

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89403415.6

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: B21D 43/14, B21D 43/11

22 Date de dépôt: 11.12.89

30 Priorité: 09.12.88 FR 8816200

43 Date de publication de la demande:  
13.06.90 Bulletin 90/24

84 États contractants désignés:  
DE ES GB IT

71 Demandeur: Libaud, Bernard  
Chemin du Gâtý  
F-85400 Lucon(FR)

72 Inventeur: Libaud, Bernard  
Chemin du Gâtý  
F-85400 Lucon(FR)

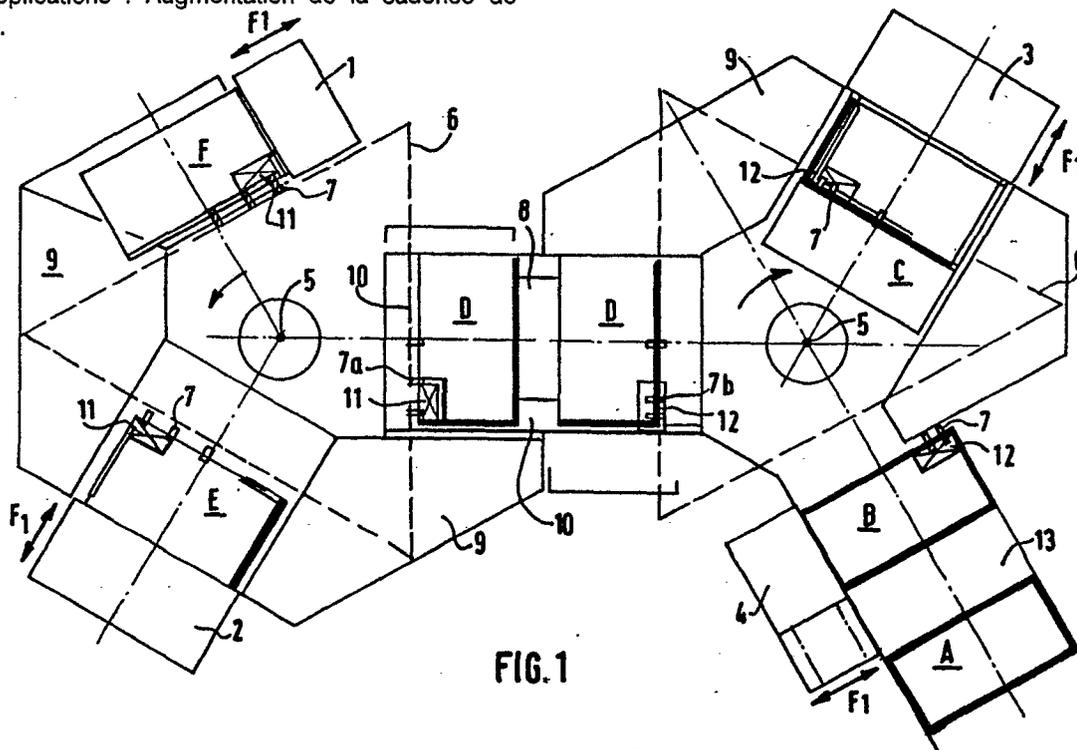
74 Mandataire: Viard, Jean  
Cabinet VIARD 28 bis, avenue Mozart  
F-75016 Paris(FR)

54 Poste de pliage de tôles.

57 Poste de pliage de tôles à quatre plieuses.

Selon l'invention, les flans (A à F) sont amenés successivement devant les plieuses (1 à 4) en étant constamment maintenus sur des pinces (7), chaque plieuse formant les plis sur un bord d'un flan différent.

Applications : Augmentation de la cadence de pliage.



EP 0 373 075 A1

## POSTE DE PLIAGE DE TOLES

La présente invention a pour objet un poste de pliage de tôles, destiné en particulier, mais non exclusivement, au pliage automatique de tôles d'acier ou analogue.

Il est connu de réaliser, à partir de flans pré-encochés et cisailés aux cotes définitives de développé, des panneaux de tôle présentant un ou plusieurs plis, ces plis permettant d'obtenir d'une part une bonne rigidité, et d'autre part, l'assemblage desdits panneaux. De tels panneaux sont utilisés, par exemple, pour constituer des tablettes de rayonnage, des portes, côtés ou fonds d'armoires, des radiateurs électriques, etc...

Actuellement, de tels plis sont réalisés par des machines appelées plieuses, qui peuvent être du type à volets, du type tangentiel ou autres. Les plis sont réalisés un par un, sur les bords de la plaque de tôle et, par suite, ceux-ci doivent être présentés dans la machine avec une grande précision, puisque cette précision déterminera les cotes exactes du ou des plis et de la pièce terminée. Dans le travail avec une seule plieuse, on amène successivement chacun des bords du flan sur le tablier de la machine, devant le volet, on abaisse un presse-flan, et l'on procède au pliage du premier pli, puis du second, etc., après quoi on fait tourner le flan pour recommencer. Cette opération est longue et, par suite, coûteuse.

On a déjà proposé de faire travailler plusieurs plieuses en série. Un dispositif de ce type est décrit dans US-A-3 344 633. Mais, dans les dispositifs connus, le passage des tôles d'une plieuse à l'autre nécessite des déplacements croisés des pièces et des rotations de celles-ci. Pour obtenir la précision souhaitée sur les plis, il est nécessaire à chaque déplacement de procéder à une nouvelle mise en référence du panneau pour obtenir les dimensions désirées des plis. C'est-à-dire que la cadence de production avec les procédés connus est de l'ordre de une à une pièce et demie par minute.

Dans FR-A-2 613 962 est décrit un poste de pliage dont les plieuses sont disposées perpendiculairement les unes aux autres, à l'intérieur du trajet suivi par les flans de tôle de manière à ce que les flancs restent en permanence parallèles à eux-mêmes. Il en résulte que le temps de déplacement de ceux-ci, au cours duquel aucun pliage n'est effectué, est relativement important par rapport au temps de pliage proprement dit ce qui limite les performances de l'ensemble.

Dans FR-A-2 042 275 est décrite une machine transfert pour desservir un groupe de presses, les presses étant disposées de sorte que leurs zones de travail respectives se trouvent en des points en

couronne autour d'un point fixe. Des pinces de transfert des pièces sont montées pivotantes autour du point commun, mais elles libèrent les pièces pour les déposer dans la zone de travail, et, après éloignement, elles doivent faire un nouveau mouvement pour les reprendre. Le travail des presses est simultané mais les opérations de transfert sont lentes.

La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients des postes de pliage connus, et à l'aide de "temps masqués", d'obtenir une production dont la cadence soit de 6 à 8 fois plus élevée que la cadence obtenue sur les machines connues.

Elle repose sur l'idée qu'il est nécessaire de maintenir en permanence les références constituées par un coin déterminé du flan pour éviter les temps de remise en références et de minimiser les déplacements des flancs entre les plieuses.

Selon la présente invention, le poste de pliage comprenant au moins deux plieuses, est caractérisé en ce que, entre l'entrée et la sortie du poste de pliage, un flan est toujours maintenu dans des pinces, les plieuses travaillant simultanément sur des bords différents de flans différents. Les pinces sont elles-mêmes portées par des organes de déplacement tels que des éléments pivotants ou des supports à commande numérique. Ainsi, l'opération de référencement, la plus longue, nécessaire dans les plieuses de la technique antérieure, est supprimée puisque, entre le début et la fin du pliage, une tôle n'est jamais libre et que la référence est conservée en permanence. Par ailleurs, le travail simultané des plieuses permet de gagner beaucoup de temps.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le poste de pliage inclut deux carrousels dont chacun comprend deux plieuses disposées à  $120^\circ$ , de sorte que les flans soient déplacés de  $120^\circ$ , et une table de transfert numérisée intermédiaire entre les deux carrousels.

Ainsi, il est possible de procéder simultanément à la formation d'un pli sur le côté d'un flan, à la formation du second pli sur le deuxième côté du flan précédent, au transfert du flan présentant des plis sur deux côtés, alors que, la troisième plieuse effectue la troisième série de plis sur le troisième côté d'un quatrième flan, etc... La seule opération de transfert linéaire se fait en temps masqué.

Bien entendu, chaque plieuse peut réaliser un, ou généralement, plusieurs plis sur un même côté. A cet effet, les plieuses sont mobiles par rapport aux flans, leur déplacement étant commandé par une commande numérique de la valeur du développé du pli à réaliser.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, donné uniquement à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins qui représentent :

- la figure 1, une vue par-dessus de l'étage de pliage ;

- la figure 2, une vue latérale du dispositif d'amenée et de présentation des flans ;

- la figure 3, une vue par-dessus du dispositif d'amenée des flans ;

- la figure 4, une vue de côté d'un dépilateur vu en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3.

L'étage de pliage proprement dit est représenté sur la figure 1. Dans le cas où des plis doivent être réalisés sur les quatre côtés, cet étage comprend quatre plieuses 1, 2, 3 et 4. Les plieuses 2 et 3 travaillent selon la grande dimension des flans rectangulaires, alors que les plieuses 1 et 4 effectuent des plis sur les petits côtés. Chaque plieuse est composée, comme connu en soi, de deux ou trois éléments standards qui assurent le guidage du presse-flan en partie haute, et la rotation du volet de pliage (non représenté) par l'intermédiaire d'un secteur. Ce montage évite les paliers nuisibles au déplacement des flans. Toutefois, d'autres techniques de pliages peuvent être envisagées, par exemple, en tangentiel.

Selon une caractéristique de l'invention, les quatre plieuses sont mobiles et montées sur des glissières à billes, leur déplacement symbolisé par les flèches F1 étant assuré par des vis à billes et par un moteur à courant continu contrôlé par codeur et dynamo tachymétrique, assujettis à un variateur électronique.

Le déplacement des tôles devant les plieuses 1 et 2 est organisé en carrousel, et les flans portés en permanence par des pinces sont présentés successivement devant celles-ci. C'est-à-dire que sur un bâti mécano-soudé un pivot, commandé par un moteur électrique et un plateau rotatif à came de genre "expert", permet d'obtenir avec précision une rotation de  $120^\circ$ . Un dispositif analogue permet le déplacement devant les plieuses 3 et 4.

On a représenté sur la figure 1, le pivot 5 ainsi que, en traits pointillés, à la partie supérieure mobile, un ensemble en alliage léger de forme triangulaire supportant trois jeux de pinces 7, les pinces 7 étant destinées à assurer la préhension des pièces. Les pinces 7 peuvent être munies d'une butée d'indication de position en fond de pinces du flan permettant la mise en référence de la tôle. Ces pinces sont par exemple des pinces hydrauliques permettant le passage des plis. Entre les zones des plieuses, la pièce est soutenue par des tables à billes 9.

Les flans travaillés par les deux plieuses 1 et 2 sont espacés angulairement d'un angle de  $120^\circ$ .

Les plieuses sont toutes deux espacées angulairement d'un angle de  $120^\circ$ , un dispositif de transfert à pinces 8 étant commun aux deux carrousels. Le carrousel sur lequel sont montées les plieuses 3 et 4, est d'une structure identique et de même fonctionnement que le carrousel sur lequel sont montées les plieuses 1 et 2.

La table de transfert 8 est supportée par le bâti général (non représenté) et elle comprend un chariot porte-pinces 10, monté sur glissière et numérisé de façon à conserver les références quelles que soient les dimensions du flan. Le chariot 10 déplace un flan entre les pinces 7a solidaires du premier carrousel et les pinces 7b solidaires du second carrousel. En fonction de la longueur des flans, les plateaux 6 et le chariot 10 peuvent porter deux ou trois pinces dont l'écartement est réglable.

La disposition des plieuses permet une réduction notable de l'encombrement par rapport aux machines linéaires. Lorsque le premier carrousel tourne dans un sens, le second tourne en sens opposé et, dans l'exemple représenté, le premier carrousel tourne dans le sens direct ou anti-horaire alors que le second carrousel tourne dans le sens horaire.

On évite au maximum de déplacer le flan, et les plieuses doivent pouvoir s'approcher et s'éloigner de celui-ci, notamment en vue de former les différents plis. Le déplacement des plieuses est bien entendu commandé par la commande numérique qui est elle-même en liaison avec un automate programmable intégré qui contrôle par des capteurs tous les mouvements non numérisés. Chaque plieuse supporte, sur sa partie avant, une table à billes 9 escamotable pour permettre le passage des pinces de transfert 7. Au cours d'une séquence de pliage, chaque plieuse se déplace à la formation de chaque pli d'une distance égale à la hauteur du pli.

Le fonctionnement de l'étage de pliage est le suivant :

Un flan F est introduit dans la plieuse 1, comme cela sera expliqué par la suite. Le flan F reste en référence sur les pinces 7, l'angle de référence étant constitué par le coin 11. La plieuse 1 supporte une butée d'origine escamotable. Son réglage permet d'obtenir sur le premier côté du flan F, un premier pli, et éventuellement un deuxième pli, et un troisième pli, etc..., la plieuse se déplaçant entre chaque pli d'une distance égale à la hauteur du pli. Alors que s'exécutent ces opérations, la plieuse 2 réalise, sur le flan E entré précédemment dans le poste de pliage, 1, 2,...n plis sur l'un des grands côtés du flan.

Toujours pendant le même temps, le chariot 10 saisit par ses pinces le flan D et le transporte des pinces 7a du premier carrousel, aux pinces 7b du second carrousel.

Toujours pendant le même temps, la plieuse 3 réalise 1, 2,...n plis sur le troisième bord (le second bord longitudinal) du flan C.

Simultanément, la plieuse 4 effectue 1, 2,...n plis sur le quatrième côté du flan B (deuxième petit côté).

Pendant toutes ces opérations, les plateaux 6 sont restés immobiles. A la fin des différents pliages, les plateaux 6 effectuent une rotation de 120°. Les plieuses reculent. Le flan F est amené devant la plieuse 2, le flan D devant la plieuse 3, le flan C est amené devant la plieuse 4, les pinces 7 s'étant ouvertes pour poser le flan B sur un convoyeur d'évacuation 13 sur lequel on trouve déjà le flan A terminé lors du cycle précédent. Les opérations de pliage proprement dit reprennent comme indiqué précédemment.

Ainsi, le seul temps mort du dispositif est celui de la rotation des plateaux 6. On notera que le poste de pliage présente une forme en "S", aucune tôle ne circulant à l'intérieur des boucles du "S".

Simultanément à la mise en rotation des plateaux 6, les plieuses 1, 2, 3 et 4, peuvent effectuer un mouvement de retrait, permettant le passage des pinces 7. Les variations des cotes extérieures des pièces, les hauteurs, angles et nombres de plis, ainsi que leurs angles, sont programmés sur le clavier de la commande numérique.

Bien entendu, une alimentation convenable doit être disposée à l'entrée de l'étage de pliage pour alimenter les flans, selon une cadence d'un flan toutes les dix secondes, ou éventuellement, dans le cas où l'on ne forme qu'un seul pli sur chacun des côtés, un flan toutes les huit secondes (la cadence de production maximum étant, à ce moment, de 450 pièces par heure).

Un dispositif satisfaisant pour permettre une telle cadence d'alimentation sera maintenant décrit en regard des figures 2, 3 et 4. Des flans prédécoupés sont ramenés de l'unité de découpage et d'encoche sur des palettes 33, et il convient dans un premier temps, de procéder à leur désemplage. On retrouve sur les figures 2 et 3, certains des éléments précédemment mentionnés et notamment la plieuse 1, la table à billes 9 et le pivot 5. Les palettes chargées de flans sont posées sur un convoyeur à rouleaux 14, qui les transporte sur un convoyeur central 16 à chaînes. Les palettes 33, une fois déchargées, sont transférées sur un second convoyeur 15 (figure 3). Le convoyeur 16 comprend dans sa partie amont un convoyeur à chaînes pouvant monter ou descendre hydrauliquement, pour permettre le déplacement longitudinal des palettes qui sont arrêtées en position centrale par des capteurs (non représentés). L'étage de présentation représenté sur les figures 2 et 3 comprend en outre un bâti 17 supportant une poutre

horizontale 18. Sur cette poutre sont montés coulissants, deux dépilleurs 19 et 20. Des dépilleurs sont montés sur des chariots qui se déplacent indépendamment sur des glissières à billes 21, les mouvements des chariots des dépilleurs 19 et 20 étant obtenus par coopération d'une crémaillère et de pignons entraînés par des moteurs à courant continu. Le dispositif comprend bien entendu des sécurités d'extrémité de poutre et des butées anticollision (non représentées). Sur chacun des dépilleurs est montée une platine 21 pour monter ou descendre sous l'action d'une commande pneumatique. La nacelle 21 du dépilleur 29 a une course suffisante pour permettre la préhension successive des flans sur la hauteur maximum de la pile. Elle est équipée de ventouses à vide 22 reliées à des venturis (non représentés). Un dispositif de palpage contrôle la présence d'un seul flan. La nacelle 21 du dépilleur 20 est munie de ventouses électromagnétiques 23. Le déplacement de la platine 21 est limité, mais elle porte un faux plateau, à mouvements X et Y, permettant le taquage des tôles en butée de fond de pinces. Le dépilleur 20 est représenté d'une manière plus détaillée sur la figure 4.

On retrouve sur celle-ci le bâti 17, la poutre 18 et la platine 21 portant les ventouses électromagnétiques 23. La platine 21 est suspendue par une tige 24 sur le chariot 25, coulissant par une glissière à billes 26 sur la poutre 18. L'entraînement est effectué grâce à un moteur électrique 27 entraînant un pignon 28 coopérant avec une crémaillère 29. Le faux plateau 30 est lui-même entraîné par un vérin pneumatique 31.

Comme cela apparaît sur la figure 3, les tôles prélevées par le dépilleur 19 sont disposées sur un convoyeur à rouleaux inclinés 32 qui réalise un prépositionnement. A cet effet, les rouleaux sont entraînés par un moteur dans un seul sens de marche. Une fois le prépositionnement réalisé sur le convoyeur 32, le flan G est saisi par le dépilleur 20 et transporté de manière à venir en butée à l'intérieur des pinces 7, qui se trouvent à ce moment, au voisinage de la plieuse 1. A partir de ce moment, les flans resteront toujours en butée sur un ensemble de pinces 7. Après prise en pinces du flan, la butée de la plieuse 1 s'escamote, et la plieuse avance au niveau du premier pli, programmée par une commande numérique comme indiqué précédemment.

La programmation permet de faire varier : les cotes des pièces, le nombre de plis par côté et la hauteur des plis, en agissant sur les axes numériques de déplacement des plieuses et du transfert entre les carrousels puisque les références des pièces sont conservées.

Les positions des références des pièces sur l'étage d'alimentation conservées pendant tous les transferts sont définies de telle sorte que sur cha-

que plieuse les carrousels présentent la pièce à travailler à partir d'un coin sur l'extrémité de chaque plieuse. Ainsi, seuls les outillages de la quatrième plieuse (serre-flan) sont à ajuster en fonction de la largeur des pièces.

5

## Revendications

1. Poste de pliage de tôles comprenant un étage d'alimentation en flans prédécoupés et encochés, un étage de pliage et un étage d'évacuation, caractérisé en ce que, entre l'entrée et la sortie de l'étage de pliage, les flans (A...F) sont toujours tenus par des pinces (7), les plieuses (1, 2, 3, 4) travaillant simultanément sur des bords différents de flans introduits successivement dans l'étage de pliage, le trajet des flans étant sensiblement en forme de "S", les plieuses (1, 2, 3, 4,) étant mobiles perpendiculairement au trajet des flans.

10

15

20

2. Poste de pliage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étage de pliage comprend quatre plieuses (1, 2, 3, 4) disposées à 120° l'une par rapport à l'autre, et une table de transfert (8) à pinces portées par un chariot (10) dont le déplacement est commandé numériquement, des pinces (7) étant réparties sur les côtés de deux plateaux triangulaires équilatéraux (6) entraînés autour de pivots (5), les plieuses (1, 2, 3, 4) étant mobiles par rapport aux côtés du triangle (6) lorsqu'il est en position d'immobilisation.

25

30

3. Poste de pliage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étage de pliage est muni de tables à billes (9) au moins en partie escamotables.

35

4. Poste de pliage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étage d'amenée des flans amène le flan (A à F) introduit dans l'étage de pliage sur les pinces (7) portées par un plateau (6).

40

5. Poste de pliage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le transfert entre le premier plateau (6) et le second plateau (6) est effectué par le chariot (10) dont le déplacement est commandé numériquement, un flan de tôle étant transféré de pinces (7a) à pinces (7b).

45

6. Poste de pliage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étage d'alimentation assure la mise en référence du flan (G) entrant dans l'étage de pliage, cette référence étant constamment conservée au cours d'un cycle de pliage.

50

7. Poste de pliage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pinces (7) sont munies de butées de taquage en fond de pince.

55

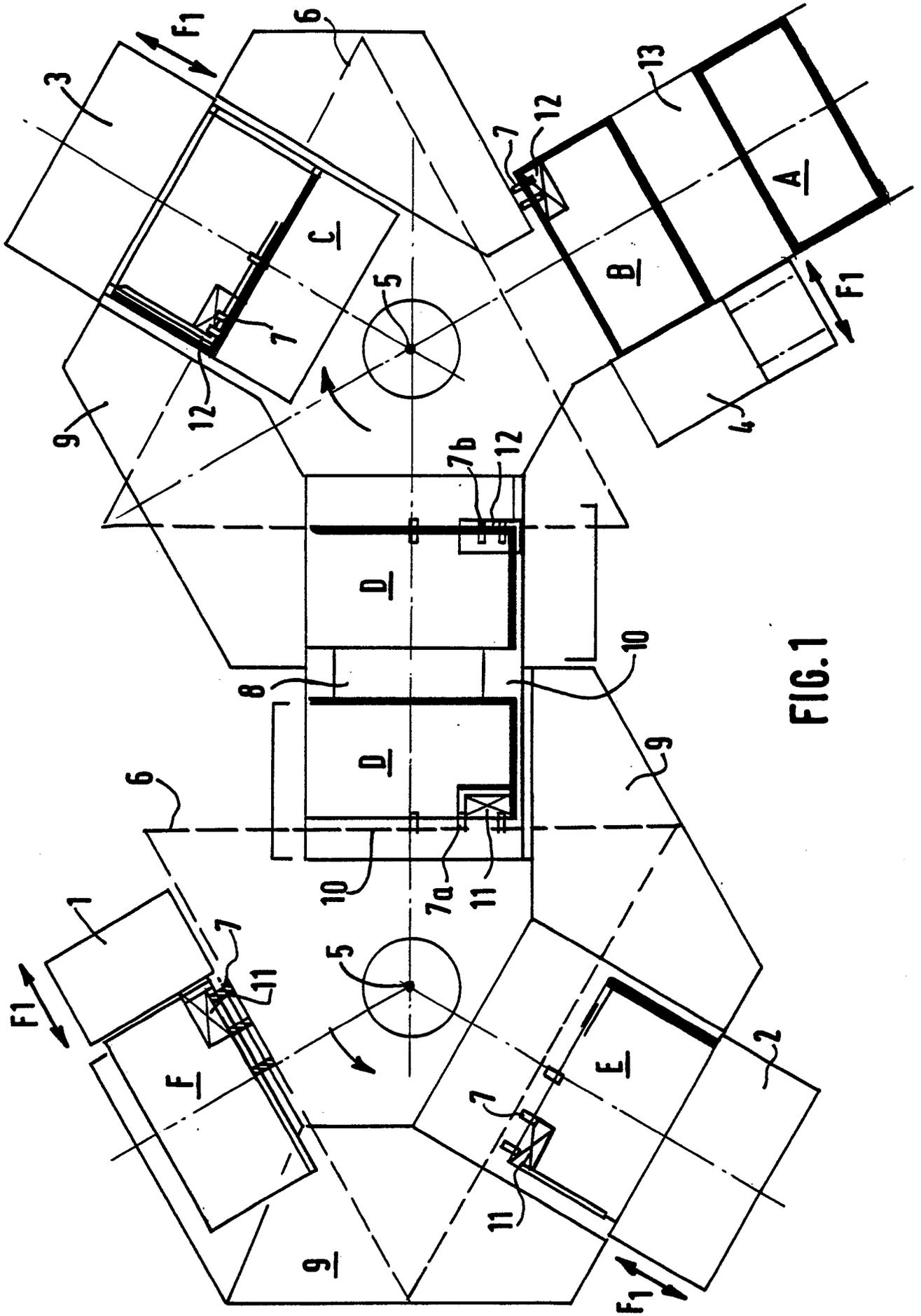
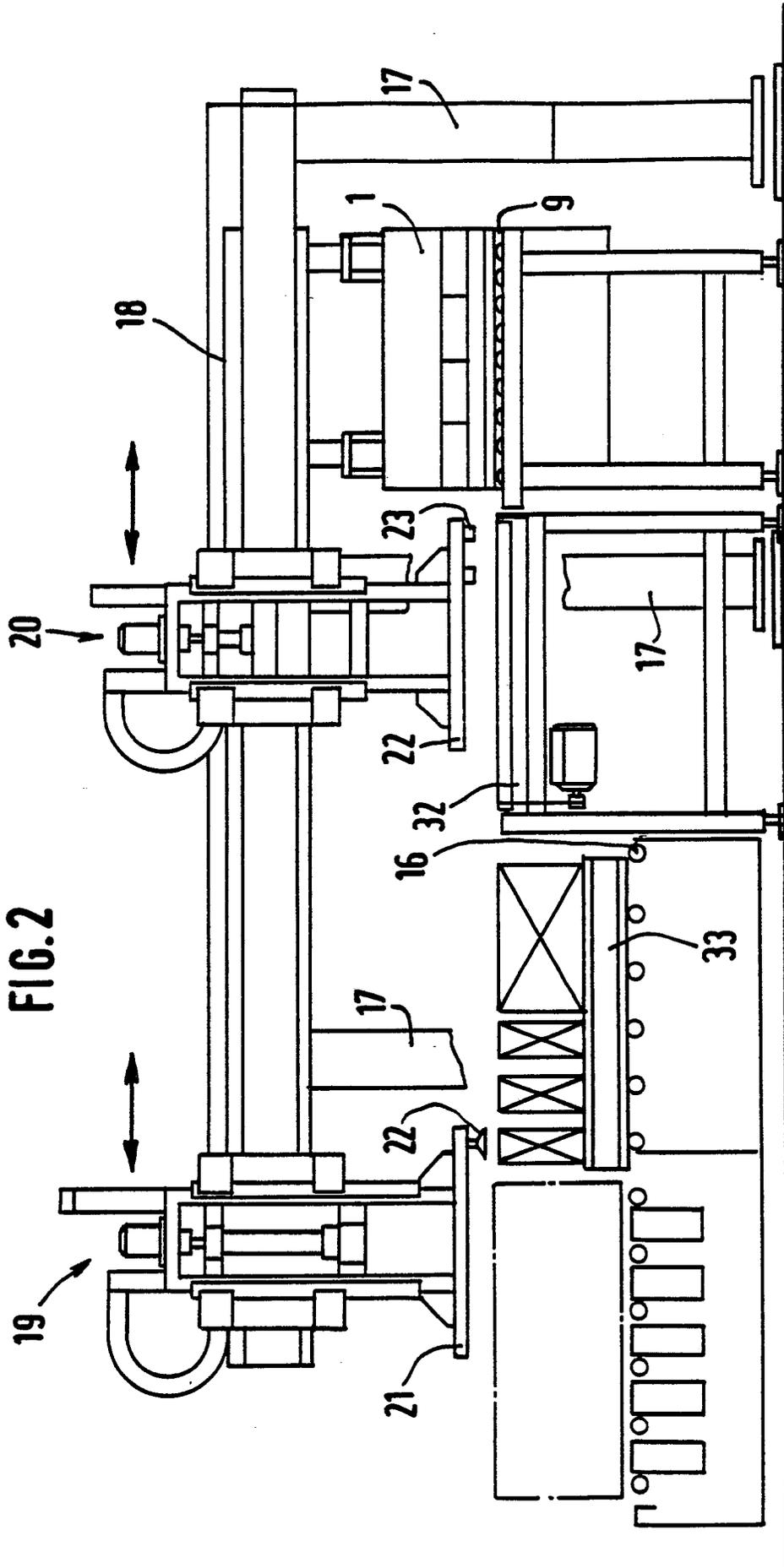


FIG. 1



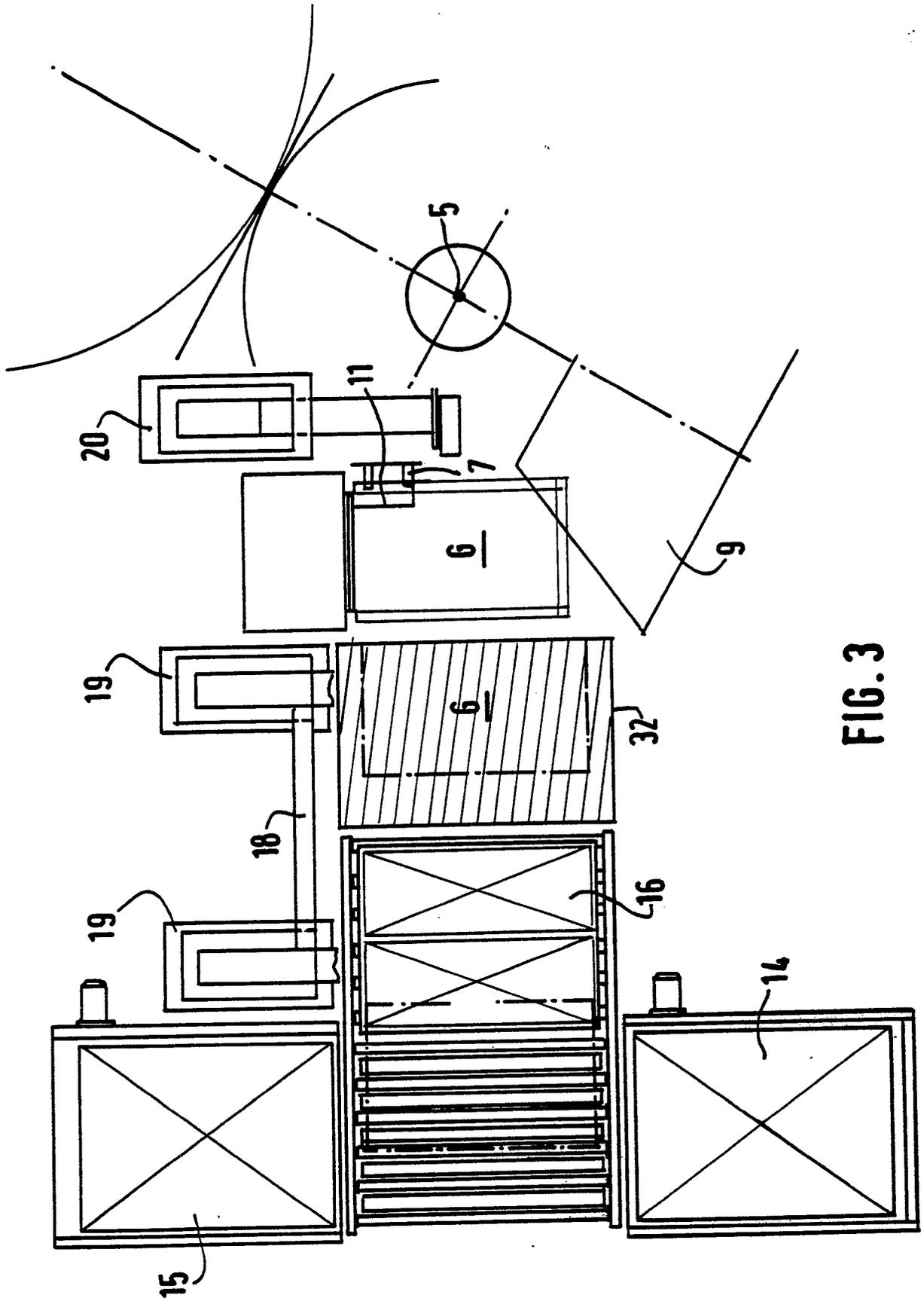
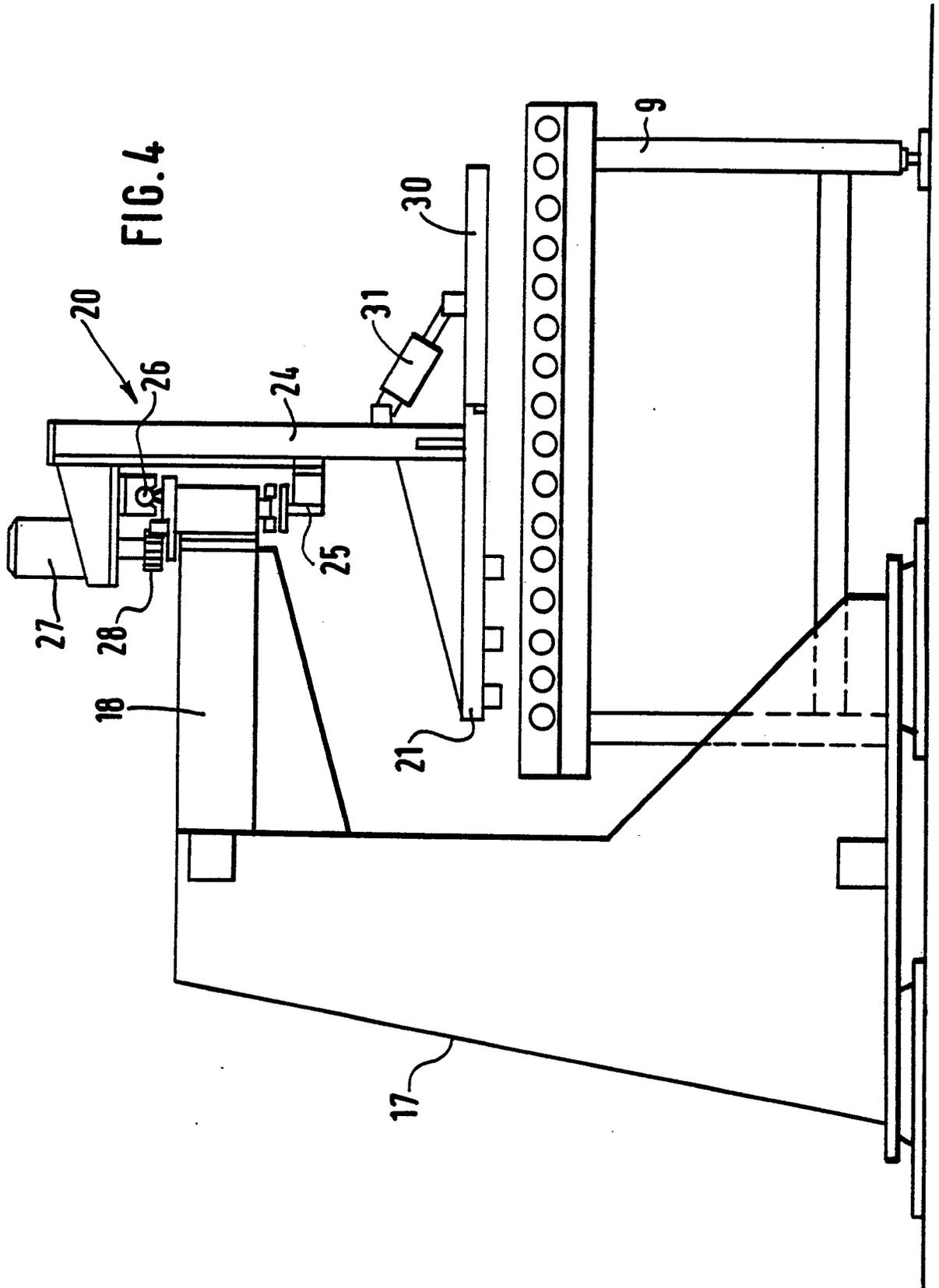


FIG. 3





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.5)
D,X	FR-A-2 613 962 (LIBAUD et al.) * Figure 1; revendications 1-5 *	1	B 21 D 43/14
D,A	---	3	B 21 D 43/11
D,X	FR-A-2 042 275 (GULF & WESTERN INDUSTRIAL PRODUCTS CO.) * Figures 1,2,11,12; revendications 1-23 *	1	
D,A	---	2,4,5	
A	US-A-3 405 933 (REMINGTON) * Figures 1,2,7; revendications 1-9 *	2,4	
A	FR-A-1 428 597 (SOCIETE DE CONSTRUCTIONS DE PRESSES ET DE MACHINES SPECIALES MULLER) * Figures 1,2; revendications 1-3 *	2,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 21 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		15-02-1990	SUENDERMANN R.O.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			