

(19)



(11)

EP 2 785 477 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(51) Int Cl.:
B21D 22/22 ^(2006.01) **B21D 24/04** ^(2006.01)
B21D 24/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13711617.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/055553

(22) Anmeldetag: **18.03.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/139731 (26.09.2013 Gazette 2013/39)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEARBEITEN EINES WERKSTÜCKES AUS METALL, INSBESONDERE ZUM HERSTELLEN EINES TOPFFÖRMIGEN BAUTEILS FÜR DIE AUTOMOBILINDUSTRIE**

DEVICE AND METHOD FOR MACHINING A WORKPIECE CONSISTING OF METAL, PARTICULARLY FOR PRODUCING A CUP-SHAPED COMPONENT FOR THE AUTOMOBILE INDUSTRY

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR USINER UNE PIÈCE EN MÉTAL, EN PARTICULIER POUR FABRIQUER UN ÉLÉMENT EN FORME DE POT POUR L'INDUSTRIE AUTOMOBILE

(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

- **LEHR, Ottmar**
73098 Rechberghausen (DE)
- **LEINMÜLLER, Klaus**
73574 Iggingen-Brainkofen (DE)
- **Waidmann, Dieter**
73572 Heuchlingen (DE)

(30) Priorität: **22.03.2012 DE 102012005635**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(73) Patentinhaber: **ALLGAIER WERKE GmbH**
73066 Uhingen (DE)

(72) Erfinder:

- **KÖNIG, Peter**
73033 Göppingen (DE)
- **WOLF, Michael**
73066 Uhingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2012/123583 DE-A1- 19 724 766
JP-A- 2011 056 573 US-A1- 2008 098 789
US-A1- 2010 064 759

EP 2 785 477 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 das Gebiet des Bearbeitens von Werkstücken aus Metall, beispielsweise aus Stahl oder anderen Metallen. Sie betrifft eine Vorrichtung zum Umformen entsprechend Anspruch 1, eine Anlage zum Umformen entsprechend Anspruch 6, sowie ein Verfahren zum Umformen entsprechend Anspruch 7.

[0002] Das Bearbeiten eines Werkstückes kann jegliche Vorgänge umfassen, beispielsweise das Schneiden, Pressen, Ziehen, Verformen.

[0003] Topfförmigen Bauteile umfassen einen Boden, eine Topfwand sowie einen Ziehrand. Ein solches Bauteil wird häufig als Federtopf verwendet, um die Enden einer Spiralfeder aufzunehmen. Sie finden besonders in der Automobilindustrie vielfache Verwendung.

[0004] Problematisch bei der Herstellung solcher Federtöpfe sind hochfeste Stähle. Diese haben zwar den Vorteil, dass sie extrem hohe Zugfestigkeiten aufweisen, und dass daher Stähle geringerer Dicke verwendet werden können, und somit auch geringeren Gewichtes. Solche Stähle sind jedoch relativ spröde und neigen zum Reißen. Dies tritt insbesondere beim Umformen an den hochbeanspruchten Übergangsbereichen auf. Das Reißen tritt insbesondere im Übergangsbereich zwischen Topfboden und Topfwand sowie zwischen Topfwand und Ziehrand auf.

[0005] DE 102 54 103 B3 beschreibt ein Tiefziehwerkzeug zum Tiefziehen von Formteilen. Dieses umfasst eine ringförmige Spanneinrichtung zum Einspannen einer Platine. Die Spanneinrichtung umschließt einen Raum, in welchem ein Bodenformer sowie ein Zargenformer in Ziehrichtung verfahrbar sind. Diese beiden können unterschiedliche Geschwindigkeiten aufweisen. Hierdurch soll eine höhere Formgenauigkeit erreicht werden.

[0006] DE 27 27 174 C2 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Aluminiumbehälters. Dabei sind zwei Teile gegeneinander verfahrbar, nämlich ein Stempel und eine Matrize. Die Geschwindigkeit des nach oben sich bewegenden Stempels kann dabei größer sein, als die Geschwindigkeit der sich abwärts bewegenden Matrize. Hierdurch soll ein großes Tiefziehverhältnis erreicht werden.

[0007] DE 10 2007 050 581 A1 beschreibt ein Verfahren zum Beeinflussen des Blechdickenverlaufes beim Tiefziehen von Hohlkörpern. Dabei geht es um ein mehrfaches Wölben (Deformieren) und Rückwölben (Reformieren) eines Werkstückes. Während der Phase des Reformierens wird die

[0008] Relativgeschwindigkeit zwischen Stempel und Matrize gegenüber der Geschwindigkeit während der Phase des Deformierens gesteigert. Der Stempel führt während der Phase des Reformierens eine Bewegung entgegen der Phase des Deformierens aus. Die Geschwindigkeiten des Stempels während der genannten Phasen sind ungleich groß.

[0009] US 2008/0098789 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Umformen eine Blechplatte

mit einer zweistufigen Blechhaltung.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung, eine Anlage, ein Verfahren und ein Werkstück derart zu gestalten, dass hochfeste Stähle umformbar sind, ohne dass ein Reißen in den Kantenbereichen auftritt, und dass eine größere Ziehtiefe als bisher erreicht wird

[0011] Diese Aufgabe wird mittels der Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0012] Der Grundgedanke besteht in Folgendem:

Es werden in üblicher Weise ein Stempel sowie eine mit diesem zusammenarbeitende Matrize verwendet. Jedoch sind sowohl der Stempel als auch die Matrize zweiteilig. Beide umfassen ein im Wesentlichen zylindrisches Innenteil sowie einen dieses umschließenden Ring.

[0013] Alle vier genannten Bauteile können zum Zwecke des Umformens in Ziehrichtung verfahrbar sein.

[0014] Entscheidend ist, dass wenigstens zwei der am Ziehvorgang beteiligten Teile unterschiedliche Geschwindigkeiten haben, wenigstens während gewisser Phasen des Umformens. Insbesondere kann die innere Matrize eine höhere Geschwindigkeit aufweisen, als die äußere Matrize.

[0015] Die folgenden Verfahrensweisen sind denkbar:

I. Während einer Anfangsphase bewegen sich beide Matrizen in derselben Richtung mit gleich großer Geschwindigkeit.

II. Während einer mittleren Phase bewegen sich wiederum beide Matrizen in ein und derselben Richtung, die innere Matrize jedoch mit höherer Geschwindigkeit, als die äußere.

III. In einer Endphase steht die innere Matrize still, während die äußere sich mit konstanter Geschwindigkeit weiter bewegt.

[0016] Weitere Varianten sind die folgenden:

Die äußere Matrize bewegt sich von Anfang an mit konstanter Geschwindigkeit. Hingegen ist der Bewegungsverlauf der inneren Matrize gleich einer gesteuerten Bewegungskurve, zum Beispiel Sinuskurve, ausgehend von einer Geschwindigkeit unter jener der äußeren Matrize, dann diese übersteigend, und schließlich wieder abnehmend.

[0017] Die Geschwindigkeitsunterschiede können erheblich sein. So kann die Geschwindigkeit der inneren Matrize das 1,5 - 2, 2,5- oder 3-fache der Geschwindigkeit der äußeren Matrize betragen.

[0018] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung und im Aufriss eine Ziehvorrichtung mit bereits

- vorgeformtem Werkstück in einer ersten Umformphase, des gesamten Umformhubes.
- Figur 2 zeigt das Werkstück kurz vor Ende der zweiten Umformphase.
- Figur 3 zeigt das Werkstück am Ende des Umformvorganges.
- Fig. 4 bis 9 veranschaulichen den Umformvorgang in sechs verschiedenen Umformstationen.

[0019] Die in Figur 1 dargestellte Ziehvorrichtung umfasst einen Stempel 1 und einen Blechhalter 2. Der Stempel 1 ist von leicht konischer Gestalt. Er weist eine Bodenformfläche 1.1 und eine Wandformfläche 1.2 auf.

[0020] Stempel 1 ist von einem Blechhalter 2 umgeben. Blechhalter 2 weist eine Stützfläche 2.1 auf. Blechhalter 2 ist ringförmig.

[0021] Über dem Stempel 1 befindet sich eine innere Matrize 3. Diese ist wenigstens annähernd zylindrisch. Sie ist umgeben von einer äußeren Matrize 4. Diese ist ringförmig.

[0022] Die innere Matrize 3 weist wiederum eine Bodenformfläche 3.1 auf. Die äußere Matrize 4 ist ringförmig. Sie weist eine Wandformfläche 4.1, ferner eine Einspannfläche 4.2 zum Festklemmen des Ziehrandes 5.3 eines Werkstückes 5 an der Stützfläche 2.1 des Blechhalters 2 auf. Das Werkstück 5 ist aus einer kreisscheibenförmigen Platine hervorgegangen. Siehe auch Fig. 2. Es umfasst einen Boden 5.1, eine Wand 5.2, sowie den Ziehrand 5.3.

[0023] Die Ziehvorrichtung arbeitet wie folgt: Sie ist zunächst offen, das heißt die Einspannfläche 4.2 der äußeren Matrize 4 befindet sich etwa auf der Höhe der Bodenformfläche 3.1 der inneren Matrize 3. Auf etwa derselben Höhe befindet sich die Stützfläche 2.1 des Blechhalters 2.

[0024] In dieser Phase wird ein Werkstück 5 in die Ziehvorrichtung eingelegt und zwischen der Stützfläche 2.1 und der Einspannfläche 4.2 eingespannt. Jetzt beginnt die eigentliche Arbeitsphase der Ziehvorrichtung. Dabei bewegen sich die innere Matrize 3 und die äußere Matrize 4 zusammen mit dem vorgeformten Werkstück, sowie auch dem Blechhalter 2 in Pfeilrichtung nach unten. Dabei haben die genannten Teile (innere Matrize 3, äußere Matrize 4, Blechhalter 2 und vorgeformtes Werkstückes) dieselbe Geschwindigkeit.

[0025] Dies ändert sich gemäß der Erfindung in einer nachfolgenden Phase. Dabei überholt die innere Matrize 3 die äußere Matrize 4.

[0026] In einer weiteren, nachfolgenden Phase überholt hingegen die äußere Matrize 4 die innere Matrize 3.

[0027] Man beachte, dass dies auch umgekehrt sein kann.

[0028] Die in Figur 1 gezeigte Ziehvorrichtung ist nur eine Station von einer Serie von Ziehstationen. Diese

sind hier nicht dargestellt. In der Praxis sind sie in einer Werkshalle in Reihe geschaltet.

[0029] Dabei braucht nur eine einzige Ziehstation gemäß der Erfindung gestaltet zu sein, das heißt mit Antrieben versehen, die der inneren Matrize 3 einerseits, der äußeren Matrize 4 und dem Blechhalter 2 andererseits unterschiedliche Geschwindigkeiten während des Ziehvorganges verleihen können.

[0030] Wie das Werkstück nach Verlassen der verschiedenen Ziehstationen aussieht, erkennt man aus den Figuren 4 - 9.

[0031] Der Ziehrand 5.3 kann nach dem letzten Ziehvorgang von der Wand 5.2 auch abgestanzt werden, je nach Verwendung des fertigen Topfes.

Weitere Möglichkeiten der Realisierung der Erfindung sind die folgenden:

- Auch Stempel 1 ist auf und ab verfahrbar, und/oder
- In einer kinematischen Umkehrung bewegen sich Blechhalter 2 und äußere Matrize 4 mit eingespanntem Werkstück einerseits, und Stempel 1 andererseits nach oben. Die mittlere Matrize 3 ist ortsfest.
- Während des Ziehvorganges bleibt die mittlere Matrize 3 stehen, und/oder es bleiben der Blechhalter 2 und die äußere Matrize 4 stehen.

[0032] Die Erfindung ist im Hinblick auf das Herstellen eines topfförmigen Bauteiles beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass auch von der Topfform abweichende Hohlkörper damit hergestellt werden können.

[0033] Auch können die Matrizen Formen haben, die von den beschriebenen Formen einer Scheibe und eines Ringes abweichen.

35 Bezugszeichenliste

[0034]

1. Stempel
- 1.1 Bodenformfläche
- 1.2 Wandformfläche
- 2 Blechhalter
- 2.1 Stützfläche
3. innere Matrize
- 3.1 Bodenformfläche
4. äußere Matrize
- 4.1 Wandformfläche
- 4.2 Einspannfläche
- 5 Werkstück
- 5.1 Boden
- 5.2 Wand
- 5.3 Ziehrand

55 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Umformen einer Blechplatine zu einem Topf (5) mit einem Boden (5.1), einer Wand

(5.2) und einem Ziehrand (5.3), umfassend die folgenden Merkmale beziehungsweise Bauteile:

- 1.1 einen Stempel (1) mit einer den Boden (5.1) formenden Bodenformfläche (1.1) und einer die Wand (5.2) formenden Wandformfläche (1.2);
1.2 einen ringförmigen, den Stempel (1) umgebenden Blechhalter (2) mit einer Stützfläche (2.1) zum Auflegen des Ziehrandes (5.3);
1.3 eine Innenmatrize (3) mit einer Bodenformfläche (3.1);
1.4 eine Außenmatrize (4) mit einer Wandformfläche (4.1) und einer Einspannfläche (4.2) zum Erfassen des Ziehrandes (5.3) und zu dessen Anpressen gegen die Stützfläche (2.1) des Blechhalters (2); **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:
1.5 wenigstens der inneren Matrize (3) und der äußeren Matrize (4) ist jeweils ein Antrieb zugeordnet, der derart gestaltet und eingerichtet ist, dass er den genannten Matrizen (3, 4) nach dem Einspannen und somit bei Beginn der Arbeitsphase des Umformens des Werkstückbereiches innerhalb der Einspannbereiches gleichzeitig unterschiedliche Geschwindigkeiten in ein und derselben Richtung verleiht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:
der Innenmatrize (3) einerseits und der Außenmatrize (4) sowie dem Blechhalter (2) andererseits ist jeweils ein Antrieb zugeordnet, mittels dem in einer ersten Phase die Innenmatrize (3) die Außenmatrize (4) überholt, oder umgekehrt, und in einer nachfolgenden Phase die Außenmatrize (4) die Innenmatrize (3) überholt, oder umgekehrt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch der Stempel (1) durch einen Antrieb in Ziehrichtung verfahrbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandformfläche (4.1) des Stempels (1) in Richtung auf die Bodenformfläche (1.1) des Stempels (1) konisch verläuft.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandformfläche (4.1) der äußeren Matrize (4) sich in Ziehrichtung verjüngt.
6. Anlage zum Umformen einer Blechplatte zu einem Topf (5) mit einem Boden (5.1), einer Wand (5.2) und einem Ziehrand (5.3), umfassend eine Mehrzahl von Vorrichtungen, von denen wenigstens eine die Merkmale eines der Ansprüche 1 bis 5 umfasst.

6.1 die Anlage umfasst eine Anzahl von Ziehstationen;

6.2 wenigstens eine der Ziehstationen ist gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 gestaltet.

7. Verfahren zum Umformen einer Blechplatte zu einem Topf (5), umfassend die folgenden Merkmale beziehungsweise Bauteile:

7.1 einen Stempel (1) mit einer den Boden (5.1) formenden Bodenformfläche (1.1) und einer die Wand (5.2) formenden Wandformfläche (1.2);
7.2 einen ringförmigen, den Stempel (1) umgebenden Blechhalter (2) mit einer Stützfläche (2.1) zum Auflegen des Ziehrandes (5.3);
7.3 eine Innenmatrize (3) mit einer Bodenformfläche (3.1);

7.4 eine Außenmatrize (4) mit einer Wandformfläche (4.1) und einer Einspannfläche (4.2) zum Erfassen des Ziehrandes (5.3) und zu dessen Anpressen gegen die Stützfläche (2.1) des Blechhalters (2); **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

7.5 in die geöffnete Ziehvorrichtung wird eine Blechplatte beziehungsweise ein hieraus hervorgegangenes Zwischenprodukt in die Ziehvorrichtung eingelegt;

7.6 während einer ersten Umformungsphase werden die Innenmatrize (3) und die Außenmatrize (4) sowie der Blechhalter (2) zusammen mit der eingespannten Platte beziehungsweise mit dem eingespannten vorgeformten Werkstück in Ziehrichtung bewegt;

7.7 nach dem Einspannen und somit bei Beginn der Arbeitsphase des Umformens des Werkstückbereiches innerhalb der Einspannbereiches werden die Matrizen (3, 4) gleichzeitig mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten in ein und derselben Richtung bewegt;

und
während einer Phase des Umformvorganges überholt die Innenmatrize (3) die Außenmatrize (4), oder umgekehrt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** die folgenden Merkmale:

8.1 während einer Anfangsphase bewegen sich beide Matrizen (3, 4) in derselben Richtung mit gleichgroßer Geschwindigkeit;

8.2 während einer mittleren Phase bewegen sich wiederum beide Matrizen (3, 4) in ein und derselben Richtung, die Innenmatrize (3) jedoch mit höherer Geschwindigkeit, als die Außenmatrize (4);

8.3 in einer Endphase steht die Innenmatrize (3) still, während sich die Außenmatrize (4) mit konstanter Geschwindigkeit weiterbewegt.

Claims

1. An apparatus for forming a sheet metal blank into a pot (5), having a bottom (5.1), a wall (5.2) and a drawn edge (5.3), said apparatus comprising the following features or components:
 - 1.1 a punch (1) with a bottom forming area (1.1) forming the bottom (5.1) and a wall forming area (1.2) forming the wall (5.2);
 - 1.2 an annular blank holder (2) surrounding the punch (1) and having a supporting surface (2.1) for placing the drawn edge (5.3);
 - 1.3 an inner die (3) with a bottom forming area (3.1);
 - 1.4 an outer die (4) with a wall forming area (4.1) and a clamping area (4.2) for gripping the drawn edge (5.3) and for pressing said drawn edge against the supporting surface (2.1) of the blank holder (2);
- characterized by the following features:
 - 1.5 a drive is respectively associated with at least the inner die (3) and the outer die (4), said drive being formed and designed in such a way that it provides said dies (3, 4) simultaneously with different velocities in one and the same direction after clamping and thus at the beginning of the working phase of the forming of the workpiece area within the clamping region.
2. An apparatus according to claim 1, **characterized by** the following features: a drive is respectively associated with the inner die (3) on the one hand and the outer die (4) as well as the blank holder (2) on the other hand, by means of which the inner die (3) overtakes the outer die (4) in a first phase, or vice versa, and in a subsequent phase the outer die (4) overtakes the inner die (3), or vice versa.
3. An apparatus according to claim 2, **characterized in that** also the punch (1) is also displaceable by a drive in the drawing direction.
4. An apparatus according to one of the claims 2 or 3, **characterized in that** the forming area (4.1) of the punch (1) extends conically in the direction towards the bottom forming area (1.1) of the punch (1).
5. An apparatus according to one of the claims 2 to 4, **characterized in that** the wall forming area (4.1) of the outer die (4) tapers in the drawing direction.
6. An installation for forming a sheet metal blank into a pot (5), having a bottom (5.1), a wall (5.2) and a drawn edge (5.3), comprising a plurality of apparatuses of which at least one comprises the features

of one of the claims 1 to 5;

- 6.1 the installation comprises a number of drawing stations;
- 6.2 at least one of the drawing stations is formed according to one of the claims 1 to 5.
7. A method of forming a sheet metal blank into a pot (5), comprising the following features or components:
 - 7.1 a punch (1) with a bottom forming area (1.1) forming the bottom (5.1) and a wall forming area (1.2) forming the wall (5.2);
 - 7.2 an annular blank holder (2) surrounding the punch (1) and having a supporting surface (2.1) for placing the drawn edge (5.3);
 - 7.3 an inner die (3) with a bottom forming area (3.1);
 - 7.4 an outer die (4) with a wall forming area (4.1) and a clamping area (4.2) for gripping the drawn edge (5.3) and for pressing said drawn edge against the supporting surface (2.1) of the blank holder (2);
- characterized by the following features:
 - 7.5 a sheet metal blank or an intermediate product produced therefrom is placed in the drawing apparatus which is opened;
 - 7.6 during a first forming phase the inner die (3) and the outer die (4) as well as the blank holder (2) together with the clamped sheet metal blank or with the clamped pre-shaped workpiece are moved in the drawing direction;
 - 7.7 the dies (3, 4) are moved simultaneously at different velocities in one and the same direction after the clamping and thus at the beginning of the work phase of the forming of the workpiece area within the clamping area, and during a phase of the forming process the inner die (3) overtakes the outer die (4), or vice versa.
8. A method according to claim 7, **characterized by** the following features:
 - 8.1 during an initial phase the two dies (3, 4) move in the same direction at equal velocity;
 - 8.2 during a middle phase the two dies (3, 4) move in one and the same direction, but the inner die (3) at higher velocity than the outer die (4);
 - 8.3 in an end phase the inner die (3) stands still, while the outer die (4) continues to move at constant velocity.

Revendications

1. Dispositif pour déformer un flan de tôle afin d'obtenir un pot (5) avec un fond (5.1), une paroi (5.2) et un bord d'emboutissage (5.3), comprenant les caractéristiques et composants suivants :
 - 1.1 un poinçon (1) avec une surface formant le fond (1.1) qui forme le fond (5.1) et une surface formant la paroi (1.2) qui forme la paroi (5.2) ;
 - 1.2 un organe de maintien de la tôle (2) annulaire entourant le poinçon (1) avec une surface d'appui (2.1) pour poser le bord d'emboutissage (5.3) ;
 - 1.3 une matrice intérieure (3) avec une surface formant le fond (3.1) ;
 - 1.4 une matrice extérieure (4) avec une surface formant la paroi (4.1) et une surface de serrage (4.2) destinée à saisir le bord d'emboutissage (5.3) et à le plaquer contre la surface d'appui (2.1) de l'organe de maintien de la tôle (2) ;
- caractérisé en ce que
 - 1.5 la matrice intérieure (3) et la matrice extérieure (4), au minimum, sont associées chacune à un entraînement conçu et installé de telle façon qu'il imprime simultanément auxdites matrices (3, 4), après le serrage et ainsi au début de la phase de travail de déformation de la zone de la pièce située dans la zone de serrage, des vitesses différentes dans une même direction.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matrice intérieure (3), d'une part, et la matrice extérieure (4) ainsi que l'organe de maintien de la tôle (2), d'autre part, sont associés chacun à un entraînement au moyen duquel, dans une première phase, la matrice intérieure (3) dépasse la matrice extérieure (4) ou vice versa, et dans une phase suivante, la matrice extérieure (4) dépasse la matrice intérieure (3) ou vice versa.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**aussi le poinçon (1) peut aussi être déplacé par un entraînement dans le sens d'emboutissage.
4. Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la surface formant la paroi (4.1) du poinçon (1) a une forme conique en direction de la surface formant le fond (1.1) du poinçon (1).
5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** la surface formant la paroi (4.1) de la matrice extérieure (4) se resserre dans le sens d'emboutissage.
6. Installation pour déformer un flan de tôle afin d'ob-

tenir un pot (5) avec un fond (5.1), une paroi (5.2) et un bord d'emboutissage (5.3), comprenant plusieurs dispositifs dont au moins un présente les caractéristiques de l'une des revendications 1 à 5,

- 6.1 l'installation comprenant un certain nombre de postes d'emboutissage,
- 6.2 au moins un des postes d'emboutissage étant conformé selon l'une des revendications 1 à 5.

7. Procédé pour déformer un flan de tôle afin d'obtenir un pot (5), comprenant les caractéristiques ou composants suivants :

- 7.1 un poinçon (1) avec une surface formant le fond (1.1) qui forme le fond (5.1) et une surface formant la paroi (1.2) qui forme la paroi (5.2) ;
- 7.2 un organe de maintien de la tôle (2) annulaire entourant le poinçon (1) avec une surface d'appui (2.1) pour poser le bord d'emboutissage (5.3) ;
- 7.3 une matrice intérieure (3) avec une surface formant le fond (3.1) ;
- 7.4 une matrice extérieure (4) avec une surface formant la paroi (4.1) et une surface de serrage (4.2) destinée à saisir le bord d'emboutissage (5.3) et à le plaquer contre la surface d'appui (2.1) de l'organe de maintien de la tôle (2) ;

caractérisé en ce que

- 7.5 un flan de tôle ou un semi-produit obtenu à partir de celui-ci est posé dans le dispositif d'emboutissage ouvert dans le sens d'emboutissage ;
- 7.6 pendant une première phase de déformation, la matrice intérieure (3) et la matrice extérieure (4) ainsi que l'organe de maintien de la tôle (2) sont déplacés avec le flan serré ou la pièce préformée serrée dans le sens d'emboutissage ;
- 7.7 après le serrage et ainsi au début de la phase de travail de déformation de la zone de la pièce située dans la zone de serrage, les matrices (3, 4) sont déplacées simultanément à des vitesses différentes et dans une même direction ;

et pendant une phase de l'opération de déformation, la matrice intérieure (3) dépasse la matrice extérieure (4) ou vice versa.

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** :

- 8.1 pendant une phase initiale, les deux matrices (3, 4) se déplacent dans la même direction à une vitesse égale ;

8.2 pendant une phase intermédiaire, les deux matrices (3, 4) se déplacent à nouveau dans la même direction mais la matrice intérieure (3) est plus rapide que la matrice extérieure (4) ;

8.3 pendant une phase finale, la matrice intérieure (3) s'immobilise tandis que la matrice extérieure (4) continue son mouvement à vitesse constante.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

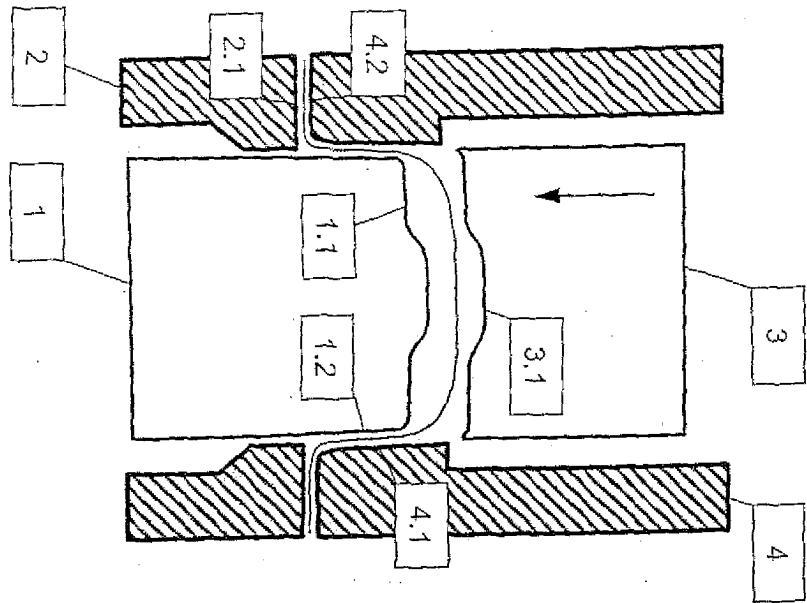


Fig. 1

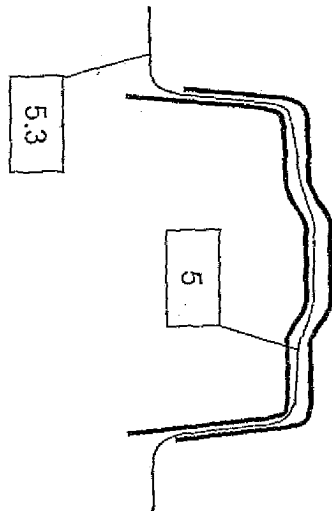


Fig. 2

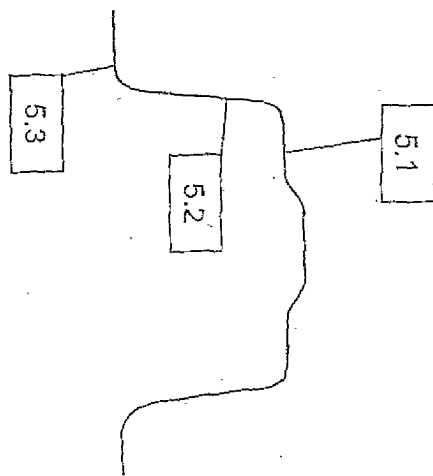


Fig. 3

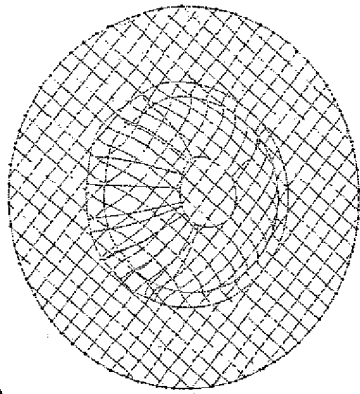


Fig. 4

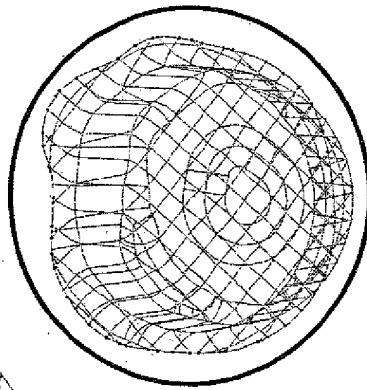


Fig. 5

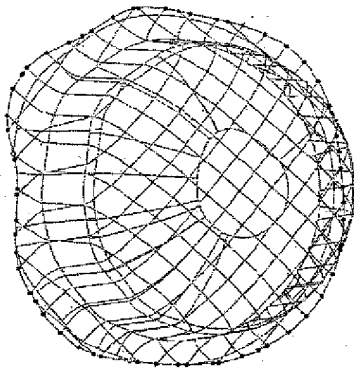


Fig. 7

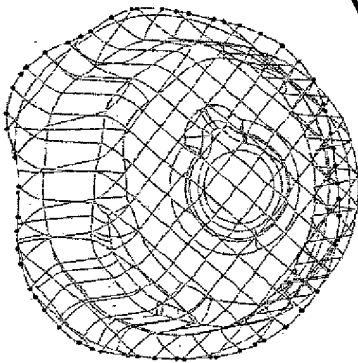


Fig. 8

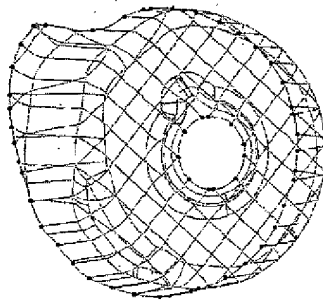


Fig. 6

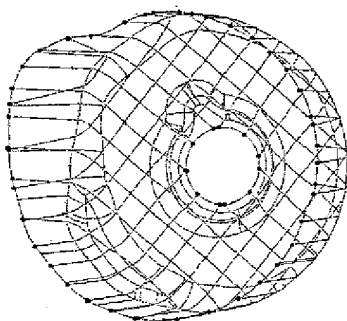


Fig. 9

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 10254103 B3 [0005]
- DE 2727174 C2 [0006]
- DE 102007050581 A1 [0007]
- US 20080098789 A1 [0009]