

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 29.05.02.

③⑦ Priorité : 31.05.01 DE 10126412; 10.04.02 DE 10215717; 10.04.02 DE 10215716.

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.12.02 Bulletin 02/49.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : LUK AUTOMOBILTECHNIK GMBH & CO KG — DE.

⑦② Inventeur(s) : SCHULZ ANDRES HEIKO, KAMARYS DIRK, NIED MENNINGER THOMAS et KARGER PETRA.

⑦③ Titulaire(s) :

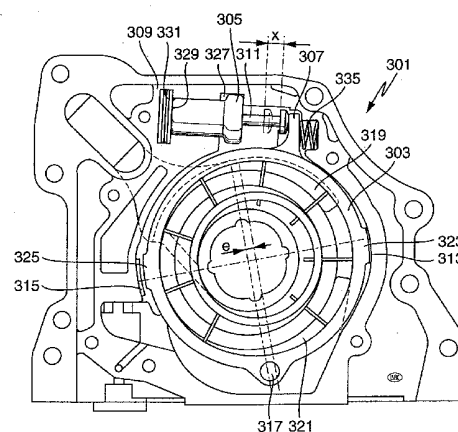
⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ POMPE.

⑤⑦ a) Pompe dont le débit se modifie en fonction de la température de l'huile.

b) Pompe, comme une pompe à palettes (301), en particulier pour l'huile de graissage de moteur à combustion interne ou pour l'huile de transmission, présentant un volume transporté réglable en fonction de la température, caractérisée par le fait qu'un organe réglant est muni d'un élément en matériau dilatable sensible à la température (305) comme par exemple un élément en matière plastique ou un élément en matériau dilatable rempli de cire et que, introduit dans la carter de la pompe (309), il permet un réglage du volume en fonction de la température de l'huile.

c) L'invention concerne une pompe dont le débit se modifie avec la température de l'huile et qui s'utilise en particulier pour alimenter en huile un moteur à combustion interne ou la transmission d'un véhicule.



L'invention concerne une pompe, en particulier pour l'huile de graissage de moteurs à combustion interne ou pour l'alimentation de transmissions en huile de transmission. Dans l'état de la technique, des pompes de ce type sont utilisées en assez grand nombre sous
5 forme de pompe à débit constant ou de pompe à volume unitaire refoulé variable. Ces pompes à débit constant sont étudiées à partir de leur volume transporté de façon à couvrir de façon sûre l'état critique. C'est le mode dit « marche à chaud ». L'huile a une température de 130° C doit pouvoir être amenée en quantité encore
10 suffisante au moteur ou à la transmission. Cette exigence conduit au fait que la pompe est surdimensionnée pour l'emploi normal et que le flux volumique superflu est renvoyé dans le puisard par l'intermédiaire d'une soupape de limitation de pression.

Depuis longtemps déjà le but des développeurs de pompes à
15 huile est d'éviter cette énergie inutile. Dans le passé diverses inventions se sont concentrées sur le fait de réaliser une régulation par la pression. Dans les documents sont connus des réalisations dans le cas desquelles l'anneau extérieur d'une pompe à palettes à simple course de refoulement peut être entraîné en rotation. Lors
20 d'un dépassement de la valeur prescrite de la pression, le volume unitaire refoulé diminue sous l'action d'un piston contraint par la pression. Toutefois ces pompes présentent l'inconvénient que la diminution de volume se produit dès que l'on atteint la pression maximale. Cette pression maximale, par exemple 5 bars, s'atteint
25 déjà pour des vitesses de rotation relativement basses d'un moteur à combustion interne de 1500 à 2000 tours par minute. Toutefois ceci ne correspond pas à la courbe du besoin d'un moteur à combustion interne.

Dans l'état de la technique, des pompes de ce type sont aussi
30 généralement réglées par un piston à manœuvre hydraulique, ce qui conduit à une précommande hydraulique coûteuse avec conduites et dispositifs de régulation.

Un autre inconvénient dans le cas des pompes à régulation par la pression est que les pompes provoquent toujours des pulsations de pression. Ces pulsations de pression sont transmises sur le piston de régulation et provoquent des vibrations de l'anneau à portée variable. Il se produit alors de l'usure aux endroits de contact entre piston de régulation et anneau à portée variable.

L'invention a pour but de modifier le volume transporté par la pompe en fonction de la température de l'huile. Selon l'invention il a tout d'abord été reconnu que le besoin en huile du moteur à température constante est très bien rempli par une pompe à débit constant. Une idée inventive est alors de produire pour chaque température un volume transporté par la pompe approprié. Ce réglage variable avec la température présente la caractéristique positive que sa courbe est quasi stationnaire et qu'elle n'est parcourue qu'une seule fois pendant un fonctionnement du moteur. Il n'est donc pas nécessaire de développer un système prévu pour des pressions/des vitesses élevées.

Dans le cas des modes de réalisation représentés dans cette invention, il s'agit de pompes pour lesquelles on peut régler le volume transporté. Ce réglage s'opère au moyen d'un ou plusieurs organes réglants qui produisent une force ou un déplacement ou un flux d'huile de pré-remplissage en fonction de la température.

En outre le but de l'invention est de présenter une pompe plus simple, meilleure et d'un coût plus favorable.

Selon l'invention, on atteint ce but au moyen d'une pompe, en particulier pour huile de graissage de moteurs à combustion interne ou pour huile de transmission, à volume transporté réglable et présentant au moins un organe réglant, comme par exemple au moyen d'une pompe à palettes dans laquelle le volume transporté est réglable en fonction de la température. On préfère une pompe dans le cas de laquelle est active comme grandeur d'entrée pour le ou les organes réglants la température de l'huile ou la viscosité de l'huile ou une grandeur représentant cette grandeur d'entrée.

On préfère également une pompe dans le cas de laquelle l'organe réglant, dont il y a au moins un, produit une force et/ou un déplacement en fonction de la température de l'huile.

Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que
5 l'organe réglant est représenté par un dispositif constitué d'une pompe de pré-remplissage et d'une résistance laminaire dans la zone d'aspiration de la pompe.

Dans le cas d'une autre pompe conforme à l'invention, l'organe réglant est représenté par la vitesse de rotation d'un moteur
10 électrique qui entraîne la pompe.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle le ou les organes réglants travaillent avec un fluide qui est sensible à la température et qui est intégré dans une chambre de sorte qu'en chauffant ce fluide se dilate ou se change en phase gazeuse et subit
15 de ce fait une augmentation de volume, ce par quoi sont produits une force et donc un déplacement à l'encontre d'un ressort réglant approprié.

Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que le ou les organes réglants sont représentés par un matériau flexible,
20 analogue à un tuyau, étant précisé que dans ce matériau est versé un fluide sensible à la température, de sorte que, par dilatation thermique, ce tuyau convient pour un réglage du volume transporté.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle le ou les organes réglants sont munis d'un matériau dilatable solide, sensible
25 à la température, comme par exemple un élément en matière plastique, qui possède le comportement à la température approprié et qui, introduit dans le carter de la pompe, assure une modification du volume en fonction de la température.

Une autre forme conforme à l'invention se caractérise par le fait que le ou les organes réglants sont réalisés par l'emploi d'un
30 élément en alliage à mémoire de forme, l'élément employé, par exemple un ressort, se déplaçant par suite d'une modification de la température et provoquant donc le réglage de la pompe.

On préfère également une pompe dans le cas de laquelle le ou les organes réglants sont réalisés hydrauliquement en ce sens que grâce à un élément bimétallique un robinet de précommande est manœuvré lors d'une modification de la température et que de ce fait un flux d'huile de commande pour un dispositif de réglage hydraulique est régulé pour le réglage du volume transporté ou bien que le flux transporté de l'un de plusieurs passages oblongs de refoulement est influencé.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle le réglage du volume transporté se fait par une translation de l'anneau au moyen du ou des organes réglants.

Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que grâce à l'organe réglant ou aux organes réglants l'une d'au moins deux chambres sous pression passe en recyclage sans pression.

Une autre pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que le réglage de la portée s'accomplit par une rotation de l'anneau à portée variable qui est effectuée par le ou les organes réglants.

On préfère également une pompe dans le cas de laquelle un anneau à portée variable flexible à paroi mince est conçu de façon que le ou les organes réglants opèrent sur la zone de la portée minimale et que la portée maximale soit réalisée par extension du ou des organes réglants, le cercle de base de l'anneau à portée variable de la pompe diminuant simultanément.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle l'anneau à portée variable est un anneau à portée variable ouvert qui se comprime lors de la rétraction du ou des organes réglants dans la zone du cercle de base.

Est également conforme à l'invention une pompe dans le cas de laquelle pour le réglage de la portée un anneau flexible est constitué d'un matériau à paroi épaisse, comme par exemple en matière plastique ou en un autre matériau sensible à la température qui est

réalisé de façon que lors d'une modification de la température, le volume unitaire refoulé décroisse.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle le réglage du volume est réalisé par un contour ouvert de l'anneau
5 dans le cas duquel les segments de la zone formant la portée se rétractent en direction du centre du rotor.

On atteint en outre le but de l'invention au moyen d'une pompe comme par exemple une pompe à palettes, en particulier pour l'huile de graissage de moteur à combustion interne ou pour l'huile
10 de transmission, présentant un volume transporté réglable en fonction de la température, dans le cas de laquelle un organe réglant est muni d'un élément en matériau dilatable sensible à la température comme par exemple un élément en matière plastique ou un élément en matériau dilatable rempli de cire et que, introduit
15 dans la carter de la pompe, il permet un réglage du volume en fonction de la température de l'huile. On préfère une pompe dans le cas de laquelle seule une partie du déplacement de réglage de l'élément en matériau dilatable provoque un déplacement de réglage d'un anneau à portée variable. On préfère en particulier une pompe
20 dans le cas de laquelle l'élément en matériau dilatable est porté de façon que dans la zone approximativement linéaire de la courbe déplacement-température de l'élément en matériau dilatable, le déplacement de réglage de l'organe réglant provoque un coulisement ou une rotation de l'anneau à portée variable.

25 On préfère également une pompe dans le cas de laquelle les zones non linéaires de la courbe déplacement-température de l'élément en matériau dilatable sont compensées, par des dispositifs appropriés de l'organe réglant de façon que les zones non linéaires n'influencent pas la position de l'anneau à portée variable. Une
30 pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que dans la zone initiale de l'élément en matériau dilatable, l'organe réglant n'opère aucun déplacement sur l'anneau à portée variable.

Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que l'organe réglant n'est pas rigidement relié à l'anneau à portée variable. On préfère également une pompe dans le cas de laquelle l'élément en matériau dilatable est précontraint d'un côté dans le
5 carter par des ressorts, en particulier des rondelles Belleville, étant précisé que, dans la position où l'anneau à portée variable a entièrement pivoté, les ressorts reprennent le déplacement résiduel de l'élément en matériau dilatable. On préfère également une pompe dans le cas de laquelle l'anneau à portée variable est rappelé dans
10 sa position d'extrémité, à pivotement minimum, par des éléments élastiques, comme par exemple un ressort de compression.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle l'élément en matériau dilatable se place de façon simple dans le carter et y est tenu par le couvercle du carter. On préfère également
15 une pompe dans le cas de laquelle l'élément en matériau dilatable se situe dans la zone de l'huile aspirée et peut donc bien prendre la température de l'huile.

Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que le carter présente des butées décalées pour l'anneau à portée
20 variable de sorte que celui-ci ne peut pas se coincer dans ses positions d'extrémités. On préfère également une pompe dans le cas de laquelle l'anneau à portée variable est porté avec liberté de pivoter sous l'action d'une tige et que la tige est disposée de façon que la zone sous pression passe par le point de la portée ou que
25 l'anneau soit placé au centre de la zone sous pression.

On atteint également le but de l'invention au moyen d'une pompe comme par exemple une pompe à palettes, en particulier pour l'huile de graissage de moteur à combustion interne ou pour l'huile de transmission, présentant un volume de transport réglable en
30 fonction de la température, dans le cas de laquelle un organe réglant est muni d'un élément en matériau dilatable sensible à la température et dans le cas de laquelle grâce à l'organe réglant, l'une d'au moins deux chambres sous pression passe, à basse température,

en recyclage sans pression. On préfère une pompe dans le cas de laquelle grâce à l'élément en matériau dilatable ou à l'organe réglant, à haute température, une liaison entre une chambre sous pression et le réservoir (recyclage sans pression) se ferme de sorte
5 que cette chambre sous pression envoie dans la zone sous pression, éventuellement par l'intermédiaire d'un clapet de non retour.

On préfère en outre une pompe dans le cas de laquelle à basse température l'élément en matériau dilatable ou l'organe réglant est refoulé par un dispositif élastique et qu'est réalisé de ce fait le
10 recyclage sans pression de l'une des chambres sous pression.

Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que l'élément en matériau dilatable ou l'organe réglant manœuvre un robinet à soupape ou que l'organe réglant est conçu sous forme de robinet à soupape.

15 On préfère également une pompe dans le cas de laquelle l'élément en matériau dilatable est un élément rempli de cire, la cire passant, lors de son échauffement, de l'état solide à l'état liquide et refoulant de ce fait un piston hors de l'élément en matériau dilatable.

20 On préfère également une pompe qui contient un robinet à soupape qui utilise comme grandeur réglante la température de l'huile. Une pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que le robinet à soupape a une faible résistance à l'écoulement de sorte que l'huile est transporté sans perte dans le circuit de
25 recyclage sans pression.

Une autre pompe conforme à l'invention se caractérise par le fait que la pompe est une pompe à deux jeux de rotor travaillant en parallèle, comme par exemple deux rotors G sur un arbre ou une pompe à registre à deux passages oblongs de refoulement distincts
30 l'un de l'autre ou une pompe à palettes à double course de refoulement. On préfère également une pompe dans le cas de laquelle la pompe est une pompe à palettes à double course de refoulement, dans laquelle l'huile provenant du second passage

oblong de refoulement est directement aspirée par le premier passage oblong d'aspiration lorsque l'huile du second passage oblong de refoulement passe en recyclage sans pression, de sorte que le trajet d'écoulement dans le recyclage sans pression est court
5 et que les pertes d'écoulement sont faibles.

On décrit maintenant l'invention en détail à l'aide des figures sur différents exemples de réalisation.

La figure 1 représente un organe réglant contenant un fluide sensible à la température.

10 La figure 2 représente un organe réglant contenant une pièce dilatable en forme de tuyau.

La figure 2.1 représente un organe réglant de ce type avec pompe.

15 La figure 3 représente un organe réglant contenant un élément en matériau dilatable solide sensible à la température.

La figure 4 représente un organe réglant contenant un ressort en alliage à mémoire de forme.

La figure 5 représente un robinet manœuvrable par un élément bimétallique.

20 La figure 6 représente schématiquement une pompe à palettes à translation de l'anneau.

La figure 6.1 est une représentation constructive d'une pompe à palettes.

25 La figure 7 représente une pompe à palettes avec recyclage sans pression d'une chambre.

La figure 7.1 représente une autre pompe à palettes avec recyclage sans pression d'une chambre.

La figure 7.2 représente une pompe à palettes avec deux passages oblongs de refoulement.

30 La figure 7.3 représente une pompe à engrenages avec deux passages oblongs de refoulement.

La figure 7.4 représente un robinet manœuvrable en fonction de la température.

La figure 7.5 représente un autre robinet manoeuvrable en fonction de la température.

La figure 7.6 représente un autre robinet manoeuvrable en fonction de la température.

5 La figure 8 représente schématiquement une pompe à palettes à anneau à portée variable manoeuvrable en rotation.

La figure 9 représente schématiquement une pompe à palettes à anneau flexible.

10 La figure 9.1 est une représentation constructive d'une pompe à palettes à anneau flexible.

La figure 10 représente schématiquement une pompe à palettes à anneau réglable, ouvert en un endroit, et deux représentations de l'ouverture de l'anneau.

15 La figure 11 représente une pompe à palettes à anneau à paroi épaisse.

La figure 12 représente une pompe à palettes présentant des éléments à mémoire de forme dans l'anneau.

La figure 13 représente une pompe à régulation de l'aspiration par la température.

20 La figure 14 représente une pompe à moteur électrique à régulation par la température.

La figure 15 représente une coupe d'une pompe conforme à l'invention.

25 La figure 16 représente la zone sous pression et la zone d'aspiration et la portée.

La figure 17 représente la courbe déplacement-température d'un élément en matériau dilatable.

La figure 18 représente le schéma d'une pompe à double flux.

30 La figure 19 représente un robinet conforme à l'invention avec élément en matériau dilatable.

La figure 20 représente une pompe conforme à l'invention.

La figure 21 représente en détail un robinet conforme à l'invention avec élément en matériau dilatable.

La figure 22 représente un autre robinet conforme à l'invention.

La figure 23 représente la caractéristique de régulation d'une pompe à double flux.

5 La figure 1 représente un organe réglant pour le réglage d'une pompe en fonction de la température. Dans un carter 1 un volume 2 est séparé par une membrane 3, le volume 2 étant rempli d'un fluide sensible à la température, comme un gaz ou de l'huile. Sur la membrane 3 est fixé un piston réglant 4 qui est contraint par un
10 ressort de compression 5 en direction de la membrane 3 et donc en direction du volume 2 rempli de fluide. Est ainsi produite une force de rappel sur le volume de fluide sensible à la température. Lors d'une augmentation de la température, le volume 2 du fluide sensible à la température va se dilater de façon que la membrane 3
15 se déplace en direction du piston réglant 4 à l'encontre de la force du ressort 5 et produise ainsi une force de réglage et un déplacement de réglage X qui peut s'utiliser pour le réglage du volume unitaire refoulé par la pompe.

La figure 2 représente un organe réglant dont la paroi est
20 constituée d'un matériau flexible 6 analogue à un tuyau. Le volume de ce tuyau est également rempli d'un fluide sensible à la température. En cas de modification de la température ce tuyau peut donc s'employer pour un réglage du volume transporté.

La figure 2.1 représente l'organe réglant de la figure 2 en
25 liaison avec une pompe à palettes pour le réglage de l'anneau. L'organe réglant 50, à paroi 6 en matériau flexible, que l'on peut également désigner sous le nom de muscle hydraulique, se dilate par exemple sous l'augmentation de la pression et repousse alors vers la droite l'anneau à portée variable de la pompe à palettes à l'encontre
30 d'un ressort de rappel 28. De ce fait le volume unitaire refoulé de la pompe à palettes se modifie, éventuellement même il diminue jusqu'à une valeur nulle, de sorte que l'on peut également avoir de cette façon une fonction de limitation de la pression. La dilatation

du muscle hydraulique est provoquée par la modification de température correspondante de l'huile de graissage. En détail cette fonction s'exprime comme suit :

A l'état non contraint, le muscle hydraulique représente un
5 objet 50 en forme de tuyau qui est obturé par deux brides de
fixation 51. La bride de fixation supérieure 51 présente une
conduite d'amenée 52 par laquelle peut arriver en fonction de la
température un fluide sous pression approprié. Lors de la croissance
de la pression, la paroi flexible 6 de cet objet en forme de tuyau se
10 dilate pour atteindre une dimension représentée en tireté par les
lignes 53, le muscle hydraulique raccourcissant en longueur et
s'élargissant en dilatation latérale. Le muscle hydraulique est relié,
par l'intermédiaire d'un point 29 d'application de la force, à
l'anneau à portée variable 27 de la pompe à palettes. La pompe à
15 palettes, ici schématiquement représentée, avec un rotor 23 et une
palette 24 qui peut coulisser dans le rotor, possède un anneau à
portée variable coulissant que l'on peut faire coulisser à l'encontre
du ressort de rappel 28 pour le faire passer par exemple de la
position 27 à la position 27', ce par quoi le volume unitaire refoulé
20 de la pompe à palettes se modifie en conséquence.

Sur la figure 3 est représenté un élément réglant dans le cas
duquel dans un carter 7 est disposé un élément 8 sensible à la
température sous forme d'un matériau dilatable solide comme par
exemple un matériau plastique. La masse de matériau dilatable 8 est
25 recouverte dans le carter 7 par un disque 9 sur lequel est fixé un
piston réglant 10. A son tour ce piston réglant est poussé par un
ressort de compression 11 en direction du disque 9 et de la masse de
matériau dilatable 8. Lors d'une élévation de température il se fait
une dilatation de la masse de matériau dilatable 8 de façon que, par
30 l'intermédiaire du coulisement du disque 9, le piston réglant 10 se
déplace vers l'extérieur hors du carter 7, à l'encontre du ressort de
compression 11 et peut donc servir au réglage du volume unitaire
refoulé par la pompe.

Une autre forme de réalisation d'un organe réglant est obtenu sur la figure 4 par l'utilisation d'un alliage à mémoire de forme. Ici l'élément employé 12, sensible à la température, par exemple sous forme d'un fil à mémoire de forme, se meut par suite d'une
5 modification de la température. L'élément à mémoire de forme 12 est serré entre deux flasques 13 et 14. Les flasques 13 et 14 sont repoussés l'un de l'autre par un ressort de compression 15 guidé sur un fourreau 16. A l'intérieur du fourreau 16 une tige de guidage 17 sert encore à guider longitudinalement cet organe réglant entre
10 fourreau 16 et tige 17. Lorsque, par suite d'une modification de la température, la longueur du fil à mémoire de forme 12 se modifie, l'organe réglant se raccourcit à l'encontre de la force du ressort ou s'allonge et produit ainsi un déplacement utilisable pour le réglage de la pompe et une force correspondante.

15 Une autre possibilité de réglage est offerte par un élément de robinetterie qui est représenté sur la figure 5 et qui peut être manœuvré en fonction de la température. L'élément de robinetterie 18, qui est représenté schématiquement et peut influencer un flux d'huile de commande pour le réglage d'une pompe réglable par
20 manœuvre hydraulique ou le flux transporté de l'un des passages oblongs de refoulement, est relié, par l'intermédiaire d'une tige 19 et d'un ressort de rappel 20, à un élément bimétallique 21 qui est encastré dans des parties 22 du carter. Par suite d'une modification de la température l'élément bimétallique 21 se cintre et fait donc
25 coulisser le piston du robinet 18 de façon que soit influencé en fonction de la température un flux d'huile de commande pour le réglage de la portée variable d'une pompe ou le flux de transport d'un passage oblong de refoulement.

La figure 6 représente schématiquement une pompe à palettes
30 réglable en continu avec réglage de la portée variable en fonction de la température. Est schématiquement représenté un rotor 23 qui contient les palettes 24 qui peuvent coulisser radialement dans des fentes et glissent le long d'un contour annulaire 27. La structure et

le fonctionnement de pompes à palettes de ce type sont connus et il n'est pas nécessaire de les expliquer en détail ici. Du fait des cellules qui croissent et décroissent entre palettes, anneau et rotor apparaissent des espaces d'aspiration et de refoulement qui, par l'intermédiaire de passages oblongs de refoulement 25 et de passages oblongs d'aspiration 26, sont reliés à l'entrée et à la sortie de la pompe. Grâce à un dispositif coulissant en translation, l'anneau à portée variable est réglable de façon qu'à l'encontre de la force d'un ressort 28, un élément réglant fonction de la température, qui s'applique au point d'application 29, déplace en conséquence l'anneau à portée variable, ce qui est particulièrement simple à réaliser dans le cas des pompes à palettes à simple course de refoulement.

La figure 6.1 représente une forme de réalisation constructive d'une pompe à palettes à simple course de refoulement réglable. Dans un rotor 60, entraîné par un arbre denté 64, sont disposées des palettes 61 qui peuvent coulisser radialement et, par leur tête, glissent le long de l'anneau à portée variable 63 de la pompe à palettes. On peut faire pivoter l'anneau à portée variable 63 autour d'un axe de pivotement 67 et l'amener dans sa déviation maximale au moyen d'un élément de réglage 65. Un ressort de compression 67 s'oppose à cet élément de réglage 65 et, à basse température, ramène l'anneau à portée variable à sa position initiale. Dans le carter de pompe 66 est également placé un organe réglant 65 qui est manœuvré en fonction de la température et qui, à température croissante, donne, à l'encontre de la force du ressort, au volume unitaire refoulé une valeur plus grande jusqu'à sa valeur maximale. Lors de la diminution de la température, l'organe réglant 65 va diminuer sa course en conséquence et donner au ressort 67 la possibilité de réduire le volume unitaire refoulé.

La figure 7 représente schématiquement une pompe à palettes dans le cas de laquelle le volume unitaire refoulé ne se modifie pas de façon continue, mais se modifie sous l'action d'une fonction de

commutation appropriée. A nouveau la pompe schématiquement représentée possède un rotor 23, des ailettes 24 qui coulissent radialement et glissent contre un contour 27 ainsi que deux passages oblongs de refoulement 25 et deux passages oblongs d'aspiration 26.

5 La pompe à palettes aspire un fluide approprié dans un réservoir 70 par l'intermédiaire des passages oblongs d'aspiration 26 et, par l'intermédiaire des passages oblongs de refoulement 25, le refoule en direction du récepteur correspondant. Grâce à un robinet 71 qui commute en fonction de la température, selon besoin, l'un des
10 passages oblongs de refoulement 25 peut être mis en court-circuit avec un passage oblong d'aspiration 26 ce qui donne ici un débit nul pour le récepteur, tandis que les autres passages oblongs de refoulement envoient encore du fluide vers le récepteur par la conduite 72. Cette position du robinet de commutation est
15 représentée sur la figure 7. Lors de la commutation du robinet de commutation 71 dans la position non représentée, le second passage oblong de refoulement est également relié avec la conduite du récepteur 72 et la liaison avec le passage oblong d'aspiration est donc interrompue.

20 En principe la figure 7.1 représente un dispositif équivalent, est simplement représenté en plus du robinet trois voies-deux positions 71 un clapet de non retour supplémentaire 73 qui obture sans fuite la conduite sous haute pression 72 lorsque les deux passages oblongs de refoulement 25 sont mis en court-circuit avec
25 le réservoir comme représenté.

La figure 7.2 représente un concept d'une pompe dite à registre. Ici, la pompe à palettes n'est pas réalisée à double course de refoulement, mais à simple course de refoulement, avec un
30 passage oblong d'aspiration 25 et deux passages oblongs de refoulement 26 et 26' devant lesquels passent successivement les cellules de la pompe. Le premier passage oblong de refoulement devant lequel passent les cellules peut par exemple être mis en court

circuit avec le passage oblong d'aspiration 25 par un robinet deux voies – deux positions 74. Le second passage oblong de refoulement 26' est toujours relié avec le système par la conduite 72 et il est séparé du premier passage oblong de refoulement 26 par un clapet de non retour 73. A nouveau le volume de la pompe peut commuter en fonction de la température grâce au robinet 74. Il est connu qu'après la phase de réchauffage un moteur fonctionne principalement à une température d'huile moyenne d'environ 90° C. Pour cet état de fonctionnement, la pompe ne doit fournir que la moitié du débit nécessaire à la température d'huile maximale. L'idée est donc de présenter une pompe à plusieurs étages dans le cas de laquelle les différents étages sont utilisés ou non selon chaque fois la température. Dans le cas le plus simple, c'est une pompe à deux flux, comme représenté sur la figure 7.1. Dans le cas de la pompe à registre de la figure 7.2 différentes variantes peuvent se présenter. Les deux passages oblongs de refoulement de la pompe à registre, 26 et 26', ont par exemple des volumes individuels différents, il est alors possible de réaliser la séquence première chambre ou la séquence seconde chambre ou la séquence première chambre et seconde chambre et d'obtenir alors par exemple les débits « un tiers », « deux tiers » et « débit maximal ».

Mais on peut également employer d'autres types de pompe, comme par exemple représenté sur la figure 7.3. Une pompe à engrenages à plusieurs flux à commutation possède trois engrenages 80 qui aspirent l'huile de graissage dans le réservoir ou dans le puisard 70 par l'intermédiaire de deux conduites d'aspiration 82 et l'envoient au récepteur par les conduites sous pression 84. A nouveau, l'une des conduites sous pression 84 peut être reliée à la conduite d'aspiration 82, ou en être séparée, par l'intermédiaire d'un robinet 74 qui commute en fonction de la température, de sorte que, comme représenté dans le cas de la pompe à palettes de la figure 7.1, on obtient un flux transporté à deux étages. Des pompes à engrenages de ce type sont connues dans l'état de la technique ;

par exemple l'engrenage médian peut servir d'entraînement et les deux autres engrenages peuvent être entraînés par complémentarité de forme.

La figure 7.3 représente une pompe à engrenages servant de pompe à huile de graissage. Il est avantageux ici que ces pompes soient de construction plate et puissent donc être intéressantes comme pompes de puisard, ce qui représente une différence avec les pompes à palettes à registre. A nouveau celles-ci présentent l'avantage de ne pas nécessiter de croisement de canaux puisqu'il n'y a qu'un passage oblong d'aspiration.

En ce qui concerne le robinet, il s'agit d'une forme de réalisation d'un robinet-vanne qui peut relier ou séparer deux conduites. La manœuvre du robinet se fait par l'intermédiaire d'un matériau sensible à la température. Sont valables ici les mêmes dispositifs que dans le cas des organes réglants pour la cellule de pompe réglable en continu. Un aspect supplémentaire pourrait être l'intégration d'une soupape de limitation de la pression dans ce robinet vanne.

La figure 7.4 représente par exemple un robinet deux voies – deux positions, à commande directe, avec un clapet de non retour. Le robinet 74 schématiquement représenté jusqu'ici sur les figures possède un corps 90 dans lequel est usiné un évidement 91 dans lequel est disposé un piston 92 qui peut coulisser à l'encontre d'un ressort de rappel 93. Du côté opposé au ressort de rappel 93 le piston 92 est contraint par un élément en matériau dilatable également disposé dans l'évidement au moyen d'une monture 95. Dans le piston un canal sous pression 84 est relié à un canal 82 relié au réservoir. Dès que l'élément en matériau dilatable se dilate sous l'action de la température, il fait avancer le piston 92 à l'encontre de la force du ressort 93, de sorte que l'ouverture 82 du canal relié au réservoir peut se fermer. De ce fait l'huile sous pression d'un second étage de pompe peut passer, du canal 84, dans la conduite 72

du système, par l'intermédiaire du clapet de non retour 73 représenté ici sous forme d'une simple bille 96 sur un siège 97.

La figure 7.5 représente un robinet deux voies – deux positions, à précommande, avec clapet de non retour. Les mêmes
5 pièces sont munies des mêmes repères et ne doivent pas être à nouveau expliquées ici. On ne vient en détail que sur les différences concernant la précommande. De la zone sous pression 72 du système dérive une conduite de précommande 100 dans laquelle est placé un étranglement ou une résistance 101. La conduite de précommande
10 rejoint en outre une zone sous pression de précommande 102 dans laquelle le piston 92 peut être contraint par la pression de précommande. Le perçage 91 est également ici obturé par un couvercle 103. Une conduite de précommande 104 rejoint alors le robinet de précommande 105 qui peut manœuvrer en fonction de la
15 température et qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer ici en détail car il travaille comme tous les organes réglants décrits jusqu'ici en fonction de la température. Le robinet de précommande 105, qui travaille en fonction de la température présente encore un passage ouvert en direction d'une autre conduite de précommande 107 qui
20 débouche dans la zone du réservoir 82. De ce fait, sur cette figure, la zone sous pression de précommande 102 du piston principal 92 est maintenue sans pression, de sorte que, sous l'action de la force du ressort 91, le robinet 92 reste à l'état ouvert. La pression provenant du système par la conduite 72 décroît à l'étranglement
25 101. Lorsque l'obturateur pilote 105 se ferme sous l'action d'une augmentation de la température, la conduite pilote 107 est séparée de la conduite pilote 104 et, par l'intermédiaire de la conduite pilote 100 et de l'étranglement 101, la pression peut monter dans la zone 102 et amener le piston principal 92 en position de fermeture.
30 Les autres fonctions sont comme dans le cas du robinet de la figure 7.4.

La figure 7.6 représente un robinet trois voies – deux positions qui est manœuvré par un élément réglant fonction de la température.

Les mêmes composants que ceux des figures 7.4 et 7.5 sont à nouveau munis des mêmes repères. Dans la description qui suit, on détaille les différences. Dans le perçage 91 est placé un piston 110 qui possède deux nervures d'étanchéité 111 et 112. En outre le

5 piston présente une conduite 113 d'équilibrage de la pression qui relie l'un à l'autre les deux côtés du piston et envoie donc des deux côtés du piston la pression du système provenant de la conduite 72 de sorte qu'il y a compensation de la pression. Un écart convenable avec l'élément en matériau dilatable est garanti par un fourreau 114,

10 ce fourreau 114 intervenant également comme bielle entre l'élément en matériau dilatable 94 et le piston 110. Le ressort 93 repousse le piston 110 et le fourreau 114 en direction de l'élément en matériau dilatable. Dans la position représentée, le second étage d'une pompe à deux étages est relié, par sa conduite sous pression 84, avec la

15 conduite reliée au réservoir 82 et le second étage d'une pompe à deux étages se trouve donc en recyclage sans pression. La conduite 72 sous pression du système est séparée d'avec les conduites 82 et 84 par les deux nervures 112 et 111. Dans le cas d'une dilatation de l'élément en matériau dilatable 94, par exemple par suite d'une

20 élévation de la température, le piston 110 est repoussé vers la gauche, à l'encontre du ressort 93, suffisamment pour que la conduite 82 reliée au réservoir soit séparée d'avec la conduite 84 de l'étage 2 par la nervure 112, ce par quoi, par ailleurs, la conduite sous pression 84 est reliée avec la conduite 72 sous pression du

25 système de sorte que les deux étages de la pompe alimentent la zone du système.

La figure 8 représente une pompe à palettes à double course de refoulement réglable en continu avec déplacement angulaire, fonction de la température, de l'anneau à portée variable 27. Les

30 mêmes éléments de la pompe à palettes sont munis des mêmes repères et ne sont pas expliqués à nouveau ici. La différence essentielle avec la figure 6 consiste en ce que le point d'application 29 d'un élément réglant fonction de la température donne un

déplacement angulaire 100, de sorte que l'anneau à portée variable 27 est entraîné en rotation pour venir dans la position 27'. A nouveau un ressort 28 donne une force de rappel à l'encontre du réglage fonction de la température.

5 Un autre exemple de réalisation d'une pompe à palettes réglable s'obtient par l'emploi d'un anneau à portée variable flexible de la figure 9. Est représenté ici un anneau à portée variable fermé, à paroi mince, 30, qui, sous l'action des éléments 32 qui opèrent sur la zone de la portée minimale de l'anneau 30, est
10 déformé de façon que, par suite de l'extension des organes réglants, la portée maximale croît et le contour annulaire prend à peu près la position 31. La portée maximale étant obtenue par l'extension des organes réglants, en même temps le cercle de base ou la portée minimale du contour de la pompe diminuent. Un accord approprié
15 entre les organes réglants et l'anneau à portée variable à paroi mince permet d'obtenir une adaptation précise du volume unitaire refoulé.

Ce principe de l'anneau à portée variable flexible est représenté au point de vue construction sur la figure 9.1. Un anneau
20 à portée variable à paroi mince 120 est serré entre deux éléments dilatables 121. L'anneau à portée variable 120 se trouve ici avec la portée maximale. Par suite de la dilatation des éléments 121 provoquée par la température, l'anneau à portée variable est comprimé pour arriver au contour représenté 120. La portée
25 minimale est représentée en tireté en position 123. L'ensemble du mécanisme de la pompe à palettes est logé dans un carter sur lequel il n'est pas nécessaire de venir en détail ici.

En variante est représentée sur la figure 10.1 une pompe à palettes à anneau à portée variable 33 ouvert d'un côté. Ici les
30 organes réglants agissent à nouveau sur la zone de la portée minimale. Lors de la rétraction des organes réglants sous l'action des éléments 32, l'anneau 33, ouvert d'un côté ou des deux côtés, et

pouvant se rétracter sur lui-même, s'expanse dans la zone du cercle de base 34.

La figure 10.2 représente une possibilité de l'ouverture de l'anneau à portée variable dans le cas de laquelle l'anneau à portée
5 variable 33 peut se dilater selon la direction longitudinale grâce à une ouverture en forme de flèche 130, de sorte que les palettes ont toujours un guidage approprié sur l'anneau à portée variable. Une autre possibilité de l'ouverture de l'anneau à portée variable est représentée sur la figure 10.3 sur laquelle des saillies 131 en forme
10 de doigt viennent en prise dans des rainures correspondantes 132 des deux côtés 33 de l'anneau à portée variable et permettent de ce fait un guidage permanent des palettes pour des positions longitudinales différentes de l'anneau à portée variable.

On peut également envisager de réaliser l'anneau flexible en
15 matériau à paroi épaisse comme représenté sur la figure 11. On envisage ici les matières plastiques ou un matériau sensible à la température. Cet anneau 140 est maintenant réalisé de façon qu'en cas de modification de la température le volume unitaire refoulé soit modifié. L'anneau 140 y est serré au point 141 du petit cercle. En
20 cas d'augmentation de la température, le volume de cet anneau augmente selon la représentation en tireté 142. Comme matériaux on choisit des matériaux qui présentent un coefficient de dilatation thermique élevé, par exemple polyamide (PA6.6) ou autres matières plastiques de dilatation thermique élevée et de résistance à la
25 pression relativement bonne ainsi que des métaux de propriétés comparables.

Sur la figure 12 est représenté en variante un anneau de pompe à palettes dans le cas duquel des segments en alliage à mémoire de forme sont mis en œuvre, par exemple par soudage, brasage ou
30 collage. Les segments 150 sont mis en œuvre dans la zone du petit cercle. Lorsque ces éléments atteignent leur température de commutation, leur forme change, le contour s'agrandit et le volume unitaire refoulé par la pompe croît.

La figure 13 représente une autre variante d'une pompe à réglage par la température grâce à l'emploi d'une régulation par la pression d'aspiration. Une pompe principale 160, qui est régulée par la pression d'aspiration et dont on viendra plus loin en détail sur le fonctionnement alimente par une conduite 161, le récepteur 162 qui est ici représenté à titre symbolique et représente les points de graissage du moteur à combustion interne. Après que les points de graissage du moteur à combustion interne 162 ont été alimentés en huile, l'huile reflue dans le puisard 163 d'où, comme représenté sur la moitié gauche de la figure, elle est ramenée à une pompe de remplissage 165 par une conduite d'aspiration 164. La pompe de remplissage 165 et la pompe principale 160, régulée par la pression d'aspiration, sont reliées au moteur à combustion interne par un arbre commun 166 et entraînées ainsi. La pompe de remplissage 165 envoie, par une conduite 167, l'huile servant au remplissage de la pompe principale, en passant par une résistance laminaire 168 montée sur la conduite d'aspiration de la pompe principale 169. L'invention consiste ici à modifier le débit de la pompe à régulation par la pression d'aspiration en fonction de la température de l'huile et de la vitesse de rotation. La transformation constructive est expliquée ci-dessous.

Comme étranglement pour la régulation en fonction de la pression d'aspiration est employée une résistance laminaire 168. De ce fait le débit d'huile dépend directement de la viscosité et donc également de la température. Dans les pompes actuelles à régulation par la pression d'aspiration, la régulation par la pression d'aspiration est réalisée par l'intermédiaire d'une membrane. Cette membrane est indépendante de la viscosité, ce qui est nécessaire dans le cas des applications habituelles, mais ne conduit pas au but dans la présente application.

Pour obtenir que le débit soit fonction de la vitesse de rotation, il est proposé de modifier la pression d'aspiration en amont de la pompe 160 en fonction de la vitesse de rotation. Ceci peut se

réaliser par exemple au moyen d'une pompe centrifuge 165 ou d'une machine d'alimentation analogue. La différence de pression nécessaire n'est pas très élevée. Cette différence de pression sert à modifier la différence de pression aux bornes de la fente laminaire 168. En l'absence de cette pompe préalable, c'est la pression d'aspiration connue qui se forme en amont de la pompe principale. Cette pression se situe sur la plage d'une dépression de 0,2 bar. En amont de la fente règne la pression du réservoir et donc la pression de l'environnement. Grâce à la conception optimale de la pompe centrifuge 165, la pression en amont de la fente 168 croît, en fonction de la vitesse de rotation, un peu au-dessus de la pression d'environnement. Une croissance de la pression de 0,2 bar suffit déjà pour un doublement de la différence de pression aux bornes de la fente laminaire 168, ce qui correspond à un doublement du débit. Grâce à l'emploi d'une pompe centrifuge on peut donc obtenir cette fonction à coût favorable. On peut également envisager d'autres principes de pompe simple.

La figure 14 représente une pompe à régulation en fonction de la température avec un entraînement par moteur électrique et une régulation de la vitesse de rotation pilotée par un détecteur. Un moteur électrique 200 entraîne la pompe à huile de graissage 201 qui, à partir du puisard 202 et par la conduite 203, amène aux points de graissage du moteur à combustion interne 204 l'huile de graissage d'où elle est renvoyée dans le puisard 202. Un détecteur de température 205 ou un détecteur donnant des caractéristiques comparables envoient un signal approprié à une unité de commande 206 qui à son tour régule la vitesse de rotation du moteur électrique 200 en fonction de la température de l'huile. Ici, la température de l'huile dans le puisard peut par exemple être saisie par un détecteur 205. La vitesse de rotation nécessaire pour le moteur électrique 200 est déterminée dans l'unité de commande 206 par la relation entre la température de l'huile et sa viscosité. L'unité de commande 206 mentionnée régule alors en conséquence la vitesse de rotation du

moteur électrique 200 pour la pompe à huile 201. C'est ainsi que la caractéristique des besoins du moteur à combustion interne peut être suivie de façon optimale.

La figure 15 représente une pompe à palettes 301 dont le
5 volume unitaire refoulé se modifie de façon continue en fonction de la température de l'huile. Le réglage du volume unitaire refoulé s'obtient avec un anneau à portée variable 303 qui peut coulisser ou tourner. A faible température, la pompe fonctionne avec une valeur minimale de la portée, à haute température le volume transporté
10 croît par coulisement ou rotation du anneau à portée variable 303.

Un élément en matériau dilatable 305 s'applique sur un levier 307 de l'anneau et assure ainsi le déplacement de réglage.

La courbe déplacement-température 400 de l'élément en matériau dilatable 305 (figure 17) présente une portion médiane
15 linéaire 402. Au début 404 et à la fin 406 de l'extension de l'élément en matériau dilatable 405, la courbe 400 n'est pas linéaire. Pour le réglage du volume unitaire refoulé il faut utiliser la portion linéaire 402. Les zones non linéaires 404 et 406 doivent être compensées.

20 Dans ce but l'élément en matériau dilatable 305 doit être porté dans le carter 309 de la pompe de façon que ce soit sur la zone linéaire 402 du déplacement de réglage de l'organe réglant que soit provoqué un coulisement ou une rotation de l'anneau à portée variable. Les positions d'extrémité de l'anneau à portée variable 303
25 sont définies par des butées 313 et 315 dans le carter de pompe 309. Ceci définit le déplacement de réglage maximal de l'anneau à portée variable 303. Le déplacement de réglage que fait l'élément en matériau dilatable 305 après avoir atteint les positions d'extrémité de l'anneau à portée variable doit être amorti pour que l'élément en
30 matériau dilatable ne détruise pas le carter 309.

Le carter 309 peut s'exécuter sous forme de pièce moulée. Le réceptacle pour l'élément en matériau dilatable 305 doit pouvoir se fabriquer sous forme de pièce moulée sans noyau perdu. La portée

ne doit pas provoquer de larges tolérances pour le réglage du volume unitaire refoulé.

L'anneau à portée variable 303 peut être porté sur un axe 317 avec liberté de pivotement. L'axe 317 est disposé
5 perpendiculairement à la ligne imaginaire tracée entre la valeur minimale et la valeur maximale de la portée ; la portée peut alors être modifiée en augmentant sa valeur minimale et en diminuant sa valeur maximale. Les arêtes de commande le long desquelles pivote l'anneau à portée variable restent constantes. Les passages oblongs
10 de refoulement et d'aspiration 319 et 321 diminuent de la faible valeur qu'impose le mouvement de l'anneau à portée variable.

La disposition de l'axe 317 présente l'avantage que la perpendiculaire à la zone sous pression 350 de la pompe 301 (figure 16) passe par la portée 352. En variante l'anneau à portée variable
15 peut avoir sa portée dans la zone sous pression 350.

La disposition des composants dans le carter 309 est représentée sur la figure 15. L'organe réglant 311 est disposé de façon à donner un important bras de levier qui multiplie les forces pour le réglage de l'anneau à portée variable 303. De façon
20 optimale, l'organe réglant 311 devrait agir perpendiculairement au bras de levier 307. Les butées 313 et 315 dans le carter 309 et 323 et 325 dans l'anneau à portée variable sont décalées. L'anneau à portée variable ne peut pas se coincer dans le carter 309. Les surfaces des butées peuvent faire l'objet d'une reprise d'usinage. La
25 forme des surfaces peut se choisir librement, pour le fraisage sur l'anneau à portée variable et sur le carter 309 une surface rectiligne est indiquée. Les butées 313, 315, 323 et 325 sont disposées perpendiculairement au bras de levier de l'organe réglant 311. Ceci présente l'avantage que la force provenant de la zone sous pression
30 350 de la pompe 301 n'intervient pas sur la surface de butée.

On introduit l'élément en matériau dilatable 305 dans le carter 309 et on l'y maintient avec un couvercle de pompe (non représenté). L'évidement 327 dans le carter 309 peut se fabriquer

avec des tiroirs lors de la fabrication de la pièce moulée sous pression. Des perçages coûteux pour recevoir l'élément en matériau dilatable 305 ne sont pas nécessaires. Le montage de l'élément en matériau dilatable 305 dans le carter 309 est simple car le côté
5 ouvert de l'évidement 327 est également le côté du couvercle et donc le côté par lequel se monte également le groupe de rotation. L'évidement est relié au côté aspiration de la pompe 301. L'élément en matériau dilatable 305 se trouve dans l'huile aspirée et prend donc bien la température de l'huile et peut réagir à des
10 modifications de température.

L'épaule avant 329 de l'élément en matériau dilatable 305 vient en butée dans le carter 309 et il est précontraint par des ressorts 331. Les surfaces de butée ne doivent donc être usinées que sur une face frontale.

15 Les surfaces latérales peuvent également présenter de larges tolérances. Est ainsi donnée une position définie de l'élément en matériau dilatable 305 par rapport au levier 307 de l'anneau à portée variable 303. Les tolérances de la seconde face frontale sont compensées par la précontrainte du ressort 331. Pour la
20 précontrainte de l'élément en matériau dilatable 305 dans le carter 309 conviennent des rondelles Belleville 331 installées individuellement ou sous forme de colonnes. Les rondelles Belleville 331 sont très rigides, de sorte qu'elles opèrent un déplacement relativement faible lorsque l'élément en matériau
25 dilatable 305 fait coulisser l'anneau à portée variable 303. Dans la position d'extrémité de l'anneau à portée variable, les rondelles 331 peuvent reprendre le déplacement résiduel de l'élément en matériau dilatable 305. L'organe réglant 311 n'est pas rigidement relié à l'anneau à portée variable 303. Dans la zone initiale de la courbe
30 400, l'organe réglant 311, sur un « déplacement à vide » n'opère aucun réglage sur l'anneau à portée variable 303 (comme le montre la figure 17). La première zone 402 de la courbe température-déplacement 400 de l'élément en matériau dilatable 305 est ainsi

compensée. Si l'on augmente l'écart initial (déplacement à vide) entre l'élément en matériau dilatable 305 et l'organe réglant 311 en établissant le « déplacement à vide » jusqu'au levier 307 de l'anneau à portée variable, le déplacement de réglage sans transmission de la force sur l'anneau à portée variable croît et le
5 réglage du volume unitaire refoulé ne commence qu'à température plus élevée. C'est lors de la poursuite de l'extension de l'organe réglant 311 que se fait le réglage de l'anneau à portée variable 303. La position définie de l'élément en matériau dilatable 305 peut ainsi
10 s'utiliser pour concrétiser différents points de commutation pour le réglage du volume unitaire refoulé. La surface de butée 333 de l'organe réglant 311 se définit lors du montage de la pompe.

Le rappel de l'anneau à portée variable 303 est réalisé par un ressort de compression 335. Ce ressort ramène l'anneau à portée
15 variable 303 dans sa position d'extrémité minimale ainsi que l'élément en matériau dilatable 305, dès son refroidissement.

La figure 18 représente le schéma d'une pompe 501 à double flux qui est entraînée par un arbre d'entraînement 503, les deux zones de flux 505 et 507 étant ici schématiquement représentées et
20 pouvant par exemple représenter les deux passages oblongs de refoulement d'une pompe à palettes à double course de refoulement ou les deux jeux de rotor d'une pompe à rotor G ou deux passages oblongs de refoulement représentés séparés l'un de l'autre dans la zone sous pression d'une pompe à palettes à simple course de
25 refoulement. Les deux zones 505 et 507 de la pompe 501 aspirent ensemble dans un réservoir d'huile 509 l'huile à transporter. Tandis que le premier flux 505 envoie, par une liaison 511, l'huile sous pression dans le système récepteur, c'est-à-dire ici la circuit d'huile de graissage d'un moteur à combustion interne, le second flux 507
30 est relié, par un robinet 513, dans la position représentée ici, avec le réservoir 509 et renvoie donc l'huile sans pression dans le réservoir. Si le robinet 513 commute, par exemple sous l'action d'un organe réglant 515 fonction de la température, représenté ici

symboliquement, le second flux 507 sera également relié avec le circuit récepteur par l'intermédiaire du robinet 513 et du raccord 517 et envoyé dans le circuit utilisateur en même temps que le premier flux. Ce principe implique donc que le premier flux 505 de la pompe alimente en permanence le circuit utilisateur tandis que le second 507 passe en recyclage sans pression à basse température. Ceci signifie à nouveau que le second flux 507 n'opère qu'à la valeur de la pression d'aspiration et économise donc de la puissance par rapport à un flux qui opérerait également sous pression. A haute température, le second flux 507 est relié au premier flux 505 de sorte que davantage d'huile est transportée pour envoyer la pression et le débit d'huile nécessaires dans le circuit d'huile de graissage du moteur à combustion interne.

La figure 19 représente un robinet conforme à l'invention en principe en position ouverte (figure 19a) et en position fermée (figure 19b). Un organe réglant 520, qui contient un élément en matériau dilatable présente sur sa face supérieure un siège de soupape 522 et il est guidé dans un guidage approprié 526. L'organe réglant présente sur sa face inférieure un piston 524 qui ici, à l'état refroidi de l'élément en matériau dilatable, est largement rétracté. Sur la figure 19a, l'organe réglant 520 ne verrouille donc pas avec le siège de soupape 522 une liaison entre le second flux 528 et la liaison avec le réservoir 530, de sorte que le second flux 528 peut s'écouler pratiquement sans pression dans le réservoir. Le circuit utilisateur, qui est sous pression et qui est alimenté par le premier flux, présente ici une liaison 532 qui est obturée à l'égard du second flux 528 par un clapet de non retour à bille 534 qui assure l'étanchéité dans son siège 536 de sorte que l'huile sous pression ne peut pas parvenir dans le second flux 528 et donc dans la zone du réservoir 530.

Si maintenant l'élément en matériau dilatable est chauffé par l'huile qui l'entoure, la cire contenue dans l'élément en matériau dilatable devient liquide et se dilate de façon que le piston 524 est

refoulé hors de l'élément en matériau dilatable comme représenté sur la figure 19b. De ce fait l'organe réglant 520 contenant l'élément en matériau dilatable est déplacé vers le haut de sorte que le siège de soupape 522 obture la liaison entre le réservoir 530 et le second flux 528. De ce fait il s'établit dans le second flux 528 une pression correspondante capable de soulever de son siège 536 le clapet de non retour 534 lorsqu'est atteinte dans le flux 502 la pression du système. Le second flux 528 alimente alors le circuit utilisateur en commun avec le premier flux.

La figure 20 représente une pompe à palettes à double course de refoulement et le dispositif de robinetterie correspondant. Un avantage de la pompe à palettes à double course de refoulement est sa construction compacte. Les canaux à huile sont courts, de sorte que les pertes de pression sont faibles. La disposition des canaux à huile est choisie de façon que le flux de transport constant du premier passage oblong de refoulement 550 et du premier passage oblong d'aspiration 546 ait un canal d'aspiration et de refoulement courts pour maintenir faibles les pertes d'écoulement. Lorsque le second passage oblong de refoulement 552 se trouve en recyclage sans pression, l'huile qui en provient est directement aspirée dans le premier passage oblong d'aspiration 546. A nouveau le trajet est court de sorte que les pertes d'écoulement sont faibles. La disposition de l'organe réglant 558 est choisie de façon qu'il ne se trouve pas dans le flux d'huile et ne réduise donc pas la section d'écoulement. Toutefois l'organe réglant 558 est entouré d'huile de sorte qu'il peut prendre la température de l'huile. l'ouverture du robinet 556 est facilitée par la pression régnant dans le second passage oblong de refoulement 552. L'organe réglant 558 est logé dans un évidement 562 du carter de pompe 540. Le piston de travail s'appuie contre le carter et pousse l'obturateur 556 devant l'ouverture 572 du canal sous pression du second flux de la pompe. Un ressort de rappel 560 ramène le robinet 556 à sa position initiale dès que l'huile est refroidie.

La pompe à palettes à double course de refoulement de la figure 20 comporte également un carter 540 dans lequel est représenté un rotor 542 qui contient des palettes 544 pouvant coulisser dans des fentes radiales et qui est entraîné en rotation par un arbre non représenté. Les palettes 544 glissent le long d'un anneau 545 qui a un contour à double refoulement et forme donc un premier passage oblong d'aspiration 546 et un premier passage oblong de refoulement 550 ainsi qu'un second passage oblong d'aspiration 548 et un second passage oblong de refoulement 552 entre le rotor et les palettes. Des pompes à palettes de ce type sont connues et il n'est pas nécessaire de les expliquer davantage ici. Ce qui est important c'est que dans le recyclage sans pression le second passage oblong de refoulement 552 puisse renvoyer par un trajet court dans le premier passage oblong d'aspiration 546 comme indiqué par la flèche 554. Un obturateur 556, qui est relié à un élément en matériau dilatable 558 servant d'organe réglant est rétracté lorsque l'huile est froide et laisse donc passer sans obstacle le flux d'huile 554. On reconnaît encore un ressort de rappel 560 qui, à l'état froid, repousse l'élément en matériau dilatable contre une butée existant dans l'évidement 562 du carter 540. Le premier passage oblong de refoulement 550 envoie l'huile sous pression dans un canal sous pression 564 d'où l'huile sous pression est envoyée, par le raccord utilisateur 566, dans le circuit d'huile de graissage d'un moteur à combustion interne. L'huile sous pression agit sur un clapet de non retour à bille 568 et le maintient fermé, de sorte que l'huile sous basse pression du second passage oblong de refoulement 552 qui se trouve en recyclage sans pression ne peut pas se relier à l'huile sous haute pression provenant du canal 564. Le mouvement de fermeture du clapet de non retour à bille 568 est encore aidé par un ressort 570.

Si maintenant la température de l'huile croît, l'élément en matériau dilatable 558, qui est entouré par l'huile dont la température croît, va se dilater et, à l'encontre de la force du ressort

560, va presser l'obturateur 556 contre une ouverture 572 que l'on ne peut pas voir clairement ici et va donc obturer le recyclage sans pression, représenté par la flèche 554, du second passage oblong de refoulement 552. Par conséquent la pression croît dans cette zone sous pression du second passage oblong de refoulement 552 et elle ouvre le clapet de non retour 568 lorsque la pression du circuit est également atteinte dans le second passage oblong de refoulement et peut alors surmonter en outre la force du ressort 570. A partir de cet instant le second passage oblong de refoulement 552, en commun avec le premier passage oblong de refoulement 550, envoie l'huile vers l'utilisateur, c'est-à-dire vers le circuit d'huile de graissage du moteur à combustion interne qui maintenant, en phase de marche à chaud, réclame davantage d'huile. L'huile de graissage qui revient du circuit d'huile est renvoyée par un canal d'aspiration 574, dans la pompe à palettes à double course de refoulement.

La figure 21 représente en détail une forme de réalisation constructive de l'élément réglant avec élément en matériau dilatable et robinet à soupape à état ouvert et fermé. Sur la figure 21a, l'élément en matériau dilatable 558 vient en butée dans l'évidement 562 du carter 540 et il est pressé par le ressort de rappel 560 contre cette butée. Par son autre extrémité le ressort 560 s'appuie contre une surface d'appui 580 du carter de la pompe. L'élément en matériau dilatable 558 est relié à un obturateur 582 qui contient en outre une surface d'étanchéité en matière plastique 583 en forme d'auge. La surface d'appui 580 du ressort, qui par ailleurs peut être de forme annulaire, peut contenir deux évidements 586 par lesquels passent deux talons 584 pour précontraindre le ressort 560 contre l'obturateur 582. Ceci présente l'avantage que le sous-ensemble constitué de l'élément en matériau dilatable 558, du ressort de rappel 560 et de l'obturateur 582 peut être prémonté et que le ressort de rappel 560 peut y être précontraint par l'obturateur 582. Si maintenant l'élément en matériau dilatable 558 s'échauffe de façon appropriée, comme représenté sur la figure 21b, alors le

piston réglant correspondant 524 se déplace, comme déjà représenté sur la figure 19, du fait que la cire liquéfiée se dilate à l'intérieur de l'élément en matériau dilatable 558 et pousse le piston 524 vers l'extérieur, l'élément en matériau dilatable 558 avec l'obturateur 582 et la surface d'étanchéité 583 étant poussés contre l'ouverture 572 du recyclage sans pression. Le ressort 560 y est davantage précontraint et s'appuie maintenant contre la surface d'étanchéité 580 du fait que les talons 584 prévus pour précontraindre le ressort contre l'obturateur 582 se sont déplacés vers l'avant et ne viennent plus en prise avec le ressort 560. Dans cette forme de réalisation, l'organe réglant avec le ressort de rappel 560 et l'obturateur 582 peut être monté sous forme d'un sous-ensemble prémonté. L'obturateur 582 peut y reprendre la mission de précontraindre suffisamment le ressort 560 pour qu'il suffise de déposer le sous-ensemble du l'organe réglant dans le carter 540 de la pompe sans devoir reprendre la force exercée par le ressort. Dans ce but l'obturateur 582 présente les talons 584. Dans le carter 540 des évidements appropriés 586 sont prévus dans l'épaule de la surface d'appui 580 du ressort. L'obturateur 582 peut s'enficher et s'encliqueter ou se coller sur l'élément en matériau dilatable 558. L'obturateur 582 est constitué d'un matériau support dur et d'une surface d'étanchéité molle 583 qui assure l'étanchéité lorsque le robinet est fermé. Le robinet a atteint la position d'extrémité, comme représenté sur la figure 21b, lorsque l'obturateur appuie contre le carter et obture l'ouverture 572. Pour le fonctionnement de la pompe il est important que ceci se fasse à une température de commutation définie ; mais l'organe réglant continue à se déplacer si la température continue à croître. Pour compenser ce déplacement résiduel, l'obturateur peut être réalisé de façon à céder, comme cela est représenté par la forme en rondelle Belleville de la surface d'étanchéité 583 du robinet. Une seconde possibilité serait de reprendre le déplacement résiduel avec des ressorts, par exemple sous le piston 524 contre la butée du carter. Ce sont par exemple

des rondelles Belleville qui doivent reprendre ce déplacement résiduel car il est relativement faible mais l'organe réglant produit des forces élevées. Pour le fonctionnement du robinet à élément en matériau dilatable il faut encore ajouter que l'élément en matériau dilatable 558 présente l'avantage d'exécuter des déplacements de réglage importants qui peuvent s'utiliser pour une grande section d'ouverture de robinet et donc pour de faibles pertes de pression. L'organe réglant employé présente une plage de température d'environ 7° C sur laquelle l'organe réglant passe de la valeur minimale à la valeur maximale du déplacement de réglage.

La figure 22 représente une variante de l'organe réglant dans le cas de laquelle l'obturateur 582 est représenté avec une couche élastique 583 en réalisation plane. Obturateur 582 et couche élastique 583 se déplacent comme un piston dans une ouverture appropriée 583 et ne sont pas solidarisés avec l'élément en matériau dilatable 558.

Le réchauffement de l'huile est un processus lent de sorte que les positions intermédiaires du robinet peuvent durer longtemps. La réalisation constructive sous forme de robinet à soupape présente l'avantage que dans les positions intermédiaires de l'organe réglant la section d'ouverture de robinet est encore importante. L'action d'étranglement du robinet est donc faible. Le processus de commutation d'un robinet à soupape de ce type est représenté sur la figure 23. Le débit nécessaire 600 du moteur à combustion interne croît avec une température croissante. A partir d'une température T1 le débit fourni par un flux de la pompe ne suffit plus pour alimenter le moteur. Le second flux doit alors commuter.

Une forme de réalisation avantageuse peut consister en un robinet à soupape à commutation lente. Il est apparu que le robinet à soupape ne doit pas impérativement se fermer à la température T1. Si l'on accorde l'action d'étranglement du robinet à soupape avec le comportement en fermeture de l'organe réglant, la température de fermeture peut s'élever lentement de T1 à T2 (voir figure 23 ligne

en tîreté). Dans ce but le robinet à soupape, en tant qu'étranglement, doit bâtir une pression suffisante pour que le clapet de non retour s'ouvre déjà avant que soit atteinte la température T2 et qu'une partie du débit du second flux s'écoule
5 dans le circuit récepteur. L'autre partie, comme auparavant, s'écoule dans le réservoir par l'intermédiaire du robinet. Lorsque la température de commutation T2 est atteinte, le robinet à soupape peut alors être complètement fermé et la liaison entre le second flux de la pompe et le côté aspiration est interrompu, de sorte que l'huile
10 s'écoule vers le côté sous pression de la pompe en passant par le clapet de non retour. Il y a donc toujours suffisamment d'huile à la disposition du moteur. Pour le principe qu'une partie du volume transporté passe en recyclage, la pompe doit être une pompe présentant au moins deux flux. Sont possibles une pompe à deux
15 jeux de rotor travaillant en parallèle, comme par exemple deux rotors G sur un arbre, une pompe à registre avec deux passages oblongs de refoulement séparés l'un de l'autre ou, comme décrit ici, une pompe à palettes à double course de refoulement.

Il faut regrouper encore une fois les avantages du concept exposé ici. Au lieu d'un réglage variable du volume transporté, le
20 réglage d'une pompe à huile peut également se réaliser par étage. La pompe à deux flux est ici la forme de réalisation la plus simple. Il s'agit d'une pompe à palettes à double course de refoulement dans laquelle les sorties peuvent être séparées de façon à donner
25 deux flux. Cette solution élégante et peu encombrante n'est possible qu'avec ce type de pompe. En-dessous de la température de commutation l'un des deux flux passe en recyclage vers le canal d'aspiration. Ce n'est qu'après la commutation du robinet que le débit fourni par le second flux participe à la pression du système.
30 L'avantage de ce principe est une pompe compacte qui, grâce à de petits rayons de frottement, présente également de faibles moments de trainage. Les dimensions d'une telle pompe sont nettement

inférieures à celles des pompes à débit constant employées jusqu'ici de sorte que les pertes de puissance qui subsistent sont très faibles.

Du fait de la conception du moteur à combustion interne, il est intéressant de concevoir la pompe de façon qu'il y ait un seul flux
5 pour la marche normale du véhicule, c'est-à-dire pour des températures d'huile inférieures à 90° C.

Une telle pompe peut même s'intégrer dans un carter de pompe à huile de série si la pompe est réalisée sous forme de pompe à tourillon à collets. La pompe s'installe alors sur le bloc moteur
10 entre la portée principale et la poulie d'entraînement auxiliaire. Le vilebrequin entraîne directement le rotor. Le rotor peut être réalisé sous forme de rotor à palettes à double course de refoulement avec dix palettes. Les palettes passent hydrauliquement en extension sous l'action de la pression qui s'établit derrière elles. La construction
15 de la pompe est réalisée de façon que cette conception soit optimale pour l'état de commutation dominant (lorsqu'il n'y a qu'un seul flux).

En comparaison des pompes traditionnelles à débit constant, une soupape de limitation de la pression peut être de dimension
20 nettement plus faible car le débit maximal qui s'écoule par la soupape de limitation de la pression est également réduit. Pour l'actionneur, c'est-à-dire pour l'organe réglant, on peut étudier un élément qui puisse s'intégrer complètement dans la pompe. Pour réduire la complexité on renonce au circuit électronique. De même
25 l'organe réglant peut travailler sans énergie auxiliaire provenant de la pompe, car une énergie auxiliaire supplémentaire, comme dans le cas d'un piston réglant hydraulique, conduirait à nouveau à des pertes.

Dans les formes de réalisation présentées ici on emploie un
30 élément en matériau dilatable. Lors d'un dépassement de la température de commutation, le piston constitué de cet élément vient en extension. Ce piston s'appuie contre le carter de la pompe et fait coulisser l'organe réglant avec l'obturateur contre le perçage.

Lorsque la température de l'huile repasse en-dessous de la température de commutation, le ressort repousse l'organe réglant dans sa position initiale. La section du perçage et l'obturateur sont de dimension la plus grande possible pour, à l'état ouvert, produire

5 une faible résistance à l'écoulement. La conception de l'organe réglant doit se faire de façon que la quantité d'huile fournie au moteur soit supérieure au besoin pour toutes les vitesses de rotation et pour toutes les températures. A des températures allant jusqu'à

10 35° C, une partie de l'huile est détournée par l'intermédiaire d'une soupape de limitation de pression. A partir de cette température d'huile, c'est la totalité du débit qui est envoyé dans le moteur. Avec l'augmentation de température, la montée en pression diminue. Avant de pouvoir passer en-dessous de la pression minimale le second étage est mis en circuit et alimente

15 suffisamment le moteur en huile même à des températures encore plus élevées.

REVENDICATIONS

1. Pompe, comme une pompe à palettes, en particulier pour l'huile de graissage de moteurs à combustion interne ou pour l'huile de la transmission, présentant des volumes transportés réglables et au moins un organe réglant, caractérisée par le fait que grâce à l'organe réglant, le volume transporté est réglable en fonction de la température.
2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée par le fait que comme grandeur d'entrée pour le ou les organes réglants, c'est la température de l'huile ou la viscosité de l'huile ou une grandeur représentant cette grandeur d'entrée qui est active.
3. Pompe selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée par le fait que l'organe réglant, dont il y a au moins un, produit une force et/ou un déplacement en fonction de la température de l'huile.
4. Pompe selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée par le fait que l'organe réglant est représenté par un dispositif constitué d'une pompe de pré-remplissage (165) et d'une résistance laminaire (168) dans la zone d'aspiration de la pompe.
5. Pompe selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée par le fait que l'organe réglant est représenté par la vitesse de rotation d'un moteur électrique (200) qui entraîne la pompe (201).
6. Pompe selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le ou les organes réglants travaillent avec un fluide qui est sensible à la température et qui est intégré dans une chambre (1) de sorte qu'en chauffant ce fluide se dilate ou se change en phase gazeuse et subit de ce fait une augmentation de volume, ce par quoi sont produits une force

et donc un déplacement à l'encontre d'un ressort réglant approprié (5).

- 5 7. Pompe selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le ou les organes réglants (50) sont représentés par un matériau flexible (6), analogue à un tuyau, étant précisé que dans ce matériau est versé un fluide sensible à la température, de sorte que, par dilatation thermique, ce tuyau convient pour un réglage du volume transporté.
- 10 8. Pompe selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le ou les organes réglants sont munis d'un matériau dilatable solide, sensible à la température, comme par exemple un élément en matière plastique, qui possède le comportement à la température approprié et qui, introduit dans le carter de la pompe, permet un réglage du volume en
15 fonction de la température.
- 20 9. Pompe selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le ou les organes réglants sont réalisés par l'emploi d'un élément (12) en alliage à mémoire de forme, l'élément employé (12), par exemple un ressort, se déplaçant par suite d'une modification de la température et provoquant donc le réglage de la pompe.
- 25 10. Pompe selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le ou les organes réglants sont réalisés hydrauliquement en ce sens que grâce à un élément bimétallique (21) un robinet (18) est manœuvré lors d'une modification de la température et que de ce fait un flux d'huile de commande pour un dispositif de réglage hydraulique est régulé pour le réglage du volume transporté ou bien que le flux transporté de l'un de plusieurs passages oblongs de refoulement est influencé.
- 30 11. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le réglage du volume transporté se fait par une translation de l'anneau au moyen du ou des organes réglants.

12. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que grâce à l'organe réglant ou aux organes réglants l'une d'au moins deux chambres sous pression (25) passe en recyclage sans pression.
- 5 13. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le réglage de la portée s'accomplit par une rotation de l'anneau à portée variable (63) qui est effectuée par le ou les organes réglants (65).
- 10 14. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'un anneau à portée variable, flexible, à paroi mince (30) est conçu de façon que le ou les organes réglants (32) opèrent sur la zone de la portée minimale et que la portée maximale soit réalisée par extension du ou des organes réglants (32), le cercle de base de l'anneau à portée variable de la pompe diminuant
15 simultanément.
- 15 15. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'anneau à portée variable est un anneau à portée variable ouvert (33) qui se comprime lors
20 de la rétraction du ou des organes réglants (32) dans la zone du cercle de base.
- 25 16. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que pour le réglage de la portée un anneau flexible (140) est constitué d'un matériau à paroi épaisse, comme par exemple en matière plastique ou en un autre matériau sensible à la température qui est réalisé de façon que lors d'une élévation de la température, le volume transporté croisse.
- 30 17. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le réglage du volume est réalisé par un contour ouvert de l'anneau dans le cas duquel les segments de la zone formant la portée se rétractent en direction du centre du rotor.

18. Pompe, comme une pompe à palettes, en particulier pour l'huile de graissage de moteur à combustion interne ou pour l'huile de transmission, présentant un volume transporté réglable en fonction de la température, caractérisée par le fait qu'un organe réglant est muni d'un élément en matériau dilatable sensible à la température (305) comme par exemple un élément en matière plastique ou un élément en matériau dilatable rempli de cire et que, introduit dans la carter de la pompe (309), il permet un réglage du volume en fonction de la température de l'huile.
19. Pompe selon la revendication 18, caractérisée par le fait que seule une partie du déplacement de réglage de l'élément en matériau dilatable (305) provoque un déplacement de réglage d'un anneau à portée variable (303).
20. Pompe selon la revendication 18 ou la revendication 19, caractérisée par le fait que l'élément en matériau dilatable est porté de façon que dans la zone approximativement linéaire (402) de la courbe déplacement-température de l'élément en matériau dilatable, le déplacement de réglage de l'organe réglant provoque un coulisement ou une rotation de l'anneau à portée variable (303).
21. Pompe selon la revendication 18 ou la revendication 19 ou la revendication 20, caractérisée par le fait que les zones non linéaires (404, 406) de la courbe déplacement-température de l'élément en matériau dilatable sont compensées, par des dispositifs appropriés de l'organe réglant, de façon que les zones non linéaires (404, 406) n'influencent pas la position de l'anneau à portée variable.
22. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que, dans la zone initiale de l'élément en matériau dilatable, l'organe réglant (311) n'opère aucun déplacement sur l'anneau à portée variable (303).

23. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'organe réglant (311) n'est pas rigidement relié à l'anneau à portée variable (303).
- 5 24. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'élément en matériau dilatable est précontraint d'un côté dans le carter (309) par des ressorts, en particulier des rondelles Belleville (331), étant précisé que, dans la position où l'anneau à portée variable a entièrement pivoté, les ressorts reprennent le déplacement
- 10 résiduel de l'élément en matériau dilatable.
25. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'anneau à portée variable (303) est rappelé dans sa position d'extrémité, à pivotement minimum, par des éléments élastiques, comme par exemple
- 15 un ressort de compression (335).
26. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'élément en matériau dilatable (305) se place de façon simple dans le carter (305) et y est tenu par le couvercle du carter.
- 20 27. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'élément en matériau dilatable (305) se situe dans la zone de l'huile aspirée et peut donc bien prendre la température de l'huile.
28. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le carter présente des butées décalées (313, 315) pour l'anneau à portée variable de sorte que celui-ci ne peut pas se coincer dans ses positions d'extrémités.
- 25 29. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'anneau à portée variable est porté avec liberté de pivoter sous l'action d'une tige (317) et que la tige (317) est disposée de façon que la zone sous
- 30

pression (350) passe par le point de la portée ou que l'anneau soit placé au centre de la zone sous pression.

- 5 30. Pompe, comme une pompe à palettes, en particulier pour l'huile de graissage de moteur à combustion interne ou pour l'huile de transmission, présentant un volume de transport réglable en fonction de la température, caractérisée par le fait qu'un organe réglant (520) est muni d'un élément en matériau dilatable sensible à la température et que grâce à l'organe réglant (520), l'une d'au moins deux chambres sous
- 10 pression (528) passe, à basse température, en recyclage sensiblement sans pression.
- 15 31. Pompe selon la revendication 30, caractérisée par le fait que grâce à l'organe réglant, à haute température, une liaison entre une chambre sous pression (528) et le réservoir (530) (recyclage sans pression) se ferme de sorte que cette chambre sous pression (528) envoie dans la zone sous
- 20 pression, éventuellement par l'intermédiaire d'un clapet de non retour.
32. Pompe selon la revendication 31, caractérisée par le fait qu'à basse température l'organe réglant (520) est refoulé par un dispositif élastique (560) et qu'est réalisé de ce fait le recyclage sans pression de l'une des chambres sous pression (528).
- 25 33. Pompe selon la revendication 32, caractérisée par le fait que le dispositif élastique et l'organe réglant peuvent être prémontés sous forme d'un sous-ensemble constitué d'un élément en matériau dilatable, d'un ressort de rappel et d'un obturateur (556, 582) et que le ressort de rappel peut y être précontraint par l'obturateur (582).
- 30 34. Pompe selon la revendication 33, caractérisée par le fait que l'obturateur (582) présente des talons (584) pour la précontrainte du ressort.

35. Pompe selon les revendications 32 à 34, caractérisée par le fait que l'organe réglant (520) manœuvre un robinet à soupape (556) ou que l'organe réglant est conçu sous forme de robinet à soupape.
- 5 36. Pompe selon la revendication 35, caractérisée par le fait que l'organe réglant (558) comportant le robinet à soupape (583) peut être un robinet à soupape à manœuvre lente de sorte que, lors de la lente fermeture du robinet à soupape (583) il peut se faire une action d'étranglement et qu'éventuellement
10 le clapet de non retour peut s'ouvrir déjà avant que soit atteinte la température de fermeture du robinet à soupape (583), de sorte qu'une partie du flux volumique s'établit entre le robinet à soupape (583) et le clapet de non retour .
- 15 37. Pompe selon les revendications 30 à 33, caractérisée par le fait que l'élément en matériau dilatable est un élément rempli de cire, la cire passant, lors de son échauffement, de l'état solide à l'état liquide et refoulant de ce fait un piston (524) hors de l'élément en matériau dilatable.
- 20 38. Pompe selon la revendication 37, caractérisée par le fait que sous le piston (524) sont disposées des rondelles Belleville pour reprendre le déplacement de réglage résiduel de l'élément en matériau dilatable ou bien que le robinet à soupape (583) est conçu sous forme de rondelle Belleville pour compenser le déplacement de réglage résiduel de
25 l'élément en matériau dilatable.
39. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la pompe contient un robinet à soupape (556, 583) qui utilise comme grandeur réglante la température de l'huile.
- 30 40. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le robinet à soupape (556, 583) a une faible résistance à l'écoulement de sorte que l'huile est

transporté sans perte dans le circuit de recyclage sans pression.

- 5 41. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la pompe est une pompe à deux jeux de rotor travaillant en parallèle, comme par exemple deux rotors G sur un arbre ou une pompe à registre à deux passages oblongs de refoulement distincts l'un de l'autre ou une pompe à palettes à double course de refoulement.
- 10 42. Pompe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la pompe est une pompe à palettes à double course de refoulement, dans laquelle l'huile provenant du second passage oblong de refoulement (552) est directement aspirée par le premier passage oblong d'aspiration (546) lorsque l'huile du second passage oblong
- 15 de refoulement (552) passe en recyclage sans pression, de sorte que le trajet d'écoulement dans le recyclage sans pression est court et que les pertes d'écoulement sont faibles.

1/17

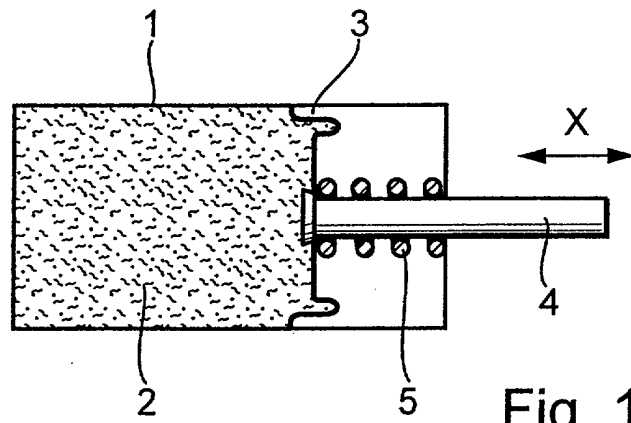


Fig. 1

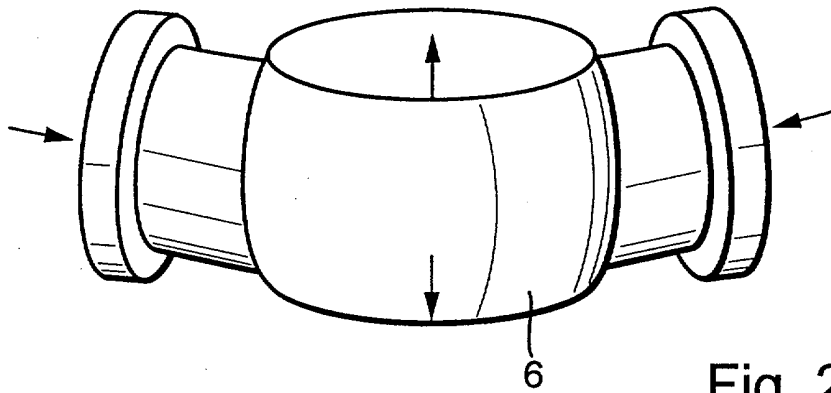


Fig. 2

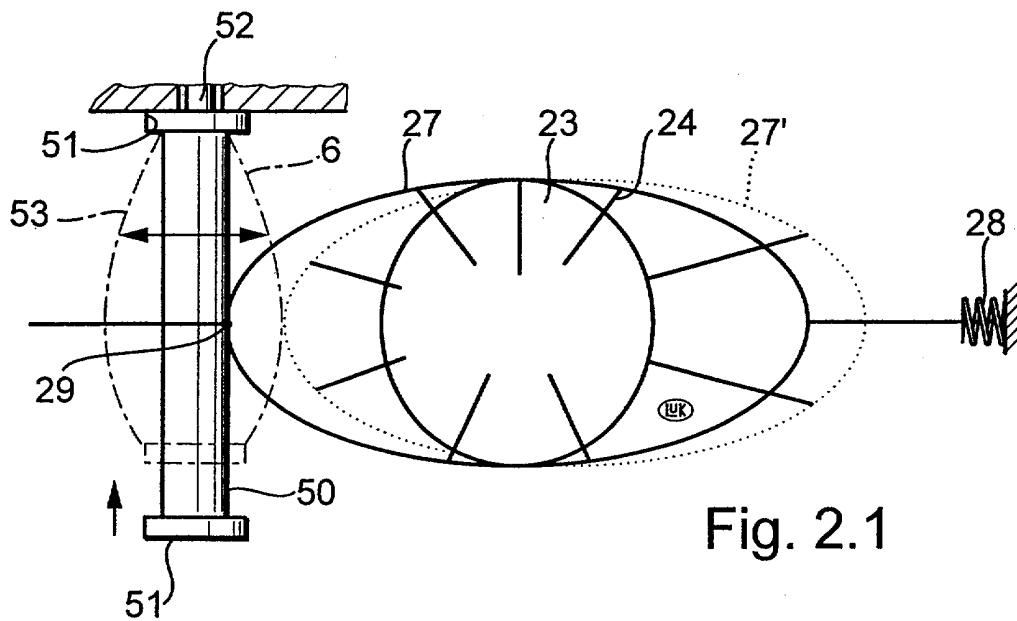


Fig. 2.1

2/17

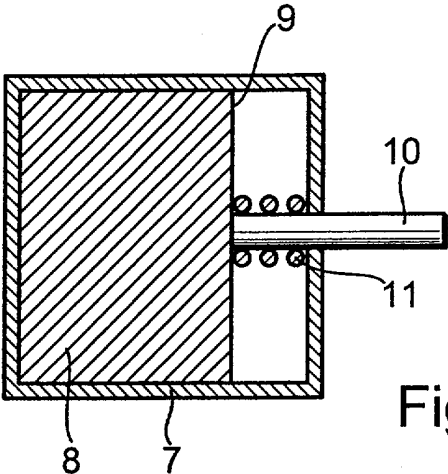


Fig. 3

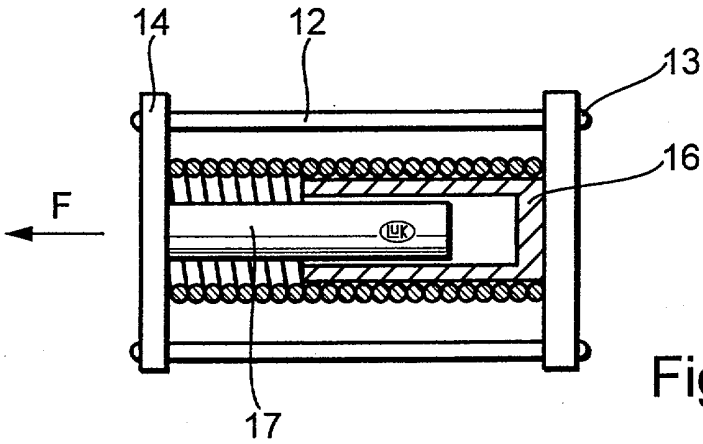


Fig. 4

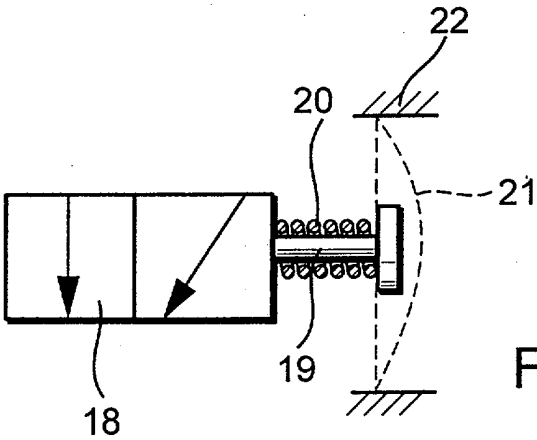
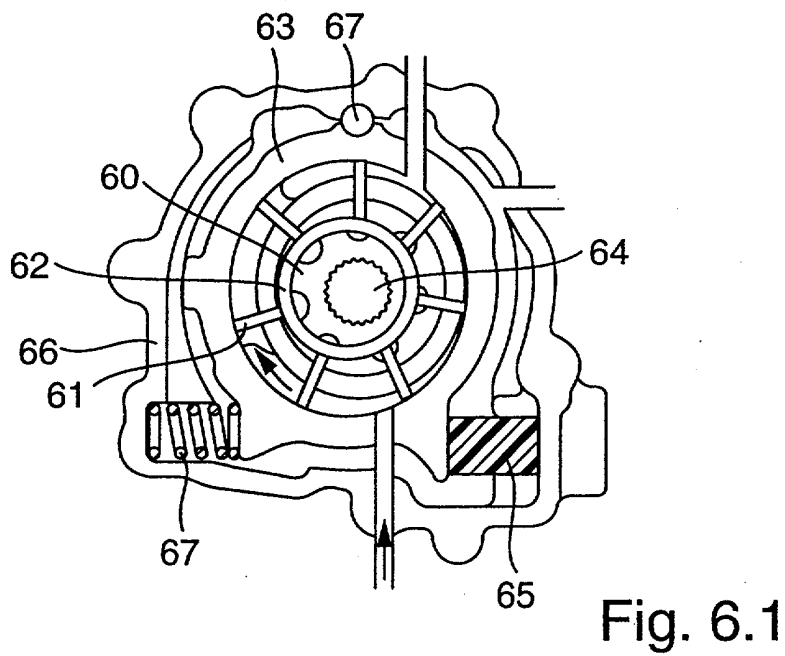
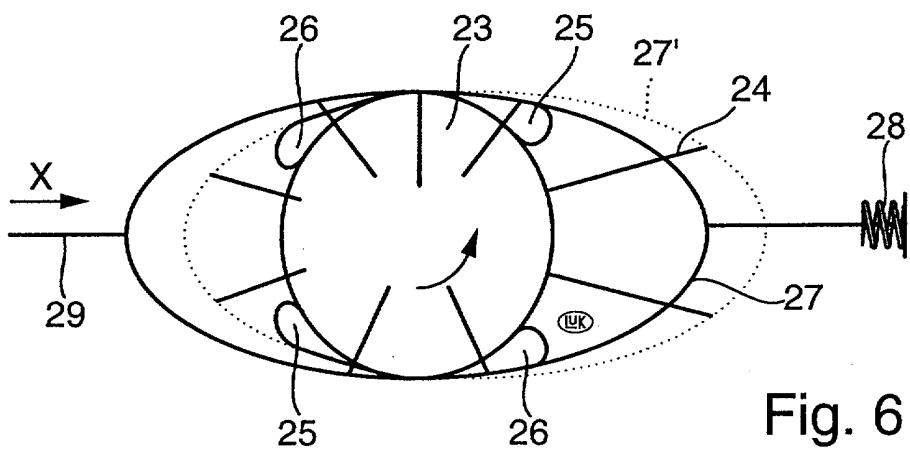


Fig. 5



4/17

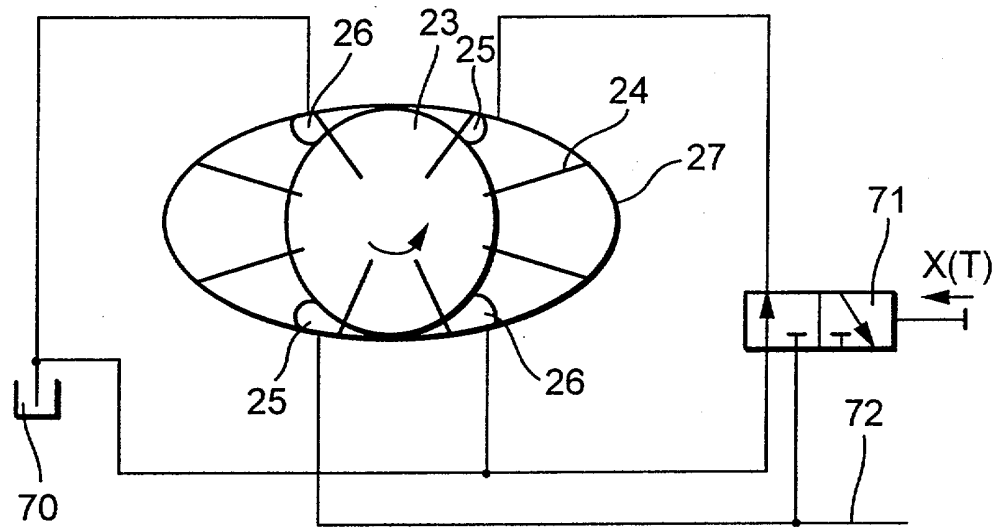


Fig. 7

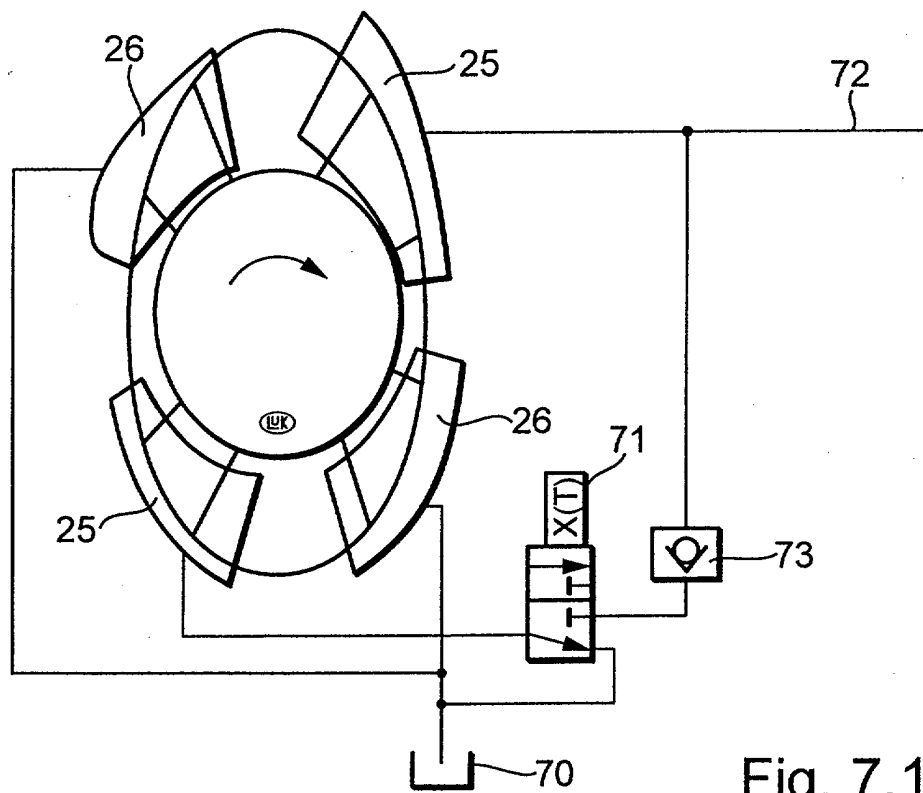


Fig. 7.1

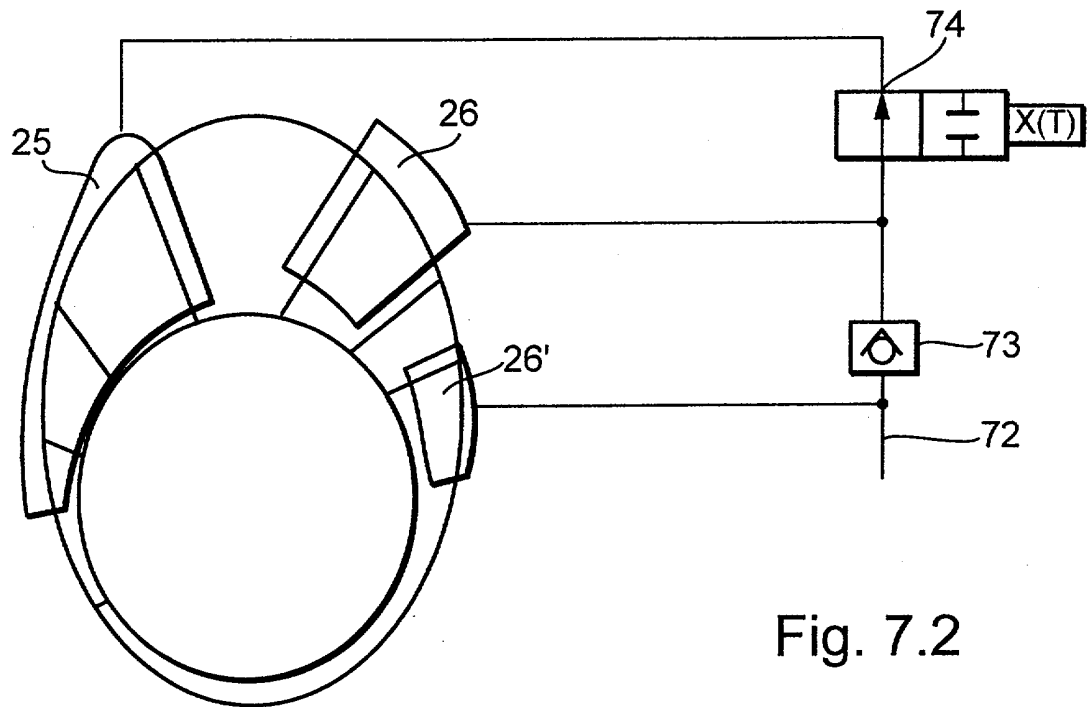


Fig. 7.2

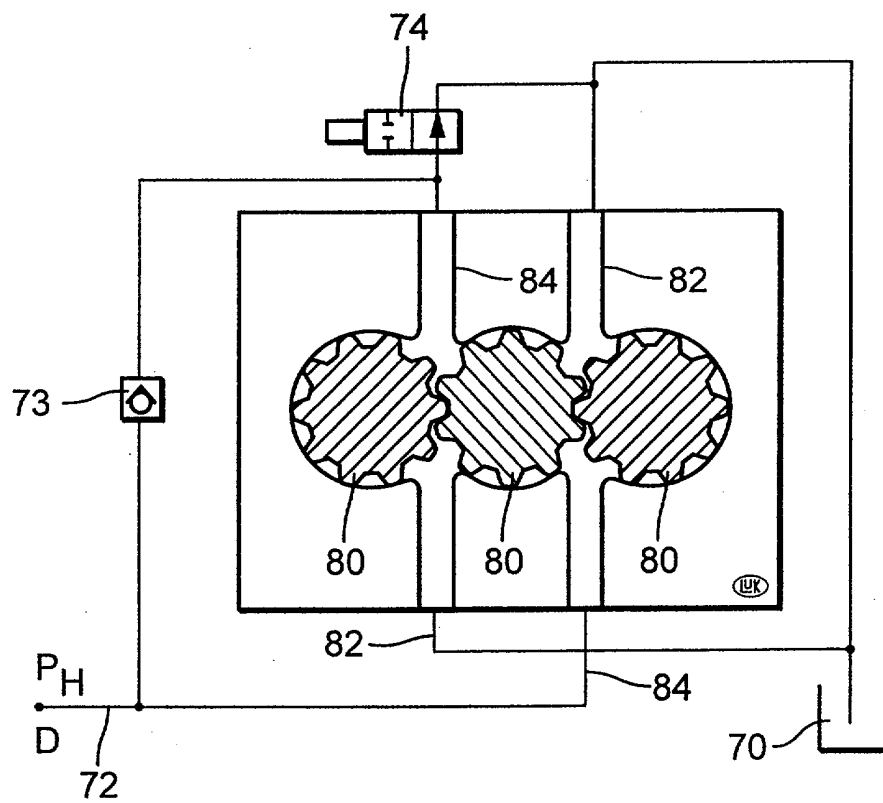


Fig. 7.3

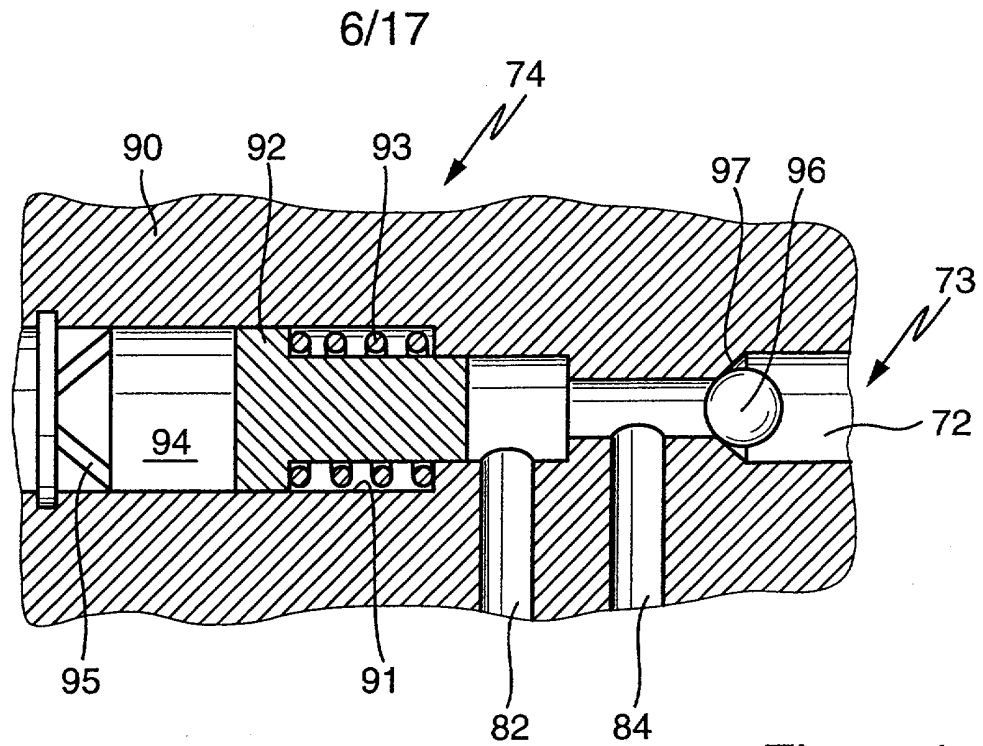


Fig. 7.4

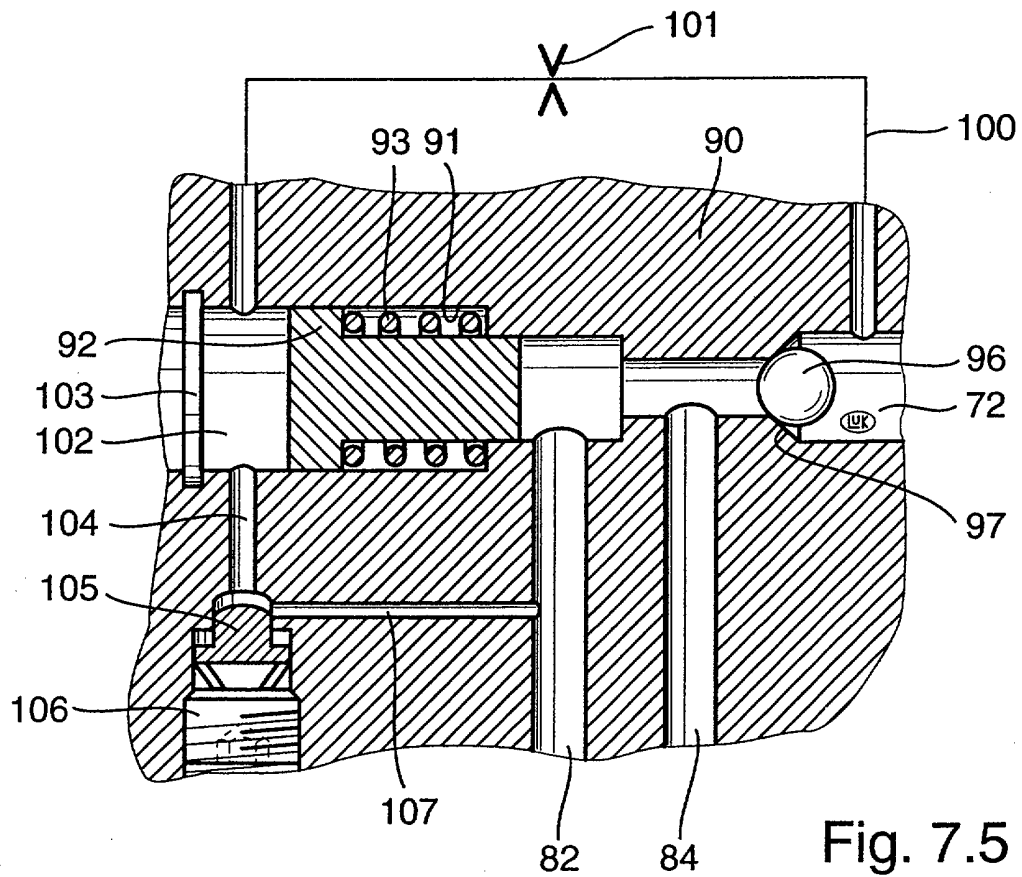


Fig. 7.5

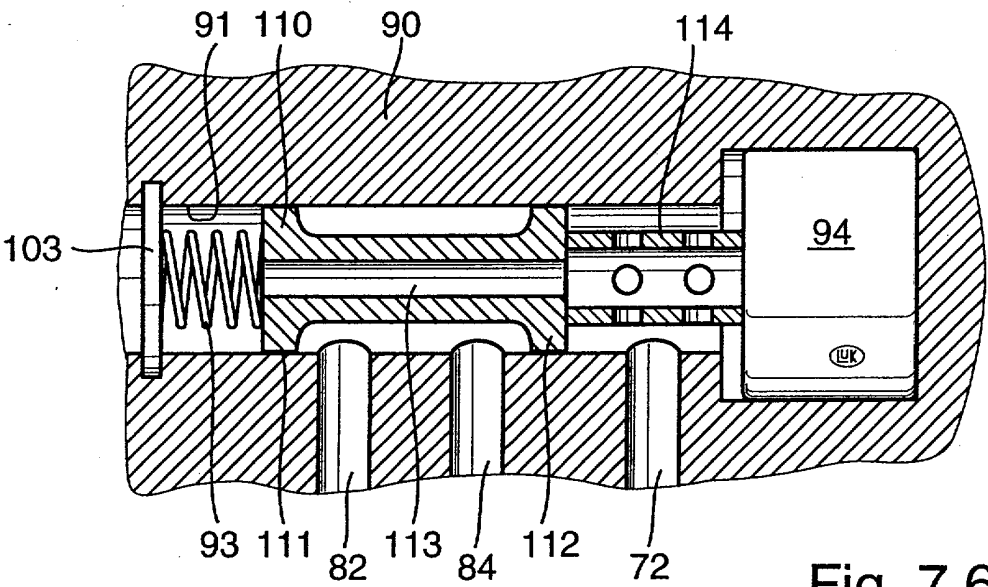


Fig. 7.6

8/17

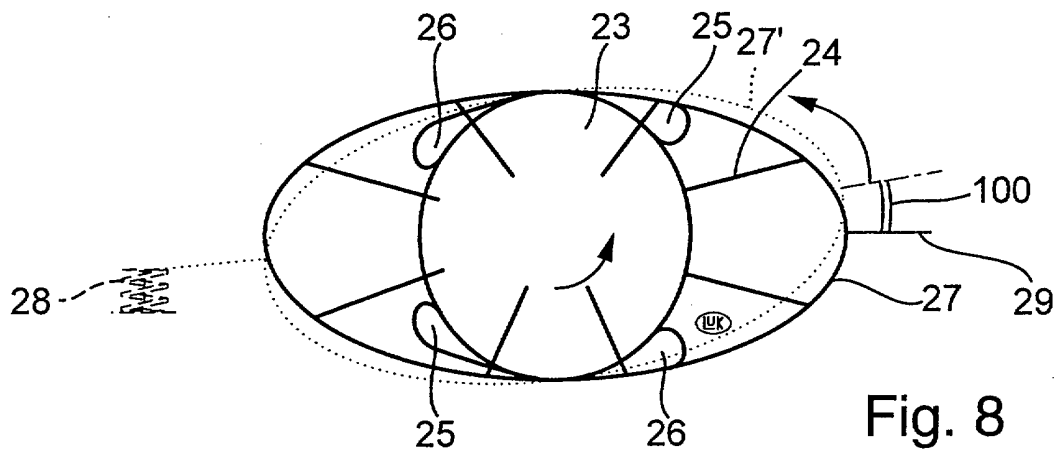


Fig. 8

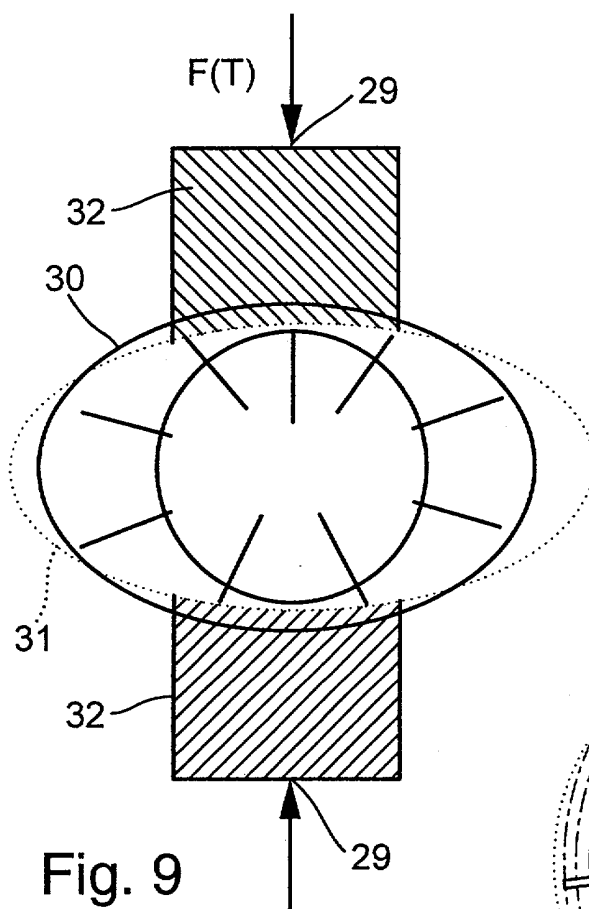


Fig. 9

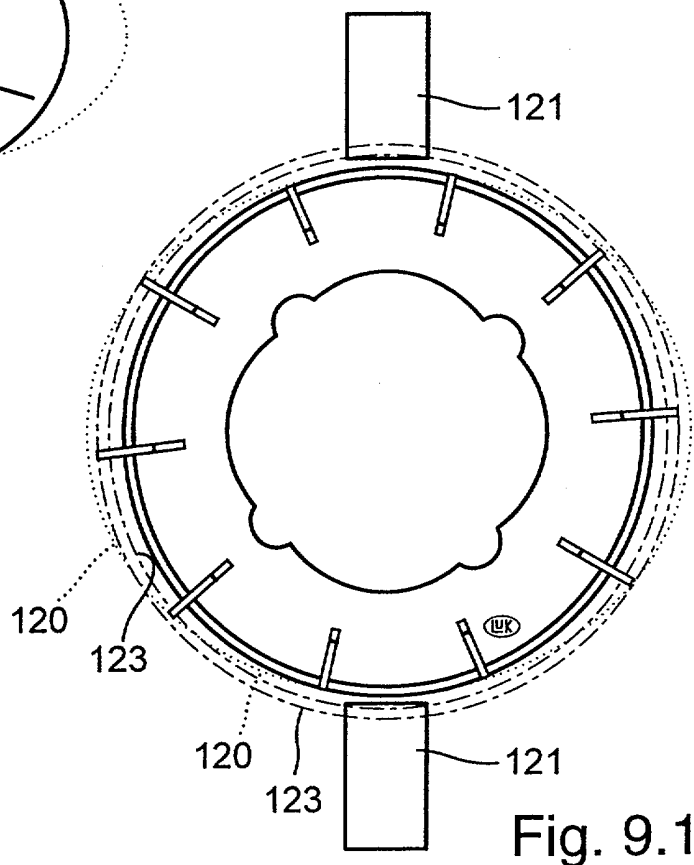


Fig. 9.1

9/17

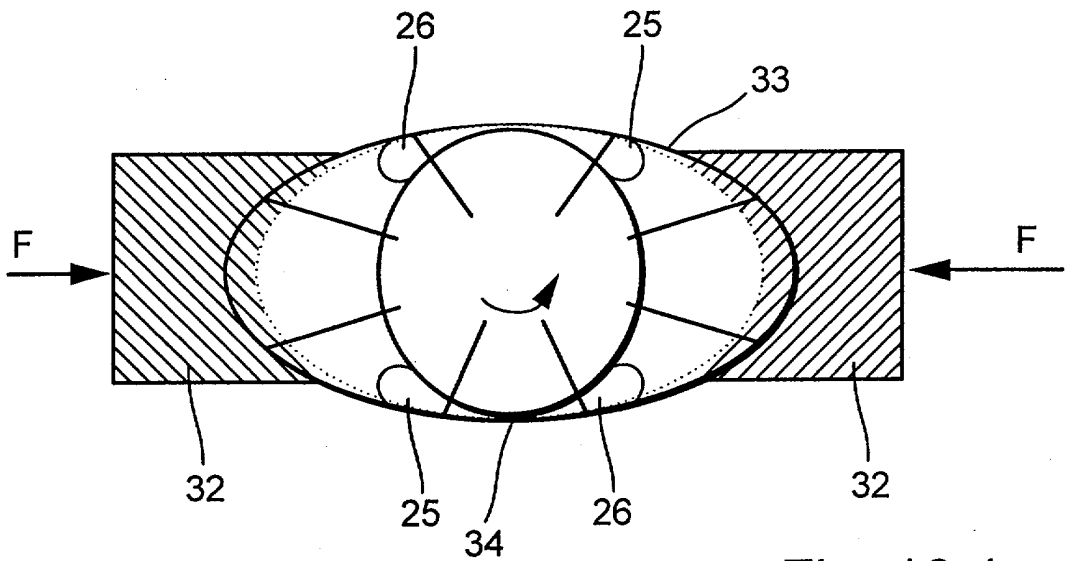


Fig. 10.1

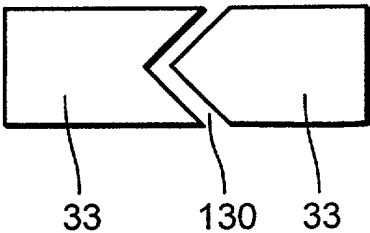


Fig. 10.2

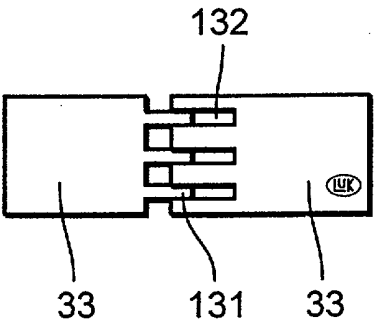


Fig. 10.3

10/17

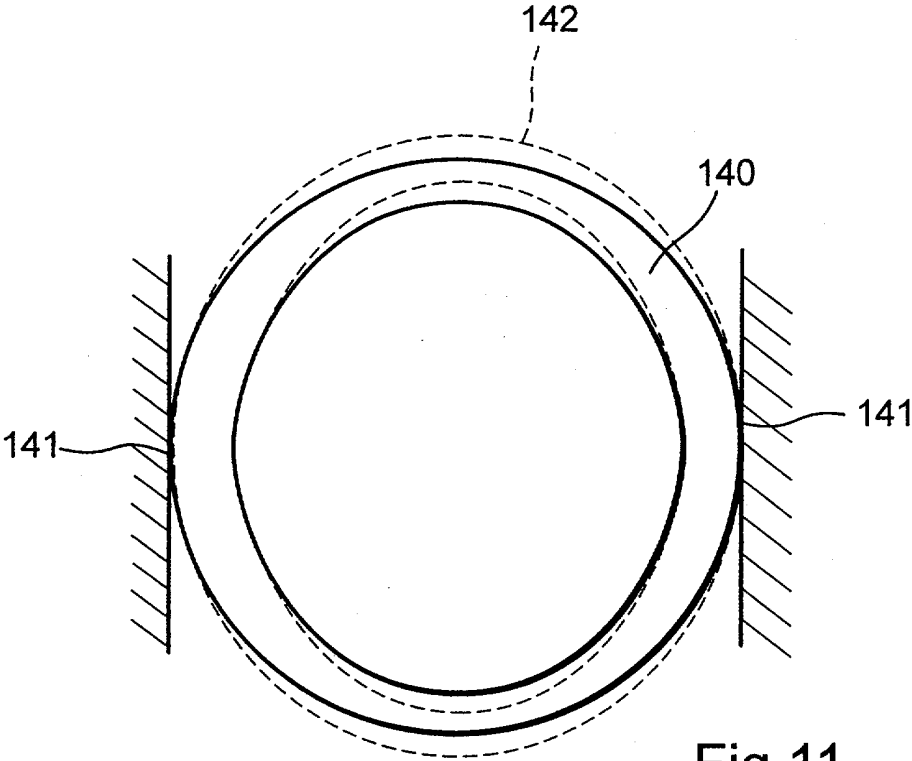


Fig.11

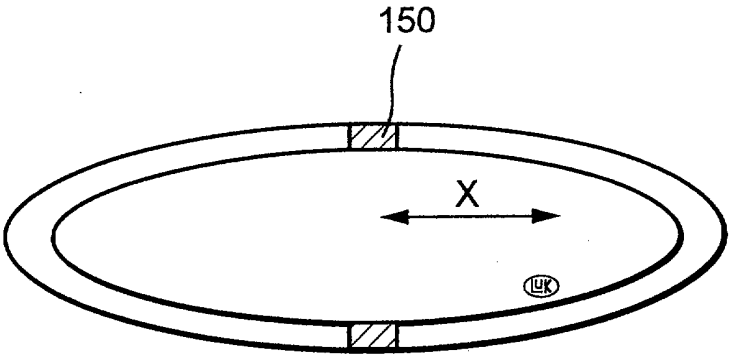


Fig.12

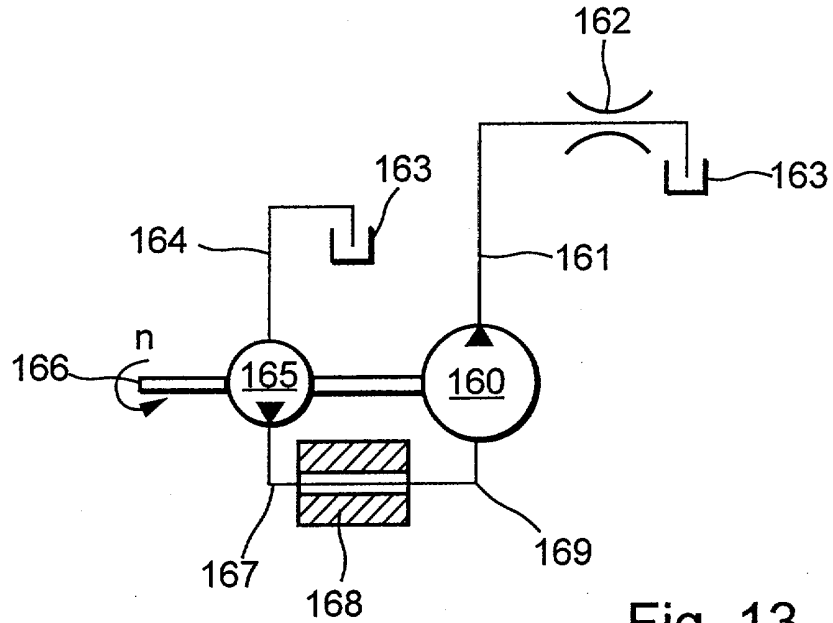


Fig. 13

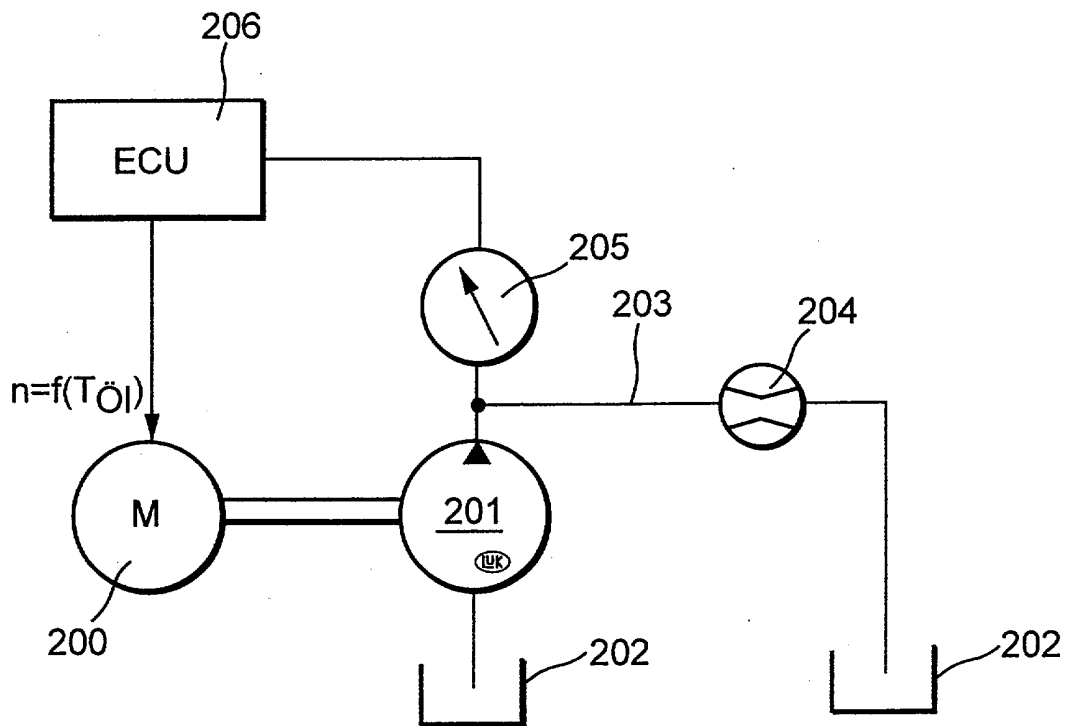


Fig. 14

12/17

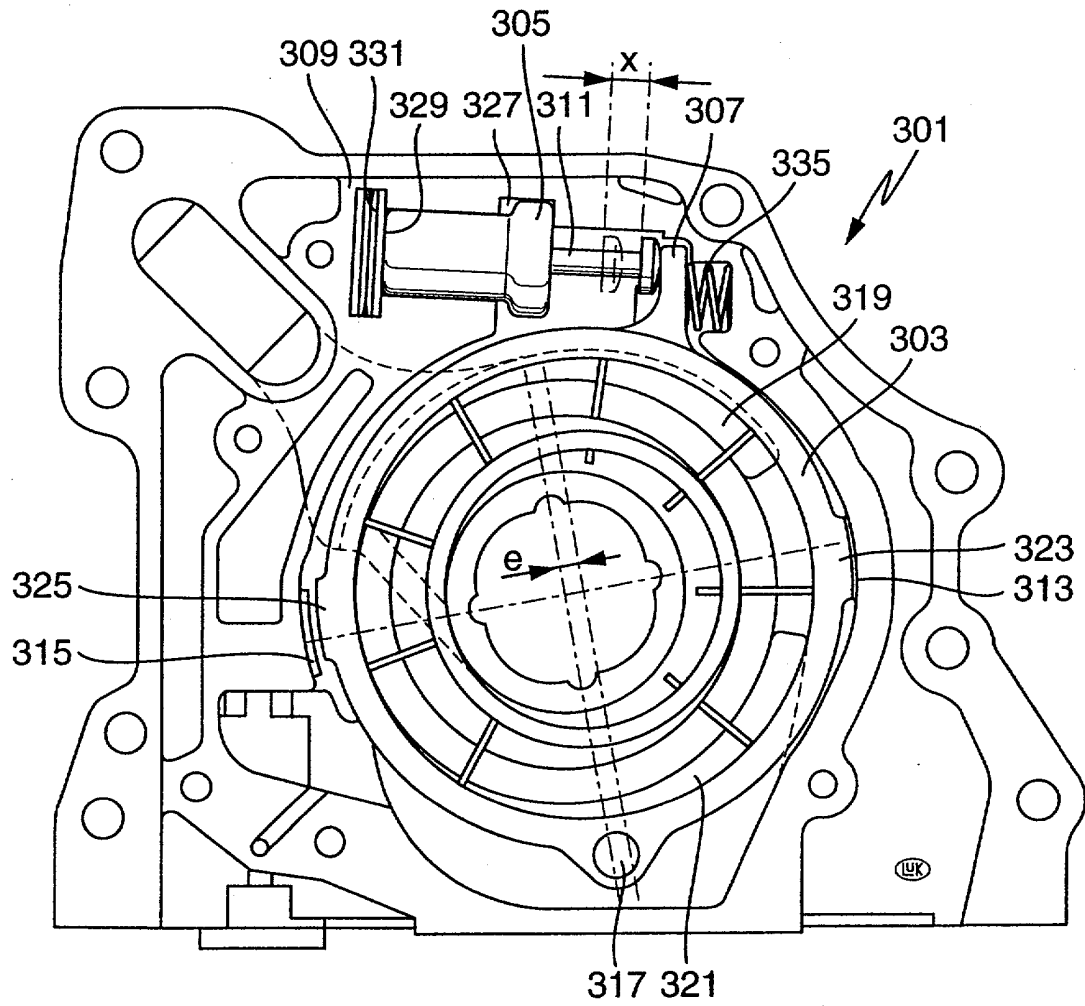


Fig. 15

13/17

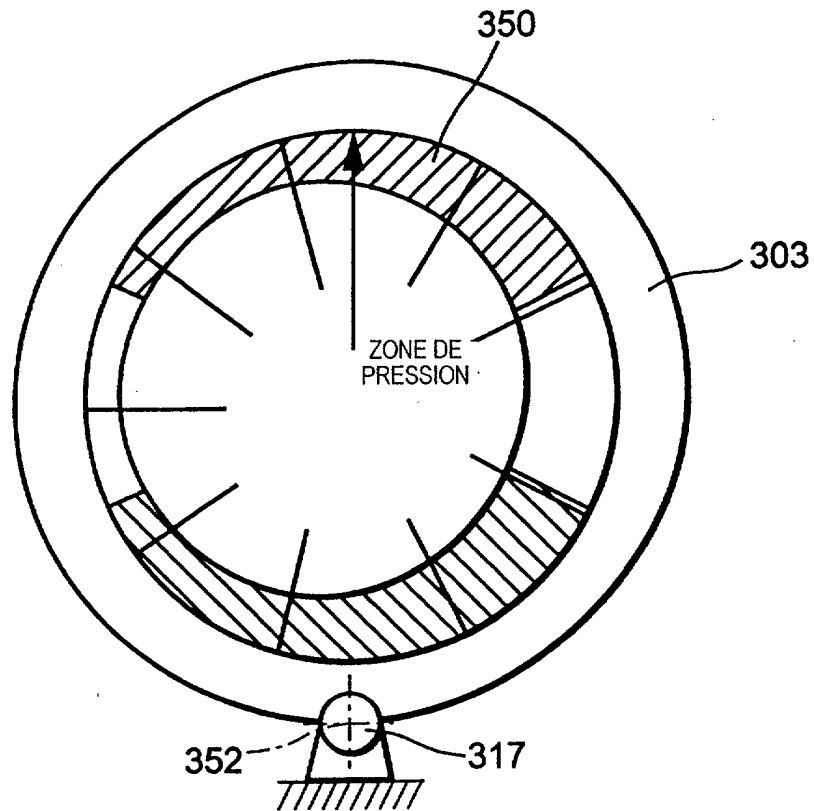


Fig. 16

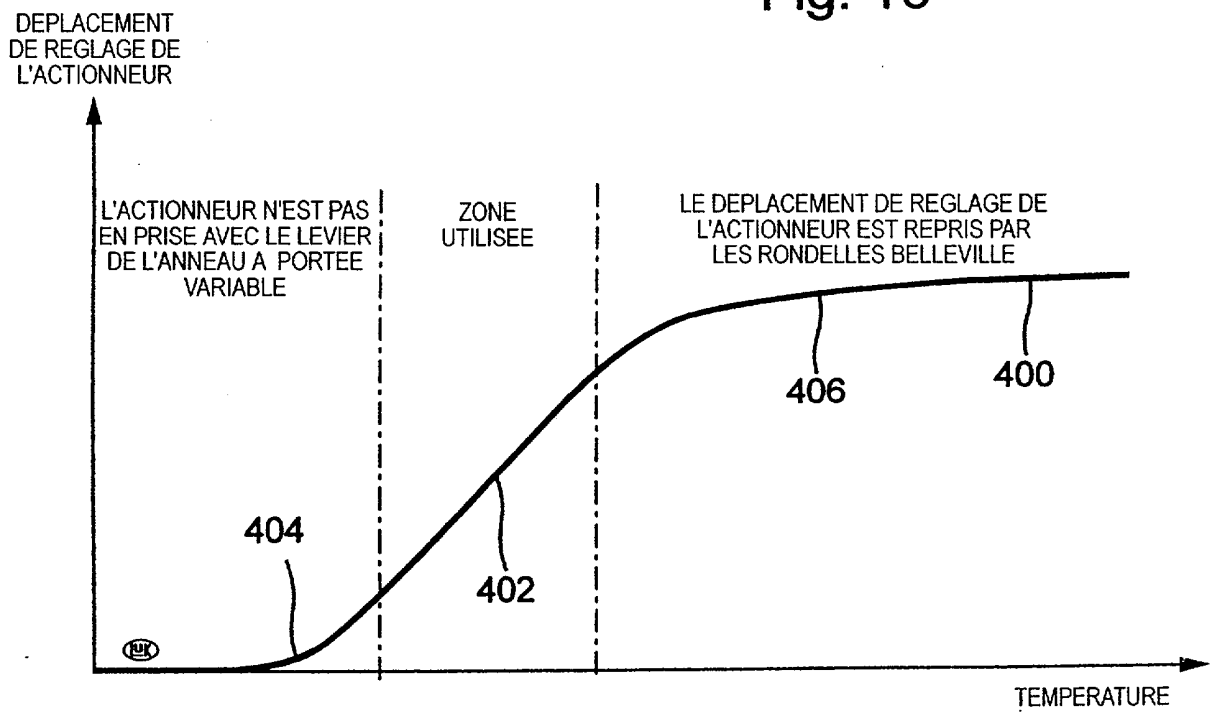


Fig. 17

14/17

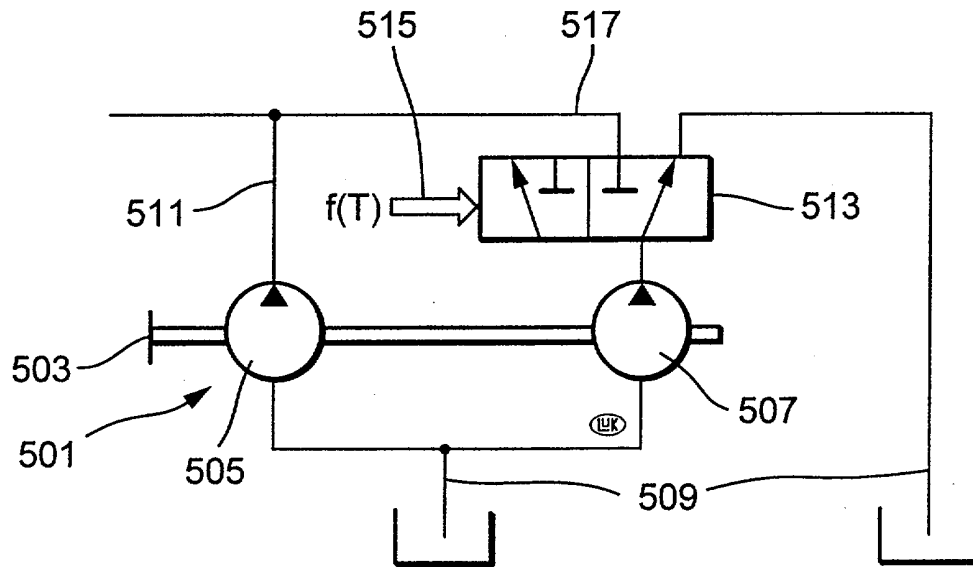


Fig. 18

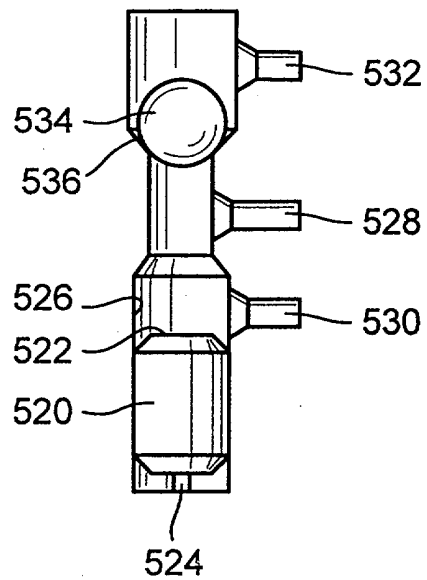


Fig. 19a

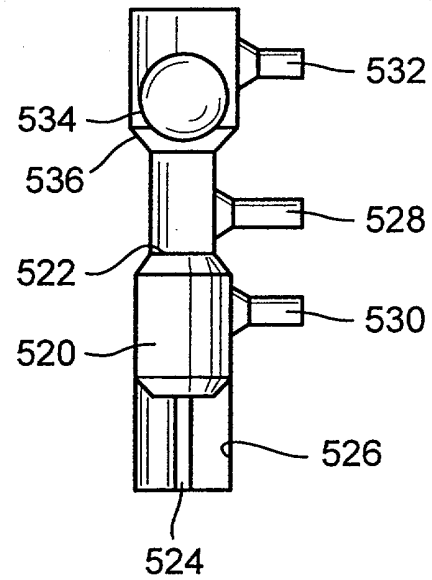


Fig. 19b

Fig. 20

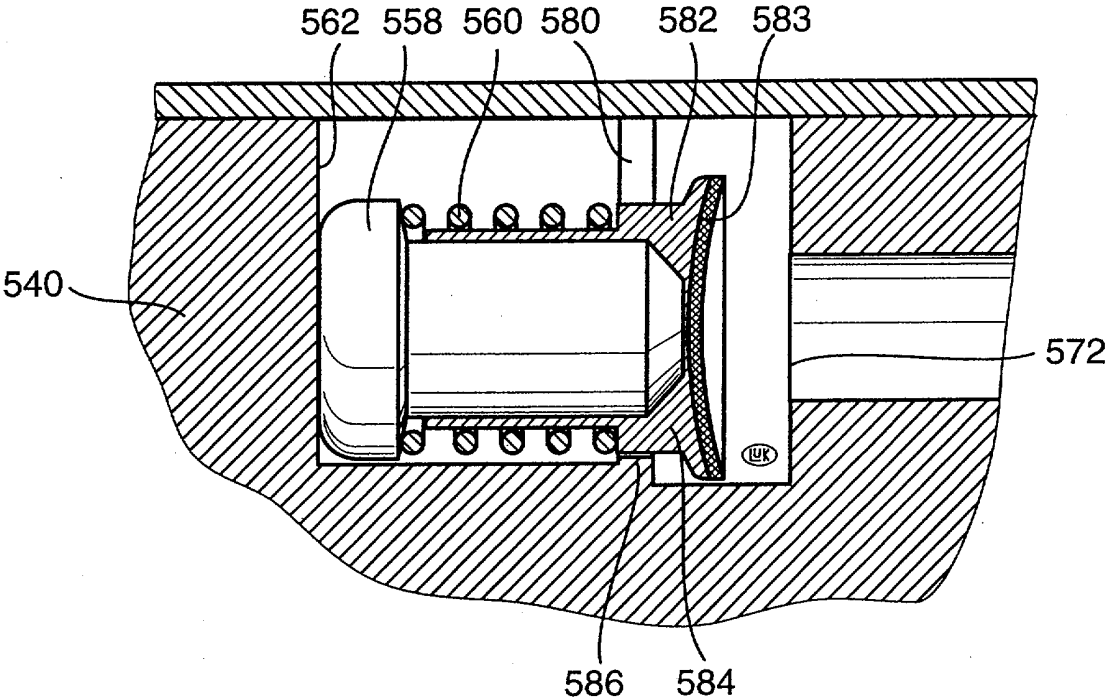


Fig. 21a

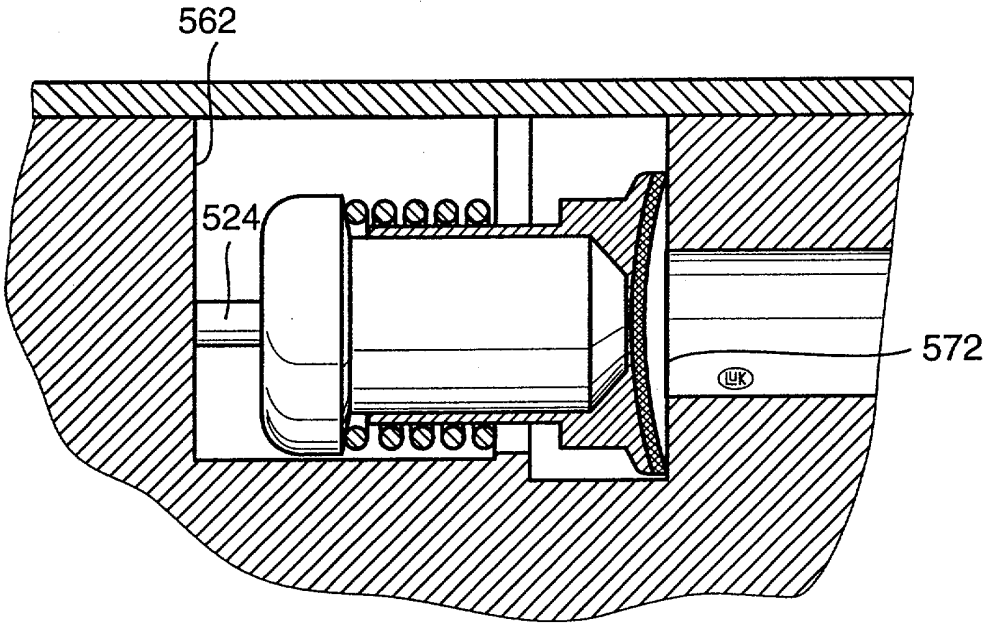


Fig. 21b

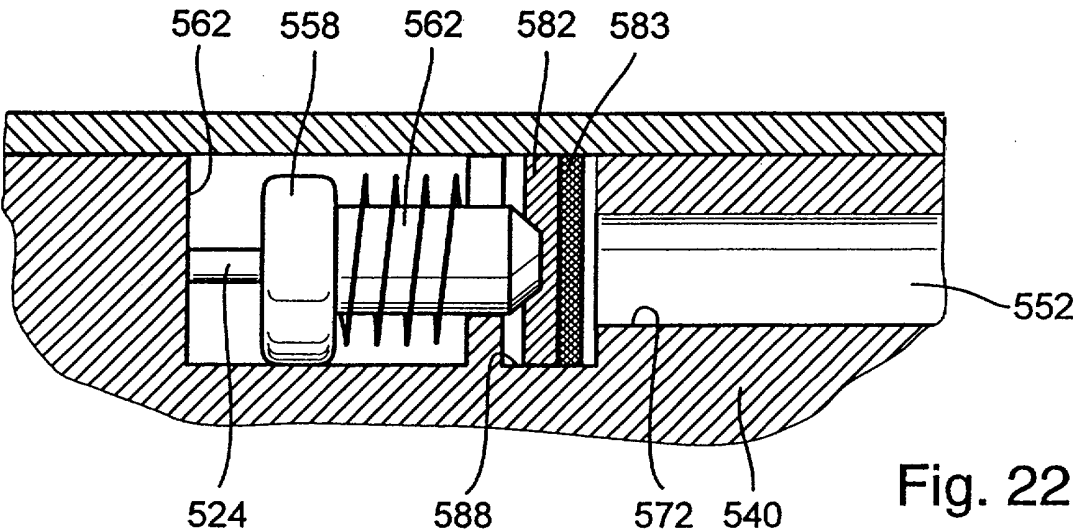


Fig. 22

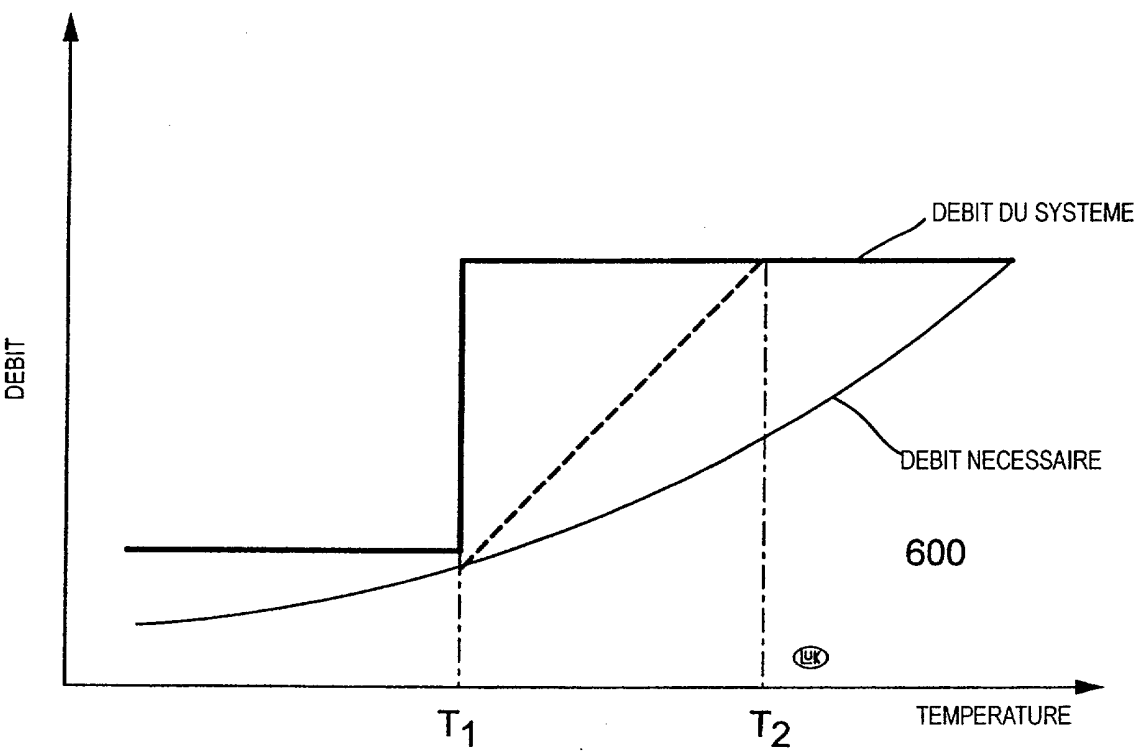


Fig. 23