

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82401032.6

(51) Int. Cl.³: B 21 D 5/02

(22) Date de dépôt: 08.06.82

(30) Priorité: 16.06.81 FR 8111805

(43) Date de publication de la demande:
22.12.82 Bulletin 82/51

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: **PROMECAM SISSON-LEHMANN**
63, rue de Strasbourg
F-93206 Saint-Denis(FR)

(72) Inventeur: **Cros, Pierre**
92, rue Tahère
F-92210 Saint-Cloud(FR)

(74) Mandataire: **Tony-Durand, Serge**
Cabinet Tony-Durand 22, Boulevard Voltaire
F-75011 Paris(FR)

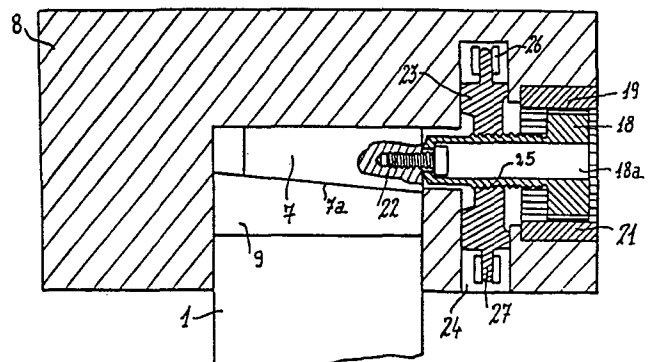
(54) Dispositif de bombage d'un porte-outil d'une presse plieuse ou analogue.

(57) Dispositif de bombage d'un porte-outil d'une presse plieuse.

Les moyens pour commander la déformation de la cale (7), fixée à ses deux extrémités, comprennent, en chaque point de poussée transversale, une vis creuse (18) engagée dans une douille (21) solidaire du porte-outil (8) de façon à pouvoir être déplacée en translation dans cette douille (21), un organe (22) de fixation de la vis (18) à la cale (7), un pignon (23) monté coaxialement à la vis (18) sur un filetage de celle-ci, afin de pouvoir l'entraîner en translation dans la douille (21), et un système de commande unique (26) de la rotation de l'ensemble des pignons.

Ce dispositif est particulièrement simple grâce à la mise en oeuvre d'une cale unique de grande longueur facilement déformable avec un système de commande unique.

Fig. 4



"Dispositif de bombage d'un porte-outil d'une presse plieuse ou analogue"

La présente invention a pour objet un dispositif de bombage d'un porte-outil d'une presse plieuse ou analogue.

On sait qu'une presse plieuse hydraulique possède un tablier fixe et un tablier mobile, le tablier fixe étant
5 en appui à ses deux extrémités. Le tablier mobile est actionné par des vérins qui sont le plus souvent situés également aux deux extrémités.

Les vérins fournissent la force nécessaire au pliage de la tôle et celle-ci, par réaction, provoque la
10 déformation des deux tabliers en sens inverse. La distance entre les deux tabliers ne reste donc pas constante sur toute leur longueur pendant le travail, et il en résulte une irrégularité de l'angle de pliage, qui se trouve plus ouvert au centre qu'aux extrémités. De ce fait, la tôle est
15 moins pliée dans sa partie centrale qu'à ses extrémités.

Pour pallier cet inconvénient, on a imaginé divers moyens pour provoquer un bombage sur la portée des outils de l'un des tabliers. Ce bombage doit être adapté au type de pliage effectué. Il est fonction, d'une part de
20 la force nécessaire par unité de longueur à plier, et d'autre part de la longueur de la tôle à plier.

L'utilisateur doit donc être en mesure de régler ce bombage en fonction de ces deux caractéristiques.

Un certain nombre de solutions différentes ont
25 été proposées pour résoudre ce problème. Ainsi, les brevets français 1 132 633, 1 362 471 et 1 539 817 prévoient de monter des vérins dans la partie centrale de la presse, ce qui permet d'obtenir des courbes de déformation des tabliers dans le même sens et de même importance, et par conséquent
30 un pliage régulier et précis.

Le brevet français n° 2 347 992 (76 10 806) décrit une presse plieuse dans laquelle l'un des tabliers est composé de deux parties dont l'une est supportée ou actionnée à ses deux extrémités, cependant que l'autre

partie, sur laquelle est prévu l'outil de travail correspondant, est reliée à cette première partie par un ou deux axes communs disposés symétriquement par rapport au plan transversal médian, et relativement proches de ce plan.

5 Le tablier réalisé en deux parties peut comporter des moyens de précontrainte à ses extrémités, qui permettent de donner initialement à la partie active de ce tablier, c'est-à-dire celle portant l'outil de travail, une déformation de même sens et sensiblement parallèle à celle subie
10 par l'autre tablier, lorsqu'il est soumis à l'effort de pliage.

Dans ces conditions, on obtient pour les deux bords de travail du tablier fixe et du tablier mobile, des courbes de déformation aussi voisines que possible.

15 On connaît également par le brevet français 1 420 380 un système de cales disposées entre l'un des tabliers et le poinçon de pliage correspondant, ces cales présentant une pente dans le sens longitudinal de l'outil et étant réglables individuellement, afin d'obtenir la
20 courbe de bombage désirée. Le brevet français 2 078 874 prévoit l'utilisation d'une cale unique se présentant sous la forme d'une barre longitudinale pentue, déplaçable latéralement au moyen de vis réglables individuellement.

 Une autre solution est proposée par le brevet
25 allemand 1 752 346 qui décrit un dispositif de bombage au moyen d'une série de cales fixées sur un support le long du tablier et prenant appui sur des surfaces coniques, toutes ces cales présentant une face pentue dans la direction longitudinale de l'outil, et pouvant être réglées par un
30 dispositif mécanique commun placé à une extrémité de la rangée de cales. D'autres réalisations prévoient des moyens hydrauliques pour obtenir le bombage de l'outil, le brevet français 2 200 064 décrivant ainsi une presse dans

laquelle l'un des outils est supporté par plusieurs vérins hydrauliques verticaux répartis sur la longueur de la presse et reliés entre eux en un système hydraulique fermé.

5 Dans l'ensemble, ces dispositifs de bombage connus sont relativement complexes et par conséquent onéreux.

L'invention a pour but de réaliser un dispositif de bombage particulièrement simple, et qui rend en outre possible une commande unique, soit manuelle, soit motorisée.

10 Conformément à l'invention, les moyens pour commander la déformation de la cale comprennent, en chaque point de poussée transversale, une vis creuse engagée dans une douille solidaire du porte-outil de façon à pouvoir être déplacée en translation dans cette douille, un organe de
15 fixation de la vis à la cale, un pignon monté coaxialement à la vis sur un filetage de celle-ci, afin de pouvoir l'entraîner en translation dans la douille et un système de commande unique de la rotation de l'ensemble des pignons et par conséquent de la déformation de l'ensemble de la
20 cale par les poussées des vis creuses sur la cale.

Cette cale unique de grande longueur est facilement déformable et particulièrement simple à réaliser. Il en résulte que la commande de la déformation de cette cale n'exige qu'un effort relativement faible par rapport aux
25 efforts exigés dans les réalisations antérieures précitées.

Le système de commande de la rotation des pignons comporte une chaîne en prise avec l'ensemble des pignons et actionnée soit manuellement par un volant d'extrémité, soit par un moteur susceptible d'être commandé par un
30 contacteur ou par programme dans le cas d'une commande numérique de la presse.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, l'organe de support est une seconde cale fixe s'étendant sur toute la longueur du porte-outil et interposée entre la première cale mobile et le corps du tablier correspondant, et les cales sont percées de trous traversés par des éléments de fixation du porte-outil au corps du tablier, par exemple des vis, les trous de la cale mobile étant formés de manière à réserver un jeu transversal de part et d'autre des éléments de fixation afin d'autoriser un débattement transversal de la cale sur son organe de support.

Les deux cales ont donc des faces pentues en appui l'une contre l'autre, s'étendant dans le sens longitudinal de la machine, de sorte que la déformation transversale de la cale mobile sur la cale fixe, permet l'obtention d'une courbe de bombage correspondante appropriée du porte-outil.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, qui sera faite en référence aux dessins annexés sur lesquels on a représenté deux formes de réalisation non limitatives du dispositif visé par l'invention.

- Les figures 1 et 2 sont des vues schématiques d'une presse plieuse ou analogue, montrant respectivement les déformations subies par les tabliers pendant le pliage, et un bombage appliqué initialement à l'un des tabliers porte-outil.

- La figure 3 est une vue en coupe partielle transversale à échelle agrandie, du tablier inférieur d'une presse plieuse suivant une forme de réalisation de l'invention.

- La figure 4 est une vue en coupe transversale partielle analogue à la figure 3, à l'emplacement d'un des dispositifs aménagés le long de la cale pour exercer sur

celle-ci des poussées transversales.

- La figure 5 est une vue de dessus simplifiée d'une première forme de réalisation de la cale pentue déformable selon l'invention, et de son système de commande
5 de déformation.

- La figure 6 est une vue en perspective d'une seconde forme de réalisation de la cale déformable et de son organe de support, constituée par deux pièces identiques et représentées retournées.

10 - La figure 7 est une vue en perspective des deux cales de la figure 6, la cale supérieure mobile étant appliquée sur la cale inférieure fixe par rapport à laquelle elle a été déplacée transversalement et présente de ce fait un bombage.

15 Les schémas des figures 1 et 2 montrent une presse plieuse comportant un tablier inférieur fixe 1, et un tablier supérieur mobile 2, portant chacun un outil de pliage, le tablier 2 étant monté coulissant sur des colonnes 3 et pourvu de vérins d'actionnement 4.

20 Les vérins 4 développent la force nécessaire au pliage d'une tôle non représentée, qui provoque par réaction la déformation en sens inverse des tabliers 1 et 2. (Courbes en traits mixtes 5a et 5b). Il en résulte que la distance entre ces derniers ne reste pas constante sur toute
25 leur longueur, ce qui provoque des irrégularités dans le pliage de la tôle.

Pour remédier à cet inconvénient, l'invention a pour but d'imprimer à l'un des outils de la presse un bombage initial, tel que celui représenté par la courbe 6
30 de déformation du poinçon du tablier supérieur 2 (figure 2).

Le dispositif de bombage prévu par l'invention comporte une cale unique 7 (figure 5) s'étendant sur toute la longueur de l'un des porte-outils des tabliers, en

l'occurrence dans cet exemple, le tablier inférieur 1 supportant une matrice de pliage non représentée. La cale 7 est placée entre une table 8 formant le porte-outil de la matrice de pliage, et un organe de support 9 de la table 8, 5 lui-même placé sur la face supérieure horizontale 11 du corps du tablier inférieur 1.

La face supérieure de la cale 7 est horizontale, tandis que sa face inférieure 7a présente une inclinaison α sur l'horizontale, et est placée en appui sur une face 10 inclinée 9a de même pente de la cale fixe de support 9. Les inclinaisons de la face inférieure 7a et de la face supérieure 9a sont orientées transversalement par rapport au plan du corps du tablier 1, et donc à la direction longitudinale de la matrice de pliage.

15 Bien entendu, la cale inférieure 9 a la même longueur que la cale pentue 7, ces deux cales ainsi que la partie supérieure du corps du tablier 1 venant s'encastrent dans un logement correspondant du porte-outil 8.

La cale 7 est percée à différents endroits de 20 trous oblongs 12 s'étendant dans le sens transversal, et qui sont traversés par des éléments de fixation du porte-outil 8 au corps du tablier 1, constitués par des vis 13. L'allongement des trous 12 dans le sens transversal réserve de part et d'autre des vis 13 un jeu qui autorise un débat- 25 tement transversal de la cale 7 par glissement sur son organe de support 9.

Chaque vis 13 traverse ainsi la table 8, le trou correspondant 12 et celui de la cale fixe 9 pour venir se visser dans le corps du tablier 1. Des rondelles élastiques 14 30 prennent appui entre la tête de la vis 13 et le fond annulaire 15 d'un chambrage 16 ménagé dans la table 8.

Les extrémités de la cale 7 sont retenues en deux points fixes 17, entre lesquels la cale 7 peut être déformée élastiquement.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 4, les moyens pour exercer sur la cale 7 des poussées transversales comprennent à chaque point de poussée, une vis creuse 18 à cannelures 19 parallèles à l'axe de la vis 18 engagées dans des cannelures correspondantes d'une douille 21 solidaire du porte-outil 8, de façon à pouvoir être déplacée en translation dans cette douille 21 sans tourner. La vis creuse 18 est attelée à la cale biaise 7 par une vis 22 pouvant être introduite dans le logement axial 18a de la vis 18 et vissée dans la cale 7. La tête de la vis 22 est convenablement dimensionnée par rapport au diamètre du logement 18a pour pouvoir y être introduite avec un jeu suffisant. La vis 18 peut être entraînée en rotation par un pignon 23 taraudé, monté coaxialement à la vis 18 dans un logement 24 de la table 8, sur un filetage 25 correspondant de la vis 18.

Le pignon 23 peut lui-même être entraîné en rotation par un système de commande comportant une chaîne 26 engrenant avec les dents 27 du pignon 23, dont la rotation provoque le coulisement de la vis 18 dans la douille 21 et par conséquent le glissement de la cale 7 sur la rampe inclinée 9a. Par conséquent, selon que la chaîne 26 entraîne le pignon 23 en rotation dans un sens ou dans l'autre, la cale biaise 7 glisse par sa face inclinée 7a dans un sens ou dans l'autre sur la cale 9, ce qui provoque à cet endroit un bombage correspondant de la table 8 et de l'outil de pliage.

Les dispositifs de commande à vis 18 et pignon 23 de la cale 7 sont ainsi répartis le long de celle-ci, symétriquement de part et d'autre de son axe transversal X-X, comme on le voit à la figure 5. Tous les pignons 23 sont reliés entre eux par la chaîne de commande unique 26 qui peut être entraînée manuellement par une manivelle d'extrémité non représentée, ou par un moteur, tel que le moteur 28 visible à la figure 5.

La rotation des pignons 23 permet l'avance simultanée des vis 22 (dont le nombre est bien entendu variable en fonction de la longueur de la cale 7), et donc la poussée en autant de points correspondants sur la cale biaise 7.

5 Pour déformer celle-ci suivant la courbe concave 29 (figure 5) deux solutions sont possibles :

a) donner à chaque vis 18 un filetage de pas différent, qui augmente lorsqu'on se rapproche de l'axe machine X-X,

10 b) réaliser des pignons 23 de chaîne dont le nombre de dents diminue lorsqu'on se rapproche de l'axe machine X-X.

Il est également possible de combiner les solutions a) et b) afin de donner davantage de courbure à la cale 7.

15 Le moteur 28 peut être commandé, soit par un contacteur, soit par programme dans le cas d'une commande numérique de la machine. La commande à programme est particulièrement intéressante par le fait qu'elle permet de régler automatiquement le bombage lorsqu'on a affiché les
20 caractéristiques de la tôle à plier et les outils utilisés.

La déformation horizontale de la cale biaise 7 est réalisée de telle sorte que celle-ci glisse par sa face pentue 7a sur la face pentue correspondante 9a de la cale 9, de manière progressive entre les points fixes 17 des extré-
25 mités et le centre machine. De ce fait, la cale 7 se déforme également dans le plan vertical.

La table 8, qui est constamment en appui sur la cale 7 grâce aux vis 13 et aux rondelles élastiques 14, se déforme de la même façon, de même que la matrice de pliage
30 placée sur la table 8.

Ces déformations, considérées comme faibles par rapport aux dimensions longitudinales des pièces, sont parfaitement élastiques, de sorte que la forme rectiligne de la table 8 peut être retrouvée à tout moment.

Le réglage initial de la cale biaise 7 permet de compenser les défauts de linéarité de l'un ou l'autre des tabliers 1, 2, et d'obtenir une distance constante entre ceux-ci sur toute leur longueur.

5 Le calage des vis 18 contre la cale biaise 7 dans sa position d'origine se fait en extrayant la douille cannelée 21 et en tournant la vis 18 dans la position désirée. Lorsque celle-ci est atteinte, la douille 21 est remise en position et bloquée en rotation.

10 Un avantage important du dispositif de bombage qui vient d'être décrit consiste dans sa simplicité, grâce à la mise en oeuvre d'une cale unique 7 de grande longueur donc facilement déformable, et ce par un système de commande unique de tous les points de poussée. Le fait que la commande
15 de la déformation de cette cale n'exige que des efforts relativement faibles permet l'utilisation d'un petit moteur 28 du genre pas à pas, commandé par programme.

Dans le second mode de réalisation illustré aux figures 6 et 7, la cale supérieure mobile et déformable 37
20 et son organe de support fixe 39 sont constitués par deux pièces identiques s'étendant d'une extrémité à l'autre du porte-outil (8). La cale supérieure 37 présente une surface longitudinale inférieure 37a à pente variable conjuguée avec une surface longitudinale correspondante 39a de la cale
25 inférieure fixe 39, formée sur la face supérieure de celle-ci.

Les cales 37 et 39 sont percées de trous, non représentés pour simplifier le dessin, similaires aux trous percés dans les cales 7 et 9, et dans lesquels pénètrent les vis 13.

Les deux surfaces à pente variable 37a, 39a sont
30 complémentaires de telle sorte que lorsque les cales 37, 39 sont posées l'une sur l'autre de façon à appliquer l'une contre l'autre les surfaces 37a, 39a, l'ensemble des deux cales forme un parallélipipède régulier, les faces verticales 40 et 41 respectives des cales 37 à 39 étant situées dans
35 le même plan vertical. Chacune des surfaces 37a, 39a est

définie par le quadrillage représenté à la figure 6 pour la surface 39a.

Les droites 43 à 49 sont des lignes transversales sur la surface 39a, s'étendant d'une extrémité de la cale 39 à son milieu 0, par lequel passe la droite 49. Plus précisément, les droites 43 à 49 sont les intersections de plans verticaux parallèles entre eux, avec la surface 39a, et on voit que la pente des droites 43 à 49 sur l'horizontale augmente progressivement entre l'extrémité de la cale 39 et son centre, de la valeur zéro à la valeur alpha au centre de la cale. Il en est évidemment de même entre la droite 49 et l'autre extrémité de la cale 39.

Dans sa position initiale, la cale 37 mobile et déformable est placée en appui sur la cale 39 de façon que les surfaces à pente variable 37a, 39a soient appliquées: l'une contre l'autre en chacun de leurs points.

Lorsqu'on exerce des poussées transversales à différents points de la cale 37, au moyen des dispositifs de la figure 4, la cale 37 subit une translation transversale sur la cale 39, et du fait du déplacement de la surface 37a sur la surface conjuguée 39a, ainsi que sous l'effet des vis 13 et des rondelles électriques 14, la cale supérieure 37 se cambre pour former le bombage supérieur désiré 37b (figure 7).

Ce résultat est obtenu grâce au fait que la superposition des deux surfaces 37a, 39a ne permet de mettre tous les points de celles-ci en contact à l'état libre que dans une seule position, celle dans laquelle les faces verticales 40 et 41 sont dans le même plan vertical (de même également que les faces verticales transversales des cales). Lorsqu'on déplace l'une des surfaces 37a, 39a par rapport à l'autre, elles ne peuvent continuer à coïncider que si on déforme l'une d'elles, ce qui en l'occurrence

entraîne le bombage de la face supérieure de la cale 37.

L'avantage de ce mode de réalisation consiste dans le fait que, pour obtenir le bombage de la cale 37, il suffit de faire subir à celle-ci une translation transversale dans son ensemble. Ceci permet de supprimer les points fixes aux extrémités de la cale 37, et d'exercer les poussées transversales par des organes de commande tous identiques (vis 18 et pignons 23).

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et peut comporter des variantes d'exécution. Ainsi, les vis 18 peuvent avoir des têtes multipans au lieu des cannelures 19, coopérant avec des sections multipans correspondantes des douilles 21. Une cale déformable telle que 7 peut aussi être montée dans le tablier mobile supérieur au lieu du tablier inférieur fixe. L'organe de support 9 peut faire partie intégrante du corps 1 et être usiné sur celui-ci.

REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de bombage d'un porte-outil d'une presse plieuse comportant un tablier fixe (1) et un tablier mobile (2), destiné à maintenir constante la distance entre les outils fixés sur les tabliers (1, 2) pendant le pliage
5 d'une tôle entre ceux-ci, comportant une cale unique (7) s'étendant sur toute la longueur de l'un des porte-outil (8) des tabliers (1, 2), présentant une face (7a) inclinée transversalement à la direction de pliage et en appui glissant sur un organe de support (9), et des moyens
10 pour exercer à différents points le long de cette cale (7) des poussées transversales réglables afin de déformer élastiquement la cale (7) en la faisant glisser par sa face inclinée (7a) et de bomber de ce fait le porte-outil (8) et l'outil associé, caractérisé en ce que les moyens pour
15 commander la déformation de la cale (7) comprennent, en chaque point de poussée transversale, une vis creuse (18) engagée dans une douille (21) solidaire du porte-outil (8) de façon à pouvoir être déplacée en translation dans cette douille (21), un organe (22) de
20 fixation de la vis (18) à la cale (7), un pignon (23) monté coaxialement à la vis (18) sur un filetage de celle-ci, afin de pouvoir l'entraîner en translation dans la douille (21), et un système de commande unique (26) de la rotation de l'ensemble des pignons et par conséquent de la déforma-
25 tion de l'ensemble de la cale (7) par les poussées des vis creuses (18) sur la cale (7).

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système de commande de la rotation des pignons (23) comporte une chaîne (26) en prise avec
30 l'ensemble des pignons et actionnée soit manuellement par

un volant d'extrémité, soit par un moteur (28) susceptible d'être commandé par un contacteur ou par programme dans le cas d'une commande numérique de la presse.

3 - Dispositif selon la revendication 2, caracté-
5 risé en ce que l'organe de support (9) est une seconde cale fixe s'étendant sur toute la longueur du porte-outil (8) et interposée entre la première cale mobile (7) et le corps du tablier (1) correspondant, et les cales (7,9) sont percées de
10 trous (12) traversés par des éléments de fixation du porte-outil au corps du tablier, par exemple des vis (13), les trous (12) de la cale mobile (7) étant formés de manière à réserver un jeu transversal de part et d'autre des éléments de fixation (13) afin d'autoriser un débattement transversal de la
15 cale (7) sur son organe de support (9).

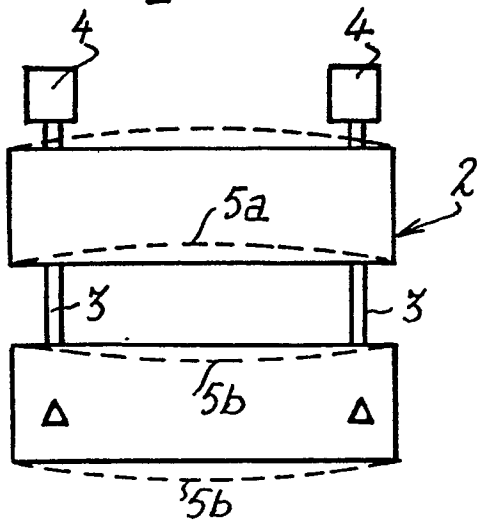
4 - Dispositif selon la revendication 2, caracté-
15 risé en ce que l'organe de support de la cale (7) forme partie intégrante du corps du tablier (1).

5 - Dispositif selon l'une des revendications
1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de poussée sur la
20 cale (7) sont agencés de façon à déformer celle-ci suivant une courbe réglable (29) afin de provoquer un bombage du porte-outil (8) et de l'outil, soit par des vis creuses (18) munies de filetages de pas croissants des extrémités de la
25 cale (7) vers son centre, soit par des pignons (23) pourvus de dentures dont le nombre de dents diminue des extrémités de la cale (7) vers son centre, soit par les deux, la cale (7) étant fixée à ses deux extrémités.

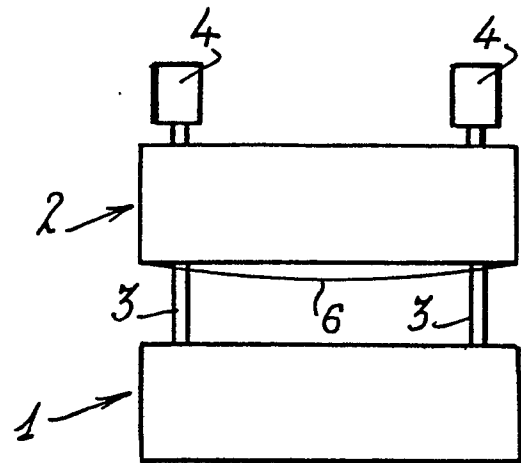
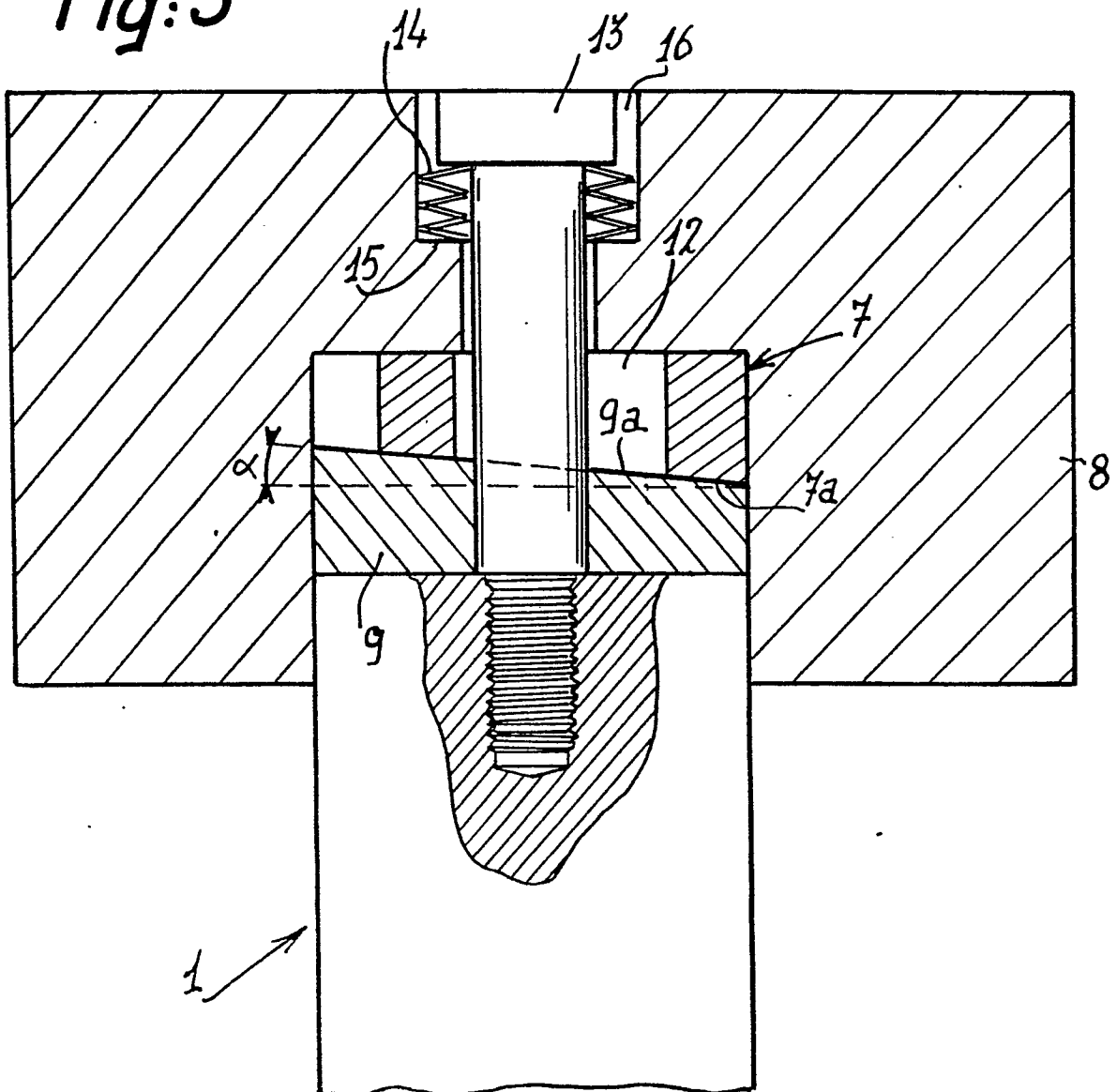
6 - Dispositif selon l'une des revendications
1 à 5, caractérisé en ce que la vis creuse (18) est pourvue
30 d'une tête multipans ou à cannelures, engagée dans une section correspondante de la douille (21).

7 - Dispositif selon l'une des revendications
1 à 3, caractérisé en ce que la cale mobile (37) et son

- organe de support (39) sont constitués par deux pièces identiques s'étendant d'une extrémité à l'autre du porte-outil (8), et chacune de ces cales (37, 39) présente une surface longitudinale (37a, 39a) conjuguée de la surface longitudinale correspondante de l'autre cale et ayant une
- 5 pente transversale variable de telle sorte que, lorsque la cale supérieure (37) est retournée sur la cale inférieure (39) avec leurs faces verticales (40, 41) situées dans un même plan vertical, lesdites surfaces conjuguées (37a, 39a)
- 10 sont appliquées l'une contre l'autre en tous leurs points, et que la translation transversale de la cale supérieure (37) sur la surface à pente variable (39a) de la cale inférieure (39) et sur toute sa longueur entraîne un bombage de la cale supérieure (37) et du tablier correspondant.
- 15 8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque surface à pente variable (37a, 39a) présente une pente transversale sur l'horizontale qui augmente des extrémités de la cale jusqu'au milieu de celle-ci, d'une valeur zéro à un angle (α).

Fig: 1

1/3

Fig: 2*Fig: 3*

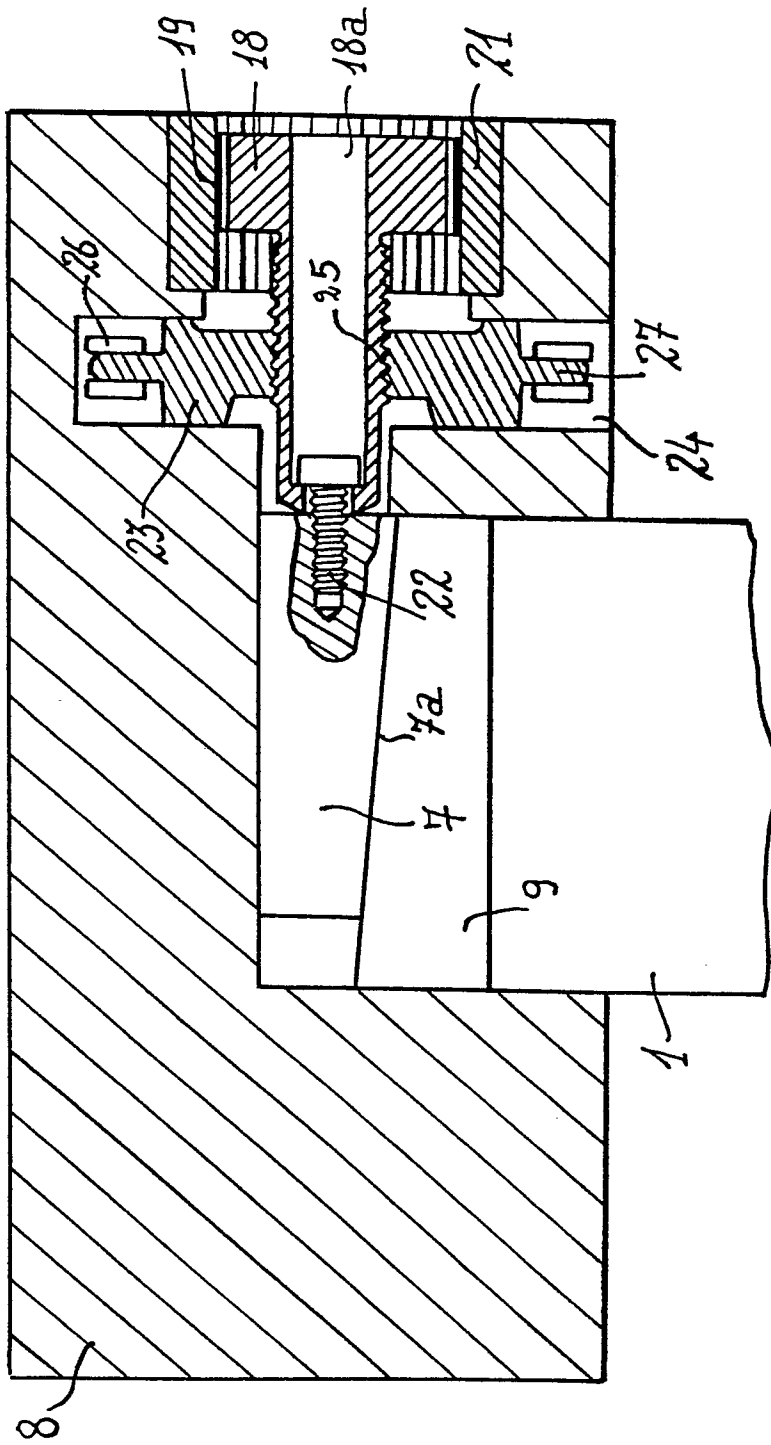


Fig: 4

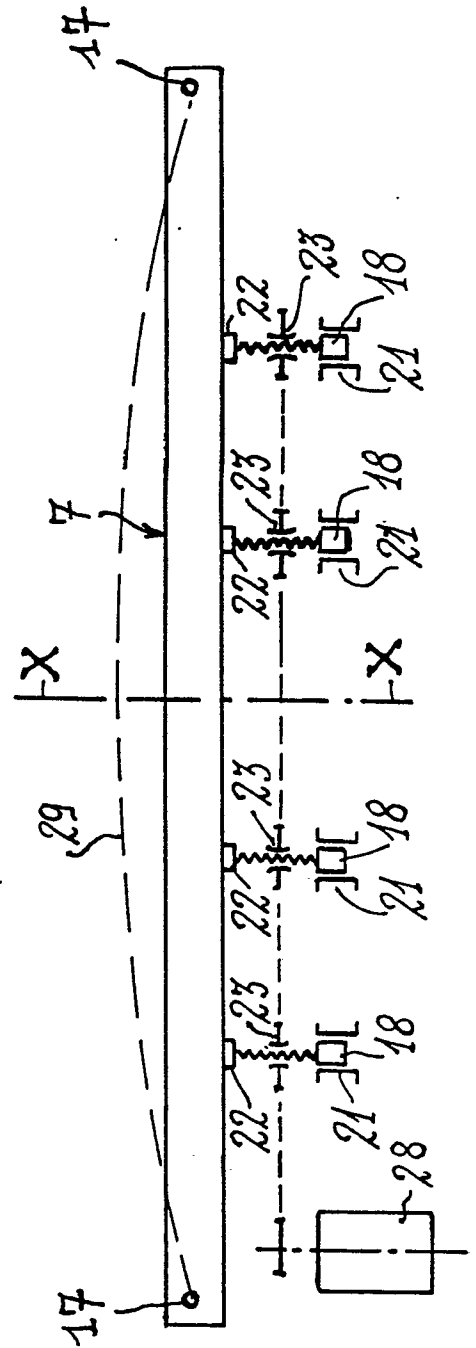
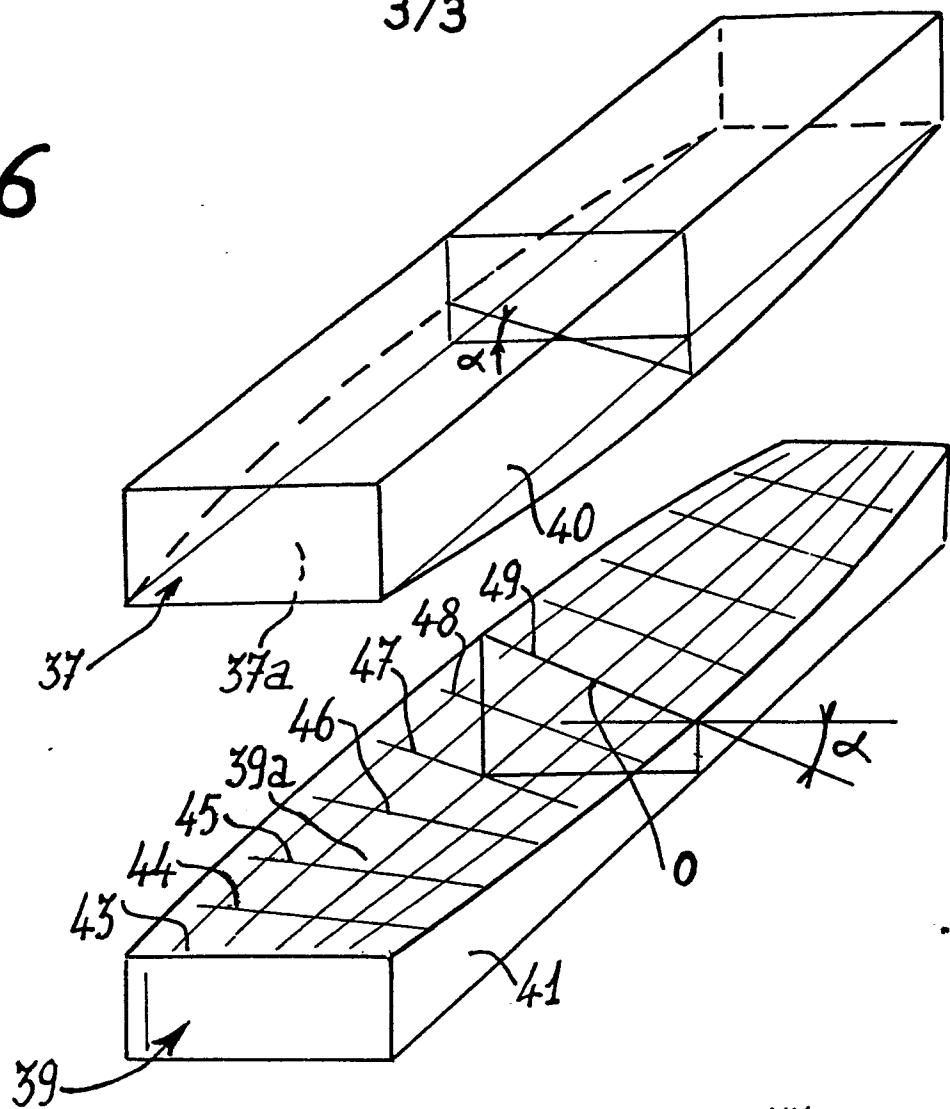


Fig: 5

3/3

Fig: 6*Fig: 7*