ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1000393A7

NUMERO DE DEPOT : 8700275

Classif. Internat.: F02B

Date de délivrance : 22 Novembre 1988

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 18 Mars 1987 à 11h40 à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : FORSTER Daniel
Rue de L'Augette 150, Rixensart(BELGIQUE)

un brevet d' invention d' une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF DE TRANSFORMATION D'UNE ENERGIE DE TRANSLATION DE VA-ET-VIENT EN UNE ENERGIE DE ROTATION.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 22 Novembre 1988
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L.
Directeur.

DESCRIPTION

TITRE : "Dispositif de transformation d'une énergie de translation de va-et-vient en une énergie de rotation."

La présente invention est relative à un dispositif de transformation d'une énergie fournie par au moins un organe se déplaçant suivant un mouvement de va-et-vient et une énergie de rotation.

Il est connu que le système piston-bielle-manivelle en usage dans un nombre important de mécanismes, plus particulièrement dans des moteurs à combustion interne, présente un certain nombre d'inconvénients non négligeables qui sont pour la plupart dûs à la réversibilité du mouvement, c'est-à-dire au fait que le piston est toujours en relation directe avec la prise de force.

Cette relation directe nécessite, dans de nombreuses applications, comme par exemple dans la moto-risation de véhicules, l'adjonction d'une boite de vitesse et d'un embrayage, ainsi que la mise en oeuvre d'une régulation de puissance, qui est uniquement basée sur la variation de la charge du piston au détriment du rendement thermodynamique et généralement du niveau de la pollution.

Un des buts de la présente invention est de remédier aux inconvénients précités et, de plus, de présenter un dispositif universel à applications multiples permettant la transformation d'une énergie motrice disponible sous forme d'un mouvement alternatif en une énergie de rotation continue, par un investissement de cette énergie sous une forme cinétique, de manière que la vitesse de l'organe moteur soit sensiblement indépendante de celle de la prise de force et du mécanisme à entrainer, entre des limites relativement larges.

A cet effet, le dispositif suivant l'invention

comprend deux éléments mobiles pouvant tourner l'un par rapport à l'autre autour d'un axe sensiblement commun ou de deux axes sensiblement parallèles voisins, un premier élément étant solidaire en translation de l'organe précité et étant monté en rotation autour de cet axe ou d'un des deux axes sensiblements parallèles, le second élément étant monté de manière à ne pouvoir tourner qu'autour de ce même axe commun ou autour de l'autre axe parallèle en coopérant avec au moins une prise de force, un des deux éléments présentant au moins un guide coopérant en permanence avec au moins un chemin de guidage prévu sur l'autre élément, ce chemin de guidage s'étendant suivant au moins une courbe continue fermée située au moins partiellement en dehors d'un même plan perpendiculaire audit axe commun ou audits axes parallèles.

Avantageusement, l'angle entre la direction de la translastion du premier élément et la tangente à la courbe précitée varie d'une manière continue sur au moins un partie du chemin de guidage.

Suivant une forme de réalisation particulière de l'invention, l'organe précité comprend au moins un piston se déplaçant suivant un mouvement de va-et-vient dans un cylindre.

Suivant une forme avantageuse de réalisation de l'invention, le dispositif comprend au moins une paire de pistons se déplaçant chacun dans un cylindre par l'intermédiaire de moyens de synchronisation dans la direction de l'axe commun précité, suivant un mouvement de va-et-vient et en sens opposés.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre d'exemple non limitatif, de quelques formes de réalisation particulières du dispositif suivant l'invention, avec références aux dessins annexés.

La figure 1 montre schématiquement en perspective et avec brisures partielles le principe de fonctionnement du dispositif suivant une première forme de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 représente le développement d'une partie cylindrique de la figure 1.

La figure 4 montre, également en perspective et avec brisures partielles, le principe d'un dispositif suivant une deuxième forme de réalisation de l'invention.

La figure 5 est une coupe suivant la ligne V-V de la figure 4.

La figure 6 représente le développement d'une partie cylindrique de la figure 4.

La figure 7 représente le développement de la partie cylindrique précitée montrant une courbe suivant une troisième forme de réalisation de l'invention.

La figure 8 montre une coupe longitudinale d'une partie d'un dispositif suivant l'invention basée sur le principe illustré par les figures 1 à 3.

La figure 9 est une coupe suivant la ligne X-X de la figure 8.

La figure 10 est une coupe longitudinale d'une partie d'un dispositif basé sur le principe illustré par les figures 4, 5 et 6.

La figure 11 représente le développement d'une partie cylindrique de la forme de la réalisation suivant la figure 10.

La figure 12 est une coupe transversale d'une partie d'un dispositif suivant une autre forme de réalisation de l'invention.

La figure 13 montre le développement de la surface cylindrique de la partie illustrée à la figure 12.

La figure 14 est une représentation schématique d'un dispositif suivant l'invention muni de moyens de régulation.

La figure 15 montre une coupe longitudinale d'une partie d'un dispositif suivant l'invention basé sur le principe illustré par les figures 1 à 3 et muni d'un système de régulation.

Dans les différentes figures les mêmes chiffres de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

L'invention concerne un dispositif de trans--formation d'une énergie fournie par au moins un organe se déplaçant suivant un mouvement de translation de va-et-vient en une énergie de rotation.

Plus particulièrement, il s'agit d'un dispositif comprenant une transmission tout à fait particulière entre cet organe et une prise de force, constituée par exemple par un arbre de sortie.

Le principe de ce dispositif repose essentiel--lement sur les deux phénomènes suivants :

1) L'investissement d'une énergie motrice en une énergie cinétique de rotation et
2) le désinvestissement de cette énergie de rotation vers la prise de force et notamment l'arbre de sortie, quelque soit la vitesse de rotation de ce dernier.

Le principe de ce dispositif, suivant une première forme de réalisation, est illustré par les figures 1 à 3.

Ce dispositif comprend deux éléments mobiles 1 et 2 pouvant tourner l'un par rapport à l'autre autour d'un axe commun 3.

Le premier élément 1 est solidaire en translation d'un organe, non représenté dans ces figures 1 à 3, se déplaçant suivant un mouvement de translation de va-et-vient parallèlement à la direction de cet axe commun 3, et est en général monté en rotation autour de ce dernier.

Le second élément 2 est monté de manière à ne pouvoir tourner qu'autour de ce même axe commun 3 en coopérant avec au moins une prise de force, également non représentée dans ces figures 1 à 3.

Un de ces deux éléments 1 et 2 présente au moins un guide 4 coopérant en permanence avec au moins un chemin de guidage 5 prévu sur l'autre élément.

Dans la réalisation, représentée audites figures, deux guides 4 diamétralement opposés sont prévus sur le second élément 2, tandis que le chemin de guidage 5 est ménagé sur l'élément 1.

La transmission de l'énergie d'un élément à l'autre a lieu par des forces de réaction qui sont créées par la variation relative de l'énergie cinétique interne des éléments au niveau des parties courbées du chemin de guidage 5.

Les mouvements relatifs d'un élément par rapport à l'autre sont coordonnés comme suit :

- tout mouvement de translation suivant l'axe 3 de l'élément 1 entraine un mouvement de rotation relatif entre cet élément et le second élément 2;
- lorsque l'élément 1 n'effectue pas de translation et que l'élément 2 tourne autour de l'axe 3, l'élément 1 subira en général une même rotation, c'est-à-dire le guide 4 restera immobile par rapport au chemin de guidage 5;
- lorsque l'élément 2 est à l'arrêt, l'élément 1 peut tourner par rapport à cet élément 2 pour autant qu'il effectue en même temps un mouvement de translation de va-et-vient suivant l'axe 3.

Dans la forme de réalisation montrée aux figures 1 à 3, le chemin de guidage 5 s'étend suivant deux cercles parallèles 5' et 5" sur la surface intérieure de l'élément 1 ; cette surface a la forme d'un cylindre dont l'axe coincide avec l'axe 3.

La figure 3 présente le développement de ce cylindre. Les centres des deux cercles 5' et 5" se situent sur un même axe perpendiculaire à l'axe 3 et de part et d'autre de ce dernier.

Ainsi, lorsque l'élément 1 se déplace suivant un mouvement de translation de va-et-vient dans la direction de l'axe 3, l'élément 2 subit un couple alternatif autour de ce même axe, comme indiqué par les flèches 7.

Le mouvement de l'élément 1 peut être limité à cette translation ou peut être combiné également avec un mouvement d'oscillation, dont la fréquence correspond à la fréquence d'oscillation de l'élément 2.

Les figures 4 à 6 permettent d'illustrer le principe d'une deuxième forme de réalisation du dispositif suivant l'invention qui se distingue essentiellement, par rapport à celle représentée par les figures 1 à 3, par la forme du chemin de guidage 5.

Dans cette deuxième forme de réalisation le chemin de guidage 5 s'étend suivant une courbe fermée continue d'allure ondulée s'inscrivant sur la surface cylindrique intérieure de l'élément 1 et qui s'étend sur un angle de 360 degrés autour de cet axe commun. De plus, un plan quelconque passant par l'axe 3 ne coupe cette courbe du même coté par rapport à cet axe qu'en un seul point ou est tangent à cette courbe. Il faut donc que, dans le développement, toutes les droites perpendiculaires au plan 6 ne puissent couper la courbe en cause qu'en un seul point.

Par suite de la forme du chemin de guidage 5, l'élément 2 n'effectue plus une simple oscillation autour de l'axe 3 mais progresse dans le même sens. Plus particu-lièrement, l'élément peut effectuer une rotation et une oscillation combinées.

Comme montré clairement à la figure 6, la courbe fermée d'allure ondulée, définissant donc le chemin de guidage 5, comprend des demis arcs de cercle successifs identiques placés bout à bout, de manière à ce qu'un arc déterminé 5a se situe du coté opposé des deux arcs adjacents 5b et 5c par rapport au plan 6 perpendiculaire à l'axe commun 3 passant par les points de jonction j de ces arcs 5a, 5b et 5c.

La figure 7 représente une courbe modifiée comprenant deux rayons de courbures différents, un pour chaque sens de courbure. Les points d'inversion J de la courbure sont situés dans deux plans différents perpendiculaires à l'axe de la surface cylindrique de l'élément 1 sur laquelle est inscrite cette courbe.

Ces plans ont été indiqués sur la figure 7 par les références 10 et 11. De plus les tangentes 12 et 13 aux sommets de la courbe sont également situées dans des perpendiculaires à l'axe 3.

Dans certains cas, il pourrait être utile de relier deux arcs successifs par des segments droits.

Ainsi la courbe de la figure 7 comprend deux segments droits 5d et 5e situés sur les tangentes 12 respectivement 13 aux sommets de cette courbe.

La présence de ces segments 5d et 5e présente entre autre les avantages suivants :

- ils facilitent l'allumage des moteurs à combustion interne ;
- ils améliorent les échanges thermiques des moteurs à cycle Stirling ;
- ils augmentent la sensibilité des dispositifs de régulation de la puissance motrice.

Les figures 8 et 9 se rapportent à un moteur deux temps à deux pistons construit suivant le principe illustré par les figures 1 à 3.

Dans cette forme de réalisation, l'élément 1 est constitué par un rotor cylindrique d'axe perpendiculaire à un arbre 3 qui s'étend suivant l'axe commun précité et aux deux extrémités duquel sont montés des pistons, respectivement 14 et 15, coulissant chacun dans un cylindre, respectivement 16 et 17.

Ces pistons constituent donc l'organe précité se déplaçant suivant un mouvement de translation de va-et-vient.

Le rotor 1 est monté sur l'arbre 3 par l'intermédiaire d'un roulement à bille ou à rouleau 18 et se déplace suivant un mouvement de translation de va-et-vient avec les pistons 14 et 15, comme indiqué par les flèches 19.

Le second élément 2 est constitué par un balancier oscillant autour de l'arbre 3. Ce balancier est monté à rotation par l'intermédiaire d'un roulement 20 dans un support 21, qui est fixe par rapport au châssis du moteur et qui empêche donc le balancier de se déplacer dans le sens des flèches 19 avec les pistons 14 et 15.

Le balancier 2 comporte deux guides en saillie diamétralement opposés 4 constitués de deux manetons. Ces derniers coulissent chacun dans une rotule 22. Ces deux rotules sont maintenues dans des flasques 23 montés, par l'intermédiaire de roulements 24, en rotation dans leur plan, qui est parallèle à l'arbre 3.

Ainsi, lors d'un mouvement de translation, effectué par l'arbre 3 et donc par le rotor 1 articulé sur celui-ci, les manetons 4, montés sur le balancier 2, se déplacent en suivant un chemin de guidage par rapport au rotor 1 qui a l'allure des deux cercles 5' et 5", comme montré à la figure 3, en imprimant au rotor 1 et/ou au balancier 2 un mouvement oscillatoire autour de l'arbre 3.

Le balancier 2 est connecté à un redresseur 26 qui transforme ce mouvement oscillatoire en un mouvement de rotation continu.

Dans la forme de réalisation montrée à la figure 8, ce redresseur 26 comprend deux roues dentées coniques 27 et 28, montées sur un manchon 33, solidaire du balancier 2, par l'intermédiaire de roues libres, en sens opposés, et de deux pignons 29 et 30, également coniques, en prises simultanément avec les deux roues 27 et 28, à angle droit par rapport à ces dernières, ces pignons étant chacun fixé sur un arbre de sortie 31 et 32, formant la prise de force précitée.

L'équilibre dynamique d'un tel moteur peut être réalisé par des moyens de synchronisation par lesquels deux pistons et leurs masses associées sont maintenus dans un mouvement alternatif en sens contraire.

Les figures 10 et 11 montrent une première forme de réalisation de tels moyens de synchronisation.

Ces moyens comprennent un élément 2 commun aux pistons 14 et 15, non représentés sur ces figures, qui est formé d'un cylindre tournant autour de l'axe 3 par l'intermédiaire de roulements à billes ou à rouleaux 34 dans un support 35 qui est fixe par rapport au châssis du moteur.

La surface intérieure 2' de ce cylindre 2 présente deux chemins de guidage séparés 5a et 5b qui sont symétriques par rapport au plan 6 perpendiculaire à l'axe commun précité 3, comme montré clairement dans le développement de cette surface à la figure 11.

L'élément 2 coopère avec deux éléments 1a et 1b, montés à coulissement l'un par rapport à l'autre suivant l'axe commun 3. Ces deux éléments ne peuvent donc pas tourner l'un par rapport à l'autre.

L'élément 1a est monté en rotation autour de l'arbre 3a par l'intermédiaire d'un roulement à bille 38a, alors que l'élément 1b est monté en rotation autour de l'axe 3b par l'intermédiaire d'un roulement à bille 38b.

Les axes de ces arbres 3a et 3b coincident avec l'axe commun 3 et peuvent donc subir un mouvement de translation de va-et-vient avec les pistons 14 et 15 suivant le sens des flèches 19.

Plus particulièrement, grâce aux moyens de synchronisation suivant les figures 10 et 11, ces pistons se déplacent suivant un mouvement de va-et-vient de même course, mais en sens opposé.

Il est toutefois possible, en utilisant des chemins de guidage non symétriques, de faire varier la course d'un piston par rapport à la course de l'autre, cela pouvant être utile dans certaines applications particulières.

D'une façon générale la synchronisation permet d'obtenir qu'un arbre distinct du ou des arbres moteurs soit mis en mouvement d'une manière synchrone avec ces arbres moteurs, le nombre d'alternances par unité de temps réalisé par cet arbre étant tenu dans un rapport constant avec le nombre d'alternances par unité de temps réalisé par le ou les arbres moteurs, alors que la valeur instantanée du déplacement, conditionnée par la forme du chemin de guidage correspondant à cet arbre, est distincte. Ceci permet de réaliser un dispositif de transmission de puissance capable d'assurer en outre des fonctions de commande telles que la commande d'organes auxiliaires ou même des fonctions impliquant une consommation d'énergie, telle que transfert de fluide.

Les figures 12 et 13 montrent une deuxième forme de réalisation de moyens de synchronisation.

Ces moyens comprennent également un second élément commun 2 pour les deux pistons 14 et 15.

Cet élément présente toutefois une couronne 4 qui fait office de guide et qui tourne autour de l'axe commun 3.

Egalement comme dans la première forme de réalisation, le piston 14 est solidaire, en translation, avec un premier élément séparé 1b, et le piston 15 est solidaire, en translation, avec un autre premier élément séparé 1a, tandis que ces deux éléments sont montés à coulissement l'un par rapport à l'autre suivant l'axe 3 sans pouvoir tourner l'un par rapport à l'autre autour de celui-ci.

La couronne 4 présente, sur ses deux cotés latéraux 39a et 39b, un profil qui varie en fonction du parcours du chemin de guidage. Ce chemin de guidage est déterminé de manière à rester en permanence en contact avec des butoirs, qui, dans la forme de réalisation montrée aux figures 12 et 13, sont constitués par des galets 40a et 40b, montés sur les éléments 1a et 1b, latéralement de part et d'autre de la couronne 4.

La forme du profil 39a et 39b est telle que la couronne coopère constamment avec les galets 40a et 40b, lorsqu'elle tourne autour de l'axe commun 3 par rapport aux éléments 1a et 1b, et soumet ainsi ces éléments à un mouvement de translation de va-et-vient en sens opposé l'un par rapport à l'autre suivant l'axe commun, comme indiqué par les flèches 19.

Ces premiers éléments sont constitués par des rotors cylindriques juxtaposés tournant autour de l'axe 3 et présentent chacun sur les cotés latéraux, dirigés l'un vers l'autre, de leur paroi cylindrique des segments de cylindre 41a et 41b disposés à une certaine distance angulaire l'un de l'autre, de manière à ce qu'un segment 41a du rotor 1a s'engage entre deux segments successifs 41b du rotor 1b.

Les galets 40a et 40b sont prévus par paire sur la surface extérieure de ces segments respectivement 41a et 41b, de part et d'autre de la couronne 4, avec pour chaque paire des centres de rotation situés sur un axe parallèle à l'axe commun 3, et tournent librement sur la

surface cylindrique extérieure des rotors 1a et 1b autours d'axes radiaux 42, sensiblement perpendiculaire à cet axe commun 3.

Etant donné que, comme déjà mentionné ci-dessus, les galets 40a et 40b sont constamment en contact avec les côtés latéraux 39a et 39b de la couronne, la distance qui sépare deux galets en regard d'une même paire sur un même segment doit être identique pour tous les segments et le profil des côtés latéraux de la couronne doit être tel que cette même distance persiste à tous les endroits de la couronne.

Lorsque la couronne 4 tourne autour de l'axe 3, elle agit par ses côtés latéraux 39a et 39b sur les galets qui entrainent alors de leur côté les rotors 1a et 1b dans un mouvement de va-et-vient dans la direction de l'axe 3.

Le chemin de guidage ainsi parcouru par les axes 42 des galets 40a et 40b a été montré en traits interrompus sur la figure 13 et a été désigné par la référence 5.

Il est a noter que les rotors 1a et 1b, qui ne peuvent pas tourner l'un par rapport à l'autre, peuvent toutefois subir simultanément une rotation autour de l'axe 3.

La figure 14 montre une vue d'ensemble schématique d'un moteur comprenant des moyens de synchronisation suivant la forme de réalisation montrée aux figures 12 et 13.

En plus de ces moyens de synchronisation, ce moteur comprend également des moyens permettant de moduler la puissance motrice fournie à la prise de force 31 et 31, sensiblement indépendamment du travail effectué par les pistons 14 et 15.

Dans la forme de réalisation montrée à la figure 14, ces moyens de modulation comprennent les moteur-générateurs 43 et 44 ; le moteur-générateur 43 coopère avec l'élément 1a, tandis que l'autre moteur--générateur 44 coopère avec la prise de force 31 et 32.

La régulation de ces moteur-générateurs 43 et 44 est agencée de manière à pouvoir agir sur le sens du transfert de puissance et sur la valeur de ce dernier.

Ainsi, lorsqu'une de ces machines fonctionne comme moteur, l'autre fonctionne comme générateur.

Dans une autre forme de réalisation le groupe moteur-générateur 44 coopère avec l'arbre 3a dans un mouvement de va-et-vient, comme montré schématiquement par la référence 44' sur la figure 14. Le cas échéant, on pourrait même prévoir simultanément les deux machines 44 et 44'.

Ces moteur-générateurs ont de préférence une puissance de l'ordre de 20% de la puissance maximale du dispositifs sur lequel ils sont montés, sans que cette valeur soit toutefois critique.

La régulation peut aussi avoir lieu soit par une modification de l'importance des masses mises en mouvement dans le dispositif soit par une modification dans la disposition des masses à l'intérieur du dispositif.

La figure 15 fournit un exemple du deuxième type. La masse 52 qui tient également lieu de masse d'équilibrage est disposée sur le rotor 1 de manière à pouvoir être déplacée parallèlement à l'axe 53 de celui-ci. Le déplacement de cette masse est commandé, dans cet exemple, par deux vérins hydrauliques 54 reliés à une alimentation fixe par l'intermédiaire de deux joints tournants non représentés.

Les principaux avantages du dispositif suivant l'invention par rapport aux techniques connues sont notamment :

- l'indépendance de la vitesse de la partie motrice, c'est-à-dire des organes se déplaçant suivant un mouvement de translation de va-et-vient, par rapport à la vitesse de la prise de force, c'est-à-dire de l'arbre de sortie. Ceci est surtout intéressant pour la motorisation de véhicules.
- la possibilité d'obtenir, surtout dans les formes de réalisation basées sur le principe illustré par les figures 1 à 3, un couple élevé sur la prise de force ou l'arbre de sortie lorsque la vitesse de ce dernier est nulle ou faible.

- la possibilité d'effectuer une régulation en puissance tout en conservant une charge élevée de la partie motrice, donc plus particulièrement du piston-moteur, avec comme conséquence un rendement global optimal et une pollution réduite. Ceci est également très important pour la motorisation de véhicules et pour celle des groupes électrogènes.
- la disponibilité d'un volume cylindrique à l'arrière du piston pour la réalisation de systèmes à double effet, à double détente ou de transport de fluides.
- la possibilité d'obtenir un équilibrage dynamique parfait, même dans le cas d'un moteur à un seul piston.
- la possibilité d'adapter le dispositif suivant l'invention à tout mécanisme à mouvement linéaire de va-et-vient et la faculté régulatrice quant à la puissance qui en résulte.
- l'irréversabilité du mouvement : une rotation initiée sur l'arbre de sortie n'a aucun effet sur la génération d'énergie. Celle-ci est ainsi à l'abri des irrégularités de couples qui peuvent se produire sur cet arbre, comme par exemple sur les machines agricoles ou les engins de chantier.
- la possibilité de multiplier les prises de force, qui, de plus, sont caractérisées par une relative indépen-dance en vitesse les unes par rapport aux autres et par la possibilité d'agir sur les couples transmis les uns par rapport aux autres.

  Cette caractéristique intéresse plus particulièrement les véhicules tout-terrain : elle permet notamment de se passer d'un différentiel et de dispositifs annexes.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transformation d'une énergie fournie par au moins un organe se déplaçant suivant un mouvement de translation de va-et-vient en une énergie de rotation, caractérisé en ce qu'il comprend deux éléments mobiles pouvant tourner l'un par rapport à l'autre autour d'un axe sensiblement commun ou de deux axes sensiblements parallèles voisins, un premier élément étant solidaire en translation de l'organe susdit et étant susceptible d'être mis en rotation autour de cet axe commun ou d'un des deux axes sensiblement parallèles, le second élément étant monté de manière à ne pouvoir tourner qu'autour de ce même axe commun ou autour de l'autre axe parallèle en coopération avec au moins une prise de force, un des deux éléments présentant au moins un guide coopérant en permanence avec au moins un chemin de guidage prévu sur l'autre élément, ce chemin de guidage s'étendant suivant au moins une courbe continue fermée située au moins partiellement en dehors d'un même plan perpendiculaire audit axe commun ou auxdits axes parallèles.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le chemin de guidage présente la forme d'une courbe fermée continue d'allure ondulée s'inscrivant sur une surface sensiblement cylindrique, dont l'axe coincide sensiblement avec ou est sensiblement parallèle à l'axe commun ou aux deux axes sensiblement parallèles précités, cette courbe s'étendant suivant un angle de 360 degrés autour de cet axe commun ou de ces deux axes sensiblement parallèles et ce de manière à ce qu'un plan passant par l'axe de la surface cylindrique coupe cette courbe du même côté par rapport à cet axe qu'en un seul point ou lui est tangent.

3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le chemin de guidage s'étend suivant au moins une courbe fermée et continue située entièrement d'un côté par rapport à un des plans au moins passant par l'axe commun.

4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le chemin de guidage s'étend suivant plusieurs courbes continues, fermées et identiques s'étendant à une distance sensiblement égale de l'axe commun.

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le chemin de guidage s'étend suivant au moins deux cercles dont les centres se situent sur un même plan perpendiculaire à l'axe commun.

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une paire de pistons se déplaçant en sens inverse l'un par rapport à l'autre, par l'intermédiaire de moyens de synchronisation.

7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de synchronisation comprennent un second élément commun pour les deux pistons formé d'un cylindre tournant autour de l'axe commun, ce cylindre présentant des chemins de guidage séparés qui sont de préférence symétriques par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe commun, chacun des pistons étant solidaire en translation avec un premier élément séparé présentant au moins un guide, le guide d'un des premiers éléments coopérant avec un des chemins de guidage, le guide de l'autre élément coopérant avec l'autre chemin de guidage, ces deux éléments étant montés à coulissement l'un par rapport à l'autre autour de cet axe.

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de moduler la puissance motrice fournie à la prise de force précitée, sensiblement indépendamment du travail effectué par l'organe se déplaçant suivant un mouvement de translation de va-et-vient.

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens précités comprennent un régulateur permettant de faire varier l'agencement relatif des masses mises en mouvement en fonction de la puissance exigée ou fournie à la prise de force.

10. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens précités comprennent au moins deux moteur-générateurs, un des moteur-générateurs coopérant avec au moins un des éléments mobiles et l'autre coopérant avec la prise de force et/ou avec l'arbre commun dans son mouvement de va-et-vient, la régulation étant prévue de manière à pouvoir agir sur le sens du transfert de puissance et sur la valeur de ce dernier.

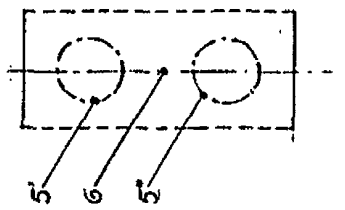


FIGURE 3

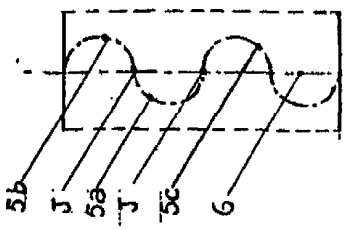


FIGURE 6

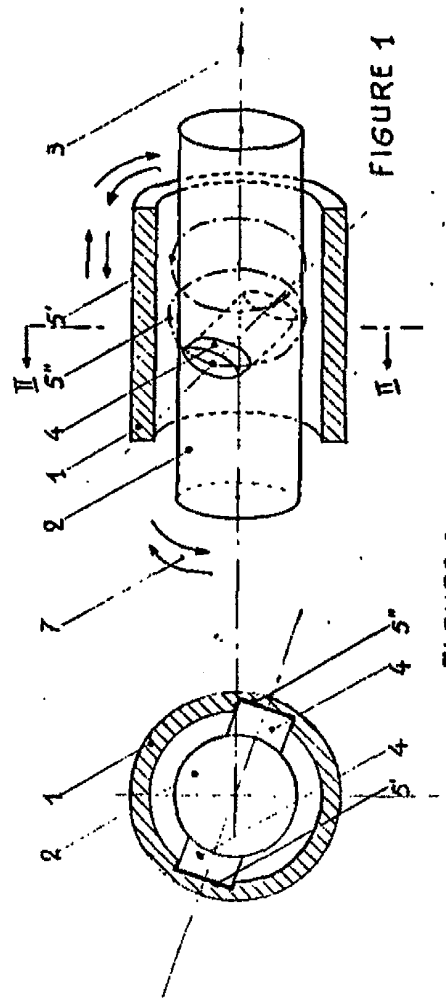


FIGURE 1

FIGURE 2

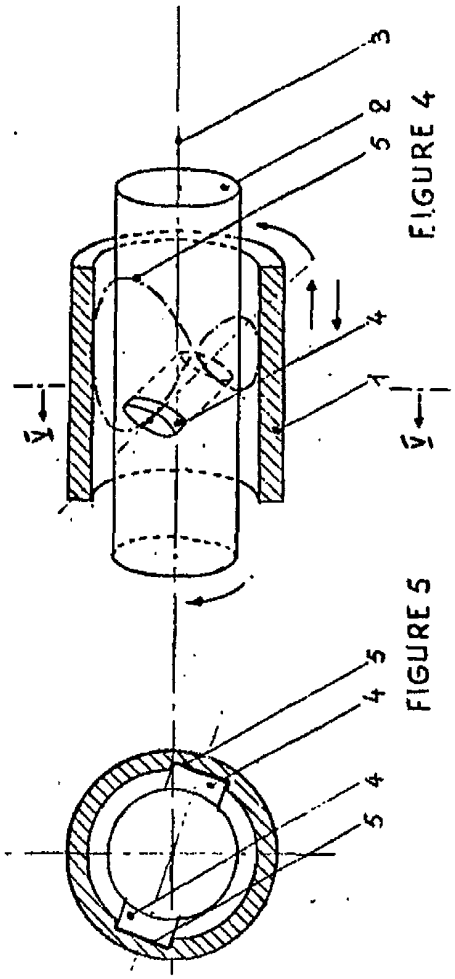


FIGURE 4

FIGURE 5

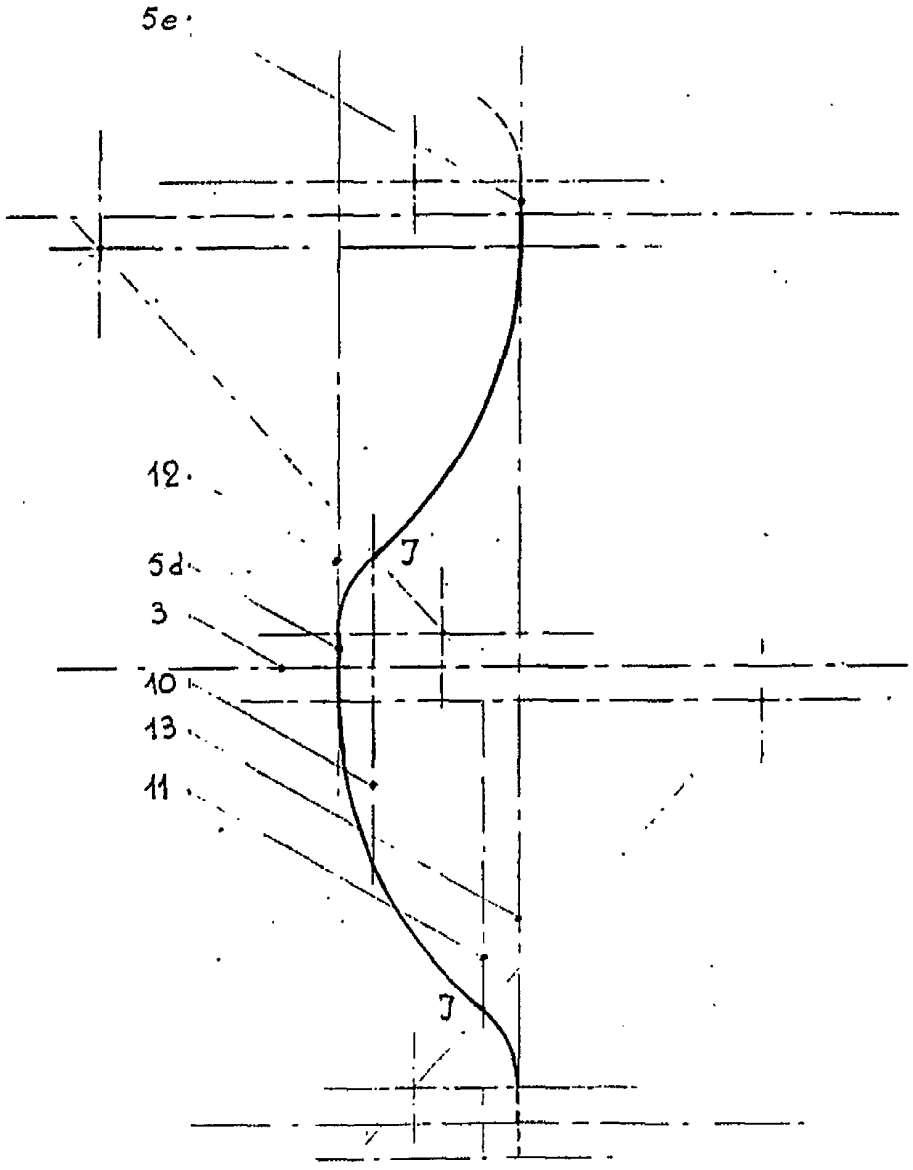


FIGURE 7

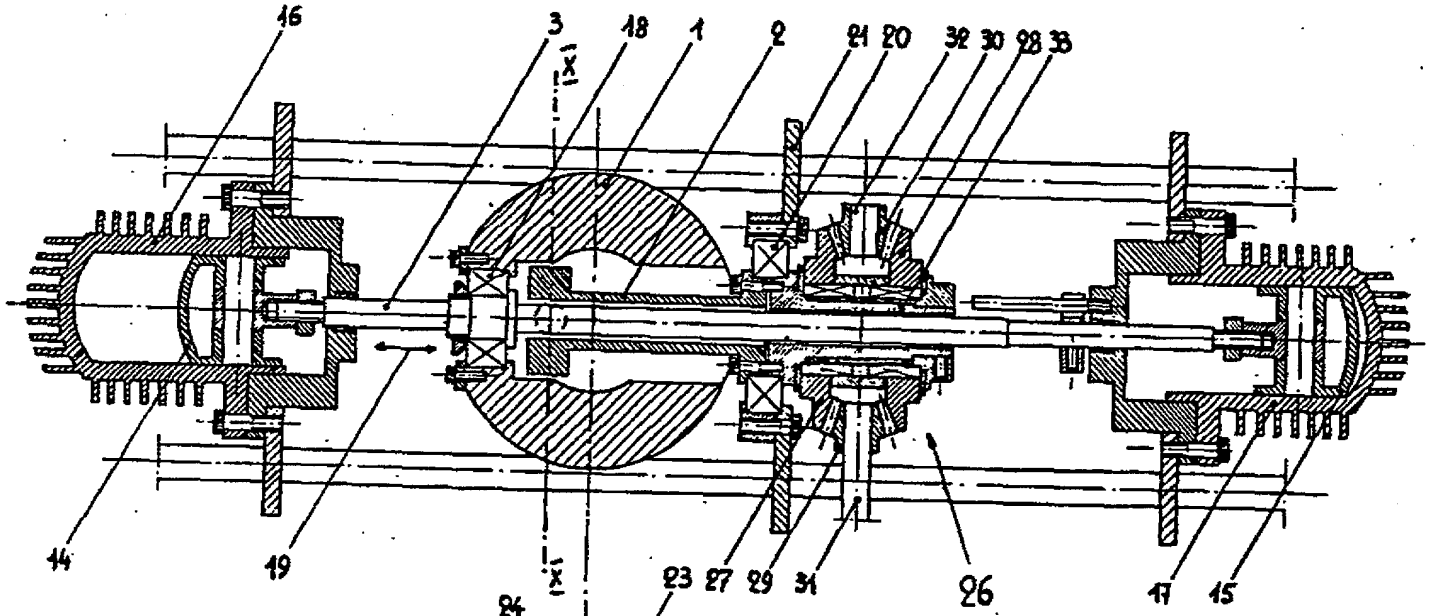


FIGURE 8

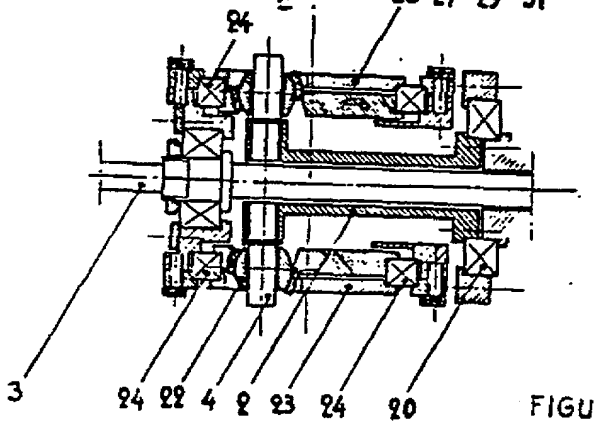


FIGURE 9

0870027S

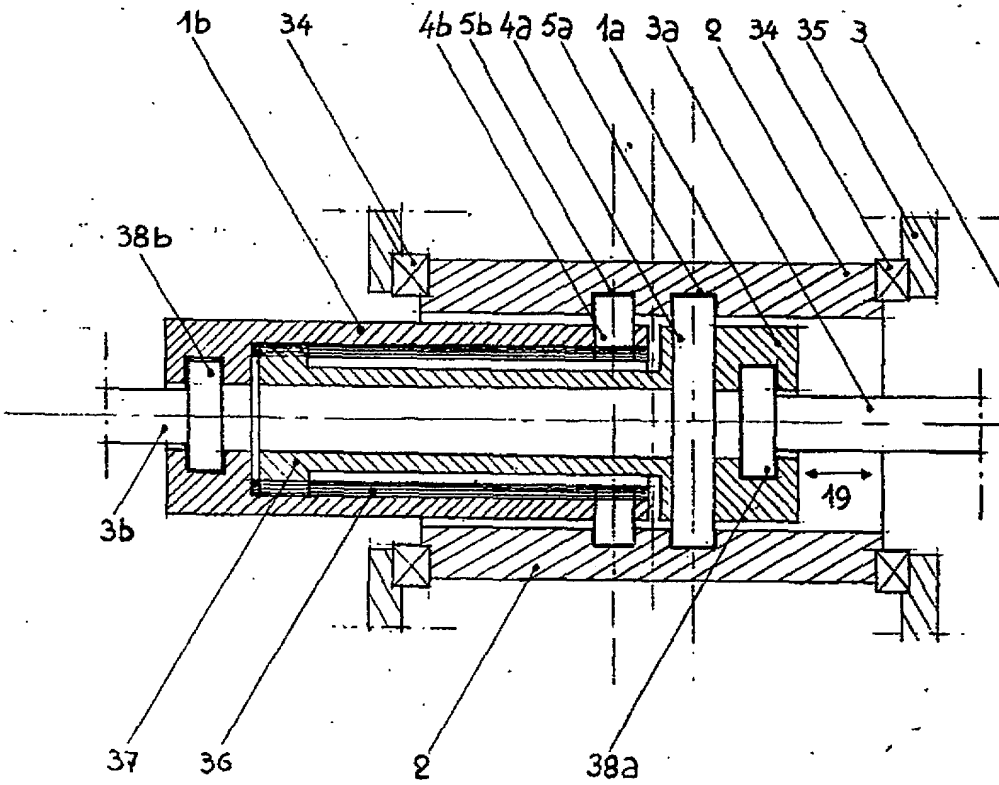


FIGURE 10

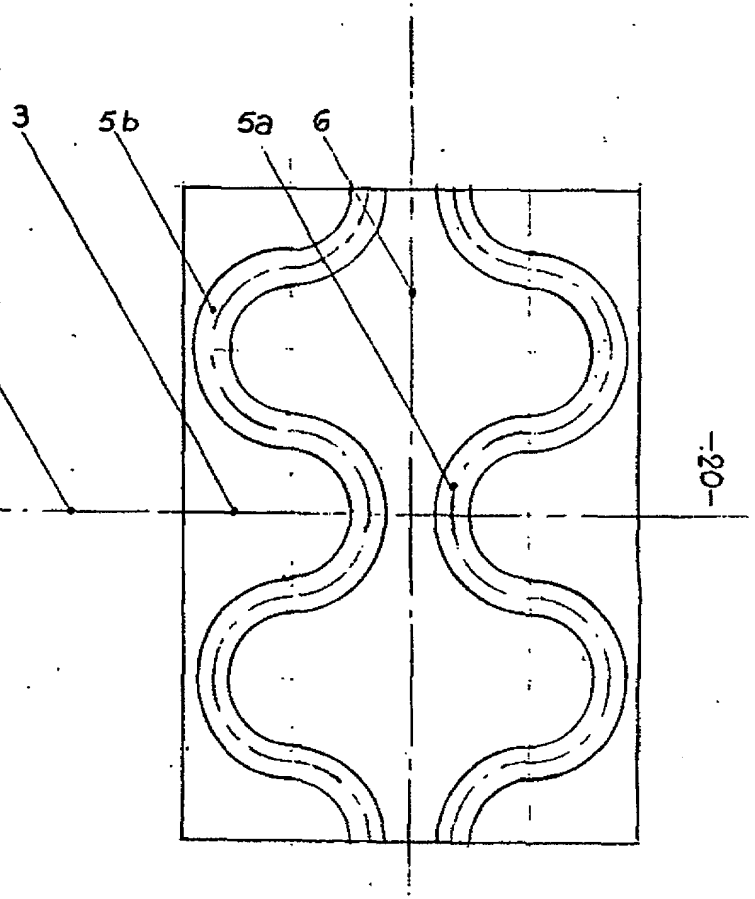


FIGURE 11

0870027S

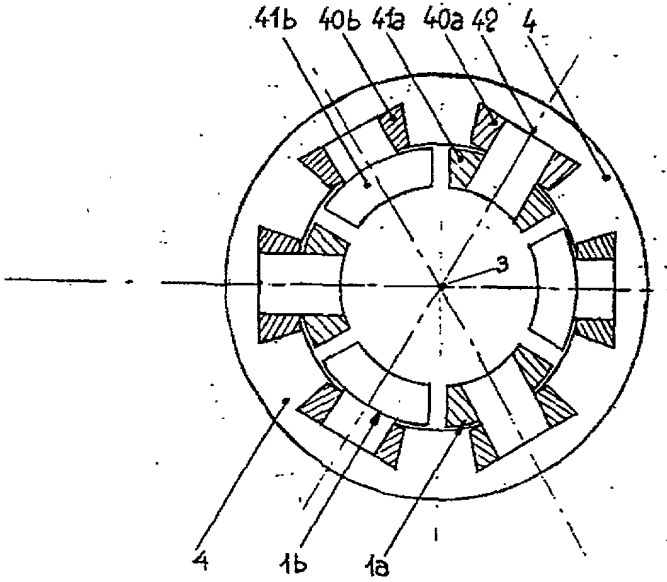


FIGURE 12

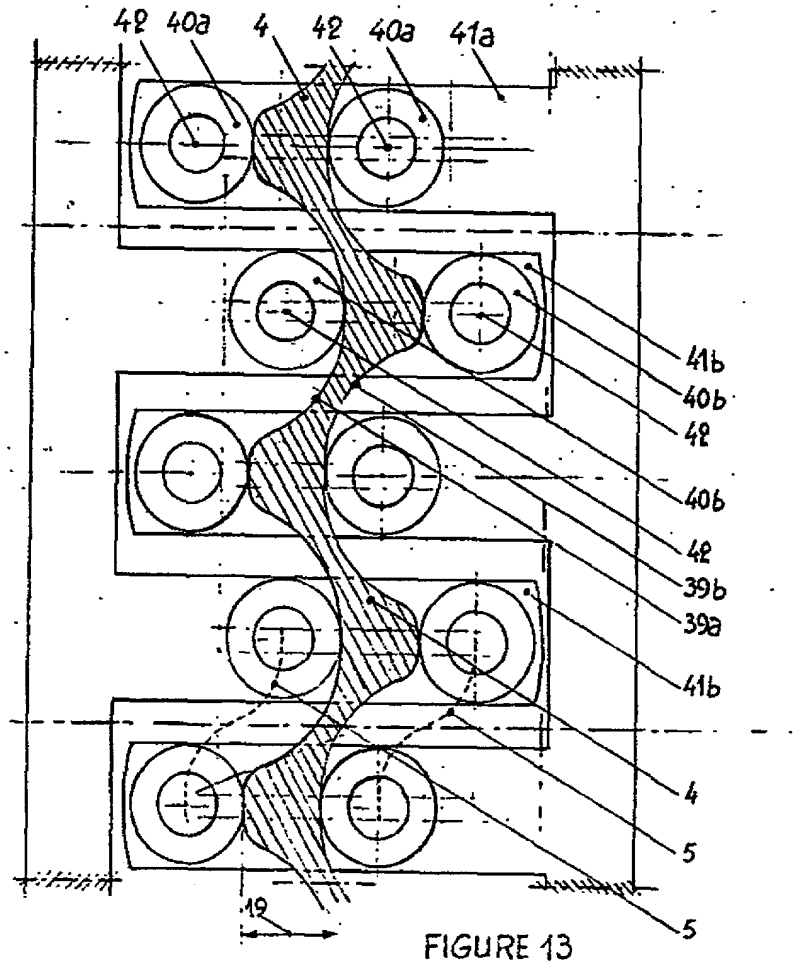


FIGURE 13

0870027S

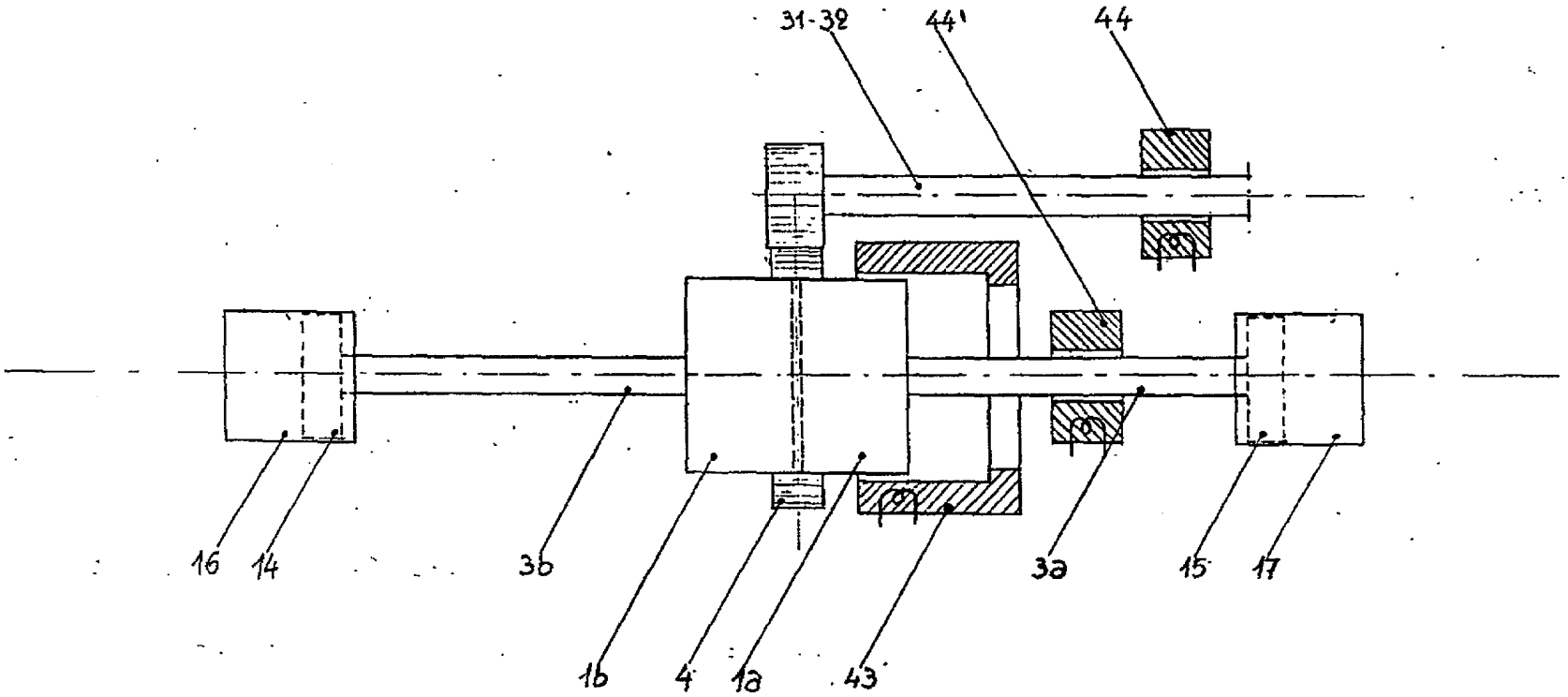


FIGURE 14

0870027S

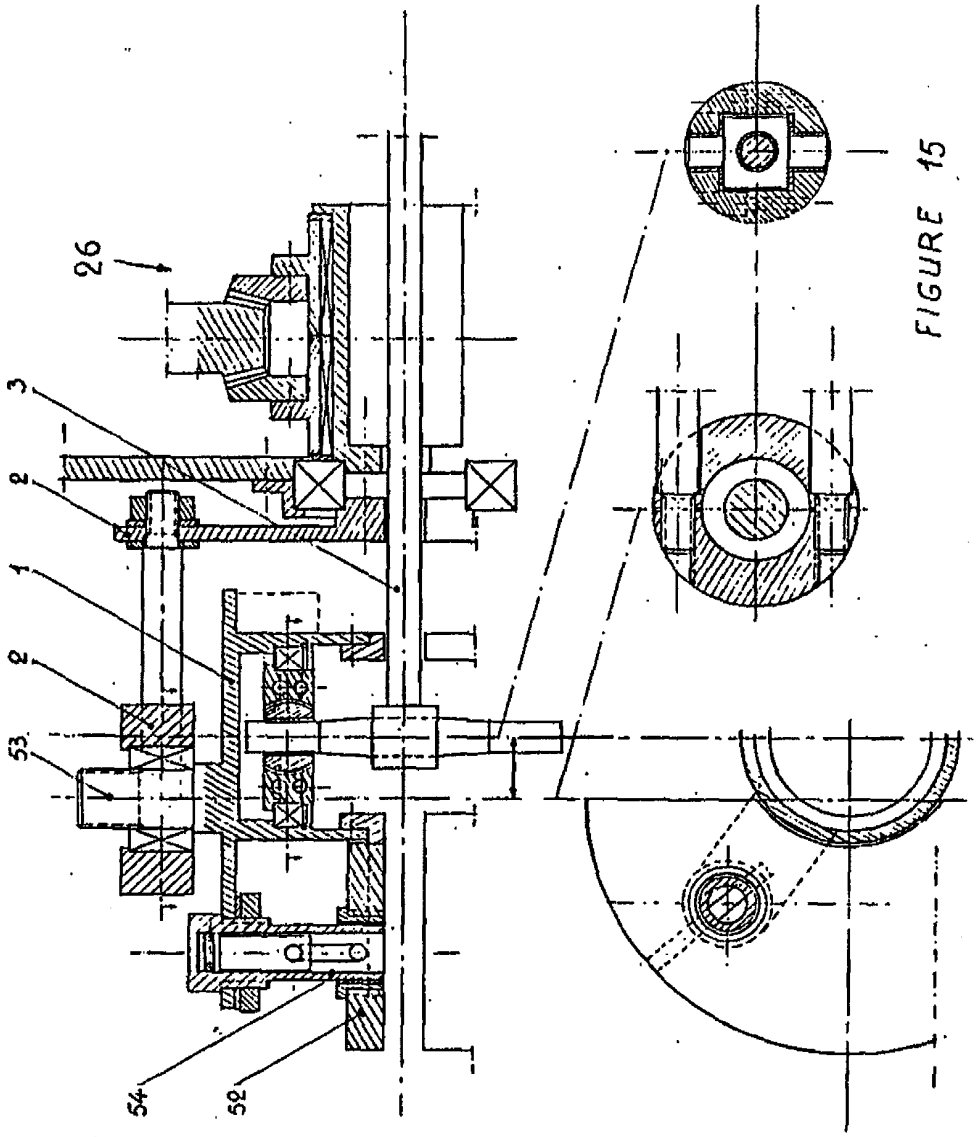


FIGURE 15