

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 887 921

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

06 05676

⑤① Int Cl⁸ : F 01 M 1/02 (2006.01), F 16 N 13/20

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 23.06.06.

③① Priorité : 23.06.05 DE 102005029086.8.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.01.07 Bulletin 07/01.

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.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : DR.ING. H.D.F. PORSCHE AKTIEN-
GESELLSCHAFT — DE et SCHWABISCHE HUT-
TENWERKE AUTOMOTIVE GMBH — DE.

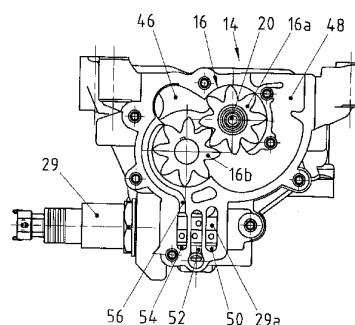
⑦② Inventeur(s) : WOCKEL NORMAN, BOHNER
JURGEN, SCHLEGEL KURT, PETERS SVEN, WAHL
PAUL et GARTNER HILMAR.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LOYER.

⑤④ POMPE A HUILE POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

⑤⑦ L'invention concerne une pompe à huile pour un mo-
teur à combustion interne pour l'aspiration de l'huile de lu-
brification se trouvant dans un dispositif de collecte d'huile
(2), avec un carter (14) dans lequel sont disposées au
moins deux paires de roues dentées (16a, 16b; 18a, 18b),
pour réaliser les étages (16, 18) de la pompe, les paires de
roues dentées (16a, 16b; 18a, 18b) étant reliées sur le côté
aspiration à un canal d'aspiration (46) réalisé dans le carter
(14) de la pompe et sur le côté refoulement à un canal de
refoulement (48). Un canal d'alimentation en huile (56) est
relié au canal d'aspiration (46) du premier étage (16a, 16b)
de la pompe, par lequel l'huile de lubrification peut être
acheminée vers le côté aspiration du premier étage (16).



FR 2 887 921 - A1



L'invention concerne une pompe à huile pour un moteur à combustion interne pour l'aspiration de l'huile de lubrification se trouvant dans un dispositif de collecte d'huile, avec un carter de pompe
5 à huile dans lequel sont disposées au moins deux paires de roues dentées, pour réaliser les étages de la pompe, les paires de roues dentées étant reliées sur le côté aspiration à un canal d'aspiration réalisé dans le carter de la pompe à huile et, sur le côté refoulement, à un canal de refoulement.

10 Par le document DE 101 59 088 on connaît une pompe à huile à engrenages pour l'alimentation en huile de lubrification d'un moteur à combustion interne, dans laquelle, par un premier étage de la pompe et depuis une chambre d'aspiration d'huile arrière d'un carter de collecte d'huile du moteur, l'huile de lubrification est acheminée dans le carter
15 d'huile proprement dit, afin d'y être amenée, à travers un deuxième étage de la pompe, aux récepteurs, tels que par exemple les paliers principaux du vilebrequin ou les paliers de l'arbre à cames, etc.. En particulier dans le cas de longs trajets en descente, le premier étage de la pompe peut aspirer de l'air, ce qui fait que la paire de roues dentées
20 concernée de l'étage de la pompe peut ne pas être suffisamment lubrifiée. Une lubrification suffisante des roues dentées est nécessaire en particulier lorsque des étages de pompe, situés en aval de l'étage concerné, sont entraînés et que de ce fait il faut transmettre un couple de rotation correspondant.

25 L'invention a donc pour but d'assurer une lubrification durable et fiable des paires de roues dentées engrenant les unes dans les autres, pour une pompe à huile réalisée sous la forme d'une pompe à engrenages d'un moteur à combustion interne, et ce dans toutes les situations de fonctionnement du véhicule automobile.

Ce but est atteint en ce que dans le carter de la pompe à huile est intégré un canal d'alimentation en huile relié au canal d'aspiration d'un premier étage de la pompe, canal par lequel l'huile de lubrification peut être transportée vers le côté aspiration du premier étage de la pompe.

5 Grâce au canal d'alimentation en huile, intégré dans le carter de la pompe à huile, de l'huile de lubrification est acheminée vers le côté aspiration de l'étage de la pompe à huile, ce qui assure une lubrification fiable et sûre des deux roues dentées formant l'étage de la pompe. Même dans des états de fonctionnement dans lesquels en partie l'huile
10 de lubrification n'est pas acheminée par l'étage de la pompe, de l'huile de lubrification refoulée par exemple par un autre étage de pompe, peut être envoyée à travers le canal d'alimentation en huile vers le côté aspiration de l'étage de pompe et assurer ainsi une lubrification des roues dentées, en particulier sur les surfaces d'engrènement des deux
15 roues de la pompe, ainsi que sur les parois de délimitation des chambres de la pompe.

La lubrification des roues dentées sur le côté aspiration du premier étage de la pompe s'effectue de manière avantageuse à travers le deuxième étage de la pompe – l'étage de refoulement proprement dit
20 de la pompe à huile – car celui-ci refoule suffisamment d'huile de lubrification dans tous les états de fonctionnement du moteur ou du véhicule automobile, depuis le carter de collecte d'huile.

Pour réaliser un débit variable, l'étage de refoulement est pourvu d'un dispositif de réglage qui comporte une soupape de régulation à
25 commande électrique laquelle assure en même temps l'amenée d'huile de lubrification, à travers le canal d'alimentation en huile, au côté aspiration du premier étage de la pompe.

La roue dentée de sortie, qui peut coulisser axialement, du deuxième étage de la pompe, est limitée sur au moins un côté frontal,
30 par une première chambre sous pression intégrée au carter de la pompe

à huile ; le débit de l'étage de refoulement peut ainsi être modifié en conséquence ou adapté à l'état de fonctionnement du moteur.

Dans une deuxième chambre (sous pression) disposée sur l'autre côté frontal de la roue dentée de sortie, est reçu un élément de ressort
5 dont la force s'oppose à la force de réglage hydraulique appliquée dans la première chambre sous pression.

Etant donné qu'avec l'élément élastique on ne peut régler qu'une pression d'huile maximale déterminée, par exemple 200 KPa (2 bars), et, pour pouvoir modifier la pression d'huile dans le moteur, la deuxième
10 chambre (sous pression) peut être soumise aussi en cas de besoin à l'action d'huile hydraulique, on peut ainsi régler différentes pressions d'huile indépendamment de la vitesse de rotation du moteur.

La décharge de pression de la deuxième chambre (sous pression) s'effectue à travers le canal d'alimentation en huile, intégré au carter de
15 la pompe à huile, lequel mène au côté aspiration du premier étage de la pompe. Normalement, l'huile hydraulique se trouvant dans la deuxième chambre (sous pression) serait recyclée vers le réservoir d'huile ou le carter d'huile ; on l'exploite ici de manière avantageuse pour la lubrification côté aspiration de la paire de roues dentées du premier
20 étage de la pompe.

La roue dentée de sortie du deuxième étage de la pompe forme une unité de construction avec deux éléments de piston disposés sur ses surfaces frontales, la surface frontale libre des deux éléments de piston servant entre autres de surface active pour le réglage
25 hydraulique de la roue dentée de sortie.

L'élément de piston associé à la chambre sous pression est réalisé à gradin, le segment de piston de diamètre réduit servant entre autres à guider l'élément élastique réalisé sous la forme d'un ressort spiral.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide d'un exemple
30 de réalisation par référence aux dessins.

Il est montré :

Fig. 1 un carter de guidage d'huile avec une pompe à huile disposée à l'intérieur,

Fig. 2 une vue en coupe longitudinale du carter de guidage
5 d'huile,

Fig. 3 une vue en perspective de la pompe à huile,

Fig. 4 la réalisation intérieure de la pompe à huile,

Fig. 5 une représentation schématique de la régulation de la pompe à huile et

10 Fig. 6 une vue intérieure de la pompe à huile dans la zone d'un étage d'aspiration.

Dans le carter de collecte d'huile, représenté sur les fig. 1 et 2, désigné ci-après par carter d'huile 2, est reçue une pompe à huile de lubrification 4 réalisée sous la forme d'une pompe double. Dans le
15 carter d'huile 2 est réalisé un premier compartiment de collecte d'huile 6 dans lequel est recueillie, dans un bac à huile, l'huile nécessaire à l'alimentation en huile de lubrification, l'huile de lubrification étant aspirée à travers un tube d'aspiration d'huile 7. Dans le carter d'huile 2 est réalisé un deuxième compartiment de collecte d'huile 8 arrière dans
20 lequel est disposé un deuxième tube d'aspiration d'huile 10. Le premier et le deuxième compartiment de collecte d'huile 6, 8 sont séparés l'un de l'autre par un insert 12 – constitué d'une partie centrale 12a et de deux parties latérales 12b et 12c –. Dans le deuxième compartiment de collecte d'huile 8 est recueillie l'huile de lubrification des paliers
25 principaux du vilebrequin et l'huile de lubrification provenant des injecteurs non représentés pour le refroidissement des pistons, qui est renvoyée dans le premier compartiment de collecte d'huile 6, à travers le tube d'aspiration d'huile 10 qui est raccordé au côté aspiration d'un premier étage 16 de la pompe à huile de lubrification 4. A partir de là,

l'huile de lubrification est transportée vers les récepteurs, à travers un deuxième étage 18 de la pompe à huile 4.

Les deux étages 16, 18 de la pompe, réalisés dans le carter 14 de la pompe à huile 4, sont formés chacun par deux roues dentées 16a et 16b (fig. 6) et 18a et 18b (fig. 4, 5) engrenant l'une avec l'autre. La roue dentée d'entraînement 16a du premier étage 16 de la pompe est disposée sur un premier arbre de pompe 20 qui est entraîné côté frontal par une roue dentée à chaîne 22. La roue dentée d'entraînement 18a du deuxième étage 18 de la pompe est disposée sur un deuxième arbre de pompe 24. La roue dentée de sortie 18b du deuxième étage 18 de la pompe est reçue dans le carter 14 de la pompe à huile 4, de manière à pouvoir coulisser axialement, et est réunie avec un piston de réglage 26 en une unité de construction. Sur le côté frontal de la roue dentée de sortie 18b, opposé au piston de réglage 26, est disposé un ressort spiral 28 qui, lors d'un coulisement axial de la roue dentée de sortie 18b – provoqué par l'application d'une force hydraulique F sur le côté frontal 26a du piston de réglage 26 – est comprimé en conséquence. Le piston de réglage 26 présente, sur sa surface d'enveloppe, un évidement 26b en forme d'arc de cercle qui, lors d'un coulisement axial du piston de réglage 26, sert à recevoir la roue dentée d'entraînement 18a. Le coulisement axial de la roue dentée de sortie 18b s'effectue de manière hydraulique – comme décrit plus en détail ci-après – ; à cet effet il est prévu dans le carter 14 de la pompe à huile 4 une soupape de commande 29 vissée, à commande électrique, qui libère des canaux à huile correspondants, intégrés au carter 14, par lesquels la pression agit sur le piston de réglage 26.

A travers le premier arbre de pompe 20 sont entraînés encore deux autres étages de pompe 30 et 32 (fig. 3), réalisés sous la forme de paires de roues dentées. Les deux étages de pompe 30 et 32 forment deux pompes d'aspiration à turbocompression qui aspirent l'huile de lubrification, transportée par le deuxième étage de pompe 18 vers les

turbocompresseurs des gaz d'échappement, et la renvoient dans le premier compartiment de collecte d'huile 6.

Sur la fig. 5 est représenté de manière plus précise le principe de la régulation du débit ou de la pression d'huile de la pompe à huile de lubrification 4 variable. Comme déjà mentionné, la roue dentée de sortie 18b du deuxième étage de pompe 18 – l'étage de refoulement proprement dit – est reçue dans le carter 14 de la pompe à huile de manière à coulisser axialement. A cet effet, il est réalisé sur le côté du piston de réglage 26 une première chambre sous pression 38 qui peut être reliée, par un canal à huile 40 représenté de manière schématique seulement, à la sortie de pression P_{18} du deuxième étage 18 de la pompe, à travers la soupape de commande 29. Sur le côté opposé est réalisée une deuxième chambre sous pression 41 dans laquelle est reçu le ressort spiral 28. Sur ce côté, la roue dentée de sortie 18b est pourvue côté frontal d'un piston de réglage réalisé à gradin – désigné ci-après par piston à gradin 42 –. Le segment de piston 42a, de diamètre plus petit, sert ici à guider le ressort spiral 28 et sert de butée de fin de course pour le coulisement axial de la roue dentée de sortie 18b. La deuxième chambre sous pression 41 peut également être reliée, par un canal à huile 44, à la sortie de pression P_{18} du deuxième étage 18 de la pompe ; la commande s'effectue ici également à travers la soupape 29.

Avec ce dispositif de régulation, on peut régler différents débits d'huile ou différentes pressions d'huile. Si par exemple seule la première chambre sous pression 38 est reliée à la sortie de pression P_{18} du deuxième étage 18 de la pompe, seul le ressort spiral 28 s'oppose à la force hydraulique appliquée sur le côté frontal du piston de réglage 26. Pour une pression d'huile de 200 Kpa (2 bars) par exemple, la force du ressort est surmontée et la roue dentée de sortie 18b ou toute l'unité de construction est déplacée vers la droite, par rapport à la vue de la fig. 5.

Si des pressions d'huile supérieures sont nécessaires pour une alimentation en huile de lubrification suffisante, par exemple dans le cas de grandes vitesses de rotation du moteur ou de températures élevées de l'huile, la deuxième chambre sous pression 41 est également
5 reliée à la sortie de pression P_{18} du deuxième étage 18 de la pompe.

Sur la fig. 6 est représentée la partie du carter 14 de la pompe à huile, dans laquelle est reçu le premier étage 16 de la pompe avec les deux roues dentées 16a, 16b. L'étage 16 de la pompe comporte un canal d'aspiration 46, formant le côté aspiration, ainsi qu'un canal de
10 refoulement 48 séparé du canal d'aspiration 46, par les deux roues dentées 16a, 16b engrenant l'une avec l'autre. Dans la surface de bridage de la partie de boîtier, sont pratiquées en outre trois ouvertures 50, 52 et 54 en forme de trou oblong, qui sont contrôlées par le corps de soupape 29a de la soupape 29. L'ouverture 50 est reliée à la première
15 chambre sous pression 38 et l'ouverture 52 à la deuxième chambre sous pression 41. L'ouverture 54 est reliée à un canal de retour – désigné ci-après par canal d'alimentation en huile 56 – intégré au carter 14 de la pompe à huile et qui mène au côté aspiration du premier étage 16 de la pompe ou débouche dans le canal d'aspiration 46. Pour
20 la régulation de la pression de l'huile, la commande de la soupape 29 est modulée en largeur d'impulsion (signal de modulation de largeur d'impulsion) ; on favorise ainsi en permanence un courant d'huile "de fuite" à travers le canal d'alimentation en huile 56, sur le côté aspiration de l'étage de pompe 16. On assure ainsi la lubrification de la
25 paire de roues dentées 16a, 16b sur le côté aspiration, même dans des situations dans lesquelles aucune huile d'aspiration n'est aspirée par le premier étage 16 de la pompe.

REVENDECATIONS

1. Pompe à huile pour un moteur à combustion interne pour l'aspiration de l'huile de lubrification se trouvant dans un dispositif de collecte d'huile (2), avec un carter de pompe à huile (14) dans lequel
5 sont disposées au moins deux paires de roues dentées (16a, 16b ; 18a, 18b), pour réaliser les étages (16, 18) de la pompe, les paires de roues dentées (16a, 16b ; 18a, 18b) étant reliées sur le côté aspiration à un canal d'aspiration (46) réalisé dans le carter (14) de la pompe à huile et sur le côté refoulement à un canal de refoulement (48), caractérisée en
10 ce que dans le carter (14) de la pompe à huile est intégré un canal d'alimentation en huile (56) relié au canal d'aspiration (46) d'un premier étage (16a, 16b) de la pompe, canal par lequel l'huile de lubrification peut être transportée vers le côté aspiration du premier étage (16) de la pompe.
- 15 2. Pompe à huile selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'huile de lubrification, amenée par le canal d'alimentation en huile (56) au côté aspiration du premier étage (16) de la pompe, est transportée à travers le deuxième étage (18) de la pompe.
- 20 3. Pompe à huile selon la revendication 2, caractérisée en ce que le deuxième étage (18) de la pompe à huile comporte un dispositif de réglage (26, 29) pour réaliser un débit variable et l'alimentation en huile de lubrification du côté aspiration du premier étage (16) de la pompe est commandée par une soupape (29) à commande électrique, qui fait partie intégrante du dispositif de réglage (26, 29).
- 25 4. Pompe à huile selon la revendication 3, caractérisée en ce que la roue dentée de sortie (18b) du deuxième étage (18) de la pompe est reçue dans le carter (14) de la pompe à huile, pour réaliser l'étage de refoulement à débit variable, de manière à pouvoir coulisser axialement par rapport à la roue dentée d'entraînement (18a), la roue dentée de
30 sortie (18b) étant limitée, pour le déplacement axial, sur au moins un

côté frontal, par une chambre sous pression (38) intégrée au carter (14) de la pompe à huile.

5 5. Pompe à huile selon la revendication 4, caractérisée en ce que la roue dentée de sortie (18b) est également limitée sur son autre côté frontal par une chambre (sous pression) (41) dans laquelle est reçu un élément élastique (28) qui s'oppose à la pression d'huile s'appliquant dans l'autre chambre sous pression (38).

10 6. Pompe à huile selon la revendication 5, caractérisée en ce que la chambre (sous pression) (41) dans laquelle est reçu l'élément élastique (28) peut être soumise en outre à une pression d'huile.

7. Pompe à huile selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'action de la pression sur les deux chambres sous pression (38, 41) est commandée à travers la soupape (29).

15 8. Pompe à huile selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce qu'une décharge hydraulique de la chambre (sous pression) (41) s'effectue à travers le canal d'alimentation en huile (56).

20 9. Pompe à huile selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce que la roue dentée de sortie (18b) forme une unité de construction avec des éléments de piston (26, 42) disposés sur les deux côtés frontaux.

25 10. Pompe à huile selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'un élément de piston (42) est réalisé sous la forme d'un piston à gradin, le segment de piston (42a), de diamètre réduit, servant entre autres à guider l'élément élastique (28) réalisé sous la forme d'un ressort spiral.

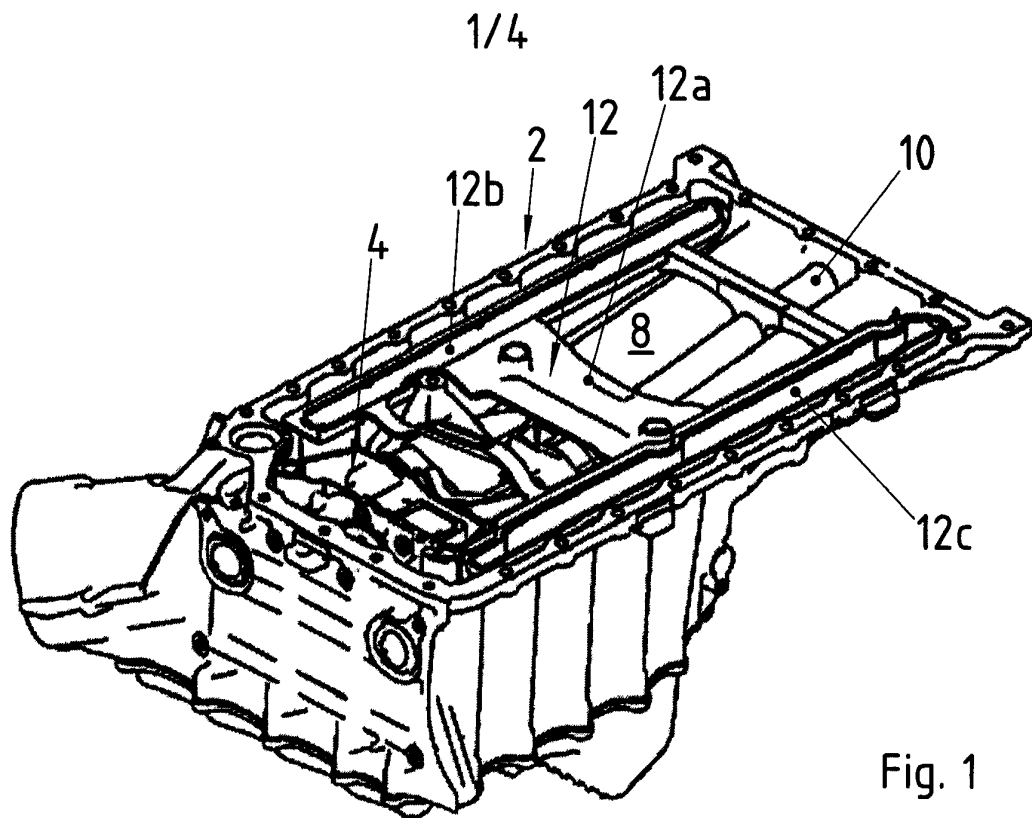


Fig. 1

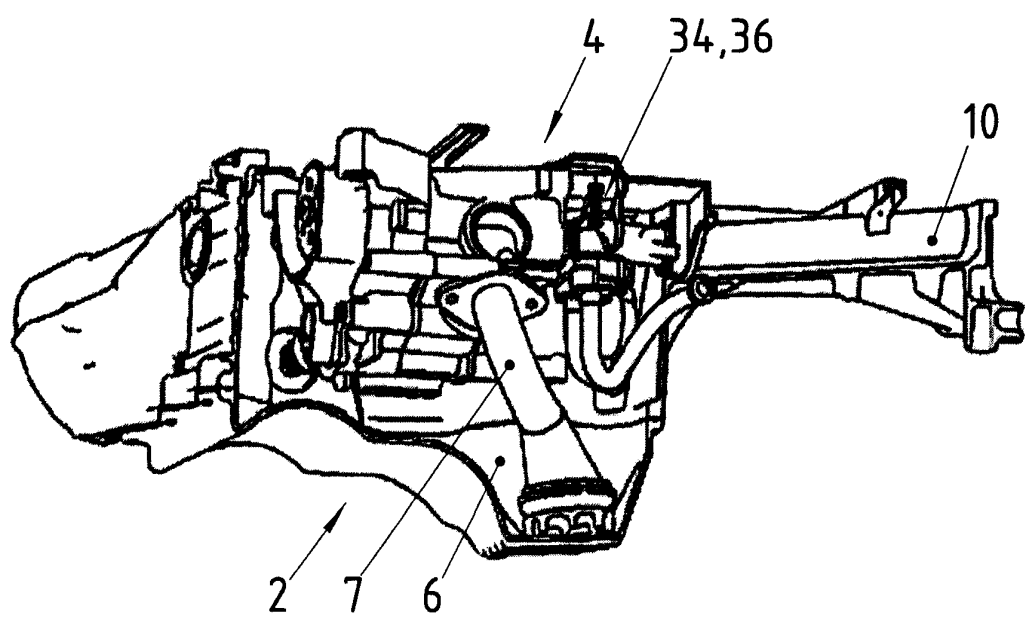
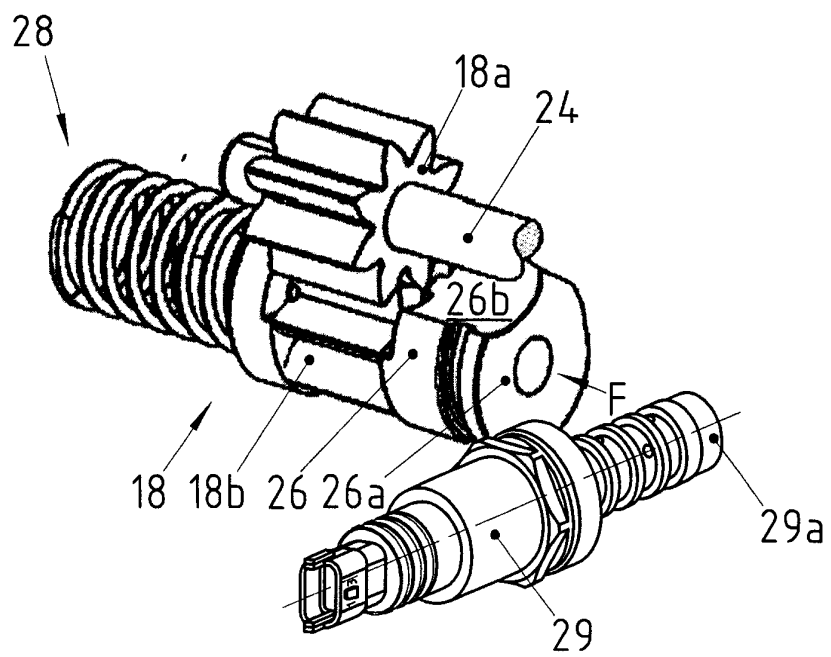
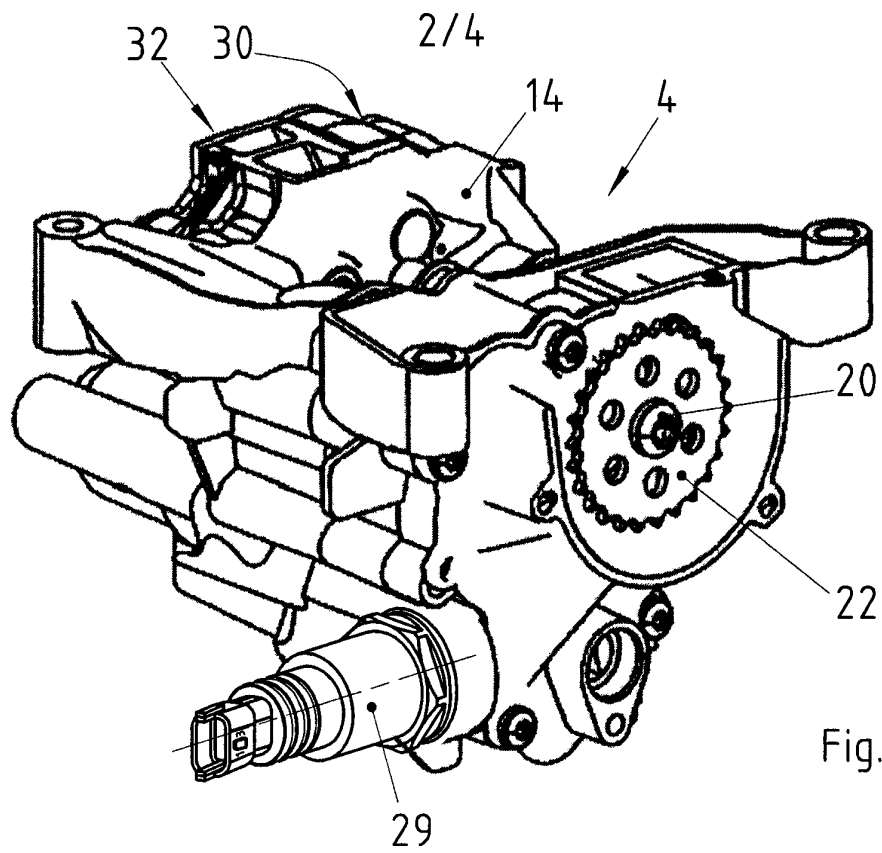


Fig. 2



3/4

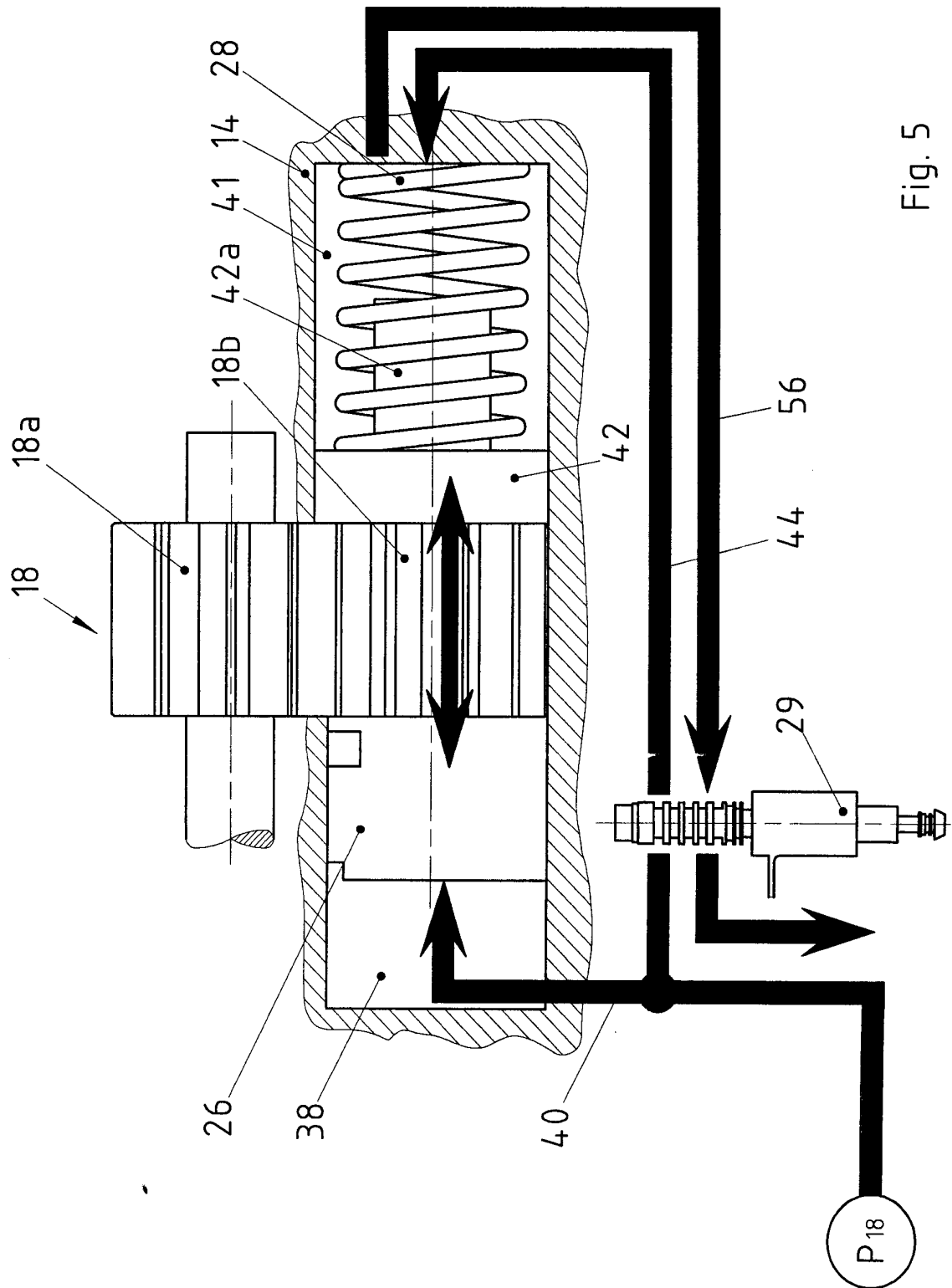


Fig. 5

4/4

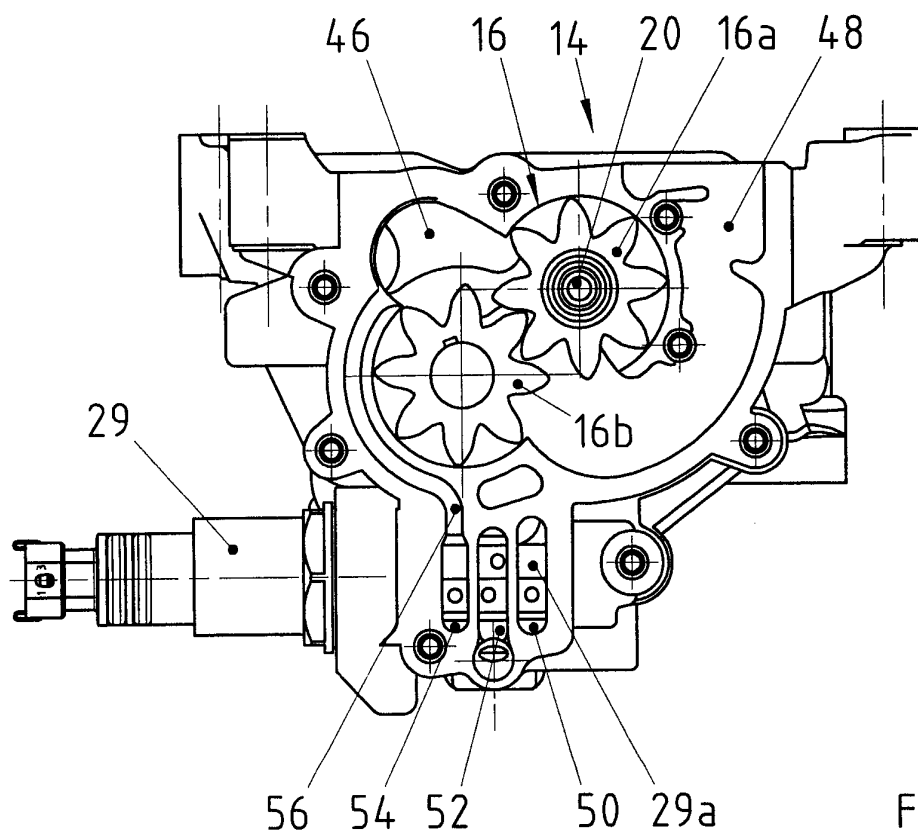


Fig. 6