



(11) **EP 1 726 377 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**24.08.2011 Bulletin 2011/34**

(51) Int Cl.:  
**B21D 25/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **06300517.7**

(22) Date de dépôt: **24.05.2006**

(54) **Procédé de façonnage d'une tôle à double galbe longitudinal et transversal, et presse d'étirage longitudinal pour la mise en oeuvre du procédé**

Verfahren zum Formen eines doppelt gekrümmten Bleches, und longitudinale Streckpresse zur Durchführung des Verfahrens

Method for forming a double longitudinally and transversally curved sheet, and longitudinal stretch forming press for carrying out the method

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorité: **24.05.2005 FR 0505205**

(43) Date de publication de la demande:  
**29.11.2006 Bulletin 2006/48**

(73) Titulaire: **ACB**  
**44300 Nantes (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Chancerelle, Gilles**  
**44000, NANTES (FR)**  
• **Cibron, Antoine**  
**44300, NANTES (FR)**

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**  
**Cabinet HARLE et PHELIP**  
**14-16, rue Ballu**  
**75009 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**DE-A1- 10 245 317 JP-A- 6 246 361**  
**US-A- 4 698 995 US-A- 4 706 486**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 633 (M-1714), 2 décembre 1994 (1994-12-02) & JP 06 246361 A (MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD), 6 septembre 1994 (1994-09-06)**

**EP 1 726 377 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]** La présente invention concerne le domaine général du façonnage de tôles métalliques au moyen de presses d'étirage. Elle concerne plus particulièrement un procédé original de façonnage d'une tôle à double galbe longitudinal et transversal, ainsi que la presse d'étirage longitudinal permettant la mise en oeuvre de ce procédé (voir par exemple US-A-4 698 995).

**[0002]** Les presses d'étirage longitudinal sont classiquement constituées de deux lignes de mors disposées en vis-à-vis, destinées à agripper les bordures de largeur de la tôle que l'on souhaite conformer. Entre ces deux lignes de mors est disposé un outil de formage sur la face active duquel la tôle est destinée à être appliquée à force, en vue de sa mise en forme. La face active de cet outil de formage est adaptée au profil de la tôle que l'on souhaite obtenir.

Les lignes de mors en vis-à-vis sont chacune associées à des vérins de manoeuvre pour adapter leur positionnement dans l'espace et pour mettre en oeuvre la fonction d'étirage.

**[0003]** Mais dans le cadre de certaines configurations de tôles, la conception actuelle des presses d'étirage longitudinal oblige l'utilisateur à réaliser deux passes d'étirage pour obtenir la pièce finie, avec une trempe intermédiaire, ce qui nécessite deux manutentions complètes de tôle par pièce.

En effet, pour la conformation de tôles à double galbe longitudinal et transversal par exemple, durant l'étirage, la limite élastique du matériau est atteinte pour les fibres du milieu, alors que les fibres extérieures sont toujours sous compression. Il est alors nécessaire d'interrompre le procédé de formage et de réaliser un traitement thermique ; l'étirage est ensuite repris et peut continuer avec une seconde passe pour éliminer les plis.

Ce phénomène résulte du procédé même mis en oeuvre, qui consiste à appliquer un déplacement uniforme à la ligne de mors, dans la direction d'étirage, alors que les bords des pièces requièrent un déplacement supérieur pour éviter le décollement de la tôle et éliminer les plis.

**[0004]** A ce jour, les pièces fabriquées selon ce mode présentent des temps de cycles longs et coûteux.

**[0005]** La présente invention a pour objectif d'obtenir, dès l'opération d'étirage initiale, des pièces de tôle conformées présentant une certaine homogénéité des contraintes et déformations internes à la structure métallique, évitant ainsi la multiplication des passes d'étirage, avec les phases inhérentes de manutention et de conformation du métal par traitement thermique.

**[0006]** Pour atteindre cet objectif, dans le but de façonner une tôle à double galbe longitudinal et transversal au moyen d'une presse d'étirage longitudinal munie d'un outil de formage disposé entre deux lignes de mors d'étirage incurvables positionnées en vis-à-vis, lesquelles lignes de mors sont manoeuvrables dans l'espace au moyen d'un ensemble de vérins, le procédé conforme à l'invention consiste, au cours de la manoeuvre d'étirage

et après avoir incurvé lesdites lignes de mors, à créer un mouvement différentiel de traction entre le mors central et les mors périphériques desdites lignes de mors, ceci par un pivotement du plan de face desdites lignes de mors autour d'un axe horizontal parallèle à ce plan de face, ceci dans un sens tel, lors de l'action d'étirage, à effectuer un déplacement plus important des mors périphériques que du mors central, en gardant une direction d'étirage constante, de manière adaptée pour tendre à uniformiser l'état d'étirage sur la surface de la tôle. Ce mouvement différentiel de traction permet de générer un étirage avec effet de compensation de bord.

**[0007]** Encore pour atteindre l'objectif précité, la presse d'étirage longitudinal conforme à l'invention comprend un bâti de presse recevant un outil de formage placé entre deux lignes de mors d'étirage incurvables disposées en vis-à-vis, lesdites lignes de mors étant portées par des moyens mécaniques autorisant leur déplacement combiné verticalement, horizontalement, ainsi qu'en pivotement autour d'un axe horizontal parallèle au plan de face desdites lignes de mors,

**[0008]** chaque ligne de mors de la presse étant portée par un pivot disposé dans un plan vertical ; la partie supérieure de ce pivot, qui s'étend au-dessus de la ligne de mors, étant assujettie à au moins un vérin d'étirage supérieur disposé parallèlement au sens d'étirage, et la partie inférieure de ce pivot, qui s'étend au-dessous de ladite ligne de mors, étant assujettie à au moins un vérin d'étirage inférieur, également disposé parallèlement au sens d'étirage, lesdits vérins d'étirage inférieur et supérieur conférant à ladite ligne de mors des composantes de déplacement horizontal et en pivotement.

De préférence, la solidarisation des vérins d'étirage supérieur et inférieur avec les extrémités du pivot est réalisée au moyen de structures mécaniques du genre rotules.

**[0009]** Selon une autre particularité, chaque ensemble d'étirage, constitué par la ligne de mors, le pivot support de la ligne de mors et les vérins d'étirage supérieur et inférieur, est monté basculant sur le bâti de presse autour d'un axe horizontal perpendiculaire au sens d'étirage, lequel ensemble d'étirage est soumis à l'action d'au moins un vérin, dit « de basculement », disposé parallèlement au sens d'étirage, lequel vérin de basculement confère à ladite ligne de mors une composante de déplacement vertical.

**[0010]** Selon encore une autre caractéristique, une structure de balancier relie le vérin d'étirage supérieur et le vérin d'étirage inférieur. Ce balancier est monté pivotant autour de l'axe horizontal de basculement situé entre les vérins d'étirage supérieur et inférieur, et il est soumis à l'action du vérin de basculement.

Dans ce cadre, le corps du vérin d'étirage supérieur est fixé de manière rigide sur la structure de balancier, et le corps du vérin d'étirage inférieur est fixé de manière articulée sur ladite structure de balancier ; d'autre part, cette structure de balancier se prolonge par une extension inférieure, sous le vérin d'étirage inférieur, laquelle ex-

tension forme une structure d'ancrage et d'actionnement du vérin de basculement.

Encore de préférence, le vérin de basculement est fixé de manière articulée sur l'extension inférieure de la structure de balancier, ainsi que sur le bâti de presse (ou sur un chariot mobile monté sur le bâti de presse).

**[0011]** Toujours selon une autre particularité, la presse d'étirage longitudinal conforme à l'invention comporte au moins un vérin dit « d'oscillation » adapté pour permettre le pivotement du pivot qui supporte la ligne de mors, autour de son axe longitudinal. Ce vérin d'oscillation est avantageusement lié, d'une part, au support des vérins d'étirage, et d'autre part, au pivot support de la ligne de mors, ces liaisons étant réalisées au moyen de structures mécaniques du genre rotules.

**[0012]** Encore selon une disposition préférée, la presse comporte des moyens permettant la rotation des lignes de mors autour d'un axe perpendiculaire à leur plan de face et passant par leur mors central.

Dans ce cadre, au moins un vérin est interposé entre le pivot support de la ligne de mors et une extension de l'axe de rotation de la ligne de mors, pour manoeuvrer ladite ligne de mors en rotation.

Selon une forme de réalisation préférée, deux vérins sont utilisés pour réaliser cette manoeuvre en rotation. Ces deux vérins sont aménagés de part et d'autre de l'axe de rotation de la ligne de mors ; ils sont montés articulés à l'extrémité d'extensions solidaires de l'axe de rotation de la ligne de mors, et du pivot support de cette ligne de mors.

**[0013]** Selon une autre caractéristique, les lignes de mors sont constitués d'une juxtaposition de mors chacun mobile en rotation autour d'un axe perpendiculaire au plan de face desdites lignes de mors. Chaque mors est relié au mors juxtaposé par une structure de maillons, et chacun de ces mors est équipé d'une portion de roue dentée centrée sur ledit axe de rotation. Les roues dentées des différents mors juxtaposés coopèrent entre elles, manoeuvrées par des moyens mécaniques appropriés, pour positionner à volonté chaque mors par rapport à son voisin, et ainsi positionner ladite ligne de mors en incurvation position ou négative, en fonction des besoins. En outre, le pivot support de la ligne de mors porte ladite ligne de mors via l'axe du mors central qui le traverse. De préférence, les moyens de manoeuvre des mors sont constitués de vérins interposés entre des extensions des roues dentées de deux mors juxtaposés.

**[0014]** L'invention sera encore illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante d'un mode de réalisation particulier, donné uniquement à titre d'exemple et représenté sur les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'une presse d'étirage longitudinal conforme à l'invention, sur laquelle seule l'une des têtes d'étirage a été représentée ;
- la figure 2 est une vue de dessus de la presse d'étirage illustrée sur la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue de côté de la presse des figures 1 et 2, illustrant le basculement de la tête d'étirage ;
- la figure 4 est une vue en perspective de la tête d'étirage de la presse illustrée sur les figures 1 à 3 ;
- la figure 5 est une vue similaire à la figure 4, montrant une autre configuration rectiligne possible de la ligne de mors des têtes d'étirage ;
- les figures 6 et 7 illustrent encore deux autres configurations possibles de la ligne de mors des têtes d'étirage, ici en incurvation ;
- la figure 8 est un schéma fonctionnel de la presse d'étirage longitudinal des figures 1 à 3 ;
- la figure 9 est une vue schématique, en perspective, qui illustre l'étirage d'une tôle à double galbe au moyen de la presse conforme à l'invention ;
- la figure 10 est une vue partielle, de côté, de la structure illustrée figure 9, qui montre l'opération d'étirage de la tôle, et en particulier l'étirage différentiel conforme à l'invention ;
- la figure 11 est une vue en perspective d'une tôle à double galbe soumise à l'opération d'étirage différentiel ;
- la figure 12 est une vue de dessus de la ligne de mors de la presse conforme à l'invention, montrant la solidarisation des différents mors juxtaposés ;
- la figure 13 est une vue schématique en coupe selon 13-13 de la figure 12, montrant les moyens de manoeuvre des différents mors juxtaposés ;
- la figure 14 est une vue en perspective de la ligne de mors montrant une possibilité de configuration des différents mors.

**[0015]** La presse d'étirage longitudinal pour tôles métalliques conforme à l'invention, illustrée sur les figures 1 à 5, est principalement constituée d'un bâti 1 aux deux extrémités duquel sont placées deux têtes d'étirage 2, identiques ou similaires, disposées en vis-à-vis. Sur les figures 1 à 3, seule la tête d'étirage située à gauche a été représentée.

**[0016]** De manière classique, l'une des têtes d'étirage 2 est montée fixe sur le bâti 1 ; l'autre tête est portée par un chariot mobile 3 guidé sur ledit bâti 1, pour permettre un réglage de leur écartement.

**[0017]** Un outil de formage, simplement schématisé en 4 sur la figure 1, est positionné et fixé sur le bâti 1 entre les deux têtes d'étirage 2. La face active de cet outil de formage 4 est adaptée selon la forme finale des pièces de tôle que l'on souhaite obtenir.

**[0018]** Chaque tête d'étirage 2 est constituée d'une ligne de mors 5 portée par des moyens mécaniques adaptés pour lui conférer les mouvements spatiaux recherchés. Ces moyens mécaniques particuliers seront détaillés ci-après en relation avec la figure 8 en particulier.

**[0019]** La ligne de mors 5 de la tête d'étirage 2 a pour fonction de brider la bordure de largeur de la tôle travaillée, par une prise en mors. Cette ligne de mors 5, ici

constituée d'une juxtaposition de sept mors 6, est disposée dans un plan perpendiculaire au sens d'étirage (représenté en 8 sur la figure 1), ou sensiblement perpendiculaire à ce sens, pour remplir convenablement sa fonction. Chaque ligne de mors 5 comprend des moyens permettant sa mise en configuration rectiligne, incurvée (concave ou convexe), ou encore en S.

Sur les figures 1 à 4, la ligne de mors 5 est placée en position rectiligne horizontale. Sur la figure 5 elle est placée en position rectiligne inclinée d'un angle  $\alpha$  de l'ordre de 15° par rapport à l'horizontale. Sur la figure 6, elle est positionnée dans une configuration en S ; et sur la figure 7, dans une position incurvée convexe.

**[0020]** La configuration adoptée est fonction de l'inclinaison et/ou de la forme incurvée que l'on souhaite imprimer à la tôle, afin que celle-ci puisse suivre le profil du bord de l'outil 4 dans un souci de précision de la pièce réalisée.

**[0021]** La figure 8 est une représentation de la même presse d'étirage, sous forme de schéma fonctionnel détaillant les moyens de manoeuvre de la ligne de mors 5. Sur cette figure 8, la ligne de mors 5 est illustrée schématiquement sous la forme d'une simple ligne horizontale positionnée perpendiculairement au sens de l'axe d'étirage 8.

**[0022]** Les moyens de manoeuvre de cette ligne de mors 5 (et également ceux de la ligne de mors en vis-à-vis), sont adaptés pour remplir les différentes fonctions suivantes :

- étirer la tôle afin d'atteindre la limite d'élasticité du matériau, puis passer dans le domaine plastique des déformations permanentes ;
- imposer une variation d'angle, au départ de 90°, entre le plan de face de la ligne de mors et l'axe d'étirage, ceci pour
- la conservation de la tangence tôle/outil durant toute la phase d'étirage, et
- la possibilité, lorsque la ligne de mors présente une incurvation, de pratiquer un étirage différentiel progressif entre le centre de la ligne de mors et sa périphérie, qui permet de porter toutes les fibres de la tôle dans un même état d'étirage, dans le domaine plastique.
- imposer un angle avec l'horizontale à la ligne d'étirage afin de conserver la tôle tangente à l'outil fixe tout au long de la phase d'étirage ;
- imposer un angle dans le plan horizontal, d'axe vertical ou sensiblement vertical (fonction oscillation), permettant de positionner la ligne de mors en fonction du format de la tôle brute, pouvant présenter des découpes obliques.

**[0023]** Pour cela, la ligne de mors 5 est portée par un pivot unique 10 disposé dans un plan vertical, sur l'axe médian d'étirage 8. La partie supérieure de ce pivot 10, qui s'étend au-dessus de la ligne de mors 5 est assujettie à un ou plusieurs vérins d'étirage supérieurs 11, et sa

partie inférieure, sous ladite ligne de mors 5, est assujettie à un ou plusieurs vérins d'étirage inférieurs 12.

Les vérins d'étirage supérieur 11 et inférieur 12 sont disposés parallèlement au sens d'étirage 8. On comprend que par l'intermédiaire du pivot 10, ils confèrent à la ligne de mors 5 des composantes de déplacement horizontale, et aussi en pivotement autour d'un axe horizontal parallèle au plan de face de ladite ligne de mors 5.

La liaison des vérins d'étirage supérieur 11 et inférieur 12 avec le pivot 10 est réalisée au moyen de rotules repérées respectivement 13 et 14.

**[0024]** Les vérins d'étirage supérieur 11 et inférieur 12 sont solidaires d'un balancier 15 pivotant autour d'un axe de basculement 16, et soumis à l'action d'un ou de plusieurs vérins de basculement 17. L'axe de basculement 16 est horizontal et il s'étend perpendiculairement au sens d'étirage 8.

**[0025]** Le vérin d'étirage supérieur 11 est fixé de manière rigide sur la structure de balancier 15, au-dessus de l'axe 16 ; en revanche, le vérin d'étirage inférieur 12 est monté de manière articulée sur ce balancier 15, autour d'un axe 18 horizontal et perpendiculaire au sens d'étirage 8. Cet axe d'articulation 18 est situé sous l'axe de basculement 16.

La structure de balancier 15 se prolonge sous l'axe 18 par une extension inférieure 19 qui forme une structure d'ancrage pour le vérin de basculement 17. Ce vérin de basculement 17 s'étend parallèlement à l'axe d'étirage 8 ; pour actionner le balancier 15, il est fixé de manière articulée sur l'extension 19 dudit balancier 15, ainsi que sur le bâti de presse 1 (les articulations correspondantes sont perpendiculaires à l'axe d'étirage 8).

**[0026]** L'ensemble d'étirage, constitué par la ligne de mors 5, le pivot 10 et les vérins d'étirage supérieur 11 et inférieur 12 est monté basculant sur le bâti 1 autour de l'axe 16, soumis à l'action du vérin de basculement 17. On comprend alors que ce vérin de basculement 17 confère à la ligne de mors 5 une composante de déplacement vertical.

La figure 3 illustre en particulier le basculement de l'ensemble d'étirage autour de l'axe 16, par rapport à la configuration « repos » illustrée figure 1 notamment.

**[0027]** Sur la figure 8, on remarque que la ligne de mors 5 est montée à rotation sur le pivot porteur 10, autour d'un axe 20 perpendiculaire au plan de face de ladite ligne de mors 5. En outre, deux vérins 21 sont adaptés pour manoeuvrer la ligne de mors 5 autour de cet axe 20, de manière à assurer son basculement d'un côté ou de l'autre (figure 5), ou pour assurer son maintien en position centrée (figures 4, 6 et 7). Les vérins 21 sont disposés de part et d'autre de l'axe 20 et ils sont montés articulés à l'extrémité d'extensions 22 et 23 solidaires, respectivement, du pivot 10 et de l'axe 20.

**[0028]** L'axe 20 s'étend dans le plan vertical de l'axe d'étirage 8, ou sensiblement dans ce plan ; il évolue dans un plan vertical en fonction de la manoeuvre du vérin de basculement 17. Cet axe 20 est utilisé en fonction du prépositionnement souhaité des bords d'attaque de la

tôle, et en fonction de la configuration finale souhaitée de la tôle.

**[0029]** D'autre part, la tête d'étirage 2 comporte également un ou plusieurs vérins d'oscillation 24, apte(s) à permettre le réglage du positionnement de la ligne de mors 5 par rapport à la bordure de la tôle à travailler. Ce vérin d'oscillation 24 est adapté pour permettre le pivotement du pivot 10 autour de son axe longitudinal 10' ; il est relié d'une part à la structure de balancier 15, et d'autre part audit pivot 10, par l'intermédiaire d'extensions appropriées, respectivement 25 et 26, ceci au moyen de rotules 27, 28.

Cette fonction oscillation permet d'imposer un angle à la ligne de mors pour la positionner en fonction de la configuration de la tôle qui peut présenter des découpes obliques, pour un meilleur étirage par rapport à l'outil et limiter ainsi les chutes de matériau.

**[0030]** Cette structure particulière de tête d'étirage 2 permet la mise en oeuvre de différentes fonctions au niveau de la ligne de mors (fonctions rotation, oscillation, incurvation, étirage simple ou différentiel, et basculement) qui confèrent à la presse correspondante de nombreuses possibilités de travail sur la tôle.

**[0031]** En particulier, cette presse peut être mise en oeuvre pour améliorer l'homogénéité de l'étirage pour les tôles à double galbe transversal et longitudinal.

Cette particularité est illustrée schématiquement sur les figures 9 à 11.

**[0032]** Sur les figures 9 et 10, on remarque la tôle 30 prise entre les deux lignes de mors 5 en vis-à-vis portées par leur pivot respectif 10 et manoeuvrées au moyen des vérins d'étirage supérieur 11 et inférieur 12.

Les deux lignes de mors 5 sont incurvées afin de permettre à la tôle d'être plaquée contre l'outil pendant sa phase d'étirage, et pour limiter les chutes de matière.

**[0033]** La fonction d'étirage est réalisée par les vérins d'étirage 11 et 12, en association avec le basculement de l'ensemble d'étirage obtenu au moyen du vérin de basculement 17 (non représenté sur les figures 9 et 10).

**[0034]** Pour obtenir l'étirage homogène ou quasi homogène recherché, malgré le double galbe de la tôle, on fait travailler différemment les vérins inférieur et supérieur ; et en particulier on tire un peu moins sur le vérin supérieur, par rapport à la traction imposée au vérin inférieur.

Cette particularité est illustrée par les flèches de traction 31 et 32 de la figure 10.

La différence de traction imposée provoque un léger basculement des lignes de mors incurvées 5 autour d'un axe horizontal (non fixe) parallèle au plan de face des lignes de mors 5. Ce basculement tend à rapprocher les parties supérieures des deux lignes de mors 5 en vis-à-vis, et tend à écarter leurs parties d'extrémités. Le déplacement différentiel continu est généré dans le sens longitudinal sur chaque mors, maximum en extrémité ; on étire alors la tôle de manière plus importante sur les côtés par rapport au centre, ce qui permet de tendre à uniformiser l'état d'étirage sur la surface de la tôle.

L'étirage avec effet de compensation de bord correspondant, illustré sur la figure 11 où la longueur des flèches de traction est représentative de la course de déplacement des mors est calculé et mis en oeuvre au cas par cas, en fonction du galbe de la tôle et des positions relatives entre l'outil de formage et les lignes de mors.

La manoeuvre d'étirage différentiel correspondante est mise en oeuvre tout au long de l'opération d'étirage.

**[0035]** Le résultat est une répartition plus uniforme des contraintes ; on arrive ainsi à obtenir des tôles « finies » en pouvant économiser une passe, et/ou en pouvant économiser de la matière par limitation des chutes.

**[0036]** Dans le cadre de la presse d'étirage illustrée sur les figures, chaque ligne de mors 5 est constituée d'un mors central 6' associé à des mors périphériques 6, ici au nombre de six (trois répartis de part et d'autre du mors central 6').

**[0037]** Comme détaillé sur les figures 12 à 14, chaque mors 6, 6' est monté mobile en rotation autour de son propre axe perpendiculaire au plan de face de la ligne de mors 5, dans des structures de maillons 33 qui permettent de les relier deux à deux. Les maillons 33 assurent le guidage en rotation de chaque mors 6, 6' autour de son axe central et ils réalisent la liaison de chaque mors 6, 6' avec le mors juxtaposé (figures 13, 14 et 15).

**[0038]** L'axe de rotation des mors périphériques 6 est matérialisé par les arbres repérés 6" sur les figures 12 et 13. L'axe de rotation du mors central 6' est matérialisé par l'arbre 20 ; en relation avec la description de la figure 8, c'est par l'intermédiaire de cet axe 20 que le pivot 10 porte l'ensemble de la ligne de mors 5. Cet axe 20 traverse le pivot 10 par l'intermédiaire d'un orifice approprié ; il est muni d'extensions 23, non représentées sur les figures 12 à 14, qui permettent la mise en oeuvre de la fonction rotation par l'intermédiaire des vérins 21.

**[0039]** Sur la figure 12, on remarque que le pivot porteur 10 s'étend au milieu du bloc formé par la ligne de mors 5 ; en particulier, ce pivot 10 est positionné entre la partie active du mors central 6' et les deux maillons 33 qui relient ce mors central 6' aux deux mors périphériques 6 juxtaposés. L'axe 20 ne supporte que les efforts de traction du mors central 6'. Tous les efforts d'étirage des mors périphériques 6 sont rapportés à l'arrière du pivot 10 grâce aux maillons 33 et aux axes 6".

**[0040]** Comme on peut le voir schématiquement sur la figure 13, chaque mors 6, 6' est équipé d'une roue dentée 34 qui est centrée sur l'axe de rotation 6", 20. Les roues dentées 34 des différents mors juxtaposés coopèrent entre elles, manoeuvrées par des vérins 35 pour positionner à volonté chaque mors 6, 6' par rapport à son voisin.

Le mors central 6' porte tous les mors périphériques 6 par l'intermédiaire des maillons 33. La chaîne ou « charnière » ainsi formée est configurée dans l'espace au moyen du réglage du positionnement de chaque mors, à partir du mors central 6' qui sert de référence, par l'intermédiaire des roues dentées 34 et des vérins de manoeuvre 35.

Pour assurer leur fonction, les vérins 35 sont interposés entre des pattes d'extension 36 qui prolongent les roues dentées 34.

[0041] On comprend, dès lors, qu'il est alors possible de positionner la ligne de mors 5 de manière rectiligne (figures 12 et 13), ou en incurvation positive ou négative, tel qu'illustré sur la figure 14.

[0042] La partie active des mors 6, 6' peut être tout-à-fait classique ; elle devra être adaptée pour assurer une prise sûre et efficace de la bordure de la tôle travaillée.

[0043] On notera en outre la possibilité de prévoir un outil de formage mobile en translation verticale. Dans ce cas, le mouvement de cet outil peut être combiné à celui des têtes d'étirage pour obtenir l'étirage avec effet de compensation de bord recherché.

## Revendications

1. Procédé de façonnage d'une tôle (30) à double galbe longitudinal et transversal, au moyen d'une presse d'étirage longitudinal munie d'un outil de formage (4) disposé entre deux lignes de mors d'étirage incurvables (5) disposées en vis-à-vis, lesquelles lignes de mors (5) sont manoeuvrables dans l'espace au moyen d'un ensemble de vérins (11, 12, 17, 21, 24), **caractérisé en ce qu'il** consiste, au cours de la manoeuvre d'étirage et après avoir incurvé lesdites lignes de mors (5), à créer un mouvement différentiel de traction entre le mors central (6') et les mors périphériques (6) desdites lignes de mors (5), ceci par un pivotement du plan de face desdites lignes de mors (5) autour d'un axe horizontal parallèle à ce plan de face, dans un sens tel, lors de l'action d'étirage, à effectuer un déplacement plus important desdits mors périphériques (6) que dudit mors central (6'), en gardant une direction d'étirage constante, de manière adaptée pour tendre à uniformiser l'état d'étirage sur la surface de ladite tôle (30).
2. Presse d'étirage longitudinal pour tôles métalliques, comprenant un bâti de presse (1) recevant un outil de formage (4) placé entre deux lignes de mors d'étirage incurvables (5) disposées en vis-à-vis et portées par des moyens mécaniques (10, 11, 12, 15, 17) autorisant leur déplacement combiné verticalement, horizontalement, et en pivotement autour d'un axe horizontal parallèle au plan de face desdites lignes de mors (5), **caractérisée en ce que** chaque ligne de mors (5) est portée par un pivot (10) disposé dans un plan vertical, la partie supérieure dudit pivot (10), qui s'étend au-dessus de ladite ligne de mors (5) étant assujettie à au moins un vérin d'étirage supérieur (11) disposé parallèlement au sens d'étirage (8), et la partie inférieure dudit pivot (10), qui s'étend au dessous de ladite ligne de mors (5) étant assujettie à au moins un vérin d'étirage inférieur (12), également disposé parallèlement au sens d'étirage

(8), lesdits vérins d'étirage inférieur (12) et supérieur (11) conférant à ladite ligne de mors (5) des composantes de déplacement horizontal et en pivotement.

3. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la solidarisation des vérins d'étirage supérieur (11) et inférieur (12) avec les extrémités du pivot (10) est réalisée au moyen de structures mécaniques du genre rotules (13, 14).
4. Presse d'étirage longitudinal selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisée en ce que** chaque ensemble d'étirage (2) constitué par la ligne de mors (5), le pivot (10) support de ladite ligne de mors (5) et les vérins d'étirage supérieur (11) et inférieur (12), est monté basculant sur le bâti de presse (1) autour d'un axe horizontal (16) perpendiculaire au sens d'étirage (8), lequel ensemble d'étirage (2) est soumis à l'action d'au moins un vérin (17), dit « de basculement » disposé parallèlement audit sens d'étirage (8), lequel vérin de basculement (17) confère à ladite ligne de mors (5) une composante de déplacement vertical.
5. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une structure de balancier (15) reliant le vérin d'étirage supérieur (11) et le vérin d'étirage inférieur (12), lequel balancier (15) est monté pivotant autour de l'axe horizontal de basculement (16) situé entre lesdits vérins d'étirage supérieur (11) et inférieur (12), et lequel balancier (15) est soumis à l'action du vérin de basculement (17).
6. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le corps du vérin d'étirage supérieur (11) est fixé de manière rigide sur la structure de balancier (15), et **en ce que** le corps du vérin d'étirage inférieur (12) est fixé de manière articulée sur ladite structure de balancier (15), laquelle structure de balancier (15) se prolonge par une extension inférieure (19), sous ledit vérin d'étirage inférieur (12), laquelle extension (19) forme une structure d'ancrage et d'actionnement du vérin de basculement (17).
7. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le vérin de basculement (17) est fixé de manière articulée sur l'extension inférieure (19) du balancier (15) et sur le bâti de presse (1).
8. Presse d'étirage longitudinal selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins un vérin (24) dit « d'oscillation » adapté pour permettre le pivotement du pivot (10) qui supporte la ligne de mors (5), autour de son axe longitudinal (10').

9. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le vérin d'oscillation (24) est lié, d'une part, au support (15) des vérins d'éti-  
rage (11, 12), et d'autre part, au pivot (10) support  
de la ligne de mors (5), ces liaisons étant réalisées  
au moyen de structures mécaniques du genre rotu-  
les (27, 28). 5
10. Presse d'étirage longitudinal selon l'une quelconque  
des revendications 2 à 9, **caractérisée en ce qu'elle**  
comporte des moyens (21, 22, 23) permettant la ro-  
tation des lignes de mors (5) autour d'un axe (20)  
perpendiculaire au plan de face desdites lignes de  
mors (5) et passant par le mors central (6') desdites  
lignes de mors (5). 10 15
11. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication  
10, **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins  
un vérin (21) interposé entre le pivot (10) support de  
la ligne de mors (5) et une extension (23) de l'axe  
de rotation (20) de la ligne de mors (5), pour ma-  
noeuvrer ladite ligne de mors (5) en rotation autour  
dudit axe (20). 20
12. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication  
11, **caractérisée en ce qu'elle** comporte deux vér-  
ins (21) pour manoeuvrer la ligne de mors (5) en  
rotation, lesquels vérins (21) sont aménagés de part  
et d'autre de l'axe de rotation (20), montés articulés  
à l'extrémité d'extensions (23, 22) solidaires dudit  
axe de rotation (20) et du pivot (10) support de ladite  
ligne de mors (5). 25 30
13. Presse d'étirage longitudinal selon l'une quelconque  
des revendications 2 à 12, **caractérisée en ce que**  
les lignes de mors (5) sont constituées d'une juxta-  
position de mors (6, 6') chacun mobile en rotation  
autour d'un axe central (6", 20) perpendiculaire au  
plan de face desdites lignes de mors (5), chacun  
desdits mors (6, 6') étant relié au mors juxtaposé par  
une structure de maillon (33), et chacun desdits mors  
(6, 6') étant équipé d'une roue dentée (34) centrée  
sur ledit axe de rotation (6", 20), lesdites roues den-  
tées (34) des différents mors juxtaposés (6, 6') coo-  
pérant entre elles, manoeuvrées par des moyens  
mécaniques appropriés, pour positionner à volonté  
chaque mors (6, 6') par rapport à son voisin, et ainsi  
positionner ladite ligne de mors (5) en incurvation  
positive ou négative, en fonction des besoins, le pivot  
(10) support de ladite ligne de mors (5) portant ladite  
ligne de mors (5) via l'axe (20) du mors central (6')  
qui le traverse. 35 40 45 50
14. Presse d'étirage longitudinal selon la revendication  
13, **caractérisée en ce que** les moyens de manoeu-  
vre des mors (6, 6') sont constitués de vérins (35)  
interposés entre des extensions (38) des roues den-  
tées (34) de deux mors juxtaposés (6, 6'). 55

## Claims

1. A method of shaping a sheet (30) having a double  
longitudinal and transverse curvature, by means of  
a longitudinal stretching press provided with a form-  
ing tool (4) arranged between two bendable lines of  
stretching jaws (5), arranged opposite to each other,  
wherein said jaw lines (5) are operable in space by  
means of a set of cylinders (11, 12, 17, 21, 24), **char-  
acterized in that** it consists, during the stretching  
operation and after said jaw lines (5) have been bent,  
in creating a differential movement of traction be-  
tween the central jaw (6') and the peripheral jaws (6)  
of said jaw lines (5), by pivoting the front plane of  
said jaw lines (5) around a horizontal axis parallel to  
this front plane, in such a direction that, during the  
stretching action, a greater displacement of said pe-  
ripheral jaws (6) than that of said central jaw (6') is  
obtained, while keeping a constant stretching direc-  
tion, in such a way to tend to make the stretching  
state uniform over the surface of said sheet (30).
2. A longitudinal stretching press for metal sheets, com-  
prising a press frame (1) receiving a forming tool (4)  
placed between two bendable lines of stretching  
jaws (5), arranged opposite to each other and sup-  
ported by mechanical means (10, 11, 12, 15, 17)  
permitting the combined displacement thereof verti-  
cally, horizontally and rotationally around a horizon-  
tal axis parallel to the front plane of said jaw lines  
(5), **characterized in that** each jaw line (5) is sup-  
ported by a pivot (10) arranged in a vertical plane,  
wherein the upper part of said pivot (10), which ex-  
tends above said jaw lines (5), is secured to at least  
one upper stretching cylinder (11) arranged parallel  
to the stretching direction (8), and the lower part of  
said pivot (10), which extends below said jaw line  
(5), is secured to at least one lower stretching cylin-  
der (12), also arranged parallel to the stretching di-  
rection (8), said lower (12) and upper (11) stretching  
cylinders providing said jaw line (5) with horizontal  
and rotational displacement components.
3. A longitudinal stretching press according to claim 2,  
**characterized in that** the assembly of the upper  
(11) and lower (12) stretching cylinders with the ends  
of the pivot (10) is made by means of ball-joint type  
mechanical structures (13, 14).
4. A longitudinal stretching press according to any one  
of claims 2 or 3, **characterized in that** each stretch-  
ing unit (2) comprised of the jaw line (5), the pivot  
(10) supporting said jaw line (5) and the upper (11)  
and lower (12) stretching cylinders, is tiltably mount-  
ed to the press frame (1), around a horizontal axis  
(16) perpendicular to the stretching direction (8),  
wherein said stretching unit (2) is subjected to the  
action of at least one cylinder (17), referred to as the

"tilting cylinder", arranged parallel to said stretching direction (8), said tilting cylinder (17) providing said jaw lines (5) with a vertical displacement component.

5. A longitudinal stretching press according to claim 4, **characterized in that** it comprises a pendulum structure (15) connecting the upper stretching cylinder (11) and the lower stretching cylinder (12), wherein said pendulum (15) is pivotably mounted around the horizontal axis of tilting (16) located between said upper (11) and lower (12) stretching cylinders, and wherein said pendulum (15) is subjected to the action of the tilting cylinder (17).
6. A longitudinal stretching press according to claim 5, **characterized in that** the body of the upper stretching cylinder (11) is rigidly fixed to the pendulum structure (15), and **in that** the body of the lower stretching cylinder (12) is hingedly fixed to said pendulum structure (15), wherein said pendulum structure (15) is extended by a lower extension (19), below said lower stretching cylinder (12), said extension (19) forming a structure for anchoring and operating the tilting cylinder (17).
7. A longitudinal stretching press according to claim 6, **characterized in that** the tilting cylinder (17) is hingedly fixed to the lower extension (19) of the pendulum (15) and to the press frame (1).
8. A longitudinal stretching press according to any one of claims 2 to 7, **characterized in that** it comprises at least one cylinder (24), referred to as the "oscillation cylinder", adapted to permit the pivoting of the pivot (10) supporting the jaw line (5) around its longitudinal axis (10').
9. A longitudinal stretching press according to claim 8, **characterized in that** the oscillation cylinder (24) is connected, on the one hand, to the support (15) of the stretching cylinders (11, 12), and on the other hand, to the pivot (10) supporting the jaw line (5), these connections being made by means of ball-joint type mechanical structures (27, 28).
10. A longitudinal stretching press according to any one of claims 2 to 9, **characterized in that** it comprises means (21, 22, 23) for the rotation of the jaw lines (5) around an axis (20) perpendicular to the front plane of said jaw lines (5) and passing through the central jaw (6') of said jaw lines (5).
11. A longitudinal stretching press according to claim 10, **characterized in that** it comprises at least one cylinder (21) interposed between the pivot (10) supporting the jaw line (5) and an extension (23) of the axis of rotation (20) of the jaw line (5), to operate said jaw line (5) in rotation around said axis (20).

12. A longitudinal stretching press according to claim 11, **characterized in that** it comprises two cylinders (21) for rotationally operating the jaw line (5), said cylinders (21) being arranged on either side of the axis of rotation (20), hingedly mounted at the end of extensions (23, 22) integral with said axis of rotation (20) and with the pivot (10) supporting said jaw line (5).
13. A longitudinal stretching press according to any one of claims 2 to 12, **characterized in that** the jaw lines (5) consist of a juxtaposition of jaws (6, 6'), each being mobile in rotation around a central axis (6", 20) perpendicular to the front plane of said jaw lines (5), wherein each of said jaws (6, 6') is connected to the juxtaposed jaw by a chain-link structure (33), and each of said jaws (6, 6') is equipped with a toothed wheel (34) centred on said axis of rotation (6", 20), said toothed wheels (34) of the different juxtaposed jaws (6, 6') cooperating with each other and being operated by suitable mechanical means to position at will each jaw (6, 6') with respect to its neighbour, and then to position said jaw line (5) according to a positive or negative curvature, as needed, wherein the pivot (10) supporting said jaw line (5) supports said jaw line (5) via the axis (20) of the central jaw (6') that passes through it.
14. A longitudinal stretching press according to claim 13, **characterized in that** the means for operating the jaws (6, 6') consist of cylinders (35) interposed between extensions (38) of the toothed wheels (34) of two juxtaposed jaws (6, 6').

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Formen eines Blechs (30) mit doppelter Längs- und Querkrümmung mit Hilfe einer Längsstreckpresse, die mit einem Formwerkzeug (4) versehen ist, das zwischen zwei krümbaren Streckbackenreihen (5), die gegenüber angeordnet sind, angeordnet ist, wobei die Backenreihen (5) im Raum mit Hilfe einer Zylindereinheit (11, 12, 17, 21, 24) betätigt werden können, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darin besteht, während des Streckvorganges und nach dem Krümmen der Backenreihen (5) eine Differentialzugbewegung zwischen der zentralen Backe (6') und den peripheren Backen (6) der Backenreihen (5) zu erzeugen, und zwar durch ein Schwenken der vorderen Ebene der Backenreihen (5) um eine Horizontalachse parallel zu dieser vorderen Ebene in eine derartige Richtung, dass beim Streckvorgang eine stärkere Verschiebung der peripheren Backen (6) als der zentralen Backe (6') stattfindet, wobei eine konstante Streckrichtung beibehalten wird, und zwar entsprechend, um zu versuchen, den Streckzustand der Oberfläche



des Blechs (30) einheitlich zu gestalten.

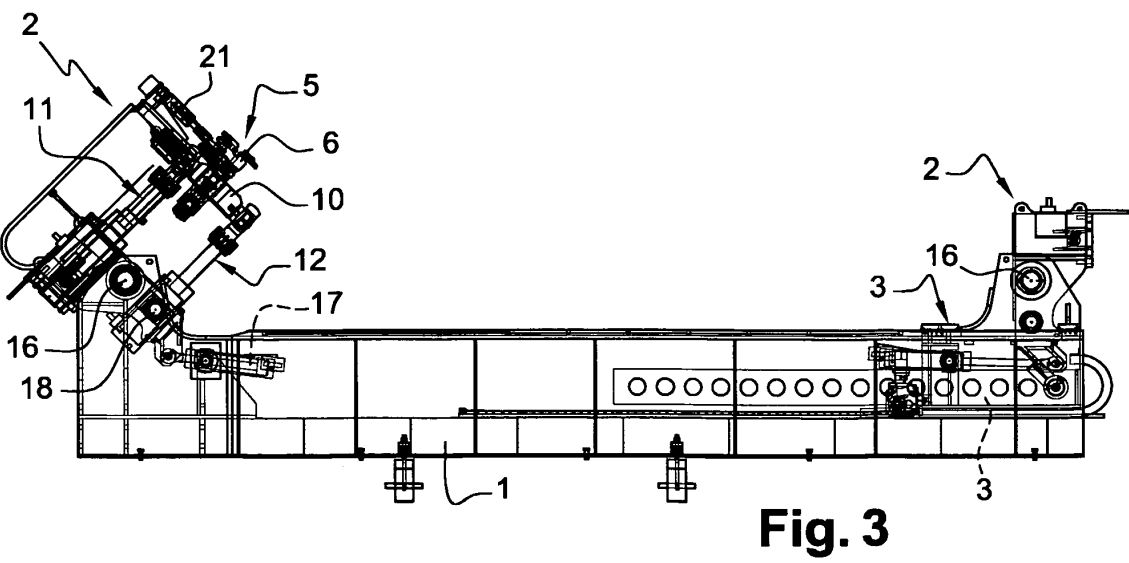
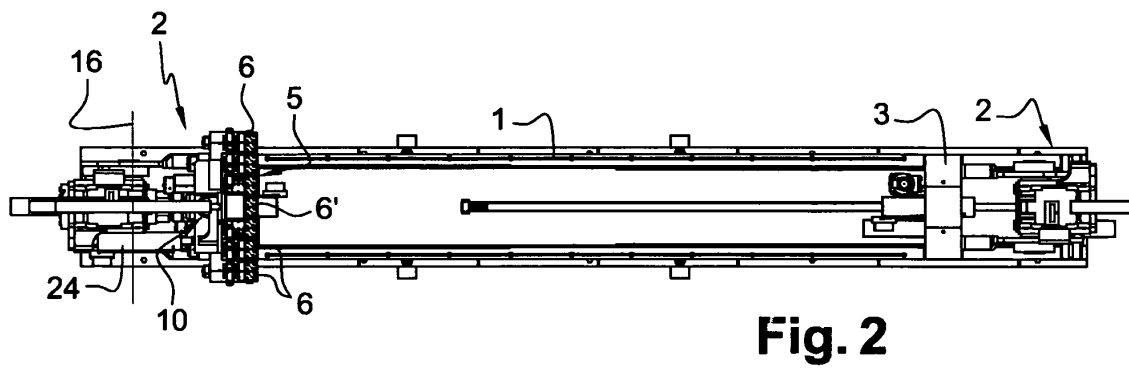
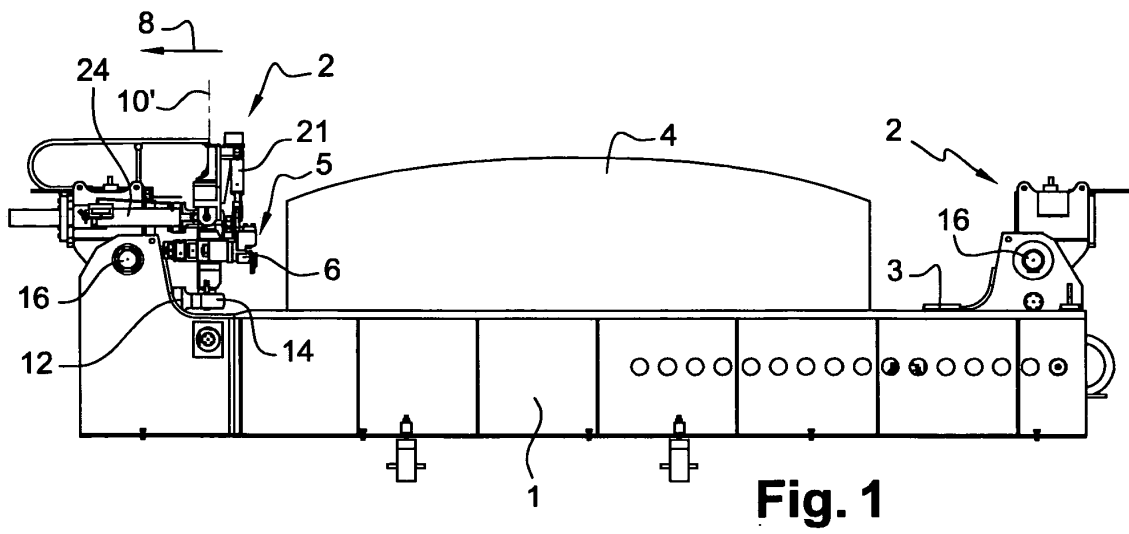
2. Längsstreckpresse für Metallische Bleche, umfassend ein Pressengehäuse (1), das ein Formwerkzeug (4) aufnimmt, das zwischen zwei Reihen von krümmbaren Streckbacken (5) angeordnet ist, die gegenüber angeordnet sind und von mechanischen Mitteln (10, 11, 12, 15, 17) getragen werden, die ihre kombinierte Vertikal-, Horizontal- und Schwenkbewegung um eine Horizontalachse parallel zur vorderen Ebene der Backenreihen (5) gestatten, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Backenreihe (5) von einem Zapfen (10) getragen wird, der in einer Vertikalebene angeordnet ist, wobei der obere Teil des Zapfens (10), der sich über der Backenreihe (5) erstreckt, von mindestens einem oberen Streckzylinder (11) gesteuert wird, der parallel zur Streckrichtung (8) angeordnet ist, und wobei der untere Teil des Zapfens (10), der sich unter der Backenreihe (5) erstreckt, von mindestens einem unteren Streckzylinder (12) gesteuert wird, der ebenfalls parallel zur Streckrichtung (8) angeordnet ist, wobei die unteren (12) und oberen Streckzylinder (11) der Backenreihe (5) Horizontal- und Schwenkbewegungskomponenten verleihen.
3. Längsstreckpresse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung der oberen (11) und unteren Streckzylinder (12) mit den Enden des Zapfens (10) mit Hilfe von mechanischen Strukturen der Art Drehgelenke (13, 14) erfolgt.
4. Längsstreckpresse nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Streckeinheit (2), die von der Backenreihe (5), dem Zapfen (10) zur Unterstützung der Backenreihe (5) und den oberen (11) und unteren Streckzylindern (12) gebildet ist, schwenkbar auf dem Pressengehäuse (1) um eine Horizontalachse (16) senkrecht auf die Streckrichtung (8) montiert ist, wobei die Streckeinheit (2) der Wirkung mindestens eines so genannten "Schwenkzylinders" (17) unterworfen ist, der parallel zur Streckrichtung (8) angeordnet ist, wobei der Schwenkzylinder (17) der Backenreihe (5) eine vertikale Bewegungskomponente verleiht.
5. Längsstreckpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Ausgleichsstruktur (15) umfasst, die den oberen Streckzylinder (11) und den unteren Streckzylinder (12) verbindet, wobei die Ausgleichsstruktur (15) schwenkbar um die horizontale Schwenkachse (16) montiert ist, die sich zwischen dem oberen (11) und unteren Streckzylinder (12) befindet, wobei die Ausgleichsstruktur (15) der Wirkung des Schwenkzylinders (17) unterworfen ist.
6. Längsstreckpresse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper des oberen Streck-

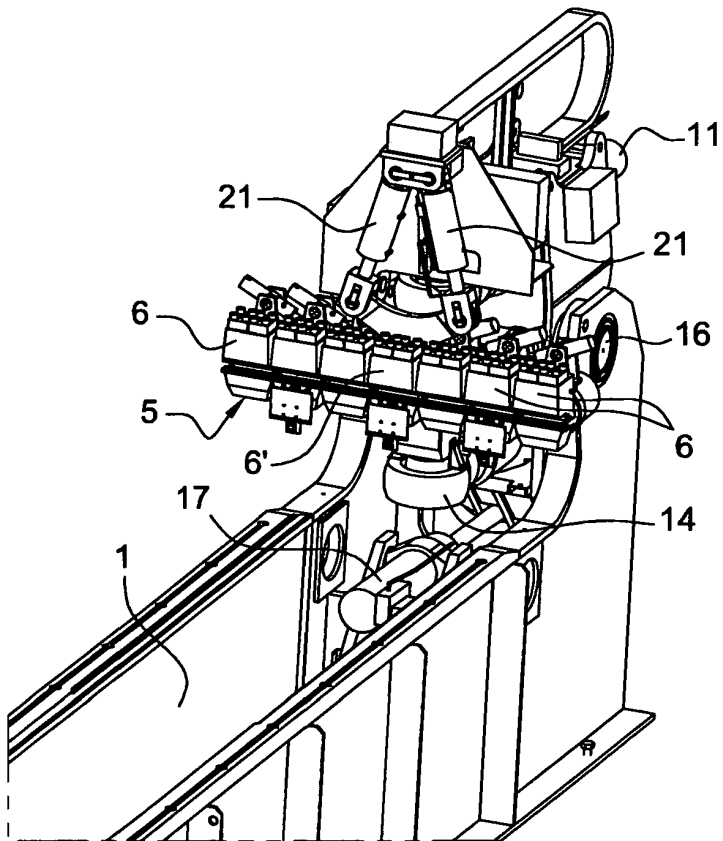
zylinders (11) starr auf der Ausgleichsstruktur (15) befestigt ist, und dass der Körper des unteren Streckzylinders (12) gelenkig auf der Ausgleichsstruktur (15) befestigt ist, wobei sich die Ausgleichsstruktur (15) durch eine untere Erweiterung (19) unter dem unteren Streckzylinder (12) fortsetzt, wobei die Erweiterung (19) eine Struktur zur Verankerung und Betätigung des Schwenkzylinders (17) bildet.

7. Längsstreckpresse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkzylinder (17) gelenkig auf der unteren Erweiterung (19) der Ausgleichsstruktur (15) und auf dem Pressengehäuse (1) montiert ist.
8. Längsstreckpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen so genannten "Schwingzylinder" (24) umfasst, der geeignet ist, das Schwenken des Zapfens (10), der die Backenreihe (5) trägt, um seine Längsachse (10') zu ermöglichen.
9. Längsstreckpresse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingzylinder (24) einerseits mit der Stütze (15) der Streckzylinder (11, 12) und andererseits mit dem Stützzapfen (10) der Backenreihe (5) verbunden ist, wobei diese Verbindungen mit Hilfe von mechanischen Strukturen der Art Drehgelenk (27, 28) erfolgen.
10. Längsstreckpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (21, 22, 23) umfasst, die die Drehung der Backenreihen (5) um eine Achse (20) senkrecht auf die vordere Ebene der Backenreihen (5) ermöglichen und durch die zentrale Backe (6') der Backenreihen (5) hindurch verlaufen.
11. Längsstreckpresse nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens einen Zylinder (21) umfasst, der zwischen dem Stützzapfen (10) der Backenreihe (5) und einer Erweiterung (23) der Drehachse (20) der Backenreihe (5) angeordnet ist, um die Backenreihe (5) in Drehung um die Achse (20) zu steuern.
12. Längsstreckpresse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Zylinder (21) umfasst, um die Backenreihe (5) in Drehung zu steuern, wobei die Zylinder (21) beiderseits der Drehachse (20) angeordnet und gelenkig am Ende von Erweiterungen (23, 22), die mit der Drehachse (20) und dem Stützzapfen (10) der Backenreihe (5) verbunden sind, montiert sind.
13. Längsstreckpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Backenreihen (5) von einer Nebeneinanderanordnung von

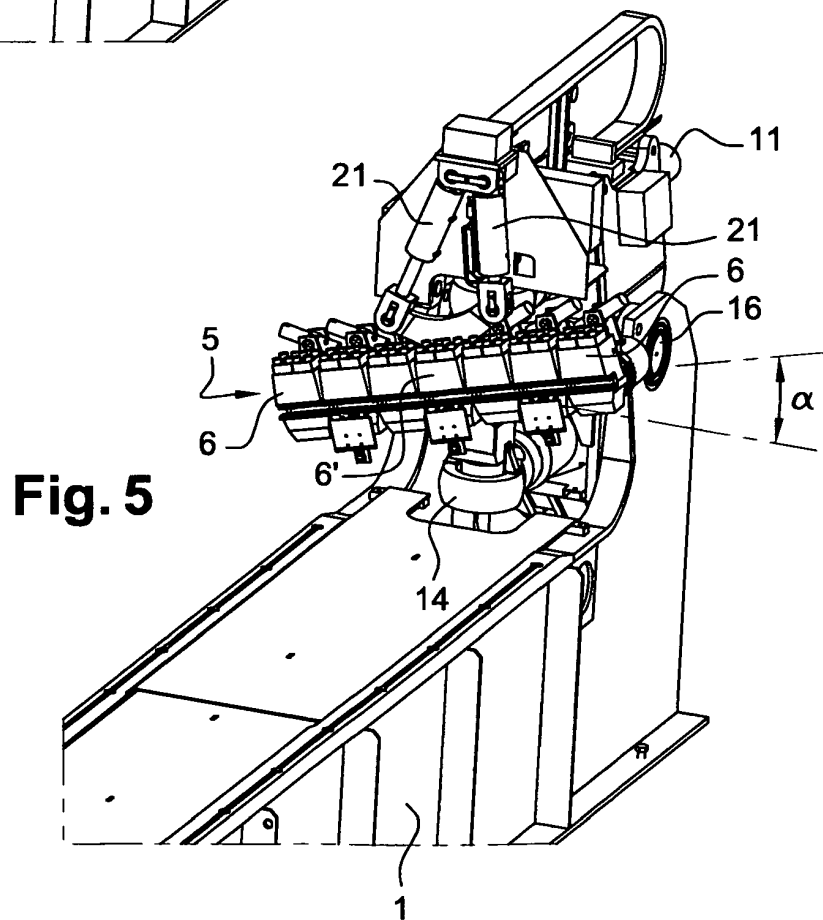
Backen (6, 6') gebildet sind, die jeweils in Drehung um eine zentrale Achse (6", 20) senkrecht auf die vordere Ebene der Backenreihen (5) beweglich sind, wobei jede der Backen (6, 6') mit der daneben liegenden Backe durch eine Kettenstruktur (33) verbunden ist, und wobei jede der Backen (6, 6') mit einem Zahnrad (34) versehen ist, das auf die Drehachse (6", 20) zentriert ist, wobei die Zahnräder (34) der verschiedenen nebeneinander liegenden Backen (6, 6') miteinander zusammenwirken und von geeigneten mechanischen Mitteln gesteuert werde, um nach Belieben jede Backe (6, 6') in Bezug zu ihrem Nachbarn und so die Backenreihe (5) in positiver oder negativer Krümmung je nach Bedarf zu positionieren, wobei der Stützzapfen (10) der Backenreihe (5) die Backenreihe (5) über die Achse (20) der zentralen Backe (6'), die durch ihn hindurch verläuft, trägt.

14. Längsstreckpresse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsmittel der Backen (6, 6') von Zylindern (35) gebildet sind, die zwischen Erweiterungen (38) der Zahnräder (34) von zwei nebeneinander angeordneten Backen (6, 6') angeordnet sind.

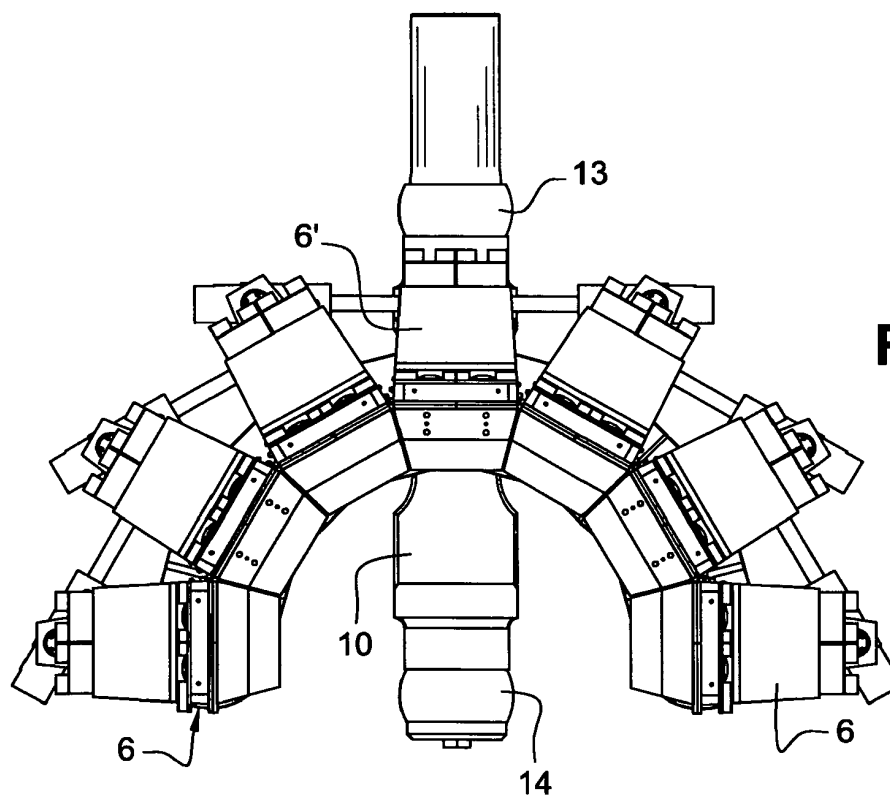
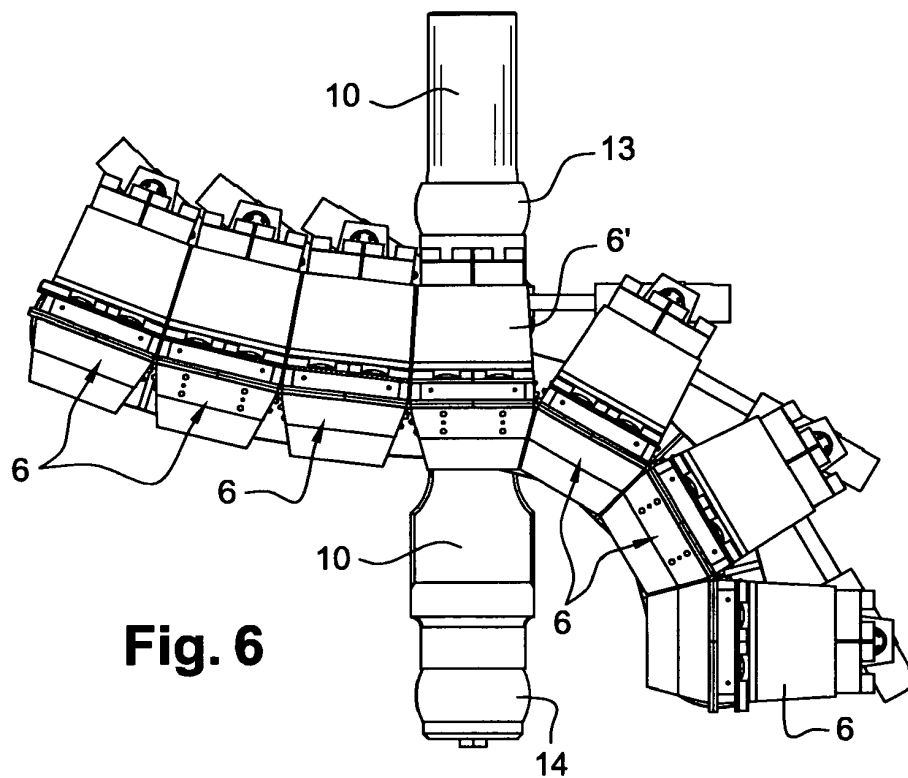


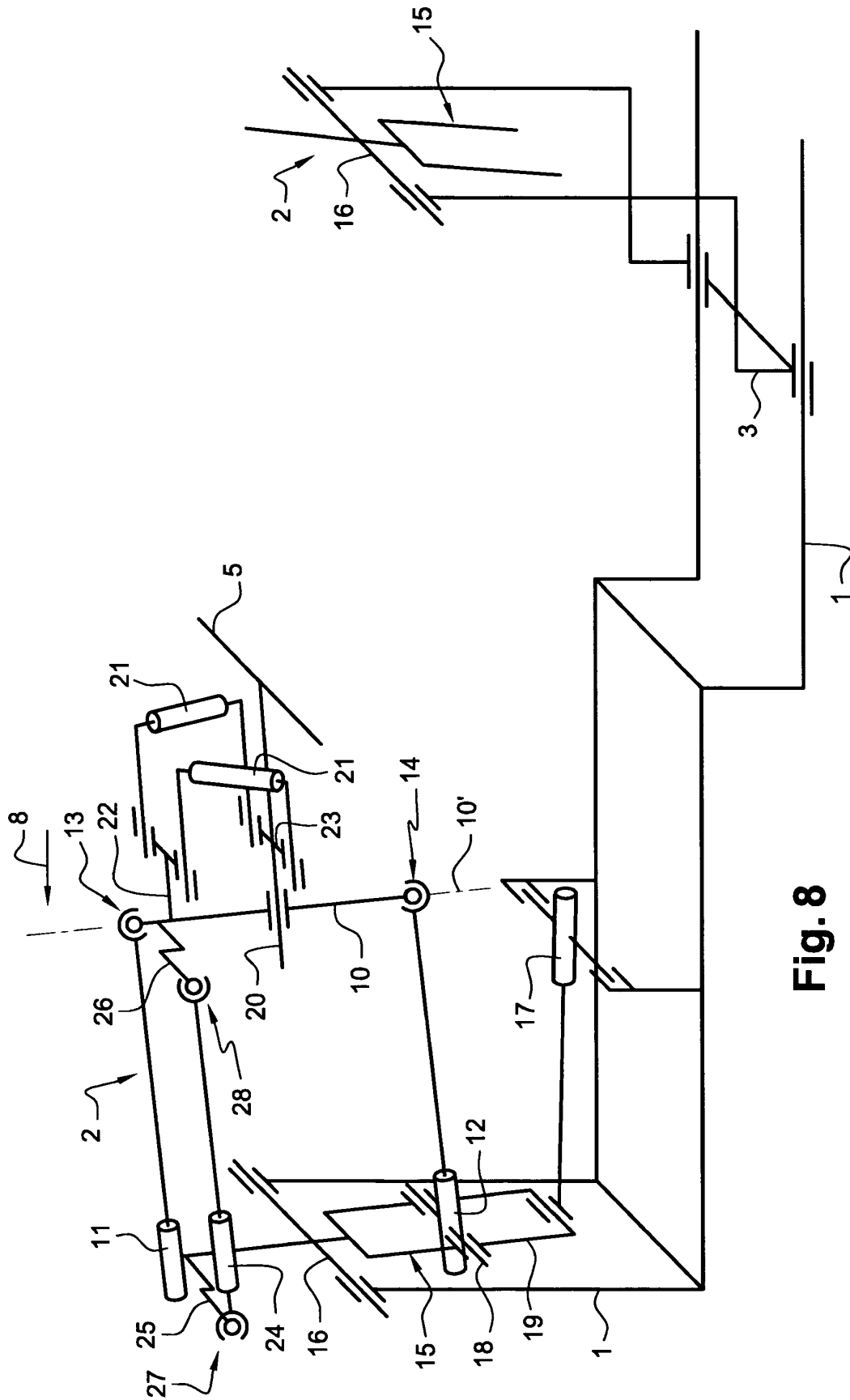


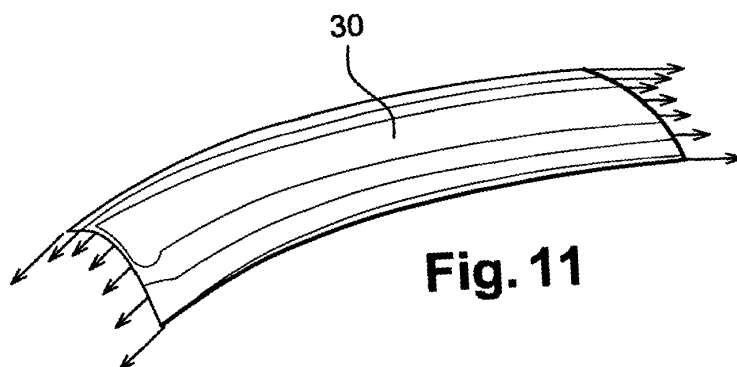
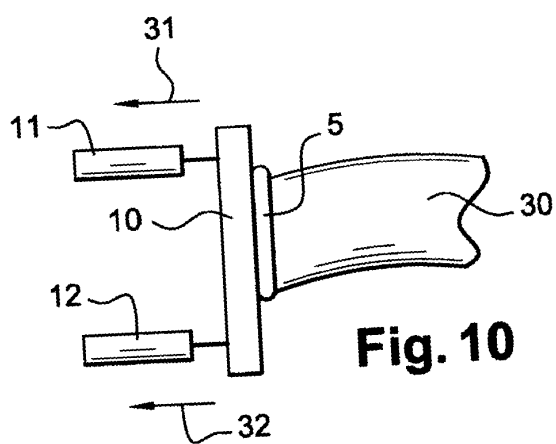
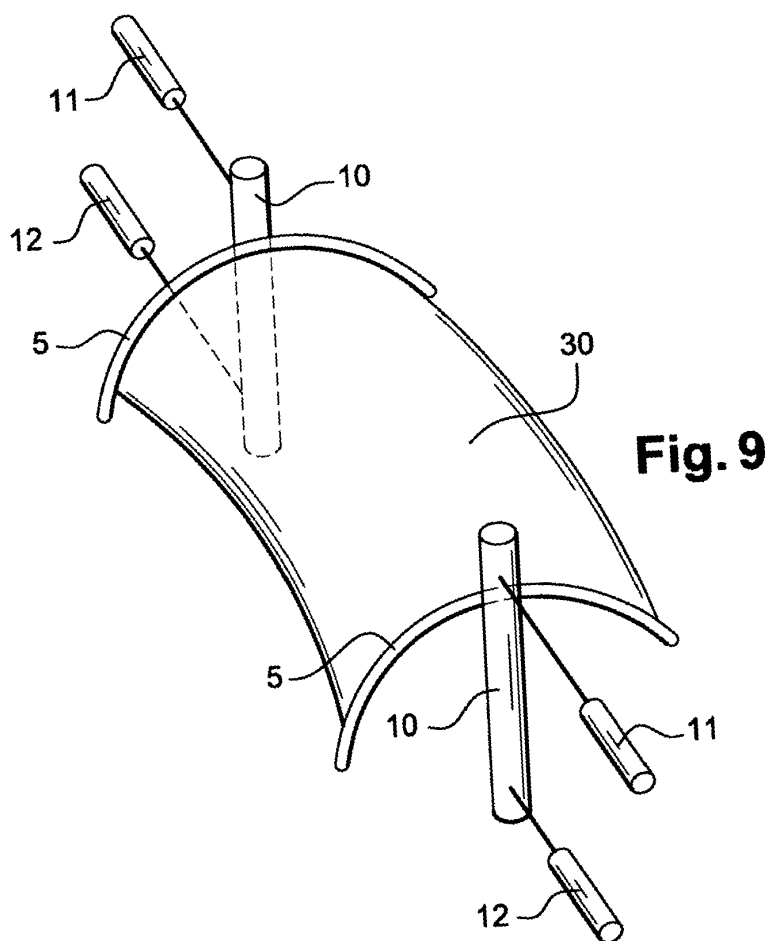
**Fig. 4**

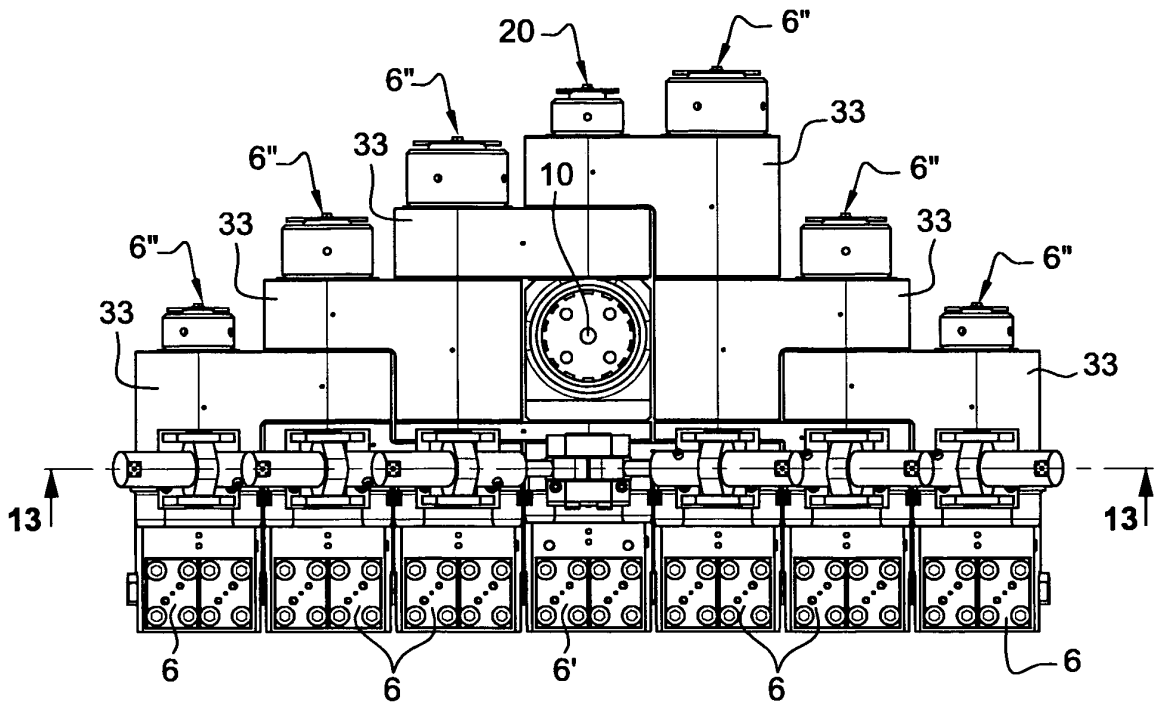


**Fig. 5**

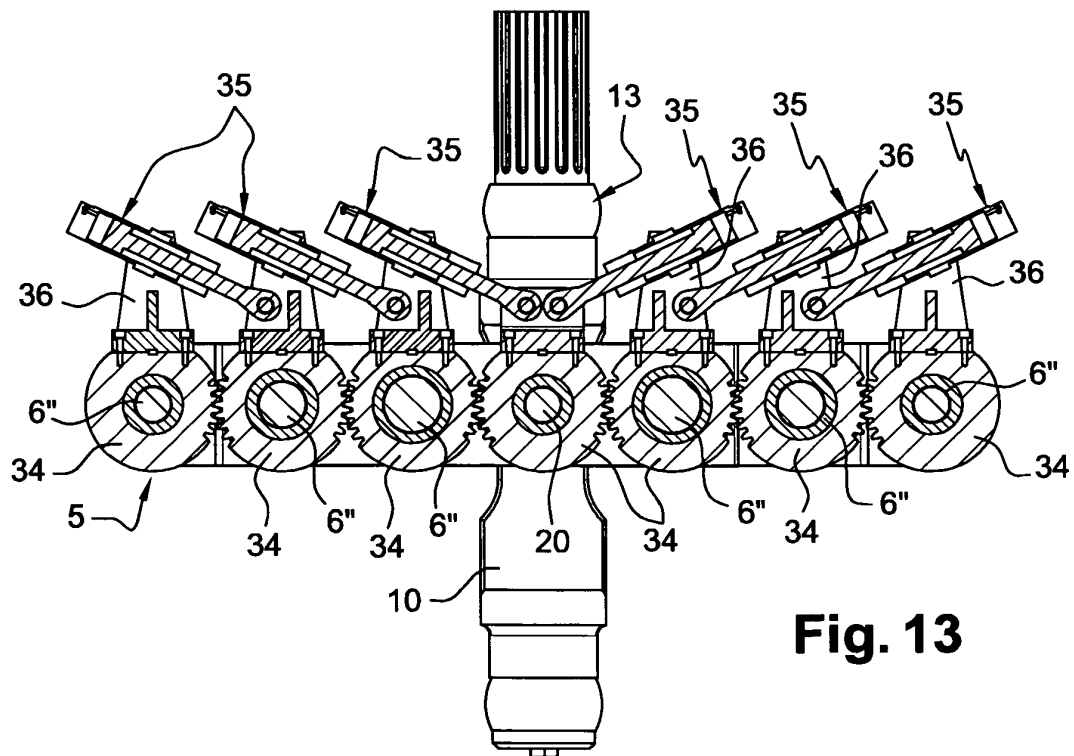






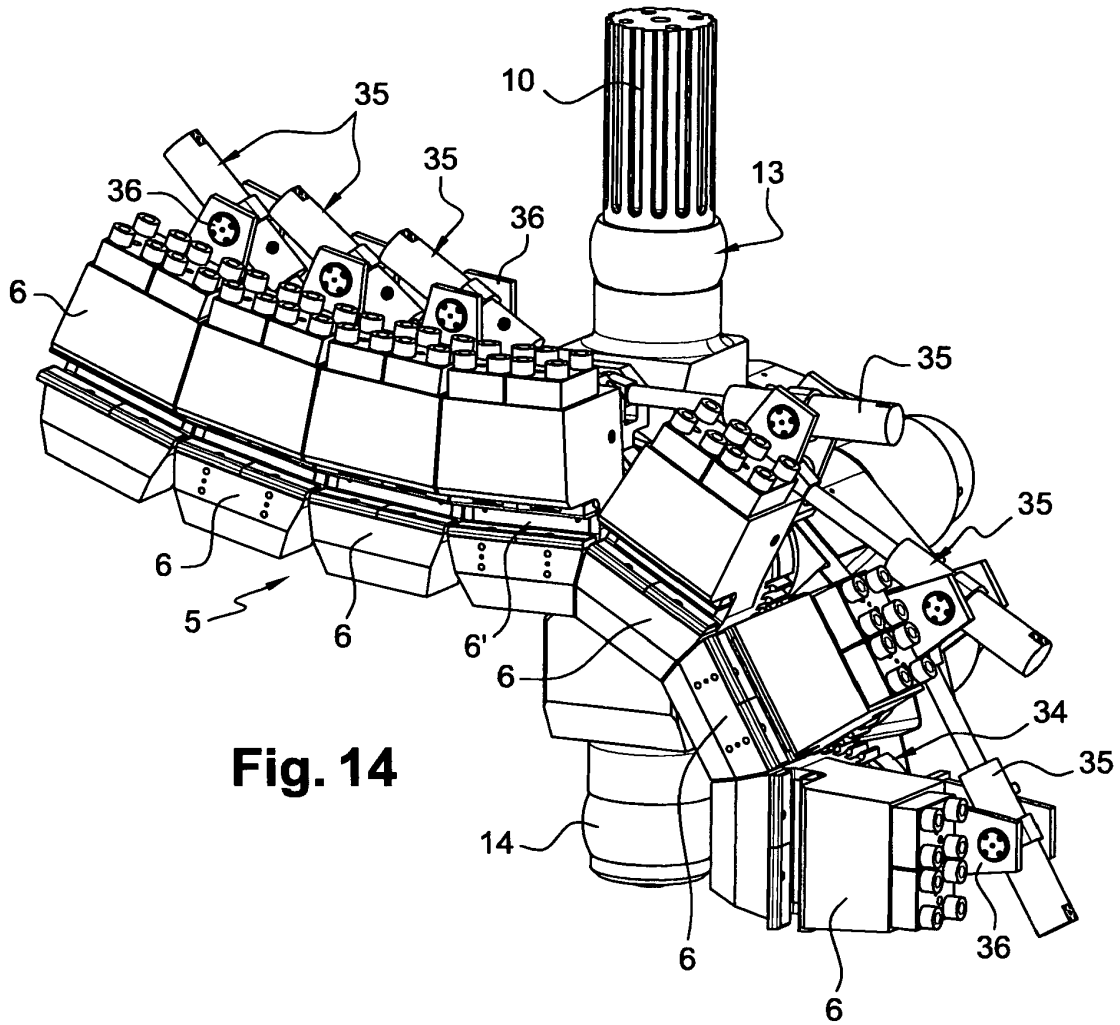


**Fig. 12**



**Fig. 13**





**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 4698995 A [0001]