

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 597 013

②1 N° d'enregistrement national : **87 05162**

⑤1 Int Cl⁴ : B 21 D 5/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10 avril 1987.

③0 Priorité : JP, 11 avril 1986, n° 61-082372 et 14 avril 1986, n° 61-054662.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 16 octobre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : AMADA COMPANY LIMITED. — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Hideaki Takahashi, Takashi Wakahara et Yasuhiro Harashima.

⑦3 Titulaire(s) :

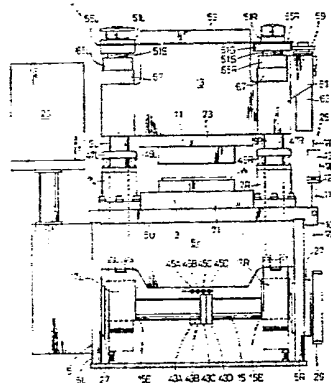
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Cintreuse de plaques.

⑤7 L'invention concerne les machines à cintrer.

Elle se rapporte à une machine dans laquelle tous les jeux entre un arbre excentrique 15 et des colonnes de guidage 9R, 9L, et entre ces colonnes et un outil supérieur 11 de cintrage sont supprimés si bien que le réglage de l'outil supérieur de cintrage peut être très précis par rapport à l'outil inférieur 3 porté par un socle.

Application aux cintrueuses de plaques.



FR 2 597 013 - A1

D

La présente invention concerne un dispositif qui effectue un cintrage d'une pièce sous forme d'une plaque et plus précisément une cintreuse ayant un mécanisme de commande destiné à positionner avec précision des outils
5 supérieur et inférieur de cintrage, par élimination du jeu entre eux, avant qu'ils ne viennent en butée.

Une cintreuse est un dispositif connu pour le cintrage de pièces sous forme de plaques. Dans une cintreuse classique, une table supérieure (vérin) qui peut fonction-
10 ner verticalement supporte un outil supérieur de cintrage et elle descend et, pendant l'opération de cintrage de la pièce, le jeu existant entre toutes les parties raccordées, par exemple entre la bielle et le vilebrequin ou entre la vis et le vérin, doit être supprimé, si bien
15 qu'un vérin ou un ressort est utilisé comme contrepoids.

Cependant, lors de l'utilisation d'un vérin, il faut une source motrice et, lors de l'utilisation d'un ressort, ce dernier doit avoir une grande longueur étant donné la constante élastique qu'il doit posséder sur
20 toute la course ; dans le cas où le positionnement du châssis supérieur est réalisé à proximité du point mort bas, un problème supplémentaire est dû au fait qu'un positionnement avec une bonne précision n'est pas possible.

En outre, le réglage de la hauteur de la table
25 supérieure afin que la variation de hauteur des outils supérieur et inférieur de cintrage soit possible et que le changement d'épaisseur de la pièce soit pris en compte est obtenu par montage des tronçons latéraux gauche et droit de la table supérieure d'une manière telle que la
30 position verticale est réglée librement par l'intermédiaire d'un manchon ou analogue placé dans les colonnes de guidage.

Ainsi, un problème qui se pose est le réglage de la position de l'outil supérieur de cintrage par rapport
35 à l'outil inférieur, ce réglage ne pouvant pas être effectué avec une précision élevée à cause du jeu.

Compte tenu des inconvénients des dispositifs clas-

siques, l'invention concerne un dispositif de cintrage de plaques dans lequel un organe élastique est monté sur le socle de la machine ou sur le tronçon supérieur de l'organe de guidage afin qu'il soit au contact d'une table
5 supérieure avant que l'outil supérieur de cintrage soit au contact de la pièce placée sur un outil inférieur de cintrage, lors de la descente de la table supérieure, et le jeu des organes raccordés peut être supprimé au voisinage du point mort bas, la réalisation étant peu
10 encombrante et fiable.

L'invention concerne aussi une machine de cintrage de plaques dans laquelle le jeu est éliminé par incorporation d'un dispositif d'élimination de jeu placé entre les colonnes de guidage et la table supérieure, si bien
15 que la précision du cintrage est accrue.

Plus précisément, selon une première caractéristique de l'invention, deux colonnes de guidage sont supportées verticalement afin qu'elles soient mobiles sur des organes de guidage placés sur deux tronçons latéraux d'un socle
20 de machine qui supporte un outil inférieur de cintrage. Deux tronçons latéraux d'une table supérieure sont portés par les colonnes de guidage, cette table supportant un outil supérieur de cintrage qui travaille en coopération avec l'outil inférieur de cintrage. Le tronçon inférieur
25 de chaque colonne de guidage est associé à un tronçon excentrique d'un arbre excentrique qui est supporté de manière qu'il puisse tourner librement sur le socle de la machine, et un corps élastique est monté sur le tronçon supérieur d'un organe de guidage du socle de la machine
30 ou de la colonne de guidage de manière que ce corps vienne au contact de la table supérieure avant contact entre la pièce portée par l'outil inférieur de cintrage et la table supérieure du fait de la descente de celle-ci.

Selon une seconde caractéristique de l'invention,
35 deux colonnes de guidage sont supportées afin qu'elles soient mobiles verticalement, sur des organes de guidage

placés sur deux tronçons latéraux d'un socle de machine qui supporte un outil inférieur de cintrage, et une table supérieure qui supporte un outil supérieur de cintrage qui travaille en coopération avec l'outil inférieur de cintrage a ses deux tronçons latéraux qui coopèrent avec un organe à vis supporté sur les colonnes de guidage afin qu'il puisse tourner librement. Un vérin hydraulique est monté entre la colonne de guidage et la table supérieure afin qu'il élimine le jeu du tronçon de vis, et le tronçon inférieur de chaque colonne de guidage est raccordé à une partie excentrique d'un arbre excentrique supporté par le socle de la machine de manière qu'il puisse tourner librement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une élévation frontale d'un dispositif de cintrage de plaques ;

la figure 2 est une élévation latérale de droite du même dispositif de cintrage ;

la figure 3 est une élévation représentant l'arrière du dispositif de cintrage de plaques ;

la figure 4 est une vue en plan du dispositif de cintrage ;

la figure 5 est une coupe agrandie suivant la ligne V-V de la figure 2 ;

la figure 6 est une coupe agrandie suivant la ligne VI-VI de la figure 2 ;

la figure 7 est une coupe agrandie suivant la ligne VII-VII de la figure 1 ; et

la figure 8 est une élévation agrandie dans le sens de la flèche VIII de la figure 1.

Les figures 1 à 4 représentent une machine 1 à cintrer destinée à exécuter une opération de cintrage sur une pièce W sous forme d'une plaque, la machine comprenant un socle 5 en forme de caisson qui supporte un

outil inférieur 3 de cintrage. Deux colonnes de guidage 9R et 9L, montées sur deux organes de guidage 7R et 7L placés à gauche et à droite du socle 5, sont supportées afin qu'elles puissent se déplacer verticalement. Les
5 tronçons latéraux gauche et droit d'une table supérieure 13 (vérin) qui supporte un outil supérieur 11 de cintrage qui assure le cintrage de la pièce W en coopération avec l'outil inférieur 3 de cintrage, sont supportés par les tronçons supérieurs des colonnes gauche et droite 9R et
10 9L de guidage. Les tronçons inférieurs des colonnes 9R et 9L sont convenablement raccordés, par des bielles 17R et 17L, à un tronçon excentrique 15E d'un arbre excentrique 15 (vilebrequin) qui est supporté sur le socle 5 de la machine afin qu'il puisse tourner librement.

15 Grâce à la configuration précédente, la table supérieure 13 se déplace verticalement par l'intermédiaire des colonnes de guidage 9R, 9L lors d'une rotation convenable de l'arbre excentrique 15. Ainsi, lorsque la pièce W a été placée sur l'outil inférieur 3 de cintrage, l'arbre
20 excentrique est entraîné en rotation et la table supérieure 13 descend, puis le cintrage est réalisé sur la pièce W du fait de la coopération de l'outil supérieur 11 et de l'outil inférieur 3 de cintrage.

Lorsque le cintrage de la pièce W est réalisé comme
25 indiqué précédemment, et afin que la position de la pièce W puisse être détectée comme décrit dans la suite, un dispositif 19 de lecture qui détecte optiquement des traits de référence, par exemple des traits de repère tracés sur la pièce W, est monté sur la surface arrière de la
30 table supérieure 13. En outre, un dispositif 21 à calibre arrière occupe une position déterminée vers l'arrière (vers la droite sur la figure 2) par rapport à l'outil inférieur 3 de cintrage afin qu'il assure un positionnement précis de la pièce W, en fonction des lectures du disposi-
35 tif 19. En outre, dans la cintreuse 1, un panneau 23 de commande sur lequel sont montés par exemple un dispositif d'affichage (non représenté sur les dessins) tel qu'un

dispositif à tube à rayon cathodique et un dispositif de commande numérique, est destiné à commander toutes les parties actives de la cintreuse 1, et un dispositif 25 de détection d'épaisseur est disposé de manière qu'il 5 détecte l'épaisseur de la pièce W en cours de traitement, et il transmet ces résultats au dispositif à commande numérique.

Plus précisément, le socle 5 a approximativement une forme de caisson et comporte des plaques latérales 10 gauche et droite 5R et 5L et une plaque supérieure horizontale 5U supportée au niveau des tronçons gauche et droite par des tronçons supérieurs avant des plaques latérales 5R, 5L. Une plaque 5r de renforcement est placée sur les tronçons avant et arrière de la surface inférieure 15 de la plaque supérieure 5U.

L'arbre excentrique 15 est placé au-dessous de la plaque supérieure 5U du socle 5. Les tronçons gauche et droit de l'arbre 15 sont supportés de manière qu'ils puissent tourner librement sur les plaques latérales 5R 20 et 5L par l'intermédiaire d'un dispositif 27 de support d'arbre. Un pignon mené 29 est solidaire d'un tronçon latéral de l'arbre excentrique 15 sur lequel il est fixé par une clavette et un écrou. Un pignon menant 31 coopère avec le pignon mené 29. Le pignon menant 31 est monté 25 sur l'arbre de sortie d'un servomoteur 33 monté sur la plaque latérale 5R. Ainsi, lors de la rotation du servomoteur 33 et de son arrêt de manière convenable, sous la commande du dispositif à commande numérique, des facteurs tels que la vitesse de descente et la position 30 d'arrêt de la table supérieure 13 peuvent être commandés.

Le dispositif 27 de support d'arbre a une construction particulière afin qu'il élimine les minuscules espaces présents dans le tronçon de support de l'arbre excentrique 15. Plus précisément, comme l'indique la figure 5, un 35 organe 35 de support d'arbre, ayant une forme annulaire, est monté sur une plaque latérale 5R dont il est solidaire, à l'aide d'un boulon ou analogue. Une bague externe

37A du palier 37 est en contact intime avec l'organe 35 de maintien et de support de l'arbre.

La surface circonférentielle interne d'une bague interne 37B du palier 37 a un orifice tronconique qui
5 correspond à un tronçon tronconique de la surface circonférentielle externe d'un manchon 39 qui est en contact intime avec l'arbre excentrique 15. Un tronçon fileté est formé à une extrémité du manchon 39. Un écrou 41 qui est au contact de la surface d'extrémité de la bague in-
10 terne 37B est vissé sur ce tronçon fileté. La représentation détaillée a été supprimée, mais une fente disposée sur une longueur convenable est formée dans la direction axiale, à partir de l'autre extrémité du manchon 39, si bien que celui-ci peut se dilater et se resserrer radia-
15 lement à l'extrémité.

Dans la configuration précédente, lors du serrage de l'écrou 41, la bague interne 37B du palier 37 et le manchon 39 sont mis en contact intime et, grâce au tronçon tronconique, il existe un contact intime entre le manchon
20 39 et l'arbre excentrique 15. Ainsi, les espaces minuscules qui pourraient être présents dans le tronçon de support de l'arbre excentrique 15 sont éliminés.

En outre, le dispositif d'élimination des espaces minuscules est réalisé de la même manière pour le tronçon
25 de support de l'arbre excentrique 15 par rapport à l'autre plaque latérale 5L, pour la partie de raccordement des bielles 17R et 17L et du tronçon excentrique 15E de l'arbre 15, et pour la partie de raccordement des bielles 17R, 17L et des colonnes de guidage 9R, 9L, si bien que les
30 références identiques désignent des éléments ayant les mêmes fonctions, leur description étant omise.

Il faut noter, d'après la description qui précède, que les espaces minuscules qui pourraient exister dans la partie tournante du tronçon de support d'arbre excen-
35 trique 15 sont éliminés si bien que, dans ce mode de réalisation de l'invention, lorsque l'arbre excentrique 15 est convenablement entraîné en rotation puis arrêté afin

que la position de la table supérieure 13 soit réglée, le réglage de position peut être réalisé avec une bonne précision.

Deux paires de taquets 43A et 43B, et 43C et 43D
5 sont montés sur l'arbre excentrique 15, comme représenté sur la figure 1, afin qu'ils permettent la détection du point mort haut et du point mort bas de l'arbre excentrique 15. Deux paires de capteurs 45A, 45B et 45C, 45D sont montés sur le socle 5 de la machine et correspondent
10 aux taquets 43A et 43B. Une partie des taquets 43A et 43B présente un léger recouvrement dans la position qui indique le point mort bas de l'arbre excentrique 15 et, en outre, l'autre paire de taquets 43C et 43D présente un faible recouvrement dans la position qui indique le
15 point mort haut. Ainsi, les capteurs 45A, 45B qui correspondent aux taquets 43A, 43B, coopérant dans leur fonction de détection, arrêtent l'arbre excentrique 15 afin qu'il se trouve au point mort bas. Inversement, les capteurs 45C et 45D correspondant aux autres taquets 43C et 43D,
20 coopérant dans leur détection, arrêtent l'arbre excentrique 15 de manière qu'il se trouve au point mort haut. Plus précisément, dans ce mode de réalisation de la présente invention, l'arrêt au point mort haut et au point mort bas de l'arbre excentrique 15 est réalisé avec une
25 bonne précision.

On se réfère à nouveau aux figures 1 à 4 ; les organes de guidage 7R, 7L qui guident verticalement les colonnes 9R, 9L sont réalisés avec une forme cylindrique. Ces organes de guidage 7R, 7L sont disposés avec un axe
30 sensiblement aligné sur la face verticale passant par l'axe de l'arbre excentrique 15. Les organes de guidage 7R, 7L et les colonnes de guidage 9R, 9L sont montés de manière qu'il n'existe aucun jeu entre eux. A la partie supérieure des organes de guidage 7R, 7L, deux organes
35 annulaires 47R, 47L peuvent se déplacer verticalement et librement afin qu'ils soient au contact de la table supérieure 13 qui est supportée par les colonnes de guidage

9R, 9L.

Les organes annulaires 47R, 47L sont disposés de manière qu'ils soient au contact de la table supérieure 13 avant contact mutuel des outils supérieur 11 et inférieur 3 de cintrage du fait de la descente de la table supérieure 13, et les organes annulaires 47R, 47L sont toujours repoussés vers le haut par deux organes élastiques 49R, 49L qui sont montés élastiquement entre des organes de guidage 7R, 7L. Les organes élastiques 49R, 49L ont une résistance mécanique suffisante pour qu'ils encaissent la masse totale de la table supérieure 13 et des colonnes de guidage 9R, 9L et analogues.

Dans la configuration qui précède, lorsque la table supérieure 13 descend afin qu'elle exécute le cintrage de la pièce W, elle vient d'abord au contact de l'organe annulaire 47 et s'incline alors afin qu'elle soit repoussée vers le haut par les organes élastiques 49R, 49L. Le jeu dans les tronçons de raccordement est orienté dans un sens, et, dans le cas où le positionnement de la table supérieure est réalisé près du point mort bas, le positionnement peut être réalisé avec une bonne précision.

Les côtés gauche et droit de la table supérieure 13 sont montés sur les colonnes de guidage 9R, 9L avec un réglage libre en direction verticale afin que la hauteur de la table 13 puisse être réglée de manière qu'elle corresponde à une variation de hauteur des outils supérieur et inférieur 11, 3 de cintrage et à une variation d'épaisseur de la pièce W.

Plus précisément, deux corps rotatifs cylindriques 51R, 51L, ayant chacun un tronçon fileté 51S à sa face inférieure, sont supportés afin qu'ils puissent tourner librement, aux extrémités supérieures des colonnes de guidage 9R, 9L. Deux pignons à chaîne 55R, 55L sont montés afin qu'ils soient solidaires des corps rotatifs 51R, 51L et tournent de manière synchrone. Une chaîne sans fin 53 qui passe sur les pignons 55R, 55L est tendue par un pignon de tension 57 (voir figure 4) qui est convena-

blement monté sur la table supérieure 13. Un pignon mené 51G est monté afin qu'il soit solidaire de l'un des corps rotatifs 51R, de toute manière convenable. Un pignon menant 59 coopère avec le pignon mené 51G. Le pignon menant 59 est monté sur l'arbre de sortie d'un moteur de réglage 63 qui est supporté sur la table supérieure 13 par l'intermédiaire d'un support 61. Deux écrous 65R, 65L montés sur les tronçons latéraux de la table supérieure 13 sont vissés sur la partie filetée 51S du corps rotatif respectif 51R, 51L.

Ainsi, lorsque le moteur 63 de réglage est entraîné afin qu'il tourne de manière convenable, les pignons 55R, 55L sont entraînés en synchronisme par l'intermédiaire de la chaîne 53. En conséquence, la table supérieure 13 est disposée de manière réglable en direction verticale par rapport aux colonnes 9R, 9L de guidage, lors de la rotation synchrone imposée aux corps rotatifs 51R, 51L.

Un dispositif de suppression de jeu est monté entre les colonnes 9R, 9L de guidage et la table supérieure 13 afin que le jeu soit supprimé entre le tronçon fileté 51S des corps rotatifs 51R, 51L et les écrous 65R, 65L, la précision du réglage de la position verticale de la table supérieure 13 étant alors bonne.

Plus précisément, comme l'indique la figure 6, un tronçon étagé 9RR ayant un tronçon de diamètre relativement grand 9RL et un tronçon de diamètre relativement faible 9RS est formé sur l'extrémité supérieure de la colonne 9R de guidage. Un organe cylindrique 67 disposé autour du tronçon étagé 9RR est monté sur le tronçon 9RS de petit diamètre et sur le tronçon 9RL de plus grand diamètre. Une chambre hydraulique 69 est formée dans le tronçon correspondant au tronçon étagé 9RR. L'organe 67 est maintenu dans l'espace compris entre l'écrou 65R et la table supérieure 13.

Dans la configuration qui précède, lorsqu'un fluide de commande est transmis à la chambre hydraulique 69, le fluide sous pression agit sur le tronçon étagé 9RR

de la colonne 9R et sur la face interne de l'organe 67. En conséquence, comme la surface supérieure de l'organe 67 qui subit la pression est supérieure à la surface inférieure, proportionnellement à la différence entre le tronçon 9RL de grand diamètre et le tronçon 9RS de petit diamètre de la colonne 9R, l'organe 67 se déplace vers le haut par rapport à la colonne de guidage 9R, et l'écrou 65R se déplace vers le haut. En conséquence, le jeu qui peut être présent entre l'écrou 65R et le tronçon fileté 51S du corps rotatif 51R est éliminé.

Comme décrit précédemment, lorsque l'outil inférieur 3 et l'outil supérieur 11 de cintrage coopèrent afin qu'ils cintent une pièce W, l'opération est réalisée avec élimination du jeu dans toutes les parties de raccordement et du jeu dans le tronçon fileté. Le réglage de la position de l'outil supérieur 11 par rapport à l'outil inférieur 3 peut donc être réalisé avec une grande précision, et le cintrage peut être très précis.

L'outil inférieur 3 de cintrage est placé entre les organes 7R, 7L de guidage, presque dans la surface verticale passant par l'axe central des organes 7R, 7L de guidage, et il est supporté sur le socle 5 par l'intermédiaire d'un organe 71 de support si bien qu'aucune flexion vers l'avant ou vers l'arrière des colonnes de guidage 9R, 9L n'est due aux forces de frottement et de réaction lorsque la pièce W est soumise au cintrage. En outre, l'outil supérieur 11 de cintrage est supporté sur le tronçon inférieur de la table supérieure 13 par l'intermédiaire d'un organe supérieur 73 de maintien d'outil et il est positionné verticalement par rapport à l'outil inférieur 3.

Ainsi, lorsque le cintrage est réalisé sur la pièce W à l'aide des outils supérieur et inférieur 11, 3, les colonnes 9R, 9L de guidage sont soumises aux forces de réaction verticales si bien que les colonnes de guidage 9R, 9L ne fléchissent pas vers l'avant ou vers l'arrière. En conséquence l'alignement des outils supérieur et infé-

rieur 11, 3 est réalisé avec précision et une opération de cintrage est réalisée de manière très précise.

Comme représenté sur la figure 3, une crémaillère 75 qui est disposée en direction verticale est placée sur la table supérieure 13 afin qu'elle détecte la position de descente et la vitesse de la table supérieure lorsque, comme indiqué précédemment, la table supérieure 13 descend et l'opération de cintrage est réalisée sur la pièce W. En outre, un codeur rotatif 79 à impulsions muni d'un pignon 77 qui est en prise avec la crémaillère 75, est monté sur un tronçon du socle 5. Ainsi, lorsque la table supérieure 13 descend à partir du point mort haut, le nombre d'impulsions transmis par le codeur 79 est compté et la vitesse de descente et la position peuvent être détectées à l'aide d'une opération convenable de calcul.

On se réfère maintenant aux figures 2 à 4 ; le dispositif 19 de lecture de traits de référence détecte optiquement des traits de référence inscrits sur la pièce W avant l'opération de cintrage de celle-ci. Dans ce mode de réalisation de l'invention, deux capteurs 81R, 81L sont placés sur les tronçons droit et gauche respectivement de la surface arrière de la table supérieure 13. Les capteurs 81R, 81L ont un tronçon qui émet un faisceau lumineux, par exemple un faisceau laser ou un faisceau de lumière visible, vers la surface supérieure de la pièce W. Les capteurs 81R, 81L ont aussi une partie de détection de la présence et de l'intensité de la lumière réfléchie. Ainsi, la position de l'opération de cintrage est déterminée par détection d'un trait inscrit. Le tronçon de détection des capteurs 81R, 81L peut comprendre par exemple un capteur d'images ou un capteur optique de divers types. Les données détectées par les capteurs 81R, 81L sont utilisées pour le réglage de la position du calibre arrière 21.

Plus précisément, le dispositif 19 de lecture de traits de référence a deux organes de support 85R, 85L

portés par un rail 83 de guidage placé horizontalement sur la surface arrière de la table supérieure 13. La position des organes de support 85R, 85L peut être réglée librement en direction latérale. Un boulon de fixation
5 est disposé sur les organes de support 85R, 85L et permet la fixation de ces organes sur le rail de guidage 83. Deux boutons de serrage 87R, 87L sont placés sur les parties d'extrémité du boulon de fixation. En outre, les organes de support 85R, 85L ont deux organes élévateurs
10 89R, 89L qui sont mobiles verticalement, et deux vérins élévateurs 91R, 91L sont destinés à soulever et abaisser les organes élévateurs 89R, 89L. Les capteurs 81R, 81L sont montés sur le tronçon inférieur des organes élévateurs 89R, 89L.

15 Grâce à cette configuration, les organes de support 85R, 85L peuvent être positionnés de manière convenable le long du rail 83 de guidage et permettent l'utilisation d'une pièce W de largeur quelconque. En outre, les organes élévateurs 89R, 89L peuvent être déplacés afin qu'ils
20 descendent si bien que l'emplacement des traits de référence qui ont été inscrits sur la pièce W auparavant peuvent être détectés lorsque la pièce W est adjacente aux capteurs 81R, 81L, et ils peuvent aussi être levés afin qu'ils évitent le contact entre la pièce W et les capteurs
25 81R, 81L.

Le dispositif 21 à calibre arrière destiné à positionner la pièce W a deux bases de guidage 93R, 93L supportées par le socle 5 de la machine et disposés dans la direction avant-arrière comme indiqué sur les figures
30 2 à 4. Deux chariots 95R, 95L sont supportés afin qu'ils soient mobiles dans la direction avant-arrière et constituent des organes de transfert placés sur des bases 93R, 93L de guidage. Ces dernières ont deux vis à billes 97R, 97L vissées dans un écrou (non représenté) porté
35 par les chariots 95R, 95L, deux servomoteurs 99R, 99L étant destinés à faire tourner individuellement les vis à billes 97R, 97L.

Deux volants de manoeuvre 101R, 101L sont placés sur le chariot 95R, 95L respectivement et deux organes élévateurs 103R, 103L sont disposés de manière que leur position verticale puisse être réglée librement par rotation des volants 101R, 101L. Une gorge en queue d'aronde est formée dans la direction gauche-droite sur la partie inférieure des organes élévateurs 103R, 103L, transversalement à la direction de déplacement des chariots 95R, 95L. Deux organes 105R, 105L de support de jauge sont supportés de manière qu'ils puissent être fixés librement dans la gorge en queue d'aronde par un dispositif normal de serrage, et leur position peut être réglée dans la direction gauche-droite afin qu'ils soient horizontaux dans la direction gauche-droite. Deux organes 107R, 107L de positionnement en butée contre lesquels la pièce W est en butée, sont réglés en position dans la direction gauche-droite et supportés dans les organes 105R, 105L afin qu'ils puissent être fixés librement. Un capteur 107S destiné à détecter le contact de la pièce W est monté sur les faces en regard des organes 107 de positionnement.

Grâce à cette configuration, les positions des chariots 95R, 95L peuvent être réglées individuellement dans la direction avant-arrière, par commande individuelle des servomoteurs 99R, 99L. Ainsi, ils peuvent être utilisés lorsque le bord arrière de la pièce W est incliné dans la direction gauche-droite et, par exemple, même dans le cas où la position de traitement de la pièce W est inclinée, une composition est possible par déplacement de l'un des chariots dans la direction avant-arrière.

Plus précisément, dans ce mode de réalisation de l'invention, la pièce W est positionnée avec maintien de l'état dans lequel le bord arrière de la pièce W est au contact des organes 107R, 107L de positionnement par contact gauche-droit qui ont été placés préalablement si bien que la position programmée de traitement de la pièce W est obtenue pour le traitement par les outils supérieur et inférieur 11, 3 de cintrage.

Un trait inscrit sur la pièce W ou analogue est alors détecté par les capteurs gauche et droit 81R, 81L du dispositif 19 de lecture. Lorsque la position de traitement de la pièce W est inclinée par rapport à la position de traitement des outils supérieur et inférieur 11, 3, l'un des servomoteurs 99R, 99L est commandé afin qu'il corresponde à l'importance de cette inclinaison et compense la variation de position de l'un des organes de positionnement 107R, 107L par contact, si bien que la position de traitement de la pièce W peut être modifiée parallèlement à la position de traitement des outils de cintrage, et le positionnement peut être précis.

Le dispositif 25 de détection d'épaisseur qui détecte l'épaisseur de la pièce W est monté, comme indiqué sur la figure 1, sur un bloc 109 de montage qui est placé sur la surface latérale de la plaque supérieure 5U du socle 5 de la machine. Comme l'indiquent les figures 7 et 8 en détail, une colonne 113 est supportée de manière qu'elle puisse être repliée librement autour d'un arbre 111, sur le bloc 109 de montage. Plusieurs tronçons concaves 115A, 115B sont formés sur un tronçon en arc de cercle réalisé à la base de la colonne 113. D'autre part, un plongeur 119 peut coulisser dans le bloc 109 de montage et a un galet 107 qui peut venir au contact des tronçons concaves 115A, 115B et qui peut s'en écarter. Le plongeur 119 est toujours repoussé vers le côté de la base de la colonne 113 par un ressort 123 placé entre le plongeur 119 et un organe fileté 121 qui est vissé dans le bloc 109 de montage. En outre, un organe 125 de butée est disposé dans le bloc 109 de montage.

Un bloc 127 de base dont la section a la forme d'un L renversé, est monté sur l'extrémité de la colonne 113. Un élément semi-cylindrique 129 de support de la pièce W et un bloc 131 contre lequel la pièce W est en butée sont montés sur le tronçon qui dépasse du bloc 127 de base. En outre, un bloc 135 de maintien est monté sur le bloc supérieur 127 de base en face du tronçon en saillie

du bloc 127. Un élément 133 de contact est supporté par le bloc 135 afin qu'il puisse se déplacer axialement et il a, à une première extrémité, un tronçon hémisphérique de contact placé en face de l'élément de support. Un appareil 137 de mesure est monté sur le bloc 135, par exemple sous forme d'un comparateur à cadran ou d'un transformateur différentiel, afin qu'il détecte l'importance du déplacement d'une broche 139 placée au contact de l'autre extrémité de l'élément 133 de contact. L'appareil 137 de mesure est réalisé de manière qu'il transmette au dispositif de commande numérique les résultats obtenus lors de la mesure de l'épaisseur de la plaque constituant la pièce W. Les données minimales provenant de l'appareil 137 de mesure sont conservées dans le dispositif à commande numérique afin que cette valeur minimale soit identifiée comme étant l'épaisseur de la pièce W. En fonction de ces données d'épaisseur, toutes les parties mobiles sont convenablement commandées.

Un commutateur 141 de limite est monté sur le bloc 135 et détecte le fait que la pièce W est introduite entre l'élément 129 de support et l'élément 133 de contact, et il est au contact du bloc 131. En outre, une plaque 145 de protection de l'élément actif 143 du commutateur 141 de limite est supportée par le bloc 135.

Grâce à la configuration qui précède, la colonne 113 est tournée afin qu'elle assure la coopération sélective du galet 117 et des tronçons concaves 115A, 115B, la colonne 113 pouvant être maintenue en position verticale dans laquelle elle peut être utilisée ou en position horizontale dans laquelle elle ne peut pas être utilisée. La colonne 113 est maintenue en position verticale, la pièce W est introduite entre l'élément 129 de support et l'élément 113 de contact et, lorsque le bloc 131 de contact est touché, le commutateur 141 de limite est commandé et la mesure peut être réalisée dans ces conditions. De la manière indiquée, lorsque la pièce W est introduite dans l'élément 129 de support et l'élément

133 de contact, l'appareil 137 de mesure détecte l'épais-
seur de la pièce W. A ce moment, la pièce pivote vertica-
lement, la partie supérieure de l'élément 129 de support
constituant un pivot, l'élément 133 de contact se déplace
5 verticalement, et la valeur mesurée par l'appareil 137
change. Les valeurs mesurées sont conservées pendant un
temps minimal, et l'épaisseur de la pièce W est déterminée
d'après la valeur minimale. Ensuite, d'après cette épais-
seur, la position de la table supérieure 13 est réglée
10 en fonction de l'angle de cintrage, et les différentes
opérations nécessaires sont commandées.

Comme l'indique la description qui précède d'un
mode de réalisation, le jeu des parties de raccordement
peut être éliminé convenablement par utilisation d'un
15 corps élastique placé à proximité du point mort bas, si
bien qu'aucune source motrice n'est nécessaire, et le
jeu peut être absorbé de manière peu encombrante et fiable,
et l'outil supérieur de cintrage peut être positionné
avec une bonne précision.

20 En outre, un dispositif d'élimination du jeu de
rotation est placé entre les colonnes de guidage et la
table supérieure. De cette manière, lorsque l'outil infé-
rieur et l'outil supérieur coopèrent et lorsque la pièce
est cintrée, l'opération est réalisée dans des conditions
25 telles que le jeu est éliminé entre les tronçons de raccor-
dement, et la position de l'outil supérieur par rapport
à l'outil inférieur peut être réglée avec une grande pré-
cision si bien que l'opération de cintrage peut être
réalisée de manière très précise.

30 Bien entendu, diverses modifications peuvent être
apportées par l'homme de l'art aux machines qui viennent
d'être décrites uniquement à titre d'exemples non limita-
tifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Machine à cintrer les plaques, caractérisée en ce qu'elle comprend

un socle (5) de machine ayant deux tronçons latéraux
5 opposés,

un organe de guidage (7R, 7L) placé sur chaque tronçon latéral du socle,

une colonne (9R, 9L) de guidage supportée par l'organe de guidage afin qu'elle soit mobile verticalement,

10 un outil inférieur (3) de cintrage porté par le socle,

une table supérieure (13) ayant deux tronçons latéraux supportés chacun par la colonne de guidage,

un outil supérieur (11) de cintrage supporté par
15 la table supérieure et destiné à se déplacer verticalement avec la table supérieure afin qu'il coopère avec l'outil inférieur de cintrage,

un arbre excentrique (15) supporté sur le socle afin qu'il puisse tourner librement et ayant un tronçon
20 excentrique auquel est raccordée la colonne de guidage, par sa partie inférieure, et

un corps élastique monté sur le socle et destiné à venir au contact de la table supérieure avant la descente de l'outil supérieur au contact de la pièce en forme de
25 plaque placée sur l'outil inférieur de cintrage.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps élastique est disposé sur l'organe de guidage, dans sa partie supérieure.

3. Machine de cintrage de plaques, caractérisée
30 en ce qu'elle comprend

un socle (5) ayant deux tronçons latéraux opposés,

un organe de guidage (7R, 7L) placé sur chaque tronçon latérale du socle,

une colonne de guidage (9R, 9L) supportée par l'or-
35 gane de guidage afin qu'elle soit mobile verticalement,

un outil inférieur (3) de cintrage porté par le socle,

une table supérieure (13) ayant deux tronçons laté-

raux destinés chacun à coopérer avec un organe en forme de vis supporté par la colonne afin qu'il puisse tourner librement,

5 un vérin hydraulique placé entre la colonne et la table supérieure et destiné à éliminer le jeu dans l'organe en forme de vis,

10 un outil supérieur (11) de cintrage porté par la table supérieure et destiné à se déplacer verticalement avec elle afin qu'il coopère avec l'outil inférieur de cintrage, et

un arbre excentrique (15) supporté par le socle afin qu'il puisse tourner librement et ayant un tronçon excentrique auquel est raccordée la partie inférieure de la colonne de guidage.

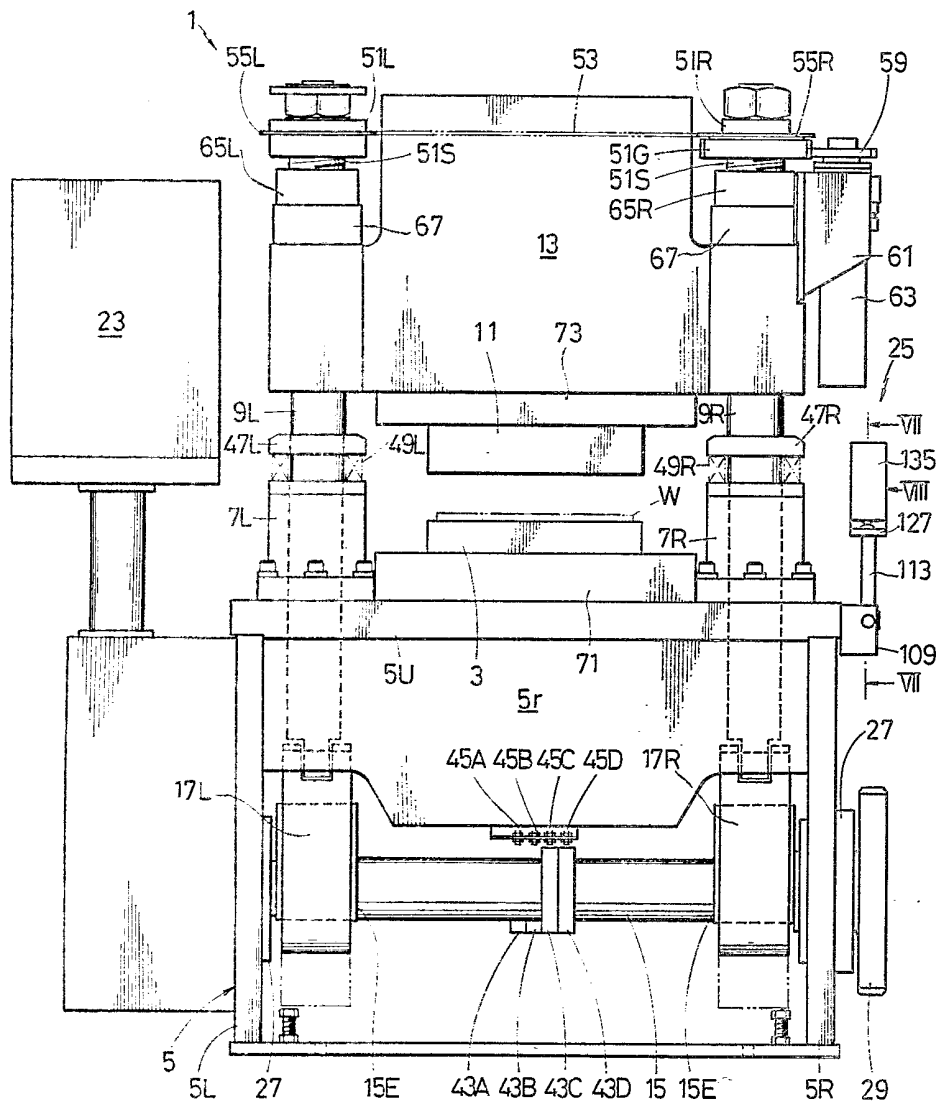


FIG.1

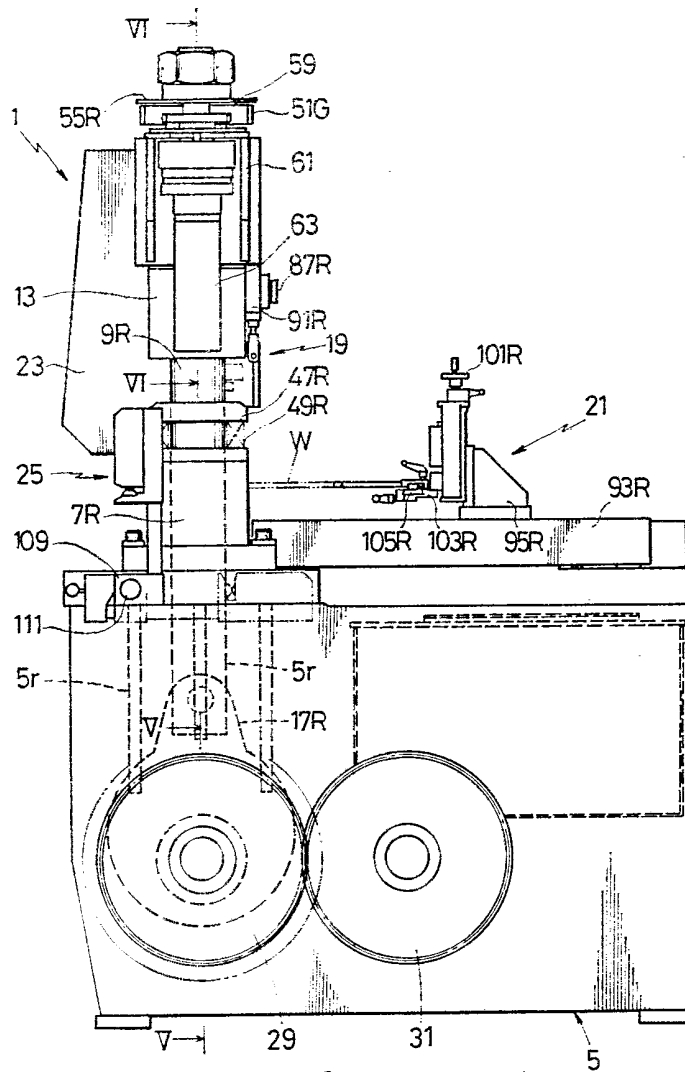
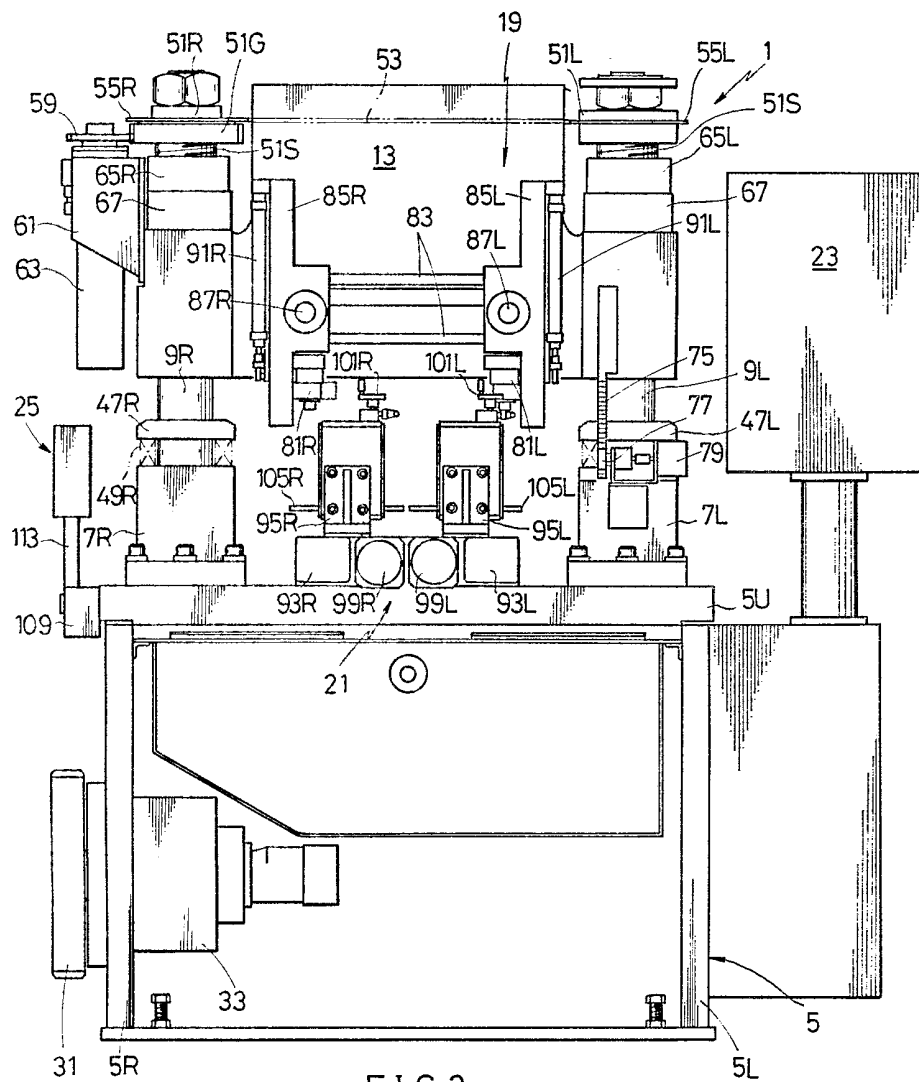


FIG.2



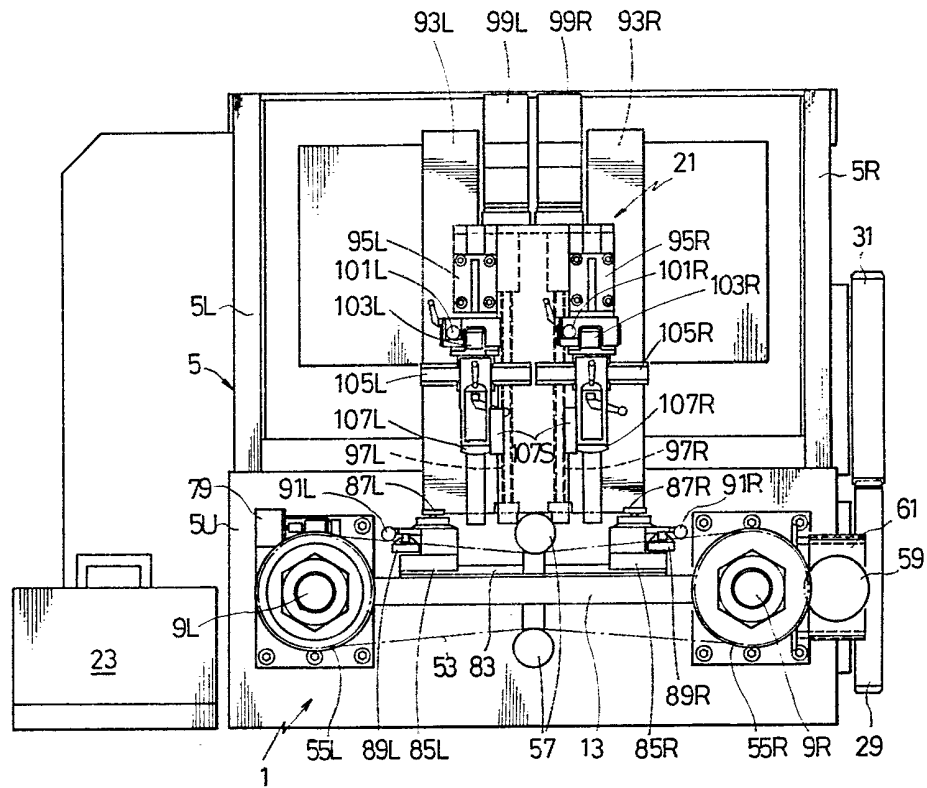


FIG. 4

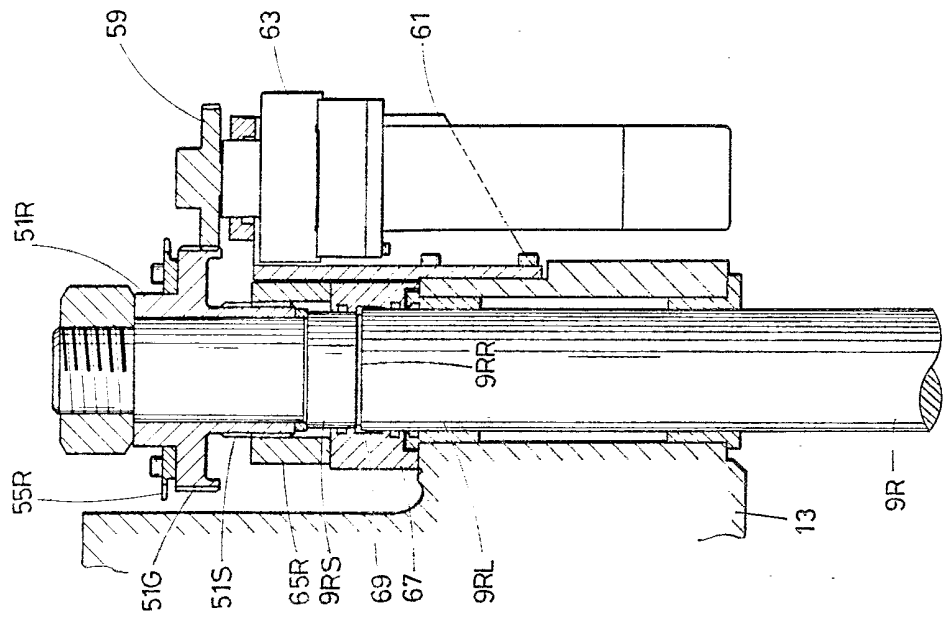


FIG. 6

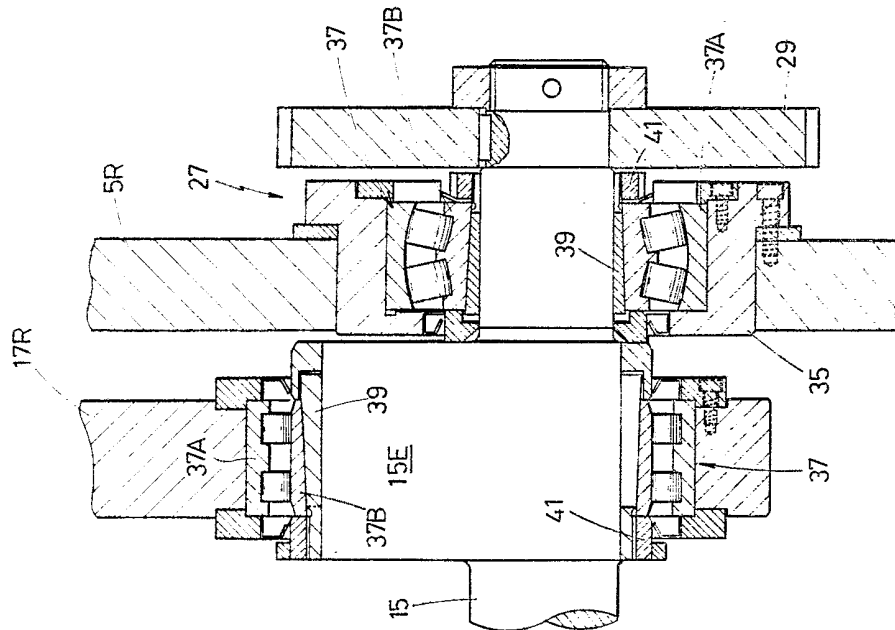


FIG. 5

2597013

