



(11)

EP 3 052 257 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(51) Int Cl.:
B21D 24/02^(2006.01) B21D 24/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14777300.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/070641

(22) Anmeldetag: **26.09.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/044363 (02.04.2015 Gazette 2015/13)

(54) **VORRICHTUNG ZUM UMFORMEN EINES WERKSTÜCKES AUS BLECH**

DEVICE FOR FORMING A WORKPIECE MADE OF SHEET METAL

DISPOSITIF POUR LE FORMAGE D'UNE PIÈCE 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: **30.09.2013 DE 102013219819**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.2016 Patentblatt 2016/32

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

(72) Erfinder:
• **WOLF, Michael**
73066 Uhingen (DE)
• **LEHR, Ottmar**
73098 Rechberghausen (DE)

- **WAIDMANN, Dieter**
73572 Heuchlingen (DE)
- **KÖNIG, Peter**
73033 Göppingen (DE)
- **LEINMÜLLER, Klaus**
73574 Iggingen-Brainkofen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 510 507 EP-A1- 0 865 843
DE-A1- 3 022 844 DE-A1- 4 008 377
DE-B3-102012 005 635

EP 3 052 257 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 eines Werkstückes, insbesondere einer Blechplatine.

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

[0003] Bei den Werkstücken handelt es sich häufig um topfförmige Bauteile. Topfförmige 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 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.

[0008] WO 2006/000187 A1 beschreibt eine Umformpresse zum Regeln einer Blechhaltekraft zwischen

Werkzeugunterteil und Werkzeugoberteil. Dabei werden Elektroantriebe verwendet, umfassend einen linearen oder rotatorischen Direktantrieb zum Aufbringen eines Druckes auf den Blechhalter.

[0009] DE 10 2012 005 635 B3 beschreibt eine Anlage und ein Verfahren zum Umformen einer Blechplatine. Die gezeigte Anlage arbeitet jedoch ohne pneumatische oder hydraulische Kissen oder Druckbolzen.

[0010] DE 10 2007 033 943 A1 beschreibt eine Presse zum Umformen von Werkstücken. Dabei geht es darum, unerwünschte Verformungen des Werkzeuges in der Presse auszugleichen.

[0011] Bei allen bekannten Vorrichtungen besteht die Gefahr des Reißens des Werkstückes beim Umformprozess. Ein solches Reißen tritt vor allem in den Kantenbereichen des Werkstückes auf sowie bei größeren Ziehtiefen.

[0012] Beim Stande der Technik sind ein oder mehrere Ziehkissen vorgesehen, die während des Ziehvorganges im Verdrängungsbetrieb sich so schnell bewegen, wie der Pressenstoßel. Auch während des Arbeitsvorganges wird das Stoßelkissen mit Stoßelgeschwindigkeit verdrängt.

[0013] 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.

[0014] Diese Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0015] Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile:

- Der Ziehprozess selbst wird gesteuert, nicht etwas anderes.
- Die im Patentanspruch 1 genannten Antriebe wirken auf das betreffende Werkzeugteil unmittelbar, das heißt ohne Zwischenschalten von funktionalen Teilen. Teile, die allein dem Übertragen der Kräfte dienen, zum Beispiel die Bolzen, können dabei verwendet werden. Jedoch ist auch eine mittelbare Einwirkung möglich.

[0016] Es hat sich gezeigt, dass durch das Zwischenschalten eines oder mehrerer Servo-Einheiten die genannten Bolzen nicht schlagartig, sondern sanfter als bisher beaufschlagt werden. Der Beaufschlagungsvorgang und damit auch die Einwirkung der Bolzen auf das Werkstück vollzieht sich innerhalb einer Zeitspanne, die nur wenige Millisekunden länger dauert, als bei bekannten Vorrichtungen. Damit wird die Rissgefahr erheblich minimiert, und es entstehen Werkstücke von hoher Qualität und Festigkeit.

[0017] Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung wird die Vorrichtung derart gestaltet, dass die Innenmatrize und die Außenmatrize während des Umformvorganges mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten in Ziehrichtung verfahren werden können. Hierzu werden

der Innenmatrize und der Außenmatrize - gegebenenfalls zusammen mit dem Blechhalter - jeweils ein besonderer Antrieb zugeordnet, der diese beiden während des Umformvorganges mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten in Ziehrichtung verfährt - im Folgenden "Variotempo-Einheit" genannt. Bei einer Presse mit Variotempo-Einheit bewegt sich die Servo-Einheit mit größerer Geschwindigkeit, als der Stößel der Presse in Ziehrichtung, somit in Richtung des Stößels.

[0018] Es können mehrere Variotempo-Einheiten vorgesehen werden, über die Wirkungsfläche der Presse verteilt. Die kann von Bedeutung bei großen Bauteilen sein, beispielsweise bei Kotflügeln für Automobile. Bei solchen Bauteilen kann die Belastung des Werkstückes - während des Umformens oder im Betrieb - besonders hoch sein, so dass es sich empfiehlt, beim Umformen eine Variotempo-Einheit an den entsprechenden Stellen des Werkstückes vorzusehen.

[0019] Eine Variotempo-Einheit kann im Pressentisch oder im Pressenstößel oder in diesen beiden angeordnet sein.

[0020] Sie kann angeordnet werden an oder in einer Schwebplatte, dies ist eine Platte, die die Presskraft auf eine Fläche verteilt.

[0021] Variotempo-Einheiten lassen sich auch in existierende Pressenanlagen nachträglich einbauen.

[0022] Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt schematisch eine Presse mit integrierter Servo-Einheit. Dabei ist die Servo-Einheit dem Pressentisch zugeordnet.

Figur 2 zeigt schematisch eine Presse mit integrierter Servo-Einheit. Dabei ist die Servo-Einheit dem Stößel der Presse zugeordnet.

Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung eine Servo-Einheit.

Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung und im Aufriss eine Ziehvorrichtung mit bereits vorgeformtem Werkstück in erster Umformphase des Umformhubes; hierbei ist die Servo-Einheit weggelassen.

Figur 5 zeigt das Werkstück kurz vor Ende der zweiten Umformphase.

Figur 6 zeigt das Werkstück am Ende des Umformvorganges.

Figuren 7 bis 12 veranschaulichen den Umformvorgang in sechs verschiedenen Umformstationen.

[0023] Die Presse umfasst u. a. einen Pressentisch 1, Säulen 2 sowie einen Stößel 3. Zwischen dem Pressentisch 1 und dem Stößel 3 sind eine nicht dargestellte Matrize sowie ein nicht dargestellter Stempel angeordnet, die Werkzeugoberteile beziehungsweise ein Werkzeugunterteil tragen.

[0024] Die Servo-Einheit umfasst zwei Servokissen 4 in Gestalt hydraulischer Kammern, ferner jeweils eine Servopumpe 5 sowie einen Servomotor 6. Im Pressentisch 1 sind Bolzen 7 angeordnet. Diese sind vom betreffenden Servokissen 4 beaufschlagbar, sodass sie vertikal auf- und abgehen.

[0025] Jedes Servokissen 4 kann einer unterschiedlich großen Anzahl von Bolzen 7 zugeordnet sein. So kann jedem Servokissen ein einziger Bolzen zugeordnet sein. Es ist aber auch möglich, zwei oder mehrere Bolzen einem Kissen zuzuordnen.

[0026] Das Betriebsmedium der Servo-Einheit ist im vorliegenden Falle eine Flüssigkeit. Es könnte sich aber auch um ein pneumatisches System handeln.

[0027] In Figur 2 ist die Servo-Einheit dem Stößel 3 zugeordnet. Nur Pumpe 5 ist angedeutet.

[0028] Bei den beiden Ausführungsformen gemäß der Figuren 1 und 2 ist die Servo-Einheit in den Pressentisch beziehungsweise in den Stößel baulich integriert.

[0029] Die Servo-Einheit ist in Figur 3 etwas genauer dargestellt, wiederum schematisch. Dabei ist sie in einen Stempel 8 integriert. Statt des Stempels könnte die Servo-Einheit auch in eine Matrize integriert sein.

[0030] Man erkennt drei Servo-Einheiten 4. Jede Servo-Einheit 4 beaufschlagt zwei Bolzen 7. Jede Servokammer 4 ist von einer Servopumpe 5 beaufschlagt, die angetrieben ist von einem Servomotor 6.

[0031] Dabei kann jeder Servo-Einheit 4 ein eigener Servomotor-Pumpen-Satz zugeordnet werden. Es können aber auch mehrere Servo-Einheiten 4 von einem einzigen Servomotor-Pumpen-Satz beaufschlagt sein. Dabei ist vor jeder Servo-Einheit 4 ein hier nicht gezeigtes Regelventil geschaltet.

[0032] Ganz allgemein wird die Steuerung der Presse beziehungsweise des Umformvorganges mit der Steuerung des oder der Servo-Einheit verknüpft sein.

[0033] Die in Figur 4 dargestellte Ziehvorrichtung umfasst einen Stempel 8 und einen Blechhalter 9. Der Stempel 8 ist von leicht konischer Gestalt. Er weist eine Bodenformfläche 8.1 und eine Wandformfläche 8.2 auf. Die in den Figuren 1 bis 3 veranschaulichten Gedanken, enthaltend Servo-Einheit und Bolzen, ist in Figur 4 nicht dargestellt. Jedoch versteht es sich, dass der Gedanke bei der Ziehvorrichtung gemäß Figur 4 verwirklicht ist.

[0034] Stempel 8 ist vom Blechhalter 9 umgeben. Blechhalter 9 weist eine Stützfläche 9.1 auf. Blechhalter 9 ist ringförmig.

[0035] Über dem Stempel 8 befindet sich eine innere Matrize 10. Sie ist wenigstens annähernd zylindrisch. Sie ist umgeben von einer äußeren Matrize 11. Diese ist ringförmig.

[0036] Die innere Matrize 10 weist wiederum eine Bo-

denformfläche 10.1 auf. Die äußere Matrize 11 ist ringförmig. Sie weist eine Wandformfläche 11.1 auf, ferner eine Einspannfläche 11.2 zum Festklemmen des Ziehrandes 12.3 eines Werkstückes 12 an der Stützfläche 9.1 des Blechhalters 9. Das Werkstück 12 ist aus einer kreis-scheibenförmigen Platine hervorgegangen. Es umfasst einen Boden 12.1, eine Wand 12.2 sowie den genannten Ziehrand 12.3.

[0037] Die Ziehvorrichtung arbeitet wie folgt: Sie ist zunächst offen, das heißt die Einspannfläche 11.2 der äußeren Matrize 11 befindet sich etwa auf der Höhe der Bodenformfläche 10.1 der inneren Matrize 10. Auf etwa derselben Höhe oder noch höher befindet sich die Stützfläche 9.1 des Blechhalters 9, ausreichend zum Einführen des Werkstückes 12.

[0038] In dieser Phase wird ein Werkstück 12 in die Ziehvorrichtung eingelegt und zwischen der Stützfläche 9.1 und der Einspannfläche 11.2 eingespannt. Jetzt beginnt die eigentliche Arbeitsphase der Ziehvorrichtung. Dabei bewegen sich die innere Matrize 10 und die äußere Matrize 11 zusammen mit dem vorgeformten Werkstück 12, sowie auch mit dem Blechhalter 9 nach unten. Dabei haben die genannten Teile (innere Matrize 10, äußere Matrize 11, Blechhalter 9 und vorgeformtes Werkstück) dieselbe Geschwindigkeit.

[0039] Dies ändert sich gemäß der Erfindung in einer nachfolgenden Phase. Dabei überholt die innere Matrize 10 die äußere Matrize 11.

[0040] In einer weiteren, nachfolgenden Phase überholt hingegen die äußere Matrize 11 die innere Matrize 10.

[0041] Man beachte, dass dies auch umgekehrt sein kann.

[0042] Die in Figur 4 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.

[0043] Dabei braucht nur eine einzige Ziehstation gemäß der Erfindung gestaltet zu sein, das heißt mit Antrieben versehen, die der inneren Matrize 10 einerseits, der äußeren Matrize 11 und dem Blechhalter 9 andererseits unterschiedliche Geschwindigkeiten während des Ziehvorganges verleihen können.

[0044] Wie das Werkstück nach Verlassen der verschiedenen Ziehstationen aussieht, erkennt man aus den Figuren 7 bis 12.

[0045] Die Vorteile der Erfindung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- der Umformvorgang verläuft optimal und führt zu qualitativ hochwertigen Werkstücken
- die Erfindung ist besonders erfolgreich anwendbar bei großflächigen Werkstücken wie Kotflügel. Diese können an verschiedenen Stellen unterschiedlichen Umformvorgängen unterworfen werden, mit entsprechend unterschiedlichen Materialbeanspruchungen. Werden mehrere Variotempo-Einheiten eingesetzt, über die gesamte Werkstückfläche ver-

teilt, so kann dem Rechnung getragen werden, indem das Verhältnis der Geschwindigkeiten von Innenmatrize und Außenmatrize beim Umformvorgang entsprechend bemessen wird.

- eine Gesamtregelung ist relativ einfach durchführbar, wobei das Regeln der Bewegungen der Bolzen einerseits und der gesamten Presse andererseits leicht aufeinander abgestimmt werden können
- das System lässt sich ohne weiteres in existierende Anlagen verwirklichen.

Bezugszeichenliste

[0046]

- | | |
|------|--|
| 1 | Pressentisch |
| 2 | Säule |
| 3 | Stößel |
| 4 | Servo-Einheit in Gestalt hydraulischer Kammern |
| 5 | Servopumpe |
| 6 | Servomotor |
| 7 | Bolzen |
| 8 | Stempel |
| 8.1 | Bodenformfläche |
| 8.2 | Wandformfläche |
| 9 | Blechhalter |
| 9.1 | Stützfläche |
| 10 | innere Matrize |
| 10.1 | Bodenformfläche |
| 11 | äußere Matrize |
| 11.1 | Wandformfläche |
| 11.2 | Einspannfläche |
| 12 | Werkstück |
| 12.1 | Werkstückboden |
| 12.2 | Werkstückwand |
| 12.3 | Ziehrand |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Umformen einer Blechplatte, umfassend die folgenden Merkmale:

1.1 ein Pressengestell mit einem Pressentisch (1), vertikalen Säulen (2), ein Querhaupt und einen Stößel (3);

1.2 ein Werkzeugoberenteil, umfassend eine äußere und eine innere Matrize (11, 10) sowie ein Werkzeugunterteil, umfassend einen Stempel (8) und einen Blechhalter (9);

1.3 wenigstens einen Antrieb, der wenigstens einem der beiden Werkzeigteile zugeordnet ist;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

1.4 der Antrieb umfasst

- eine Vielzahl von Bolzen (7), die im Stößel

(3) in Pressrichtung vertikal gleitbar angeordnet sind und die auf das betreffende Werkzeugteil einwirken;

- eine Mehrzahl pneumatischer oder hydraulischer Servokissen, die auf einzelne oder auf Gruppen von Bolzen (7) in Pressrichtung einwirken;

- eine die Servokissen beaufschlagende Servopumpe (5), die von einem Servomotor (6) angetrieben ist;

1.5 der Stempel (8) umfasst eine Bodenformfläche (8.1) und eine Wandformfläche (8.2);

1.6 einen ringförmigen, den Stempel (8) umgebenden Blechhalter (9) mit einer Stützfläche (9.1);

1.7 eine Innenmatrize (10) mit einer Bodenformfläche (10.1);

1.8 eine Außenmatrize (11) mit einer Wandformfläche (11.1) und einer Einspannfläche (11.2) zum Erfassen der Umfangsfläche des entstehenden Werkstückes (12);

1.9 der Innenmatrize (10) einerseits und der Außenmatrize (11) sowie dem Blechhalter (9) andererseits ist jeweils ein Antrieb zugeordnet, der diese beiden im Betrieb mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten in Ziehrichtung verfährt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem hydraulischen Servokissen ein einziger Servomotor-Pumpen-Satz zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einziger Servomotor-Pumpen-Satz einer oder mehreren hydraulischen Servokissen zugeordnet ist, und dass dem Servomotor-Pumpen-Satz ein Regelventil zum Regeln von Druck und/oder Menge des dem Servokissen zugeführten Mediums vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gesamtsteuerung vorgesehen ist, die die Steuerung der Presse und die Steuerung der Servo-Einheit aufeinander abstimmt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von Innenmatrizen, die an verschiedenen Stellen auf das Werkstück einwirken.

6. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen oder mehrere der folgenden Verfahrensschritte:

I. während einer Anfangsphase bewegen sich beide Matrizen (10,11) in derselben Richtung

mit gleich großer Geschwindigkeit;

II. während einer mittleren Phase bewegen sich wiederum beide Matrizen (10,11) in ein und derselben Richtung, die innere Matrize (10) jedoch mit höherer Geschwindigkeit, als die äußere (11);

III. in einer Endphase steht die innere Matrize (10) still, während die äußere (11) sich mit konstanter Geschwindigkeit weiter bewegt.

Claims

1. A device for forming a sheet-metal blank, comprising the following features:

1.1. a press frame having a pressing table (1), vertical columns (2), a cross head and a ram (3);

1.2. a tool top part, comprising an outer and an inner die (11, 10) as well as a tool base part, comprising a punch (8) and a sheet-metal holder (9);

1.3. at least one drive, which is assigned to at least one of the two tool parts;

characterized by the following features:

1.4. the drive comprises:

- a plurality of bolts (7), which are arranged vertically slideable in the pressing direction in the press table (1) and/or in the ram (3) and which act upon the respective tool part;
- a plurality of pneumatic or hydraulic servo cushions, acting upon individual or groups of bolts (7) in the pressing direction;
- a servo pump (5) loading the servo cushions, which are driven by a servomotor (6);

1.5 the punch (8) comprises a base forming face (8.1) and a wall forming face (8.2);

1.6 a annular sheet-metal holder (9) surrounding the punch (8) and having a support face (9.1);

1.7 an inner die (10) having a base forming face (10.1);

1.8 an outer die (11) having a wall forming face (11.1) and a clamping face (11.2) for gripping the peripheral surface of the emerging workpiece (12);

1.9 one drive is in each case assigned to the inner die (10) on the one hand, and to the outer die (11) as well as to the sheet metal holder (9) on the other hand, which drive displaces the said two at different speeds in the drawing direction.

2. The device according to claim 1, **characterized in that** one single servomotor - pump set is assigned to one hydraulic servo cushion.

3. The device according to claim 1 or 2, **characterized in that** one single servomotor - pump set is assigned to one or multiple hydraulic servo cushions, and **in that** a control valve for controlling the pressure and/or the amount of the medium supplied to the servo cushion is assigned to the servomotor - pump set. 5
4. The device according to any one of the claims 1 to 3, **characterized in that** an overall control is provided, which adjusts the control of the press and the control of the servo unit to one other. 10
5. The device according to claim 4, **characterized by** a multitude of inner dies, which act upon the work-piece at different locations. 15
6. A method for operating a device according to any one of the claims 1 to 5, **characterized by** one or more of the following method steps: 20
- I. during a starting period, both dies (10, 11) move in the same direction at equal speed;
- II. during an intermediate phase, both dies (10,11), in turn, move in the same direction, but the inner die (10) at a higher speed than the outer one (11); 25
- III. in a final phase, the inner die (10) stands still while the outer die (11) moves on at constant speed. 30

Revendications

1. Dispositif pour la mise en forme d'un flan de tôle, comprenant les caractéristiques suivantes : 35
- 1.1 un bâti de presse avec un plateau de presse (1), de colonnes verticales (2), une traverse de tête et un piston (3) ; 40
- 1.2 une partie supérieure d'outil, comprenant une matrice extérieure et une autre intérieure (11, 10) et une partie inférieure d'outil comprenant un poinçon (8) et une fixation de tôle (9) ; 45
- 1.3 au moins un entraînement associé à au moins une des deux parties d'outil ; **caractérisé en ce que**
- 1.4 l'entraînement comprend
- plusieurs boulons (7) disposés dans le piston (3) de façon à pouvoir coulisser dans le sens du pressage et agissant sur la partie d'outil concernée ; 50
 - plusieurs servo-coussins pneumatiques ou hydrauliques agissant sur des boulons (7) uniques ou des groupes de boulons dans le sens du pressage ; 55
 - une servo-pompe (5) entraînée par un ser-

vo-moteur (6) qui agit sur les servo-coussins ;

1.5 le poinçon (8) comprenant une surface de formage du fond (8.1) et une surface de formage de la paroi (8.2) ;

1.6 une fixation de tôle (9) annulaire entourant le poinçon (8) avec une surface d'appui (9.1) ;

1.7 une matrice intérieure (10) avec une surface de formage du fond (10.1) ;

1.8 une matrice extérieure (11) avec une surface de formage de la paroi (11.1) et une surface de serrage (11.2) pour saisir la surface de circonférence de la pièce d'oeuvre (12) produite ;

1.9 la matrice intérieure (10), d'une part, et la matrice extérieure (11) et la fixation de tôle (9), d'autre part, sont associées chacune à un entraînement qui les déplace toutes deux en fonctionnement dans le sens d'étrépage à des vitesses différentes.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** servo-coussin hydraulique est associé à un seul ensemble de servo-moteur et de pompe.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** seul ensemble de servo-moteur et de pompe est associé à un ou plusieurs servo-coussins hydrauliques et **en ce que** l'ensemble de servo-moteur et de pompe est associé à une soupape de régulation pour réguler la pression et/ou le débit du fluide amené aux servo-coussins.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une commande d'ensemble qui adapte la commande de la presse et la commande de l'unité d'asservissement l'une à l'autre.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte plusieurs matrices intérieure qui agissent sur la pièce d'oeuvre à différents endroits.
6. Procédé pour la conduite d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend une ou plusieurs des étapes de procédé suivantes :

I. pendant une phase initiale, les deux matrices (10, 11) se déplacent dans la même direction et à la même vitesse ;

II. pendant une phase intermédiaire, les deux matrices (10, 11) se déplacent à nouveau dans la même direction, mais la matrice intérieure (10) est plus rapide que la matrice extérieure (11) ;

III. dans une phase finale, la matrice intérieure (10) s'immobilise, tandis que la matrice extérieu-

re (11) continue à se déplacer à vitesse constante.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

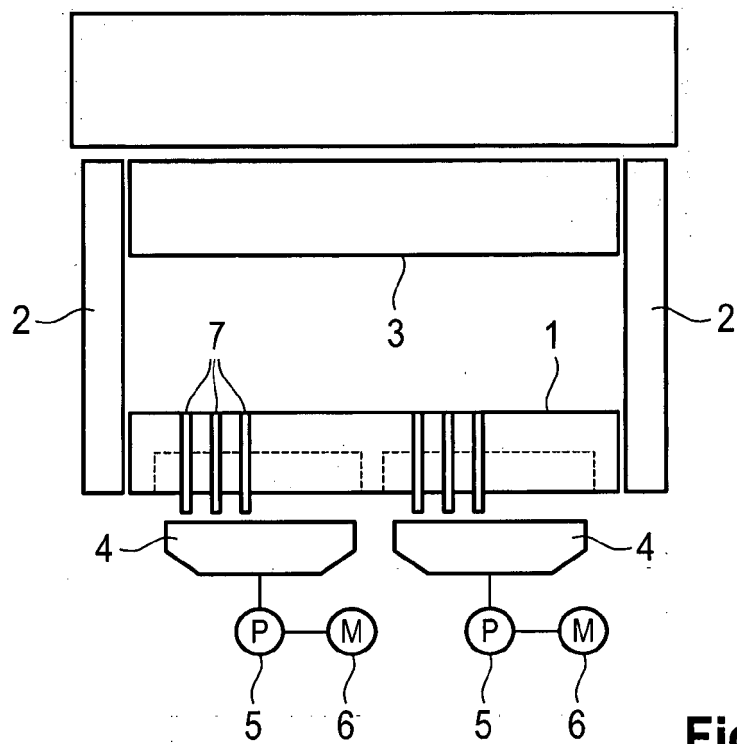


Fig. 1

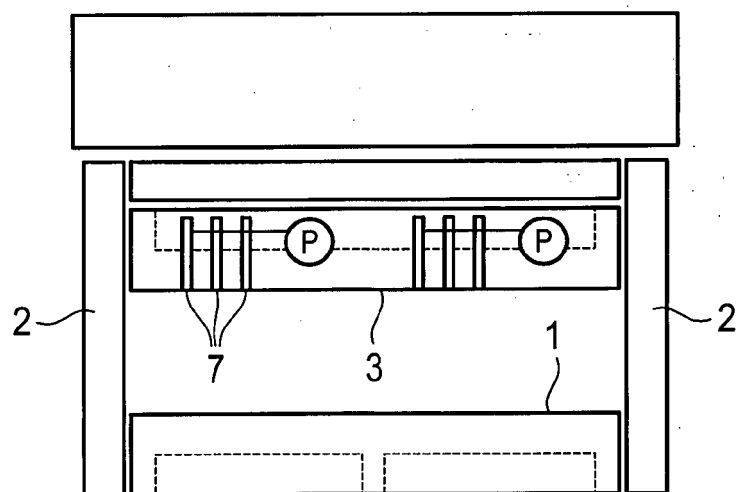


Fig. 2

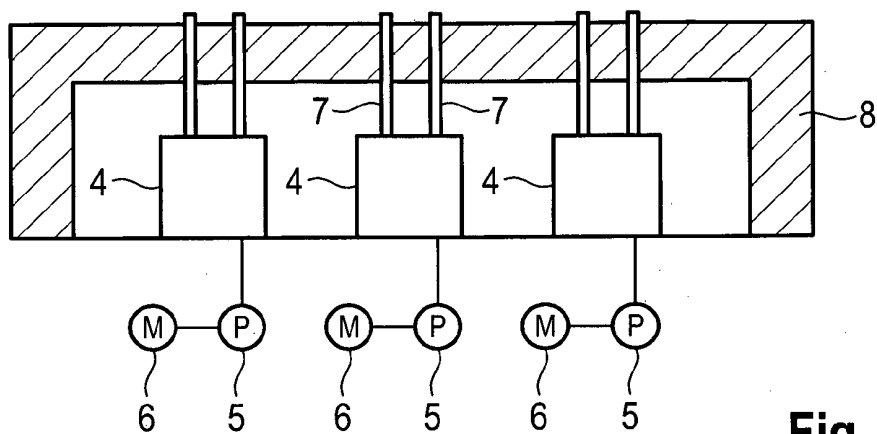


Fig. 3

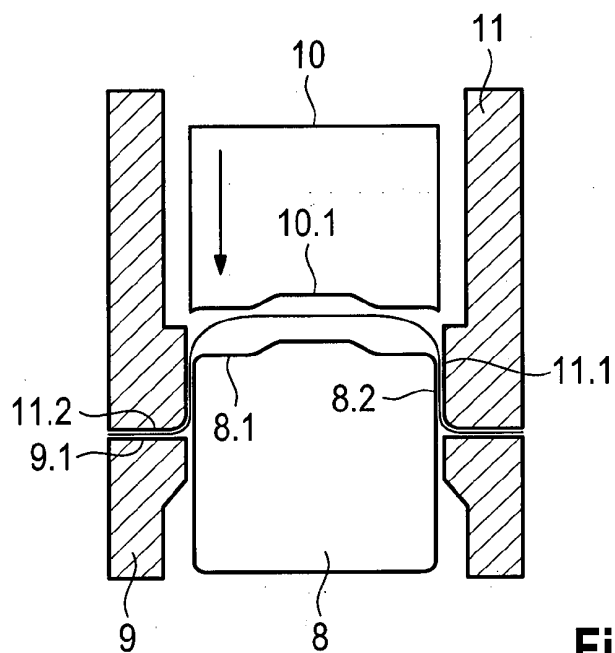


Fig. 4

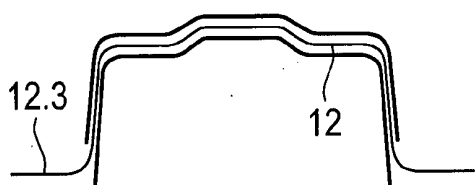


Fig. 5

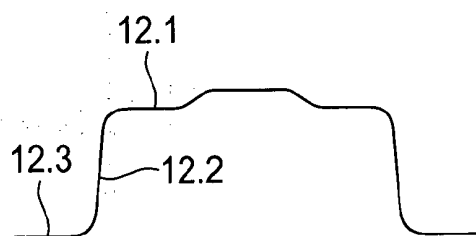


Fig. 6

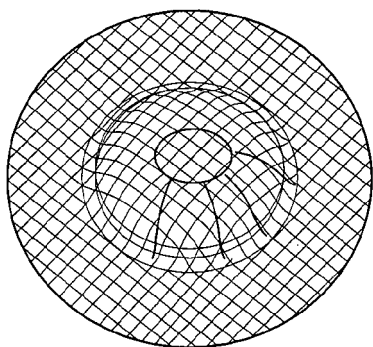


Fig. 7

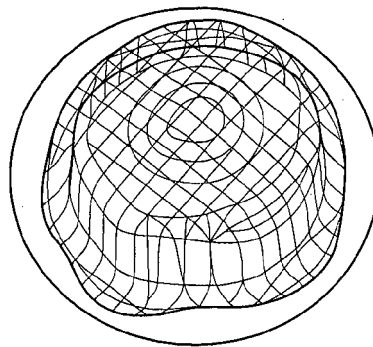


Fig. 8

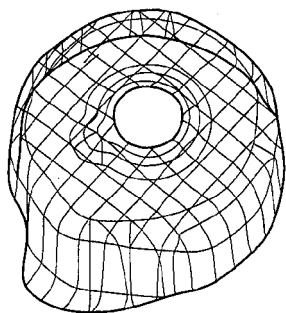


Fig. 9

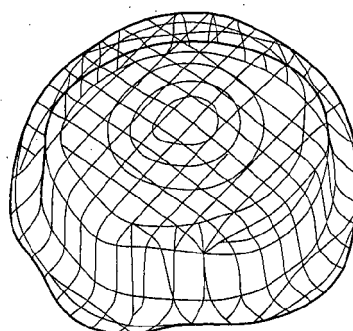


Fig. 10

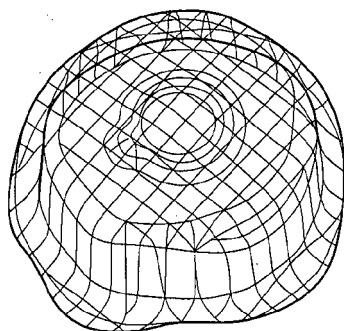


Fig. 11

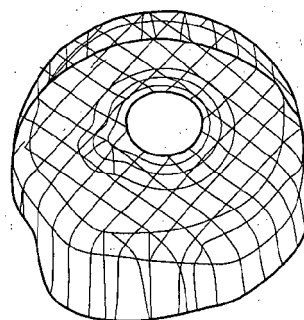


Fig. 12

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]
- WO 2006000187 A1 [0008]
- DE 102012005635 B3 [0009]
- DE 102007033943 A1 [0010]