

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 560 331

②1 N° d'enregistrement national : **84 03090**

⑤1 Int Cl⁴ : F 16 H 39/32; B 60 K 17/16; F 04 C 2/32,
13/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27 février 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 30 août 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *LAPIERRE Gaston.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Gaston Lapierre.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Gaston Lapierre.

⑤4 Groupe de transmission hydrostatique de force motrice pouvant assurer les fonctions de variateur et de différentiel.

⑤7 Il comprend essentiellement :

— une pompe à palettes à débit constant, à deux rotors jumelés;

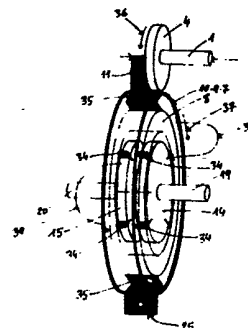
— une pompe à palettes à débit variable, à anneau excéntrable. Elle est construite autour de la pompe à débit constant. Le corps de cette dernière lui sert de rotor porte-palettes.

L'ensemble formé par les pompes est pris en sandwich dans les couvercles du carter dans lesquels sont aménagés des gorges de distribution du fluide.

La variation du débit de la pompe à débit variable provoque la variation de vitesse des rotors de la pompe à débit constant. Ces derniers ont une alimentation commune, de sorte que lorsque l'un est bloqué ou freiné, l'autre tourne plus vite.

C'est la fonction différentiel.

Ce groupe de transmission, dont on peut supprimer la fonction « différentiel » en supprimant un rotor de la pompe à débit constant, peut-être utilisé sur la plupart des véhicules à moteur ayant besoin d'un système de changement de vitesse.



FR 2 560 331 - A1

2560331

La présente invention se rapporte à un groupe de transmission hydrostatique de force motrice pouvant être utilisé de préférence mais non exclusivement sur les véhicules automobiles et assurer la double fonction de variateur et de différentiel.

5 Les variateurs hydrostatiques sont bien connus. Ils sont composés essentiellement :

- d'un générateur hydraulique à débit variable
- d'un récepteur hydraulique à débit constant ou variable

C'est en agissant sur le débit du générateur ou du récepteur ou même éventuellement des deux qu'est obtenue la variation de vitesse et du couple. Ces variateurs qui sont largement utilisés dans le matériel de travaux publics et dans le machinisme agricole n'ont jamais été adoptés, malgré de nombreux projets, sur les véhicules automobiles. En effet, le variateur hydrostatique courant présente un certain nombre d'inconvénients qui font
15 que son utilisation sur véhicule automobile est peu séduisante. Outre le poids, la précision d'usinage et le prix de revient, la perte de charge liée au flux constitue un inconvénient majeur. Or le flux atteint son maximum lors du rapport dit "prise directe", c'est à dire dans le cas d'utilisation le plus fréquent. On peut donc déduire raisonnablement de ce qui précède qu'un
20 variateur dont les pertes de charge, si possible atténuées, ne se manifesteraient qu'aux rapports intermédiaires et seraient pratiquement nulles lors de la "prise directe" aurait des chances de satisfaire aux exigences de l'utilisation sur véhicules automobiles. Dans cette optique, la présente invention constitue une tentative pour obtenir un variateur à débit et perte de charge
25 pratiquement nuls lors de la "prise directe".

Une telle transmission comprend deux pompes hydrauliques à palettes pouvant faire fonction indifféremment de pompe ou de moteur, c'est à dire de générateur ou récepteur hydrauliques. L'une est à débit variable, l'autre à débit constant. Chacune de ces pompes est composée
30 d'un élément tournant ou rotor et d'un corps de pompe par rapport auquel tourne le dit rotor. La pompe à débit constant, de type équilibré comporte

soit un rotor unique, soit deux rotors identiques, juxtaposés et indépendants l'un de l'autre, mais recevant le fluide par un ou des orifices communs et le rejetant par un ou des orifices communs. Dans l'hypothèse des deux rotors, lorsque la pompe à débit constant reçoit par exemple un certain volume de

5 fluide sous pression, si un des rotors est bloqué par une force extérieure, l'autre absorbe seul la totalité du fluide et tourne de ce fait deux fois plus vite. La présence de deux rotors permet donc la fonction différentiel, dans la mesure où, comme on le verra plus loin, chacun de ces rotors est solidaire d'un demi-arbre de sortie le reliant à l'une des deux roues motrices du

10 véhicule. La présente invention s'applique aux deux formules, celle du rotor et celle des deux rotors. Une autre particularité de la pompe à débit constant est constituée par le fait que son corps n'est pas fixe, mais peut tourner autour d'un axe qui est de préférence celui du ou de ses rotors. De plus le dit corps de la pompe à débit constant est solidaire dans son mouvement de rota-

15 tion du rotor de la pompe à débit variable. Le mouvement de la force motrice est transmis par un procédé quelconque, engrenage ou chaîne, au corps de la pompe à débit constant et par conséquent au rotor de la pompe à débit variable. La rotation de ces deux éléments déclanche un mouvement de fluide selon le circuit suivant : une première pompe rejette le fluide vers l'autre

20 qui l'absorbe et le rejette de nouveau vers la première. L'une des pompes se comportant en générateur, l'autre en récepteur, le fluide situé entre la sortie du générateur et l'entrée du récepteur sera plutôt sous pression, tandis que le fluide situé entre la sortie du récepteur et l'entrée du générateur sera plutôt hors pression. Des canalisations munies de clapets assurent la liaison

25 entre le réservoir ou bache et le variateur en passant par la pompe de gavage. Le flux de fluide entre générateur et récepteur permet d'obtenir au niveau du ou des rotors de la pompe à débit constant et selon le débit donné à la pompe à débit variable plusieurs possibilités de sortie du mouvement venant de la force motrice et communiqué au corps de la pompe à débit constant :

30 1ère possibilité : si les deux pompes ont le même débit, c'est à dire brassent le même volume de fluide dans la même unité de temps, le ou les rotors de la pompe à débit constant, pour peu qu'ils soient légèrement freinés restent

immobiles. Les deux pompes débitent l'une dans l'autre sans contrainte.
C'est la position "point mort".

2ème possibilité : si la pompe à débit variable a un débit nul et ne peut absorber le fluide qui lui vient alors sous pression de la pompe à débit constant, cette dernière est bloquée en ce sens que ses rotors sont obligés de tourner en même temps que le corps. C'est la position "prise directe".

3ème possibilité : Si la pompe à débit variable a un débit inférieur à celui de la pompe à débit constant, la vitesse de sortie aux rotors de la pompe à débit constant est une vitesse intermédiaire entre le point mort et la prise directe. Ainsi, en agissant sur le débit de la pompe à débit variable on fait varier la vitesse de sortie au niveau du ou des rotors de la pompe à débit constant.

4ème possibilité : Si la pompe à débit variable a un débit supérieur à celui de la pompe à débit constant, elle devient génératrice et oblige le ou les rotors de la pompe à débit constant à tourner en sens inverse. C'est la position "marche arrière".

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description ci-après d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 20 - La figure 1 est une vue en coupe selon un plan passant par l'axe de l'arbre d'entrée et celui des deux demi-arbres de sortie solidaires des rotors de la pompe à débit constant.
- La figure 2 est une vue très schématisée et par transparence des organes internes permettant d'en mieux comprendre l'agencement et le fonctionnement
- 25 - la figure 3 est une autre vue très schématisée des organes internes selon un plan de coupe perpendiculaire aux axes de l'arbre d'entrée et des arbres de sortie.
- La figure 4 est une vue très simplifiée de certains organes internes selon
- 30 un plan de coupe identique à celui de la figure 1.
- Les figures 5 et 6 représentent en perspective, les deux flasques situées de part et d'autre des organes de la figure 4.

- Les figures 7 et 8 représentent, en perspective, une partie des faces internes des deux couvercles du carter de sorte qu'apparaissent les gorges de passage de fluide.
- La figure 9 est une vue latérale d'une palette de la pompe à débit variable.
- La figure 10 est un schéma de l'alimentation en fluide avec réservoir ou bache, pompe de gavage, canalisations et clapets.

En se reportant à la figure 1, on voit en coupe une réalisation possible de l'invention où apparaissent la plupart des organes sauf la bache, la pompe de gavage, les canalisations reliant la bache au variateur et les clapets montés sur ces canalisations.

Vers le centre de la figure 1, on voit les deux rotors 14, 15 de la pompe à palette à débit constant. Ils sont séparés par une cloison 13 faisant partie du corps de pompe 8. Chacun est solidaire d'un demi-arbre de sortie 19, 20.

Le corps 8 de la pompe à débit constant est lui-même rotor de la pompe à débit variable laquelle comporte en outre un anneau tournant 7, un anneau non-tournant 10 et entre les deux un roulement 9 les désolidarisant.

L'anneau non-tournant 10 comporte d'un côté un ergot de commande 25 et de l'autre un bras radial 11 traversé à son extrémité par l'arbre d'entrée 1. Un roulement 12 fait la jonction bras 11 arbre d'entrée 1 et les désolidarise.

Les palettes de la pompe à débit variable, non visibles sur la figure 1, sont situées entre l'anneau tournant 7 et le corps 8 de la pompe à débit constant.

La figure 9 représente une de ces palettes vue de côté. Les palettes sont d'un type spécial et sont composées non pas, comme habituellement, d'une

plaquette coulissant radialement dans le rotor, mais de deux plaquette 45, 46 formant dièdre articulées entre-elles au niveau de l'arête par une charnière étanche 43 et accrochées également par des charnières étanches 42, 44, l'une au rotor 8, et l'autre à l'anneau tournant 7.

Les palettes 34 de la pompe à débit constant apparaissent, très schématisées, sur la figure 3. Comme ladite pompe doit être indifféremment génératrice ou réceptrice, les palettes sont parfaitement radiales. On sait en effet que dans les pompes et moteurs de ce type, les palettes sont légèrement inclinées.

par rapport au rayon, le sens de l'inclinaison n'étant pas le même selon que l'on a affaire à une pompe ou à un moteur hydraulique. Par ailleurs ces mêmes palettes 34 sont montées sur ressorts 36 de façon à être au contact du corps 8 même quand les rotors 14,15 ne tournent pas.

- 5 Rotors 14,15 de la pompe à débit constant et leurs palettes 34, corps 8 de pompe à débit constant, palettes de pompe à débit variable, anneau tournant 7, roulement 9 et anneau non tournant 10 constituent les organes centraux des deux pompes. Ils sont pris en sandwich entre deux flasques latéraux 5,30 circulaires formant couvercle pour les deux pompes et fixés par vis 22
- 10 au corps de la pompe à débit constant.

- Sur la figure 1 apparaît également le pignon denté 4 solidaire de l'arbre d'entrée 1. Les organes nommés ci-dessus sont enfermés dans un carter constitué par un élément central 26 en forme de cylindre creux sur lequel sont fixés par boulons 27 deux couvercles 28,29 selon des plans de jonction
- 15 parallèles. On voit, sur la figure 1, que le pignon 4 de l'arbre d'entrée 1 est engrené sur d'une part un flasque 5 également denté et d'autre part sur une grande couronne 6 dont la denture est identique en tous points à celle du flasque 5 et qui est solidaire de l'anneau tournant 7. Ainsi le pignon denté 4 fait tourner en même temps et à la même vitesse le corps 8 de la
- 20 pompe à débit constant porteur des palettes de la pompe à débit variable et l'anneau tournant 7 lié lui-même aux dites palettes.

- On remarque encore sur la figure 1 que les flasques 5,30 comportent chacun en son centre, et du côté ne jouxtant pas un rotor, un manchon 5',30' dont la fonction est double, Côté intérieur, ce manchon sert de palier à un demi-
- 25 arbre de sortie 19,20, côté extérieur il est lui même arbre porté par un palier pratiqué dans un des couvercles 28,29 du carter.

- Les figures 2 et 3 sont destinées à mieux faire comprendre le fonctionnement de l'invention. Le carter n'y apparaît pas. Par simplification, anneau tournant 7, roulement 9 et anneau non-tournant 10 sont représentés par un seul
- 30 trait. On y voit donc que le mouvement de rotation représenté par la flèche 36 va du pignon d'entrée 1 à l'ensemble tournant qui tourne alors dans le sens de la flèche 37.

Dans le cas où les deux pompes ont un débit identique et à condition que les rotors de la pompe à débit constant soient légèrement freinés, le fluide est rejeté par la pompe à débit constant selon les flèches 39,39' vers la pompe à débit variable et revient vers cette même pompe selon la flèche 38.

- 5 La variation du débit de la pompe à débit variable est obtenue en excentrant l'ensemble formé par les anneaux 7,10 et leur roulement 9 par rapport à la pompe à débit constant. Cette excentration est obtenue en faisant osciller l'anneau non-tournant 10 autour de l'arbre moteur 1 par l'intermédiaire du bras 11. Grâce à ce montage du bras 11, lors de l'oscillation,
- 10 l'engrenement de la couronne 6 de l'anneau tournant sur le pignon moteur 4 est toujours normal. La figure 3 montre en pointillés l'ensemble tournant en position excentrée.

- Les figures de la planche III ont pour but de montrer les lieux de passage du fluide dans les flasques 5,30 d'une part et dans les couvercles 28,29 du carter d'autre part. Ici, on peut imaginer deux systèmes de circulation du fluide. Dans un premier système, chaque pompe reçoit le fluide sur chacun de ses côtés, dans un deuxième système chaque pompe reçoit le fluide d'un seul côté et le rejette de l'autre. Les deux systèmes entrent dans le cadre de la présente invention, mais seul le deuxième est concerné dans les figures de
- 15 la planche III.

- Les figures 5 et 6 représentent les flasques 5,30 dans lesquels sont aménagés les passages de fluide 40,41. Au niveau de la pompe à débit variable, les passages 40 vont d'une palette à l'autre et sont séparés, face à chaque palette par un espace non percé qui correspond à la surface du flasque
- 25 balayée par la palette lors de ses déformations. Au niveau de la pompe à débit constant, les orifices de passage 41, au nombre de deux par flasque puisqu'il s'agit d'une pompe du type équilibrée, correspondant d'un côté aux zones de réception et de l'autre aux zones de rejet du fluide. Ne sont pas figurés les passages de fluide aménagés dans la cloison 13 séparant les
- 30 deux rotors de la pompe à débit constant. Ces passages, au nombre de quatre, correspondent très précisément aux deux zones de réception et aux deux zones de rejet.

Les figures 7 et 8 représentent en partie les couvercles 28,29 du carter de sorte que soient visibles les gorges 21,31 et 21',31' de passage du fluide. Chaque gorge comporte une partie circulaire 21,31 située face à la pompe à débit constant et une partie excentrée 21', 31' non circulaire et faisant
5 face seulement d'un côté à la zone de réception et de l'autre côté à la zone de rejet de la pompe à débit variable.

Dans les figures 1, 7 et 8, les gorges sont pratiquées à même les couvercles. On peut imaginer, sans sortir du cadre de la présente invention, des gorges aménagées dans des pièces de métal rapportées s'inspirant de la technique
10 connue des flasques dits de poussée équilibrés hydrostatiquement.

La figure 10 représente schématiquement le circuit du fluide du réservoir 47 au variateur. Aspiré par une pompe à engrenages 49,50, le fluide arrive à la pompe par la canalisation 48 selon la flèche 58 et est refoulé selon les flèches 51,59,60 dans les canalisations 52,53. Ces canalisations 52,53
15 aboutissent dans le variateur, l'une au fluide sous pression, l'autre au fluide hors pression. Chacune porte un clapet anti-retour 56,57. L'excès de fluide refoulé par la pompe de gavage revient vers la bache ou réservoir par la canalisation 54 selon les flèches 61 et 62. Le clapet 55 dont le ressort est plus dur que celui des clapets 56 et 57 permet ce retour.

20 Les couvercles 28,29 du carter ainsi qu'ils apparaissent dans la figure 1 comportent à l'extérieur des ailettes 33 qui contribuent à la fois au refroidissement et à la rigidité.

REVENDECATIONS

1. Groupe de transmission hydrostatique de force motrice ,
comprenant :

Un arbre d'entrée entraîné par un moteur, une pompe hydraulique rotative à
débit variable du type à palettes et anneau excentrable, une pompe hydrau-
5 lique rotative à débit constant du type équilibrée à palettes radiales sur
ressorts de poussée, un arbre ou deux demi-arbres de sortie, des moyens de
liaison et de réglage hydraulique, une pompe de gavage, des moyens de
liaison mécanique entre l'arbre d'entrée et les pompes, un réservoir de fluide
et un carter, caractérisé par le fait que la pompe à débit constant peut com-
10 porter, soit un seul rotor porte-palettes solidaire de l'arbre de sortie, l'un et
l'autre ayant le même axe de rotation, soit deux rotors montés coaxiaux,
juxtaposés mais séparés par une cloison centrale en forme de disque ajouré,
liée au corps de pompe, et solidaires, chacun d'un demi-arbre de sortie, rotors
et demi-arbres ayant le même axe de rotation.

15 2. Groupe de transmission selon la revendication 1 caractérisé par
le fait que la pompe à débit variable est construite circulairement autour de la
pompe à débit constant, de sorte que le corps de la pompe à débit constant
porte sur sa face circulaire externe les palettes de la pompe à débit variable,
se trouve donc être également rotor de la pompe à débit variable et peut tour-
20 ner autour d'un axe qui est celui de son ou ses propres rotors.

3. Groupe de transmission selon les revendications 1 et 2 caractérisé
par le fait que les palettes de la pompe à débit variable ne sont pas des pla-
quettes couissant dans des fentes radiales du rotor, mais sont constituées
chacune de deux volets formant dièdre assemblés et articulés sur l'arête par
25 une charnière étanche dont l'axe est parallèle à l'axe de rotation du rotor et
articulés d'un côté au rotor par une deuxième charnière étanche, de l'autre
côté à l'anneau excentrable par une troisième charnière étanche, les axes des
trois charnières étant parallèles entre eux.

4. Groupe de transmission selon les revendications 1, 2 et 3 carac-
30 térisé par le fait que l'anneau excentrable articulé par charnières aux palettes
de la pompe à débit variable est emmanché dans un autre anneau excentrable
non-tournant avec entre les deux un roulement à billes, rouleaux ou aiguilles

les désolidarisant, ledit anneau non-tournant comportant un bras extérieur sensiblement radial traversé à son extrémité par un arbre fixe autour duquel il peut osciller et dont l'axe est sensiblement parallèle à l'axe de rotation du rotor de la pompe à débit variable.

- 5 5. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé par le fait que les organes suivants : corps de pompe à débit constant équipé de son ou ses rotors, anneau tournant, anneau non-tournant et roulement sont pris en sandwich entre deux flasques circulaires latéraux, en forme de disque, boulonnés au corps de pompe à débit constant,
- 10 fermant latéralement les deux pompes et comportant chacun en son centre, sur la face opposée à celle jouxtant les organes des pompes, un manchon traversé par l'arbre ou un demi-arbre de sortie et emmanché lui-même dans un palier, dans lequel il peut tourner, aménagé dans le carter.

6. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé par le fait que l'un des flasques latéraux porte sur sa face circulaire externe une denture taillée soit pour recevoir une chaîne de transmission, soit en forme d'engrenage, denture grâce à laquelle il est engrené ou enchaîné à un pignon solidaire de l'arbre d'entrée.
- 15

7. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé par le fait que l'anneau tournant excentrable fait corps avec une grande couronne dentée ayant le même diamètre extérieur et les mêmes nombre et type de dents que le flasque denté, et se trouve, par l'intermédiaire de cette couronne, engrené ou enchaîné à un pignon solidaire de l'arbre d'entrée, ledit pignon ayant les mêmes caractéristiques et le même
- 20
- 25 axe de rotation que celui engrené ou enchaîné au flasque denté.

8. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé par le fait que l'axe de l'arbre autour duquel oscille l'anneau non-tournant par l'intermédiaire de son bras est le même que celui des pignons auxquels sont engrenés ou enchaînés l'anneau tournant et le
- 30 flasque denté.

9. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé par le fait que l'ensemble des pompes à palettes, flasques et pignons moteurs sont enfermés dans un carter composé d'un élément central ayant approximativement la forme d'un cylindre creux et de deux
5 couvercles assemblés sur chaque face de ce dernier par boulons ou tirants selon deux plans de jonction parallèles de sorte que d'une part la face interne des couvercles jouxte la face externe des flasques avec un jeu assurant à la fois une bonne étanchéité et un glissement facile et que d'autre part les paliers supportant l'arbre d'entrée et les manchons des flasques sont aménagés dans
10 les couvercles du carter.

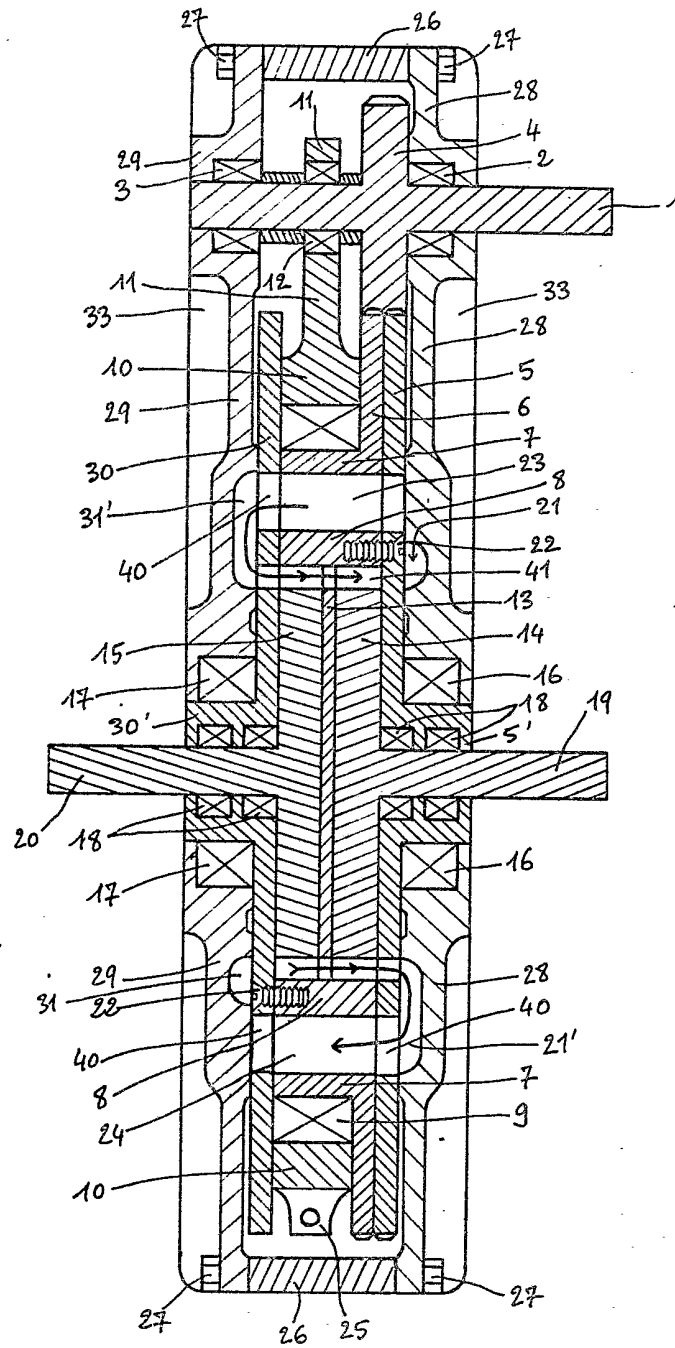
10. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé par le fait que la circulation du fluide entre la pompe à débit constant et la pompe à débit variable, l'une alimentant l'autre et vice-versa, passe par des orifices latéraux pratiqués dans les flasques et
15 débouchant sur des gorges aménagées sur les faces internes des couvercles, lesdits orifices faisant fonction de distributeurs en ce qui concerne la pompe à débit constant et n'étant que simples passages en ce qui concerne la pompe à débit variable, tandis que lesdites gorges font fonction de distributeurs face à la pompe à débit variable et ne sont que collecteurs de fluide face à
20 la pompe à débit constant.

11. Groupe de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé par la présence dans le carter ou hors du carter d'une pompe de gavage à faible débit qui aspire le fluide du réservoir et le refoule par deux canalisations de gavage allant l'une vers le courant de fluide sous
25 pression, l'autre vers le courant de fluide hors pression, les dites canalisations comportant chacune un clapet anti-retour et, entre clapet et pompe de gavage, une dérivation allant vers le réservoir sur laquelle est monté un autre clapet permettant le retour au réservoir de l'excès de fluide, interdisant le sens inverse et dont le ressort est sensiblement plus dur que celui des clapets montés
30 sur les canalisations de gavage.

PL: I-5

2560331

Fig - 1



PL: II-5

Fig- 3

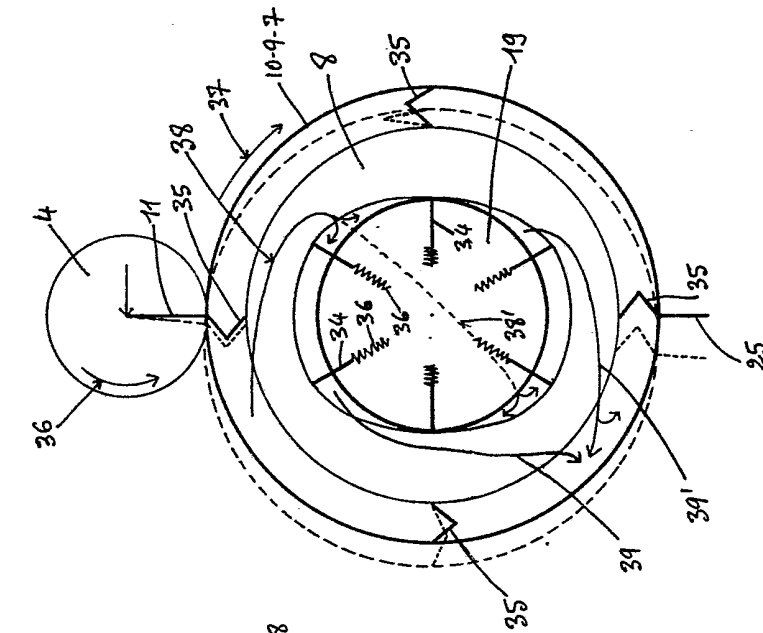
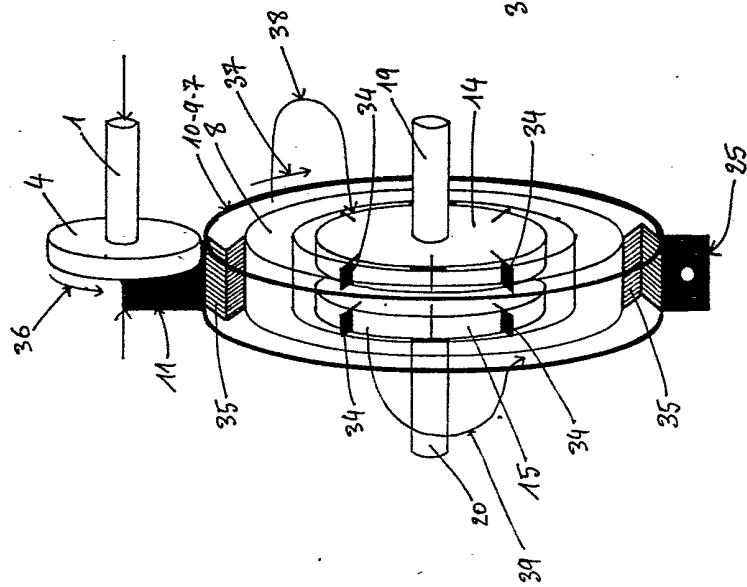


Fig- 2



PL: III - 5

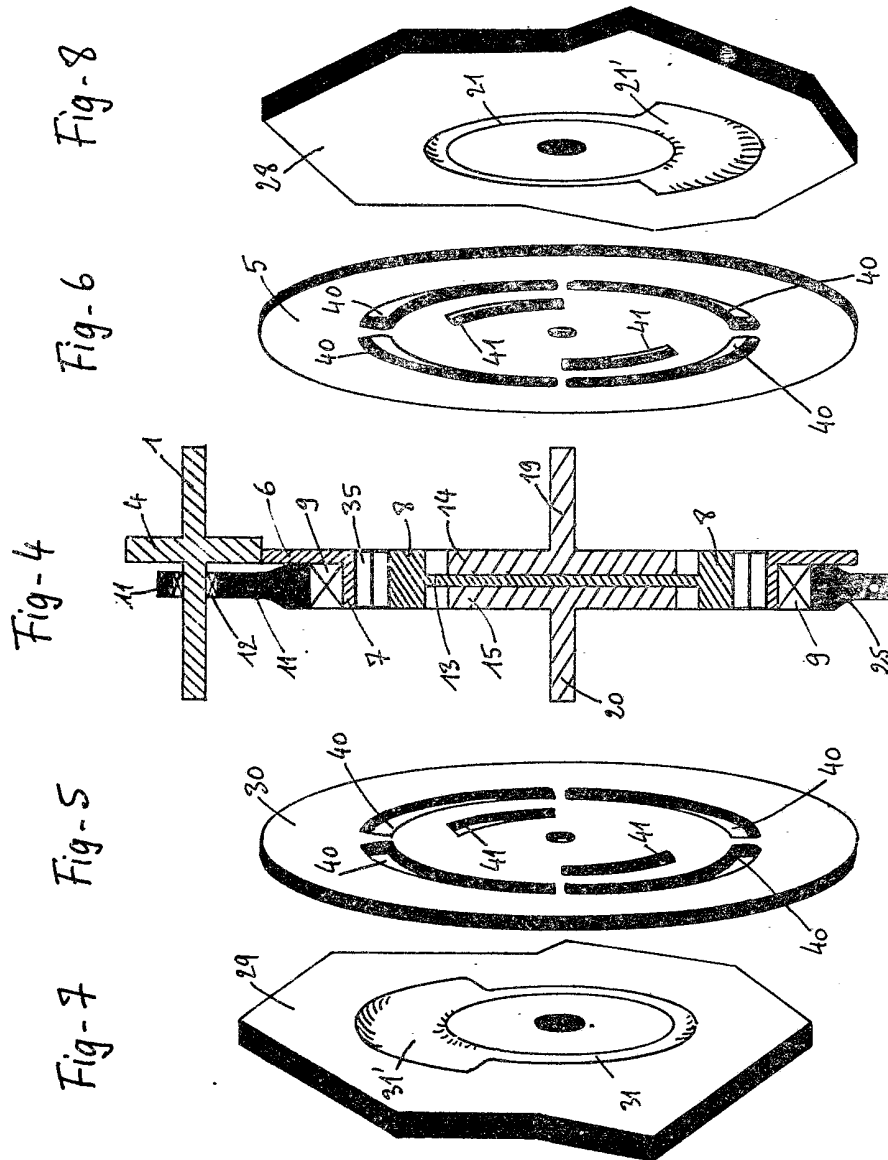


Fig-9

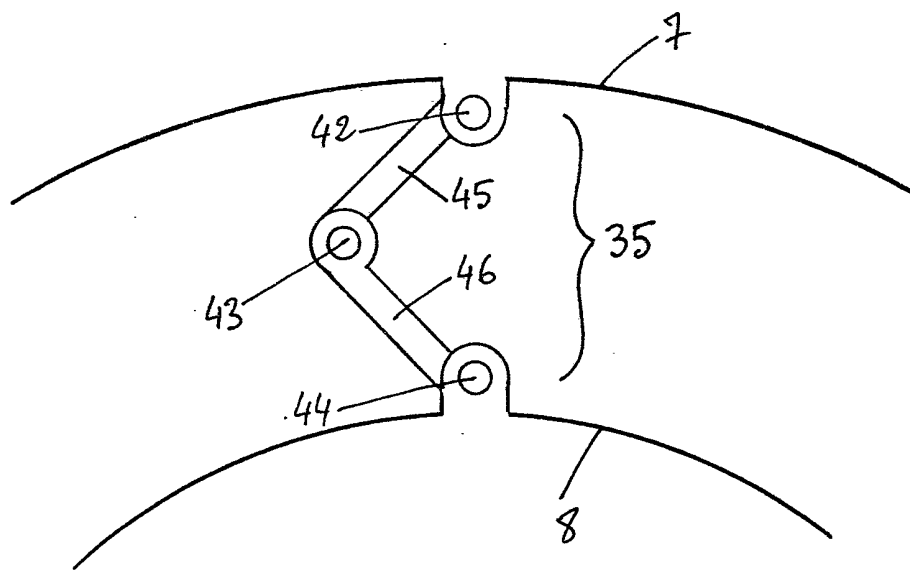


Fig-10

