

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **88830320.3**

51 Int. Cl.4: **B 21 D 43/10**

22 Date de dépôt: **22.07.88**

30 Priorité: **23.07.87 IT 8558087**

43 Date de publication de la demande:  
**25.01.89 Bulletin 89/04**

64 Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

71 Demandeur: **Codatto, Antonio**  
**via Alcide de Gasperi 20**  
**I-36045 Lonigo Vicenza (IT)**

72 Inventeur: **Codatto, Antonio**  
**via Alcide de Gasperi 20**  
**I-36045 Lonigo Vicenza (IT)**

74 Mandataire: **Bettello, Luigi, Dott. Ing.**  
**Via Col d'Echele, 25**  
**I-36100 Vicenza (IT)**

54 **Manipulateur pour feuilles de tôle.**

57 Le manipulateur comprend une structure-support (1) munie d'une mâchoire (5) orientée verticalement et propre à saisir une feuille de tôle (22) pour l'amener à une presse (23), cette feuille effectuant un trajet rigoureusement linéaire. La structure-support accomplit un mouvement de rotation-traduction en tournant autour du pivot (11) prévu au niveau de l'extrémité opposée à celle sur laquelle est montée le mors (5), lequel pivot se déplace à cet effet sur un guide (13) perpendiculaire à la direction d'avance.

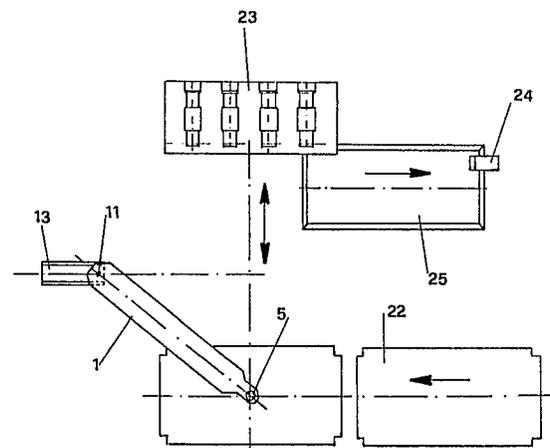


FIG. 3

## Description

La présente invention a pour objet un manipulateur pour feuilles de tôle.

On connaît des manipulateurs pour tôles métalliques sous forme de feuilles planes, qui sont propres à prélever celles-ci depuis une zone de chargement et à les amener ensuite à une presse-plier qui assure le repliage d'un ou plusieurs de leurs bords.

Une fois pliées ainsi que soudées les unes aux autres de manière appropriée, ces tôles sont utilisées aussi bien dans le secteur automobile pour la réalisation de la coque des véhicules, que dans le domaine de l'électro-ménager (réfrigérateurs, machines à laver, climatiseurs) ou pour la fabrication de rayonnages pour meubles et similaires.

En l'état actuel de la technique, on connaît des manipulateurs comprenant en particulier une mâchoire munie de deux mors opposés orientés verticalement et propre à saisir chaque tôle dans la zone de chargement pour l'amener vers la presse ; cette mâchoire a la possibilité de tourner autour de son axe dans un sens ou dans l'autre, en provoquant de la sorte la rotation de la feuille de tôle qui peut être soumise à l'opération de pliage au niveau de tous ses côtés.

Dans l'un de ces dispositifs, il est prévu que les deux mors de la mâchoire sont montés à l'extrémité d'une structure à profil en C qui est susceptible d'effectuer seulement un mouvement linéaire, la mâchoire restant ainsi toujours tournée vers la zone d'insertion de la tôle dans la presse.

Le chargement des tôles sur le manipulateur doit nécessairement s'effectuer suivant une direction transversale par rapport à celle d'avance du manipulateur.

L'inconvénient principal d'un tel dispositif réside dans le fait qu'il est absolument impossible de charger une tôle sur le manipulateur avant que celui-ci ait déchargé la tôle précédente et ait accompli la course inverse de retour de façon à se disposer en arrière par rapport au dispositif de chargement. En outre et du fait que le manipulateur, qui constitue une structure de masse importante, accomplit un mouvement d'avance exactement égal à celui accompli par la tôle, on comprend qu'il est indispensable d'avoir recours à un moteur de puissance importante, ce qui détermine un accroissement du coût du dispositif ainsi qu'une augmentation de la consommation d'énergie nécessaire aux mouvements de celui-ci.

Dans un autre manipulateur de type connu, la mâchoire est soutenue par une structure en forme de portique, elle aussi dotée d'une seule possibilité de mouvement linéaire depuis la zone de chargement jusqu'à la presse.

L'inconvénient fondamental d'une telle structure réside dans son encombrement transversal important, du fait que la distance qui sépare les deux colonnes doit être supérieure à la plus grande diagonale de la feuille de tôle afin de permettre le déplacement angulaire de celle-ci ; de plus les guides du portique sont très fortement sollicités et

tendent à se déformer, en déterminant, en dernière analyse, une certaine imprécision dans l'opération de pliage. En outre même dans ce cas également, il est nécessaire de déplacer l'intégralité de la masse importante du portique d'une quantité égale au déplacement imprimé à la feuille de tôle. Par rapport au dispositif précédent, il est toutefois possible de disposer dans la zone de chargement une nouvelle feuille de tôle immédiatement après que le portique soit parti de celle-ci pour se diriger vers la zone de pliage.

Dans les deux dispositifs, on trouve des mâchoires qui sont susceptibles de tourner seulement suivant un angle de 90° et de 180°, ce qui exclut par exemple la possibilité de travailler une feuille de tôle qui ne soit pas à profil rectangulaire.

La présente invention se propose de réaliser un dispositif manipulateur pour tôles qui présente des caractéristiques structurelles et fonctionnelles avantageuses par rapport à celles des dispositifs analogues de type connu.

Un autre but de l'invention est de réaliser un manipulateur qui comporte un dispositif de blocage sûr de la mâchoire à toute position désirée par l'utilisateur, tout en étant susceptible de permettre la rotation des mâchoires qui saisissent les tôles suivant des angles de toute valeur désirée et notamment différentes de 90° et de 180°, comme c'est le cas des dispositifs similaires de type connu. Le manipulateur pour feuilles de tôle suivant l'invention est défini à la revendication 1.

L'invention prévoit en fait que la structure-support du mors supérieur, présentant un profil en forme de double T, est articulée, au niveau de son côté opposé à celui où est monté ledit mors supérieur, sur un chariot qui peut se déplacer sur un guide orienté suivant une direction perpendiculaire à celle du trajet accompli par la tôle pour arriver à la presse. Vice-versa, le mors inférieur est monté sur un arbre vertical. Ce dernier constitue le pivot de liaison entre l'extrémité latérale inférieure de la structure-support et un chariot longitudinal qui est doté de la possibilité de se déplacer suivant la direction d'avance de la tôle.

Lorsque le chariot longitudinal est déplacé vers l'avant afin de déterminer l'avance de la tôle, le chariot transversal est propre à se déplacer le long de son guide, l'ensemble de la structure accomplissant ainsi un mouvement "en drapeau" avec "la hampe" néanmoins mobile de façon que les deux mors et en conséquence la tôle se déplacent suivant un mouvement parfaitement rectiligne. Il est en outre prévu des moyens propres à permettre et à déterminer la rotation des deux mors verticaux autour de leur axe propre, en vue de permettre à la presse de travailler sur tous les côtés des tôles.

Dans une forme préférée de réalisation de l'invention, on prévoit un moyen de blocage efficace du mors inférieur, ce qui permet d'arrêter la course angulaire de ce mors à toute valeur désirée et non pas seulement à trois ou quatre positions pré-éta-

blies, comme dans les dispositifs de type connu. En pratique, autour d'une partie de l'arbre dont le mors est solidaire, est agencée une chambre annulaire cylindrique dont la paroi de séparation avec l'arbre sus-mentionné est destinée à s'infléchir une fois que ladite chambre est remplie d'un fluide sous pression, afin d'exercer un effort sur l'arbre pour en interdire la rotation.

Bien entendu, on prévoit des moyens propres à déterminer la rotation de l'arbre qui porte le mors inférieur, le mouvement de celui-ci étant naturellement repris par le mors supérieur.

De manière avantageuse, il sera prévu un dispositif automatique pour le contrôle de la position angulaire des mors afin de satisfaire les exigences particulières de pliage des bords de la feuille de tôle.

On comprend sans peine que l'énergie nécessaire pour assurer le mouvement des organes mobiles du manipulateur est nettement inférieure à cette nécessaire pour opérer le déplacement des organes mobiles des manipulateurs de type connu ; en fait ces derniers organes sont destinés à suivre un trajet exactement égal à celui effectué par la tôle depuis la zone de chargement jusqu'à la presse, tandis que dans le dispositif suivant l'invention, le mouvement accompli par le baricentre des organes mobiles est pratiquement la moitié de celui accompli par la tôle. En outre, dans le dispositif suivant l'invention, il est possible de disposer une nouvelle feuille de tôle dans la zone de chargement à chaque instant qui suit le moment où la feuille précédente a été saisie par le manipulateur pour être amenée à la presse-plieuse, le chargement pouvant également survenir lorsque le manipulateur est revenu en position pour la prise d'une nouvelle feuille.

Le déchargement de la feuille de tôle pliée peut être effectué depuis le moment où les deux mors s'ouvrent jusqu'à celui où le manipulateur est prêt à repartir pour amener une nouvelle tôle vers la presse.

Dans le dispositif suivant l'invention, il est en outre possible d'effectuer le chargement comme le déchargement des feuilles de tôle aussi bien sur la droite que sur la gauche (le chargement pouvant également être effectué par l'avant), à l'inverse des dispositifs similaires de type connu où le chargement doit nécessairement s'effectuer suivant une direction unique.

Tout ceci permet de réduire considérablement les temps qui s'écoulent entre le chargement de la tôle sur le manipulateur et l'arrivée de celle-ci sur la presse plieuse. Grâce au mouvement particulier des organes mobiles du manipulateur, lequel nécessite une énergie approximativement réduite de moitié par rapport aux dispositifs similaires de type connu, on peut utiliser pour le mouvement un moteur de puissance approximativement moitié de celle nécessaire aux dispositifs précités, bien entendu à égalité de masse du manipulateur, ce qui diminue le coût de celui-ci et simultanément la consommation d'énergie nécessaire à son utilisation.

Les caractéristiques qui précèdent et d'autres caractéristiques encore de l'invention vont être maintenant illustrées de manière détaillée en se référant à une forme particulière de réalisation de

ladite invention, avec l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

La fig. 1 est une vue en élévation de l'ensemble du dispositif suivant l'invention.

La fig. 2 montre en coupe partielle un détail de ce dispositif.

Les fig. 3, 4 et 5 constituent chacune une vue en plan schématique par dessus du dispositif suivant l'invention, montré au cours de trois phases différentes du fonctionnement.

En fig. 1, on peut voir que le dispositif suivant l'invention comprend un élément-support supérieur 1 articulé en 2 à un élément-support inférieur 3 ; cette structure affecte la forme générale d'un double T.

Au niveau d'une de leurs ailes, les deux éléments-supports sont reliés par un vérin hydraulique 4 dont le corps est fixé à l'un desdits éléments, tandis que la tige est rendue solidaire de l'élément opposé ; ce vérin est apte à intervenir pour provoquer la rotation de l'élément supérieur 1 autour du pivot 2, en vue de rapprocher les deux ailes des éléments-supports assemblées par ledit vérin en éloignant simultanément l'une de l'autre les ailes opposées. Au niveau de l'aile du support supérieur 1 opposée à celle qui est associée au vérin 4, est prévu un mors supérieur 5 orienté verticalement et susceptible de tourner autour de son axe propre. L'extrémité latérale de l'élément-support inférieur 3 est profilée de manière à présenter une série (deux en l'occurrence) de dents 6 engagées dans les espaces ménagés entre les dents correspondantes 7 prévues sur un chariot longitudinal 8 ; l'élément-support inférieur 3 et le chariot 8 sont reliés l'un à l'autre de manière rotative au moyen d'un arbre 9, orienté verticalement et solidaire d'un mors inférieur 10, ledit arbre étant agencé à l'intérieur de sièges pratiqués dans les dents 6 et 7.

Vers le bas, l'élément-support inférieur 3 se prolonge par un axe 11 monté sur un chariot transversal 12 mobile le long d'un guide 13. L'ensemble de la structure est supporté par une embase fixe 14 qui comporte une partie horizontale faisant face au guide sus-mentionné, tandis qu'à sa partie verticale fait face le chariot longitudinal, lequel lui est relié de la même manière par des patins 15, disposés horizontalement et propres à se déplacer le long de guides linéaires 14' avantageusement du type à circulation de billes. Sur le chariot longitudinal 8 est en outre prévu un moteur 16, électrique ou hydraulique, pour l'entraînement en rotation d'une roue dentée 17 coopérant avec une crémaillère 18 qui est portée par la partie verticale de l'embase fixe et qui s'étend dans le sens longitudinal. Sur le chariot longitudinal est monté un autre moteur électrique 19 à axe vertical qui coopère par l'intermédiaire d'un pignon 20 avec une roue dentée 21 dont l'axe est orienté verticalement et qui est solidaire de l'extrémité inférieure de l'arbre 9.

En se référant à la fig. 3, on peut voir que la feuille de tôle 22 qui vient d'être chargée sur le manipulateur à l'aide de dispositifs appropriés, non illustrés sur le dessin parce que de type connu, est destinée à être saisie par la pince formée par les deux mors, préférablement au niveau de sa partie centrale. En

fig. 3, on voit que le chargement s'effectue de droite à gauche dans le sens transversal par rapport à la direction d'avance de la tôle depuis la zone de chargement jusqu'à la presse 23. A la position de chargement, le chariot transversal et donc le pivot 11 se trouvent au niveau de la fin de course antérieure du guide 13, comme illustré sur la figure. Sur cette dernière, on peut voir qu'il n'existe aucun problème s'opposant au fait que le manipulateur puisse être chargé sur la gauche ou sur l'arrière.

Sur cette figure, on voit encore une tôle 25 déjà soumise à l'opération de pliage sur deux de ses bords, et qui est enlevée de la zone de travail, par exemple à l'aide d'une pince 24.

En fig. 4 et 5, on peut constater que lorsque le moteur électrique référencé 16 en fig. 1 commence sa rotation, il détermine le déplacement du chariot longitudinal, non représenté au dessin dans un but de simplification, par rapport à l'embase fixe, celle-ci n'ayant pas elle-même été représentée pour plus de clarté ; bien entendu le chariot transversal est destiné à se déplacer le long du guide 13, en se portant au niveau de la partie terminale dudit guide vers la moitié du trajet (fig. 5) qui va de la zone de chargement à la presse, pour retourner alors une nouvelle fois au niveau de la partie la plus avancée du guide précité (fig. 4). Il va de soi que si le chariot accomplit un mouvement rigoureusement rectiligne, l'élément-support inférieur 3 accomplit un mouvement de rotation-translation en tournant autour du pivot 11, lequel se déplace à son tour sur le guide 13 suivant un mouvement rectiligne.

Au terme de la course du chariot longitudinal, la tôle 22 se trouve en position pour que l'un de ses bords puisse être plié par la presse 23. S'il est nécessaire de réaliser le pliage des autres bords de cette tôle, on comprend que les éléments-supports 1 et 3 soient reculés, également dans ce cas à la suite de la rotation du moteur électrique qui détermine les déplacements du chariot longitudinal, afin de permettre la rotation de la tôle, déterminée par le mouvement du moteur électrique 19 à travers la roue dentée 21, l'arbre 9 et donc le mors inférieur 10.

En fig. 5, on a illustré en tracé interrompu la limite de l'aire d'encombrement de la tôle durant cette rotation, la limite arrière de cette circonférence déterminant en pratique la position la plus avancée au niveau de laquelle peut être amenée la tôle suivante 22 qui doit être chargée au cours de la phase de pliage de la tôle précédente. Il est possible de pré-disposer le mors supérieur 5 de façon à ce qu'il soit monté fou à l'intérieur du siège ménagé sur le support supérieur 1, sa rotation étant assurée par l'effort de torsion qu'à travers la tôle exerce sur elle le mors inférieur 10.

En variante, le mors supérieur peut être relié au mors inférieur 10 par le moyen de dispositifs mécaniques de renvoi, logés à l'intérieur du corps du chariot 8 et des éléments-supports 1 et 3 ; cette solution, bien que plus complexe d'un point de vue structurel par rapport à la précédente, présente l'avantage important de permettre aux deux mors d'accomplir toujours les mêmes mouvements angulaires.

Il est effectivement structurellement impossible de s'assurer que les axes des deux mors soient parfaitement superposés ; si ces deux axes se présentent toujours dans la même position, les dimensions du pliage seront constantes pour chaque tôle, tandis que si les axes se disposent de manière décalée, chaque tôle présentera des dimensions finales différentes de la précédente.

En fig. 4 et 5, on peut voir que le déchargement de la tôle 25, déjà pliée le long de ses bords, qui sera effectué à l'aide d'un dispositif de type connu, utilisant par exemple une pince 24, peut survenir depuis le moment au cours duquel les deux mors s'ouvrent jusqu'à celui où le manipulateur, après avoir été chargé d'une tôle ultérieure, vient à nouveau à proximité de la presse ; en fait et pour des motifs de sécurité, on se limite à retarder cette opération jusqu'au moment du départ du manipulateur de la zone de chargement.

Conformément à une forme de mise en oeuvre préférée de l'invention, on prévoit un mécanisme particulier pour le blocage de la position angulaire du mors inférieur 10 (fig. 2). Autour de la paroi extérieure de l'arbre 9 solidaire de ce mors, et sur l'une des dents 7 du chariot longitudinal 8 est en fait ménagée une chambre annulaire cylindrique 26 qui a travers une canalisation 27 peut être remplie d'un fluide hydraulique, provenant par exemple d'une pompe hydraulique ou analogue. La paroi intérieure qui forme la chambre 26 et qui constitue l'élément séparant celle-ci de la paroi extérieure de l'arbre 9 est très mince et peut de ce fait se déformer élastiquement de manière sensible lorsque la pression du fluide dépasse une certaine valeur prédéterminée, en interférant de la sorte avec la paroi de l'arbre et en interdisant toute rotation ultérieure de celui-ci, si bien que le blocage est ainsi assuré.

Ce type de blocage présente l'avantage important d'être extrêmement précis à toutes les positions angulaires de l'arbre et en conséquence il se prête particulièrement bien pour permettre le pliage de la tôle à une position angulaire quelconque. Plus spécialement, cette disposition permet de travailler des feuilles de tôle présentant un profil différent du profil rectangulaire. Il y a lieu en outre de considérer que les tôles sont parfois découpées de manière irrégulière en présentant des formes différentes du profil rectangulaire exact. Dans le cas où deux tôles doivent être superposées, il est nécessaire que les bords se correspondent de manière parfaite et en opérant avec le dispositif sus-indiqué, on peut permettre le pliage de la tôle de façon à ce que la pliure obtenue soit rigoureusement parallèle aux bords d'extrémité de ladite tôle, en permettant en conséquence de récupérer l'imperfection de la découpe et notamment d'utiliser une tôle qui aurait dû autrement être mise au rebut.

## Revendications

1. Manipulateur pour feuilles de tôle, du type comprenant une structure-support avec deux

mors (5-10) orientés verticalement et alignés axialement pour saisir, au niveau de la zone de chargement, une tôle (22) disposée horizontalement, cette structure présentant des moyens d'entraînement propres à permettre d'assurer le déplacement linéaire de la tôle jusqu'à une presse-plieuse (23), des dispositifs étant associés auxdits mors (5-10) afin de déterminer leur rotation autour de leur axe, en vue de permettre à la tôle d'être soumise à une opération de pliage au niveau de tous ou certains de ses côtés, caractérisé par le fait que la structure-support présente globalement la forme d'un double T avec un élément supérieur (1) qui au niveau de l'extrémité d'une de ses ailes, comporte le siège pour l'arbre du mors supérieur (5), et un élément-support inférieur (3) articulé (en 2) au précédent dans la zone centrale de raccordement, ledit élément-support inférieur se prolongeant vers le bas par un pivot (11) monté sur un chariot transversal (12) qui se déplace sur un guide (13) orienté perpendiculairement à la ligne qui joint la zone pour le chargement de la tôle et la presse, lequel guide est prévu latéralement par rapport à la ligne précitée, sa direction intersectant cette ligne au niveau de la moitié, le guide étant porté par une embase fixe (14) qui latéralement par rapport à la zone des mors se poursuit verticalement, l'extrémité latérale de l'élément-support inférieur (3) étant articulée, par l'arbre (9) qui supporte le mors inférieur (10), à un chariot longitudinal (8) qui comporte sur le côté des patins (15) propres à se déplacer le long de guides linéaires (15') prévus sur la partie verticale de l'embase précitée (14), ces guides s'étendant parallèlement par rapport à la ligne qui joint la zone de chargement et la presse, des moyens (16-17-18) étant prévus pour assurer l'avance du chariot longitudinal (8) le long de ces guides ainsi que des moyens (19, 20, 21) propres à engendrer la rotation de l'arbre (9) et en conséquence celle du mors inférieur (10).

2. Manipulateur suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens propres à assurer l'avance du chariot longitudinal (8) sont constitués par un moteur (16) porté par le chariot et orienté horizontalement pour entraîner en rotation une roue dentée (17) qui engrène avec une crémaillère (18) prévue sur la partie verticale de l'embase, laquelle crémaillère s'étend parallèlement à l'orientation des guides linéaires (15').

3. Manipulateur suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens propres à assurer la rotation de l'arbre (9) sont constitués par un moteur électrique (19) porté par le chariot longitudinal (8) afin d'assurer la rotation, par l'intermédiaire d'un pignon (20), d'une roue dentée (21) solidaire co-axialement de l'arbre (9) précité.

4. Manipulateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les deux éléments-supports (1-3) sont reliés

l'un à l'autre, au niveau de leur aile opposée à celle qui porte le mors (5, 10), par un vérin (4) de type hydraulique dont le corps est solidaire de l'un des éléments précités, tandis que l'extrémité supérieure de sa tige est fixée à l'élément-support opposé, le déplacement de cette tige étant propre à engendrer les mouvements de rotation de l'élément supérieur (1) autour du pivot central (2) desdits éléments.

5. Manipulateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les extrémités latérales de l'élément-support inférieur (3) et du chariot longitudinal (8) qui se font face réciproquement sont conformées de manière à présenter une série de dents qui viennent se loger entre les dents de l'élément opposé.

6. Manipulateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'autour de l'arbre (9) qui porte le mors inférieur (10) est prévue une chambre annulaire cylindrique (26), la paroi qui sépare cette chambre de la paroi extérieure de l'arbre étant réalisée en un matériau élastique d'épaisseur réduite, le dispositif comprenant des moyens propres à assurer la pénétration d'un fluide sous pression à l'intérieur de ladite chambre par l'intermédiaire d'une canalisation (27) ménagée dans le corps du chariot (8).

7. Manipulateur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'il comporte des organes mécaniques de renvoi logés à l'intérieur des corps du chariot longitudinal (8) et des deux éléments-supports (1, 3), lesquels organes étant propres à relier mécaniquement les deux mors (5-10) et à assurer l'identité des déplacements angulaires desdits mors autour de leur axe.

0300984

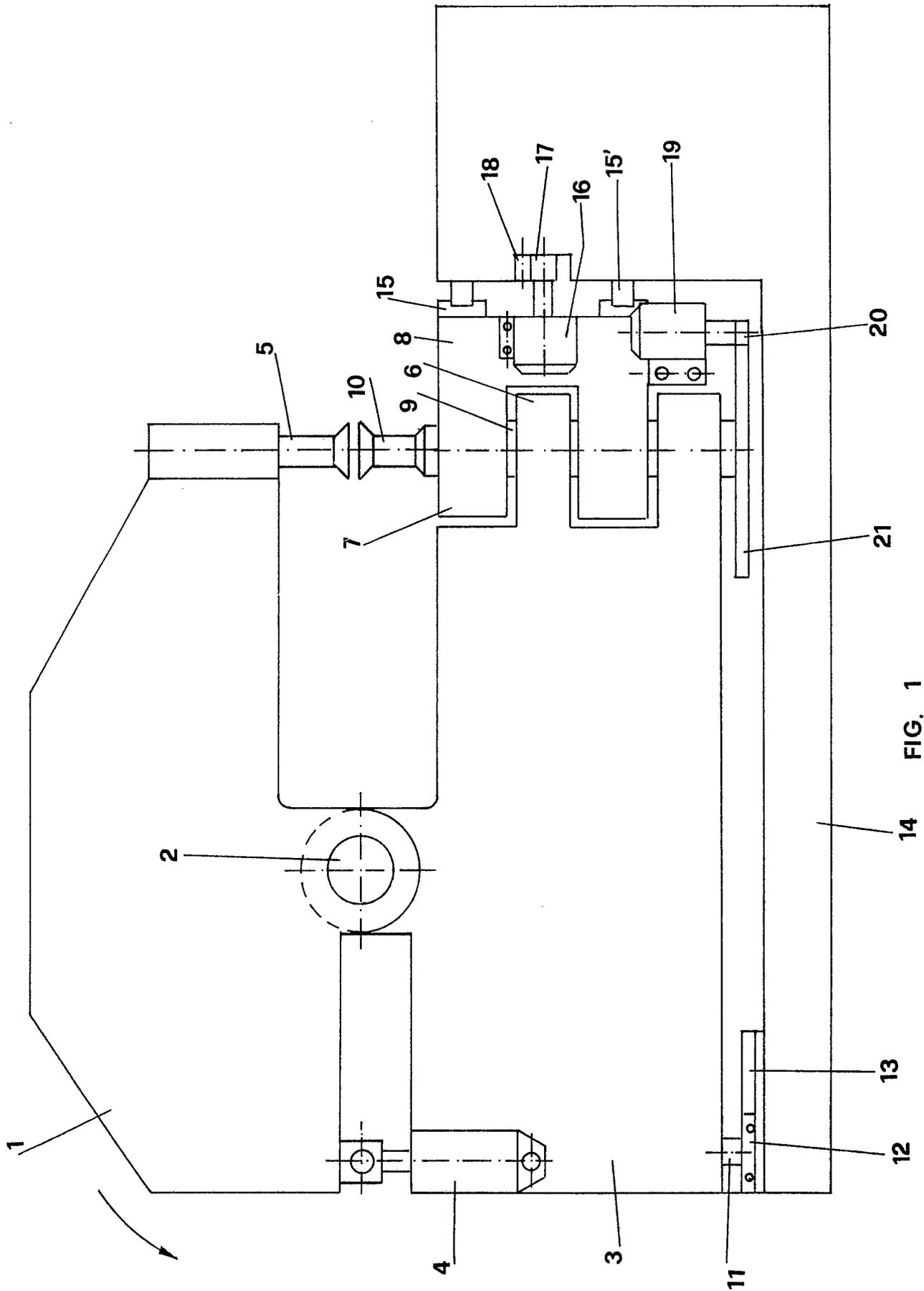


FIG. 1

0300984

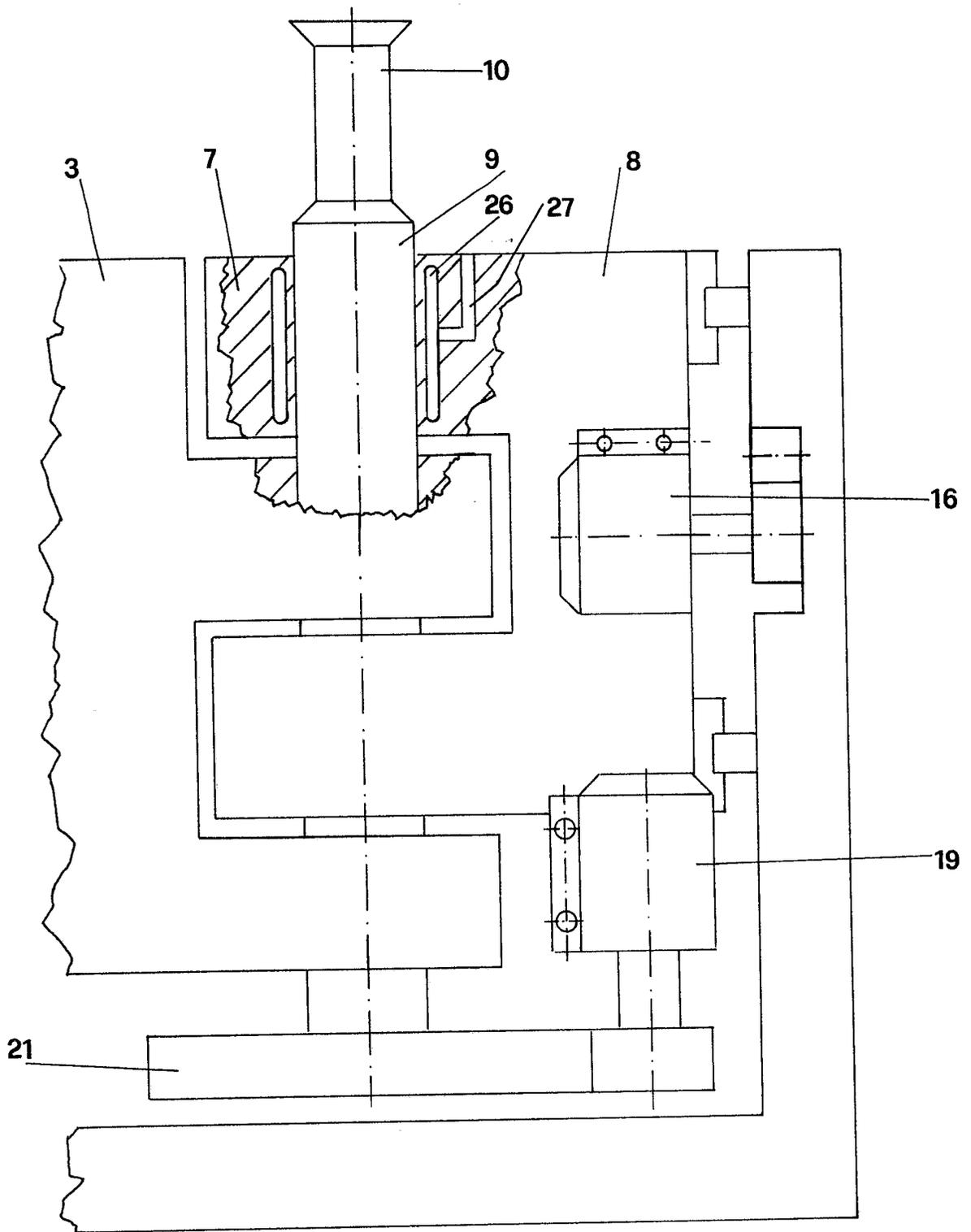


FIG. 2

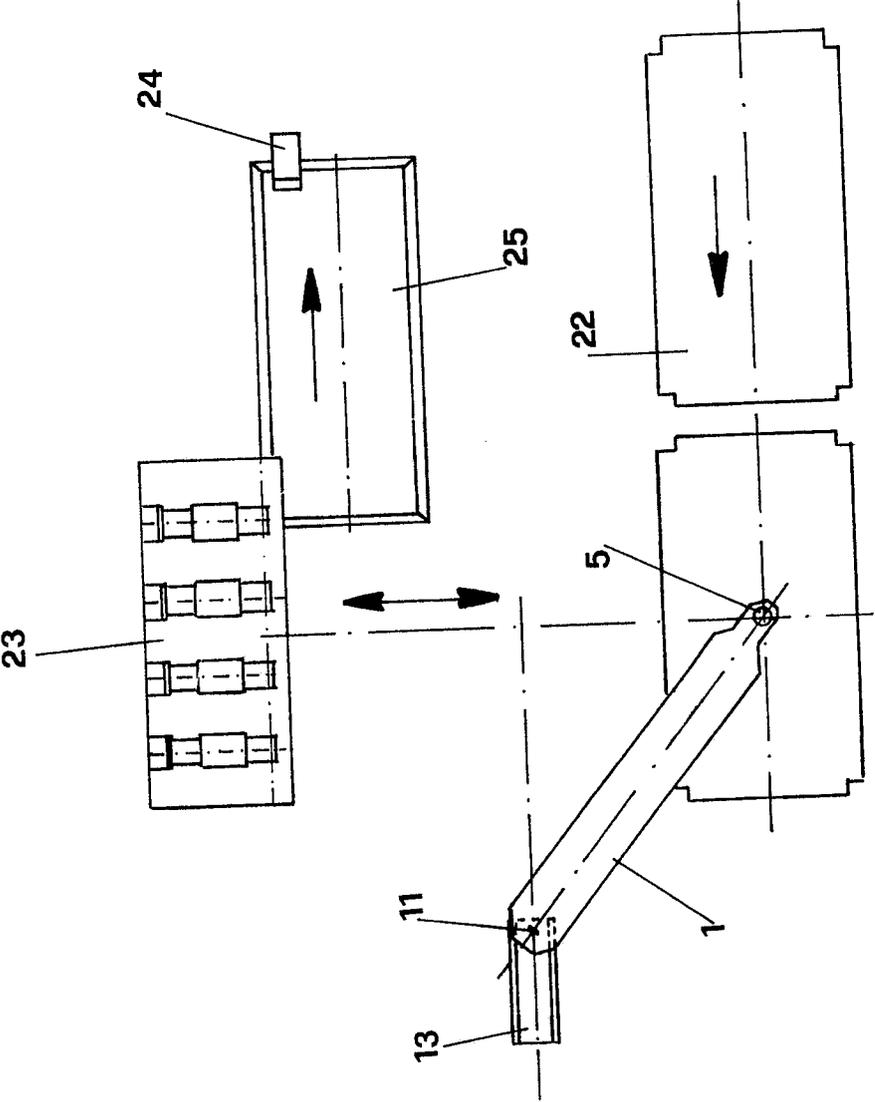


FIG. 3

0300984

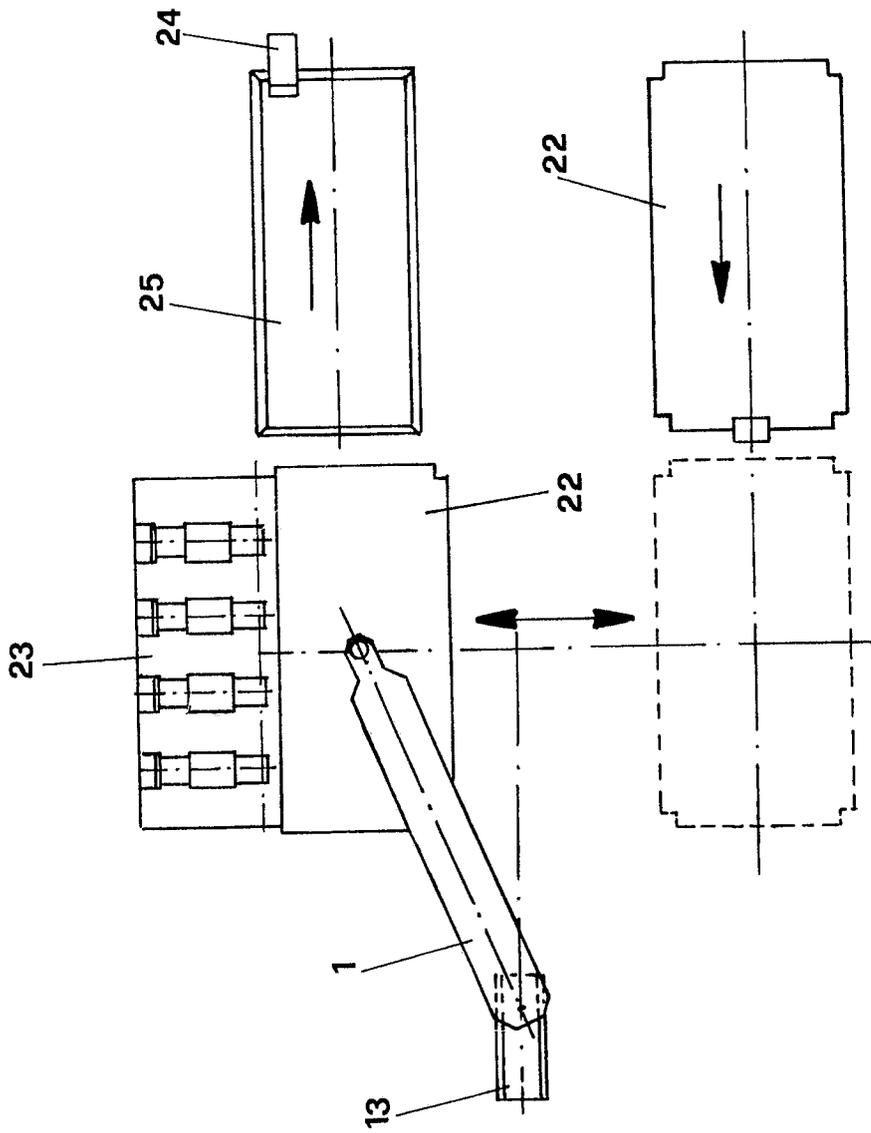


FIG. 4

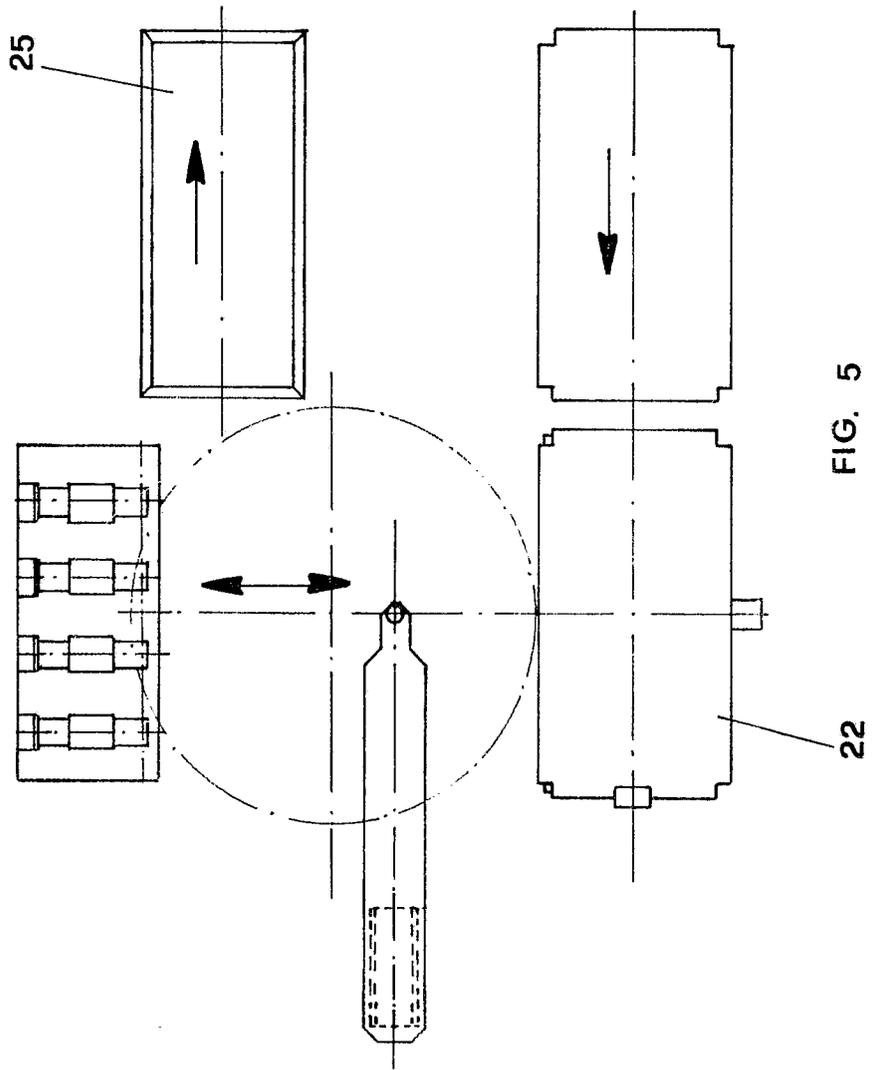


FIG. 5