[0021] Dies kann insbesondere dadurch geschehen, dass ausgehend von einem Blechcoil in einer Presse in einer Transferstraße die Zwischenform geformt und das topfförmige Blechwerkstück endgefertigt werden. Ausgehend von dem aufgespulten Blechband wird diese von dem Coil in die Transferstraße einer Presse geleitet. Das Blech wird dabei abgelängt und zu der topfförmigen Zwischenform mit einer sich radial erstreckenden Nabenfläche und einer in axialer Richtung verlaufenden Umfangswand gebildet. In diese insbesondere durch Tiefziehen hergestellte Umfangswand kann dann das Einformen der Rille oder der Rillen gemäß der Erfindung erfolgen. Weiterhin können in die Nabenfläche ein Lochbild eingestanzelt oder Einprägungen vorgenommen werden.

[0022] Eine bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass mehr als zwei Werkzeugpressensegmente, insbesondere drei oder vier, mit einem gleichen Winkelabstand zueinander an die Umfangswand zugestellt werden. Die Werkzeugpressensegmente sind dabei üblicherweise auf einer Hubpresse mit einer Hubrichtung angeordnet. Die Zustellung der mehr als zwei Werkzeugpressensegmente erfolgt radial zur Umfangswand oder zur Mittenachse des Werkstücks. So können bei vier Werkzeugpressensegmenten etwa zwei als Viertel ausgebildete Werkzeugpressensegmente am oberen Hubstempel der Presse und zwei als Viertel ausgebildete Werkzeugpressensegmente am unteren Pressentisch angeordnet sein. Die jeweils zueinander um 90° verdrehte radiale Zustellbewegung der einzelnen Werkzeugpressensegmente kann durch einen Umlenkmechanismus, insbesondere einen Keilschiebemechanismus erfolgen. Dabei können die Zustellbahnen der einzelnen Werkzeugpressensegmente etwa jeweils um 45° zu einer vertikalen Hubrichtung der Presse angeordnet sein. Es können jedoch auch 3, 5, 6 oder mehr Werkzeugpressensegmente angeordnet sein, wobei dann der entsprechende Mechanismus zur Umsetzung der Hubbewegung der Presse in die jeweils notwendige radiale Zustellbewegung entsprechend angepasst sein muss.

[0023] Vorzugsweise ist dabei der Winkelabstand zwischen den einzelnen Zustellrichtungen jeweils gleich ausgebildet, so dass sich eine symmetrische Kraftverteilung um das Werkstück ergibt.

[0024] Bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass der Verdrehwinkel dem halben Winkelabstand entspricht. Die Anordnung und Anzahl der Werkzeugpressensegmente bei einem ersten und einem zweiten Pressenwerkzeug sind dabei vorzugsweise gleich, wobei die Achsrichtungen der einzelnen Zustellrichtungen der Werkzeugpressensegmente im zweiten Pressenschritt gegenüber dem ersten Pressenschritt um den halben Winkelabstand verdreht sind. Bei vier Werkzeugpres-

sensegmenten mit einem Winkelabstand von 90° zueinander ergibt sich somit ein Verdrehwinkel von 45°. Hierdurch wird eine besonders symmetrische Umformung und ein weitgehendes Vermeiden von Pressenfugen erreicht.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Querschnittsansicht durch ein erfindungsgemäß hergestelltes Blechwerkstück;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das Blechwerkstück gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf ein Pressenwerkzeugsegment zur Herstellung eines Blechwerkstückes nach der Erfindung;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Fertigungsablaufes nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit zwei Pressenwerkzeugsegmenten; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines weiteren Fertigungsablaufes mit vier Pressenwerkzeugsegmenten.

[0026] Ein erfindungsgemäß hergestelltes topfförmiges Blechwerkstück 10 ist in vergrößerter Darstellung in Fig. 1 gezeigt. Dieses Blechwerkstück 10, welches etwa einen Durchmesser von 4 cm und darunter aufweisen kann, umfasst eine scheibenförmige Nabe 12. Entlang des Außenumfanges der Nabe 12, welche eine Vorprägung aufweist, erstreckt sich konzentrisch zu einer Mittenachse 11 eine trommelförmige Umfangswand 14. In der Außenseite der Umfangswand 14 sind zwei kreisringförmige Rillen 16 spanlos eingeformt.

[0027] Wie der Darstellung gemäß Fig. 2 zu entnehmen ist, ist das Blechwerkstück 10 zylindrisch und rotationssymmetrisch zur Mittenachse 11 ausgebildet. Die Darstellung von Fig. 1 ist ein Querschnitt gemäß dem Schnitt A-A von Fig. 2.

[0028] Derartige Blechwerkstücke 10 mit einem relativ kleinen Durchmesser von wenigen cm sind nicht oder kaum wirtschaftlich durch herkömmliche Rotationsumformverfahren, wie etwa Drückverfahren, herstellbar. Gemäß der Erfindung wird zur Herstellung eines derartigen Blechwerkstückes 10 eine Umform- oder Hubpresse mit einem Pressenwerkzeug eingesetzt, von welchem ein halbschallförmiges erstes Pressenwerkzeugsegment 31 in Fig. 3 gezeigt ist.

[0029] Das blockförmige erste Pressenwerkzeugsegment 31 weist in seinem Mittenbereich eine wannenförmige, halbzyklindrische Formausnehmung 34 auf, an welcher entsprechend den einzuförmenden Rillen 16 halb-ringförmige Vorsprünge 36 ausgebildet sind. Die wannen-

förmige Formausnehmung 34 wird seitlich durch die Anschlagsflächen 38 begrenzt, an welchen entsprechende Anschlagflächen der zweiten gegenüberliegenden Pressenwerkzeughälfte zum Anschlag kommen.

[0030] Im geschlossenen Zustand umschließen die beiden Pressenwerkzeughälften das Blechwerkstück 10 und geben so eine Außenkontur des topfförmigen Blechwerkstückes 10 unter Einförmung der Rillen 16 vor. Bei einem solchen Pressenvorgang ist die Stoßstelle zwischen den beiden Pressenwerkzeughälften in der Regel als ein kleiner aber merklicher linienförmiger Pressengrat an dem Blechwerkstück 10 feststellbar. Auch kann die axiale Hubbewegung, welche entlang nicht dargestellter Führungsbolzen, die in Führungsbohrungen 39 eingreifen, aufgrund einer gewissen elastischen Rückfederung des metallischen Blechmaterials zur Abweichung von der Rotationssymmetrie führen.

[0031] Nach der Erfindung wird dies durch einen beispielhaft dargestellten Verfahrensablauf nach Fig. 4 weitgehend vermieden. Gemäß dieser ersten erfindungsgemäßen Verfahrensvariante erfolgt ein erster Pressenschritt an dem Blechwerkstück 10 in einem ersten Pressenwerkzeug 30, welches ein erstes Pressenwerkzeugsegment 31 und ein zweites Pressenwerkzeugsegment 32 aufweist. Die beiden hälftigen Pressenwerkzeugsegmente 31, 32 sind vorzugsweise gleich beziehungsweise spiegelsymmetrisch ausgebildet. Durch Schließen der beiden Pressenwerkzeugsegmente 31, 32 in einer ersten Hubrichtung H1 wird eine Zwischenform des Blechwerkstückes 10 gebildet. Nach dem Öffnen des Pressenwerkzeuges 30 wird das Blechwerkstück 10 seitlich zu einem zweiten Pressenwerkzeug 40 transportiert. Bei diesem linearen Transportvorgang wird das Blechwerkstück 10 verdreht, vorzugsweise um 90°.

[0032] In dieser gedrehten Position wird das Blechwerkstück 10 in das zweite Pressenwerkzeug 40 eingesetzt. Anschließend werden das erste Pressenwerkzeugsegment 41 und das zweite Pressenwerkzeugsegment 42 des zweiten Pressenwerkzeuges 40 in Hubrichtung H2 zusammengefahren und das zweite Pressenwerkzeug 40 geschlossen. Hierbei wird der zweite Pressenschritt an dem Blechwerkstück 10 durchgeführt. Bei dieser Ausführung sind die beiden Hubachsen oder Hubrichtungen H1 und H2 parallel und gleichgerichtet.

[0033] Aufgrund der Verdrehung des Blechwerkstückes 10 um 90° gegenüber dem ersten Pressenschritt kann so ein gebildeter Pressengrat am Blechwerkstück 10 wieder eingeebnet werden. Aufgrund der Vorformung im ersten Pressenschritt bildet sich praktisch kein weiterer Pressengrat beim zweiten Pressenschritt aus. Zudem wird eine gewisse Unrundheit, welche sich bei der linearen Umformbewegung im ersten Pressenschritt am Blechwerkstück 10 ausbildet, aufgrund der Verdrehung des Blechwerkstückes 10 in dem zweiten Pressenschritt weitgehend kompensiert.

[0034] Nach der Erfindung können so auch bei einfachen und relativ kleinen Werkstücken in wirtschaftlich effizienter Weise Rillen 16 am Außenumfang eines vor-

zugsweise rotationssymmetrischen Blechwerkstückes 10 spanlos hergestellt werden.

[0035] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung weist gemäß Fig. 5 zwei obere Pressenwerkzeugsegmente 31a, 31b und zwei untere Werkzeugpressensegmente 32a, 32b auf. Die Werkzeugpressensegmente 31a, 31b sind dabei an einem oberen Hubstempel und die unteren Werkzeugpressensegmente 32a, 32b an einem unteren Pressentisch radial zustellbar zur Mittenechse 11 des Blechwerkstückes 10 angeordnet. Im vorliegenden Fall ist die Hubrichtung der Presse durch die Pfeile P1 angedeutet, welche insbesondere vertikal sein kann. Die vier Werkzeugpressensegmente 31a, 31b, 32a, 32b sind mit einem gleichen Winkelabstand von 90° und mit einem Abschrägungswinkel von 45° zur Hubrichtung P1 angeordnet. Die einzelnen Werkzeugpressensegmente 31 a, 31 b, 32a, 32b sind jeweils als Viertelkreissegmente zum Bilden der zylindrischen Umfangswand 14 ausgebildet.

[0036] Nach dem ersten Pressenschritt wird das Blechwerkstück 10 um den halben Winkelabstand, also um 45°, verdreht, so dass ein zweiter Pressenschritt mit dieser Pressenwerkzeuganordnung wiederholt werden kann. Aufgrund der einzelnen Zustellrichtungen Z1, Z4 der einzelnen Werkzeugpressensegmente 31a bis 32b wird eine besondere Rundheit des Blechwerkstückes 10 unter weitgehender Vermeidung von Pressgraten erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines topfförmigen Blechwerkstückes (10) mit einer Nabe (12), an welcher eine ringförmige Umfangswand (14) vorsteht, wobei an einer Außenseite der Umfangswand (14) wenigstens eine Rille (16) spanlos eingeformt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einformen der Rille (16) in einem ersten Pressenschritt mindestens zwei Pressenwerkzeugsegmente (31, 32) mit jeweils einem teilringförmigen Vorsprung (36) in einer ersten Zustellung an die Umfangswand (14) einer topfförmigen Zwischenform zugestellt werden, wobei die Umfangswand (14) umschlossen und eine Vorform der Rille (16) gebildet wird, und **dass** anschließend in einem zweiten Pressenschritt mindestens zwei Pressenwerkzeugsegmente (41, 42) mit jeweils einem teilringförmigen Vorsprung (36) an die Umfangswand (14) in einer zweiten Zustellung zugestellt werden, welche bezogen auf die Umfangswand (14) um einen Verdrehwinkel verdreht zur ersten Zustellung ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einformen der Rille (16) in dem ersten Pressenschritt zwei Pressenwerkzeugsegmente

(31, 32) mit jeweils einem halbringförmigen Vorsprung (36) entlang einer ersten Hubachse an die Umfangswand (14) zugestellt werden, wobei die Vorform der Rille (16) gebildet wird, und **dass** anschließend in dem zweiten Pressenschritt zwei Pressenwerkzeugsegmente (41, 42) mit jeweils einem halbringförmigen Vorsprung (36) an die Umfangswand (14) entlang einer zweiten Hubachse zugestellt werden, welche bezogen auf die Umfangswand (14) um einen Verdrehwinkel verdreht zur ersten Hubachse ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrehwinkel 90° oder annähernd 90° beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden Pressenschritten das Blechwerkstück (10) gedreht wird, wobei die erste Zustellung im ersten Pressenschritt gleichgerichtet zu der zweiten Zustellung im zweiten Pressenschritt erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den ersten Pressenschritt und den zweiten Pressenschritt dasselbe Pressenwerkzeug eingesetzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressenwerkzeugsegmente (31, 32) für den ersten Pressenschritt in einem ersten Pressenwerkzeug (30) und die Pressenwerkzeugsegmente (41, 42) für den zweiten Pressenschritt in einem zweiten Pressenwerkzeug (40) angeordnet sind, wobei das Blechwerkstück (10) von dem ersten Pressenwerkzeug (30) zum zweiten Pressenwerkzeug (40) transportiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Pressenwerkzeuge (30, 40) in einer Transferstraße einer Presse angeordnet werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Rillen (16) gleichzeitig eingeformt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Einzelform der Rille (16) zwei Pressenschritte vorgesehen werden, wobei ein zweiter Pressenschritt zum Endformen einer ersten Rille (16a) mit dem Pressenwerkzeug (30, 40) ausgeführt

wird, durch welches gleichzeitig ein Vorformen einer zweiten Rille (16b) erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus einem Blech die topfförmige Zwischenform geformt, insbesondere tiefgezogen, wird. 5
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgehend von einem Blechcoil in einer Presse in einer Transferstraße die Zwischenform geformt und das topfförmige Blechwerkstück (10) endgefertigt werden. 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als zwei Werkzeugpressensegmente, insbesondere drei oder vier, mit einem gleichen Winkelabstand zueinander an die Umfangswand (14) zugestellt werden. 15 20
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrehwinkel dem halben Winkelabstand entspricht. 25

Claims

1. Method for producing a cup-shaped sheet metal workpiece (10) with a hub (12), from which an annular circumferential wall (14) projects, wherein at least one groove (16) is formed in a non-cutting manner on an exterior of the circumferential wall (14), **characterized in that** to form the groove (16) in a first pressing step at least two pressing tool segments (31, 32), each having a partially annular projection (36), are fed in a first feed motion to the circumferential wall (14) of a cup-shaped intermediate form, wherein the circumferential wall (14) is enclosed and a preform of the groove (16) is developed, and **in that** subsequently in a second pressing step at least two pressing tool segments (41, 42), each having a partially annular projection (36), are fed to the circumferential wall (14) in a second feed motion, which, in relation to the circumferential wall (14), is twisted about an angle of twist with respect to the first feed motion. 30 35 40
2. Method according to claim 1, **characterized in that** to form the groove (16) in the first pressing step two pressing tool segments (31, 32), each having a semi-annular projection (36), are fed along a first lifting axis to the circumferential wall (14), wherein the preform of the groove (16) is developed, and **in that** subsequently in the second pressing step two pressing tool segments (41, 42), each having a semi-annular projection (36), are fed to the circumferential wall (14) along a second lifting axis, which, in relation to the circumferential wall (14), is twisted about an angle of twist with respect to the first lifting axis. 45
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the angle of twist amounts to 90° or approximately 90°. 50
4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** between the two pressing steps the sheet metal workpiece (10) is turned, wherein the first feed motion in the first pressing step is effected in the same direction with respect to the second feed motion in the second pressing step.
5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** for the first pressing step and the second pressing step the same pressing tool is employed.
6. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the pressing tool segments (31, 32) for the first pressing step are arranged in a first pressing tool (30) and the pressing tool segments (41, 42) for the second pressing step are arranged in a second pressing tool (40), wherein the sheet metal workpiece (10) is transported from the first pressing tool (30) to the second pressing tool (40). 55
7. Method according to claim 6, **characterized in that** the two pressing tools (30, 40) are arranged in a transfer line of a press.
8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** several grooves (16) are formed simultaneously.
9. Method according to claim 8, **characterized in that** for each individual form of the groove (16) two pressing steps are provided, wherein a second pressing step for finish-forming a first groove (16a) is carried out with the pressing tool (30, 40), through which a preforming of a second groove (16b) is effected simultaneously.
10. Method according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that** the cup-shaped intermediate form is formed, in particular deep-drawn from a sheet metal.

11. Method according to claim 10,
characterized in that
based on a sheet metal coil, in a press in a transfer
line the intermediate form is formed and the cup-
shaped sheet metal workpiece (10) is finished. 5
12. Method according to any one of claims 1 and 3 to 11,
characterized in that
more than two pressing tool segments, in particular
three or four, are fed at the same angular distance
to each other to the circumferential wall (14). 10
13. Method according to claim 12,
characterized in that
the angle of twist corresponds to half the angular
distance. 15

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une pièce usinée en tôle
en forme de pot (10) avec une partie centrale (12)
par rapport à laquelle une paroi périphérique annu-
laire (14) est en saillie, au moins une gorge (16) étant
formée sans enlèvement de matière dans une face
externe de la paroi périphérique (14),
caractérisé :

en ce que, pour la formation de la gorge (16),
dans une première étape de compression au
moins deux segments d'outil de compression
(31, 32), avec chacun une partie en saillie (36)
ayant la forme d'un fragment d'anneau, sont mis
en place selon une première disposition par rap-
port à la paroi périphérique (14) d'une forme in-
termédiaire en forme de pot, la paroi périphéri-
que (14) étant, ainsi, entourée et une préforme
de la gorge (16) étant formée, et
en ce qu'ensuite, dans une deuxième étape de
compression, au moins deux segments d'outil
de compression (41, 42), avec chacun une par-
tie en saillie (36) ayant la forme d'un fragment
d'anneau, sont mis en place par rapport à la pa-
roi périphérique (14) selon une deuxième dis-
position qui, considérée par rapport à la paroi
périphérique (14), est tournée d'un angle de ro-
tation par rapport à la première disposition. 20 25 30 35 40 45
2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé :

en ce que, pour la formation de la gorge (16),
dans la première étape de compression deux
segments d'outil de compression (31, 32), avec
chacun une partie en saillie (36) ayant la forme
d'un demi-anneau, sont mis en place le long d'un
premier axe de levage par rapport à la paroi pé-
riphérique (14), la préforme de la gorge (16) 55

étant ainsi formée, et
en ce qu'ensuite, dans la deuxième étape de
compression, deux segments d'outil de com-
pression (41, 42), avec chacun une partie en
saillie (36) ayant la forme d'un demi-anneau,
sont mis en place par rapport à la paroi périphé-
rique (14) le long d'un deuxième axe de levage
qui, considéré par rapport à la paroi périphérique
(14), est tourné d'un angle de rotation par rap-
port au premier axe de levage.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé :

en ce que l'angle de rotation a pour valeur 90°
ou approximativement 90°.
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3,
caractérisé :

en ce que la pièce usinée en tôle (10) est dé-
placée en rotation entre les deux étapes de com-
pression, la première disposition dans la pre-
mière étape de compression étant ainsi amenée
parallèlement à la deuxième disposition dans la
deuxième étape de compression.
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4,
caractérisé :

en ce que le même outil de compression est
utilisé pour la première étape de compression
et pour la deuxième étape de compression.
6. Procédé selon une des revendications 1 à 4,
caractérisé :

en ce que les segments d'outil de compression
(31, 32) sont disposés pour la première étape
de compression dans un premier outil de com-
pression (30) et les segments d'outil de com-
pression (41, 42) sont disposés pour la deuxiè-
me étape de compression dans un deuxième
outil de compression (40), la pièce usinée en
tôle (10) étant déplacée du premier outil de com-
pression (30) jusqu'au deuxième outil de com-
pression (40). 20 25 30 35 40 45
7. Procédé selon la revendication 6,
caractérisé :

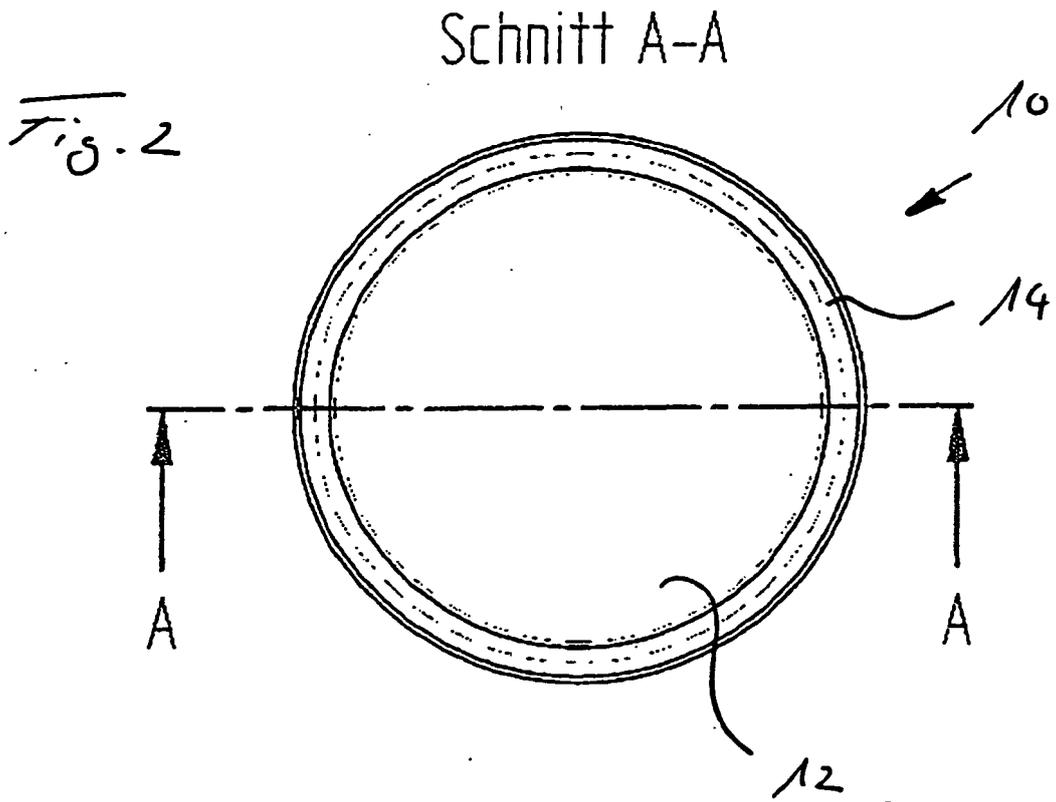
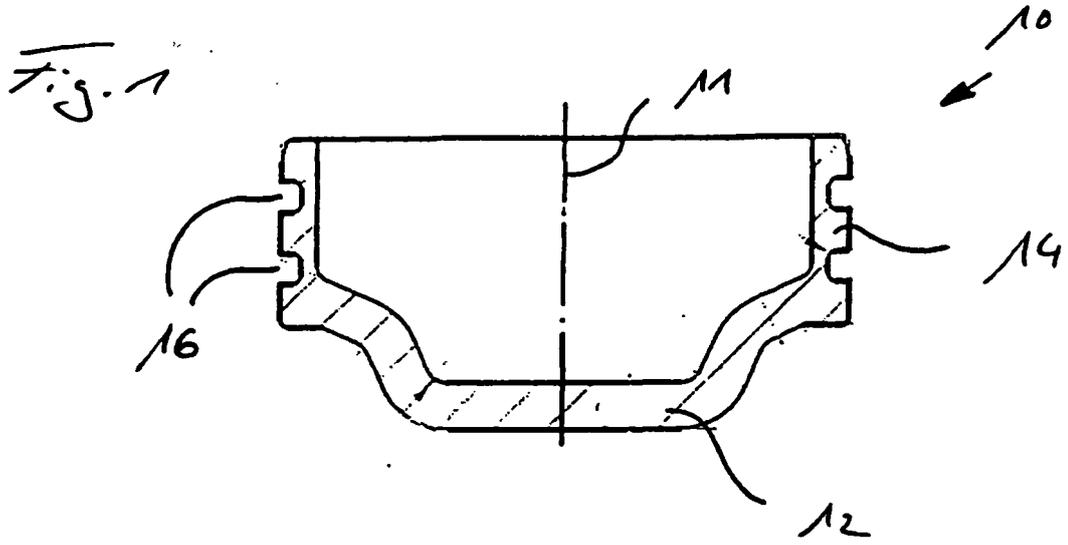
en ce que les deux outils de compression (30,
40) sont disposés dans une chaîne de transfert
d'une presse.
8. Procédé selon une des revendications 1 à 7,
caractérisé :

en ce que plusieurs gorges (16) sont formées simultanément.

9. Procédé selon la revendication 8,
caractérisé : 5
- en ce que**, pour chaque forme individuelle des gorges (16), deux étapes de compression sont prévues, une deuxième étape de compression étant mise en oeuvre pour la formation finale d'une première gorge (16a) avec l'outil de compression (30, 40), par lequel une préforme d'une deuxième gorge (16b) est réalisée simultanément. 10
- 15
10. Procédé selon une des revendications 1 à 9,
caractérisé :
- en ce que** la forme intermédiaire en forme de pot est formée à partir d'une pièce de tôle, en particulier par emboutissage. 20
11. Procédé selon la revendication 10,
caractérisé : 25
- en ce que** la forme intermédiaire est formée à partir d'une bobine de tôle dans une presse, dans une chaîne de transfert, puis la finition de la pièce usinée en tôle en forme de pot (10) est effectuée. 30
12. Procédé selon une des revendications 1 et 3 à 11,
caractérisé :
- en ce que** plus de deux segments d'outil de compression, plus particulièrement trois ou quatre, sont mis en place par rapport à la paroi périphérique (14), avec un écart angulaire identique entre eux. 35
- 40
13. Procédé selon la revendication 12,
caractérisé :
- en ce que** l'angle de rotation correspond à la moitié de l'écart angulaire. 45

50

55



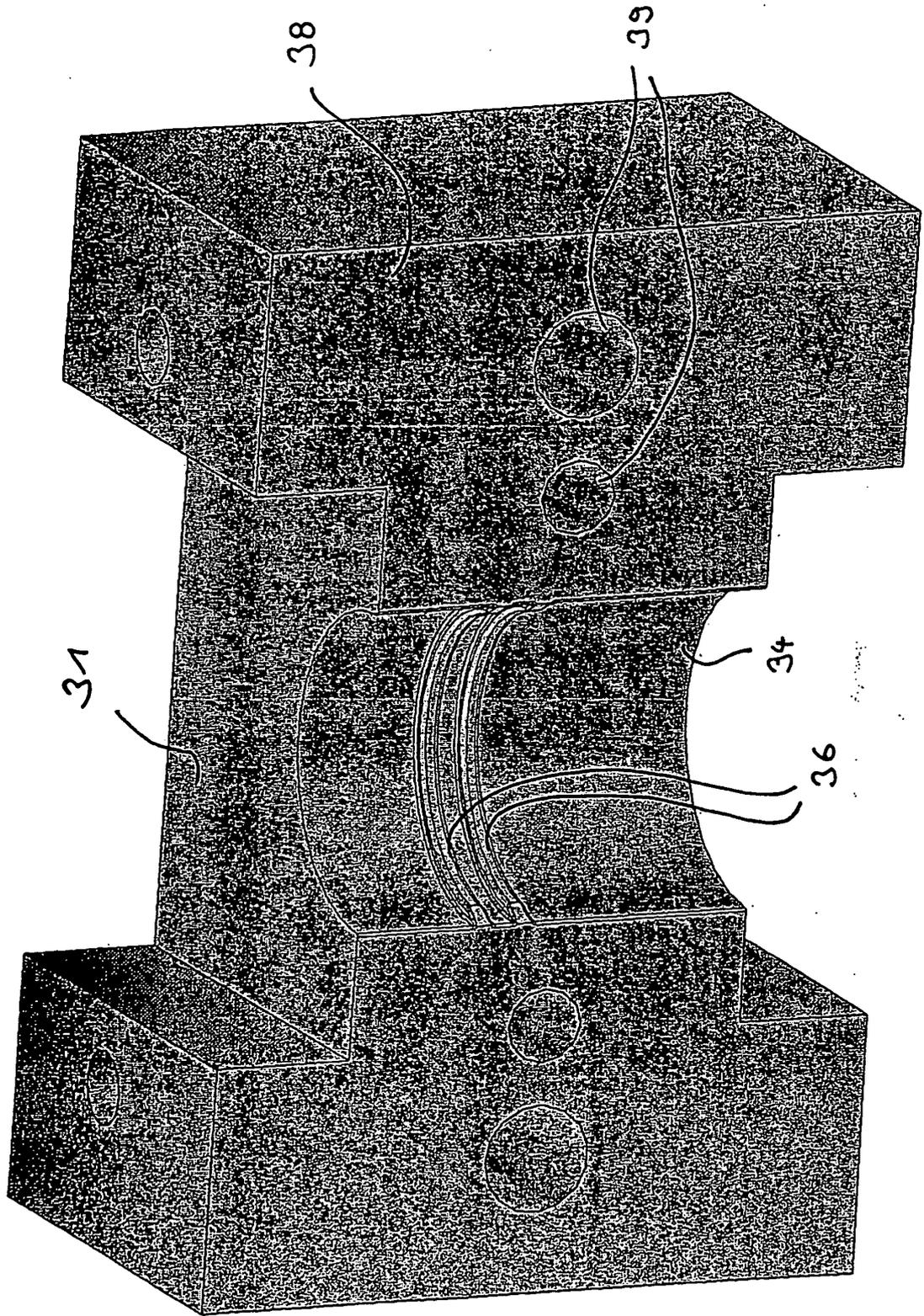


Fig. 3

Fig. 4

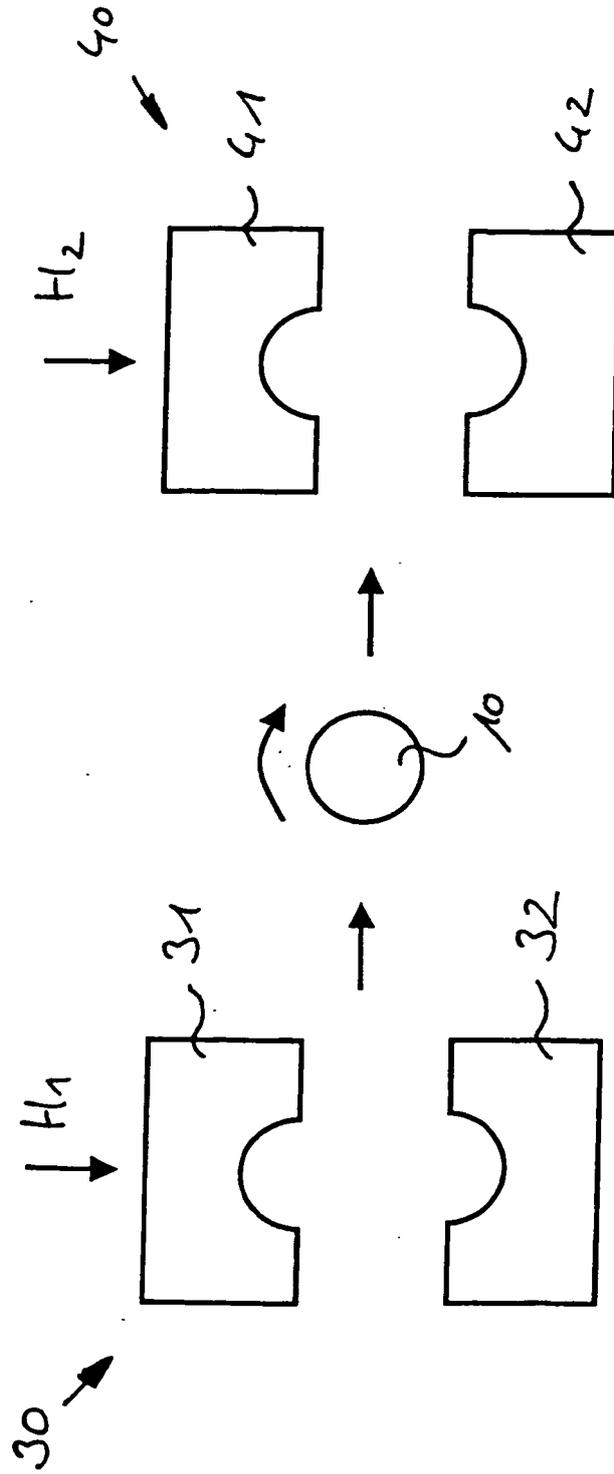
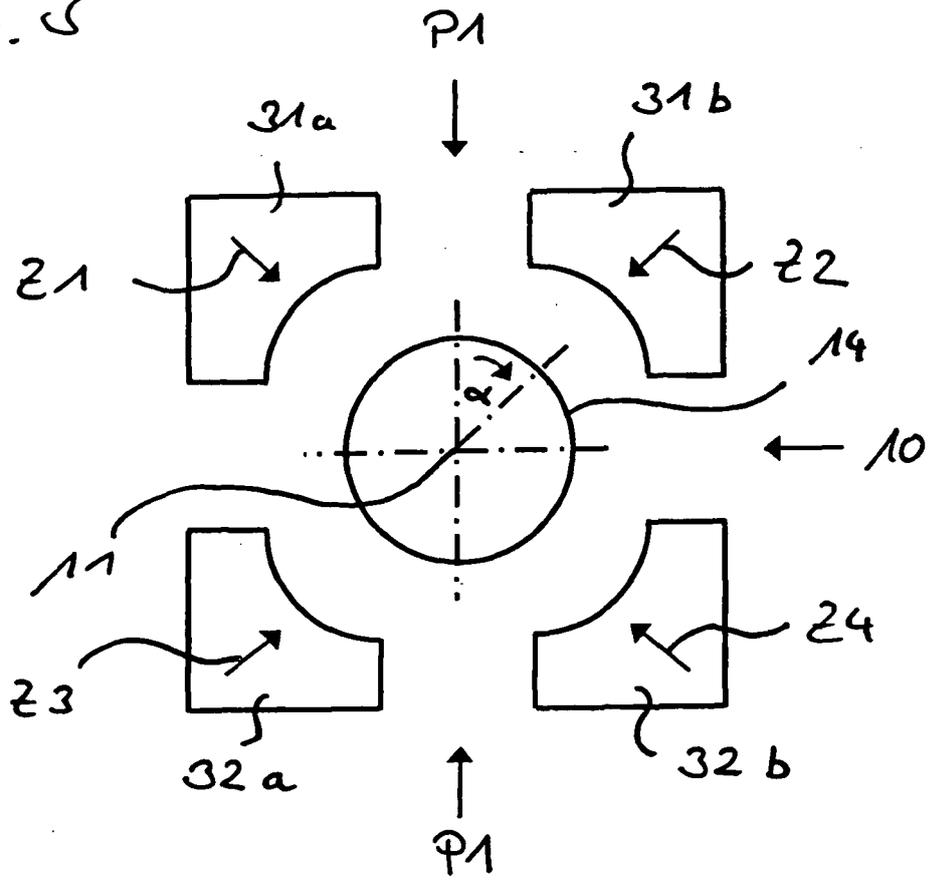


Fig. 5



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

- EP 2339217 A1 [0002]
- DE 4220152 A1 [0003]
- EP 1747827 A1 [0003]