(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 583 664**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 08867**

(51) Int Cl⁴ : B 23 B 3/24, 5/08.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 19 juin 1986.

(30) Priorité : JP, 19 juin 1985, n° 60-133451.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 26 décembre 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *CANON KABUSHIKI KAISHA.* — JP.

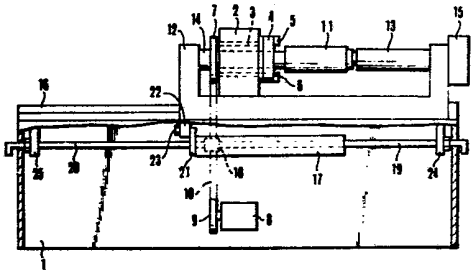
(72) Inventeur(s) : Mitsuru Miyamoto.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Novapat - Cabinet Chereau.

(54) Machine-outil pour la coupe d'une surface cylindrique.

(57) Une machine-outil pour la coupe de la surface cylindrique d'une pièce, comprend une base 1, et une poupée fixe 2 et un chariot 12 monté sur la base de sorte que l'un est mobile par rapport à l'autre, la poupée fixe comportant une broche 3 ayant un alésage central et au moins une tête-fraise 4 montée de manière fixe à son extrémité pour supporter un outil de coupe, le chariot comportant au moins un mandrin 13, 14 pour supporter de manière fixe une pièce; le mandrin et la pièce étant disposés de manière à passer dans l'alésage central de la broche, d'où il résulte que la coupe de la surface cylindrique de la pièce s'effectue alors que la broche est soumise à un mouvement de rotation et qu'un mouvement relatif est produit entre le chariot et la poupée fixe.



FR 2 583 664 - A1

La présente invention concerne une machine-outil pour découper une surface cylindrique extérieure d'une pièce cylindrique ayant une longueur relativement grande par rapport à son diamètre, par exemple un tambour photosensible, ou un manchon de développement destinés à être utilisés dans une machine de reproduction électrostatique, une imprimante à faisceau laser ou analogue.

Jusqu'ici, les opérations de coupe d'une surface cylindrique extérieure d'une pièce se sont généralement effectuées avec un système de tour ou autre système de machine-outil. L'application de ces systèmes à une longue pièce cylindrique de manière à obtenir un produit, tel qu'un tambour photosensible,un manchon de développement ou analogue, donne lieu à certains inconvénients qu'on décrira maintenant.

Dans le cas d'un système de tour :

(a) au moment du chargement ou du déchargement de la pièce, il est nécessaire d'arrêter temporairement la rotation de la broche ou de réduire la rotation de la vitesse de la broche, laquelle est animée d'un mouvement de rotation à vitesse élevée, et le temps nécessaire pour freiner la broche ou le temps requis pour atteindre la vitesse de rotation

désirée constituent une perte de temps.

En général, une ébauche de longue pièce cylindrique pour fabriquer le produit cité ci-dessus est constituée d'un alliage d'aluminium, ce qui permet une coupe à vitesse élevée, celle-ci étant également à plusieurs fois la vitesse de coupe couramment utilisée comme cela est connu dans l'art. Mais, l'augmentation de la vitesse de rotation de la broche afin de diminuer le temps global d'usinage se traduit par un accroissement de la perte de temps citée ci-dessus et il est donc difficile d'atteindre l'effet attendu de la réduction du temps global d'usinage,dont les temps de chargement et de déchargement.

(b) Le système de tour nécessite la mise en rotation de la pièce. Par conséquent, le produit fini a tendance à présenter une rugosité irrégulière ou des défauts sur la pièce finie, par suite du déséquilibre de l'ébauche (c'est-à-dire de la pièce avant usinage). Plus particulièrement, dans le cas d'une longue pièce cylindrique pour la fabrication des produits cités ci-dessus, la pièce a en général la forme d'un tube fin et on utilise fréquemment un montage à noyau inséré dans le tube afin d'éviter la formation sur la surface de marques dues aux vibrations. L'existence d'un tel noyau a tendance à augmenter le déséquilibre de la pièce. Par conséquent, il est difficile d'atteindre une rugosité uniforme sur la surface du produit fini et d'augmenter la vitesse d'usinage.

(c) En général, la pièce est supportée par un palier au côté de la poupée mobile. Par conséquent, à moins que l'axe de la poupée mobile et la broche soient entraînés ou freinés en étant complètement synchronisés, un couple est transmis de la broche, par l'intermédiaire de la pièce, à l'axe de la poupée mobile, ce qui peut se traduire par la déformation de la pièce. Ainsi,il est difficile d'augmenter la vitesse de coupe.

Dans le cas de l'autre système de machine-outil indiqué ci-dessus :

D'après ce système, un outil de coupe est monté sur

une tête-fraise sur une broche et mis en rotation, alors qu'une pièce, c'est-à-dire une longue ébauche en forme de barre est introduite dans la tête-fraise; par conséquent, la surface roulée extérieure de la barre est enlevée par la fraise. Pendant la coupe, la barre est guidée par des rouleaux de guidage disposés aux côtés avant et arrière de la broche, de sorte que la barre est guidée suivant une ligne droite et introduite au moyen de rouleaux d'alimentation.

Ce système soulève les problèmes suivants :

(a) aux parties extrêmes avant et arrière de l'ébauche en forme de barre, un certain tronçon de la barre est soumis à l'opération de coupe alors que la barre est maintenue en porte-à-faux. Par conséquent, il est difficile de couper la barre avec une précision élevée sur toute sa longueur.

(b) L'opération de coupe devant être appliquée à une ébauche en forme de barre nécessite une longueur minimum de celle-ci qui est fonction de la longueur de la broche et de l'agencement et des positions des rouleaux de guidage aux côtés avant et arrière de la broche.Par conséquent, ce système est impropre à appliquer l'opération de coupe à une longue pièce cylindrique pour fabriquer les produits du type ci-dessus.

La présente invention a pour objet une machine-outil pour la coupe d'une surface cylindrique d'une pièce qui élimine les inconvénients mentionnés ci-dessus de l'art antérieur.

Un objet spécifique de la présente invention est une machine-outil du type précédent, dans laquelle il est inutile de répéter le freinage, l'arrêt et le démarrage de la rotation de la broche chaque fois qu'on veut effectuer les opérations de coupe d'une multitude de pièces, et la broche est continuellement animée d'un mouvement de rotation à la même vitesse, alors qu'une multitude de pièces sont soumises aux opérations de coupe, de sorte qu'on peut atteindre des

économies considérables en manière de consommation d'énergie.

Un autre objet de la présente invention est une machine-outil du type précédent, qui permet l'emploi, comme palier de la broche, d'un palier pneumatique, lequel peut être difficilement utilisé dans un système nécessitant un freinage rapide, un arrêt rapide et l'atteinte rapide d'une vitesse de rotation prédéterminée dans un court laps de temps.

Un autre objet de la présente invention est une machine-outil du type précédent, qui permet la coupe d'une surface cylindrique avec une précision élevée, de sorte qu'on peut même produire une surface ayant le fini d'un miroir sur la surface coupée, et qui se traduit par une réduction des coûts de fabrication en diminuant les temps d'usinage.

La présente invention sera bien comprise lors de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une vue d'un mode de réalisation d'une machine-outil pour la coupe d'une surface cylindrique selon la présente invention;

La figure 2 est une vue en perspective de la poupée fixe de la machine-outil représentée en figure 1;

La figure 3 est une vue détaillée de la partie de montage de la tête de l'outil de coupe représentée en figure 2;

La figure 4 est une vue du montage de l'outil de coupe sur la tête-fraise;

La figure 5 est une vue en perspective de la tête-fraise comportant des sièges pour le montage des outils de coupe;

La figure 6 est une vue représentant l'état de fixation de la pièce sur les mandrins comme représenté en figure 1;

La figure 7 est une vue détaillée de l'extrémité avant du mandrin;

La figure 8 est une vue en perspective, en partie en coupe, des parties principales représentées en figure 1;

La figure 9 est une vue en perspective du chariot représenté en figure 1;

Les figures 10(a)-,10(b), 10(c), 10(d) et 10(e) illustrent le fonctionnement de la machine-outil représentée en figure 1.

On expliquera maintenant la présente invention en liaison avec les dessins qui illustrent un mode de réalisation préféré de l'invention.

En figure 1, la référence 1 désigne une base et la référence 2 une poupée fixe montée sur la base. Une brosse 3 présentant un alésage central est montée dans la poupée fixe et une tête-fraise 4 est fixée sur l'extrémité avant de la broche au moyen de vis. Un outil 5 de coupe de dégrossissement et un outil 6 de coupe de fini sont fixés sur la tête-fraise, respectivement, au moyen de vis.

Une poulie 7 est fixée sur l'extrémité arrière de la broche 3 et est entraînée par un moteur 8 par l'intermédiaire d'une poulie 9 et d'une courroie 10. Par conséquent, la broche 3 est animée d'un mouvement de rotation,de sorte que les outils respectifs de coupe se trouvent également entraînés en rotation.

Une pièce 11 est supportée par un chariot 12 au moyen de deux mandrins 13 et 14 qui sont montés sur le chariot en porte-à-faux, en étant en regard. Les mandrins 13 et 14 se montent dans les diamètres intérieurs de la pièce 11 et supportent avec sûreté cette pièce sous l'effet de la poussée axiale due à un vérin 15. Le chariot 12 est disposé de manière à coulisser sur une coulisse 16.

Le chariot 12 est entraîné par un vérin hydraulique 17. Un piston 18 est monté dans le vérin 17 et des tiges de piston 19 et 20 sont fixés aux deux côtés du piston 18 et s'étendent dans des directions opposées à partir de celui-ci. Le vérin 17 est mobile dans la direction axiale. Une patte 21

est fixée à l'extrémité du vérin 17 et une autre patte 32 est en saillie sur le fond du chariot 12. Les pattes 21 et 22 sont reliées ensemble au moyen d'un boulon 23.

Un fluide pressurisé est fourni au vérin ou extrait de celui-ci par l'intermédiaire d'alésages centraux ménagés dans les tiges de piston 19 et 20. L'ensemble comprenant la tige de piston 19, le vérin 17 et la tige de piston 20 est supporté de façon fixe à ses deux extrémités par les pattes 24 et 25 qui sont en saillie sur la base.

La figure 2 illustre la poupée fixe 2 dans laquelle est montée la broche 3. Comme représenté en figure 2, la broche 3 comporte quatre trous filetés dans la surface dans laquelle est montée la tête-fraise.

La figure 3 illustre l'état où la tête-fraise 4 est fixée sur la broche 3 au moyen de quatre boulons 26, chaque boulon présentant un évidement hexagonal dans sa tête.

La figure 4 illustre l'état où deux outils de coupe sont montés en opposition sur la tête-fraise au moyen de boulons 27, chaque boulon présentant dans sa tête un évidement hexagonal. Les outils de coupe précédents comprennent un outil 5 de coupe grossière et un outil 6 de coupe de fini.

La figure 5 illustre les sièges 28 pour le montage des outils de la coupe sur la tête-fraise.

La figure 6 illustre l'état où la pièce 11 est supportée entre les mandrins 13 et 14. En figure 6, le mandrin 13 est fixé sur le chariot 12 au moyen d'une vis sans tête 29 et le vérin 15 est fixé au chariot par une vis sans tête 30.

Le vérin 15 renferme un piston et la tige de piston 31 comporte un mandrin 32 comme représenté en figure 7. Le mandrin 32 est entraîné par la tige de piston de manière à solliciter la pièce vers le mandrin 14. Ainsi, l'extrémité de la pièce est montée de force sur le mandrin 32, alors qu'elle est comprimée vers une surface moletée 34, par conséquent la pièce ne peut glisser sur le mandrin. Le mandrin est ajusté quant à sa position de façon que son axe soit en alignement avec l'axe de la broche, puis est fixé au moyen d'un

boulon 33 dont la tête comporte un évidement hexagonal.

La figure 8 illustre les positions relatives de la coulisse 16, de la poupée fixe 2, de la courroie 10 et du vérin hydraulique 17. La base 1 comporte une ouverture 35 dans sa surface supérieure et cette ouverture constitue un passage pour la courroie 10 et la patte 22 d'entraînement du chariot. La poupée fixe est montée sur la base au moyen de boulons 36 dont la tête comporte un évidement hexagonal.

La figure 9 illustre l'état où les mandrins sont fixés sur le chariot. Comme représenté en figure 9,le chariot présente des rainures 37 en forme de V et une partie pleine 38.

On expliquera maintenant en liaison avec la figure 10 le processus de fonctionnement de la machine-outil représentée dans les dessins.

La tête-fraise 4 est continuellement entraînée à la vitesse de coupe prédéterminée. La pièce 11 est chargée à l'avant de la broche, comme représenté en figure 10a. Alors la tête-fraise 4 est rapidement amenée à la position immédiatement à l'avant de la pièce 11, et l'avance permettant la coupe est démarrée. Ainsi, l'opération de coupe commence, comme représenté en figure 10(b). A l'issue de l'opération de coupe, la pièce 11 est introduite dans l'alésage central de la broche et sortie de cet alésage sur le côté arrière de la broche , comme représenté en figure 10(c). Alors on procède au déchargement de la pièce, comme représenté en figure 10(d). Ensuite, on ramène en arrière le chariot jusqu'à sa position d'origine, comme représenté en figure 10(e). Un cycle de fonctionnement se trouve ainsi complété.

On remarquera que la pièce est soumise à une avance rapide, sauf au moment où elle est soumise à l'avance pour l'opération de coupe.

Bien qu'on n'ait représenté qu'une seule tête-fraise comme étant montée à l'extrémité avant de la broche dans le mode de réalisation illustré, on peut monter une tête-fraise supplémentaire sur l'extrémité arrière de la broche. Le mode

de réalisation qui comprend une tête-fraise supplémentaire a les avantages décrits ci-après.

Il est possible d'effectuer l'opération de coupe de dégrossissage au moyen de l'outil de coupe 5 monté à l'extrémité avant de la broche et l'opération de coupe de fini au moyen de l'outil de coupe monté à l'extrémité arrière de la broche. Dans ce cas, si la distance entre l'outil de coupe avant 5 et l'outil de coupe arrière augmente, par rapport à la longueur axiale hors-tout de la surface à découper, il est possible d'avoir une machine-outil dans laquelle la coupe de fini est effectuée sans qu'elle soit soumise à l'effet néfaste qu'ont les petites vibrations sur la pièce, celles-ci pouvant être dues à l'opération de coupe de dégrossissage effectuée par l'outil 5. Il est également possible de disposer d'une machine-outil dans laquelle les conditions de coupe, telles que la vitesse de coupe, la vitesse d'avance etc. au moment de coupe de fini soient différentes de celles ayant lieu au moment de la coupe de dégrossissage. Une telle machine-outil est avantageusement utilisée dans les opérations de coupe permettant d'obtenir une surface de coupe ayant une précision élevée en particulier pour obtenir une surface ayant le fini d'un miroir.

Si un outil permettant d'effectuer le polissage de la surface découpée, par exemple un outil de polissage à diamant, est monté sur l'extrémité arrière de la broche, à la place de l'outil de coupe décrit ci-dessus, il est possible d'effectuer les opérations d'usinage pour atteindre des degrés différents de fini dans un processus continu sans déchargement de la pièce, qui permet d'améliorer le rendement de l'usinage .

Lorsque la pièce a une longueur relativement petite, l'opération de coupe peut s'effectuer par l'un ou l'autre des mandrins qu'on utilise sous forme de mandrins en porte-à-faux.

Bien que l'outil de coupe soit représenté comme

étant fixé sur la tête-fraise, dans le mode de réalisation illustré, la position relative du chariot et de l'outil de coupe peut être prévue pour qu'on obtienne une surface cylindrique à gradin.

En outre, il est possible de couper une surface ellipsoïdale à la plaque d'une surface cylindrique en faisant en sorte que le sens de déplacement du chariot se fasse suivant un certain angle avec l'axe de la broche.

Bien que la poupée fixe soit représentée comme étant montée sur la base dans le mode de réalisation illustré, il est possible d'utiliser une poupée fixe coulissant et une pièce fixe, pour effectuer l'opération de coupe. Plus particulièrement, dans le cas d'un moteur à haute fréquence, d'une turbine à air, d'un palier magnétique et analogue assemblés dans la poupée fixe, il est avantageux d'utiliser une poupée fixe pouvant coulisser compte-tenu de la facilité et de la compacité de la construction.

On comprendra après l'explication précédente que, selon la présente invention, on peut charger et décharger la pièce alors que la broche continue de tourner, de sorte que le temps nécessaire pour freiner et arrêter la rotation de la broche ou atteindre le nombre prédéterminé de tours/minute constitue un temps perdu qui est annulé. Ainsi, le rendement de l'usinage est considérablement amélioré. La pièce est supportée aux deux extrémités de façon stable et soumise à l'opération de coupe alors qu'elle ne tourne pas de sorte que la précision de la forme et le fini de la surface sont considérablement améliorés. L'arrêt rapide de la broche n'est pas nécessaire de sorte qu'il est possible d'utiliser un palier fluide, en particulier un palier pneumatique, ce qui facilite l'augmentation de la vitesse de coupe et améliore la précision du fini de la surface. En outre, dès qu'a été atteinte une précision prédéterminée du diamètre, il y a une faible variation de sa précision car l'outil de coupe est toujours maintenu dans une position constante.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1 - Machine-outil pour la coupe de la surface cylindrique d'une pièce, caractérisée en ce qu'elle comprend une base (1) et une poupée fixe (2) et un chariot (12) monté sur la base de sorte que la poupée fixe et le chariot sont mobiles l'un par rapport à l'autre, la poupée fixe comportant une broche (3) présentant un alésage central et au moins une tête-fraise (4) montée sur son extrémité pour supporter un outil de coupe, le chariot comportant au moins un mandrin (13; 14) pour supporter une pièce de manière fixe, la pièce et le mandrin étant disposés de manière à passer dans l'alésage central de la broche, d'où il résulte que la coupe de la surface cylindrique de la pièce s'effectue alors que la broche est animée d'un mouvement de rotation et qu'un mouvement relatif est produit entre le chariot et la poupée fixe.

2 - Machine-outil selon la revendication 1,caractérisée en ce que la tête-fraise (4) supporte un outil de coupe de dégrossissage et un outil de coupe de fini.

3 - Machine-outil selon la revendication 1, caractérisée en ce que le chariot (12) est mobile sur la base.

4 - Machine-outil pour la coupe de la surface cylindrique d'une pièce, caractérisée en ce qu'elle comprend une base (1), une tête-fraise (4) sur laquelle est monté un outil de coupe, une poupée fixe (2) montée sur la base et sur laquelle est montée la tête-fraise de manière à pouvoir tourner dessus, la poupée fixe présentant un alésage central traversant, et un chariot (12) monté de façon mobile sur la base et comportant un mandrin (13, 14) pour supporter une pièce qui peut être insérée dans l'alésage central, d'où il résulte que l'opération de coupe de la pièce s'effectue par avance du chariot et rotation de la tête-fraise.

FIG.1

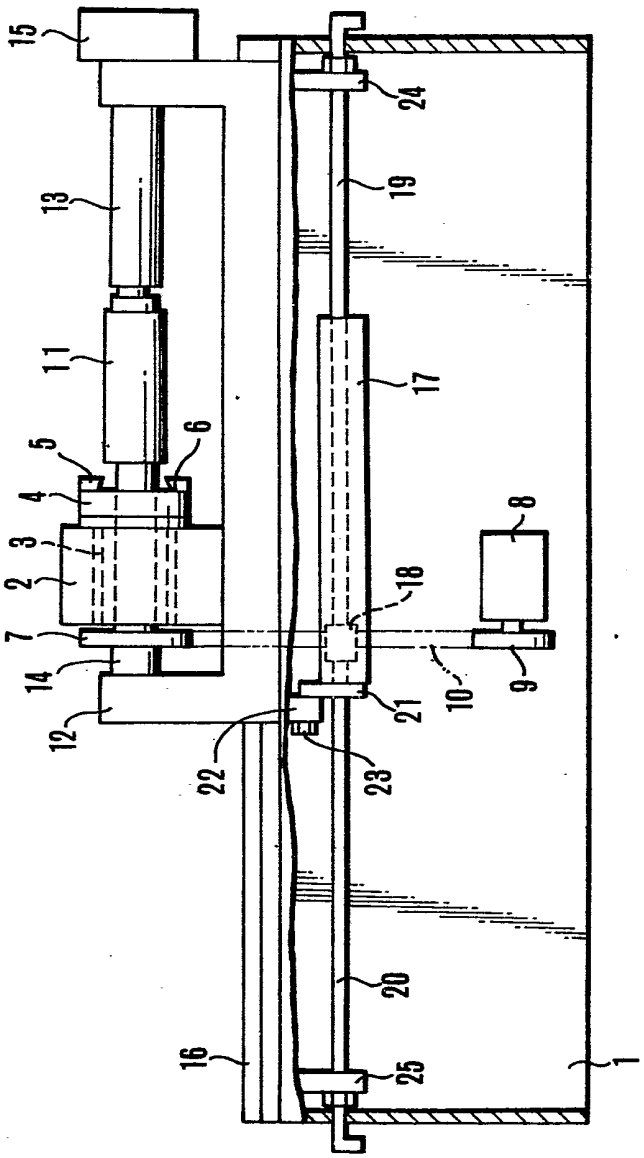


FIG.2

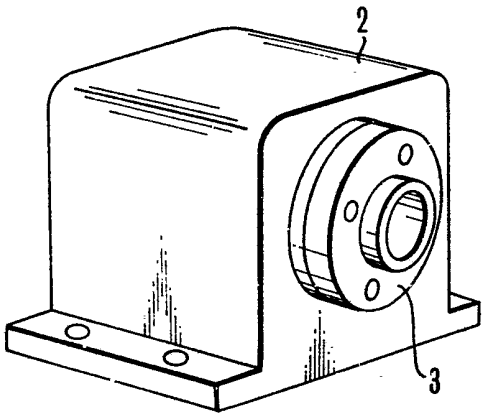


FIG.3

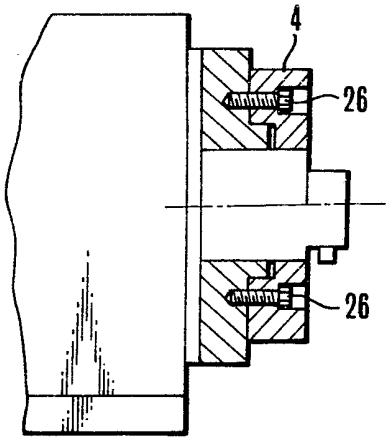


FIG.4

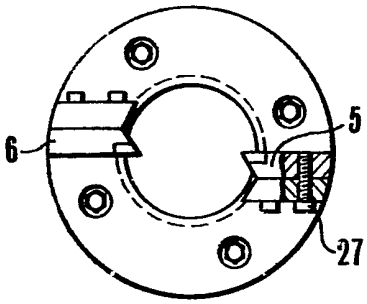


FIG.5

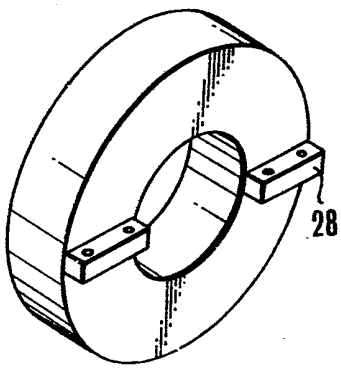


FIG.6

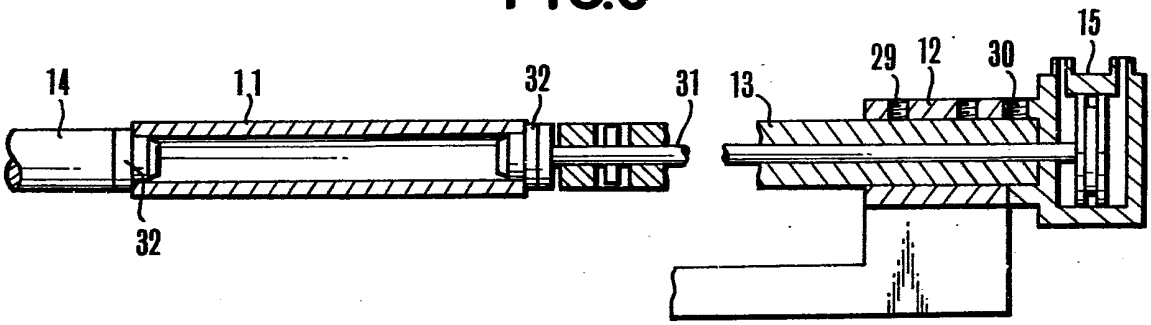


FIG.7

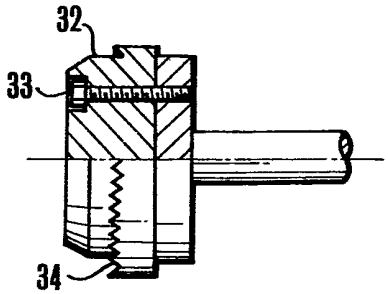


FIG.8

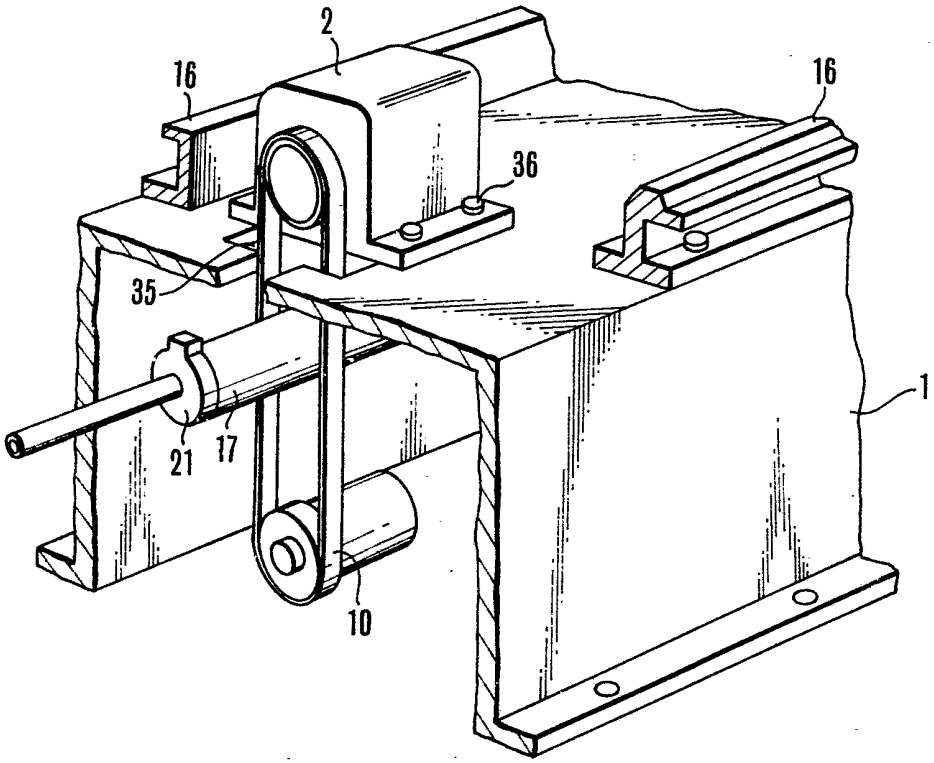


FIG.9

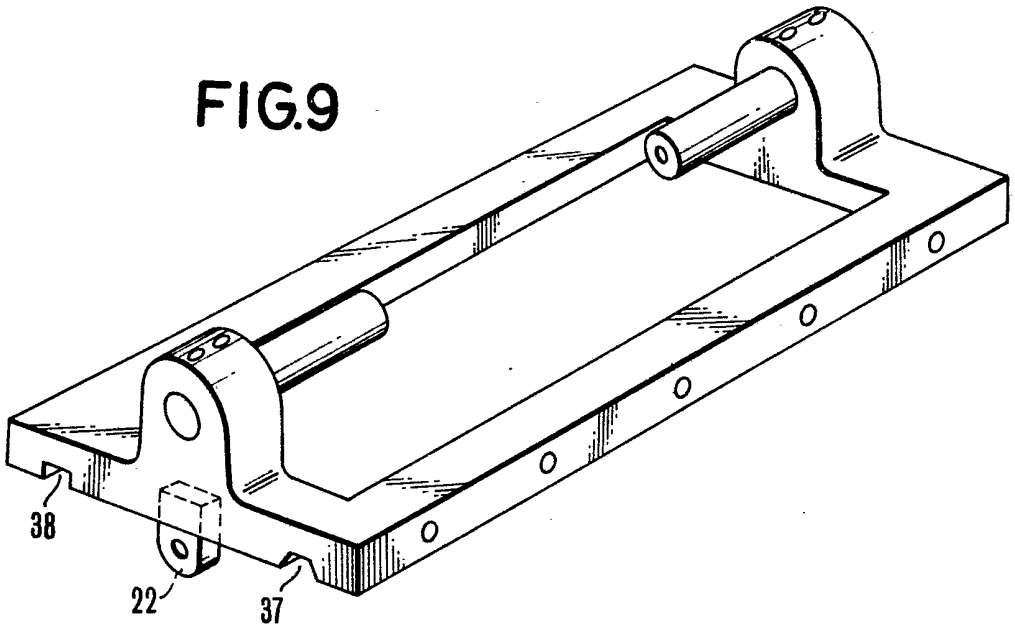


FIG.10(a)

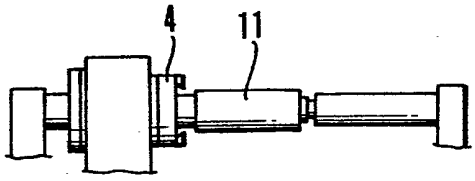


FIG.10(b)

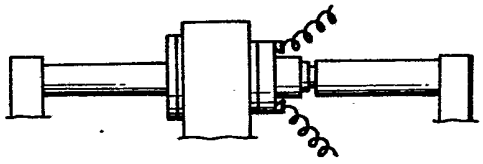


FIG.10(c)

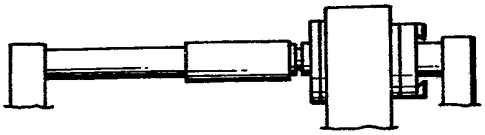


FIG.10(d)

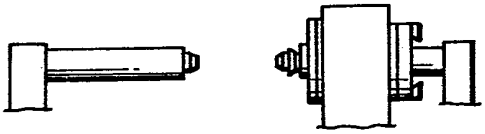


FIG.10(e)

