

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82401240.5

(51) Int. Cl.³: **B 21 D 5/04**

(22) Date de dépôt: 01.07.82

(30) Priorité: 07.07.81 FR 8113349

(43) Date de publication de la demande:
12.01.83 Bulletin 83/2

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

(71) Demandeur: Ets Y. JOUANEL S.A.
Route de Chinon
F-37800 Ste-Maure-de-Touraine(FR)

(72) Inventeur: Triouleyre, Jean
30, rue du Bel Air
F-95630 Meriel(FR)

(72) Inventeur: Rousselin, Jean
38, rue du Dr Kurzenne
F-78350 Jouy en Josas(FR)

(72) Inventeur: Schmit, Patrick
18 Heckling
F-57320 Bouzonville(FR)

(72) Inventeur: Gondry, Philippe
36, rue Dérôme
F-02100 Saint Quentin(FR)

(74) Mandataire: Phélip, Bruno et al,
c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de La Rochefoucauld
F-75009 Paris(FR)

(54) **Plieuse automatique de tôles.**

(57) L'invention concerne une plieuse automatique de tôles.

La plieuse comprend un bâti (1) comportant deux piliers extrêmes (2), un tablier supérieur de pliage (3) monté de façon à pouvoir tourner autour d'un axe horizontal inférieur (7), un tablier inférieur de pliage (4) monté de façon à pouvoir tourner autour d'un axe horizontal supérieur (8), un ensemble de pinces (5, 6) servant au serrage et au transfert de la tôle à plier et monté de façon à pouvoir coulisser verticalement entre les piliers du bâti, une table arrière de réorientation horizontale de la tôle entre deux phases de pliage et une commande numérique de coordination des différents mouvements de la machine.

Application au domaine de la tôlerie.

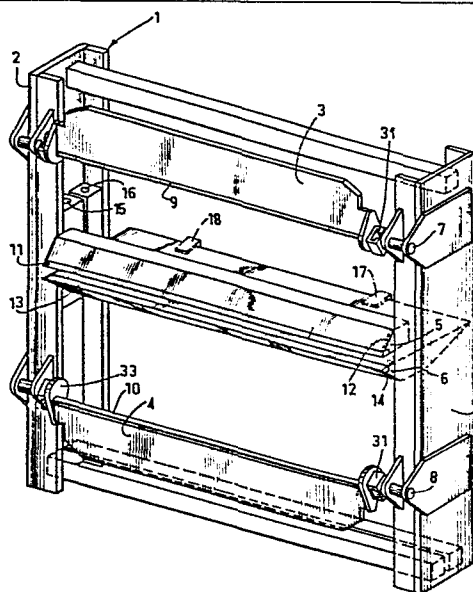


FIG.1

"Plieuse automatique de tôles"

La présente invention concerne une plieuse automatique de tôles.

D'une façon générale, les plieuses de types connus sont des machines comportant un bâti pourvu de deux piliers verticaux dont l'écartement définit la largeur maximale des tôles à plier, une table horizontale fixée sur le bâti et destinée à supporter la tôle à plier, une pince déplaçable verticalement de façon à serrer la tôle contre la table et comportant un bord d'attaque qui définit la ligne de pliage, et un tablier qui constitue l'organe de pliage proprement dit. Dans les réalisations connues, ce tablier est placé sur l'avant du bâti, en dessous du plan horizontal supérieur de la table, et il peut pivoter autour d'un axe horizontal supérieur de manière que son bord supérieur, en contact avec la tôle à plier, assure le pliage de cette dernière de l'angle désiré. Pour tenir compte des rayons de pliage et des épaisseurs de tôles, il est prévu des systèmes de réglage de la position de l'axe de pivotement du tablier par rapport à la table.

Le pliage d'une tôle dans une plieuse du type connu est généralement effectué de la manière suivante :

Après réglage de l'axe de pivotement du tablier en fonction des paramètres de pliage, l'ouvrier place la tôle de manière que la ligne de pliage, préalablement tracée, coïncide avec le bord de travail de la table, qui correspond évidemment au bord de travail de la pince ; il fait ensuite descendre la pince pour serrer la tôle en position puis il actionne le mécanisme d'entraînement du tablier pour le faire tourner de l'angle désiré, le pliage étant toujours effectué dans un seuls sens vertical, c'est-à-

dire du bas vers le haut.

Si la tôle doit être pliée dans le sens opposé suivant une autre ligne, l'ouvrier doit retourner verticalement la tôle avant de présenter
5 la nouvelle ligne de pliage en coïncidence avec le bord de travail de la table puis il répète les opérations décrites ci-dessus.

En outre, si la tôle doit être pliée dans le même sens, mais sur son bord opposé et
10 suivant encore une autre ligne, l'ouvrier doit faire pivoter horizontalement la tôle de 180° pour réorienter la nouvelle ligne de pliage en coïncidence avec le bord de travail de la table avant de recommencer le processus de pliage proprement dit.

15 Cette description succincte d'une séquence d'opérations de pliage met bien en évidence le problème de manutention qui se pose avec les machines connues et elle montre que la plus grande partie du temps affecté au pliage d'une tôle est
20 consacrée à des opérations manuelles de déplacement de la tôle.

On a proposé (FR-A-2 307 592) une machine automatique de pliage dans laquelle la tôle est disposée verticalement dans une position fixe,
25 entre deux pinces à bord d'attaque horizontal articulées sur un bâti fixe, la machine comportant deux organes de pliage disposés symétriquement par rapport à la tôle et montés sur des supports articulés pour plier la tôle soit dans un sens, soit dans l'autre.
30 Cette disposition évite d'avoir à retourner la tôle entre deux pliages successifs, mais la disposition des pinces articulées sur le bâti ne permet pas de plier ensuite la tôle sur son bord opposé. D'autre part, le montage des organes de pliage, qui permet des
35 déplacements importants de ceux-ci peut nuire à la

précision de ceux-ci, surtout dans le cas de fortes contraintes.

On connaît également (FR-A-22.403 126 , EP-A-0 022 22 22) des machines à plier le bord des tôles dans lesquelles la tôle est maintenue dans une position fixe, horizontale, cependant qu'un organe de travail unique à section en forme de U et pourvu d'une surface d'attaque à l'extrémité de chacune de ses branches, se déplace de façon à plier le bord de la tôle vers le haut ou vers le bas. Les possibilités de telles machines sont limitées par les dimensions de l'organe de travail, en particulier la largeur et la profondeur de sa section en U.

Le but de l'invention est de fournir une machine qui permet un déroulement automatique des différentes opérations de réglage de la machine, de pliage des tôles dans les deux sens et de réorientation éventuelle des tôles entre deux phases de pliage, et ce dans une large gamme de puissances et de dimensions de pliage.

L'invention fournit donc une machine du type énoncé dans le préambule de la revendication 1, et qui permet de résoudre le problème posé grâce aux particularités énoncées dans la partie caractérisante de la revendication 1.

Comme on peut le constater, la machine selon l'invention répond à un principe original concernant les mouvements de la tôle et des organes de pliage. Dans l'art antérieur, la tôle est fixe par rapport à un bâti ; et dans les machines permettant le pliage dans deux sens opposés, les organes de pliage se déplacent vers la tôle. Dans la machine selon l'invention, au contraire, il existe deux postes de pliage fixes par rapport au bâti, et la tôle est déplacée vers l'un ou l'autre

selon l'opération qu'on désire faire.

De préférence, les tabliers sont disposés verticalement l'un au-dessus et l'autre au-dessous des pinces, celles-ci étant elles-mêmes superposées, et pouvant se déplacer verticalement vers l'un ou l'autre des tabliers, en ce que la pince inférieure a, horizontalement, des dimensions plus grandes que la pince supérieure afin de servir simultanément de table de support de tôle, et lesdits
10 moyens pour engendrer et coordonner les différents mouvements de la plieuse comprennent des moyens de liaison et d'actionnement desdites pinces pour produire, d'une part un mouvement vertical relatif des deux pinces pour assurer le serrage et le
15 desserrage d'une tôle et, d'autre part, un mouvement vertical de l'ensemble des deux pinces afin de les amener dans lesdits plans horizontaux supérieur et inférieur de travail et, en outre, dans toute position intermédiaire appropriée.

20 Une structure dans laquelle la tôle est maintenue dans une position horizontale aboutit à des manutentions plus simples de celles-ci qu'une structure telle que celle de FR-A 2 307 692, où la tôle est verticale et doit, par conséquent, être
25 maintenue sur ses faces opposées pendant tout déplacement.

Selon d'autres particularités de la présente invention :

30 - les moyens de liaison et d'actionnement des pinces comprennent des transmissions à rainures et rangées de billes,

- le dispositif de positionnement de ligne de pliage de tôle comprend des butées réglables montées sur des bras reliés à la partie
35 arrière de la pince inférieure formant table et

contre lesquelles vient s'appliquer le bord arrière de la tôle à plier, lesdites butées étant déplaçables indépendamment l'une de l'autre sur lesdits bras, dans une direction perpendiculaire à la règle de ladite pince, tandis que lesdits bras sont, en outre, déplaçables dans une direction parallèle à ladite règle en vue de modifier l'espacement relatif desdites butées, et des moyens pour produire lesdits mouvements des butées et des bras,

10 - le dispositif de réorientation de tôle à plier comprend une ou plusieurs tables placées en arrière de la plieuse, reliées chacune à celle-ci par une voie correspondante et pouvant exécuter, sous l'action de moyens associés appropriés, 15 d'une part, un mouvement de rotation autour de l'axe vertical de la table afin de faire tourner la tôle de l'angle approprié pour la réorienter et, d'autre part, un mouvement de translation dans une direction perpendiculaire aux axes horizontaux des tabliers, 20 de façon à écarter la tôle de la plieuse avant sa rotation et de la réintroduire dans la machine après réorientation, ladite table étant pourvue de moyens appropriés pour fixer la tôle en position pendant l'exécution de la séquence de mouvements, lesdits 25 moyens de fixation étant constitués par des plateaux magnétiques, ou bien des ventouses, ou bien des pinces, etc.

 - les moyens de réglage de la position spatiale des axes horizontaux des tabliers 30 supérieur et inférieur sont constitués par des glissières fixées sur les parties latérales des tabliers respectifs en étant inclinées à 45° par rapport à leur plan longitudinal médian et qui coulissent, sous l'impulsion d'un mécanisme de réglage approprié qui 35 peut être manuel ou automatique, sur des coulissex

placés aux extrémités des axes fixes correspondants, ainsi que des organes pour bloquer lesdites glissières dans leurs positions respectives de réglage,

- la commande et la coordination
- 5 des différents mouvements des composants de la plieuse sont assurées par un système de commande numérique, qui peut lui-même comprendre un calculateur.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la

10 suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- Fig. 1 est une vue en perspective de l'avant de la plieuse selon l'invention,
- 15
- Fig. 2 est une vue en plan de l'arrière de la plieuse,
- Fig. 3 est une vue en coupe transversale de la plieuse,
- 20
- Figs 4A à 4D sont des schémas permettant d'expliquer les fonctionnements des divers composants de la plieuse selon l'invention,
- Figs. 5A et 5B sont des vues en élévation et en coupe du mécanisme de réglage du tablier inférieur par rapport à ces pivots fixes,
- 25
- Fig. 6 est une vue en coupe de la pince inférieure et du tablier inférieur, incliné de 45° vers l'arrière,
- Figs 7A et 7B montrent un exemple de pliage d'une tôle avec le tablier incliné initialement de 45° vers l'arrière.
- 30
- Fig. 8 est un schéma, analogue à celui de la fig. 4A mais relatif à une variante.

La plieuse selon l'invention, représentée en vue en perspective sur la figure 1, comprend

35 un bâti fixe 1 en forme de portique, qui est pourvu de

piliers 2, à section droite en U, reliés entre eux par des traverses horizontales supérieure et inférieure. Ce bâti peut être réalisé en tôle mécano-soudée.

5 Avant de poursuivre la description de la machine selon l'invention, il faut préciser la signification de deux termes, à savoir "avant" et "arrière", qui seront d'une grande importance pour définir les positions relatives des composants et les
10 sens de rotation. Ainsi, en considérant le bâti comme élément de référence, le terme "avant" désigne la zone à partir de laquelle les tôles sont introduites dans la machine et le terme "arrière" désigne la zone opposée.

15 A la différence des plieuses connues qui comportent une table fixe, destinée à supporter la tôle à plier et qui est solidaire du bâti, et un tablier inférieur de pliage, la machine selon l'invention comporte sur l'avant, un tablier supérieur 3 et
20 un tablier inférieur 4, la tôle à plier étant déplacée jusque dans une position de pliage par le tablier respectif à l'aide d'un ensemble de deux pinces 5,6, qui est mobile verticalement dans des glissières solidaires des piliers du bâti.

25 Le tablier supérieur 3 est articulé sur le bâti de la plieuse par l'intermédiaire de pivots fixes 7, qui sont alignés de façon à définir un axe horizontal de pivotement. Le tablier inférieur 4 est articulé de la même façon sur le bâti par l'intermédiaire de pivots fixes 8 définissant un axe horizontal
30 de pivotement. Les deux tabliers portent, le long de leurs bords de travail, c'est-à-dire respectivement en bas pour le tablier supérieur et en haut pour le tablier inférieur, des outils de pliage 9,10. En outre,
35 les tabliers sont accouplés avec leurs pivots fixes

respectifs par l'intermédiaire d'un dispositif de réglage, qui sera décrit en détail dans la suite et qui permet de modifier la position du bord de travail de l'outil de pliage par rapport à l'axe de pivotement
5 correspondant en fonction des paramètres de pliage, c'est-à-dire notamment de l'épaisseur et des caractéristiques mécaniques de la tôle à plier, du rayon de pliage, du sens de laminage du métal, etc...

Quand les deux tabliers se trouvent
10 dans la position de repos, le bord complètement inférieur de l'outil de pliage du tablier supérieur et le bord complètement supérieur de l'outil de pliage du tablier inférieur définissent respectivement des plans horizontaux de début de pliage, désignés par P_1 , P_2
15 et constituant des plans de référence, extrêmement importants dans lesquels la tôle à plier doit être transférée avant l'enclenchement de l'opération de pliage proprement dite.

Cette opération de pliage est effectuée à l'aide de l'ensemble de pinces 5,6. La pince supérieure 5 comporte une surface inférieure horizontale de serrage de tôle qui est terminée à sa partie avant par une règle 11 ; en outre sa face avant est inclinée de 45° vers l'arrière, comme indiqué en 12 sur la
25 figure 1, conformément à une caractéristique de la présente invention qui sera précisée dans la suite.

La pince inférieure 6 comporte une surface horizontale supérieure de serrage de tôle, terminée sur son bord avant, par une règle 13. Cette
30 surface horizontale a une plus grande étendue que celle de la pince supérieure afin de servir simultanément de table de support de tôle à plier. En outre, la face avant de la pince inférieure, désignée par 14 sur la figure 1, est également inclinée de 45° vers
35 l'arrière, dans le même but que la surface 12 de la

pince supérieure.

Les deux pinces sont montées par leurs extrémités latérales dans des transmissions, désignées respectivement par 15 et 16 et représentés
5 notamment sur les figures 1 et 2. Le premier groupe de transmissions 15 permet le déplacement relatif de deux pinces 5, 6 en vue du serrage et du desserrage d'une tôle à plier, tandis que le second groupe de transmissions 16 permet le déplacement vertical de
10 l'ensemble des deux pinces entre les deux plans horizontaux de référence P_1 , P_2 définis par les bords extrêmes des tabliers. Pour permettre un mouvement aisé des deux pinces le long de leurs transmissions, il est avantageux de constituer celles-ci par des
15 vis sans fin à rangées de billes, qui permettent la transmission de forces bien supérieures à celles des transmissions classiques, par exemples à vis et noix qui font intervenir un frottement élevé.

La structure qui vient d'être décrite
20 constitue, dans la machine, le système de pliage proprement dit. Une tôle engagée entre les deux pinces 5, 6 de manière à reposer sur la pince inférieure 6 est serrée entre ces deux pinces et elle peut être amenée dans un des plans horizontaux de référence précités,
25 c'est-à-dire dans le plan horizontal supérieur P_1 lorsqu'elle doit être pliée vers le bas par le tablier supérieur 3 et dans le plan horizontal inférieur P_2 lorsqu'elle doit être pliée vers le haut par le tablier inférieur 4.

30 Cependant, avant l'enclenchement de l'opération de pliage proprement dite, il faut que la ligne suivant laquelle la tôle doit être pliée, soit correctement réglée par rapport aux outils. Pour résoudre ce problème, il est prévu, sur la
35 pince inférieure 6, un dispositif de positionnement

de ligne de pliage qui comporte des organes entrant en contact avec le bord arrière de la tôle de façon à régler ainsi la ligne de pliage dans la position correcte par rapport à l'arête de travail de la
5 règle 13 de la pince inférieure 6.

On va décrire, en référence à la figure 2, un mode de réalisation de ce dispositif de positionnement de ligne de pliage. Ce dispositif comporte deux butées arrière 17,18 qui sont montées
10 sur des bras respectifs 19,20 solidaires de la pince inférieure 6 et dont la direction longitudinale est orientée perpendiculairement à la règle 13 de cette pince. Les butées 17,18 peuvent être déplacées dans cette direction longitudinale à l'aide de mécanismes
15 motorisés indépendants, par exemple du type à vis et écrou, de façon à pouvoir être rapprochées ou éloignées de l'arête de travail de ladite règle 13. En outre, les bras 19,20, peuvent coulisser par l'intermédiaire d'une transmission à coulisseau 21
20 et à glissière en queue d'aronde 22, le long de la pince 6, ce qui produit un déplacement des butées 17, 18 parallèlement à la règle 13 de cette pince. Il est également à noter que chaque butée arrière est équipée d'organes de fixation en position de la tôle,
25 ces organes pouvant être des plateaux magnétiques, des ventouses, des mâchoires, ou tous autres moyens appropriés.

On voit, par conséquent, que, par un déplacement relatif des deux butées arrière 17,18
30 dans une direction perpendiculaire à l'arête de travail de la règle 13 de la pince 6, il est possible, sans aucune intervention manuelle d'un opérateur, de placer la ligne de pliage de la tôle en coïncidence avec ladite arête en relation avec l'angle d'inclinaison
35 de cette ligne par rapport au bord arrière de la

tôle. Le mouvement relatif des bras, c'est-à-dire l'espacement mutuel des butées 17, 18 est réalisé également par un mécanisme motorisé indépendant et il a pour but de régler cet espacement des butées en relation avec
5 la dimension correspondante de la tôle à plier et également en relation avec le dispositif de réorientation qui va être décrit dans la suite.

L'angle maximal dont on peut incliner le bord arrière de la tôle par rapport à l'arête de la
10 règle 13 de la pince inférieure 6 à l'aide des butées arrière 17, 18 est obligatoirement limité par la course desdites butées dans la direction perpendiculaire à cette règle. Pour éliminer cette limitation angulaire et surtout pour permettre une rotation hori-
15 zontale de 180° de la tôle dans un sens ou dans l'autre en vue de l'exécution d'un pliage sur son bord opposé, il est prévu, conformément à une caractéristique de la présente invention, un dispositif de réorientation de tôle.

20 Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2, le dispositif de réorientation de tôle comprend une table 23 comportant un plateau supérieur 24, par exemple de forme carrée, qui est destiné à supporter et maintenir la tôle et qui est
25 équipé d'organes de fixation de la tôle en position, tels que des plateaux magnétiques 35, des ventouses 34 ou d'autres moyens de préhension appropriés. Ce plateau 24 de la table est monté sur un fût 25 dans lequel il peut tourner autour de son axe, ce fût
30 étant lui-même solidaire d'un socle inférieur 26, qui peut coulisser ou rouler sur une voie, matérialisée dans l'exemple considéré par deux rails 27a, 27b, qui sont reliés à l'embase de la plieuse perpendiculairement à celle-ci. Cette voie peut d'ailleurs être reliée
35 à la plieuse de la même façon que les bras 19, 20

portant les butées arrière 17,18, afin de pouvoir exécuter un mouvement de translation dans une direction parallèle à la règle 13 de la pince inférieure 6, dans un but qui sera précisé dans la suite. Il est, en outre, à noter que le plan défini par le plateau supérieur 24 de la table de réorientation 23 constitue un plan de référence important dans la machine, comme cela sera précisé dans la suite.

Suivant une variante intéressante, les rails 27a, 27b sont remplacés par un chemin de roulement situé en hauteur, et à laquelle est suspendue la table rotative, ce qui dégage le sol.

Pour que la table puisse fonctionner correctement par rapport aux butées arrière, il faut que les deux conditions suivantes soient remplies :

- centrage de l'ensemble formé par les deux bras porte-butées sur l'axe de la voie 27a, 27b ;

- réglage de l'espacement des bras porte-butées 19,20 de façon que la table de réorientation 23 puisse passer entre les butées 17, 18.

Après la définition des composants essentiels de la plieuse selon l'invention, on va maintenant décrire le fonctionnement de la machine en référence aux figures 4A à 4D qui montrent les différentes phases de pliage automatique d'une tôle ;

- sur la figure 4A, la tôle 30 est mise en place par un opérateur, ou bien automatiquement par un transporteur d'amenée non représenté sur cette figure, sur la pince inférieure 6 servant de support ; elle entre en contact par son bord arrière avec les butées arrière 17 qui ont été préalablement réglées en position, conformément à un programme de pliage prédéterminé, de manière que la première ligne de pliage 28 de la tôle vienne coïncider avec le bord avant de

la règle 13 de la pince inférieure 6. La tôle est immobilisée dans cette position de réglage à l'aide des moyens de préhension qui sont prévus sur les butées arrière, 17, 18. Comme indiqué par la flèche verticale dirigée vers le bas, la pince supérieure 5 est déplacée de manière à s'appliquer contre la tôle pour la serrer en position contre la pince inférieure 6 et simultanément en supposant que la tôle doit être pliée vers le haut, l'ensemble des pinces 5, 6 est descendu jusqu'à dans le plan horizontal inférieur désigné par P_2 sur la figure,

- sur la figure 4B, le tablier inférieur 4 est alors déplacé par pivotement vers le haut autour de son axe horizontal 8 de manière à plier la tôle de l'angle α autour de la ligne 28. Ensuite, en supposant que la tôle doit être ensuite pliée vers le bas autour d'une seconde ligne de pliage 29, l'ensemble des deux pinces 5,6 est déplacé vers le haut en direction du plan horizontal supérieur de référence P_1 ; quand l'ensemble est arrivé dans cette position, la pince supérieure 5 est écartée de la pince inférieure 6 et les butées arrière 17, 18, sont actionnées, comme indiqué en 1 sur la figure 4C, de façon à régler la seconde ligne de pliage 29 en coïncidence avec le bord de travail de la pince inférieure 6 ; la pince supérieure 5 est à nouveau appliquée contre la tôle pour la serrer en position dans le plan horizontal P_1 . Le nouveau pliage peut alors commencer,

- sur la figure 4C, le tablier supérieur 3 est tourné autour de son axe inférieur de pivotement d'un angle β de manière à former le pli approprié autour de la ligne 29. Après terminaison de ce pliage, l'ensemble formé par les pinces 5,6 est descendu dans le plan médian de référence P_3 .

En cas de terminaison de la séquence de pliage, la tôle pliée est évacuée de la machine par l'ouvrier, ou bien par un transporteur de décharge non représenté. Cependant, lorsqu'un pliage doit être effectué sur le
5 bord opposé de la tôle, celle-ci doit être retournée de la manière mise en évidence sur la figure 4D.

- Sur la figure 4D, le dispositif de réorientation constitué par la table 23 entre en action. Cette table 23 passe d'une position arrière de
10 retrait jusqu'à dans une position avant, indiquée en trait interrompu, où elle vient se placer en dessous de la tôle 30 qui est maintenue en place sur la pince inférieure 6. La pince 6 est alors descendue, les bras porte-butées 19,20 et les butées 17,18 pouvant
15 exécuter ce mouvement de descente sans toucher la table 23 puisque leur écartement a été réglé en conséquence. Au cours de ce mouvement, la tôle est arrêtée dans le plan de référence P_3 par le plateau supérieur 24 de la table 23, dont les organes de préhension
20 34,35 maintiennent la tôle en position. La table 23 exécute ensuite un mouvement de transfert en sens inverse, c'est-à-dire dans un sens d'éloignement par rapport à la plieuse, et elle exécute simultanément un mouvement de rotation autour de l'axe de son fût
25 de manière que la tôle prenne la position indiquée en 30' sur la figure 4D. La tôle, maintenant réorientée, peut ensuite être réintroduite dans la machine par un nouveau mouvement de transfert de la table 23. La pince inférieure 6 est à nouveau remontée de façon
30 à prendre en charge la tôle, avec coordination des actions des organes de préhension de la table de réorientation 23 et de la pince inférieure 6. A partir de ce moment, les butées arrière 17,18 de la pince inférieure 6 peuvent, à nouveau, remplir leur fonction
35 pour régler la position de la nouvelle ligne de pliage,

les opérations suivantes se déroulant conformément à ce qui a été décrit précédemment en référence aux figures 4A, 4B et 4C.

5 Dans l'exemple de la figure 4D, la table 23 a tourné de 180°. Cependant, comme indiqué ci-dessus, il est possible de faire tourner cette table d'un angle différent de 180° en vue d'orienter une ligne de pliage de la tôle d'un angle approprié ne pouvant être établi à l'aide des butées 17, 18.

10 Dans l'exemple qui précède, la table 23 entre en action uniquement pour l'orientation ou la réorientation des tôles. Il est cependant possible de prévoir qu'elle sert également lors des opérations d'amenée et d'évacuation des tôles, le chemin de
15 roulement étant aménagé en conséquence. En particulier, si elle est suspendue à un chemin de roulement situé en hauteur, il est avantageux de prévoir qu'elle est également mobile verticalement et que le chemin de roulement est aménagé pour permettre à la table de
20 venir prendre les tôles sur un convoyeur ou une palette, et/ou d'aller les déposer, après traitement sur un moyen d'évacuation.

La figure 8 montre un exemple de réalisation selon une telle variante. Dans celle-ci,
25 le chemin de roulement est constitué par des rails 27c situés en hauteur et auxquels est suspendue la table 23, qui peut être pourvue de plateaux magnétiques ou de ventouses, et qui peut tourner autour d'un axe vertical.

30 Les moyens d'alimentation sont ici constitués par un élévateur à ciseaux 40 qui porte une palette 41 sur laquelle sont empilées les tôles 30 qui doivent être traitées par la plieuse. Les moyens d'évacuation sont ici constitués par un convoyeur à
35 bande 42. La table 23, en se déplaçant le long du

chemin de roulement 27c, peut transporter les tôles entre la palette 41, la plieuse et le moyen d'évacuation 42, tout en gardant la possibilité d'orienter les tôles pour les différentes phases du travail de la
5 plieuse, telles que décrites plus haut.

Il est à noter que les moyens de manipulation des tôles décrits en référence aux figures 4A à 4D, et plus encore à la figure 8, constituent un véritable robot qui peut aussi être utilisé en liaison
10 avec d'autres machines, par exemple des machines à former, percer ou découper par emboutissage ou estampage.

On va maintenant décrire d'autres particularités de la plieuse selon l'invention, et en
15 premier lieu le réglage de la position des tabliers par rapport à leurs axes fixes de rotation.

A cet égard, on va considérer conjointement les figures 1, 5A et 5b. La figure 1 montre que les axes de rotation 7, 8 des tabliers supérieur et
20 inférieur sont fixes. Or, pour tenir compte des différents paramètres de pliage, tels que l'épaisseur et la nature du métal de la tôle, le sens de laminage, le rayon de pliage, etc, il faut régler la position du corps du tablier par rapport à son axe de pivotement
25 avant l'exécution de la séquence de pliage. Dans les machines connues, une telle opération est réalisée à l'aide de mécanismes compliqués empêchant une automatisation du processus. La plieuse, selon l'invention, comporte à ce sujet, des perfectionnements qui
30 permettent de réaliser ce réglage aussi bien manuellement qu'automatiquement. Du fait que les agencements prévus pour les tabliers supérieur et inférieur sont symétriques par rapport à un plan horizontal, on n'en décrira qu'un dans la suite.

35 Le tablier inférieur 4 comporte sur

ses deux bords latéraux des flasques 33 formant des supports de manetons et sur chacun desquels est fixée une glissière 31 comportant une rainure qui est orientée, après fixation en position de la glissière, à 45° par rapport au plan médian longitudinal du tablier. Dans cette rainure est engagé un coulisseau 32 qui est lui-même solidaire du pivot correspondant 8 du tablier 4.

Il est ainsi possible, lorsque le tablier correspondant est placé dans la condition de repos, de déplacer son bord d'attaque dans un plan incliné à 45° par rapport à la verticale et passant par ledit axe fixe, ce plan étant descendant à partir de cet axe dans le cas du tablier inférieur et ascendant dans le cas du tablier supérieur. Cette disposition a pour effet de rendre les réglages beaucoup plus simples que dans la plieuse classique : pour une tôle d'épaisseur e et pour un rayon de pliage r , il suffit de faire déplacer l'axe du tablier, c'est-à-dire le coulisseau 32, dans la glissière 31 d'une distance égale à $(e + R) \sqrt{2}$. Pour produire ce déplacement, on peut utiliser un mécanisme simple constitué par une vis sans fin traversant le corps du coulisseau dans ladite direction inclinée à 45° et vissé dans un trou fileté ménagé dans une plaquette solidaire de la glissière et fixée dans sa rainure. Ce mécanisme peut être actionné par une simple manoeuvre manuelle de la vis. Quand on désire automatiser ce mouvement, on dispose suivant l'axe de la vis, un moteur pas-à-pas destiné à assurer son entraînement.

Une autre particularité de la plieuse selon l'invention qui la distingue de l'art antérieur concerne la possibilité d'incliner initialement l'un ou l'autre des tabliers 3,4 dans une

position faisant un angle de 45° vers l'arrière par rapport au plan médian de la plieuse. Ce réglage initial est rendu possible grâce à la structure mise en évidence sur la figure 6, qui est une vue en coupe transversale de la pince inférieure 6 et du tablier inférieur 4. A la différence des réalisations connues où la pièce jouant le rôle de la pince inférieure formant table a une structure en caisson, la pince inférieure de la plieuse selon l'invention, est pourvue d'une structure à section droite triangulaire et elle comporte une face avant 14 qui est inclinée de 45° vers l'arrière, ce qui permet le réglage initial du tablier inférieur 4 dans une position parallèle à cette face 14, comme indiqué sur la figure 6. Cependant, pour pouvoir commencer le pliage à partir du plan de référence correspondant, dans ce cas le plan P_2 , il faut alors équiper le tablier d'un outil de pliage 10 ayant le profil indiqué sur la figure.

A cet égard, on a mis en évidence sur les figures 7A et 7B un exemple de travail d'une tôle, qui a été précédemment pliée et dont le pliage suivant, à effectuer suivant la nouvelle ligne désignée par 36, ne peut être réalisé qu'en plaçant initialement le tablier dans une position décalée vers l'arrière de 45° .

Comme autre particularité de la machine, il est en outre à noter que la plieuse selon l'invention permet de terminer un pli en forme d'agrafe, c'est-à-dire un pli suivant lequel le bord de la tôle est complètement retourné vers l'arrière d'un angle de 180° : dans ce cas, on effectue d'abord un pliage d'ébauche à l'aide d'un outil permettant d'obtenir un angle de pliage de l'ordre de 170° ; ensuite, on place cette partie extrême de la tôle

entre les deux règles des pinces supérieure et inférieure et on fait descendre la pince supérieure de manière à pousser le bord retourné en direction du plan de la tôle pour terminer le pliage à 180°, ladite
5 pince supérieure jouant alors le rôle d'un poinçon de presse.

Il va de soi que, pour l'exécution des différents mouvements, la plieuse selon l'invention est équipée de tous moteurs et organes de transmission et de réglage de courses dimensionnels et
10 angulaires de types appropriés, c'est-à-dire électrique, hydraulique, pneumatique ou autres. En outre, la machine peut être équipée, en vue de la commande et de la coordination des différents mouvements, d'un système
15 de commande numérique simple de type CN ou de commande numérique avec calculateur de type CNC. On peut également prévoir sur la machine des dispositifs appropriés d'affichage des divers paramètres de pliage.

Egalement, la plieuse permet de
20 disposer, côte à côte, entre les deux piliers 2 du bâti 1, plusieurs postes de travail, dont deux sont schématisés sur la figure 2. Il est alors possible de fabriquer plusieurs pièces à la
fois, de dimensions différentes mais de formes géométriques semblables. Pour chaque poste de travail, il
25 est prévu une paire de butées arrière 17,18 ; 17',18' et une table de réorientation 23,23'.

Il est en outre, à noter que la plieuse peut être installée dans une ligne de production automatique et dans ce cas l'alimentation en
30 tôles des postes de travail et l'évacuation des pièces finies sont effectuées automatiquement par tous moyens appropriés.

Bien entendu, l'invention n'est pas
35 limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits

et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Plieuse automatique de tôles,
comportant :

- un bâti fixe (1)
- 5 - un ensemble de pinces (5,6)
servant au serrage et de la tôle à plier,
- deux tabliers de pliage (3,4)
articulés sur le bâti de façon à pouvoir pivoter
indépendamment chacun autour d'un axe parallèle au
10 bord du travail des pinces, cet axe étant fixe
pendant l'opération de pliage, ces deux tabliers étant
situés de part et d'autre de l'ensemble de pinces et
portant chacun un outil de pliage (9,10) dont le bord
définit un plan de travail de la plieuse,
- 15 - un dispositif de positionnement
(17,18) des lignes de pliage de la tôle,
- des moyens de réglage (31,32,33)
de la position spatiale des axes des tabliers,
- des moyens pour engendrer et
20 coordonner les différents mouvements à exécuter par
la plieuse,
caractérisée en ce que les pinces (5,6) sont mobiles
par rapport au bâti (1) pour amener la tôle en position
de pliage par l'un ou l'autre des tabliers de pliage
25 (3,4) alors que les axes (7,8) autour desquels pivotent
lesdits tabliers pendant l'opération de pliage sont
fixes par rapport au bâti, à l'exception de mouvements
de réglage de faible amplitude comme ceux qui sont
nécessités par un changement de l'épaisseur des tôles.
- 30 2. Plieuse selon la revendication 1,
et dans laquelle chaque pince (5,6) comporte une
surface plane de serrage de tôle se terminant vers
l'avant de la machine par une règle destinée à coopé-
rer avec l'outil de pliage du tablier le plus proche,
35 caractérisée en ce que les tabliers sont disposés

verticalement l'un au-dessus et l'autre au-dessous des pinces, celles-ci étant elles-mêmes superposées, et pouvant se déplacer verticalement vers l'un ou l'autre des tabliers, en ce que la pince inférieure
5 (6) a horizontalement des dimensions plus grandes que la pince supérieure (5) afin de servir simultanément de table de support de tôle, et en ce que lesdits moyens pour engendrer et coordonner les différents mouvements de la plieuse comprennent des moyens de
10 liaison et d'actionnement (15,16) desdites pinces pour produire d'une part un mouvement vertical relatif des deux pinces pour assurer le serrage et le desserrage d'une tôle et d'autre part un mouvement vertical de l'ensemble des deux pinces afin de les
15 amener dans lesdits plans horizontaux supérieur et inférieur de travail (P_1 , P_2) et, en outre, dans toute position intermédiaire appropriée (P_3).

3. Plieuse selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdits
20 moyens de liaison et d'actionnement desdites pinces comprennent des transmissions à rainures et rangées de billes.

4. Plieuse selon l'une des revendications 1 à 3 et dans laquelle le dispositif de
25 positionnement de la ligne de pliage comprend des butées (17,18) contre lesquelles vient s'appliquer le bord arrière de la tôle à plier, ces butées étant déplaçables dans une direction perpendiculaire à l'une des pinces (6), caractérisée en ce que
30 lesdites butées sont déplaçables indépendamment l'une de l'autre dans ladite direction perpendiculaire..

5. Plieuse selon la revendication 4, caractérisée en ce que lesdites butées (17,18) sont
35 montées sur des bras (19,20) reliés à la partie

arrière de ladite pince (6) et peuvent se déplacer sur lesdits bras, et en ce que ces bras sont en outre déplaçables dans une direction parallèle au bord avant de ladite pince en vue de modifier l'espace-
5 ment relatif desdites butées.

6. Plieuse selon l'une des revendications 1 à 5, et dans laquelle le dispositif de réorientation de tôle à plier comprend une ou plusieurs tables (23) placées en arrière de la plieuse, reliées
10 chacune à celle-ci par une voie correspondante (27a, 27b) et pouvant exécuter, sous l'action de moyens associés appropriés, d'une part un mouvement de rotation autour de l'axe vertical de la table afin de faire tourner la tôle de l'angle approprié pour la
15 réorienter, et d'autre part, un mouvement de translation dans une direction perpendiculaire aux axes horizontaux des tabliers (3,4) de façon à écarter la tôle de la plieuse avant sa rotation et de la réintroduire dans la machine après réorientation, ladite
20 table étant pourvue de moyens appropriés (34,35) pour fixer la tôle en position pendant l'exécution de la séquence de mouvements, caractérisée en ce que lesdits moyens de fixation sont constitués par des plateaux magnétiques (35), ou bien des ventouses (34).

25 7. Plieuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens de réglage de la position spatiale des axes horizontaux des deux tabliers (3,4) sont constitués par des glissières (31), fixées sur les parties latérales des tabliers
30 respectifs en étant inclinées à 45° par rapport à leur plan longitudinal médian et qui coulisent, sous l'impulsion d'un mécanisme de réglage approprié, qui peut être manuel ou automatique, sur des coulis-
seaux (32) placés aux extrémités des axes fixes
35 correspondants (7,8) ainsi que des organes pour bloquer

lesdites glissières dans leurs positions respectives de réglage.

8. Plieuse selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle la pince supérieure (5) et la pince inférieure (6) comportent chacune une face avant (12,14) qui est inclinée de 45° vers l'arrière par rapport au plan passant par les axes fixes (7,8) de pivotement des tabliers, caractérisée en ce que les deux tabliers (3,4) peuvent être réglés, par rotation autour de leurs axes fixes (7,8) dans des positions de début de pliage qui sont inclinées, vers l'arrière par rapport à un plan de référence passant par l'axe de pivotement du tablier respectif et parallèle à la direction de serrage des pinces, d'un angle pouvant atteindre 45° .

9. Plieuse selon l'une des revendications 1 à 8 et comportant plusieurs postes de travail équipés chacun de butées arrière, caractérisée en ce que chaque poste de travail est pourvu d'une table de réorientation de tôle (23,23').

10. Plieuse selon la revendication 9, caractérisée en ce que chaque poste de travail est pourvu en outre, de transporteurs d'amenée et d'évacuation de tôles, équipés de moyens de préhension appropriés.

11. Plieuse selon l'une des revendications 6,7 ou 10, caractérisée en ce que la voie qui relie une table de réorientation à la plieuse est aménagée de façon à permettre d'utiliser également la table de réorientation pour les opérations d'amenée et d'évacuation des tôles.

12. Plieuse selon l'une des revendications 6,9 ou 11, caractérisée en ce que la table de réorientation (23) est suspendue à un chemin de roulement (27c) situé en hauteur.

1/6

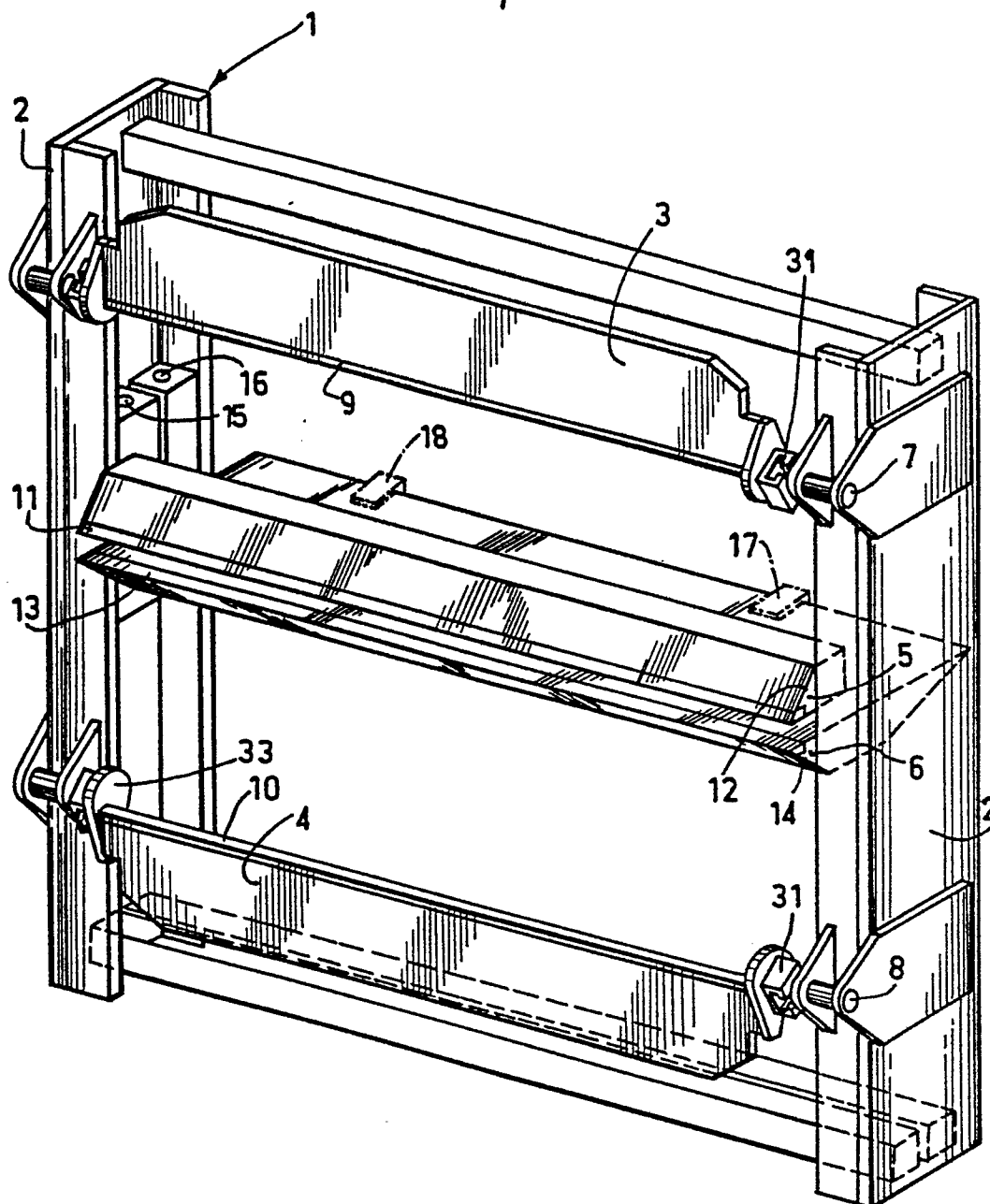
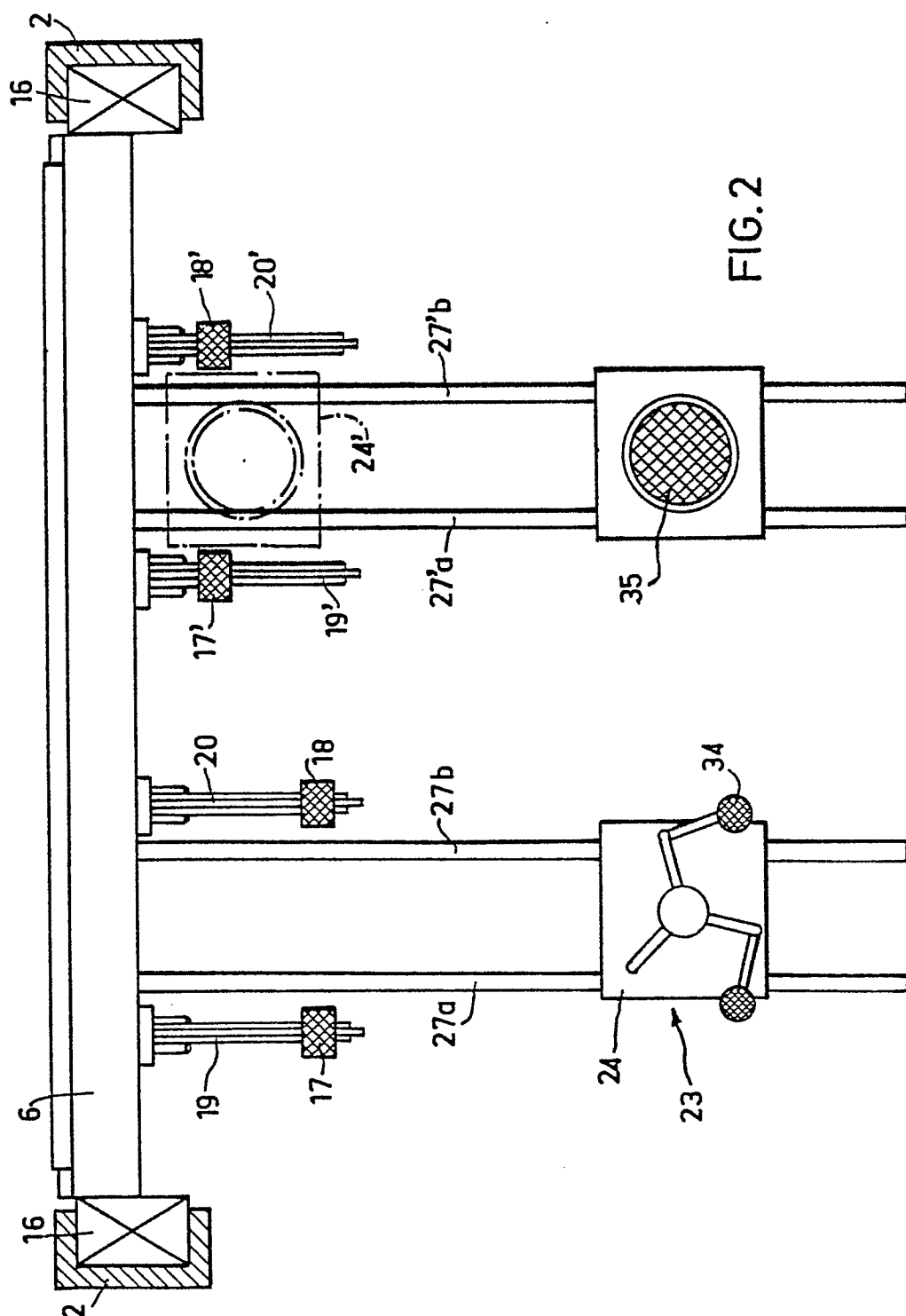


FIG.1



3/6

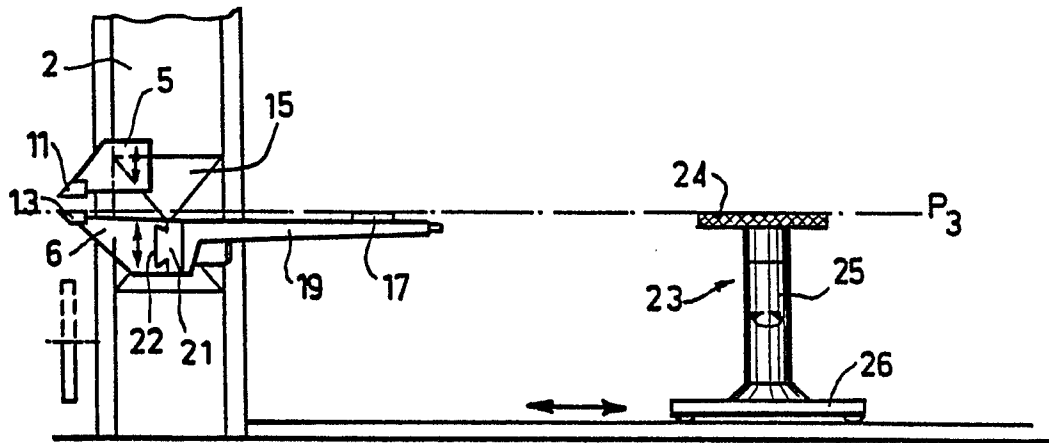


FIG. 3

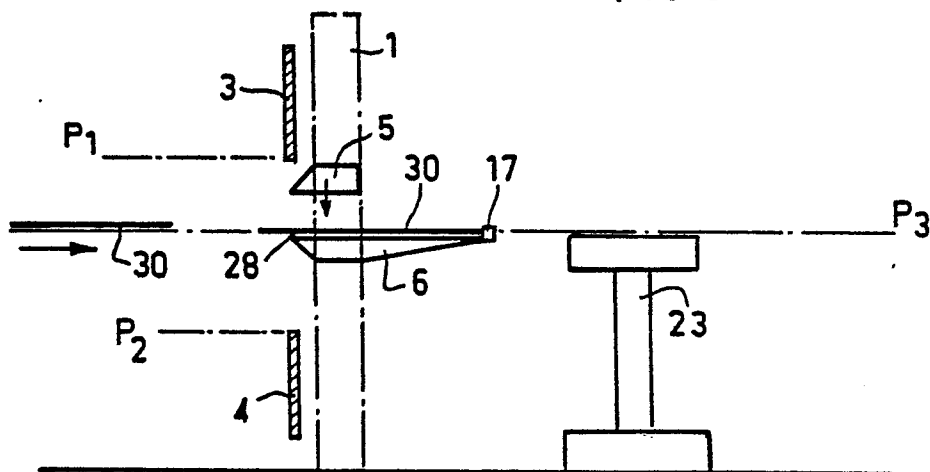


FIG. 4A

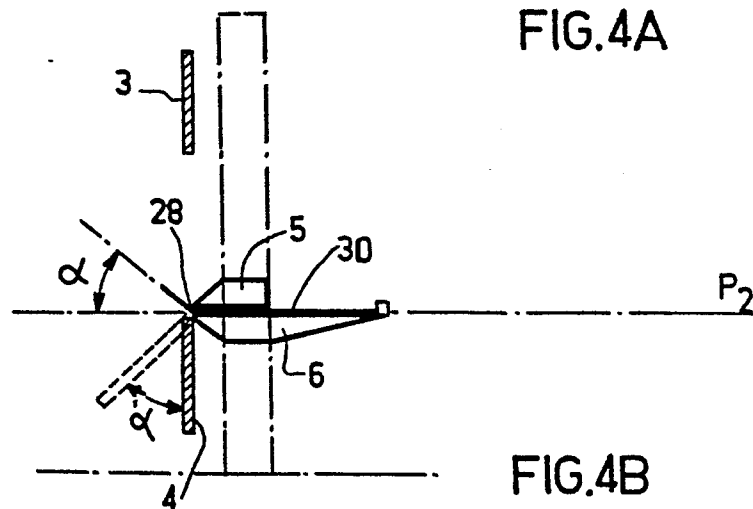


FIG. 4B

4/6

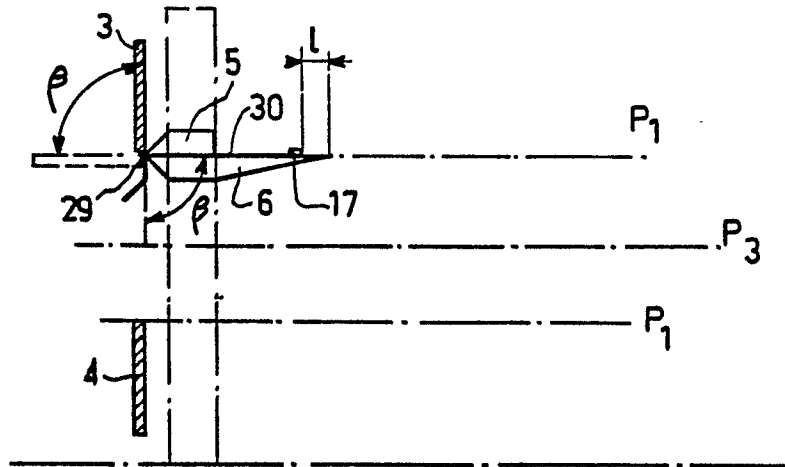


FIG. 4C

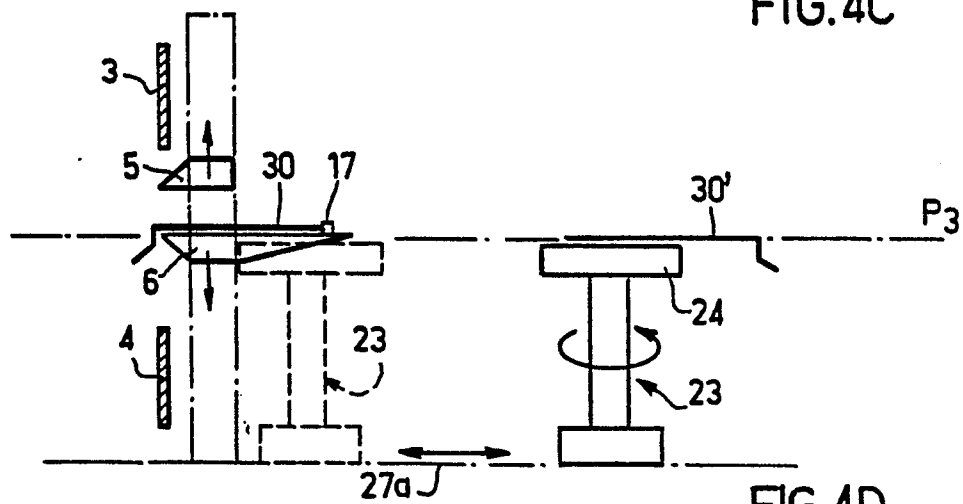


FIG. 4D

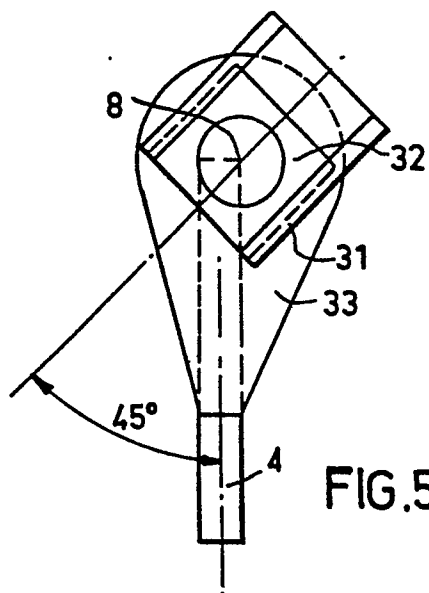


FIG. 5A

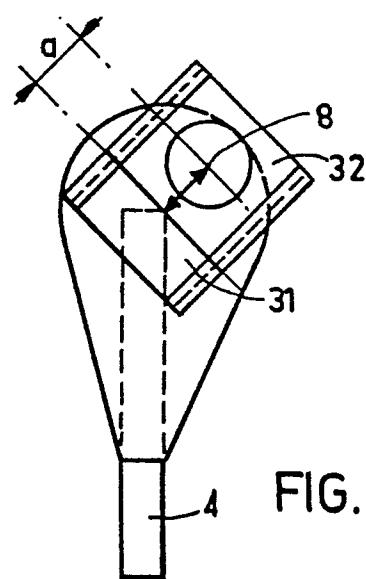


FIG.5B

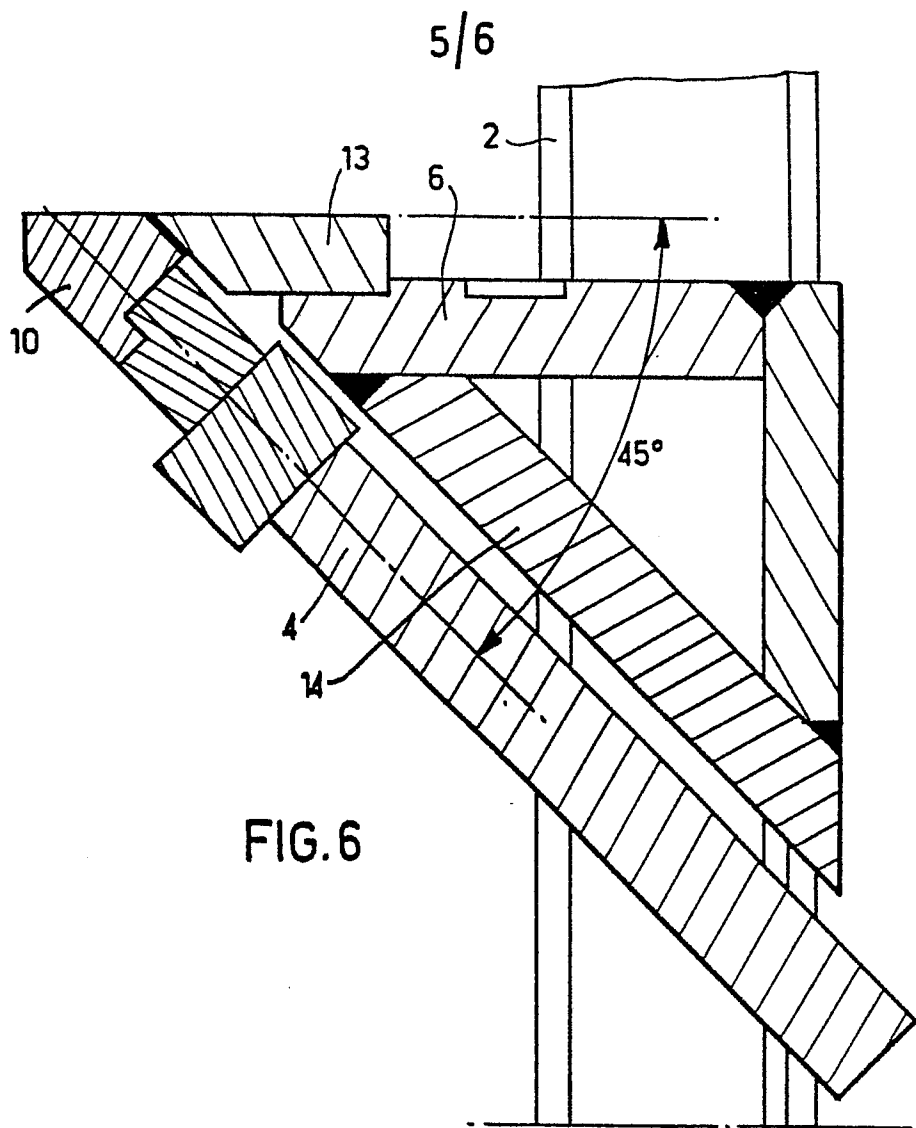


FIG. 6

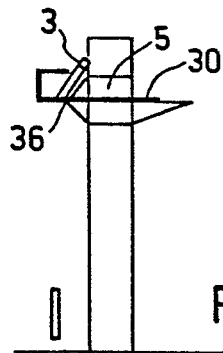


FIG. 7A

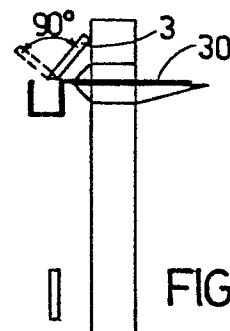


FIG. 7B

6/6

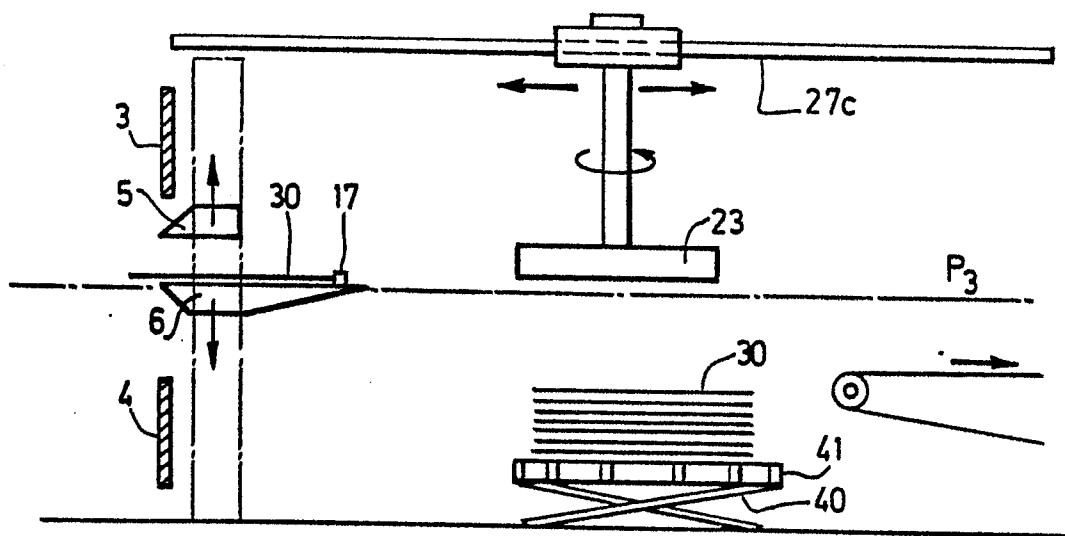


FIG.8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0069661

Numéro de la demande

EP 82 40 1240

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
D, A	FR-A-2 307 592 (LAMENDOUR)	1, 4	B 21 D 5/04

D, A	FR-A-2 403 126 (SALVAGNINI)	1, 9	

D, A	EP-A-0 022 122 (VOEST-ALPINE)	1	

A	FR-A-2 314 782 (MANDALEX)	4	

A	FR-A-2 178 672 (BURST & FILS)	6	

A	US-A-3 446 499 (RINGLER)	6	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 21 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-10-1982	Examineur PEETERS L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	