

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 13.11.91.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 14.05.93 Bulletin 93/19.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : CAPELLE Michel Félix — FR et TREILLET Jean, Paul, Henri — FR.

⑦② Inventeur(s) : CAPELLE Michel Félix et TREILLET Jean, Paul, Henri.

⑦③ Titulaire(s) :

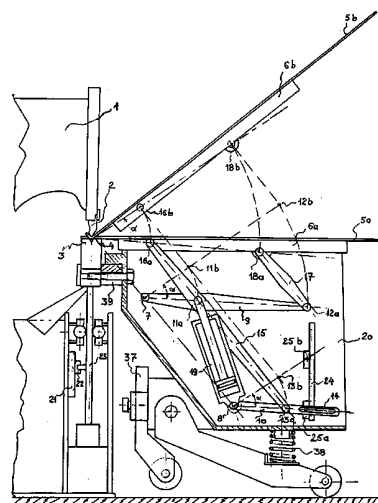
⑦④ Mandataire :

⑤④ Accompagnateur de tôle pour presse-plieuse.

⑤⑦ Appareil accompagnateur de tôle pour presse-plieuse comportant un support pivotant (6) actionné par un ou plusieurs systèmes articulés, chacun d'eux étant constitué par au moins deux leviers (9), (10) et deux biellettes (15), (17) formant, avec le support, au moins deux parallélogrammes déformables à la manière d'un pantographe. Les points fixes d'articulation (7), (8) des deux leviers sont alignés avec le point représentatif du bord de matrice (4).

La commande de rotation de l'ensemble est asservie au déplacement du tablier mobile de la presse suivant une loi identique à celle qui régit la vitesse angulaire de rotation de la tôle autour du bord de matrice pendant le pliage.

La tôle (5) est rendue solidaire du support (6) mais celui-ci peut coulisser légèrement par rapport à ses points d'articulation afin de suivre le glissement de la tôle pendant le pliage. Le support peut être soit un plateau soit un ensemble de bras dont l'écartement est réglable.



La présente invention a pour objet un appareil accompagnant la tôle pendant le pliage sur presse plieuse. Lors de cette opération, la tôle est pincée entre un poinçon de forme allongée appelé contre-vé, fixé au tablier supérieur et une

5 matrice de même longueur en forme de vé fixée au tablier inférieur. Le rapprochement de ces deux outils provoque une flexion de la tôle entre les deux bords du vé puis une déformation permanente qui constitue le pli à réaliser suivant l'angle voulu.

10 Pendant cette opération, si le pli à réaliser se situe près d'un des bords de la tôle, laissant sa plus grande partie devant la presse, cette partie pivote dans l'espace environnant avec une accélération brutale pour atteindre une

15 vitesse angulaire qui est d'autant plus grande que le vé est petit. Dans ces conditions, le moment créé par le poids de la tôle dont le centre de gravité est éloigné de la ligne d'appui constituée par le bord de vé, provoque une flexion de cette tôle et une déformation permanente appelée contre-

20 pli. Pour pallier cet inconvénient, on doit accompagner la tôle dans son débattement ce qui nécessite l'action de deux opérateurs se tenant de chaque côté de la tôle et tentant de suivre son mouvement. Mais la synchronisation des bras des opérateurs avec le mouvement de la tôle est difficile et très fatigante, voire dangereuse.

25 Des appareils de divers types ont été réalisés en vue d'apporter une solution au problème mais ceux-ci ne donnent pas entière satisfaction car ils sont, soit complexes, comme l'appareil décrit dans le brevet U.S. 3.855.840 soit approximatifs donc peu fidèles.

30 La difficulté rencontrée dans la recherche d'une solution efficace provient du fait qu'il faut faire tourner le support de tôle autour d'un axe qui correspond au bord de vé et qu'il n'est pas possible de matérialiser cet axe.

L'appareil objet de la présente invention est un

35 accompagnateur de tôle comportant un support pivotant actionné par un ou plusieurs systèmes articulés, chacun d'eux étant constitué par au moins deux leviers et deux biellettes formant avec le support, au moins deux parallélogrammes déformables à la manière d'un pantographe. Les points fixes

40 d'articulation des deux leviers sont alignés avec le point

représentatif du bord de matrice.

La commande de rotation de l'ensemble est asservie au déplacement du tablier mobile de la presse suivant une loi identique à celle qui régit la vitesse angulaire de rotation de la tôle autour du bord de matrice pendant le pliage. Cette commande de rotation est obtenue par un asservissement du type "maître-esclave" qui a pour effet de minimiser l'erreur d'accompagnement de la tôle en cours de pliage. L'erreur d'accompagnement est obtenue par comparaison entre la valeur donnée par un capteur lié au tablier mobile et celle donnée par un autre capteur indiquant le mouvement du système d'accompagnement. La cohérence des valeurs (angulaires ou linéaires) lues sur les deux capteurs est obtenue soit mécaniquement, soit électroniquement.

La force motrice de rotation du support peut être électrique, hydraulique ou pneumatique, sans incidence sur le choix du système de mesure adopté.

Plusieurs systèmes articulés peuvent être placés côte à côte ou à une certaine distance l'un de l'autre, chaque système étant muni de son propre support ou étant relié à un plateau commun; la force motrice et/ou le moyen de mesure pouvant être soit propre à chaque système soit communs.

La tôle est rendue solidaire du support par tout moyen approprié tel que ventouses, aimants, pinces...etc; et le support est relié au système articulé par une liaison élastique apte à suivre le léger glissement de la tôle pendant le pliage.

L'accompagnateur peut être monté sur un chariot à suspension élastique capable de suivre le mouvement d'approche du tablier inférieur lorsque celui-ci est mobile. Il se fixe à ce tablier inférieur à des distances horizontales et verticales constantes du bord de vés par l'intermédiaire de butées à vernier ou de cales permettant de l'adapter aux différentes largeurs de vés.

D'autres caractéristiques et avantages de l'accompagnateur de tôle conforme à l'invention apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels:

La figure 1 représente en vues de face et de profil, une

presse-plieuse en cours de pliage et la formation du contre-pli sur une tôle de grand format.

La figure 2 est un agrandissement schématisé de la zone de pliage

5 La figure 3 est une vue de profil de l'avant de la presse équipée de l'accompagnateur de tôle suivant l'invention.

La figure 4 est le schéma bloc d'un asservissement électronique du type "maître-esclave" adapté à l'accompagnateur.

10 La figure 5 représente schématiquement une variante de réalisation de la commande et de la mesure du mouvement.

La figure 6 est une vue de dessus d'un accompagnateur de tôle constitué de deux bras indépendants.

La figure 7 est une vue de dessus d'un accompagnateur 15 de tôle en forme de plateau.

La figure 8 représente un détail de l'articulation d'une biellette d'actionnement sur le support.

Comme représentée sur la figure 1 la presse-plieuse se compose essentiellement d'un bâti (1), d'un tablier 20 supérieur portant un poinçon (2) et d'un tablier inférieur portant une matrice (3) généralement en forme de V. L'un des deux tabliers est mobile ce qui provoque le rapprochement des outils et le pliage de la tôle (5) entre eux, comme représenté sur les figures 2 et 3. Si la tôle a une grande 25 dimension devant la presse et n'est pas soutenue, elle fléchit et forme pendant le pliage un contre-pli (26) résultant du "coup de fouet" provoqué par son accélération au début du pliage et le moment créé par son poids.

Le principe de fonctionnement de l'accompagnateur tel 30 que décrit sur la figure 3 s'apparente à celui du pantographe. Les points fixes (7) et (8) solidaires du bâti (20) de l'appareil sont alignés avec le bord de matrice (4); autour de ces points fixes peuvent pivoter deux leviers (9) et (10), le levier (9) possède deux points d'articulation 35 (11) et (12); le levier (10) possède un point d'articulation (13) et une lumière (14). Une biellette (15) reliant les points d'articulation (11) et (13) s'articule en (16) sur le support (6) tandis qu'une seconde biellette (17) relie le point (12) du levier (9) à un second point d'articulation 40 (18) du support (6). Les points (16) et (18) sont alignés

avec le bord de matrice (4). Les deux parallélogrammes formés par les points (7), (8) (13a), (11a) d'une part et (11a), (12a) (18a), (16a) d'autre part peuvent se déformer pour prendre les positions respectives (7), (8), (13b), (11b) et

5 (11b), (12b), (18b), (16b) de sorte que les points (18b), (16b) solidaires du plateau (6) restent toujours alignés avec le bord de vé et à distance constante de ce bord quand on fait tourner les leviers (9) et (10) d'un angle α quelconque.

Dans l'exemple de la figure (3) la rotation du levier 10 (9), donc du levier (10) qui lui reste parallèle, est obtenue par un vérin (19) articulé en (8) et dont la tige est reliée en (11) au levier (9) et à la bielle (15). Ce vérin peut être hydraulique, comme représenté sur la figure, pneumatique ou électrique. Dans tous les cas, il est commandé par un 15 organe de puissance, non représenté mais qui, dans l'exemple décrit, comprend un distributeur hydraulique délivrant au vérin un débit d'huile proportionnel à une consigne électrique; celle-ci étant déterminée par le système d'asservissement afin que l'angle α de rotation du support (6) soit 20 constamment égal à l'angle α de rotation de la tôle au même instant pendant le pliage.

A cet effet, l'accompagnateur est relié électriquement à la presse. Celle-ci possède, soit d'origine, soit en adjonction une règle incrémentale de mesure (21) dont le curseur (22) 25 indique la position et la vitesse du tablier mobile (23). Parallèlement, l'accompagnateur est équipé d'une règle incrémentale (24) dont la dimension est en rapport avec le débattement angulaire du levier (10). Cette règle (24) possède un curseur (25) guidé sur la règle et commandé par 30 le levier (10) à l'aide d'une liaison coulissante représentée par la lumière (14). La règle (24) est montée sur le bâti (20) en position perpendiculaire au levier (10) lorsqu'il est au repos. On voit alors que le déplacement du curseur de (25a) à (25b) est proportionnel à celui du 35 curseur (22) de la presse puisque celui-ci mesure la pénétration du poinçon dans la matrice et que, géométriquement, le triangle formé par les points (25a), (25b), (8) est semblable à celui formé par le sommet du poinçon, dans ses positions initiale (27a) et finale (27b) et le bord de 40 matrice (4) représentés sur la figure 2. Ainsi, dans cet

- 5 -

exemple de réalisation, la cohérence des valeurs lues sur les deux capteurs est purement mécanique,

Le principe d'asservissement est décrit sur le schéma de la figure 4. Les adaptateurs (44) et (45) traitent les
5 signaux complétés des curseurs (22) et (25) afin d'obtenir, sur une sortie, un signal de comptage positif si le curseur se déplace dans le sens du pliage et, sur une autre sortie, un signal de comptage négatif si le curseur se déplace en sens inverse.

10 Le convertisseur fréquence-tension (46) sort une tension de consigne proportionnelle à la fréquence de comptage de l'adaptateur (44), positive si le comptage est positif et négative dans le cas contraire.

L'organe de présélection du vé de pliage (47) sort un
15 rapport de division correspondant à la matrice choisie à partir d'un interface du type roue codeuse ou autre.

Le bloc de division (48) reçoit les signaux de comptage de l'adaptateur (45) et sort une quantité d'impulsions proportionnelle au rapport de division de l'organe de
20 présélection (47).

Les signaux de comptage venant de l'adaptateur (44) et du bloc de division (48) sont transmis au bloc (49) qui sort une valeur numérique signée représentative de l'erreur de poursuite de l'accompagnateur par rapport au tablier mobile.

25 Le convertisseur (50) transforme cette valeur numérique en tension analogique. Ainsi, les tensions de consigne sortant du convertisseur (46) et du convertisseur (50) entrent dans un bloc P.I.D. (51) (proportionnel, intégral et différentiel) pour générer, en sortie, un signal de commande de l'organe de
30 puissance.

Un autre mode de réalisation représenté sur la figure 5 et indiqué à titre de deuxième exemple non limitatif consiste à entraîner le levier (9) ou le levier (10) en rotation à l'aide d'un moteur (électrique ou autre) (28)
35 d'une transmission (29) et de mesurer l'angle de rotation de ce levier, donc du support (6), à l'aide d'un codeur rotatif (30) placé dans l'un des axes d'entraînement (7) ou (31). Dans ce cas, la cohérence entre la mesure linéaire du déplacement de l'outil et la mesure rotative de la rotation
40 du support est obtenue électroniquement mais le principe

d'asservissement reste le même.

L'accompagnateur de tôle peut se présenter sous diverses formes et deux exemples de réalisation sont donnés sur les figures 6 et 7.

5 Sur la figure 6 chaque système articulé possède son propre bras-support (32),(33), les bras peuvent être écartés selon la largeur de la tôle; ils peuvent à cet effet coulisser le long du tablier (34) de la presse et trouver une place dans le prolongement de ce tablier lorsqu'ils ne
10 sont pas utilisés. Leur entraînement peut être indépendant ou commun, par exemple au moyen d'un arbre cannelé (35).

Sur la figure 7, le support est un plateau (36) entraîné par au moins deux systèmes articulés; l'ensemble, qui peut être encombrant et lourd, est monté sur un chariot du type
15 représenté sur la figure 3. Ce chariot possède un réglage en hauteur (37) permettant de l'amener au niveau du plan horizontal de la matrice et une suspension élastique (38) ayant pour but de soulager la charge à lever, c'est à dire l'accompagnateur et la tôle pendant le mouvement d'approche
20 du tablier lorsque c'est le tablier inférieur qui est mobile comme sur la figure 3.

Dans tous les cas, l'appareil est fixé rigidement au tablier inférieur à des distances horizontale et verticale précises; ceci peut être obtenu au moyen de cales (39)
25 assorties au type de matrice utilisée ou au moyen de butées réglables à lecture par vernier.

Afin de ne pas glisser malencontreusement sur le support pendant le pliage la tôle est maintenue sur lui par exemple à l'aide de ventouses (40) ou de tout autre moyen
30 tel qu'électro-aimants ou pinces.

Pendant le pliage, la tôle pivote autour du bord de matrice (4) mais l'on constate sur la figure (2) qu'elle glisse sur ce bord puisque le segment (4)-(27b) est plus long que le segment (4)-(27a). L'appareil comporte donc, selon
35 la figure 8 une possibilité de glissement longitudinal entre le support (6) et les axes de liaison (16) et (18). A cet effet les chapes (41) sur lesquelles sont articulées les biellettes (15),(17) sont montées coulissantes sur le plateau (6) et sont reliées à celui-ci par l'intermédiaire
40 d'éléments élastiques tels que les ressorts (42) et

- 7 -

maintenues par des vis (43). IL est évident que cette solution est donnée à titre d'exemple, et que l'appareil peut être adapté au glissement de la tôle d'une autre manière comme par exemple un montage coulissant des organes de

5 maintien sur le plateau.

Le principe de l'accompagnateur de tôle peut être utilisé sur tous les types de presses-plieuses à tablier mobile supérieur ou inférieur. Du fait de sa grande précision de fonctionnement, il est particulièrement adapté au pliage
10 des tôles fines ou fragiles.

REVENDICATIONS

1. Appareil accompagnateur de tôle pour presse-plieuse, comportant un support (6) qui pivote autour d'un axe parallèle à la matrice (3) pour soutenir la tôle (5) pendant l'opération de pliage; caractérisé en ce que:
- 5 -Le support est actionné par un ou plusieurs systèmes articulés, chacun d'eux étant constitué par au moins deux leviers (9), (10) et au moins deux biellettes (15), (17) formant, avec le support, au moins deux parallélogrammes déformables à la manière d'un pantographe.
- 10 -Les points fixes d'articulation (7), (8) des leviers sont alignés avec le point représentatif du bord de matrice (4)
- La commande de rotation de l'ensemble est asservie au déplacement du tablier mobile de la presse suivant une loi identique à celle qui régit la vitesse angulaire de
- 15 rotation de la tôle autour du bord de la matrice pendant le pliage.
2. Appareil accompagnateur de tôle suivant la revendication 1 caractérisé en ce que:
- La commande de rotation est obtenue par un asservissement
- 20 du type "maître-esclave" qui a pour effet de minimiser l'erreur d'accompagnement de la tôle en cours de pliage.
- L'erreur d'accompagnement est obtenue par comparaison entre la valeur donnée par un capteur (21), (22) lié au tablier mobile et celle donnée par un autre capteur
- 25 (24), (25) indiquant le mouvement du système d'accompagnement.
- La cohérence des valeurs (angulaires ou linéaires) lues sur les deux capteurs est obtenue soit mécaniquement soit électroniquement.
- 30 3. Appareil suivant les revendications précédentes caractérisé en ce que le type de force motrice (19) actionnant la rotation du support est sans incidence sur le choix du moyen de mesure adopté.
4. Appareil suivant les revendications précédentes
- 35 caractérisé en ce que plusieurs systèmes articulés peuvent être placés côte à côte ou à une certaine distance l'un de l'autre; chaque système étant muni de son propre support

(32), (33) ou étant relié à un plateau commun (36); la force motrice et/ou le moyen de mesure pouvant être soit propre à chaque système soit communs.

5 5. Appareil suivant les revendications précédentes caractérisé en ce que la tôle est rendue solidaire du support par tout moyen approprié tel que ventouses (40) ou aimants, cités à titre d'exemples non limitatifs.

10 6. Appareil suivant les revendications précédentes caractérisé en ce que le support est relié au système articulé par l'intermédiaire d'une liaison élastique (41), (42), (43) orientée dans le sens du glissement de la tôle.

15 7. Appareil suivant les revendications précédentes caractérisé en ce que:

-Il est monté sur un chariot à suspension élastique (38) capable de suivre le mouvement d'approche du tablier inférieur lorsque celui-ci est mobile.

20 -IL se fixe à ce tablier inférieur à des distances horizontale et verticale constantes du bord de matrice.

25 8. Appareil suivant les revendications précédentes caractérisé en ce que le réglage des distances horizontale et verticale précitées est obtenu à l'aide de butées ou de cales de positionnement (39) attachées à l'appareil ou à la presse.

I/III

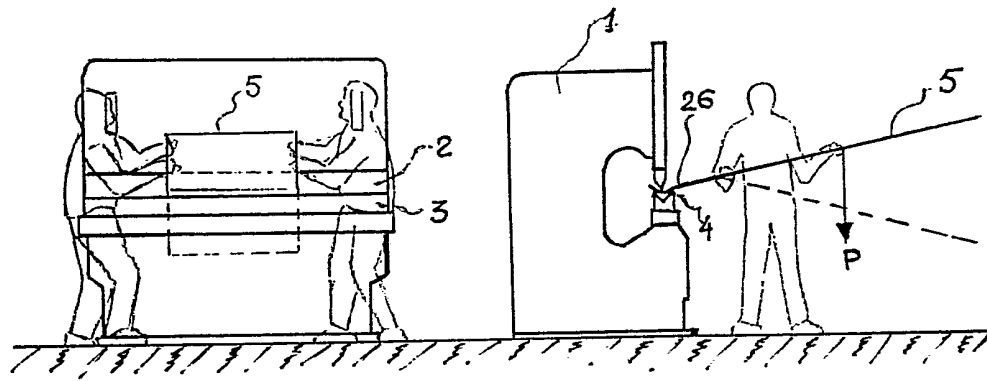


FIG. 1

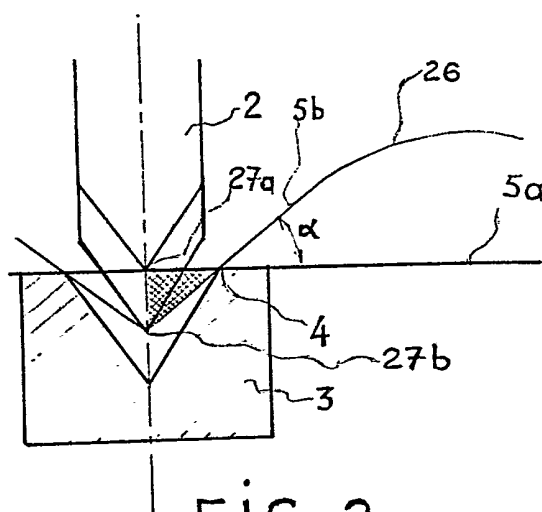


FIG. 2

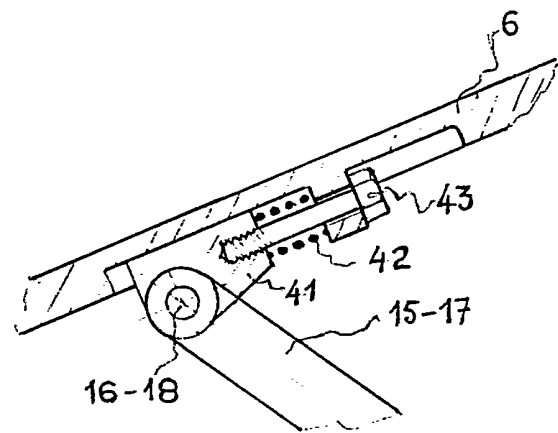


FIG. 8

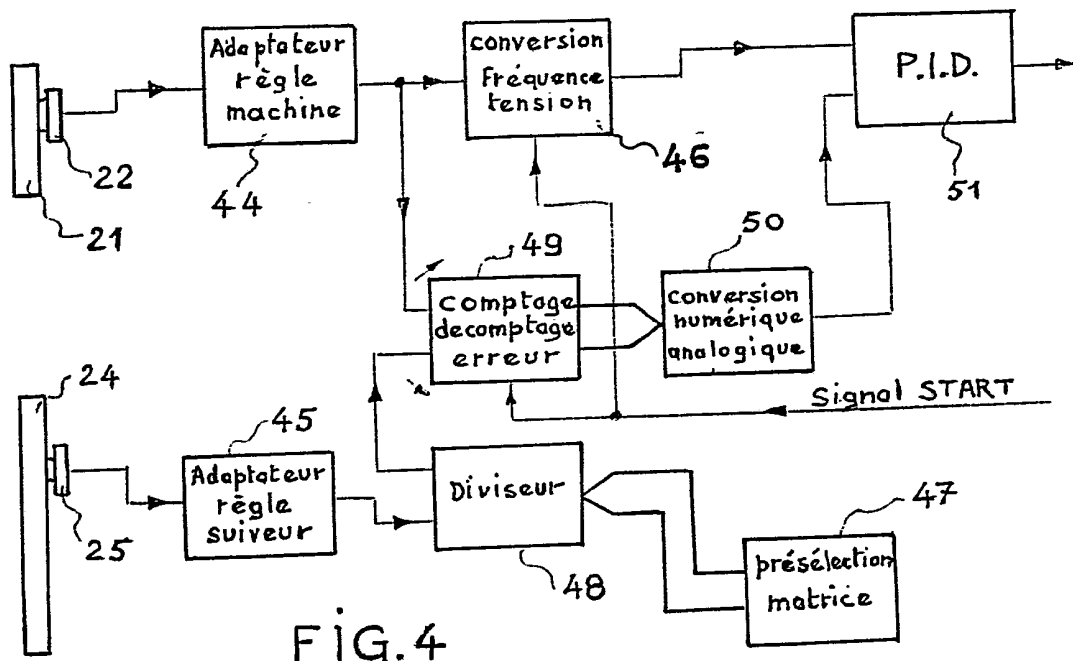
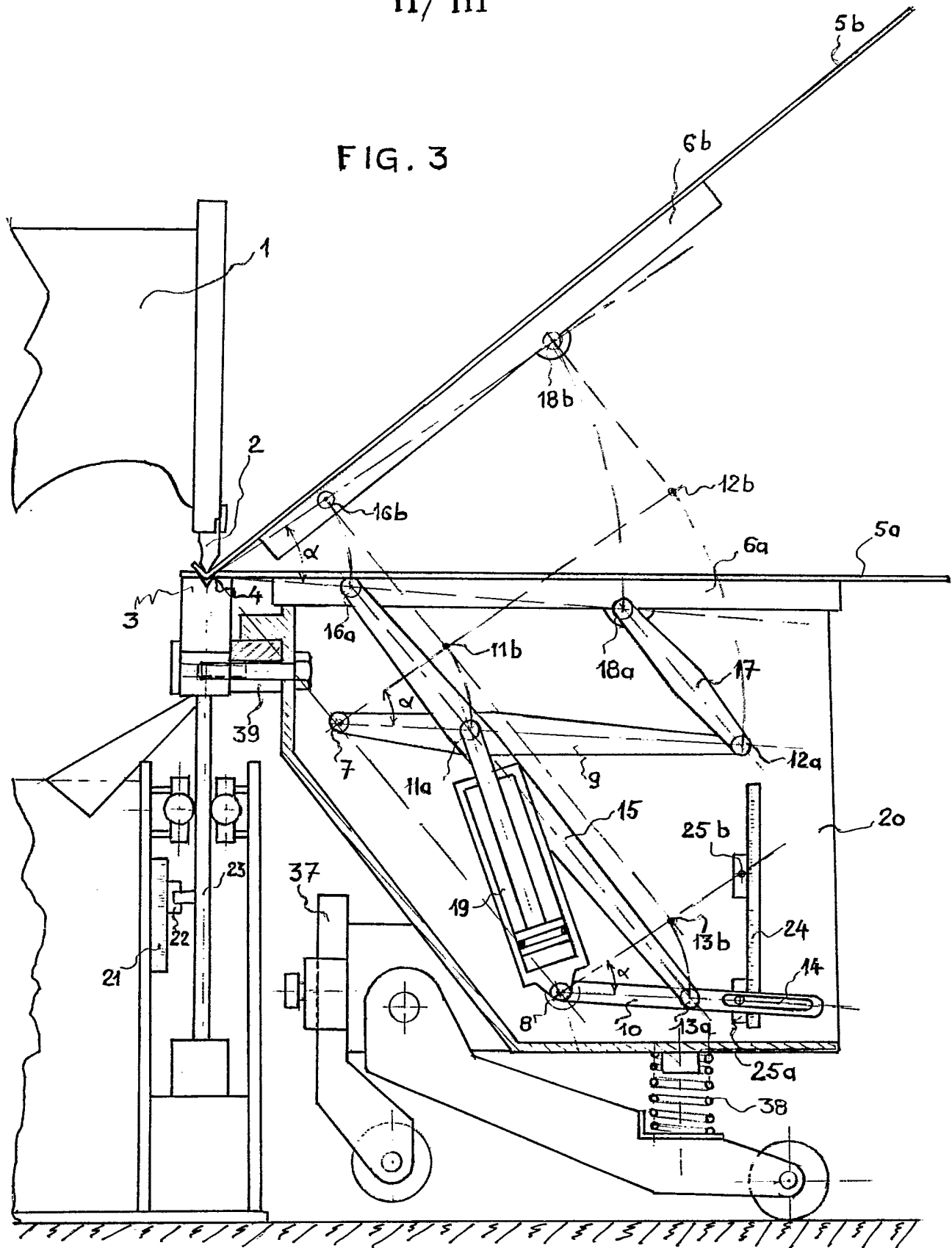


FIG. 4

II/III

FIG. 3



III/III

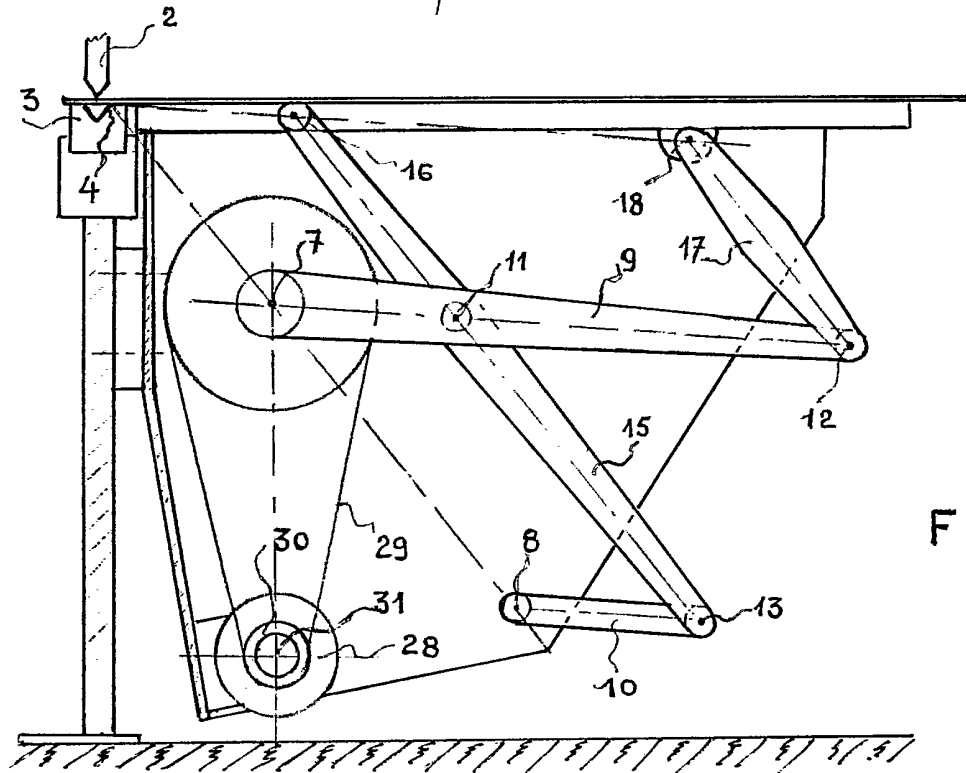


FIG. 5

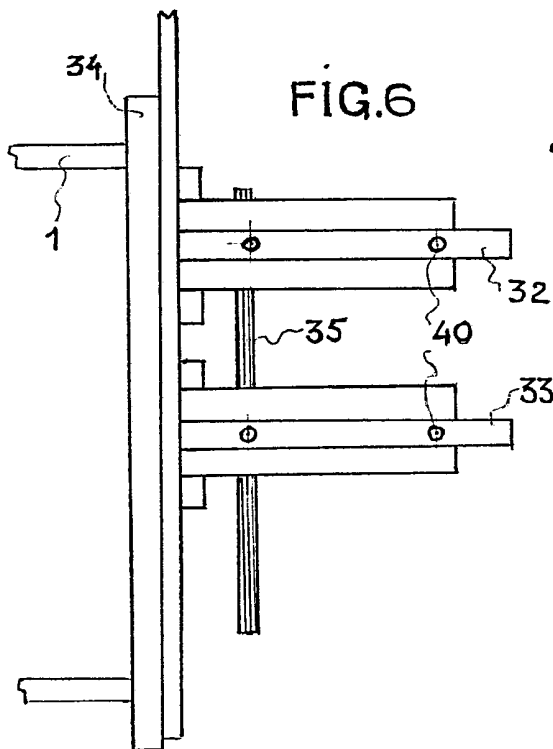


FIG. 6

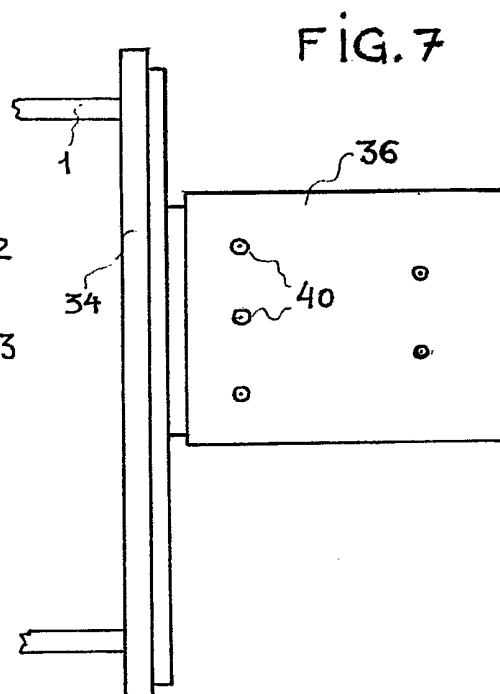


FIG. 7

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9113952
FA 466051

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 276 (M-346)(1713) 18 Décembre 1984 & JP-A-59 147 716 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 24 Août 1984	1-3
Y	* abrégé *	4-8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 184 (M-157)(1062) 21 Septembre 1982 & JP-A-57 091 825 (AMADA K.K.) 8 Juin 1982 * abrégé *	4,7,8
Y	EP-A-0 325 841 (SHINWA GIKEN K.K.) * colonne 7, ligne 20 - colonne 8, ligne 4; figures 1-9 *	5,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 202 (M-405)(1925) 20 Août 1985 & JP-A-60 064 730 (AMADA) 13 Avril 1985	1-3
A	* abrégé *	7,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 227 (M-505)(2283) 7 Août 1986 & JP-A-61 063 318 (AMADA) 1 Avril 1986 * abrégé *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B21D
Date d'achèvement de la recherche 24 JUILLET 1992		Examineur GERARD O.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		