

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 juin 2006 (29.06.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/067763 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F16D 31/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2005/054394

(22) Date de dépôt international :
23 décembre 2005 (23.12.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02149/04 24 décembre 2004 (24.12.2004) CH

(71) Déposants et

(72) Inventeurs : FURTADO, José [BR/CH]; Avenue de
Morges 76, CH-1004 Lausanne (CH). MULLER, Albert
[CH/CH]; Rue de l'Avenir 24, CH-1020 Renens (CH).

(74) Mandataire : GROSFILLIER, Philippe; c/o ANDRE
ROLAND S.A., Avenue Tissot 15, C.P.1255, CH-1001
Lausanne (CH).

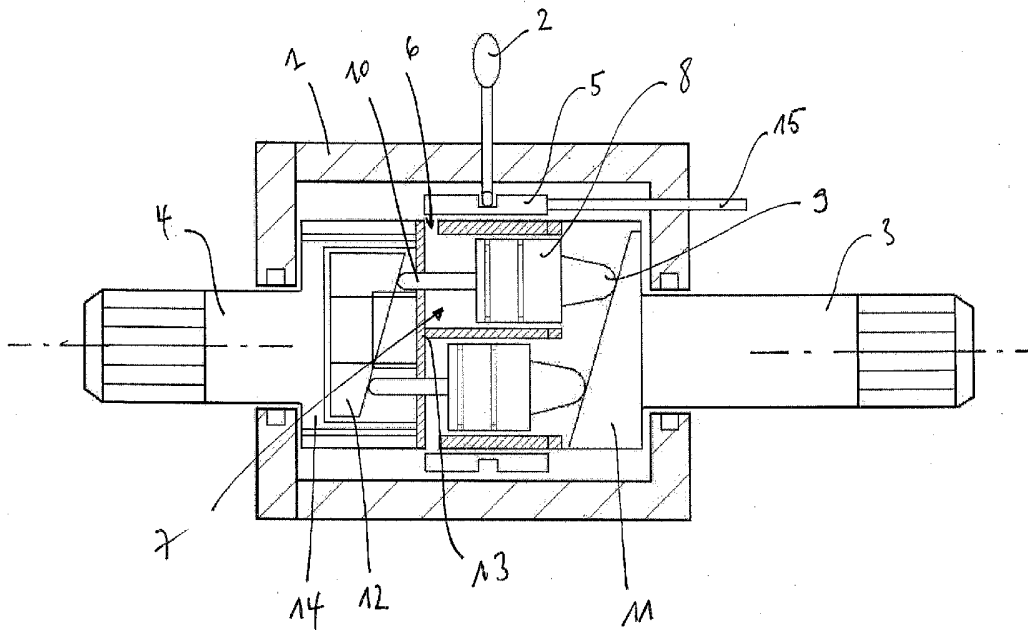
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: VARIABLE SPEED DRIVE

(54) Titre : VARIATEUR DE VITESSE



(57) Abstract: The invention concerns a novel type of variable speed drive different from those of prior art in that it does not comprise any gear and in that the speed variations are continuous.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un nouveau type de variateur de vitesse qui se différencie de l'état de la technique notamment en ce qu'il ne comprend pas d'engrenage et en ce que les variations de vitesse sont continues.

WO 2006/067763 A2



Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport*

*abrégations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégations,
se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et*

Variateur de vitesse

Domaine de l'invention

5 La présente invention se situe dans le domaine des systèmes mécaniques permettant de faire varier la vitesse de rotation d'un axe de sortie, dit axe secondaire par rapport à la vitesse de rotation d'un axe moteur d'entrée, dit axe primaire.

10 Etat de la technique

On connaît des systèmes mécaniques, par exemple les boîtes à vitesse, où le réglage de la vitesse de rotation d'un axe secondaire par rapport à un axe primaire est réalisée au moyen d'engrenages. Dans un tel cas, par exemple
15 pour la boîte à vitesses d'une voiture automobile, l'utilisateur peut choisir, de façon manuelle, le rapport qui correspond le mieux à sa vitesse de déplacement. Avec une boîte à vitesses manuelle, chaque vitesse est sélectionnée manuellement par le conducteur, en débrayant afin de pouvoir changer la vitesse au moyen d'un levier et en embrayant afin de pouvoir ensuite faire
20 avancer le véhicule au moyen de son moteur. Bien qu'elles soient considérées comme parfaitement normales aujourd'hui, ces manœuvres prennent du temps et exigent une certaine concentration. De telles manœuvres sont aussi souvent difficile à exécuter par des jeunes conducteurs ou par des personnes âgées ce qui peut rendre leur conduite dangereuse. Finalement, les pièces nécessaires à
25 la réalisation de boîtes de vitesses sont plutôt complexes et demandent de l'entretien. L'embrayage est typiquement une pièce d'usure qu'il faut changer régulièrement.

Il est connu également dans le domaine de l'automobile de construire des
30 boîtes automatiques qui permettent de simplifier l'activité du conducteur en ce qu'il n'a plus besoin de se soucier du choix d'un rapport de boîte. Ces boîtes automatiques soit comprennent un mécanisme qui gère de façon automatique

l'embrayage, ce qui a pour conséquence que l'architecture de la boîte est la même qu'une boîte manuelle, ou bien elles contiennent un convertisseur de couple (hydraulique) qui choisit le rapport approprié. Un inconvénient de telles boîtes est leur taille assez importante, en tout cas supérieure à celle des boîtes manuelles traditionnelles et qui les rend plus lourdes, d'où généralement une consommation plus élevée en carburant.

Il existe encore, dans l'état de la technique, des boîtes à vitesse à variation continue qui utilisent des courroies métalliques de transmission montées sur deux poulies, l'une liée à l'arbre primaire, l'autre à l'arbre secondaire. En écartant les deux faces de la poulie, modifie le diamètre autour duquel les courroies passent. Ainsi, en jouant sur les diamètres relatifs des deux poulies, on peut changer de façon continue les rapports entre les deux arbres et donc la vitesse de rotation relative des arbres. Un inconvénient majeur de ce système est sa fragilité, surtout au niveau des courroies de transmission qui limite la puissance qu'il est capable de transmettre. Effectivement, de telles boîtes n'ont été utilisées que sur des voitures de petite taille.

Résumé de l'invention

20

Ainsi, un but de l'invention est d'améliorer les systèmes connus.

Plus particulièrement, un but de l'invention est de proposer un système simple qui puisse facilement être utilisé de façon manuelle ou automatique pour varier la vitesse entre deux éléments.

25

A cet effet, la présente invention concerne un nouveau type de variateur de vitesse qui se différencie de l'état de la technique notamment en ce qu'il ne comprend pas d'engrenage.

30

Le dispositif selon l'invention, lorsqu'il est utilisé comme boîte à vitesse, est conçu pour soulager les exercices répétitifs de la manœuvre du levier de

vitesse, quel que soit le mécanisme utilisé pour gérer la vitesse (manuel ou automatisé).

Le dispositif selon l'invention comprend de préférence des pistons, des plans inclinés, des orifices, un axe primaire, un axe secondaire, et un carter adapté
5 pour contenir un liquide, de préférence un lubrifiant.

Il est de construction facile et peu coûteuse.

Plus précisément, le dispositif selon l'invention comprend selon un premier mode de réalisation:

- 10 - une extrémité d'axe primaire comportant deux plans inclinés disposés obliquement par rapport à la direction principale de l'axe primaire,
- une extrémité d'axe secondaire disposé dans le prolongement de l'extrémité de l'axe primaire,
- un bloc de cylindres disposés autour de l'extrémité de l'axe primaire et
15 entre lesdits plans inclinés, ledit bloc étant rendu solidaire de l'axe secondaire, chaque paroi de cylindre comportant au moins un orifice reliant l'intérieur du cylindre avec l'extérieur,
- un ensemble de pistons disposés dans lesdits cylindres, de manière à ce que le chemin de course des pistons soit limité par lesdits plans inclinés,
- 20 - un élément annulaire monté coulissant autour du bloc de cylindres de manière à obturer momentanément lesdits orifices,
- des moyens pour déplacer ledit élément annulaire le long du bloc de cylindres de façon à permettre une fermeture totale, partielle ou l'ouverture totale desdits orifices;
- 25 tous les éléments précités étant contenus dans un carter adapté pour contenir un liquide, par exemple de l'huile.

Le dispositif selon l'invention peut être utilisé dans divers domaines, en
30 particulier dans l'industrie automobile. Dans ce cas, il présente notamment les avantages suivants :

- Augmentation de la vitesse sans arrêt jusqu'à ce que le véhicule ait atteint le maximum de sa performance, et ceci, de façon continue ;
- Il n'est pas nécessaire de débrayer ;
- Il n'y a aucun temps mort, ce qui résulte en une économie d'énergie ;
- 5 - Il ne possède aucun engrenage ;
- Il peut se monter en plus d'une boîte à vitesse standard, ou être intégré dans celle-ci;
- Il peut être commandé manuellement au automatiquement, p.ex. par un cerveau électronique actionné sur le volant;
- 10 - Il peut être utilisé comme pont autobloquant.

Le dispositif selon l'invention a été conçu dans le but de ménager le conducteur aussi bien sur le plan physique que mental dans ses manœuvres pour changer de vitesse, en lui permettant de se concentrer davantage sur la conduite du véhicule au lieu de devoir chercher, réfléchir et choisir quelle position actionner avec le levier de commande, qui n'est jamais au même point.

La présente invention n'est pas à proprement parler une boîte à vitesse de transmission automatique, même si un tel objet a été conçu dans le même but.

20 Dans les boîtes à vitesse de transmission automatique, les convertisseurs de couple hydraulique présentent les inconvénients d'ôter au conducteur la maîtrise du réglage du régime du moteur et le libre choix du rapport qu'il voudrait enclencher, ainsi que la demande et la consommation de beaucoup d'énergie à chaque démarrage. De plus, ce type de transmission automatique

25 ne peut être adaptée à un véhicule à embrayage et boîte mécanique traditionnelle.

L'invention a pour but supplémentaire de permettre l'adaptation simple et rapide sur tout véhicule à boîte et embrayage traditionnels, et de laisser au conducteur

30 cette maîtrise du régime du moteur et ce libre choix du rapport à enclencher, gages d'une plus grande finesse dans l'exploitation de la puissance du moteur

et d'une plus grande souplesse dans les changements de rapport, tout en préservant l'existence naturelle du frein moteur.

5 Par ce dispositif, le conducteur, même fatigué, n'hésite pas à tirer le maximum de la puissance disponible en choisissant le rapport approprié, alors qu'il renonce souvent à changer de rapport avec le levier traditionnel laissant le moteur peiner ou tourner à un régime auquel la puissance n'est exploitée qu'à 50%.

10 Des variantes peuvent être apportées selon le type de véhicule à équiper, le degré d'automatisme désiré et le processus de manœuvre de changement de vitesse souhaité.

15 Dans la construction aéronautique, le dispositif selon l'invention peut servir comme réducteur de rotation de la turbine par rapport aux hélices, en remplaçant ainsi les bruyants réducteurs traditionnels avec ses chaînes et ses engrenages. On peut dire qu'il s'agit d'une sorte de réducteur silencieux.

20 Dans le domaine industriel en général, il peut être utilisé comme réducteur pour les moteurs électriques et/ou comme accessoire à applications multiples pour le perfectionnement et l'équipement de machines conventionnelles. Selon le degré d'automatisme désiré et le processus à appliquer, il offre une autre capacité productive.

25 On peut également utiliser l'invention comme mécanisme autobloquant, par exemple dans un véhicule. En le montant sur chaque arbre de transmission d'une roue on peut ainsi agir sur le rapport entre ledit arbre et la roue. Si l'une des roues patine (un comportement classiquement mesuré au travers de capteurs de rotation, par exemple du système dit ABS), l'on peut diminuer le
30 rapport voire supprimer toute transmission de couple à cette roue et reporter le couple sur une autre roue (ou d'autres roues dans le cas d'un véhicule à 4 roues motrices ou plus).

Les dimensions du dispositif selon l'invention seront toujours déterminées en fonction de la puissance du moteur. De même, la viscosité du liquide, par exemple de l'huile peut être choisie en fonction de l'application.

5

La commande peut être manuelle, au travers d'une simple levier agissant sur l'élément annulaire, ou faire appel à un dispositif assisté. A titre d'exemple non limitatif, le dispositif assisté peut comprendre une commande électrique (par exemple manuelle comme un potentiomètre) placée sur le volant et associée à un actionneur qui agit sur l'élément annulaire, soit par une commande électrique, ou pneumatique ou encore hydraulique.

10

Le dispositif peut fonctionner :

- avec un ou plusieurs pistons,
- 15 - avec une bielle simple, double ou plus,
- avec un ou plusieurs plans inclinés,
- par rotation elliptique, ou excentrique,
- dans un bain d'huile ou autre liquide.

15

20 Brève description des figures

L'invention sera mieux comprise ci-après au moyen de la description de modes de réalisation non-limitatifs illustrés par une série de figures dans lesquelles

25 La figure 1 montre une vue schématique en coupe latérale du variateur selon l'invention.

La figure 2 montre une autre vue en coupe du variateur selon l'invention.

30 Les figures 3A et 3B montrent deux vues du bloc cylindre.

Les figures 4A et 4B montrent deux vues de l'extrémité de l'axe secondaire.

La figure 5 montre une vue latérale de l'extrémité de l'axe primaire.

La figure 6 montre une vue en coupe d'un plan incliné de l'axe primaire.

5

La figure 7 montre une vue latérale d'un piston.

La figure 8 montre une vue latérale en coupe d'un anneau de verrouillage.

10 Les figures 9A et 9B illustrent un exemple de flasque du variateur.

Les figures 10A et 10B illustrent le boîtier du variateur.

15 Les figures 11A et 11B représentent deux vues d'une partie de la commande du variateur.

La figure 12 représente un plan d'ensemble de la commande de vitesse.

20 La figure 13 montre une vue latérale en coupe partielle de la commande du variateur.

La figure 14 montre une vue de face du levier de commande du variateur.

25 Les figures 15 à 24 sont des vues en perspective du variateur selon l'invention.

25

La figure 25 illustre un deuxième mode d'exécution de l'invention.

La figure 26 illustre un troisième mode d'exécution de l'invention.

30 La figure 27 illustre une variante du troisième mode d'exécution de l'invention.

Le premier mode de réalisation illustré sur la figure 1 (schéma simplifié) et les figures 2 à 24 comprend un boîtier 1 dans lequel est logée l'extrémité d'un axe primaire 3, l'extrémité d'un axe secondaire 4 situé dans le prolongement de l'axe primaire 3 et un bloc cylindres 13 fixé à l'extrémité de l'axe secondaire 4.

5 L'extrémité de l'axe primaire 3 comporte un premier plan incliné 11 et un deuxième plan incliné 12.

Le deuxième plan incliné 12 est rendu solidaire de l'axe primaire 3 au moyen d'un ensemble d'orifices 21,22 et d'une tige (non-illustrée) les reliant.

10 Chaque cylindre du bloc 13 comporte une chambre 7 dans laquelle peut se mouvoir un piston 8. La première extrémité du piston 9 se situe du côté du premier plan incliné 11 et la deuxième extrémité du piston se situe du côté du deuxième plan incliné 12.

Chaque chambre 7 est en communication avec le carter 16 via un ou deux orifices 6,18.

15 Un élément annulaire 5 est monté coulissant autour du bloc cylindres 13. Son déplacement s'effectue par actionnement d'une poignée 2 se déplaçant sur un support 15. Alternativement, le déplacement de l'élément annulaire 5 peut être réalisé par le biais d'un cerveau électronique (non-illustré).

20 Suivant la position de l'élément annulaire 5, le ou les orifices 6,7 sont ouverts, partiellement ouverts ou fermés.

Le carter 16 et les chambres 7 du bloc cylindre 13 contiennent un liquide, p.ex. de l'huile.

Le dispositif fonctionne comme suit :

25

Lorsque le ou les orifices 6,18 du bloc cylindres 13 sont fermés, le liquide présent dans les chambres 7 ne peut sortir des cylindres. Le liquide étant incompressible, les pistons ne peuvent pas se déplacer dans les chambres 7. Il en résulte que l'ensemble formé par l'axe primaire 3, les plans inclinés 11,12, le bloc cylindres 13 et l'axe secondaire 4 forme un tout qui est entraîné par l'axe
30 primaire 3. Dans ce cas donc, la vitesse de rotation de l'axe secondaire 4 est identique à la vitesse de rotation de l'axe primaire 3.

Lorsque le ou les orifices 6,18 du bloc cylindres 13 sont entièrement ouverts, le liquide peut circuler librement entre les chambres 7 des cylindres et la chambre du carter 16. Les pistons 8 peuvent donc se déplacer librement dans les
5 chambres 7. Lors d'un tour d'axe primaire 3, les pistons 8 effectuent un aller-retour complet. Il en résulte que le bloc cylindres 13 n'est plus entraîné par l'axe primaire 3. Dans ce cas donc, la vitesse de rotation de l'axe secondaire est nulle.

10 Lorsque le ou les orifices 6,18 du bloc cylindres 13 sont partiellement ouverts, le liquide présent dans les chambres 7 des cylindres offre toujours un certaine résistance au mouvement des pistons 8. Cette résistance est d'autant plus élevée lorsque les orifices sont presque fermés.

Il en résulte que le bloc cylindres 13 n'est que partiellement entraîné par l'axe
15 primaire 3. Plus précisément, à l'instar d'un savon qui glisse entre les mains, le premier plan incliné 11 "glisse" sur les premières extrémités 9 des pistons 8. Suivant le niveau d'ouverture du ou des orifices 6,18, le glissement est plus ou moins accentué.

Dans ce cas donc, la vitesse de rotation de l'axe secondaire 4 est inférieure
20 (mais pas nulle) à la vitesse de rotation de l'axe primaire 3. Plus l'ouverture du ou des orifices 6,18 est grande, plus la vitesse de rotation de l'axe secondaire 4 est faible.

Les variations de vitesse sont donc linéaires.

25 Exprimé différemment, les pistons sont actionnés dans les cylindres par le biais de l'axe primaire et des plans inclinés. Ces derniers ont des inclinaisons en proportion à la course des pistons dans la chambre de compression. Ce qui détermine la vitesse de rotation de l'entraînement à l'autre axe. La variation de compression est déterminée par rapport à l'ouverture ou la fermeture des
30 orifices de la chambre à cylindres.

Dans la figure 2, une variante du premier mode d'exécution est représentée avec des références numériques correspondantes. Dans cette variante, l'on a ajouté un roulement à billes 23 et un plateau 24 sur le plan incliné 11. Ceci permet de diminuer l'usure de la surface du plan incliné 11 et de la première 5 extrémité des pistons 9 par frottement. Dans cette variante également, le support de poignée 15 peut coulisser à ses deux extrémités dans des ouvertures 25 situées dans chaque flasque 26 de fermeture du carter 1 contenant le variateur, dans lesquelles ouvertures on peut prévoir des paliers. Chacune de ces flasques 26 supporte un roulement 27 au travers duquel 10 passent l'arbre primaire 3 et l'arbre secondaire 4.

Dans les figures 3A et 3B, on a représenté, respectivement, une vue en coupe et une vue de face du bloc cylindres 13. Ce bloc comprend donc une série de chambres cylindre 5 (six dans la figure 3B) réparties autour de son axe. Il est 15 bien clair que ce nombre peut être varié, c'est-à-dire que l'on peut utiliser moins de six chambres ou plus. On remarque également dans cette figure 3B les orifices filetés 19 permettant le vissage de l'extrémité 14 de l'axe secondaire 4 sur le bloc cylindre 13.

20 Dans la coupe de la figure 3A, chaque chambre cylindre 7 comprend deux orifices 6 et 18 qui permettent l'évacuation du liquide selon les principes de fonctionnement de l'invention exposés ci-dessus. L'invention peut également fonctionner avec un seul orifice par chambre ou plus de deux. Au fond des chambres 5 se trouvent des ouverture 28 permettant le passage des deuxième 25 extrémités de piston 10 (voir également les figures 1 et 2) dans lesquels on prévoit des joints de type O-ring (non-représentés) pour assurer l'étanchéité.

Dans les figures 4A et 4B, on a représenté une vue de face (figure 4A) et une 30 vue en coupe (figure 4B) de l'extrémité 14 de l'axe secondaire 4. Cette extrémité 14 est formée d'une sorte de cage comprenant plusieurs orifices 17 destinés à recevoir des vis fixant cette extrémité au bloc cylindre 13 (par les

filetages 19). Dans cette cage se trouve en outre de préférence un roulement à billes 29 dans lequel repose l'extrémité de l'axe primaire.

Dans la figure 5, on a illustré une vue latérale de l'axe primaire selon l'invention.

5 D'un côté (sur la droite de la figure), cet axe comprend par exemple une partie cannelée et ensuite (en allant vers la gauche de la figure) un plan incliné 11. Comme indiqué ci-dessus, on ajoute de préférence sur ce plan 11 un roulement 23 et un plateau 24 afin de diminuer l'usure des extrémités de pistons 9 et du plan incliné. A l'autre extrémité, cet axe se termine par une zone de contact 20
10 entre l'axe et le deuxième plan incliné 12 qui est fixé à l'axe 3 par une goupille coopérant avec un trou oblong 21.

La figure 6 montre un exemple de deuxième plan incliné 12 destiné à être monté sur l'axe primaire 3 sur la zone de contact 20 (voir la figure 5).

15

Un exemple de réalisation de piston 8 est illustré en figure 7. Celui-ci comprend une première extrémité qui est destinée à venir en contact avec le plan incliné 11 ou le plateau 24, un corps et une deuxième extrémité 10 qui est destinée à venir en contact avec le deuxième plan incliné 12. Dans la partie centrale du corps, on prévoit au moins une rainure 30 destinée à recevoir un moyen d'étanchéité, par exemple un O-ring (non-représenté).

20

La figure 8 montre en coupe un mode d'exécution de l'anneau de verrouillage 5 des orifices 1, 18. Cet anneau comprend notamment une rainure 31 dans laquelle vient se loger un élément de commande par lequel on effectue le déplacement dudit anneau 5. On peut en outre prévoir une rainure intérieure 32 pour y loger un moyen d'étanchéité comme un O-ring (non-représenté).

25

Les figures 9A et 9B illustrent des exemples de flasque 26 permettant de fermer le boîtier 1 du variateur (voir les figures 10A et 10B). Ces flasques 26 comprennent une série de trous 35 sur leur circonférence qui permettent leur fixation sur le boîtier par l'intermédiaire de vis. Les flasques comprennent

30

également une ouverture 25 pour recevoir l'extrémité du support de poignée 15 (voir la figure 2 par exemple). Le centre des flasques 26 est ouvert et peut recevoir un roulement à billes 27, comme représenté en figure 2.

- 5 Un exemple de boîtier 1 est représenté en figures 10A et 10B (de face dans la figure 10A et de côté en coupe partielle en figure 10B). Ce boîtier 1 comprend une série de trous taraudés 36 correspondant aux trous 35 des flasques 26 pour leur fixation par vissage par exemple sur le boîtier 1.
- 10 Les figures 11A et 11B illustrent deux vues d'un exemple d'un élément d'actionnement 33 de l'anneau 5. Cet élément 33 a la forme d'un fer à cheval et est destinée à s'emboîter dans la rainure 31 de l'anneau de verrouillage 5. Des moyens de fixation de l'élément 33 à l'anneau 5 peuvent être prévus.
- 15 La figure 12 représente une vue de face en coupe partielle du dispositif monté. Dans le boîtier 1 on retrouve le bloc cylindre 13 contenant des pistons 8 dans les chambres 7, autour du bloc 13 l'anneau de verrouillage et son élément d'actionnement 33.
- 20 La figure 13 montre une vue schématique de côté en coupe partielle du système de commande du variateur de vitesse. Il comprend au moins un support de poignée 15 avec une douille 34 à laquelle la poignée de commande 2 se fixe. Le support 15 est attaché à l'élément d'actionnement 33 qui lui-même est inséré dans la rainure 31 de l'anneau 5 ce qui permet le déplacement de
- 25 l'anneau sur le bloc cylindre 13 et l'ouverture ou la fermeture des orifices 6, 18.

Dans la figure 14, on a représenté de façon schématique la poignée de commande 2 qui a la forme d'un "L" et qui s'emboîte dans le support de poignée 15 (voir les figures 2 et 13).

30

Les figures 15 à 24 sont des vues en perspective du variateur selon le premier mode d'exécution. Dans ces vues, les éléments correspondants aux éléments

décrits ci-dessus en relation avec les figures 1 à 14 sont identifiés avec les mêmes références numériques.

5 Dans les figures 15 et 16 notamment, l'anneau de verrouillage n'est pas monté en l'on aperçoit clairement les orifices permettant le passage du fluide. Dans la figure, l'axe secondaire et son extrémité vont être assemblé sur le bloc cylindre 13.

10 Dans la figure 17, l'anneau de verrouillage a été monté sur le bloc cylindre et il bouche les orifices. Seuls les orifices correspondants aux orifices 6 sont ouverts. Ceci correspondrait à une position médiane entre la position entièrement ouverte et entièrement fermée.

15 Dans la figure 18, on a monté les moyens de commande de la position de l'anneau de verrouillage tels que décrits ci-dessus.

Dans la position de la figure 20, les orifices correspondants aux orifices 6 sont pratiquement entièrement fermés par l'anneau de verrouillage.

20 Il va sans dire que l'invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit ci-dessus. Ainsi, à titre d'exemples non limitatifs, les figures 25 à 27 illustrent deux autres modes d'exécution de l'invention avec une variante.

25 Dans la figure 25, ce deuxième mode fonctionne avec un système bielle. Plus précisément, dans ce système, l'axe primaire 40, se termine sous forme de vilebrequin 41, celui-ci étant lié à des pistons 42 sur des bielles. Les pistons se déplacent dans des cylindres 43 dont chaque extrémité comporte une ouverture 44. Ces ouvertures 44 peuvent être fermées par un anneau de verrouillage 45 qui est actionné par une poignée 46. L'anneau de verrouillage comprend
30 également des trous 47 destinés à coopérer avec les ouvertures 44 des cylindres 43 pour assurer la position ouverte des ouvertures 44. Le fonctionnement est similaire à celui du premier mode d'exécution. Quand les

trous 47 et ouvertures 44 sont alignés, le liquide peut s'échapper sous l'effet du déplacement des pistons 42. Ainsi, la rotation de l'axe primaire 40 n'entraîne pas l'axe secondaire 47. En revanche, lorsque les ouvertures 44 sont fermées, le liquide ne peut plus s'échapper des cylindres 43 et la position des pistons 42 est bloquée. Dans ce cas, le mouvement de rotation de l'axe primaire 40 entraîne l'axe secondaire à la même vitesse. Dans une position intermédiaire, les ouvertures 44 ne sont pas complètement fermées et les pistons peuvent se déplacer mais pas entièrement librement, le liquide offrant une certaine résistance à leur mouvement. Ceci aura pour effet un certain glissement entre les deux axes et l'axe secondaire 47 aura une vitesse de rotation inférieure à celle de l'axe primaire 40.

L'on peut prévoir une ouverture 44 par cylindre ou plusieurs (par exemple deux comme représenté dans la figure 3A). Leur forme peut être quelconque, par exemple cylindrique, rectiligne ou "banane".

Dans la figure 26, ce troisième mode utilise un arbre de forme elliptique. Dans ce mode, l'axe primaire 50 a une extrémité 51 dont le profil est elliptique. L'axe secondaire 52 est fixé à un bloc cylindre 53 comprenant une pluralité de cylindres 54 répartis dans la circonférence. Le bloc 53 comprend également une pluralité de canaux 55 permettant le passage du liquide des chambres internes 56 (situées entre l'extrémité 51 et l'intérieur du bloc 53) à la chambre externe (située entre l'extérieur du bloc 53 et l'intérieur du boîtier). Un anneau de verrouillage 57 de canaux permet de fermer les canaux 55. Les pistons 58 sont placés dans les cylindres 54 et sont liés à une de leur extrémité à l'extrémité 51 de l'axe primaire 50, par exemple par un système similaire à une came. Si les canaux 55 sont ouverts, le liquide circule librement entre la chambre interne 56 et la chambre externe et l'axe primaire 50 tourne librement sans entraîner l'axe secondaire 52 puisqu'aucun liquide ne s'oppose au mouvement des pistons 58 dans les cylindres 54. Dès que les canaux 55 sont fermés, le mouvement des pistons 58 est bloqué et l'axe secondaire est entraîné en rotation par l'axe primaire 50. Si l'ouverture des canaux est dans

une position intermédiaire, le liquide va amortir et ralentir le mouvement de pistons 58: il va y avoir un glissement de l'entraînement de l'axe secondaire 52 par rapport à l'axe primaire 50 et le rapport sera inférieur à 1 tout en étant non-nul, selon les principes de la présente invention.

5

Dans la variante du troisième mode d'exécution représentée à la figure 27, on a supprimé les canaux 55 et on les a remplacés par les canaux 65 qui sont dans les cylindres 54. Plus particulièrement, cette variante comprend, comme le troisième mode, un axe primaire 60 a une extrémité 61 dont le profil est elliptique. L'axe secondaire 62 (non représenté) est fixé à un bloc cylindre 63
10 comprenant une pluralité de cylindres 64 répartis dans la circonférence. Le bloc 63 comprend également une pluralité de canaux 65 permettant le passage du liquide depuis les cylindres 54 à l'extérieur. Un anneau de verrouillage 67 de canaux permet de fermer les canaux 65. Les pistons 68 sont placés dans les
15 cylindres 64 et sont liés à une de leur extrémité à l'extrémité 61 de l'axe primaire 60, par exemple par un système similaire à une came. Si les canaux 65 sont ouverts, le liquide circule librement entre le cylindre 64 et l'extérieur et l'axe primaire 60 tourne librement sans entraîner l'axe secondaire 62 puisqu'aucun liquide ne s'oppose au mouvement des pistons 68 dans les
20 cylindres 64. Dès que les canaux 65 sont fermés, le mouvement des pistons 68 est bloqué et l'axe secondaire est entraîné en rotation par l'axe primaire 60. Si l'ouverture des canaux 65 est dans une position intermédiaire, le liquide va amortir et ralentir le mouvement de pistons 68: il va y avoir un glissement de l'entraînement de l'axe secondaire 62 par rapport à l'axe primaire 60 et le
25 rapport sera inférieur à 1 tout en étant non-nul, selon les principes de la présente invention. Bien entendu, dans cette variante, l'on peut prévoir un seul canal 65 par cylindre 64 ou plusieurs (par exemple deux).

Dans ces modes, on peut utiliser la même commande (manuelle ou assistée)
30 pour déplacer l'anneau de verrouillage, telle que décrite ci-dessus en relation avec le premier mode d'exécution.

Le nombre de pistons peut être varié en fonction de mode d'exécution utilisé et de l'application prévue du variateur.

5 Comme indiqué, on peut non seulement utiliser le système de l'invention comme une boîte à vitesse, mais aussi comme tout élément devant transmettre un mouvement de rotation d'un axe primaire à un axe secondaire, où l'on veut pouvoir varier les rapports de vitesse de rotation entre les axes.

10 On peut également imaginer une configuration excentrique dans laquelle les axes primaire et secondaire sont excentrés par rapport aux axes dans le variateur. Cette solution peut se réaliser en ajoutant des moyens tels que des engrenages, ceux-ci pouvant être utilisés pour changer les rapports des vitesse de rotation entre les axes.

15 Le système selon l'invention trouve donc une utilité comme réducteur pour tout type de moteurs (p.ex. aéronautique, électrique), pont auto-bloquant etc.

20 On peut l'utiliser dans de nombreux domaines, comme indiqué ci-dessus, dans l'automobile, l'aéronautique, les bateaux, les ascenseurs etc. On peut même imaginer son emploi dans les jouets. Dans ce cas, il peut être fabriqué en plastique, si les contraintes ne sont pas trop importantes, et le liquide pourrait être de l'eau.

Références numériques utilisées sur les figures :

1. Boîtier
2. Poignée
- 5 3. Axe primaire
4. Axe secondaire
5. Anneau de verrouillage d'orifice
6. Orifice pour liquide
7. Chambre cylindre
- 10 8. Piston
9. Première extrémité de piston
10. Deuxième extrémité de piston
11. Premier plan incliné
12. Deuxième plan incliné
- 15 13. Bloc cylindres
14. Extrémité axe secondaire
15. Support poignée
16. Chambre carter
17. Orifice pour vis de l'extrémité de l'axe secondaire
- 20 18. Orifice pour liquide
19. Orifice pour vis de l'extrémité du bloc cylindres
20. Zone de contact axe primaire-deuxième plan incliné
21. Orifice
22. Orifice
- 25 23. roulement à billes
24. plateau
25. ouvertures
26. flasques
27. roulement
- 30 28. ouvertures
29. roulement à billes
30. rainure du piston

31. rainure de l'anneau
32. rainure interne de l'anneau
33. élément d'actionnement de l'anneau
34. douille
5 35. trous dans la flasque 26
36. trous dans le boîtier 1
- 40 axe primaire
41 vilebrequin
10 42 pistons
43 cylindres
44 ouvertures dans les cylindres
45 anneau de verrouillage
46 poignée
15 47 trous dans l'anneau de verrouillage
48
49
50 axe primaire
51 extrémité de l'axe primaire
20 52 axe secondaire
53 bloc cylindre
54 cylindres
55 canaux dans le bloc cylindre
56 chambre interne
25 57 anneau de verrouillage
58 pistons
- 60 axe primaire
61 extrémité d'axe primaire
30 62 axe secondaire
63 bloc cylindre
64 cylindres

- 65 canaux
- 66
- 67 anneau de verrouillage
- 68 pistons

5

Revendications

1. Variateur de vitesse entre un axe primaire ayant une extrémité et un axe
5 secondaire, dans lequel:
- une extrémité d'axe secondaire est disposée dans le prolongement de
l'extrémité de l'axe primaire, ledit variateur comprenant
 - un bloc de cylindres disposés autour de l'extrémité de l'axe primaire, ledit
10 bloc étant rendu solidaire de l'axe secondaire, chaque paroi de cylindre
comportant au moins un orifice reliant l'intérieur du cylindre avec l'extérieur,
 - un ensemble de pistons disposés dans lesdits cylindres, lesdits pistons
étant déplacés par l'extrémité de l'axe primaire,
 - un élément annulaire monté coulissant autour du bloc de cylindres de
manière à obturer momentanément lesdits orifices,
 - 15 - des moyens pour déplacer ledit élément annulaire le long du bloc de
cylindres de façon à permettre une fermeture totale, partielle ou l'ouverture
totale desdits orifices,
- tous les éléments précités étant contenus dans un carter adapté pour
20 contenir un liquide et l'ouverture desdits orifices régulant la vitesse de
rotation de l'axe secondaire par rapport à l'axe primaire.
2. Variateur de vitesse selon la revendication 1, dans lequel le bloc
comprend au moins trois cylindres avec trois pistons.
- 25 3. Variateur de vitesse selon la revendication 1, dans lequel chaque paroi
de cylindre contient deux orifices.
4. Variateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le
liquide est de l'huile.
- 30 5. Variateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel
l'extrémité de l'axe primaire comporte deux plans inclinés parallèles disposés

obliquement par rapport à la direction principale de l'axe primaire entourant les pistons, lesdits pistons étant déplacés par la rotation desdits plans inclinés et le chemin de course des pistons étant limité par lesdits plans inclinés.

- 5 6. Variateur selon la revendication précédente, dans lequel l'un au moins des plans inclinés comporte en outre un roulement et un plateau tournant parallèle audit plan incliné.
7. Variateur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'extrémité de
10 l'axe primaire comporte un vilebrequin pour déplacer les pistons au travers de bielles.
8. Variateur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'extrémité de l'axe primaire a une forme elliptique.
- 15 9. Variateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens pour déplacer l'élément annulaire sont des moyens manuels.
10. Variateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les
20 moyens pour déplacer l'élément annulaire sont assistés par une commande électrique ou électronique et par un actuateur.

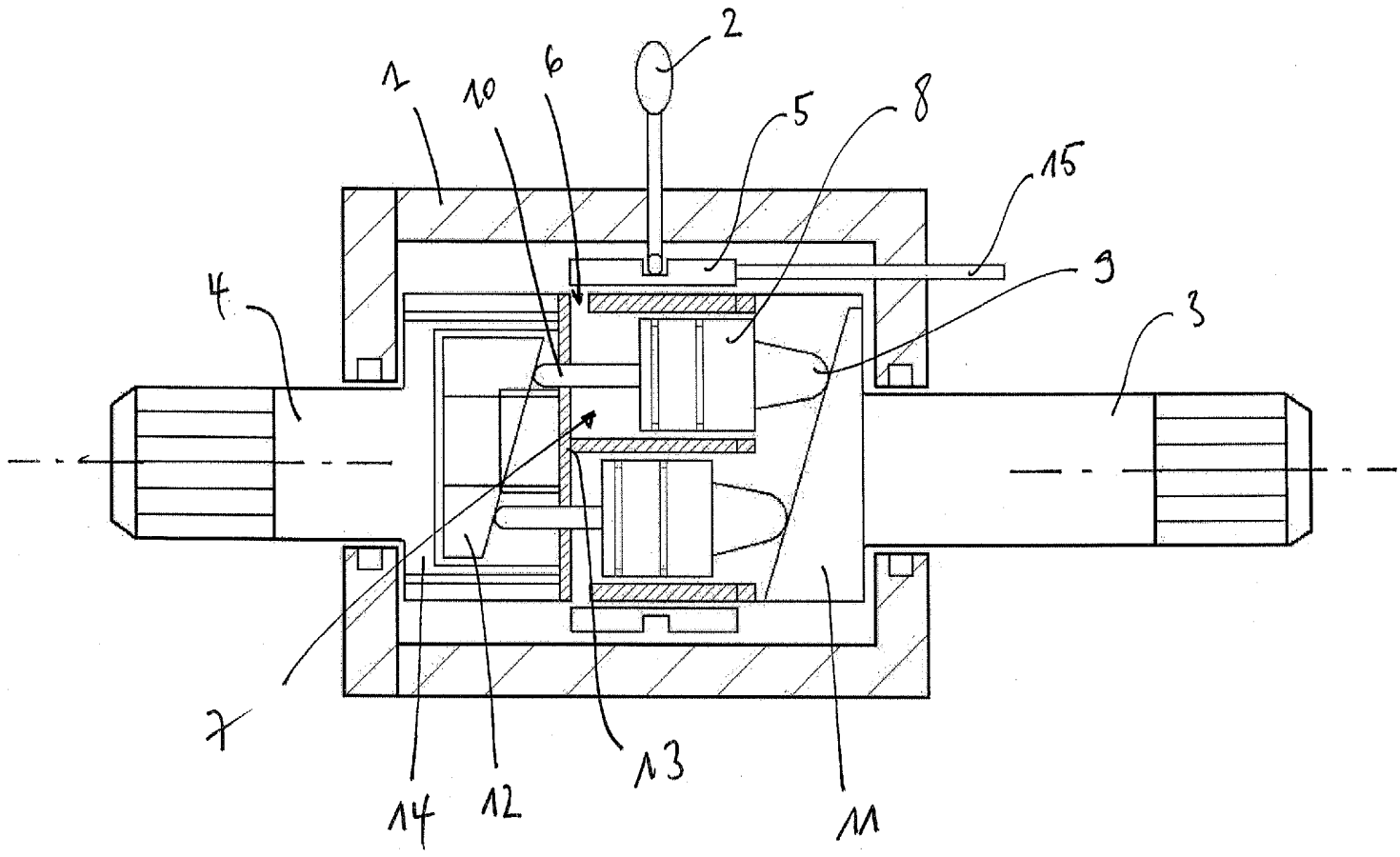
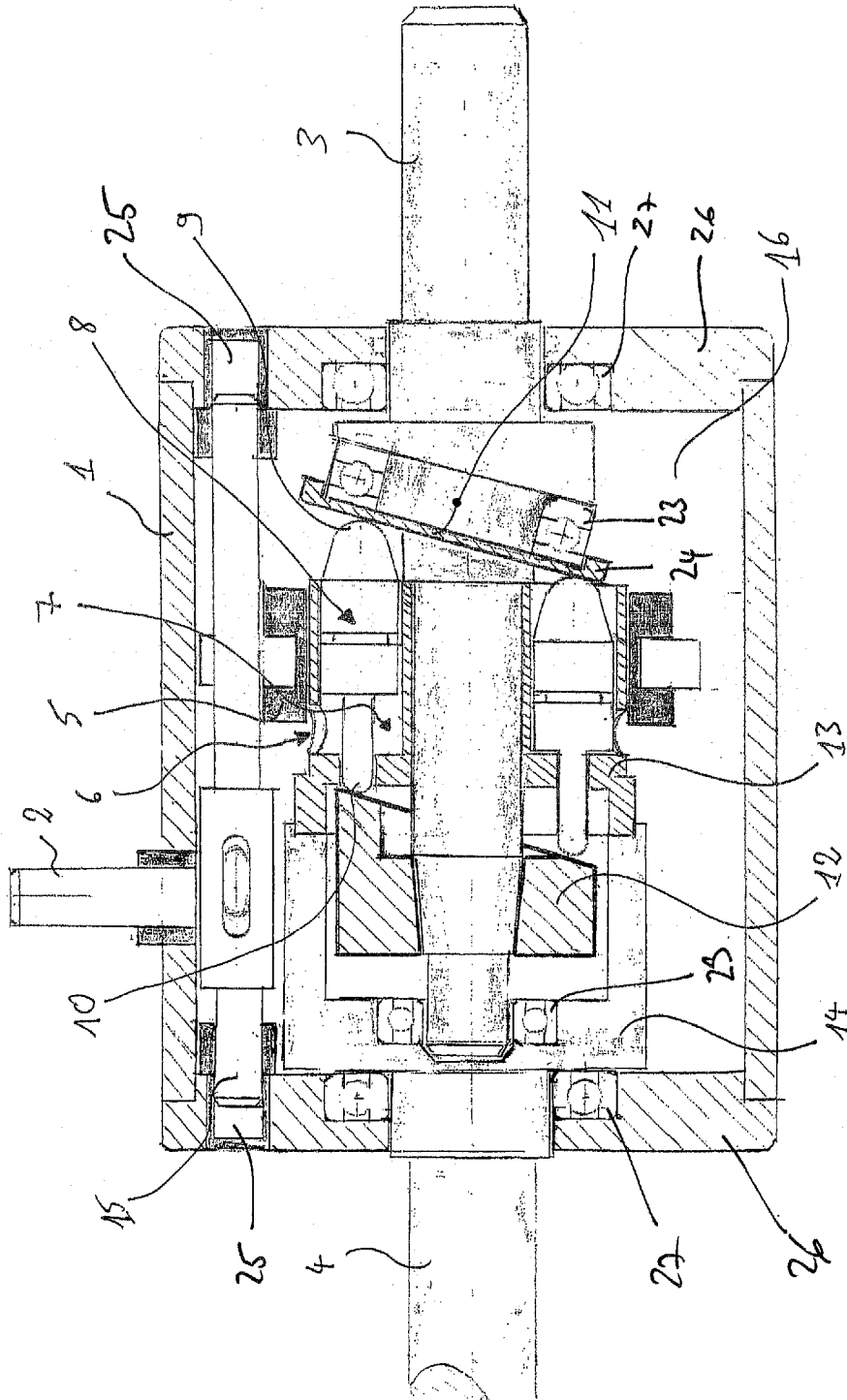


Fig. 1

FIG. 2



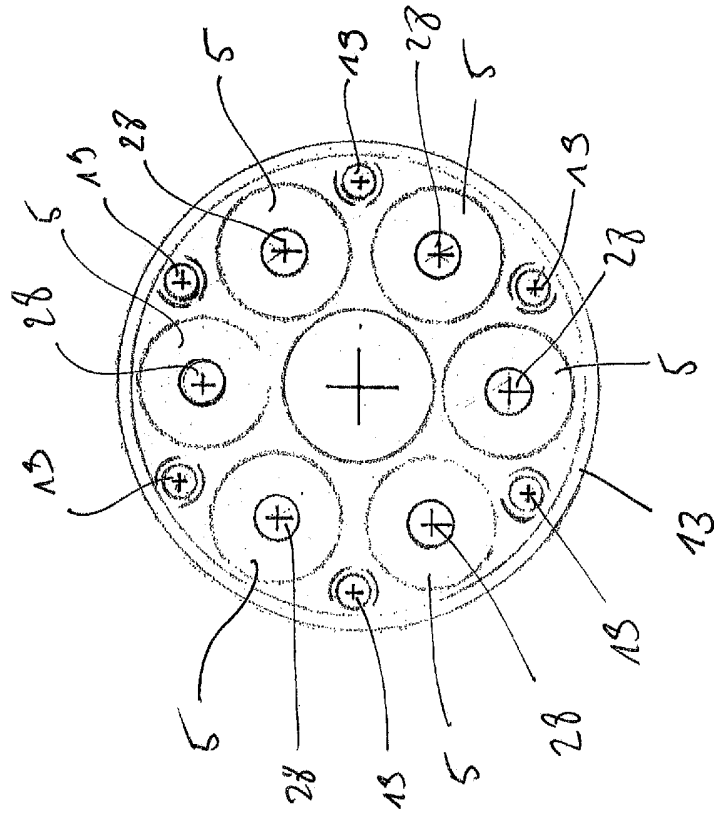


Fig. 3B

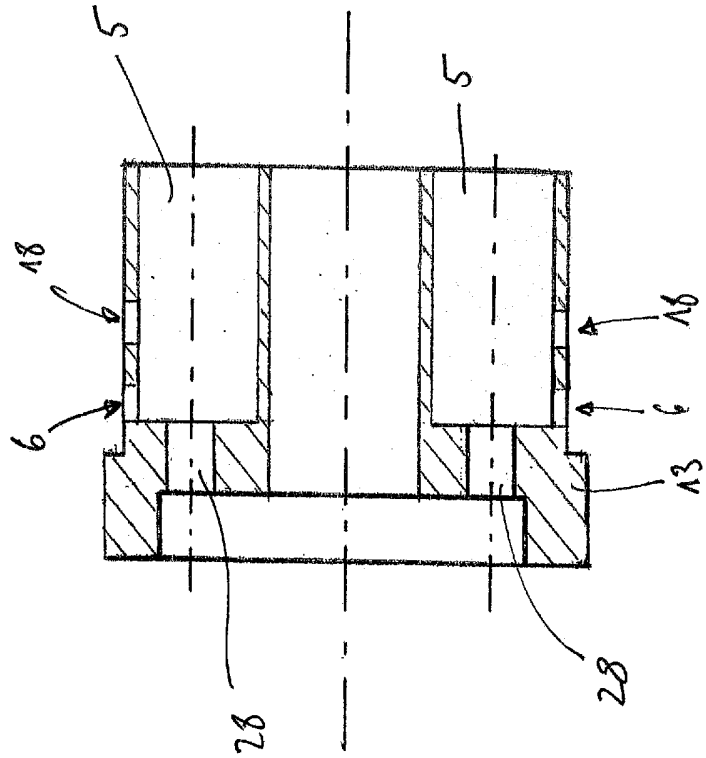


Fig. 3A

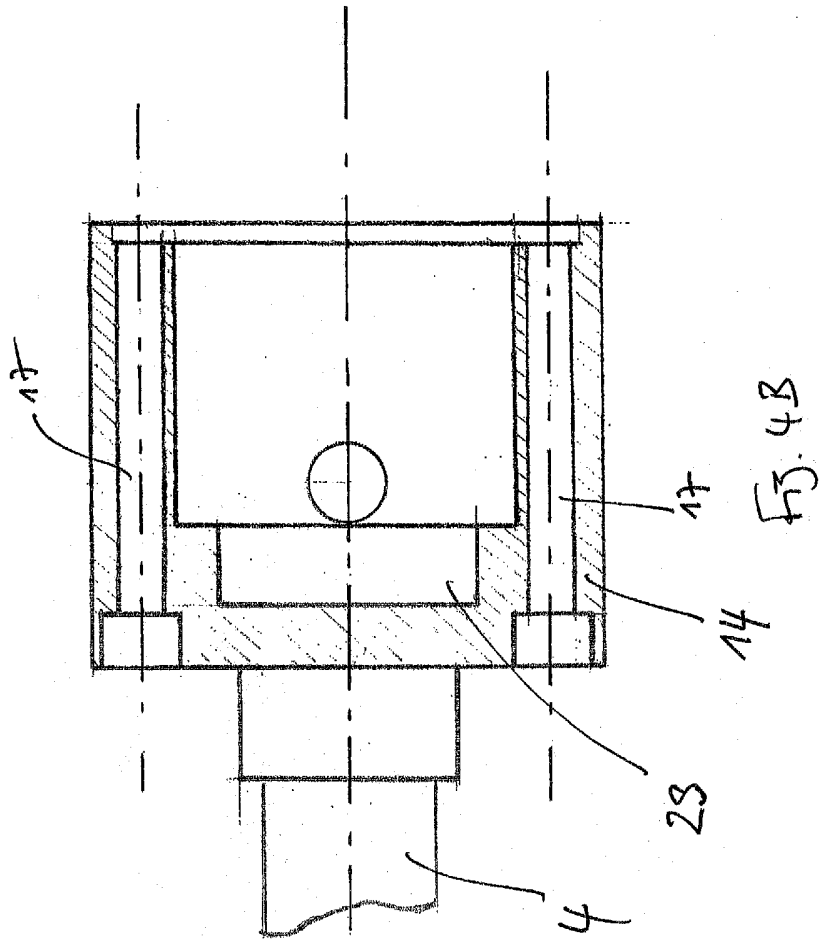


FIG. 4B

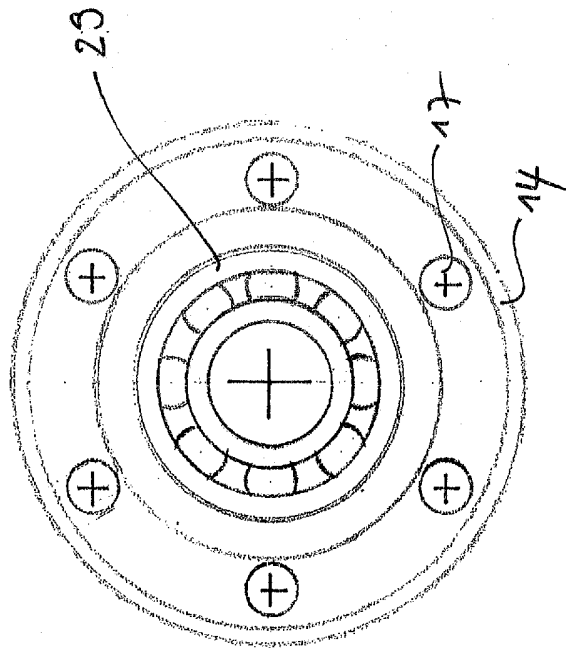


FIG. 4A

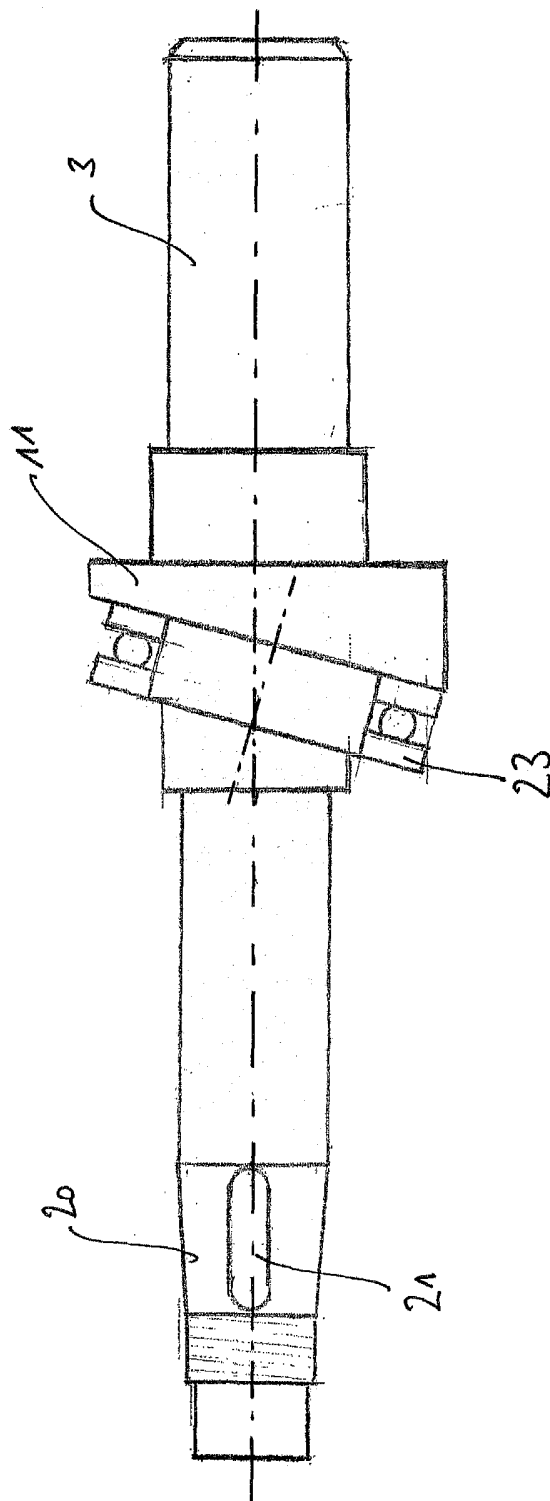


Fig. 5

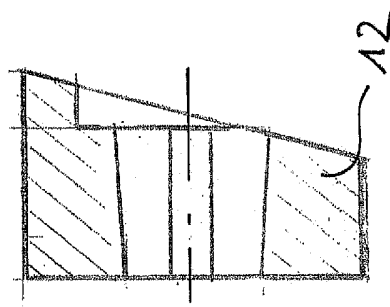


Fig. 6

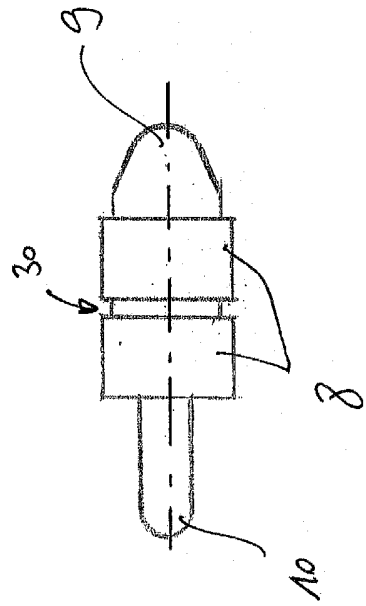


Fig. 7

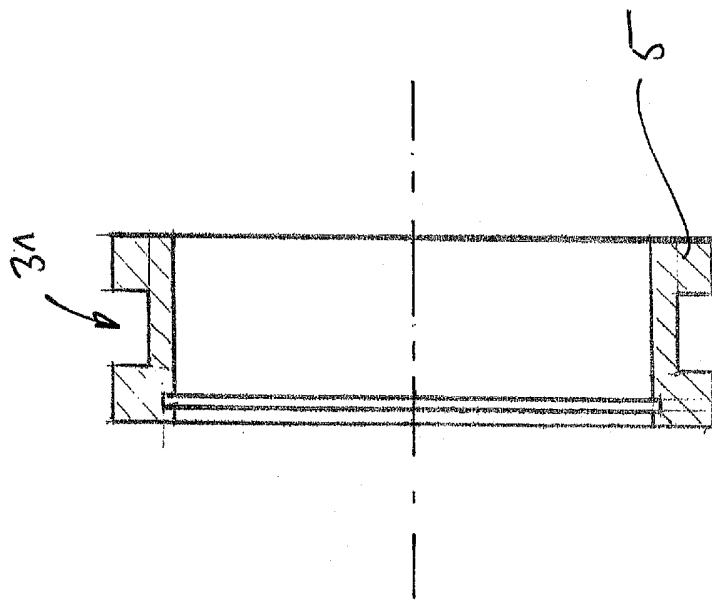


Fig. 8

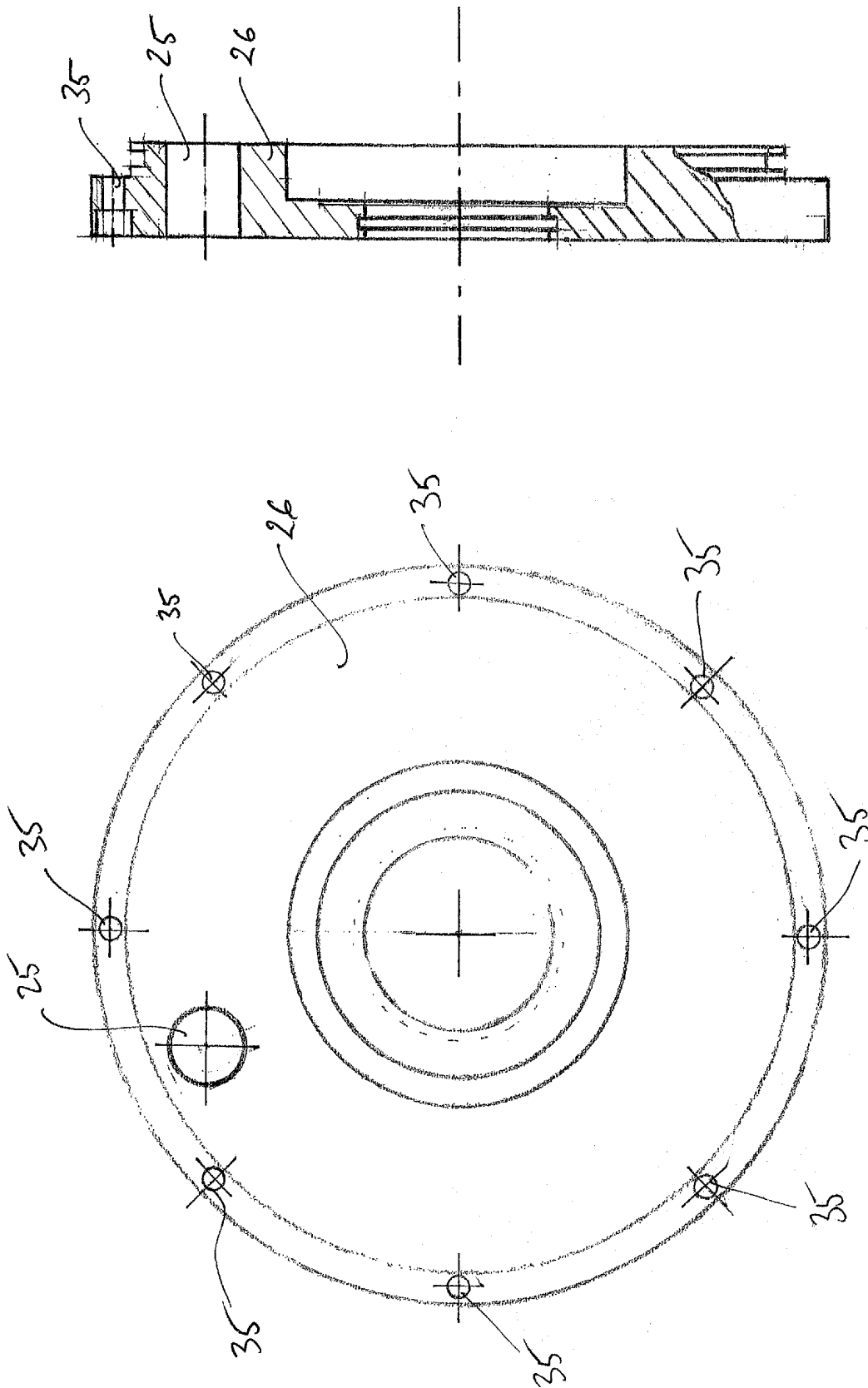


FIG. 9B

FIG. 9A

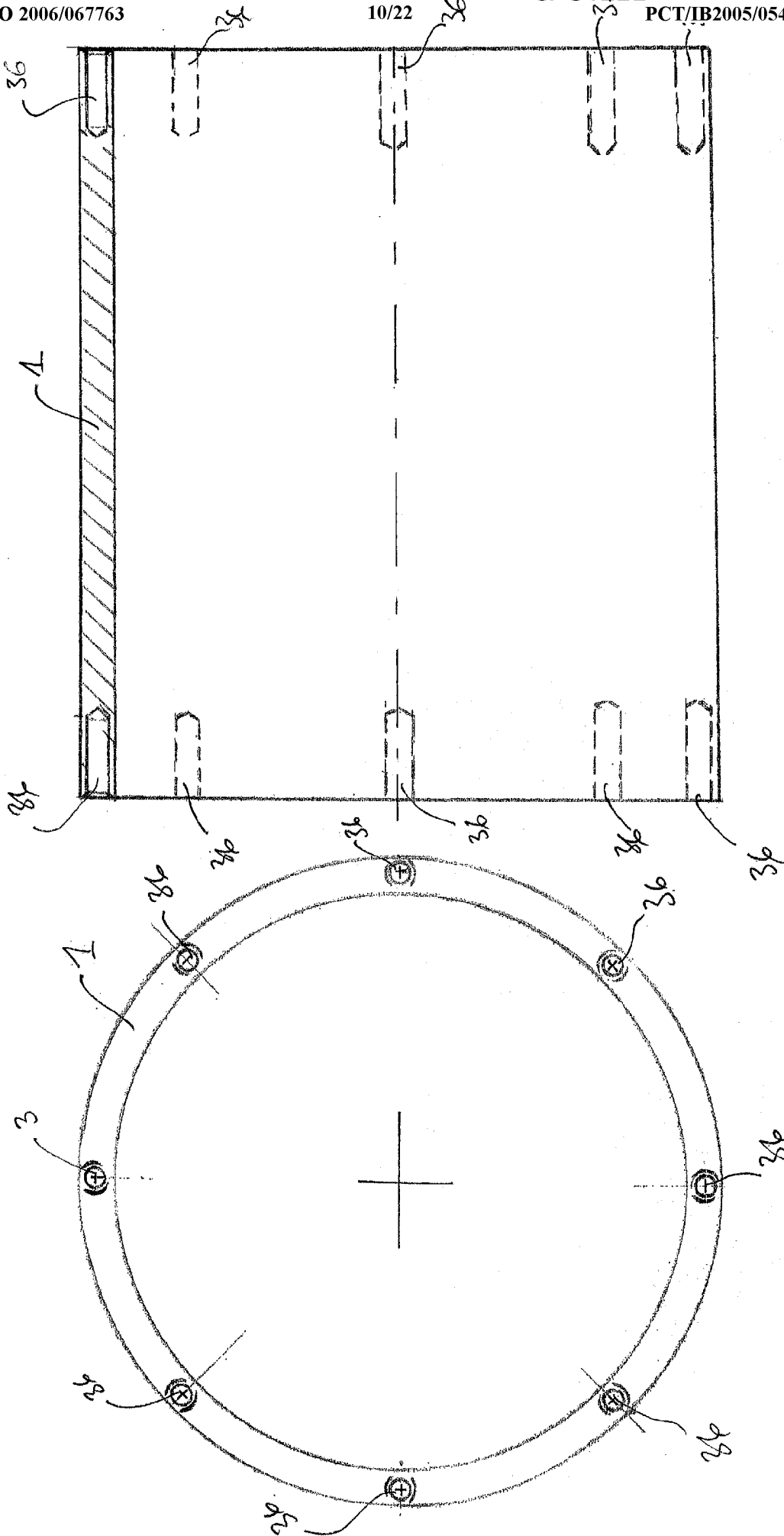


Fig. 10B

Fig. 10A

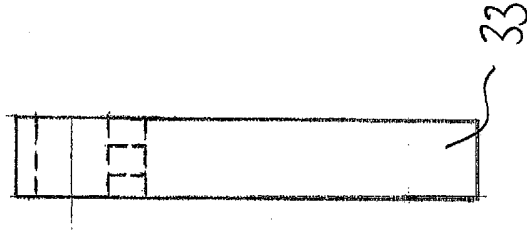


Fig. 11B

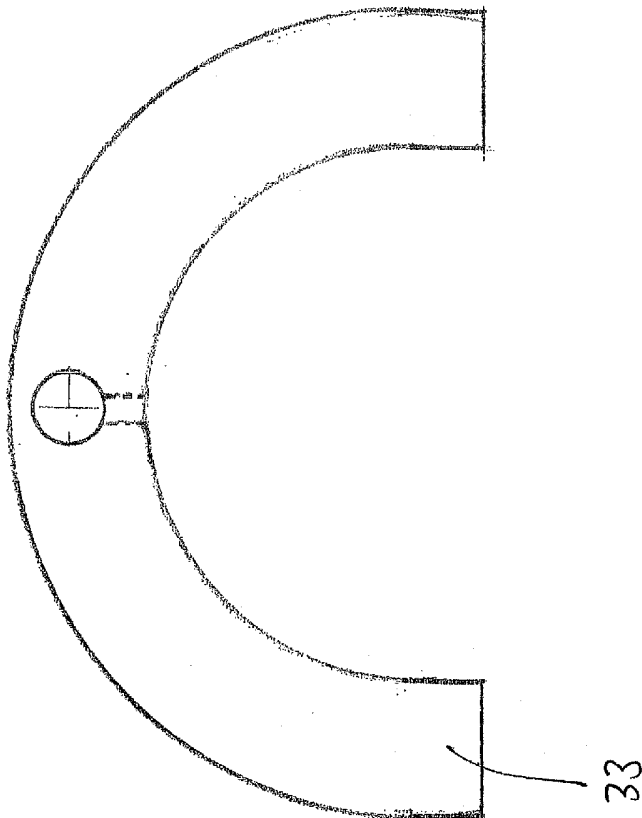


Fig. 11A

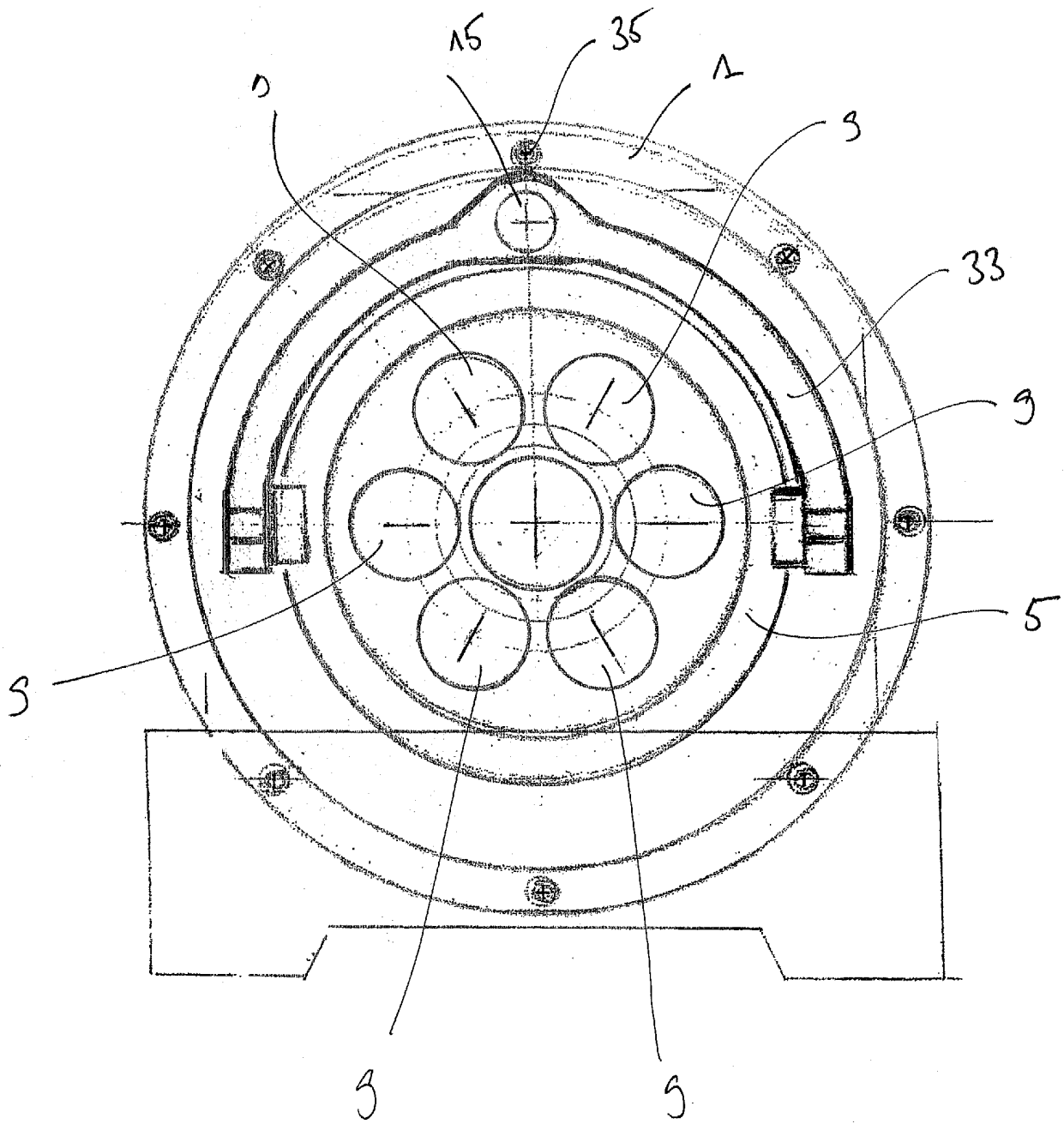
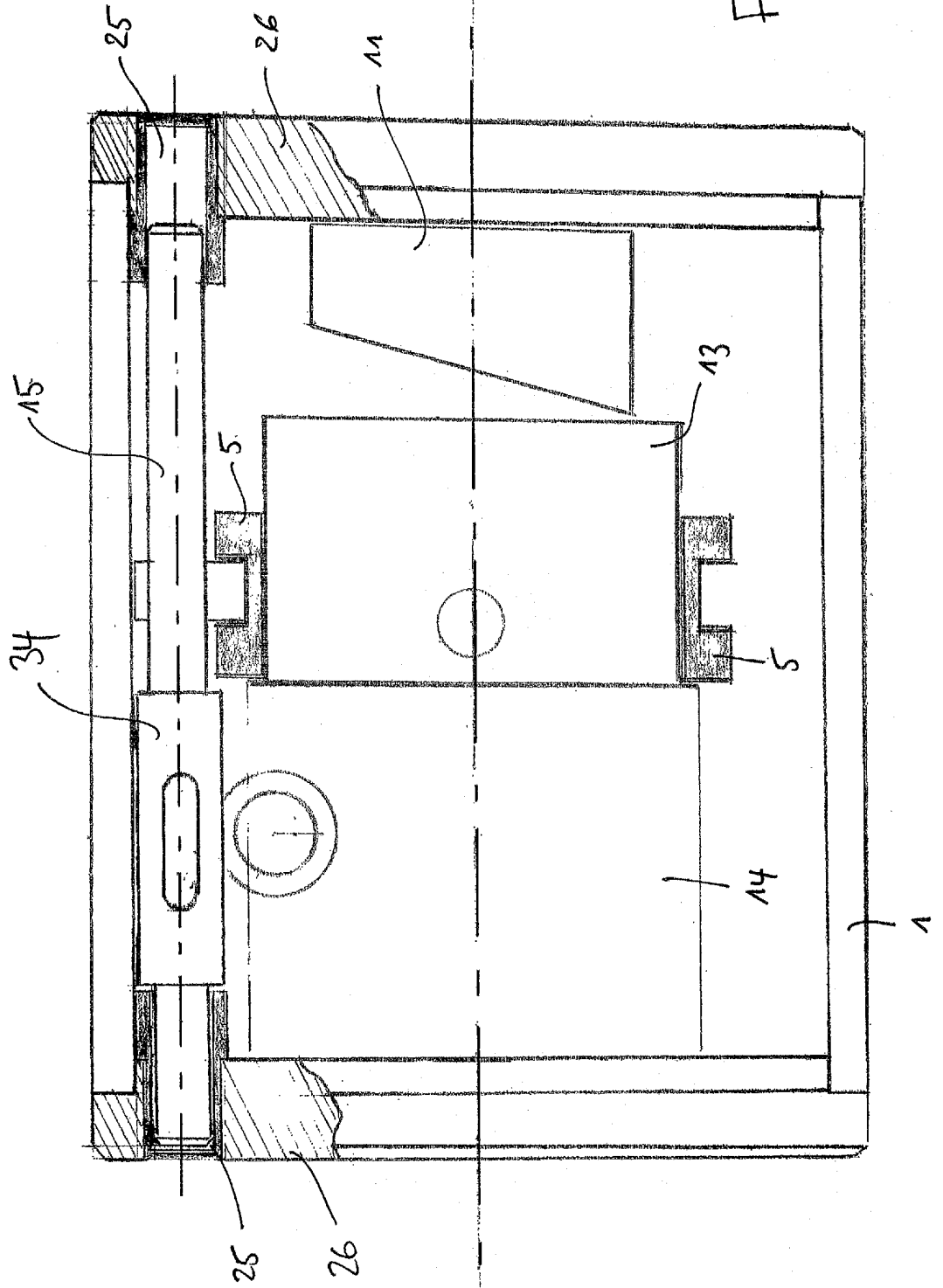


Fig. 12

FIG. 13



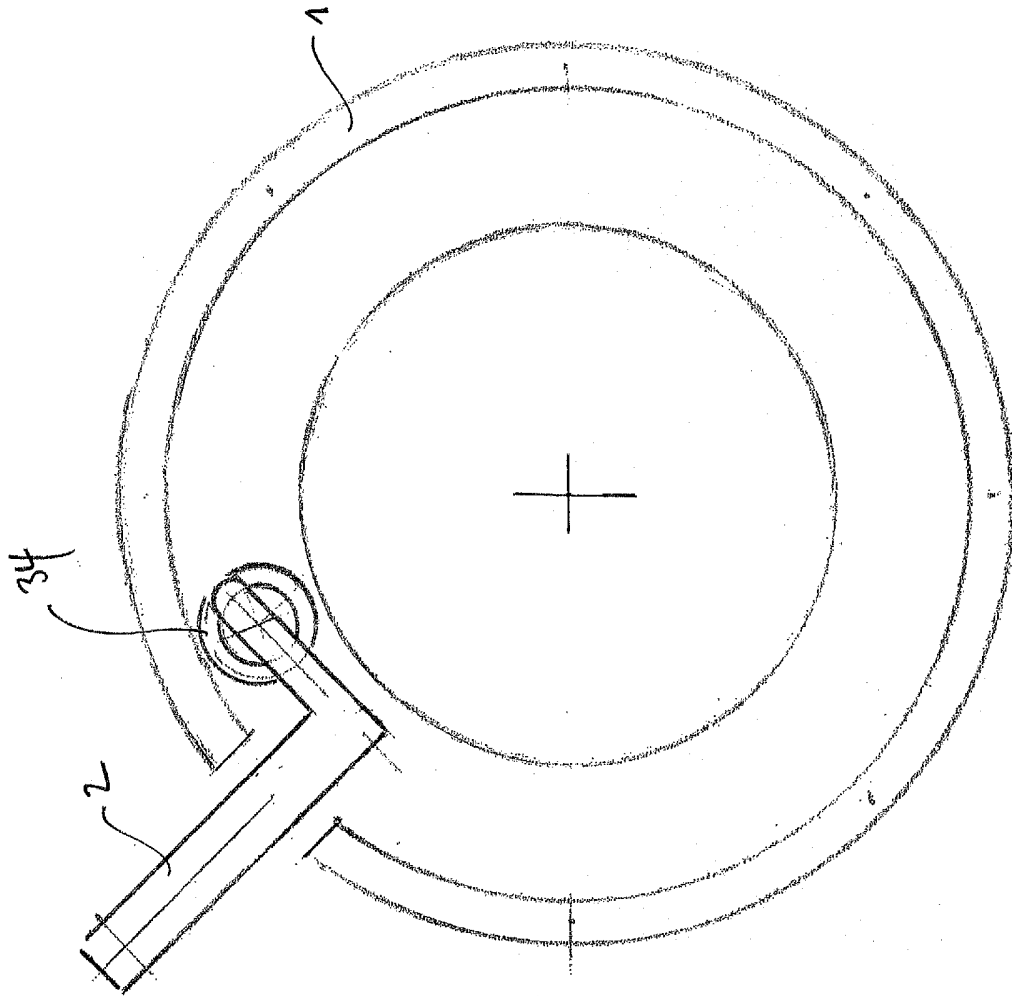


FIG. 14



Fig.15

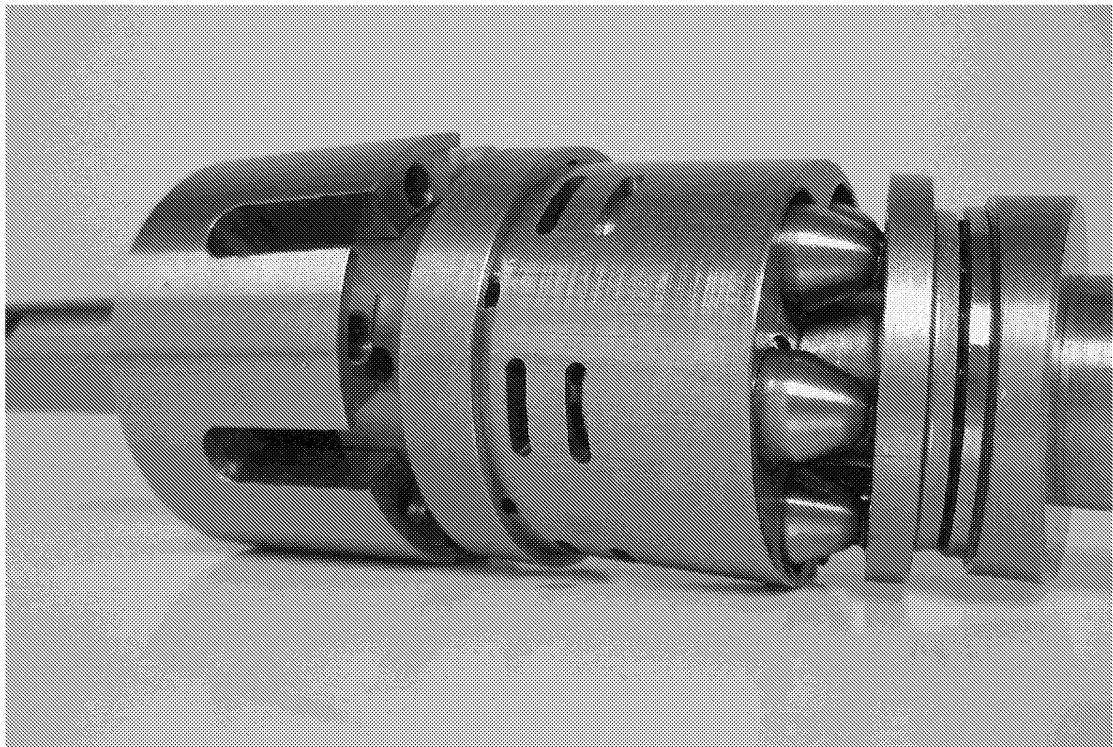


Fig.16



Fig.17

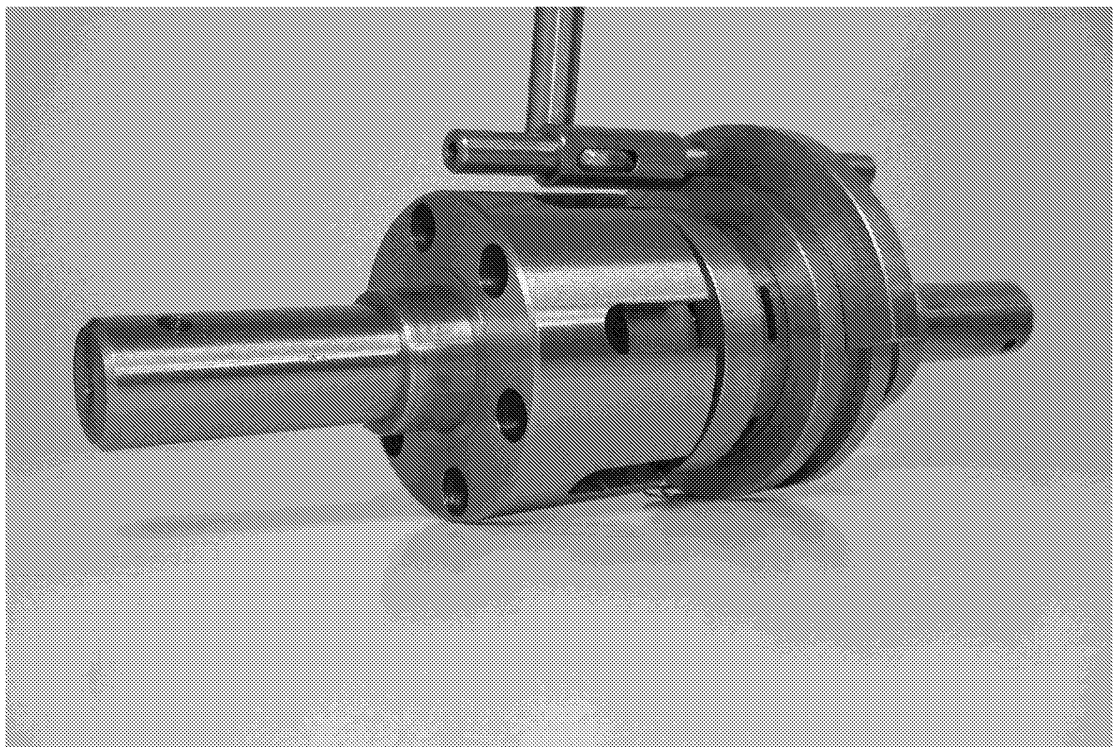


Fig.18



Fig.19



Fig.20



Fig.21



Fig.22

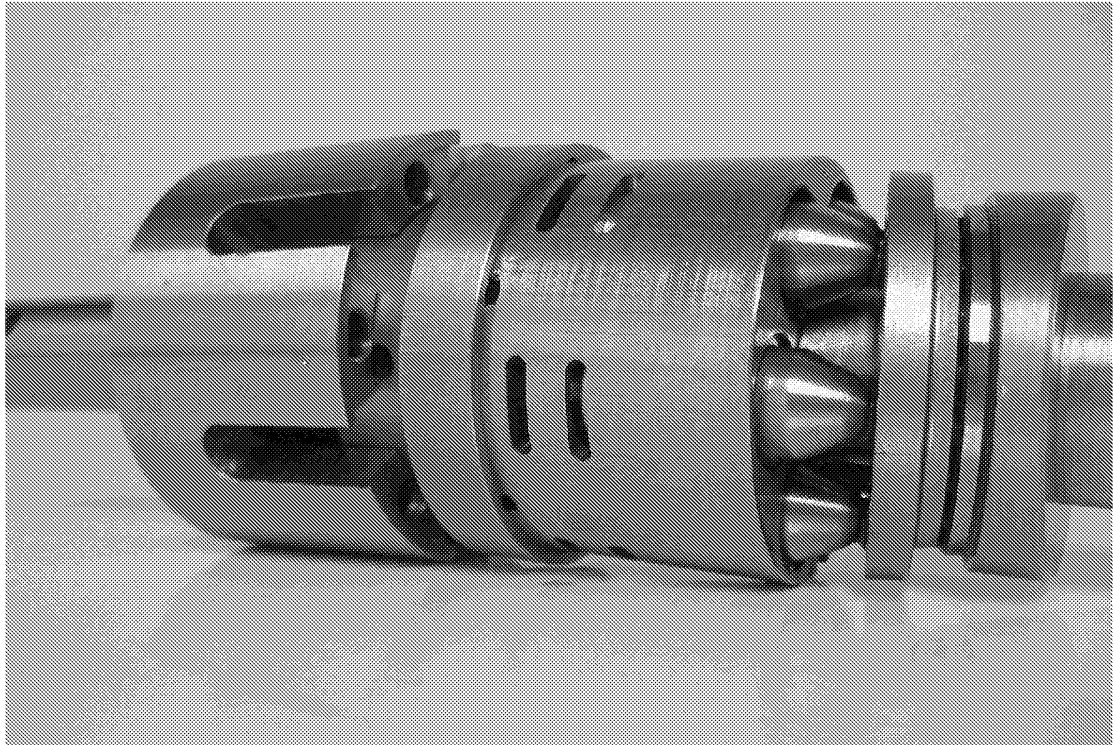


Fig.23

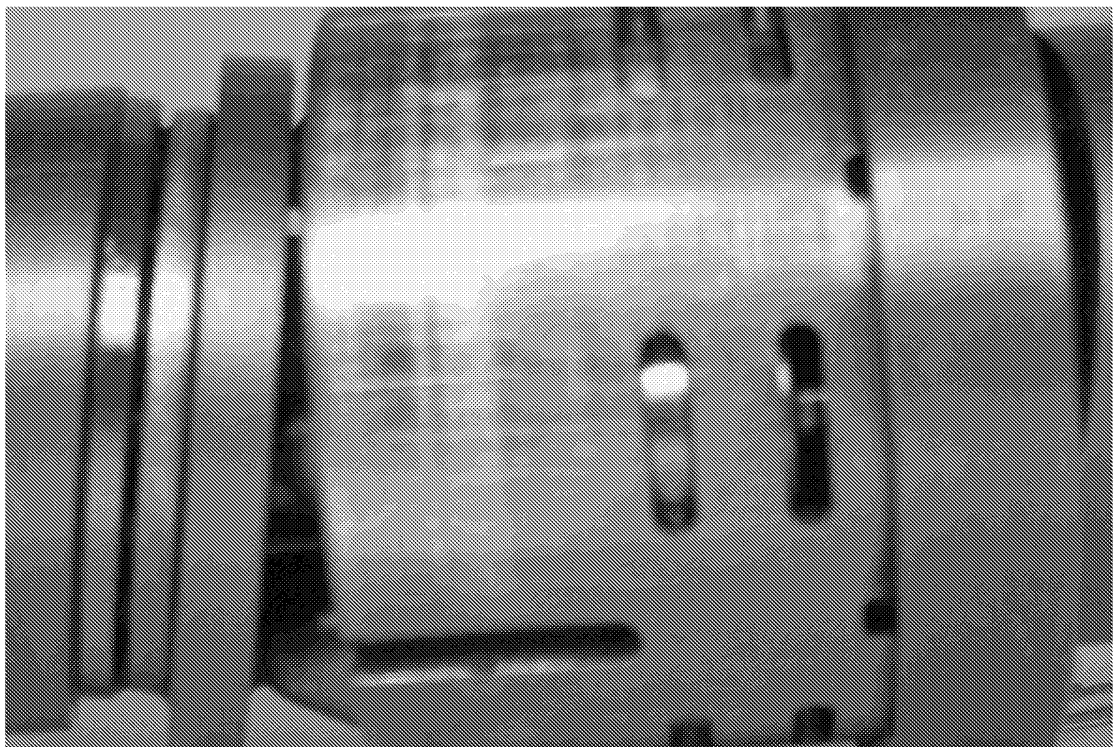


Fig.24

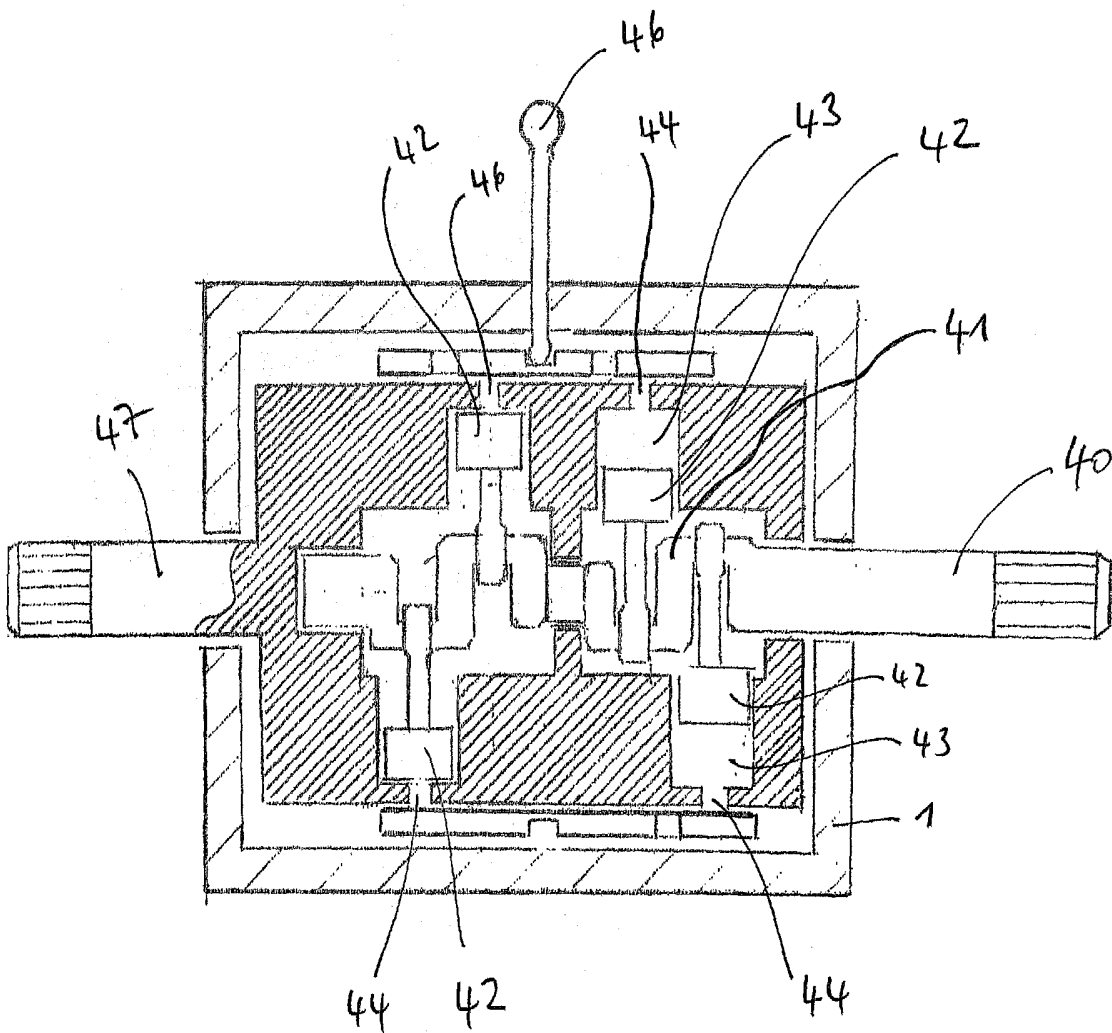


Fig. 25

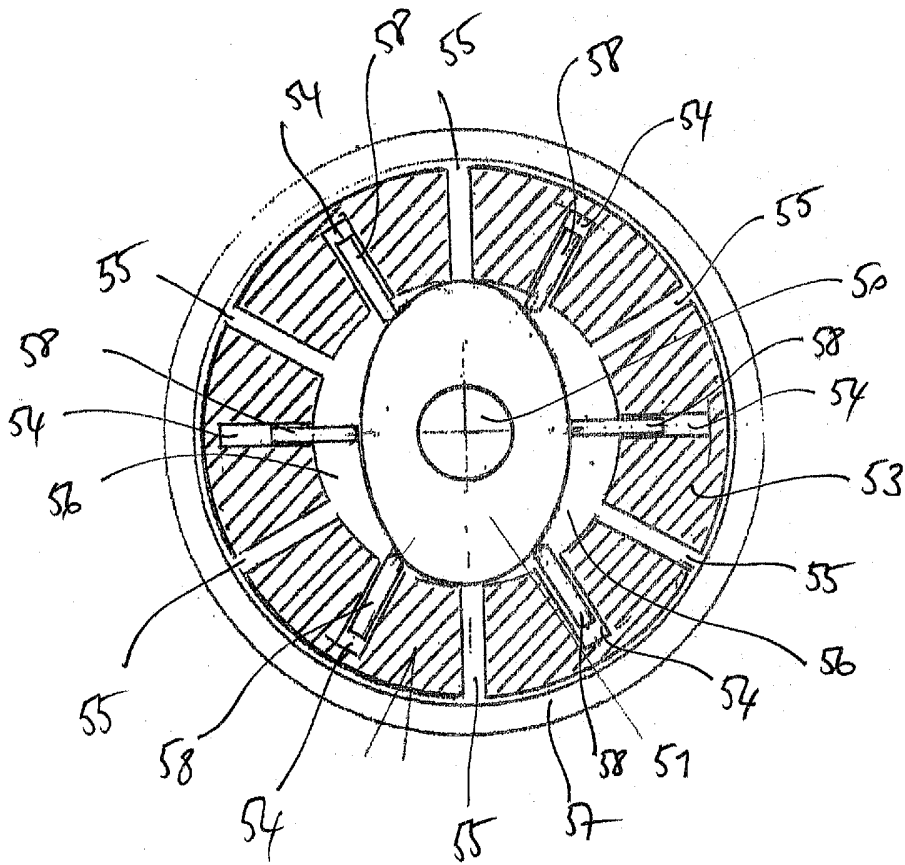


Fig 26

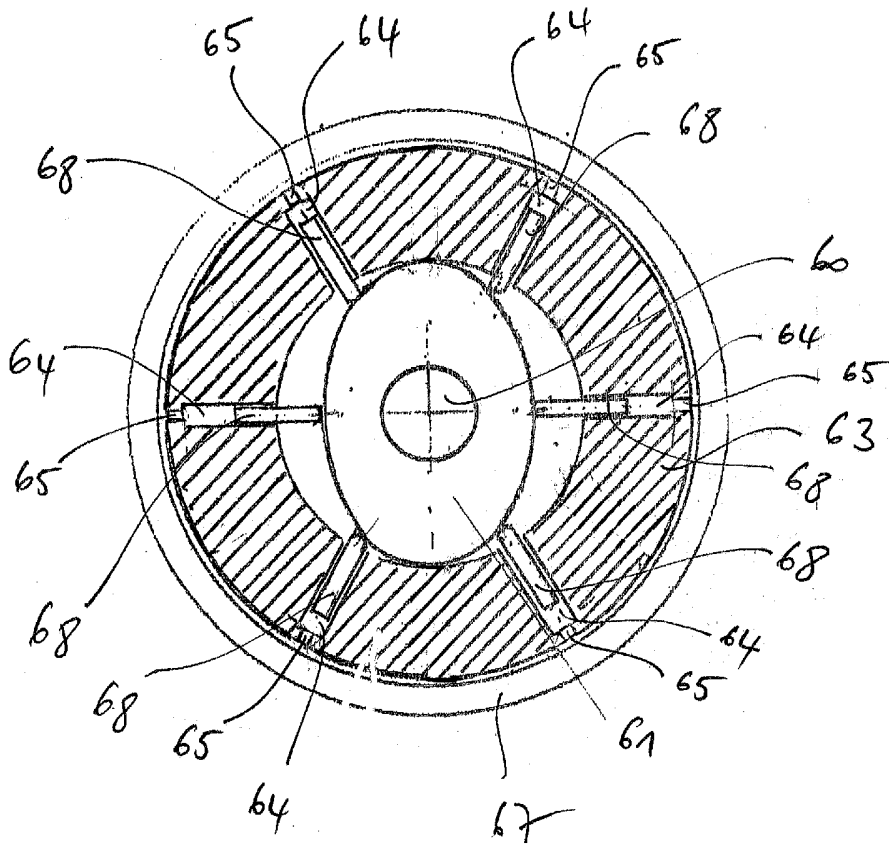


Fig. 27