



(11)

EP 2 403 669 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.02.2019 Bulletin 2019/08

(51) Int Cl.:
B22F 3/03 ^(2006.01) **B30B 11/02** ^(2006.01)
B30B 15/02 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10707503.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2010/052580

(22) Date de dépôt: **02.03.2010**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/100123 (10.09.2010 Gazette 2010/36)

(54) **OUTILLAGE DE PRESSE**

PRESSWERKZEUG

PRESSING TOOL

(84) Etats contractants désignés:
**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 SE SI SK SM TR**

- **JORION, Frédéric**
F-30200 Sabran (FR)
- **DELETTE, Gérard**
38000 Grenoble (FR)

(30) Priorité: **04.03.2009 FR 0951360**

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**
BREVALEX
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
11.01.2012 Bulletin 2012/02

(73) Titulaire: **Commissariat à l'Énergie Atomique
et aux Énergies Alternatives**
75015 Paris (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 894 871 JP-A- 2000 135 598
US-A- 2 101 015 US-A- 2 942 298
US-A- 3 734 658 US-A- 4 666 389

(72) Inventeurs:
• **BAYLE, Jean-Philippe**
F-30400 Villeneuve Les Avignon (FR)

EP 2 403 669 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le sujet de l'invention est un outillage de presse.

[0002] La fabrication des pièces mécaniques par un pressage de poudres pour donner une ébauche compacte, suivi d'un frittage, peut impliquer l'emploi de machines de compression uniaxiale comprenant une matrice dans un logement de laquelle la poudre est versée et un poinçon s'engageant dans le logement pour réaliser la compression de la poudre ou, en variante, une paire de poinçons s'engageant par deux extrémités opposées du logement dans deux sens opposés. Ces presses fonctionnent à des cadences relativement élevées. Les applications sont nombreuses: elles peuvent concerner des pièces mécaniques en métal ou en céramique comme les engrenages, les aimants, les pastilles des combustibles nucléaires, etc.

[0003] Ce genre de procédé présente toutefois des inconvénients. L'un des plus importants apparaît au démoulage de la pièce comprimée en la sortant progressivement par un mouvement axial de poussée du logement. La compression a produit des contraintes radiales dans la pièce, qui se libèrent à mesure qu'elle sort du logement. Les risques d'endommagement de la pièce par fissuration ou rupture sont fréquents à l'orifice du logement, entre les portions encore contraintes et les portions subitement relâchées. Un autre inconvénient qu'on observe est que les pièces qui ont résisté au démoulage ont souvent des variations notables de dimension radiale. En effet, la compression n'est pas uniforme mais au contraire plus forte près du poinçon ou des poinçons, et en conséquence la densité de la pièce est plus grande à ces endroits. Quand le frittage est accompli, le retrait de la pièce est d'autant moins important que la densité est plus grande, de sorte que les pièces finies tendent à prendre une forme légèrement conique quand un poinçon unique a été employé, ou biconique et cintrée au milieu, en forme de diabol, quand deux poinçons ont été employés. Les défauts de dimensions ou de forme peuvent conduire au rebut d'un grand nombre de pièces.

[0004] Divers procédés ont été employés pour améliorer la qualité des pièces. On peut citer l'utilisation d'additifs lubrifiants ou liants dans les poudres ou le choix de séquences particulières de compression par les poinçons; mais les additifs nuisent au frittage puisqu'ils sont volatils et peuvent être polluants, et les seconds procédés ralentissent beaucoup les cadences de production. Ces deux groupes de procédés remédient d'ailleurs plutôt à d'autres défauts, comme une cohésion insuffisante de la matière après la compression.

[0005] D'autres procédés consistent à pourvoir l'orifice du logement de la matrice d'un chanfrein ou d'un rayon de raccordement pour éviter à la pièce en cours de démoulage une transition brusque entre l'état contraint et l'état relâché, mais ce procédé est efficace seulement avec des profils d'orifice bien déterminés et particuliers à chaque variétés de pièces, de sorte qu'il est difficile à

mettre en oeuvre.

[0006] D'autres procédés encore consistent à ajouter dans la matrice des tubes de caoutchouc ou d'autres matières souples qui facilitent le démoulage et sont ensuite sacrifiés, mais cela est aussi coûteux.

[0007] Enfin, un autre genre de procédés, décrit par exemple dans le document US-B-7 128 547 ou JP-A-2000/135598, consiste à diviser la matrice en secteurs qui sont assemblés pendant l'exécution de la compression et écartés ensuite de manière à relâcher les contraintes de compression résiduelle à la fois pour toute la pièce. Les réalisations de tels procédés souvent ne comprennent pas de moyen pour retenir les secteurs de matrice une fois qu'elle a été desserrée, ce qui les rend inaptes à l'automatisation. D'autres comportent un mécanisme de commande des mouvements des secteurs permettant d'automatiser le procédé, mais ils sont complexes, imposant l'emploi d'actionneurs des secteurs, et ils ne garantissent pas vraiment que les secteurs sont bien jointifs quand la poudre est versée, ce qui est nécessaire pour une bonne fabrication.

[0008] L'invention a été conçue pour obvier à ces inconvénients et permettre une compression automatique et fiable de pièces à cadence élevée tout en réduisant les risques de dommages des pièces pressées lors du démoulage et les défauts ultérieurs de forme et de dimension, souvent attribuables à un mauvais retour à la position d'origine de secteur de la matrice qui ont été écartés pour favoriser le démoulage.

[0009] Sous une forme générale, l'invention est définie par la revendication 1. Elle concerne un outillage d'une presse. Il comprend au moins un poinçon mobile. L'outillage comprend une matrice dans laquelle pénètre le poinçon, la matrice étant composée de secteurs, un châssis entourant la matrice, qui s'appuie sur le châssis de façon glissante par des surfaces coniques, des moyens de déplacement du châssis par rapport à la matrice dans une direction de mobilité du poinçon. La matrice comprend une partie unitaire à laquelle les secteurs sont joints de façon solidaire et les secteurs comprennent des inserts à leur face interne. La construction de la matrice en secteurs joints de façon solidaire à une partie unitaire, pouvant être pleine et constituer alors un fond du logement de la matrice dans lequel les pièces sont formées, ou en forme de cylindre creux apte à laisser passage à un poinçon inférieur, permet de profiter de l'élasticité du matériau de la matrice pour permettre l'écartement des secteurs sous la pression interne des pièces une fois qu'elles ont subi le pressage, puis pour aider à la refermeture de la matrice après le démoulage des pièces. L'écartement des secteurs reste à un niveau faible, juste correspondant aux dilatations suffisant à atténuer la pression interne des pièces, ce qui réduit beaucoup les risques d'insertion accidentelle de matière et notamment de la poudre à presser constituant les pièces, qui nuirait à la refermeture de la matrice et à la qualité de la fabrication ultérieure. La construction de la matrice en une seule pièce, avec seulement des fentes de divi-

sion des secteurs s'étendant sur une partie de sa hauteur, donne une construction simple et robuste.

[0010] Certains inconvénients de cette construction doivent tout de même être combattus. Le plus important est le défaut de dureté que l'on ne peut en général éviter avec matières assez élastiques pour permettre des ouvertures et fermetures successives de la matrice. Les secteurs sont donc munis d'inserts sur leur face interne, qui sont faits en une matière plus dure que la matrice elle-même et qui résistent donc parfaitement aux pressions et aux frottements des pièces formées. Ils ont encore l'avantage de pouvoir adapter l'outillage à des pièces différentes sans avoir à démonter ou remplacer toute la matrice, s'ils sont amovibles des secteurs de la matrice.

[0011] Une construction appréciée comprend ainsi une partie principale de matrice en titane et des inserts en acier au carbure.

[0012] Les inserts se prêtent aussi à des modifications de forme ou de dimensions par usinage, notamment s'ils sont usinés à leur face interne à inclinaison de conicité variable sur leur hauteur en fonction de défauts de forme et de dimensions de pièces fabriquées par la presse : cet usinage contribue alors à l'amélioration des pièces au cours de la fabrication de la série en fonction des dérivations de dimensions ou de forme mesurées, sans effet dommageable sur la matrice puisqu'il suffira ensuite de remplacer les inserts.

[0013] Selon une autre conception, la matrice (plus précisément ses inserts) comprend un logement en contre-dépouille depuis un orifice par lequel le poinçon mobile y est introduit ; ou encore un logement doublement en contre-dépouille depuis des orifices opposés par lesquels les poinçons mobiles y sont respectivement introduits dans le cas d'un outillage comprenant deux poinçons mobiles, la matrice étant évidée de part en part et le support comportant un évidement de passage d'un des poinçons.

[0014] Dans un outillage perfectionné, les moyens de déplacement du châssis par rapport à la matrice comprennent une couronne sur une face en relief de laquelle le châssis est posé par des galets, un moyen d'application du châssis contre la couronne, et un support de la couronne et de la matrice ; et selon un perfectionnement supplémentaire, le support comprend une empreinte circulaire dans laquelle la couronne est logée, la couronne comprend une denture dépassant de l'empreinte, et un pignon entraîné par le moteur est monté sur le support et engrène avec la denture. Ce moyen de commande permet d'appliquer une force bien répartie et dosée au châssis et à la matrice grâce à la régularité de forme de la couronne, à la répartition des galets sur une circonférence et à l'élasticité de l'ensemble.

[0015] L'invention sera maintenant décrite en liaison aux figures, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue générale de l'outillage sur presse,

- la figure 2 est une vue générale, en coupe, de l'outillage,
- la figure 3 est une vue de côté de l'outillage,
- la figure 4 est une vue en développé de la came réglant la hauteur de la bague de cerclage de la matrice,
- la figure 5 est une vue rapprochée, en coupe diamétrale, de la matrice et du logement,
- la figure 6 est une vue de dessus de la matrice,
- et la figure 7 est une vue schématique d'une autre réalisation de l'invention.

[0016] La figure 1 représente une presse comprenant un système de commande 1, un poinçon supérieur 2, un poinçon inférieur 3 et un outillage 4 spécifique à l'invention qui comprend une matrice 5. Le poinçon supérieur 2 et le poinçon inférieur 3 comprennent des tiges 6 et 7 dirigées l'une vers l'autre. La matrice 5 comprend un logement 8 dans l'alignement des tiges 6 et 7, qui peuvent y pénétrer entre des orifices 9 et 10 opposés. Le piston inférieur 3 et sa tige 7 comprennent une aiguille 37 qui y coulisse, et la tige 6 du piston supérieur 2 comprend un logement 11 en face de l'aiguille 37, qui peut y pénétrer. Cette disposition permet de comprimer des pièces creuses, de forme annulaire. L'invention n'est pas limitée à cette situation et concerne aussi des presses dépourvues d'aiguille, éventuellement à poinçon unique ; le logement serait alors pourvu d'un seul orifice et comprendrait un fond de l'autre côté. Le système de commande 1 régit le mouvement des poinçons 2 et 3 et de la tige 6.

[0017] On passe maintenant à la description de l'outillage 4 au moyen de la figure 2. Il comprend un support 12 en forme de plateau sur lequel s'élève une paroi 13 circulaire. Une empreinte 14 est délimitée par la paroi 13 et reçoit une couronne 15. La couronne 15 glisse sur une piste 16 de l'empreinte 14 et peut tourner en glissant autour de la face interne de la paroi 13. La couronne 15 s'élève au-dessus de la paroi 13 à sa partie supérieure, où elle comprend une denture 17 saillant à l'extérieur. Le support 12 porte un palier 18 (figure 3) de maintien rotatif d'un pignon 19, et il porte aussi un moteur 20 d'entraînement du pignon 19.

[0018] La matrice 5 comprend une partie inférieure unitaire 21 en forme de cylindre creux, posée sur le support 12, et une partie supérieure 22 surmontant la précédente, d'un seul tenant avec elle, composée de secteurs de cercle 23 jointifs, au nombre de trois par exemple, séparés par des fentes mais pouvant venir en contact les uns des autres (figure 5). Le logement 8 est inscrit dans cette partie supérieure 22. La partie inférieure 21 et le support 12 sont évidés pour livrer passage au poinçon inférieur 3.

[0019] Un châssis 24 entoure la partie supérieure de la matrice 5. Il comprend une bague 25 entourant les secteurs 23 pour maintenir leur cohésion, et un plateau 26. Le plateau 26 porte des tiges 27 (au nombre de deux semblables et opposées, une seule étant représentée, à la figure 3) pointant vers le bas et engagées dans les canons 28 fixés au support 12. Des ressorts 29 montés

dans les canons 28 attirent les tiges 27 vers le bas. Et la bague 25 est munie d'un trio d'axes 30 d'orientation radiale dont chacun porte un roulement 31.

[0020] La figure 4 montre que les roulements 31 pèsent sur une face supérieure 32 de la couronne 15 et qui comprend trois cames 33 inclinées, en phase avec les roulements 31 respectivement. Quand le moteur 20 tourne, le pignon 19 entraîne la couronne 15 en rotation, et les cames 33 se déplacent sous les roulements 31, dont l'altitude varie avec celle de la bague 15 ; or les faces extérieures des secteurs 23 et les faces intérieures de la bague 25 sont inclinées et forment des ajustements coniques 34 qu'on a représentés à la figure 6 (en exagérant fortement leur inclinaison à des fins de clarté). De plus, les faces intérieures des secteurs 23, délimitant le logement 8, ne sont pas non plus cylindriques mais en contre-dépouille depuis les orifices 9 et 10, c'est-à-dire que le logement 8 s'élargit légèrement depuis les orifices 9 et 10 à des portions coniques 35 et 36, respectives jusqu'au centre, contrairement à une disposition courante dans ce genre technique, où des dispositions en dépouille sont courantes pour favoriser le démoulage de pièce.

[0021] La machine fonctionne comme suit. Un sabot non représenté verse de la poudre à compacter dans le logement 8, le piston inférieur 3 obturant le fond. Le piston supérieur 2 est baissé quand le sabot a été retiré, et il s'ensuit le compactage de la poudre, le poinçon inférieur 3 pouvant aussi être mis en mouvement. L'aiguille 37 est elle aussi mise en mouvement si cela est prévu. Quand le compactage est réalisé, le poinçon supérieur 2 est relevé et une rotation du moteur 20 provoque le déplacement de la bague 25 et son abaissement, ce qui permet aux secteurs 23, restant à la même hauteur puisqu'en appui sur la partie fixe 21, de s'écarter par glissement des surfaces aux ajustements coniques 34 et d'ouvrir la matrice 5 jusqu'au relâchement des contraintes radiales de compression de la pièce comprimée dans le logement 8. L'ouverture est limitée à quelques degrés par la contrainte élastique qui apparaît au pied des secteurs 23, à leur raccordement à la partie inférieure 21 dont ils sont solidaires. La matrice 5 peut être construite en titane pour posséder l'élasticité voulue. La flexion est suffisante, grâce à la finesse de la partie inférieure 21.

[0022] Cet outillage se prête très bien à l'automatisation puisque les secteurs 23 retenus dans la bague 25 restent soutenus et guidés par celle-ci et la partie inférieure 21, sans possibilité de choir ou de se disperser d'une autre façon. Leur mise en position est obtenue avec précision. Le dispositif est simple et donc fiable, d'autant plus qu'il dépend d'un seul moteur et ne fait pas appel à des transmissions délicates. Les ajustements coniques 34 ont en pratique quelques degrés d'inclinaison, et les inclinaisons des portions coniques 35 et 36 du logement 8 sont faibles aussi et compensent simplement les retraits différentiels des pièces au frittage d'après les irrégularités de compression et de densité. Quelques pourcents ou quelques pour-mille sont usuels.

[0023] Les inclinaisons ne sont pas forcément unifor-

mes sur la hauteur du logement 8 : elles doivent plutôt être déterminées par le concepteur en fonction des résultats d'une première série d'essais de compression et de frittage, qui lui aura indiqué de façon empirique les défauts de forme et de dimension des pièces et donc les compensations à opérer pour le rayon du logement 8 à chaque hauteur. Il procède alors à un usinage rectificatif des faces internes des secteurs 23.

[0024] La figure 7 représente un mode de réalisation un peu différent, où les secteurs 23 sont remplacés par d'autres secteurs 40, ici à conicité unique des faces intérieures 42, de sorte que le logement 41 s'épanouit vers le bas. La partie inférieure 43 de la matrice est ici pleine donc unitaire et forme un fond 44 continu, auquel les secteurs 40 sont joints, pour le logement 41. Cette disposition convient bien à une machine dépourvue de poinçon inférieur, où le poinçon supérieur assume donc seule la compression.

[0025] De plus, les secteurs 23 et 40 sont pourvus d'inserts 46 amovibles fixés sur leur face interne, qui subissent donc l'usinage de correction de profil et qui peuvent être remplacés sans que la matrice 5 doive être changée elle-même quand une pièce différente doit être fabriquée. Les inserts 46 peuvent être en acier au carbure pour posséder une grande dureté et résister aux frottements et à la pression produits au pressage des pièces, ce que ne peut le titane de la matrice 21 ou 43. Ils équipent aussi le mode de réalisation précédent. Le reste du dispositif est inchangé.

Revendications

1. Outillage (4) d'une presse comprenant au moins un poinçon mobile (2, 3), l'outillage comprenant une matrice (5) dans laquelle pénètre le poinçon, la matrice étant composée de secteurs (23, 40) séparés par des fentes mais pouvant venir en contact les uns des autres, un châssis (24) entourant la matrice, qui s'appuie sur le châssis de façon glissante par des surfaces coniques (34), des moyens de déplacement du châssis par rapport à la matrice dans une direction de mobilité du poinçon, **caractérisé en ce que** : la matrice (5) comprend une partie inférieure unitaire (21, 43) à laquelle les secteurs (23, 40) sont joints de façon solidaire en étant d'un seul tenant avec elle ; Les fentes de division des secteurs (23, 40) s'étendent sur une partie de la hauteur de la matrice (5); les secteurs sont aptes à s'écarter les uns des autres, en ouvrant la matrice, une flexion et une contrainte élastique apparaissant à un raccordement entre les secteurs (23, 40) et la partie inférieure unitaire (21, 43) ; et les secteurs comprennent des inserts (46) à leur face interne.
2. Outillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie unitaire (21) est un cylindre creux plus mince que les secteurs.

3. Outillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie unitaire (43) est pleine.
4. Outillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les inserts sont en une matière plus dure que la matrice.
5. Outillage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les inserts (46) sont en acier au carbure, et la matrice (5) est en titane.
6. Outillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la matrice comprend un logement en contre-dépouille depuis un orifice par lequel le poinçon mobile y est introduit.
7. Outillage selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux poinçons mobiles, la matrice étant évidée de part en part et le support comportant un évidement de passage d'un des poinçons, et **en ce que** la matrice comprend un logement doublement en contre-dépouille depuis des orifices opposés par lesquels les poinçons mobiles y sont respectivement introduits.
8. Outillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les inserts sont amovibles des secteurs et peuvent être remplacés.
9. Outillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de déplacement du châssis par rapport à la matrice comprennent une couronne (15) sur une face en relief de laquelle le châssis (24) est posé par des galets (31), un moyen (29) d'application du châssis contre la couronne, un support de la couronne (15) et de la matrice (5), et un moteur (20) de mise en rotation de la couronne (15).
10. Outillage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le support (12) comprend une empreinte circulaire (14) dans laquelle la couronne (15) est logée, la couronne comprend une denture (17) dépassant de l'empreinte, et un pignon (19) entraîné par le moteur (20) est monté sur le support (12) et engrène avec la denture (17).
11. Outillage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les inserts sont usinés à leur face interne avec une inclinaison de conicité variable sur leur hauteur en fonction de défauts de forme et de dimensions de pièces fabriquées par la presse.

Patentansprüche

1. Werkzeug (4) für eine Presse, umfassend wenigstens

einen bewegbaren Stempel (2, 3), wobei das Werkzeug ein Gesenk (5) umfasst, in welches der Stempel eintritt, wobei das Gesenk Sektoren (23, 40) umfasst, welche durch Spalte getrennt sind, jedoch miteinander in Kontakt kommen können, ein Gehäuse (24), welches das Gesenk umgibt, welches an dem Gehäuse in einer gleitbaren Weise durch konische Oberflächen (34) aufliegt, Mittel zur Verlagerung des Gehäuses gegenüber dem Gesenk in eine Richtung einer Bewegbarkeit des Stempels, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

das Gesenk (5) einen einteiligen unteren Abschnitt (21, 43) umfasst, an welchem die Sektoren (23, 40) in fester Weise angebracht sind, wobei sie zusammenhängend mit ihm sind; sich die Spalte zum Trennen der Sektoren (23, 40) an einem Höhenabschnitt des Gesenks (5) erstrecken; die Sektoren in der Lage sind, sich voneinander zu entfernen, wobei das Gesenk geöffnet wird, wobei eine Biegung und eine elastische Spannung an einer Verbindung zwischen den Sektoren (23, 40) und dem einteiligen unteren Abschnitt (21, 43) auftritt; und die Sektoren Einsätze (46) an ihren Innenflächen umfassen.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der einteilige Abschnitt (21) ein hohler Zylinder ist, welcher schmaler als die Sektoren ist.
3. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der einteilige Abschnitt (43) gefüllt ist.
4. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze aus einem härteren Material bestehen als das Gesenk.
5. Werkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze (46) aus Stahl oder Karbid bestehen und das Gesenk (5) aus Titan besteht.
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesenk eine Aufnahme in Hinterschneidung von einer Öffnung umfasst, durch welche der bewegbare Stempel eingeführt ist.
7. Werkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwei bewegbare Stempel umfasst, wobei das Gesenk vollständig ausgehöhlt ist und der Träger eine Durchgangsöffnung für die Stempel umfasst, und dadurch, dass das Gesenk eine Aufnahme in doppelter Hinterschneidung von Öffnungen umfasst, durch welche die bewegbaren Stempel jeweils eingeführt sind.

8. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze von den Sektoren lösbar sind und ersetzt werden können.
9. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verlagerung des Gehäuses gegenüber dem Gesenk einen Kranz (15) an einer erhabenen Fläche, durch welchen das Gehäuse (24) auf Rollen (31) gesetzt ist, ein Mittel (29) zum Drücken des Gehäuses gegen den Kranz, einen Träger für den Kranz (15) und das Gesenk (5) und einen Motor (20) zum Versetzen des Kranzes (15) in Rotation umfasst.
10. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (12) eine kreisförmige Vertiefung (14) umfasst, in welcher der Kranz (15) aufgenommen ist, wobei der Kranz eine Verzahnung (17) umfasst, welche über die Vertiefung übersteht, und dass ein durch den Motor (20) angetriebenes Ritzel (19) an dem Träger (12) montiert ist und mit der Verzahnung (17) kämmt.
11. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsätze an ihrer Innenfläche mit einer Steigung mit in ihrer Höhe variabler Konizität als Funktion von Defekten in Form und Abmessungen von durch die Presse hergestellten Stücken bearbeitet sind.

Claims

1. A press tooling (4) comprising at least one mobile punch (2, 3), the tooling comprising a die (5) in which the punch penetrates, the die being made up of sectors (23, 40) separated by slots but that can come into contact with each other, a rack (24) surrounding the die, which bears on the rack slidingly via conical surfaces (34), a means for moving the rack relative to the die in a direction of mobility of the punch, **characterized in that:** the die (5) comprises a lower, single-unit piece (21, 43) to which the sectors (23, 40) are securely attached and form a single piece with it; the slots separating the sectors extend over a part of the height of the die (5); the sectors are able to separate from each other, opening the die, a flexion and an elastic stress appearing at a connection between the sectors (23, 40) and the lower, single-unit piece (21, 43); and the sectors comprise inserts (46) at their inner surface.
2. The tooling according to claim 1, **characterized in that** the single-unit part (21) is a hollow cylinder thinner than the sectors.
3. The tooling according to claim 1, **characterized in**

that the single-unit part (43) is solid.

4. The tooling according to claim 1, **characterized in that** the inserts are made from a harder material than the die.
5. The tooling according to claim 4, **characterized in that** the inserts (46) are made from carbide steel, and the die (5) is made from titanium.
6. The tooling according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the die comprises a housing undercut from an orifice through which the mobile punch is introduced therein.
7. The tooling according to claim 6, **characterized in that** it comprises two mobile punches, the die being hollowed out on either side and the support including a cavity for the passage of one of the punches, and **in that** the die comprises a housing doubly undercut from opposing orifices through which the mobile punches are respectively inserted therein.
8. The tooling according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the inserts are removable from the sectors and can be replaced.
9. The tooling according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the means for moving the rack relative to the die comprises a crown (15) on one face in relief by which the rack (24) is placed on rollers (31), a means (29) for pressing the rack against the crown, and a support for the crown (15) and the die (5), and a motor (20) for setting the crown in rotation (15).
10. The tooling according to claim 9, **characterized in that** the support (12) comprises a circular cavity (14) in which the crown (15) is housed, the crown comprises a toothing (17) protruding from the cavity, and a pinion (19) driven by the motor (20) is mounted on the support (12) and meshes with the toothing (17).
11. The tooling according to any one of claims 1 to 10, **characterized in that** the inserts are machined on their inner surface with an incline having a variable taper over their height as a function of shape and size defects of parts manufactured by the press.

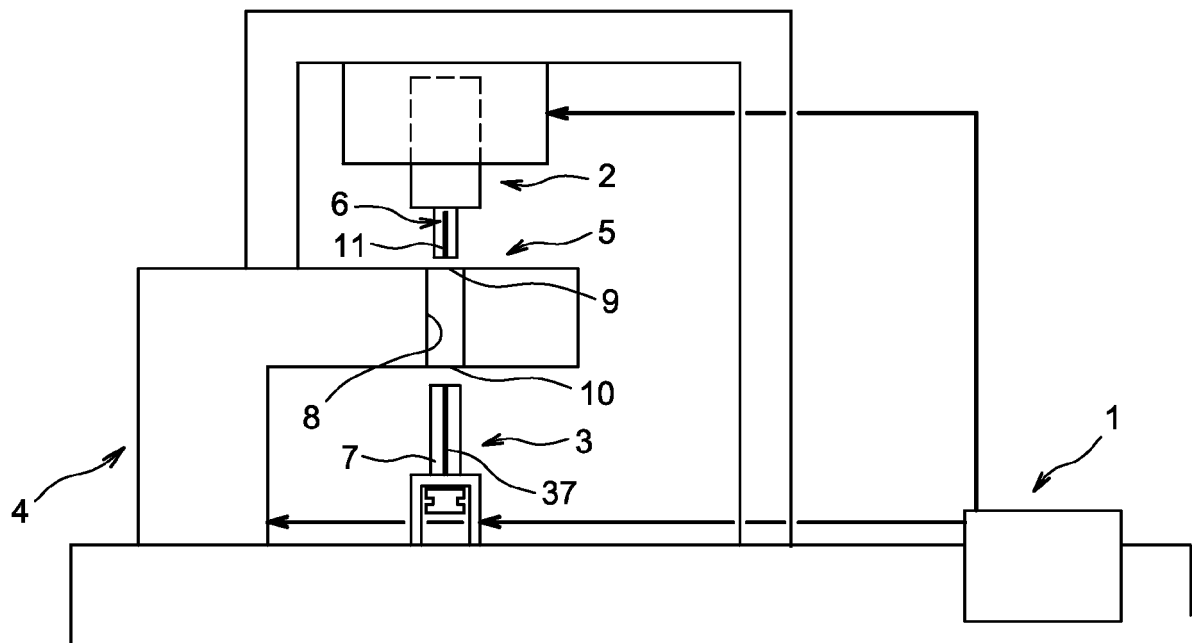


FIG. 1

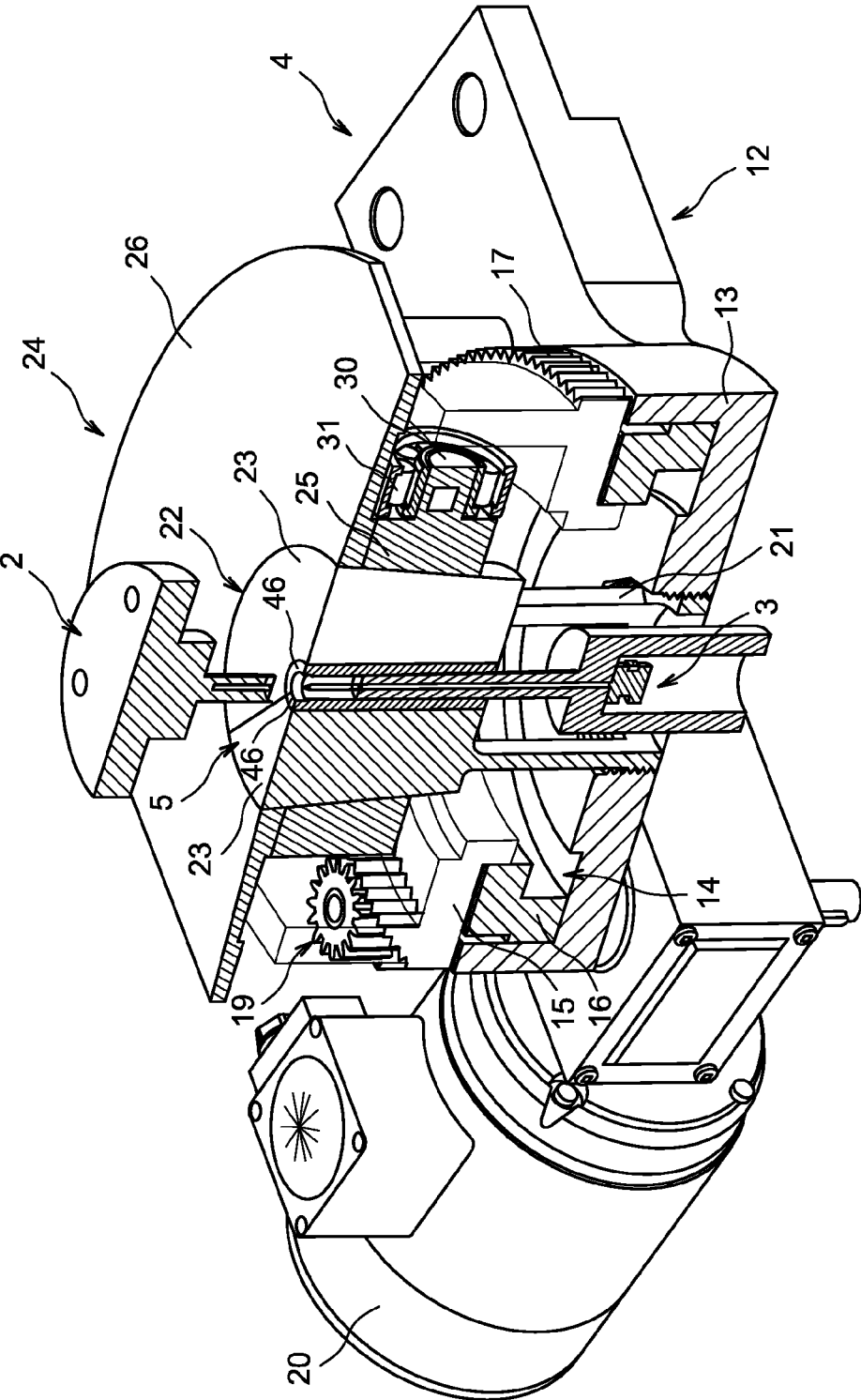
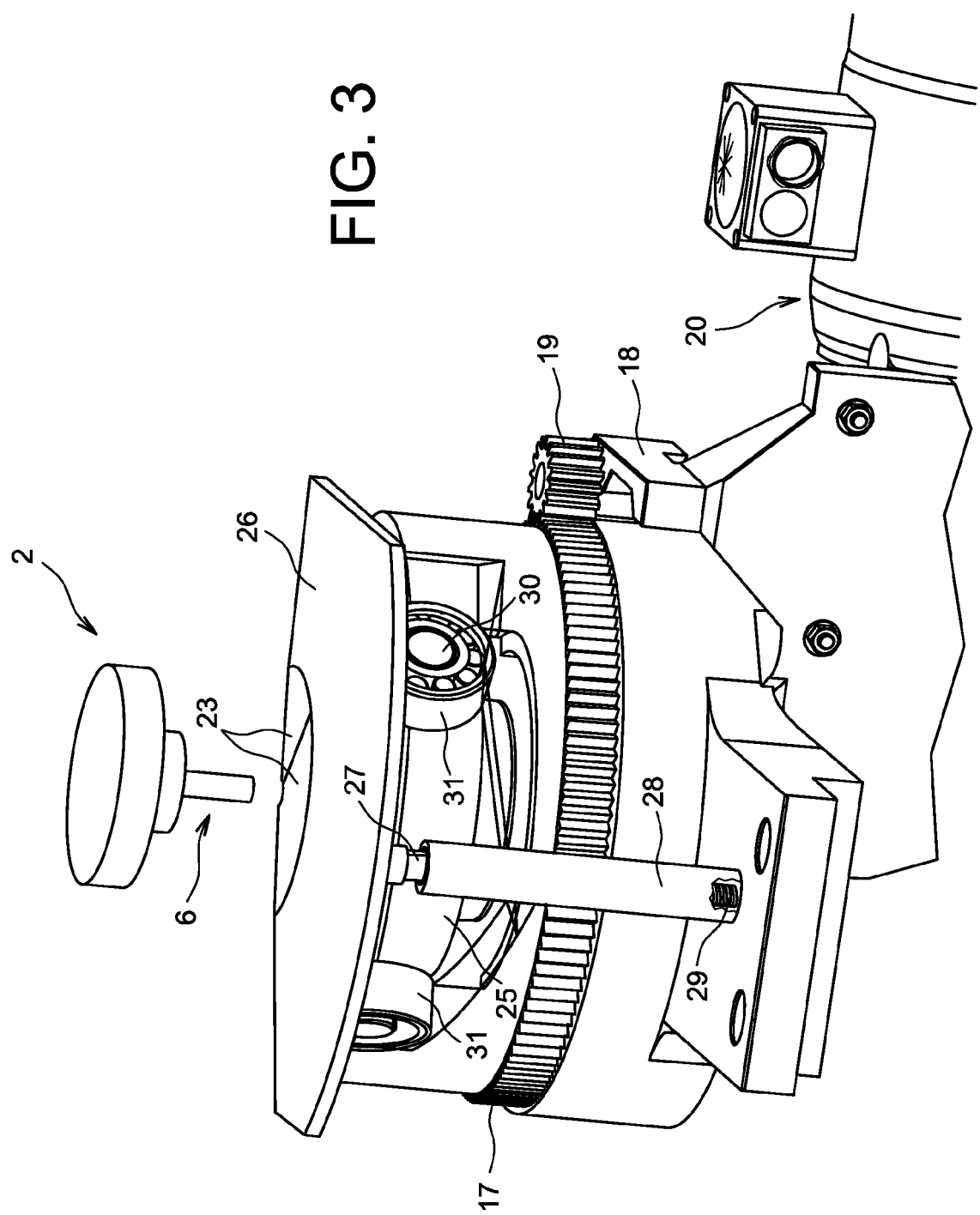


FIG. 2



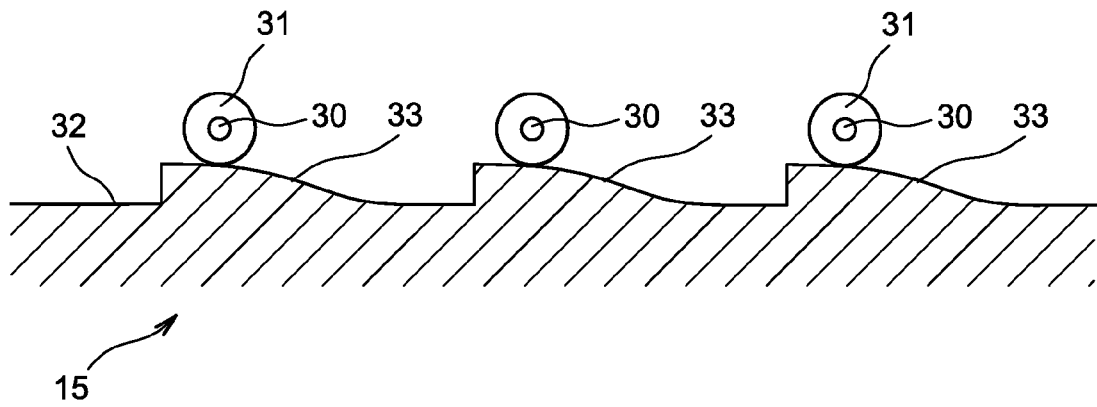


FIG. 4

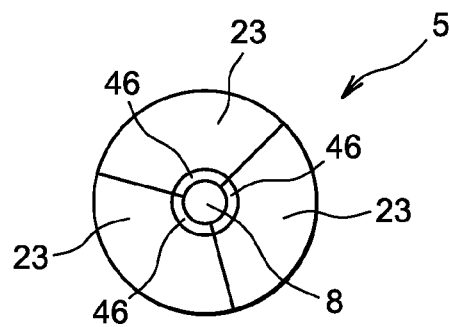


FIG. 5

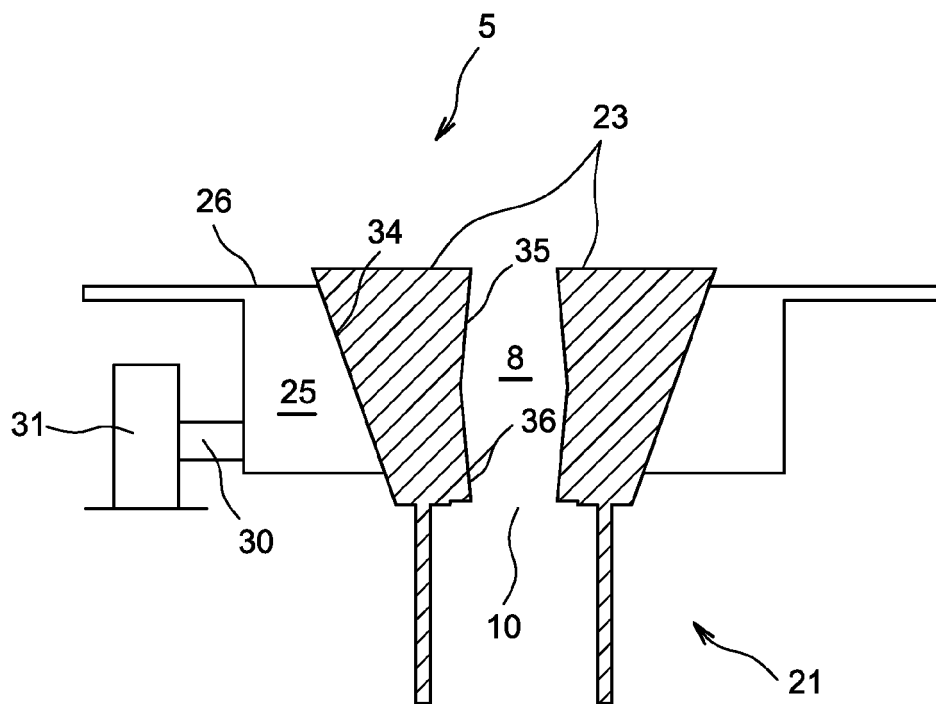


FIG. 6

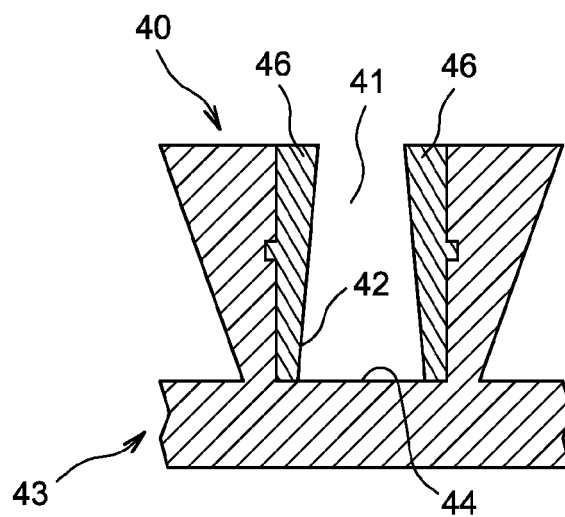


FIG. 7

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 7128547 B [0007]
- JP 2000135598 A [0007]