

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **90400276.3**

51 Int. Cl.⁵: **B24B 53/08**

22 Date de dépôt: **02.02.90**

30 Priorité: **08.02.89 FR 8901600**

43 Date de publication de la demande:
16.08.90 Bulletin 90/33

64 Etats contractants désignés:
BE DE FR GB IT SE

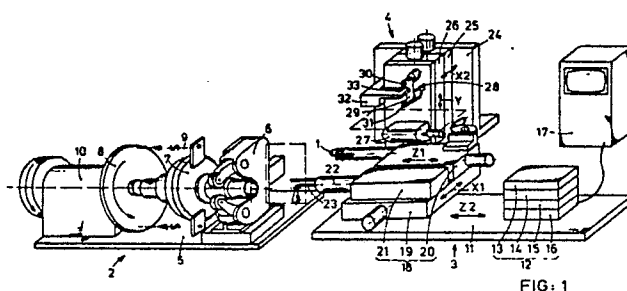
71 Demandeur: **HISPANO-SUIZA Société anonyme dite:**
333, Bureaux de la Colline
F-92213 Saint Cloud(FR)

72 Inventeur: **Girard, François**
36, Rue Edouard Branly
F-78220 Viroflay(FR)
 Inventeur: **Marceau, Christian Jean André**
9, allée du Vif Argent
F-95800 Cergy Saint Christophe(FR)
 Inventeur: **Pouget, Jean-Pierre Gaston**
56, rue de la Nonaise
F-95100 Argenteuil(FR)

74 Mandataire: **Moinat, François et al**
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte
Postale 81
F-91003 Evry Cédex(FR)

54 **Procédé d'usinage par rectification comportant des mesures d'une meule de forme et machine le mettant en oeuvre.**

57 Un procédé automatique d'usinage par rectification, après étalonnage du palpeur de mesure (22), mesure du positionnement de la pièce et orientation angulaire de la pièce comporte l'usinage par rectification à la meule de forme de cannelures ou dentures d'une pièce puis, après nettoyage et contrôle des cannelures ou dentures, une opération réalisant le profil de la meule (1) sur un clinquant (29) monté sur la machine, sous forme d'empreinte et une opération de contrôle du contour de l'empreinte obtenue et traitement des données obtenues pour terminer par un affûtage automatique de la meule (1). La machine permettant la mise en oeuvre dudit procédé est également décrite, comportant notamment la tête de contrôle (4) de l'empreinte de meule sur le clinquant (29).



La présente invention concerne un procédé d'usinage par rectification utilisant une meule de forme, notamment pour la finition de cannelures ou de dentures. L'invention concerne également une machine à usiner par rectification utilisée pour la mise en oeuvre dudit procédé.

Ces opérations d'usinage par rectification à grande précision, de principe connu en soi, au moyen d'une meule de forme imposent un contrôle dimensionnel fréquent et en fonction des valeurs obtenues lors des mesures de contrôle effectuées, un affûtage de la meule, notamment par usinage à l'outil-diamant, est habituellement effectué ou selon l'état d'usure de la meule, un changement de meule intervient.

On connaît ainsi, par exemple par FR-A-2 517 237 un procédé et un dispositif de commande automatique de rectifieuse par ordinateur. En outre, la meule est associée à un dispositif de dressage qui est également déclenché et commandé automatiquement par le dispositif de commande de la rectifieuse.

US-A-4 295 301 et US-A-4 359 841 décrivent un procédé et des moyens pour le dressage d'une meule de rectification associés à la détection d'usure de meule au moyen d'un capteur à contact par palpeur.

Par ailleurs, on connaît également des dispositifs de contrôle géométrique de contours de pièces, notamment utilisant des moyens à laser, par exemple selon US-A-4 158 507 ou EP-A-0 195 405.

Dans les procédés connus toutefois, l'intégration de l'opération de dressage de la meule, notamment en l'associant à une étape préalable d'un contrôle géométrique de la meule, obtenu avec suffisamment de précision et sans allongement important des temps d'opération (arrêt de machine, etc...) se révèle insuffisante, notamment pour des applications visées par l'invention, d'usinage par rectification pour la finition de cannelures ou dentures, sur des pièces, par exemple à destination aéronautique.

Le procédé d'usinage par rectification selon l'invention permettant d'obtenir ces résultats améliorés tout en évitant les inconvénients précédemment encourus est caractérisé en ce qu'il suit le déroulé opératoire des étapes suivantes :

- (a) étalonnage du palpeur de mesure géométrique intégré à la machine,
- (b) mesure du positionnement axial de la pièce à usiner sur la machine,
- (c) orientation angulaire de la pièce,
- (d) usinage-finition de la pièce par rectification à la meule des cannelures ou dentures,
- (e) nettoyage puis contrôle des cannelures ou dentures,
- (f) réalisation d'une empreinte au profil de la meule sur un élément en forme de clinquant

monté sur la machine,

- (g) contrôle du contour de l'empreinte obtenue à l'étape précédente (f) et traitement des données obtenues,

- (h) affûtage automatique de la meule.

Une machine à usiner par rectification permettant une mise en oeuvre avantageuse dudit procédé et comportant, de manière connue en soi, un ensemble porte-pièce, un ensemble porte-outil et un ensemble de contrôle et d'affûtage de la meule, les trois ensembles étant reliés à un système intégré de commande par ordinateur est caractérisé en ce que l'ensemble de contrôle et d'affûtage de la meule comporte des moyens-soutiens d'un clinquant sur lequel la meule est susceptible de former l'empreinte de son propre profil et une tête de contrôle portée par un bras déplaçable suivant deux axes perpendiculaires.

Selon un premier mode avantageux de réalisation, ladite tête de contrôle comporte une diode laser qui émet un faisceau laser dirigé par un premier dispositif optique sur le contour de ladite empreinte du clinquant pour former à travers un deuxième dispositif optique une image de l'empreinte sur une plaque sensible, ladite image étant analysée par l'ordinateur.

Selon un second mode avantageux de réalisation de ladite machine à usiner par rectification permettant la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, les moyens-soutiens de clinquant se composent de deux plaques en matériau électriquement isolant dont la face serrée sur le clinquant comporte un revêtement électroconducteur et la tête de contrôle comporte un fil électroconducteur relié à une source de potentiel, la face électroconductrice dudit support de clinquant étant reliée à une entrée de l'ordinateur de manière à transmettre à l'ordinateur un signal correspondant au contact entre ledit fil et le clinquant au niveau de l'empreinte dont les coordonnées sont ainsi relevées.

Un troisième mode avantageux de réalisation, permettant notamment de réduire les temps de contrôle, prévoit une tête de contrôle comportant un profilomètre optique de type connu qui donne un relevé du profil de l'empreinte par photodétection.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre des modes de réalisation de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique en perspective d'une machine à usiner par rectification permettant la mise en oeuvre du procédé d'usinage par rectification conforme à l'invention ;

- les figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g représentent les différentes étapes de réalisation du

procédé conforme à l'invention utilisant la machine représentée à la figure 1 ;

- la figure 2 montre schématiquement un détail de réalisation d'une empreinte sur clinquant reproduisant le profil d'une meule, selon l'une des étapes du procédé conforme à l'invention ;

- les figures 3a et 3b représentent schématiquement un détail d'une tête de contrôle de l'empreinte réalisée suivant la figure 2, selon un premier mode de réalisation de ladite tête de contrôle ;

- la figure 3c représente un schéma du fonctionnement de la tête de contrôle des figures 3a et 3b ;

- les figures 3d et 3e montrent des détails de l'étape du contrôle de l'empreinte selon l'une des étapes du procédé conforme à l'invention ;

- la figure 4a représente une vue schématique, en coupe par un plan longitudinal moyen du bras de support, d'une tête de contrôle de l'empreinte, analogue à la tête de contrôle représentée sur les figures 3a à 3d, mais selon un deuxième mode de réalisation de ladite tête de contrôle ;

- la figure 4b montre une vue en perspective de la tête de contrôle de la figure 4a ;

- la figure 5 représente une vue schématique en perspective du sous-ensemble de contrôle appartenant à la machine de la figure 1 selon le deuxième mode de réalisation de la tête de contrôle représenté sur les figures 4a et 4b ;

- la figure 6 montre selon une vue en perspective un élément de détail du sous-ensemble de contrôle représenté sur la figure 5 ;

- la figure 7 représente, selon une vue schématique en perspective du sous-ensemble de contrôle analogue à la vue de la figure 5, un troisième mode de réalisation de la tête de contrôle ;

- la figure 8 représente un schéma de fonctionnement avec ses principaux constituants du profilomètre optique d'un type connu qui est intégré à la tête de contrôle représentée sur la figure 7.

La machine schématiquement représentée sur la figure 1 est destinée notamment à l'usinage par rectification de cannelures ou de dentures au moyen d'une meule 1 de forme, notamment sur des pièces aéronautiques pour lesquelles les critères sévères d'acceptation imposent un contrôle dimensionnel fréquent de la meule et des affûtages de la meule d'où découle une obligation d'intégrer la dimension de meule dans les paramètres de commande de l'opération de rectification de pièces sur la machine. Ladite machine se compose, dans l'exemple représenté aux dessins et selon un principe connu en soi, d'un ensemble porte-pièce 2, d'un ensemble porte-outil 3 et d'un ensemble 4 de contrôle et d'affûtage de la meule 1. L'ensemble

porte-pièce 2 comporte, disposés sur un socle 5, d'une part, un support 6 d'une pièce telle que 7 comportant notamment des cannelures à rectifier et, d'autre part, un plateau 8 associé à des moyens 9 de bridage de la pièce 7, ledit plateau 8 étant solidaire d'une broche associée à des moyens d'entraînement en rotation 10 permettant notamment d'obtenir l'indexage angulaire de la pièce 7. Le support 6 de pièce est monté sur une table 6a déplaçable selon une direction longitudinale indiquée par la flèche Z3. L'ensemble porte-outil comporte, disposés de même sur un socle 11, d'une part, un ensemble de raccordement et liaisons 12 aux différentes sources d'alimentation de la machine, en électricité 13, en huile 14, en air 15 et une liaison 16 à l'unité centrale 17 de commande et de calcul et, d'autre part, un chariot double 18 à mouvements croisés dont l'élément inférieur 19 est susceptible de se déplacer par rapport au socle 11 suivant deux directions perpendiculaires, longitudinale, indiquées par la flèche Z2 et transversale indiquée par la flèche X1. Ledit élément inférieur 19 porte d'une part, un chariot 20 déplaçable suivant une direction longitudinale indiquée par la flèche Z1 et qui porte la meule de forme 1 utilisée pour la rectification des cannelures de la pièce 7 et, d'autre part, un dispositif de mesure 21 comportant un capteur de mesure 22 rétractable selon la direction longitudinale indiquée par la flèche Z4 et portant un dispositif de palpeur 23. L'ensemble 4 de contrôle et d'affûtage de la meule comporte un bâti de support 24 qui porte deux tables superposées à mouvements croisés, une table inférieure 25 déplaçable selon une direction transversale à la machine indiquée par la flèche X2 et une table supérieure 26 déplaçable selon une direction verticale indiquée par la flèche Y et qui porte à son extrémité inférieure un dispositif 27 d'affûtage de meule et à son extrémité supérieure un dispositif 28 support d'un clinquant 29 disposé en bande entre deux tiges 30 et 31 d'enrouleur. Un bras-support 32 solidaire de l'ensemble 4 de contrôle et d'affûtage porte une tête de contrôle 33 susceptible de coopérer avec le clinquant 29 pour son contrôle, d'une manière qui sera décrite plus loin.

La machine à usiner par rectification qui vient d'être brièvement décrite en référence à la figure 1 permet la mise en oeuvre d'un procédé d'usinage par rectification conforme à l'invention dont les étapes vont être décrites en référence aux figures 1 et 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f et 1g.

La pièce 7 ayant été montée sur la machine, la figure 1 représente la première étape (a) consistant en un étalonnage du palpeur 23 de mesure géométrique relié au capteur 22 de mesure intégré à la machine. Vient ensuite la deuxième étape (b) de mesure du positionnement axial de la pièce, au moyen desdits palpeur 23 et capteur 22, comme

représenté sur la figure 1a. On procède alors, comme indiqué sur la figure 1b à l'orientation angulaire de la pièce 7, dans une troisième étape (c). Puis, dans une quatrième étape (d), selon la figure 1c, après escamotage du capteur 22 et mise en position de la meule 1, les cannelures de la pièce 7 sont usinées en finition par rectification. Lors de la cinquième étape (e), après mise en position d'attente de la meule 1, la zone usinée est nettoyée puis le capteur 22 et son palpeur 23 sont ramenés pour le contrôle géométrique des cannelures de la pièce 7, comme représenté à la figure 1d. De manière remarquable et conforme à l'invention, on réalise au cours de la sixième étape (f) une empreinte 34 dont le contour reproduit le profil de la meule 1 sur le clinquant 29, comme représenté sur les figures 1e et 2, ladite meule 1 étant déplacée vers le clinquant 29 dans le plan dudit clinquant, comme symbolisé par la flèche 35 sur la figure 2. Puis, au cours de la septième étape (g), selon la figure 1f, on réalise le contrôle du contour de l'empreinte 34 obtenue à l'étape précédente sur le clinquant 29 et qui reproduit par conséquent le profil de la meule de forme 1. Enfin, à la huitième étape (h) représentée sur la figure 1g on procède à l'affûtage de la meule 1, en utilisant le dispositif d'affûtage 27.

La tête de contrôle 33 utilisée à la septième étape (g) pour réaliser le contrôle de l'empreinte 34, selon la figure 1f peut être réalisée suivant plusieurs modes de réalisation dont deux exemples adaptés à la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention vont être décrits. Selon un premier mode de réalisation, représenté schématiquement sur les figures 3a, 3b, 3c, 3d et 3e, ladite tête de contrôle 33 comporte un système optique 36 composé d'une diode laser 37, d'un dispositif optique de focalisation 38, d'un dispositif optique de reprise 39 au-delà du clinquant 29 et d'une plaque sensible 40, par exemple à réseau du type à transfert de charges et à structure matricielle. Le déplacement de la tête de contrôle 33 par rapport au clinquant 29, suivant les déplacements du bras 32 selon deux axes perpendiculaires X transversal à la machine et Y vertical et piloté par l'unité de calcul ou ordinateur 17 permet de suivre le contour de l'empreinte 34 faite dans le clinquant 29 par la meule 1 à l'étape précédente. L'image de la tache lumineuse 41 obtenue sur la plaque sensible 40 à réseau sous forme numérisée est reproduite en 41a par l'écran 42 de l'ordinateur qui réalise le traitement de l'image et l'analyse de l'empreinte d'où résultent les données géométriques en coordonnées du profil de la meule 1. Les données de contrôle de la meule 1 ainsi obtenues sont intégrées par l'ordinateur 17 au programme de commande de la machine et servent notamment de référence pour réaliser l'étape suivante d'affûtage

automatique de la meule 1, les nouvelles cotes géométriques de la meule 1 étant ensuite prises en compte pour les opérations suivantes de rectification des cannelures d'une nouvelle pièce 7.

Un deuxième mode de réalisation d'une tête de contrôle 133 utilisée lors de la septième étape (g) pour réaliser le contrôle du contour de l'empreinte 34 sur le clinquant 29 correspondant au profil de la meule 1, dans la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, est représenté sur les figures 4a, 4b. Les éléments identiques à ceux qui ont été utilisés dans le premier mode de réalisation décrit en référence aux figures 1 à 3f conserveront les mêmes références et les éléments analogues auront une référence augmentée d'une centaine. On retrouve ainsi un bras-support 132 qui est maintenant en matériau isolant électrique, par exemple en matériau plastique de type bakélite et reste comme précédemment solidaire de l'ensemble 4 de contrôle et d'affûtage et susceptible d'être déplacé suivant deux axes perpendiculaires, un axe X transversal à la machine et un axe Y vertical, comme visible sur la figure 5 qui représente le sous-ensemble de contrôle de l'empreinte 34 sur le clinquant 29. La tête de contrôle 133 à l'extrémité du bras 132 comporte un fil conducteur électrique 43, tendu entre deux éléments 44 et 45, formant deux doigts écartés à l'extrémité du bras 132. Le doigt 45 porte sur sa face interne située en regard du doigt 44 une plaquette 46 dans laquelle est ménagé un trou métallisé 47 à travers lequel passe le fil 43. A l'extrémité du bras 132 est placée une source de potentiel 48, par exemple de 5 volts, à laquelle est relié le fil 43. La bande de clinquant 29 tendue entre les tiges-support 30 et 31 est immobilisée, comme représenté sur la figure 5, dans un corps de maintien 49 où le clinquant 29 se trouve immobilisé entre deux plaques 50 et 51 en matériau de type époxy par exemple et possédant leurs faces 50a et 51a respectives en regard cuivrées et par conséquent électroconductrices comme représenté sur le détail de la figure 4. Cette immobilisation est obtenue au moyen de deux gachettes électromécaniques 52 et 53 disposées respectivement à la partie supérieure et à la partie inférieure du corps de maintien 49, de part et d'autre de la zone du clinquant 29 où est réalisée l'empreinte 34 de la meule 1.

Le fonctionnement du dispositif de contrôle de l'empreinte 34 sur le clinquant 29 est le suivant, dans ce deuxième mode de réalisation.

Le bras 132 portant la tête de contrôle 133 est déplacée jusqu'au contact du fil 43 avec le clinquant 29 au niveau de l'empreinte 34. Le fil étant porté au potentiel, par exemple de 5 volts, par la source 48, le clinquant 29 et les faces cuivrées 50a et 51a des plaques 50 et 51 sont portées au même potentiel lors du contact entre fil 43 et clinquant 29.

La variation de potentiel est détectée par l'ordinateur 17 au moyen d'une liaison électroconductrice établie entre la partie cuivrée de plaque et une entrée d'interface de l'ordinateur 17 qui enregistre simultanément les coordonnées X et Y correspondant par conséquent à un point du profil d'empreinte 34 et du profil de la meule 1. Comme précédemment dans le premier mode de réalisation de la tête de contrôle 33 décrit en référence aux figures 3a à 3f, les données de contrôle du profil de la meule 1 sont à nouveau utilisées pour commander l'étape suivante d'affûtage automatique de la meule dans la huitième étape (g) du procédé conforme à l'invention ainsi que pour servir de cotes de référence d'outil pour l'opération suivante de rectification des cannelures d'une pièce 7, intervenant notamment à la quatrième étape (d) du procédé d'usinage par rectification conforme à l'invention. Le fonctionnement de la tête de contrôle 133 qui vient d'être décrit comporte également une disposition de sécurité. En effet, si la variation de potentiel au contact du fil 43 et du clinquant 29 n'est pas détectée, le bras 132 continue à avancer et le fil 43 en appui sur l'empreinte 34 du clinquant 29 est dévié, le fil 43 touche alors le bord du trou métallisé 47 de la plaquette 46, permettant l'arrêt de l'avance du bras 132 et détectant ainsi le mauvais fonctionnement alors qu'au cours d'un fonctionnement normal, le fil 43 n'est pas en contact avec les bords du trou métallisé 47.

Comme représenté sur la figure 7, une tête de contrôle 233 d'un type connu en soi peut être placée à l'extrémité du bras 232 en vue d'obtenir un relevé du profil de l'empreinte 34 réalisée sur le clinquant 29, comme décrit précédemment à l'étape (g) du procédé d'usinage par rectification conforme à l'invention.

Le schéma de la figure 8 indique le principe connu d'un profilomètre optique intégré à la tête de contrôle 233 qui peut être utilisée notamment pour répondre à des impératifs de gain de temps dans le contrôle de l'empreinte 34. Selon ce principe, une diode laser 54 envoie un faisceau focalisé par des lentilles 55, 56 sur l'empreinte 34 du clinquant 29. La position correcte du point de focalisation est obtenue par déplacement d'une lentille 56 commandé à partir d'une unité 57 qui enregistre les données correspondantes de mesure et reçoit d'un dispositif de photodétection 58 le signal correspondant à l'écart obtenu sur le trajet des faisceaux à travers le diviseur 59, la lentille 60 et le prisme 61.

Revendications

1. Procédé d'usinage par rectification au moyen d'une meule de forme, notamment pour la rectification de cannelures ou de dentures, compor-

tant une opération d'affûtage automatique de la meule caractérisé en ce qu'il suit le déroulé opératoire des étapes suivantes :

- (a) étalonnage du palpeur de mesure géométrique intégré à la machine,
- (b) mesure du positionnement axial de la pièce à usiner sur la machine,
- (c) orientation angulaire de la pièce,
- (d) usinage-finition de la pièce par rectification à la meule des cannelures ou dentures,
- (e) nettoyage puis contrôle des cannelures ou dentures,
- (f) réalisation d'une empreinte au profil de la meule sur un élément en forme de clinquant monté sur la machine,
- (g) contrôle du contour de l'empreinte obtenue à l'étape précédente (f) et traitement des données obtenues :
- (h) affûtage automatique de la meule.

2. Machine à usiner par rectification destinée à la mise en oeuvre du procédé objet de la revendication 1 comportant un ensemble porte-pièce (2), un ensemble porte-outil (3) et un ensemble de contrôle et d'affûtage (4) de l'outil ou meule (1), les trois ensembles (2, 3 et 4) étant reliés à un système intégré de commande par ordinateur (17) caractérisée en ce que l'ensemble de contrôle et d'affûtage (4) comporte des moyens-soutiens (30, 31) d'un clinquant (29) sur lequel la meule (1) est susceptible de former une empreinte (34) de son propre profil et une tête de contrôle (33; 133 ; 233) comportant des moyens de contrôle géométrique du contour de ladite empreinte (34).

3. Machine à usiner par rectification selon la revendication 2 dans laquelle lesdits moyens-soutiens consistent en deux tiges (30, 31) entre lesquelles ledit clinquant (29) est tendu sous forme d'une bande enroulable.

4. Machine à usiner par rectification selon l'une des revendications 2 ou 3 dans laquelle ladite tête de contrôle (33 ; 133) est portée par un bras (32 ; 132) solidaire de deux tables (25, 26) à déplacements croisés, respectivement selon une direction X_2 transversale à la machine et selon une direction verticale Y.

5. Machine à usiner par rectification selon l'une quelconque des revendications 2, 3 et 4 dans laquelle lesdits moyens de contrôle géométrique incorporés dans la tête de contrôle (33) comportent une diode à émission laser (37), un dispositif optique (38, 39) de focalisation et de reprise du faisceau laser émis par ladite diode (37), une plaque sensible (40) qui reçoit l'image d'empreinte (41) et la transmet à l'ordinateur (17).

6. Machine à usiner par rectification selon la revendication 5 dans laquelle ladite plaque sensible (40) comporte un réseau du type à transfert de charges et à structure matricielle.

7. Machine à usiner par rectification selon l'une quelconque des revendications 2, 3 et 4 dans laquelle lesdits moyens de contrôle géométrique incorporés dans la tête de contrôle (133) comportent un fil électroconducteur (43) relié à une source de potentiel (48) et le clinquant (29) est serré entre deux plaques (50, 51) en matériau électriquement isolant dont les faces (50a, 51a) respectivement en contact avec le clinquant (29) comportent un revêtement électroconducteur et sont reliés à l'ordinateur (17).

8. Machine à usiner par rectification selon la revendication 7 dans laquelle ledit fil électroconducteur (43) est tendu entre deux doigts (44, 45) espacés et portés par l'extrémité du bras (132) et passe par un trou métallisé (47) ménagé sur une plaquette (46) fixée sur un (45) desdits doigts, ladite source de potentiel (48) étant portée par l'extrémité dudit bras (132).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

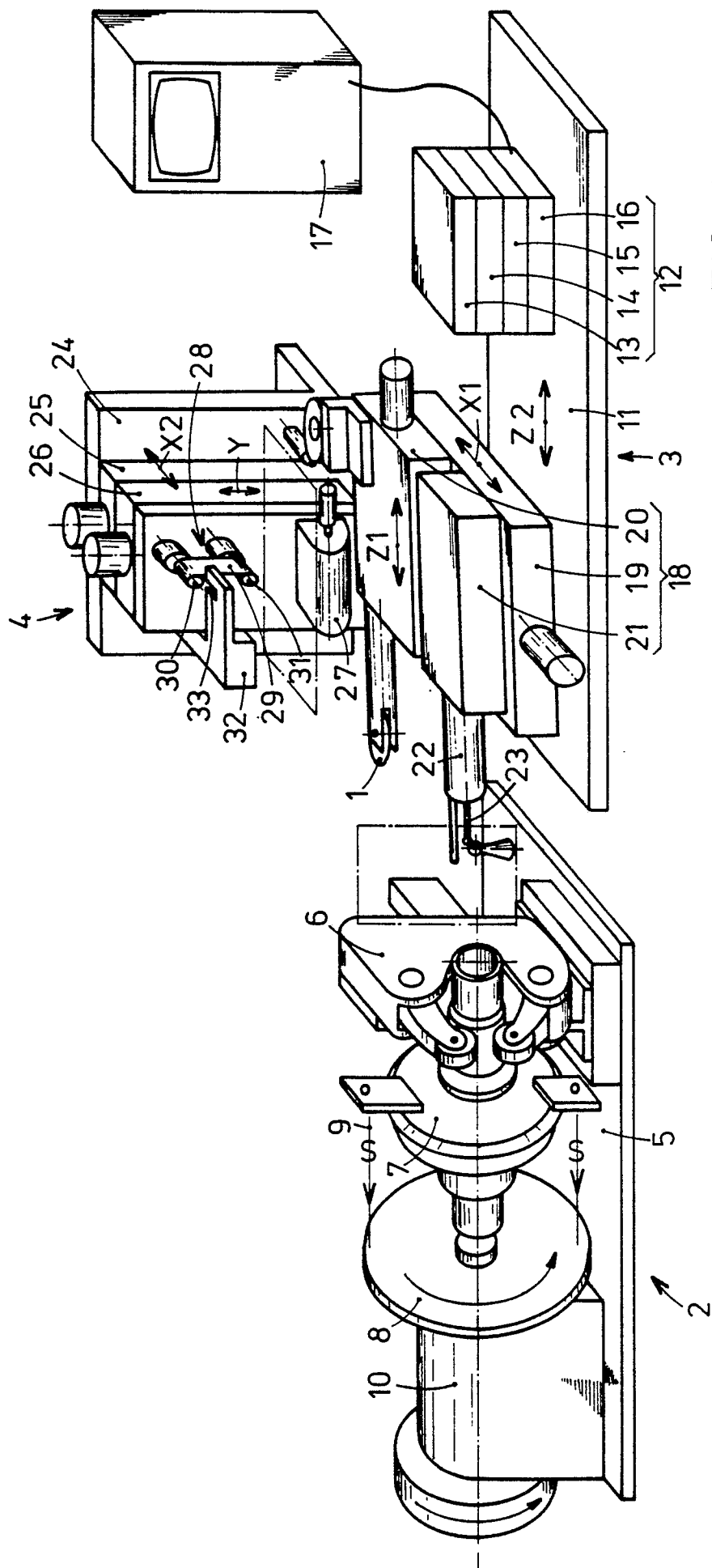


FIG. 1

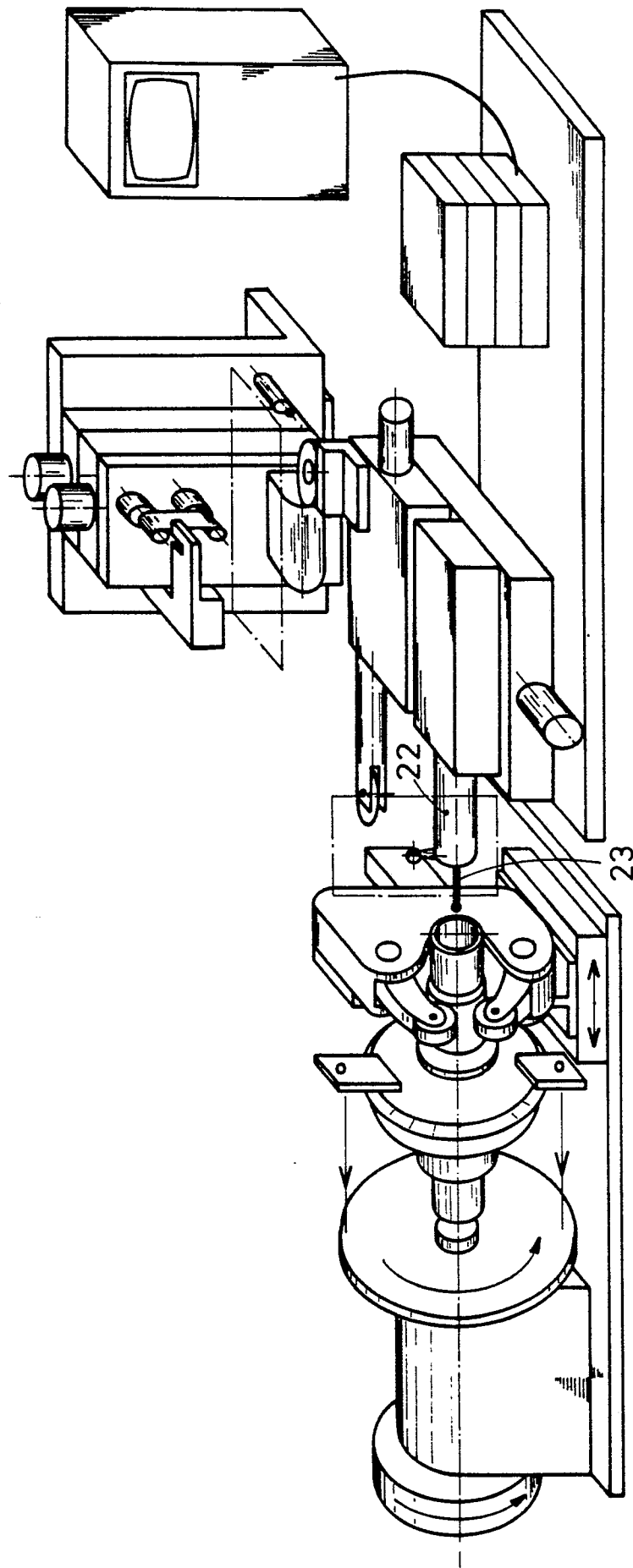


FIG : 1a

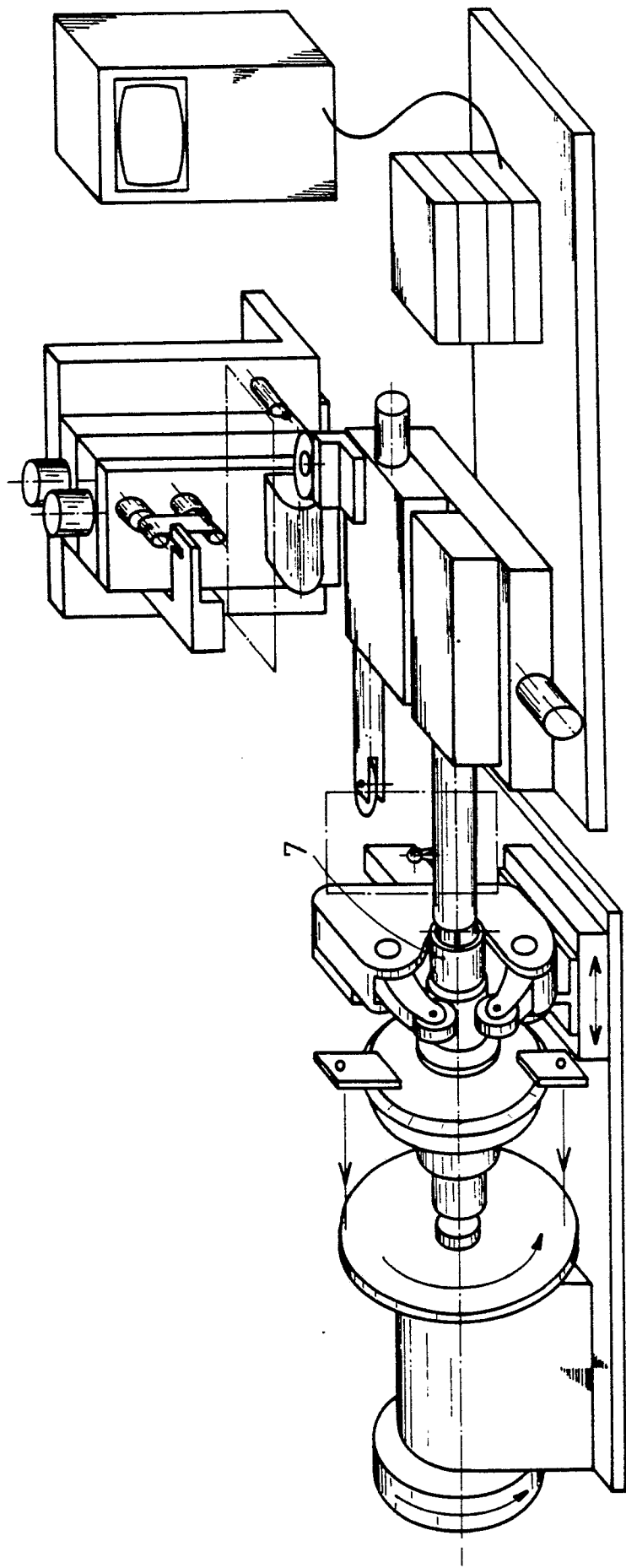


FIG:1b

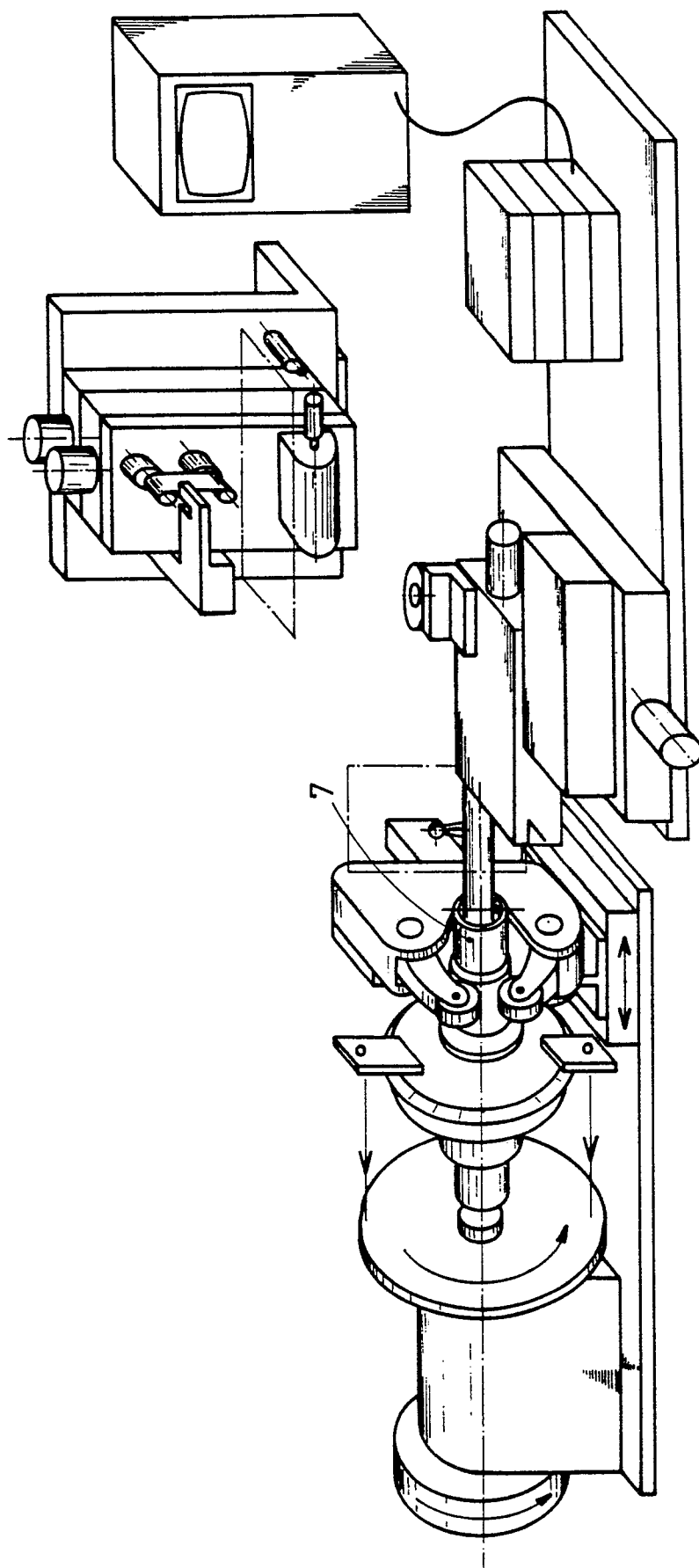


FIG : 1c

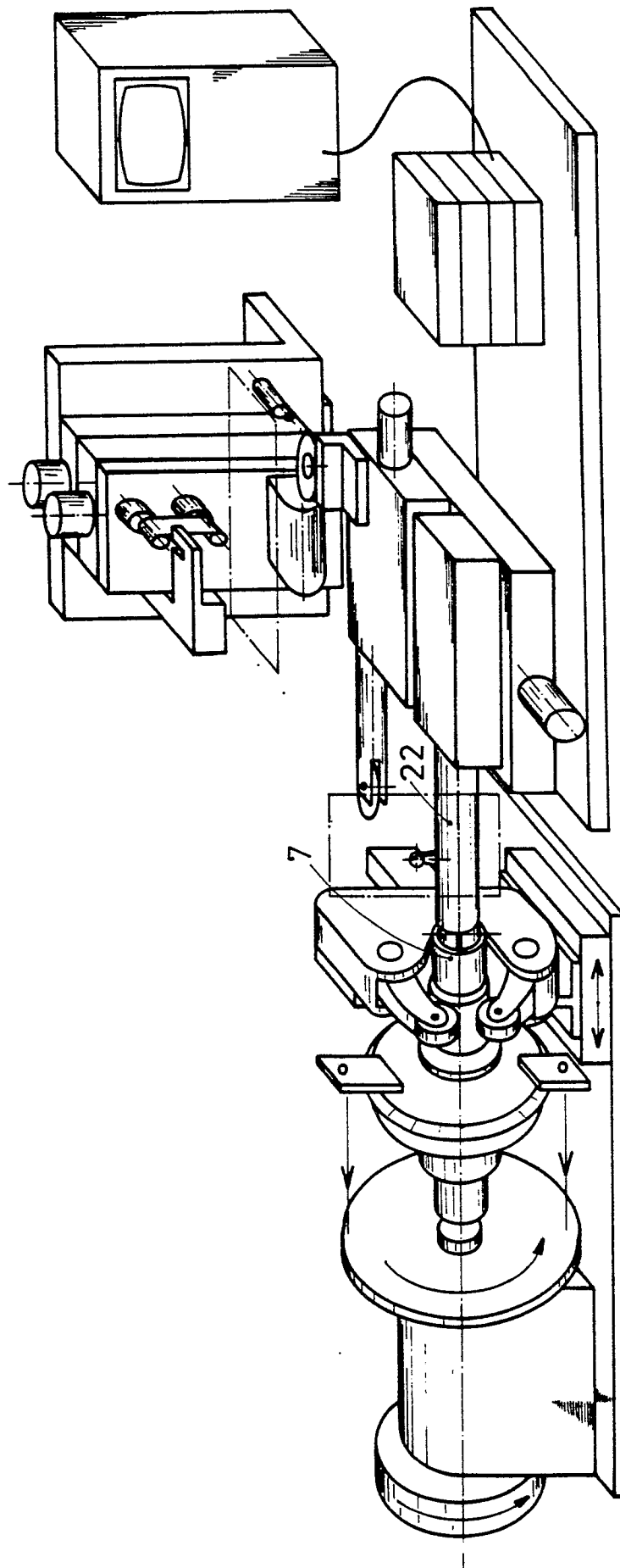


FIG : 1d

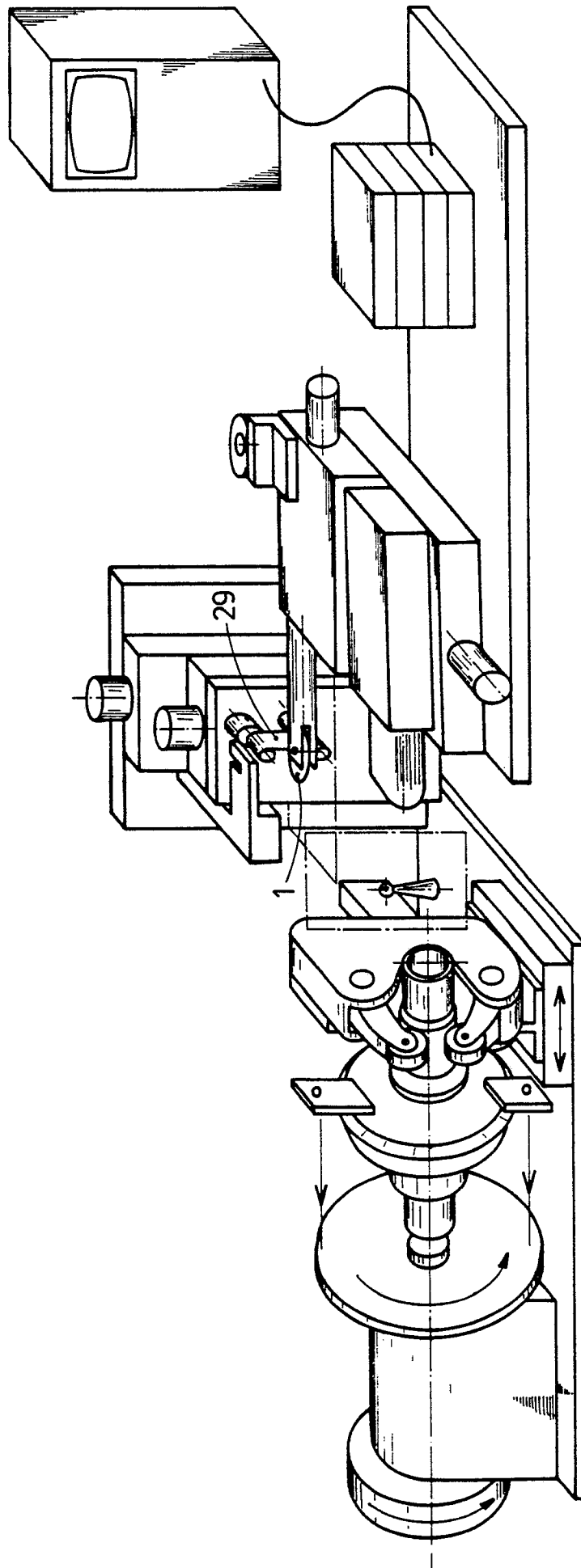


FIG : 1e

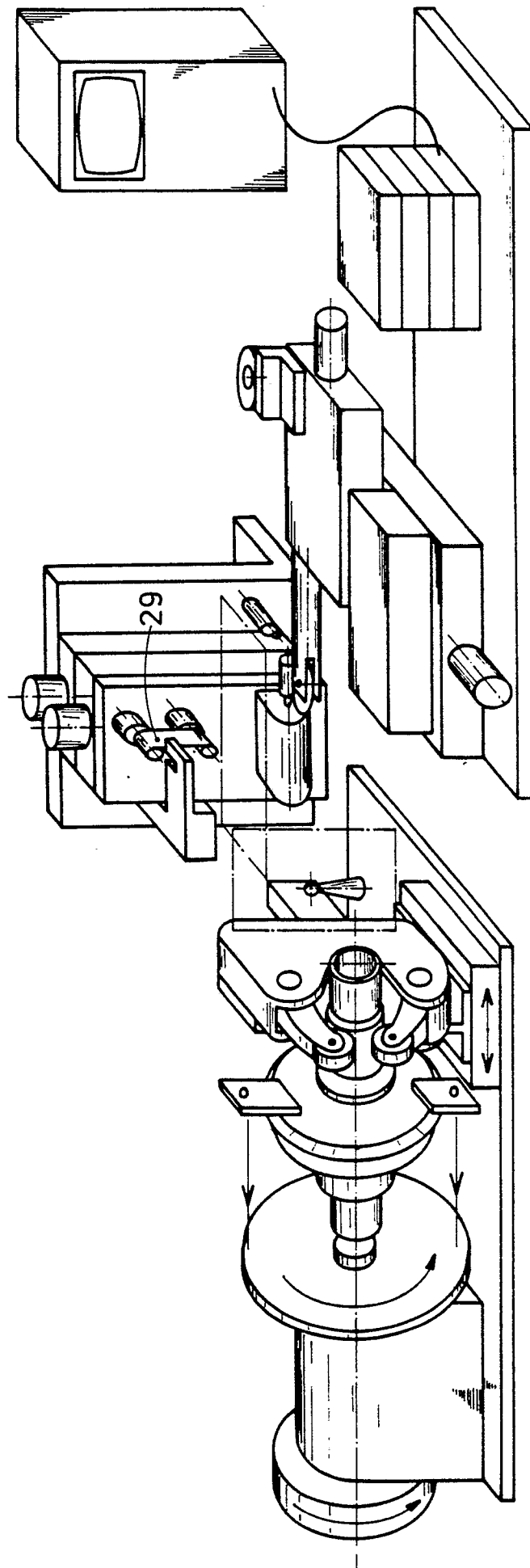


FIG : 1f

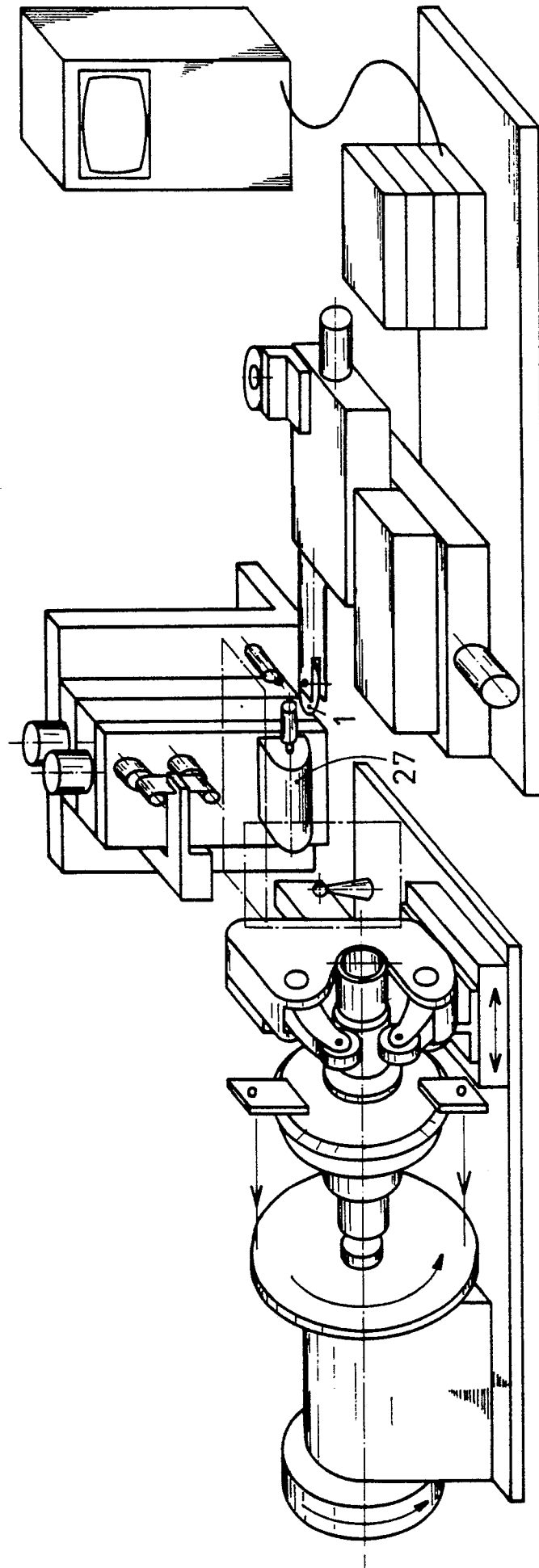
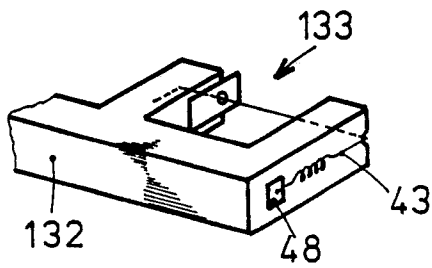
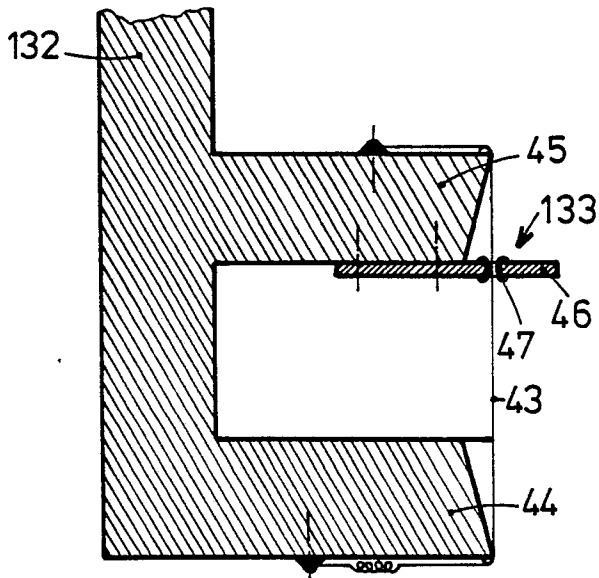
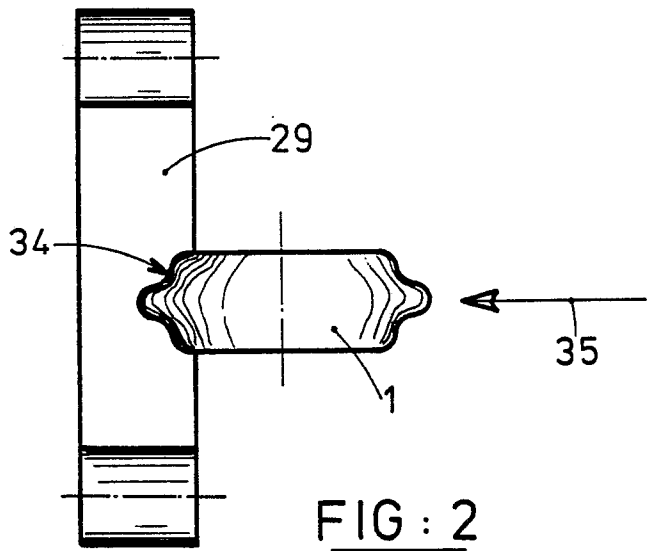


FIG : 19



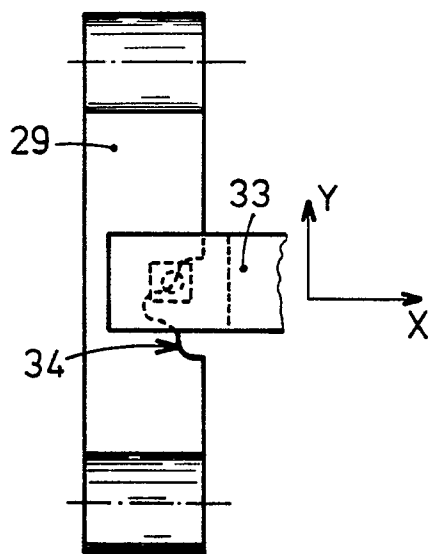


FIG : 3a

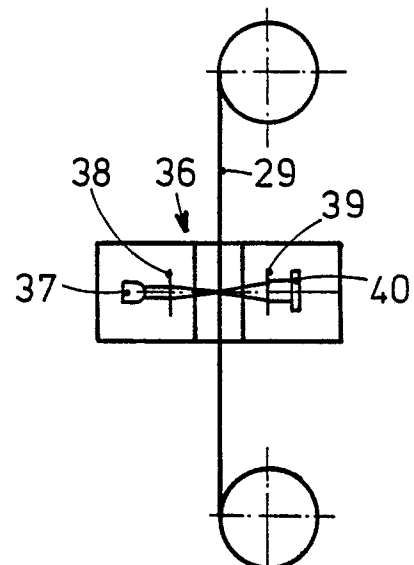


FIG : 3b

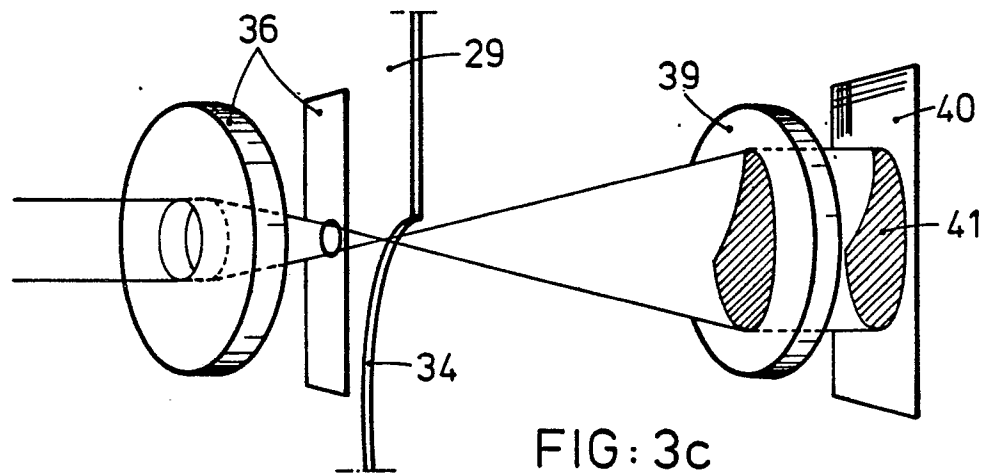


FIG : 3c

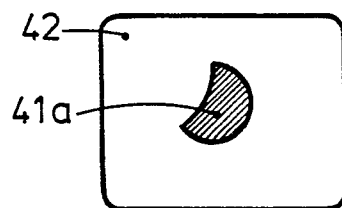


FIG : 3e

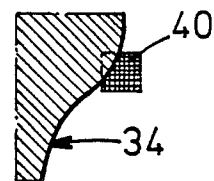
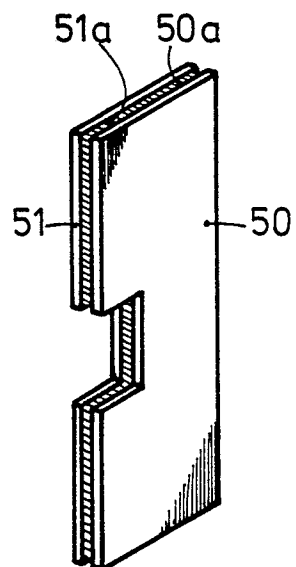
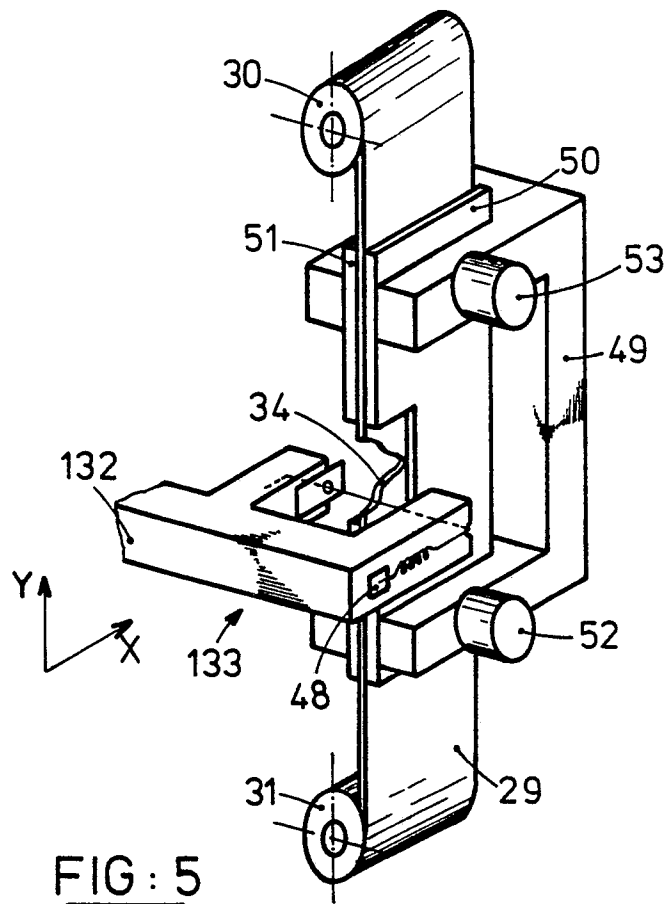
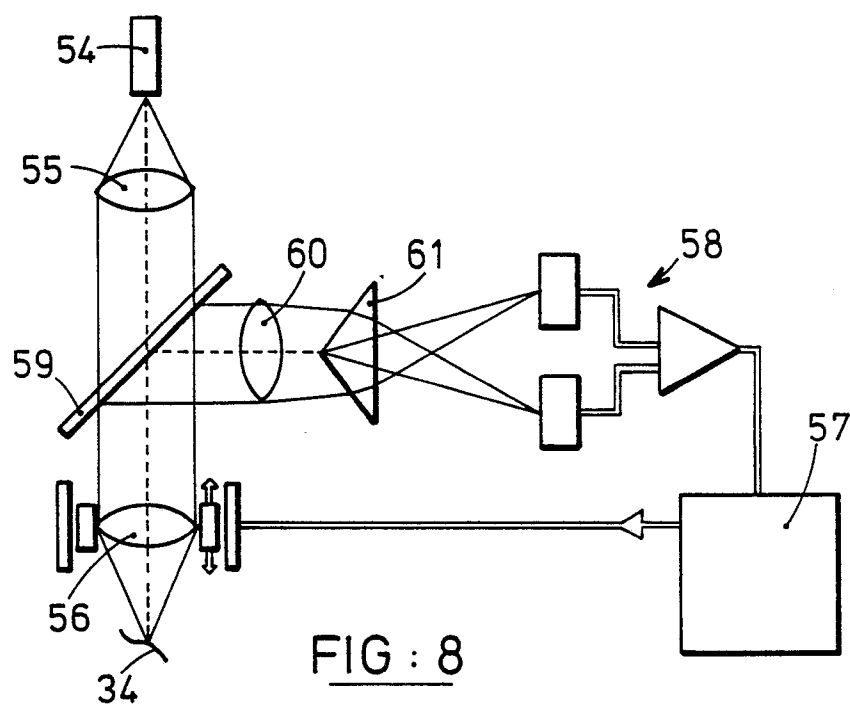
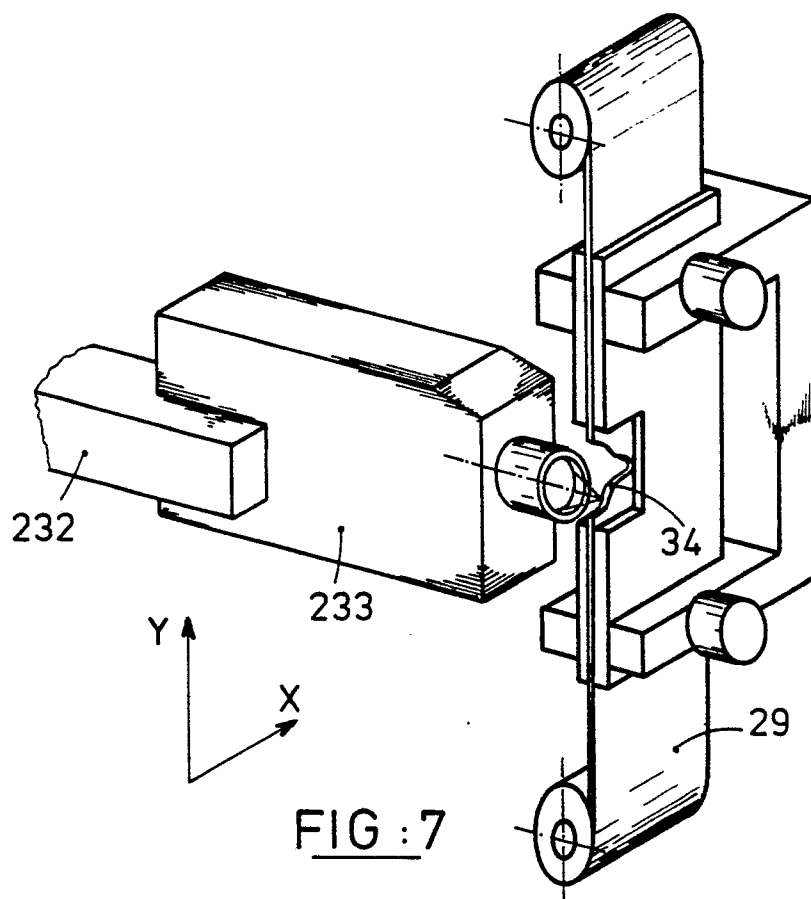


FIG : 3d







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0276

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)
A	CH-A- 359 343 (W.F. KLINGELNBERG SÖHNE) * Revendications 1,2 * ---	1,2	B 24 B 53/08
A	US-A-4 551 950 (UNNO et al.) * Colonne 3, ligne 48 - colonne 4, ligne 36; figure 2 * ---	1,2	
D,A	EP-A-0 195 405 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Abrégé * ---	5,6	
A	US-A-3 090 171 (G.H. STIMSON) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 24 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16-05-1990	Examineur ESCHBACH D.P.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			