

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.06.99.

③0 Priorité : 24.06.98 DE 19830005; 24.06.98 DE 19830002; 24.06.98 DE 19830001; 29.07.98 DE 19834117; 29.07.98 DE 19834118; 29.07.98 DE 19834119; 31.10.98 DE 19850240.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.12.99 Bulletin 99/52.

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.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés : Division demandée le 29/09/99 bénéficiant de la date de dépôt du 23/06/99 de la demande initiale n° 99 08014.

⑦1 Demandeur(s) : LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH & CO KG — DE.

⑦2 Inventeur(s) : BREUER PETER, NGUYEN VAN DOAN, LAUTH HANS JURGEN, KORTGE RANDOLF, JORDAN MARTIN, SEIPEL VOLKER et LAUSSER CHRISTOF.

⑦3 Titulaire(s) :

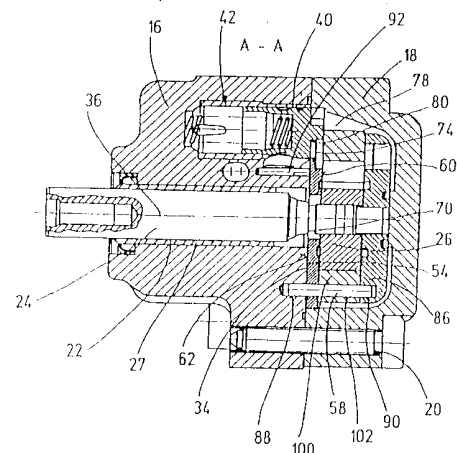
⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 DISPOSITIF DE TRANSPORT HYDRAULIQUE.

⑤7 Dispositif comprenant un module de refoulement disposé dans un carter, pouvant être entraîné en rotation par un arbre commandé et comprenant un rotor solidarisé en rotation avec ce dernier et disposé dans une chambre de pompage qui est délimitée par des surfaces orientées radialement par rapport à l'arbre.

La chambre de pompage est délimitée sur un côté par une plaque (54) qui assume une fonction hydraulique de commande du dispositif de transport, qui représente un système d'étanchéité entre les zones du dispositif qui sont sous des pressions différentes et qui assure une fixation axiale de la position de l'arbre (24) après son montage et son centrage.

Application notamment aux pompes volumétriques de commande d'une direction assistée de véhicule.



L'invention se rapporte à un dispositif hydraulique de transport, comprenant un module de refoulement disposé dans un carter, pouvant être entraîné en rotation par un arbre commandé et qui comprend un rotor solidarisé en rotation avec l'arbre et disposé dans une chambre de pompe, ainsi que des moyens qui créent lors de la rotation du rotor au moins une première zone (zone d'aspiration) de volume croissant et au moins une deuxième zone (zone sous pression) de volume diminuant, la première zone étant en communication avec un raccord d'aspiration et la deuxième zone, avec un raccord sous pression du dispositif de transport.

Les dispositifs de transport hydrauliques du type tel que spécifié ci-dessus sont connus. Ils sont réalisés par exemple sous forme de pompes semi-rotatives à cellules, de pompes à palettes de blocage, de pompes à piston rotatif ou analogue. Il est connu d'utiliser de tels dispositifs de transport dans des systèmes de direction assistée, des systèmes de freinage assisté ou analogues dans des véhicules automobile, de l'huile hydraulique étant pompée sur un réservoir et dirigée sur un circuit hydraulique utilisateur avec élévation de pression.

Il est également connu de délimiter la chambre de pompage par des surfaces orientées radialement sur l'arbre et en appui de manière étanche contre le rotor et de munir la pompe de canaux de raccord au moins à la première zone et à la deuxième zone et de l'équiper d'un dispositif de réglage d'un flux volumique du dispositif de transport.

Il est également connu de commander le dispositif de transport par un moteur à combustion interne du véhicule, la vitesse de rotation du rotor du dispositif de transport variant de manière correspondant à celle de la vitesse de rotation du moteur. Ainsi, le dispositif de transport rend disponible un flux volumique qui fluctue en fonction de la vitesse de rotation du moteur et donc de la vitesse propre. Il existe des dispositifs connus de réglage du flux qui sont intégrés au dispositif de transport et au moyen desquels un raccord de suralimentation allant d'une zone sous pression à une zone d'aspiration du dispositif de transport peut être libéré afin de diriger sur le circuit utilisateur un flux volumique maximal, sensiblement constant. Il en résulte donc à l'intérieur d'un carter du dispositif de transport de nombreuses voies de guidage (canaux) qui doivent être raccordées de

manière étanche aux zones sous pression et d'aspiration du module de refoulement.

Il est par ailleurs connu de monter l'arbre du dispositif de transport dans des coussinets du carter. Le guidage étanche à la pression du rotor à l'intérieur de la chambre de pompage exige un montage de l'arbre avec un jeu aussi faible que possible dans les paliers et également un montage de l'arbre de manière étanche à la pression à l'aide d'aussi peu de pièces que possible.

L'invention se rapporte par ailleurs à un dispositif hydraulique de transport, comprenant un module de refoulement disposé dans une première partie d'un carter et comprenant un rotor pouvant être entraîné en rotation par un arbre commandé, ainsi qu'un couvercle d'obturation de la première partie du carter et un support du dispositif de transport qui est raccordé au couvercle.

La première partie de carter peut être obturée par un couvercle auquel un support du dispositif de transport est fixé par vissage. Ce mode d'assemblage a pour conséquence, dans les dispositifs connus de transport, que le couvercle en aluminium, réalisé usuellement par un procédé de moulage sous pression, est relativement grand, de sorte que ce dispositif occupe un relativement grand encombrement. Ceci représente en particulier un inconvénient lorsque le dispositif est utilisé dans un véhicule, car dans ce cas il doit être logé par exemple dans le compartiment moteur dans lequel l'espace disponible pour ce dispositif est très étroit.

L'invention se rapporte par ailleurs à un dispositif hydraulique de transport comprenant au moins un module de refoulement disposé dans un carter et communiquant avec un raccord d'aspiration et un raccord sous pression, le raccord d'aspiration pouvant être relié de manière étanche à la pression par une tubulure à une source, en particulier un réservoir d'un fluide à transporter.

L'invention concerne par ailleurs un procédé de montage d'un dispositif de transport, suivant lequel une tubulure de raccord attaquant un carter de ce dispositif, pouvant être reliée de manière étanche à la pression à un raccord d'aspiration, peut être positionnée pour son assemblage avec un conduit de circulation d'un fluide devant être transporté vers une source.

Le module de refoulement disposé dans le carter aspire de l'huile sur un conduit de liaison, par exemple un flexible sous pression et il le transporte après en avoir élevé la pression vers la direction assistée. L'assemblage entre le raccord d'aspiration du dispositif de transport et le conduit de liaison est assuré par une tubulure de raccord sur laquelle ce

5 conduit de liaison peut être enfilé. Il est déjà connu de réaliser cette tubulure de raccord en matière plastique. Une liaison entre la tubulure de raccord et le carter du dispositif de transport est assurée de la manière suivante : la tubulure de raccord pénètre dans un trou borgne, la

10 circonférence extérieure de cette tubulure correspondant essentiellement à une circonférence intérieure du trou borgne et celui-ci comporte au moins une protubérance tournée radialement vers l'intérieur et s'enclenchant dans un évidement correspondant de la tubulure. Ceci permet d'obtenir une fixation axiale de la position de la tubulure de raccord. Un dispositif

15 d'étanchéité qui permet une liaison étanche à la pression est de plus prévu entre le carter et la tubulure de raccord.

L'assemblage par encliquetage ou par enclenchement entre la tubulure de raccord et le carter du dispositif hydraulique de transport permet de faire tourner cette tubulure dans le trou borgne après montage

20 du dispositif hydraulique de transport, par exemple dans le compartiment moteur d'un véhicule automobile. Il est possible ainsi d'orienter la tubulure d'aspiration pour trouver la meilleure position possible de raccordement d'un conduit de liaison aboutissant à un réservoir qui contient le fluide à refouler. Le dispositif hydraulique connu de transport a l'inconvénient que la

25 tubulure de raccord n'est pas rotative à l'intérieur du trou borgne à la fin du montage. Ainsi, par exemple, des vibrations peuvent faire tourner la tubulure de raccord pendant l'utilisation prévue du dispositif hydraulique de transport, de sorte que l'assemblage entre la tubulure de raccord et le conduit de liaison aboutissant au réservoir peut fuir ou même dans le pire

30 des cas peut se libérer.

L'invention se rapporte par ailleurs à un dispositif de transport hydraulique comprenant un module de refoulement qui transporte un fluide d'un raccord d'aspiration qui est sous pression initiale vers un raccord qui peut être relié à un circuit utilisateur et qui est sous la pression de ce

35 dernier, le dispositif de transport comprenant par ailleurs un dispositif de

réglage ou de limitation d'un flux volumique transporté. Il faut entendre dans le sens de l'invention par pression initiale une pression d'aspiration, une pression d'entrée ou analogue qui en général est inférieure ou égale à celle de l'atmosphère.

5 Les dispositifs de transport de ce type sont en général entraînés par un moteur à combustion interne, de sorte que la fluctuation de la vitesse de rotation d'un arbre de sortie du moteur fait également subir une fluctuation à la vitesse de rotation de la pompe. La fluctuation de la vitesse de rotation de la pompe a pour conséquence que le dispositif hydraulique de transport
10 provoque une variation du flux volumique qui augmente également avec l'élévation de la vitesse de la pompe. Un circuit utilisateur raccordé à la pompe exige en fait uniquement un flux volumique maximal déterminé, de sorte que, lorsque la pompe tourne à vitesse élevée, elle produit un flux volumique trop grand. Il est donc connu d'équiper la pompe d'un
15 distributeur régulateur de flux qui règle un flux volumique dirigé sur un circuit utilisateur en libérant un canal d'évacuation allant d'un côté sous pression à un côté d'aspiration de la pompe.

Il est connu de conférer à de tels distributeurs régulateurs de flux une fonction auxiliaire d'étranglement. Le tiroir du distributeur comporte à
20 cette fin un prolongement axial qui peut passer dans un diaphragme fixe. Un réglage de la section libre de passage du diaphragme est également réalisé en fonction de la position du tiroir du distributeur. Ainsi, un étranglement du flux volumique qui est fonction de la course du tiroir du régulateur de flux est accessoirement obtenu. L'inconvénient est que la
25 fonction d'étranglement est liée à la fonction du distributeur régulateur de flux, de sorte que celui-ci provoque également un étranglement qui est fonction de sa course. Par ailleurs, une telle fonction d'étranglement est fonction de la pression régnant dans la chambre collectrice sous pression du dispositif de transport (de la pression de travail), car le distributeur
30 régulateur de flux est réglé par une différence entre la pression régnant dans ladite chambre collectrice sous pression du dispositif de transport et la pression du circuit utilisateur. Un autre inconvénient est que la combinaison du distributeur régulateur de flux avec l'étranglement rend nécessaire un montage relativement compliqué qui doit être effectué avec grand soin pour
35 permettre de régler une courbe caractéristique exacte du flux volumique. Le

réglage du flux et l'étranglement doivent être mis en concordance exacte pour pouvoir régler une courbe caractéristique voulue du flux volumique du dispositif hydraulique de transport.

La présente invention a donc pour objet de créer un dispositif
5 hydraulique de transport qui a un encombrement inférieur à celui des dispositifs de l'art antérieur, dont le mode d'exécution est simplifié, qui nécessite moins de pièces et par ailleurs qui contribue à une réduction de la consommation du véhicule qui en est équipé.

Selon une particularité essentielle du dispositif hydraulique de
10 transport selon l'invention, la chambre de pompage est délimitée sur un côté par une plaque qui assume une fonction hydraulique de commande du dispositif de transport, qui représente un dispositif d'étanchéité entre des zones qui sont sous des pressions différentes et qui assure une fixation axiale de la position de l'arbre à la fin de son montage et de son centrage.
15 Ainsi un unique composant permet avantageusement d'assurer une étanchéité entre les différentes zones fonctionnelles du dispositif de transport, un montage exact, sensiblement sans jeu axial, de l'arbre et l'étanchéité de ce dernier étant également obtenus. La plaque prévue selon l'invention (dénommée par la suite plaque de commande) permet d'obtenir
20 un mode d'exécution compact du dispositif de transport qui consiste en peu de pièces, qui est facile à monter et donc qui peut être réalisé à bon marché.

Il est prévu, suivant un mode de réalisation avantageux de l'invention, que la plaque de commande comporte un trou de traversée
25 dans lequel l'arbre est guidé, ce trou comportant avantageusement des structures qui correspondent à celles de l'arbre et qui forment une butée axiale pour ce dernier. Il est ainsi possible de former de manière simple une butée pour l'arbre qui est bien définie et qui en permet une orientation axiale exacte. Cet arbre est donc empêché de se décaler axialement et ne
30 peut ainsi pratiquement pas "s'extraire" d'une ouverture qui le loge et qui est réalisée dans un carter du dispositif de transport. Par ailleurs, il est possible de faire l'économie de pièces auxiliaires telles que des bagues fendues ou des rondelles, ce qui abaisse le poids et le prix.

Il est par ailleurs prévu, suivant un mode de réalisation avantageux
35 de l'invention, que la plaque comporte une surface orientée radialement, qui

est en appui à plat contre une surface du carter qui est également orientée radialement et qui assume ainsi une fonction d'étanchéité entre différents canaux ou trous débouchant dans la surface du carter et dans lesquels différents éléments fonctionnels, en particulier le distributeur régulateur de flux, le limiteur de pression et l'étrangleur du flux principal sont disposés, cette surface assurant également l'étanchéité de trous qui sont sous des pressions différentes. Lorsque la surface de la plaque est serrée par une pression hydraulique contre la surface du carter, il est possible d'obtenir en particulier de manière simple une étanchéité optimale entre les zones individuelles du dispositif de transport. La plaque est de plus exposée indirectement à la pression hydraulique par l'entremise d'une plaque de serrage.

Il est de plus prévu, suivant un mode de réalisation avantageux de l'invention, que la plaque comporte des évidements ou des creux formant des passages nérifformes d'aspiration et des passages nérifformes sous pression du dispositif de transport, en particulier aussi un trou sous pression de commande prévu dans l'une des cellules sous pression pour un piston d'étranglement du flux principal, trou qui est sous la pression maximale générée dans le dispositif de transport, les autres creux ou évidements assurant un raccord du module de refoulement aux canaux ou zones d'aspiration et sous pression du dispositif de transport. Ainsi, la plaque est capable d'assumer de manière simple plusieurs fonctions de commande du dispositif hydraulique de transport par une conformation définie des évidements et des trous.

Suivant une autre particularité avantageuse de l'invention, le trou de traversée a une section approximativement elliptique, l'axe de rotation de l'arbre coïncidant avec le centre d'une partie semi-circulaire du trou après montage et centrage de la plaque et un bourrelet disposé coaxialement à l'axe de rotation formant un épaulement annulaire de support d'une partie de guidage.

Suivant un mode de réalisation avantageux, la surface de la plaque assure l'étanchéité des passages nérifformes d'aspiration et des passages nérifformes sous pression du dispositif de transport les uns par rapport aux autres.

Conformément à l'invention, le côté soupape de la plaque est serré indirectement (par une plaque de serrage située sur le côté couvercle et par un anneau de commande de course) hydrauliquement contre l'élément de carter au moyen d'une pression de travail du dispositif de transport, la plaque comportant une rainure annulaire par laquelle les zones du rotor situées sous les palettes sont exposées au fluide sous pression.

L'invention a par ailleurs pour objet de créer un dispositif hydraulique de transport qui est d'une structure simple et compacte et qui se monte facilement, qui comporte de grandes chambres sous pression et/ou des faibles dimensions extérieures et qui permet éventuellement une réduction de poids.

Suivant une autre particularité du dispositif hydraulique de transport qui est proposée à cette fin, le couvercle et le support sont monobloc ou sont solidarisés en rotation par une vis et une empreinte qui pénètre dans un trou. La suppression de l'assemblage par vis permet un mode d'exécution à faible encombrement, de sorte qu'il est possible de réaliser un dispositif de transport qui n'a qu'un faible encombrement et dont le poids est réduit. Par ailleurs, les frais de montage du support ainsi que ceux de l'assemblage par vis qui sont nécessaires dans le dispositif connu de transport pour la fixation du support au couvercle sont éliminés.

Suivant un exemple de réalisation avantageux du dispositif de transport, le couvercle et/ou le support sont réalisés par un procédé d'emboutissage profond. Le couvercle à paroi mince permet d'utiliser l'espace restreint pour augmenter l'espace sous pression du dispositif de transport et/ou pour en rendre la circulation plus favorable de manière à permettre d'en réduire la consommation d'énergie. Le couvercle et/ou le support sont réalisés en une ou plusieurs passes à l'aide d'une tôle qui est par exemple en acier, en aluminium ou en alliage d'aluminium. La réalisation du couvercle et/ou du support par emboutissage profond est possible à bon marché, car plus aucun usinage auxiliaire n'est nécessaire.

Ainsi, l'encombrement par rapport à des couvercles en aluminium réalisés par moulage sous pression est réduit, ce qui permet d'obtenir des chambres sous pression qui sont favorables à la circulation et donc d'assurer de meilleurs rendements. Par ailleurs, le couvercle en acier à paroi

mince est plus léger qu'un couvercle en fonte d'aluminium à paroi épaisse, malgré que son poids spécifique soit plus élevé.

Suivant un autre mode de réalisation avantageux, le couvercle est conformé en boisseau et forme avec le premier élément de carter une
5 chambre collectrice sous pression qui est fermée.

Conformément à l'invention, le couvercle exerce à l'état monté une force axiale de serrage contre le module de refoulement au moyen d'au moins un premier joint d'étanchéité.

Suivant une autre particularité de l'invention, la chambre collectrice
10 sous pression est isolée de manière étanche de l'environnement par au moins un deuxième joint d'étanchéité qui, lorsque le couvercle est monté, est serré contre la première partie du carter.

L'invention a par ailleurs pour objet de créer un dispositif hydraulique de transport du type tel que spécifié en préambule et d'indiquer
15 un procédé de montage de ce dispositif, suivant lesquels un assemblage fiable entre la tubulure de raccord et un conduit de liaison, d'une part, et entre la tubulure de raccord et le carter du dispositif de transport, d'autre part, demeure garanti.

Suivant une particularité du dispositif hydraulique de commande
20 selon l'invention qui est prévue à cette fin, la tubulure de raccord se fixe radialement et axialement à l'aide d'un organe extérieur de fixation se logeant dans le trou borgne. Ainsi, tout mouvement relatif entre la tubulure de raccord et le carter est évité, de sorte que la tubulure de raccord conserve sa position voulue. Ainsi, un effort mécanique provoqué au lieu
25 d'assemblage entre la tubulure de raccord et le conduit de liaison est évité, de sorte qu'un coincement de la tubulure de raccord sur le conduit de liaison peut être empêché. Ainsi, l'étanchéité et la fiabilité de l'assemblage entre la tubulure de raccord et le conduit de liaison peuvent être garanties à tout moment, même en présence d'une sollicitation mécanique, par
30 exemple provoquée par des vibrations.

Il est prévu, suivant une particularité avantageuse de l'invention, que l'organe de fixation soit une vis auto-taraudeuse, dont le filetage effectue une coupe partielle dans une paroi de la tubulure de raccord. Ainsi, la vis peut être serrée par un outil après positionnement de la tubulure de
35 raccord, le filetage auto-tarauteur pénétrant par zones dans l'enveloppe de

la tubulure de raccord et refoulant ainsi partiellement la matière de cette dernière. Ainsi s'obtient une fixation axiale et radiale simple, mais fiable de la tubulure de raccord. Une force maximale de retenue pour la fixation axiale et radiale de la tubulure de raccord peut être exercée en particulier
5 lorsqu'un trou de logement de la vis est perpendiculaire au trou borgne de logement de cette tubulure.

Suivant un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, il est prévu que le moyen de fixation soit formé d'au moins une région refoulée de la matière de la partie de carter entourant la tubulure
10 d'aspiration. Ainsi, un outil convenable peut permettre de refouler de manière définie la matière du carter après positionnement de la tubulure d'aspiration, de manière que cette matière soit refoulée avantageusement dans un évidement prévu dans la tubulure d'aspiration, de façon qu'un blocage axial et radial de cette tubulure soit simultanément effectué.

15 Il est en particulier avantageux d'utiliser une tubulure d'aspiration en matière plastique qui peut consister en un polyimide ou un polyamide ayant une teneur en fibres de verre qui est de préférence comprise entre 30 et 60% pour le polyamide et qui est de 10% pour le polyimide. Ainsi, la tubulure d'aspiration en cette matière plastique d'une part est relativement
20 résistante à la chaleur et d'autre part possède surtout la solidité nécessaire pour autoriser le refoulement de la matière du carter du dispositif de transport, qui est usuellement en fonte d'aluminium moulée sous pression, dans un évidement correspondant sans en détériorer cette tubulure. De nombreuses autres matières plastiques ne conviennent pas pour de tels
25 processus de sertissage.

Suivant un procédé selon l'invention ayant les particularités mentionnées, la tubulure de raccord est fixée à la fin du montage du dispositif de transport et de l'assemblage de cette tubulure à un conduit de liaison aboutissant à un réservoir. Il est ainsi avantageusement possible de
30 conserver pendant le montage une liberté d'assemblage par la possibilité de faire tourner la tubulure de raccord sur le carter de manière qu'un assemblage entre cette tubulure et le conduit de liaison puisse être réalisé de manière optimale. Ce n'est qu'après que cet assemblage a été réalisé que la tubulure de raccord est fixée, de sorte que, en particulier pendant
35 l'utilisation du dispositif hydraulique de transport, un desserrage ou une

libération de la tubulure de raccord et donc du lieu d'assemblage entre cette tubulure et le conduit de liaison soit exclus ultérieurement. La fixation de la tubulure de raccord peut avantageusement s'effectuer par refoulement partiel soit de la matière de cette tubulure, soit/et de la matière du carter, de manière qu'au moins une contre-dépouille soit produite entre cette
5 tubulure et ce carter.

Suivant une autre particularité avantageuse de l'invention, le trou inscrit un angle de 90° avec l'axe de rotation de la tubulure de raccord.

De plus, l'axe de symétrie du trou est situé avantageusement à
10 l'extérieur du trou borgne.

Suivant un mode de réalisation avantageux, un collet de la tubulure de raccord pénètre dans une rainure annulaire du carter et un bourrelet du carter qui entoure la rainure annulaire est au moins partiellement déformable pour être placé sur le collet.

15 Conformément à l'invention, le collet comporte à sa circonférence plusieurs évidements répartis en particulier symétriquement et dans lesquels une partie du bourrelet peut être insérée par déformation.

Les évidements ont avantageusement une forme en segment de cercle.

20 L'invention a par ailleurs pour objet de créer un dispositif hydraulique de transport du type tel que spécifié en préambule, dans lequel différentes courbes caractéristiques du flux volumique sont réalisables de manière simple en fonction d'une vitesse de rotation d'un rotor de ce dispositif et indépendamment de la position du tiroir régulateur de flux. Par
25 ailleurs, aucune pression auxiliaire de retenue ne doit être générée pour l'actionnement d'un piston d'étranglement.

La solution à cet objet est apportée conformément à l'invention par un dispositif hydraulique de transport dont une chambre collectrice sous pression est en communication avec son raccord sous pression par un
30 dispositif d'étranglement variable agissant indépendamment d'une pression de travail régnant dans cette chambre collectrice. Il est ainsi possible de réaliser un réglage du flux volumique qui est sensiblement indépendant de la pression régnant dans la chambre collectrice (de la pression de travail).

En particulier, lorsque le dispositif d'étranglement est avantageuse-
35 ment une disposition à soupape qui influe sur une section libre de passage

d'une communication entre la chambre collectrice sous pression du dispositif de transport et le raccord sous pression de ce dernier, qui est relié au circuit utilisateur, en fonction d'une différence entre la pression du circuit utilisateur et une pression régnant à l'intérieur de la cellule en amont d'un passage néiriforme sous pression du module de refoulement, il est possible d'utiliser de manière particulièrement simple la différence de pression qui s'établit, et qui est en particulier déterminée par la vitesse de rotation de la pompe, pour le réglage du flux volumique du dispositif de transport. Ainsi, un réglage sensiblement indépendant de la pression régnant dans la chambre collectrice est possible, car essentiellement la différence entre la pression du circuit utilisateur et la pression apparaissant dans une cellule à l'intérieur de la pompe en amont d'un passage néiriforme sous pression est utilisée pour le réglage de la disposition à soupape. Cette différence de pression est utilisée pratiquement pour agir sur le flux volumique du circuit utilisateur, de sorte qu'un abaissement du flux volumique passant par le raccord sous pression du dispositif de transport (flux du circuit utilisateur) est possible et ainsi une variation, en particulier un abaissement de la courbe caractéristique est possible. Cette pression régnant à l'intérieur de la cellule est pratiquement la pression maximale apparaissant dans la pompe proprement dite, de sorte que le rendement est meilleur qu'en cas d'utilisation d'autres pressions pour le réglage.

Il est prévu, suivant un mode d'exécution avantageux de l'invention, que la soupape comprenne un piston monté déplaçable axialement dans un trou et qui soit exposé d'une part à la pression qui règne dans une cellule située encore en amont de la sortie d'huile et qui est exercée par un passage néiriforme sous pression du dispositif de transport et d'autre part à la pression du circuit utilisateur et à la force d'un élément de ressort, un dispositif de commande du piston de la soupape faisant varier la section libre de passage vers le raccord sous pression du dispositif de transport en fonction de la différence de pression. Il est possible d'utiliser ainsi une structure de dispositifs à soupapes qui est connue pour les distributeurs régulateurs de flux pour la réalisation d'un étrangleur variable du flux principal qui soit sensiblement indépendant de la pression de travail du dispositif de transport. En particulier lorsque le piston comporte une tige de réglage qui passe dans un trou d'un diaphragme fixe et lorsqu'un profil

extérieur de la tige de réglage présente un contour qui change en direction axiale dans la plage de son mouvement dans le diaphragme, un simple déplacement du piston de la soupape, par suite de la différence entre la pression régnant dans le passage néiforme sous pression et la pression du circuit utilisateur régnant dans la chambre collectrice sous pression du dispositif de transport, permet de modifier la section libre de passage du diaphragme. Une forme du contour de la tige de réglage qui par exemple se rétrécit en cône et/ou s'élargit en cône fait varier la section libre de passage. La position du piston de la soupape et donc de la tige de réglage par rapport au diaphragme fixe étant fonction de la pression régnant dans la cellule située en amont du passage néiforme sous pression et cette pression étant de son côté fonction de la vitesse de rotation du dispositif de transport, il est possible d'établir de manière simple différentes courbes caractéristiques indépendantes de la pression de travail en fonction de la vitesse de rotation du dispositif de transport.

Suivant un mode de réalisation particulièrement avantageux, le diaphragme est formé d'un manchon monté à ajustement serré dans le trou.

Conformément à l'invention, la tige de réglage prend appui contre un ressort Belleville attaqué par l'élément de ressort qui prend appui d'autre part contre un fond du trou.

Suivant un autre mode de réalisation particulièrement avantageux, l'élément de ressort prend appui d'une part contre le piston de la soupape et d'autre part contre le diaphragme.

L'invention va être décrite à titre d'exemple nullement limitatif en regard des dessins annexés sur lesquels :

la Figure 1 est une vue en plan d'un dispositif hydraulique de transport qui est ouvert ;

la Figure 2 est une coupe axiale du dispositif de transport de la Figure 1 ;

la Figure 3 est une vue en plan d'une plaque de commande ;

la Figure 4 est une représentation en coupe du dispositif de transport ;

la Figure 5 est une coupe longitudinale partielle du dispositif hydraulique de transport ;

la Figure 6 est une coupe longitudinale tournée de 90° par rapport à celle de la Figure 5 ;

les Figures 7a à 7c sont des vues d'un autre mode de réalisation d'un lieu d'assemblage entre une tubulure d'aspiration et un carter ;

5 la Figure 8 est un schéma équivalent du dispositif hydraulique de transport ;

la Figure 9 représente un premier mode de réalisation d'un étrangleur variable du flux principal et

10 la Figure 10 illustre un autre mode de réalisation d'un étrangleur variable du flux principal.

La Figure 1 représente un dispositif de transport hydraulique 10. Celui-ci comprend un carter 12 à l'intérieur duquel une chambre de pompe 14 est disposée. Pour la réalisation de cette chambre, une première partie de carter 16 est obturable par un couvercle 18 (Figure 2), celui-ci étant
15 conformé sensiblement en boisseau pour la réalisation de la chambre 14 de la pompe. Un assemblage entre la partie de carter 16 et le couvercle 18 est assuré par des éléments 20. La partie 16 formant le carter comprend un trou de traversée 22 de logement d'un arbre 24. Ce dernier se prolonge au-delà de la partie de carter 16 et porte un rotor 26 qui en est solidarisé en
20 rotation. Le rotor 26 comporte des fentes orientées radialement et dans lesquelles des palettes montées mobiles radialement sont disposées. La structure concrète et le mode de fonctionnement d'un dispositif de transport 10 conformé en pompe à cellules semi-rotative ne seront pas spécifiés plus en détail dans le cadre de la présente description, car ils sont généralement
25 connus.

L'arbre 24 est guidé à l'intérieur de la partie de carter 16 dans un coussinet 27. Le carter 12 comporte un raccord d'aspiration 28 qui peut être relié par une tubulure de raccord 30 à un réservoir. Par ailleurs, le carter 12 comporte un raccord sous pression 32 qui peut être relié à un circuit
30 utilisateur hydraulique, par exemple un système de direction assistée d'un véhicule automobile. La partie de carter 16 comporte une surface sensiblement plane 34 qui est orientée radialement par rapport à un axe de rotation 36 de l'arbre 24. Des canaux 38 disposés symétriquement par rapport à la ligne de coupe A-A et débouchant dans la surface 34
35 communiquent avec le raccord d'aspiration 28. Par ailleurs, un trou 40, dans

lequel un distributeur régulateur de flux 42 est disposé, débouche dans la surface 34. Par ailleurs un trou 44, à l'intérieur duquel un limiteur de pression 46 est déposé, débouche dans la surface 34. De plus, un trou 48, à l'intérieur duquel un étrangleur variable 50 du flux principal est disposé, débouche dans la surface 34. Une rainure 52 ouverte sur la surface 34 établit une communication entre une chambre à ressort du distributeur régulateur de flux 42 et le limiteur de pression 46.

Une plaque 54 (Figure 2) est en appui contre la surface 34. La plaque 54 est par exemple en acier nitruré, en un métal fritté, en acier totalement revêtu ou en un alliage spécial d'aluminium. La plaque 54 assume des fonctions centrales du dispositif de transport 10 telles que décrites plus en détail par la suite en regard de la Figure 2 et en regard de la représentation de la plaque 54 sur la Figure 3. Une épaisseur de la plaque 54 est dimensionnée de manière que, lorsque le couvercle 18 est posé sur la partie de carter 16, cette plaque soit en appui de manière étanche contre le rotor 26. La plaque 54 est de plus disposée de manière à être immobile en rotation, c'est à dire qu'elle est immobile. À cette fin, la plaque 54 comporte des logements 56 (Figure 3) destinés à des chevilles de fixation 58 qui sont disposées sur le côté tourné vers le carter 12 et qui pénètrent dans des évidements correspondants de ce dernier. La disposition sensiblement diamétralement opposée des évidements 56 permet également un montage centré à auto-ajustement de la plaque 54 dans le carter 12 du dispositif de transport 10. Les erreurs de montage sont ainsi exclues.

Grâce au montage en position fixe de la plaque 54, une surface 60 de cette dernière forme également une surface de roulement du rotor 26, c'est à dire du bord extrême, orienté radialement, des palettes montées mobiles dans ce rotor 26. Ces palettes sont guidées rotatives sur la surface 60 le long de la plaque 54 lorsque le dispositif de transport 10 est en service. La surface 62 de la plaque 54 qui est à l'opposé de la surface 60 est en appui à plat contre la surface 34 de la partie de carter 16.

La plaque 54 comporte un trou central de traversée 64 (Figure 3) qui a une section transversale apparemment approximativement elliptique. La section transversale est formée d'un demi-cercle 69 qui forme une transition - vers le haut dans la représentation - avec une région ovoïde 71. Un centre du demi-cercle 69 du trou elliptique de traversée 64 coïncide de

plus à l'état de montage, et donc centré, avec l'axe de rotation 36 de l'arbre 24. Le trou de traversée 64 comporte à l'intérieur de sa région dans laquelle passe l'axe de rotation 36 (représenté au bas dans le cas particulier) un bourrelet 66 débordant radialement vers l'intérieur, coaxial à l'axe de rotation 36 et à l'arbre 24. Le bourrelet 66 est de plus réalisé, lorsqu'il est observé en direction axiale, de manière à être plus mince que l'épaisseur de la plaque 54. Il en résulte ainsi la formation d'un épaulement annulaire 68. Celui-ci est orienté vers le rotor 26. L'épaulement annulaire 68 sert à supporter une partie 70 de guidage que comporte l'arbre 24. La partie de guidage 70 est formée d'un épaissement symétrique de révolution qui est derrière une gorge réalisée par tournage dans la masse de l'arbre 24.

Un tel mode d'exécution permet de faire en sorte qu'au montage du dispositif de transport 10, l'arbre 24 soit enfilé avec le rotor 26 qui lui est assujéti en rotation par le trou de traversée 64 de la plaque 54 et par le trou de traversée 22 de la partie de carter 16. L'arbre 24 est tout d'abord enfilé à travers la plaque 54 et alors les structures 68 et 70 entrent en prise. Ensuite, l'arbre 24 est enfilé dans le trou de traversée 22 et la plaque 54 est centrée par les chevilles 58. La partie de guidage 70 entre de plus en butée contre l'épaulement annulaire 68 de la plaque 54. La surface 62 de la plaque 54 étant en appui à plat contre la surface 34 de la partie de carter 16, une position axiale définie de l'ensemble de l'arbre 24 est obtenue lors de l'entrée en prise de la partie de guidage 70 avec l'épaulement annulaire 68. Un usinage correspondant de haute précision de la plaque 54 permet d'obtenir un positionnement reproductible, exactement défini, lors de l'entrée en prise de la partie de guidage 70 avec l'épaulement annulaire 68. La plaque 54 assume ainsi de manière simple une fixation axiale de la position de l'arbre 24.

La plaque 54 comporte par ailleurs deux trous de traversée 72 qui sont diamétralement opposés par rapport à l'axe de rotation 36 et qui sont en communication fluïdique avec les canaux 38 réalisés dans la partie de carter 16. Les trous de traversée 72 forment conjointement avec un anneau 100 de commande de course les dénommés passages nérifformes d'aspiration du dispositif de transport 10.

Par ailleurs, la plaque 54 comporte deux évidements 74 en forme de poches qui sont également diamétralement opposés par rapport à l'axe

de rotation 36. Ces évidements 74 sont de plus ouverts sur la surface 60 et sur une circonférence 76 de la plaque 54. Une chambre collectrice sous pression 78 (Figure 2) du dispositif de transport 10 est raccordée aux poches 74. Les évidements 74 forment avec l'anneau 100 de commande de course des dénommés passages nériiformes sous pression du dispositif de transport 10. Les poches 74 comportent des dénommées rainures d'amortissement qui en partent dans le sens opposé de celui de la rotation du rotor 36.

La poche supérieure 74 selon la représentation de la Figure 3 comporte sur la ligne circonférentielle 76 une entaille 80 par laquelle la chambre collectrice sous pression 78 (Figure 2) est en communication avec le distributeur régulateur de flux 42.

La poche inférieure 74 comporte un trou de traversée 82 qui est en communication avec l'étrangleur variable 50 du flux principal et qui représente avec la chambre à piston de ce dernier une chambre fermée sous pression dans laquelle il n'y a aucune circulation.

Le trou de traversée 64 de la plaque 54 et entouré par ailleurs d'une rainure annulaire 94 ouverte sur la surface 60, une dénommée rainure sous palettes, dans la région de laquelle passe le côté sous contrainte de poussée des palettes situées dans le rotor. Il est ainsi possible d'exercer sur les palettes disposées mobiles radialement vers l'extérieur dans le rotor une force orientée radialement vers l'extérieur et ayant pour origine le fluide à refouler, cette force favorisant un appui fiable des palettes contre l'anneau 100 générateur de course.

Il est clair que la plaque assume en plus de la fixation axiale de la position de l'arbre 54 la fonction de commande hydraulique du dispositif de transport 10, car d'une part les communications nécessaires sous pression avec les canaux disposés dans la partie de carter 16 et reliés au raccord d'aspiration 28 ainsi qu'avec le raccord sous pression 32 sont réalisées et d'autre part les différentes zones sous pression du dispositif de transport 10 sont isolées de manière étanche les unes des autres par la plaque 54. L'appui étanche de la plaque 54 contre la surface 34 de la partie de carter 16 sépare les unes des autres les zones d'aspiration et les zones sous pression. Par ailleurs, le côté 62 de la plaque 54 isole de manière étanche les trous 40, 44 et 48 de logement du distributeur régulateur de flux 42, du

limiteur de pression 46 et de l'étrangleur 50 du flux principal ainsi que les canaux 38, la rainure de commande 52 et le trou de passage 22 logeant l'arbre 24 et surtout dirige à l'emplacement de la pression maximale cette dernière par le trou de traversée 82 sur une surface active de l'étrangleur

5 50 du flux principal (surface située sur le piston), la chambre sous pression associée à la surface active n'étant pas balayée par le fluide et donc la pression maximale ne subissant aucune réduction.

La plaque 54 forme donc un composant multifonctionnel du dispositif de transport 10, qui assume par la conformation des trous de

10 traversée 72 (passages nérifformes d'aspiration), des poches 74 (passages nérifformes sous pression) ainsi que des rainures d'amortissement 79 la fonction de commande hydraulique du dispositif de transport 10. Par ailleurs, la plaque 54 agit en élément universel d'étanchéité à l'aide duquel les différentes zones sous pression du dispositif de transport 10 sont isolées

15 de manière étanche les unes des autres. De plus, une fixation en particulier axiale de la position de l'arbre 24 du dispositif de transport 10 est également assurée. L'effet d'étanchéité de la plaque 54 est produit par voie hydraulique, c'est à dire que lorsque le dispositif de transport 10 est en service, la pression de pompage serre la plaque 54 contre la partie de carter

20 16 par l'entremise d'une plaque arrière de serrage 86 et de l'anneau 100, de sorte que les surfaces 62 de la plaque 54 et la surface 34 de la partie de carter 10 sont en appui les unes contre les autres de manière étanche.

Cette force d'étanchéité est exercée par la plaque de serrage 86 (Figure 2) sur l'anneau 100 et par celui-ci sur la plaque 54. La plaque de

25 serrage 86 communique par le côté tourné à l'opposé de celui du rotor 26 avec la chambre collectrice sous pression 78, de sorte que la pression de pompage régnant dans cette chambre 78 serre la plaque de serrage 86 axialement contre l'anneau 100 et donc ce dernier contre la plaque 54. Les chevilles de fixation 58 qui passent à travers la plaque 54 et dans un

30 évidement 88 de la partie de carter 16, d'une part, dans un trou 102 de l'anneau 100 et dans un évidement 90 de la plaque de serrage 86, d'autre part, empêchent une rotation de la plaque de serrage 86 ainsi que de l'anneau 100 et de la plaque 54. La Figure 2 illustre par ailleurs une cheville 92 qui subdivise le jet du distributeur régulateur de flux 42 qui la heurte en

35 deux jets partiels dans les canaux 38.

La Figure 4 illustre en coupe axiale un exemple de réalisation d'un dispositif hydraulique de transport 201 qui comprend un carter 203 comportant une première partie 205 qui est obturable par un couvercle 209 qui est en forme de boisseau dans le cas particulier pour la réalisation d'une
5 chambre de pompage 207. Le couvercle 209 est assujéti de manière amovible au moyen de plusieurs organes de fixation dont seul celui qui porte la référence 211 est représenté sur la Figure. L'organe de fixation 211 est formé dans le cas particulier d'une vis qui passe dans un trou de traversée du couvercle 209 et qui est vissée dans un trou taraudé réalisé
10 dans la première partie de carter.

Un trou de traversée 213 réalisé dans cette première partie de carter 205 sert au logement d'un arbre 215 pouvant subir un couple de rotation et qui fait partie d'un module de refoulement. Un rotor 217 est solidarisé en rotation avec l'extrémité de l'arbre 215 qui débordé de la
15 première partie de carter 205 et qui est à droite sur la Figure. Seuls la conformation et le mode d'action du couvercle 209 seront décrits plus en détail dans ce qui suit.

Le couvercle 209 est relié monobloc à un support 221 qui sert à fixer le dispositif hydraulique de transport 201 en position de montage
20 prévue à cette fin, par exemple à l'intérieur du compartiment moteur d'un véhicule. Le support 221 consiste dans cet exemple de réalisation en un élément 224 à paroi relativement mince qui est replié en plusieurs emplacements, c'est à dire qui présente plusieurs coudages. Plusieurs moulures 223 qui sont prévues pour améliorer la rigidité du support 221
25 sont disposées dans les zones de transition entre deux surfaces de l'élément 224 qui inscrivent un angle l'une avec l'autre, par exemple qui sont coudées, ces moulures étant venues de préférence de façonnage avec ces surfaces. Des pliages 235 à arête vive formés dans des zones situées entre les vis sont réalisés pour améliorer la rigidité du couvercle lui-même afin de
30 l'empêcher de fléchir sous l'effet de la pression régnant à l'intérieur. Un trou de traversée 226 est réalisé dans cet exemple dans le support 221 pour la fixation de ce dernier à l'emplacement prévu à cette fin, un organe de fixation non représenté, par exemple une vis, passant dans ce trou. Le mode d'exécution du support 221 est en particulier fonction du logement
35 prévu pour le dispositif de transport hydraulique. La conformation du

support peut être adaptée aux éléments ou dispositifs avoisinant le logement. L'ensemble modulaire créé par l'assemblage monobloc du couvercle 209 et du support 221 permet de renoncer à des organes auxiliaires de fixation du support 221 qui sont nécessaires dans les dispositifs connus de transport pour la fixation du support au couvercle, de sorte que le prix du dispositif hydraulique de transport peut être réduit et que son montage peut être simplifié.

Suivant un exemple avantageux de réalisation, le couvercle 209 et le support 211 sont en une tôle par exemple d'acier, d'aluminium ou d'un alliage d'aluminium. La réalisation monobloc du couvercle 209 et du support 221 est réalisée suivant un mode d'exécution avantageux par un procédé d'emboutissage profond suivant lequel, selon la conformation particulière du couvercle ainsi que du support, ces deux pièces sont réalisées en une ou plusieurs passes dans une tôle. Il faut prendre soin, dans le choix de la matière du couvercle et du support, que de préférence plus aucun traitement de surface ne soit nécessaire pour une tôle en acier inoxydable à la suite de l'emboutissage profond, tandis que des tôles en acier qui rouillent doivent être chromées ou munies d'un revêtement de Zn-Ni. Il est particulièrement avantageux que, lorsque le couvercle est en acier et réalisé par emboutissage profond, le volume de la matière soit inférieur par exemple à celui d'un couvercle réalisé par moulage sous pression d'aluminium et donc que malgré le poids spécifique élevé de l'acier, le poids et éventuellement l'encombrement du composant "couvercle" soient réduits.

Comme le montre la Figure, le rotor 217 est disposé entre deux plaques 225 et 227 qui sont également désignées sous le terme de plaques de serrage. La plaque 227 est serrée à l'état monté du couvercle 229 par celui-ci et au moyen d'une garniture d'étanchéité combinée contre un anneau 219 qui est contourné et qui prend également appui contre la plaque 225 qui est placée contre la première partie de carter 205. Le couvercle 209 exerce donc une force axiale sur le module de refoulement qui est ainsi assemblé et isolé de manière étanche. Une première garniture d'étanchéité 229, qui est disposée dans une rainure annulaire réalisée dans la plaque 227, est disposée entre le couvercle 209, qui prend appui contre une protubérance de la plaque 227 qui est saillante dans la partie centrale

vers le module de refoulement, et cette plaque 227. La garniture d'étanchéité 229 est comprimée lorsque le couvercle 209 a été monté.

Le couvercle 209 en forme de boisseau et la première partie de carter 205 forment dans la région du module de refoulement une chambre
5 collectrice sous pression 231 qui est isolée de manière étanche de l'environnement par une deuxième garniture d'étanchéité 233. Celle-ci est disposée dans une rainure annulaire réalisée dans le cas particulier dans la première partie de carter 205 et elle est comprimée lorsque le couvercle 209 est à l'état de montage.

10 Il est surtout clair que le couvercle 209 est un composant qui assume plusieurs fonctions importantes du dispositif de transport hydraulique 201. La réunion monobloc du couvercle et du support permet de réaliser un dispositif de transport à faible encombrement et à poids réduit. Il est donc utilisable par exemple avantageusement pour un système de
15 direction assistée et un système de freinage assisté prévu dans les véhicules. La suppression de l'assemblage par vissage pour la fixation du support au couvercle permet à celui-ci d'avoir un faible encombrement.

Un résultat significatif du couvercle selon l'invention est que celui-ci, qui est une pièce en tôle d'acier réalisée par emboutissage profond est plus
20 léger qu'un couvercle réalisé en fonte d'aluminium par moulage sous pression, même aussi par exemple sans support intégré, car la tôle d'acier peut être à paroi mince et la rigidité à la flexion sous l'effet des pressions internes élevées s'obtient par des rigidifications telles que des pliages à arête vive 235. De plus, la chambre sous pression 207, 231 est élargie de
25 manière favorable à la circulation et donc les pertes de circulation sont réduites et le rendement est amélioré. Ces avantages subsistent aussi lorsque le support de tôle réalisé par emboutissage profond est fixé par vissage, car alors par exemple un "bouton" accessoire, réalisé par une empreinte dans ce dernier, pénètre dans un trou situé sur le bord du
30 couvercle et ainsi un blocage en rotation est réalisé.

La Figure 5 représente partiellement le carter 310 du dispositif de transport hydraulique. Le module de refoulement non représenté, qui est disposé à l'intérieur du carter 310, communique par un trou simplement
indiqué 312 avec le raccord d'aspiration 314. Le trou 312 débouche dans un
35 trou borgne 316, par exemple dans le fond de ce dernier. La bride de

fixation 320 d'une tubulure de raccord 318 pénètre dans le trou borgne 316. Le diamètre extérieur de la bride 320 correspond essentiellement au diamètre interne du trou borgne 316, de sorte qu'elle peut être insérée sans jeu jusqu'au fond de ce dernier. Un bourrelet annulaire 322 que comporte le
5 trou borgne 316 pénètre radialement dans ce dernier. La bride 320 de la tubulure de raccord 318 comporte une rainure circonférentielle 324 qui correspond au bourrelet annulaire 322, de sorte que cette dernière s'enclenche sur le bourrelet 322 lorsque la tubulure 318 est introduite
10 axialement dans le trou borgne 316. Un dispositif d'étanchéité 326 tel que par exemple un joint torique est disposé entre la tubulure de raccord 318 et le carter 310. Un épaulement 328 débordant de la bride 320 sert de butée pour l'insertion de la tubulure 318. Celle-ci s'introduit axialement suffisamment loin dans le trou borgne 316 pour que l'épaulement 328 soit en appui contre le carter 310 et alors le bourrelet annulaire 322 s'enclenche
15 également dans la rainure 324. Lorsqu'elle est à cette position, la tubulure de raccord 318 est librement rotative autour de l'axe 330. L'assemblage par enclenchement entre le bourrelet annulaire 322 et la rainure 324 assure une fixation axiale, tandis que la tubulure 318 n'est pas encore fixée radialement.

20 Le dispositif hydraulique de transport est assemblé à cet état préalablement monté par exemple par bridage sur un bloc moteur d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile. Un flexible également non représenté de raccord, qui peut être emmanché sur une douille 332 que comporte la tubulure de raccord 318, est prévu pour
25 raccorder le dispositif hydraulique de transport à un réservoir non représenté qui contient par exemple une huile hydraulique. La douille 332 comporte un bourrelet annulaire 334 débordant radialement vers l'extérieur et servant à la fixation d'un flexible. Ce dernier peut de plus être bloqué par un collier de serrage ou analogue. La mobilité radiale de la tubulure de
30 raccord 318 dans le trou borgne 316 permet de la mettre à une position optimale de façon que le flexible aboutissant au réservoir puisse être emmanché sur la douille 332 sans coudage.

Un trou 336, dont la périphérie coupe la surface de l'enveloppe du trou borgne 316, est réalisé dans le carter 310. Le trou 336 inscrit un angle
35 de 90° avec l'axe de rotation 330 de la tubulure de raccord 318. Le trou 336

est placé de manière que son axe de symétrie 338 soit à l'extérieur du trou borgne 316, donc soit situé dans le carter 310. Ainsi, la périphérie du trou 336 coupe la surface de l'enveloppe du trou borgne 316 sur un arc de cercle qui est inférieur à 180°. Le trou 336 est disposé au-dessus du dispositif
5 d'étanchéité 326 et donc il est isolé de manière étanche par rapport au trou 312.

Après que la tubulure 318 a été insérée dans le trou borgne 316, la section transversale de ce dernier est recouverte partiellement par une paroi 340 de la bride 320. L'épaisseur de la paroi 340 et le diamètre du trou
10 336 sont adoptés de manière que la périphérie de ce dernier ne coupe la paroi 340 que sur une zone, c'est à dire ne fait que l'entamer lorsque la tubulure 318 a été mise en place.

Un organe de blocage 242 tel que représenté sur la Figure 6 est logé dans le trou 336 à la fin du montage, déjà décrit, du flexible allant à un
15 réservoir et donc lorsque la tubulure de raccord 218 a été correctement orientée.

La Figure 6 est une vue en coupe selon la ligne A-A de la Figure 5, les mêmes pièces que celles représentées sur celle-ci portant les mêmes références et donc ne seront pas à nouveau décrites. L'organe de blocage
20 342 est par exemple une vis à filetage auto-taraudeur 344. Pendant que cette vis est montée, le filetage 344 effectue une coupe dans la matière de la paroi 340 de la bride 320. La tubulure de raccord 318 est de préférence en matière plastique de manière que la formation du taraudage 344 puisse s'effectuer sans grande dépense de force, par exemple au moyen d'un
25 tournevis ou analogue. La vis est introduite suffisamment loin dans le trou 336 pour que sa tête 346 se place contre une bride d'appui 348 que le carter 310 comporte. Le filetage auto-taraudeur 344 produit un auto-blocage de la vis dans le trou 336. Le filetage 344 s'est encastré dans la bride 320 suivant son pas, de sorte que la tubulure de raccord 318 est
30 d'une part empêchée de s'extraire axialement du trou borgne 336 et d'autre part empêchée d'effectuer une rotation autour de l'axe 330. Ainsi, lorsque le montage a été achevé, la tubulure de raccord 318 n'a plus aucune possibilité de tourner à l'intérieur du trou borgne 316. Aucune vibration ne peut donc provoquer un changement de position de la tubulure 318. La
35 bride 332 de cette dernière demeure donc à la position à laquelle elle a été

mise, de sorte que l'assemblage sans coudage d'un flexible de raccord avec la bride 320 demeure conservé pendant l'utilisation du dispositif de transport hydraulique.

Les Figures 7a à 7c illustrent une variante de réalisation de la
5 fixation axiale et radiale de la tubulure de raccord 318 dans le trou borgne 316 du carter 310. La Figure 7a est une coupe longitudinale du lieu d'assemblage entre la tubulure 318 et le carter 310. Le collet 328 de la tubulure 310 est situé dans une rainure annulaire 350 du carter 310. La Figure 7b est une vue partielle à échelle agrandie de cette zone. Elle montre
10 par ailleurs que le collet 328 comporte au moins un évidement 352 qui, - comme le montre par ailleurs la vue en plan de la Figure 7c - se prolonge sur une plage angulaire déterminée. Les évidements 352 sont disposés par exemple symétriquement à la circonférence du collet 328 et ont une forme en segment de cercle. Une profondeur des évidements 352 est adoptée de
15 manière que, lorsque le collet 328 est logé dans la rainure annulaire 350, un bourrelet 354 du carter 310 soit situé au-dessus du fond de l'évidement 352.

La tubulure de raccord 318 se fixe de la manière suivante : une force est exercée sur le bourrelet 354 du carter 310, dans le sens de la
20 flèche 356 indiquée sur la Figure 7b, à l'aide d'un outil non représenté tel qu'un mandrin. La force exercée est telle que la matière du bourrelet 354 soit refoulée dans les évidements 352 de la tubulure de raccord 318. Il en résulte la formation d'une contre-dépouille 358 que chevauche la partie 360 de la matière refoulée du bourrelet 354. Cette contre-dépouille 358
25 provoque en fonction de la conformation des évidements 352 (vue en plan de la Figure 7c) une fixation radiale de la tubulure 318 et accessoirement l'arrêt axial de cette dernière.

Une partie relativement mince 360 de la matière du bourrelet 354 subissant un refoulement, celui-ci peut être effectué par exemple après
30 montage du dispositif de transport hydraulique 310 dans un véhicule de manière qu'il soit possible d'effectuer tout d'abord un positionnement de la tubulure de raccord 318.

Il est bien entendu possible aussi d'effectuer une fixation axiale et radiale de la tubulure de raccord 318 aussi bien suivant l'exemple de

réalisation que représentent les Figures 5 et 6 que suivant celui que représentent les Figures 7 avant le montage final dans le véhicule.

La tubulure de raccord 318 est de préférence en matière plastique et peut s'obtenir par moulage par injection, coulée en moule ou analogue.

5 Les matières plastiques qui conviennent sont par exemple un polyimide ayant une proportion de fibres de verre de 10% ou un polyamide contenant une proportion de fibres de verre comprise entre 30% et 60%. Ainsi la tubulure 318 a la résistance mécanique nécessaire qui permet d'une part de garantir la pénétration de la vis auto-taraudeuse 336 ou d'autre part le
10 matage du bourrelet 354 du carter 310 sans nuire à la solidité ni à l'étanchéité de cette tubulure.

La Figure 8 représente le schéma équivalent d'un dispositif hydraulique de transport 410. Celui-ci peut être par exemple une pompe à cellules semi-rotative, une pompe à ailettes de blocage, une pompe à piston rotatif
15 ou analogue. Le dispositif de transport 410 comprend un module de refoulement 414 disposé dans un carter 412 et à l'aide duquel un fluide, par exemple une huile hydraulique, peut être transporté d'un raccord d'aspiration 416 vers un raccord sous pression 418. Le raccord d'aspiration 416 est relié par exemple à un réservoir et le raccord sous pression 418 est
20 relié à un circuit utilisateur, par exemple un système de direction assistée d'un véhicule automobile. Un rotor du module de refoulement 414 est par exemple entraîné par un organe sous traction simplement indiqué 420 (par exemple une transmission à courroie) qui, de son côté, peut être entraîné par un moteur à combustion interne du véhicule. La vitesse de rotation de
25 travail du dispositif de transport 410 est fonction de la vitesse de rotation du moteur à combustion interne.

La rotation du module de refoulement 414 provoque la formation de chambres de pompage dont les volumes varient et par lesquels le fluide est aspiré sur le raccord correspondant 416 et délivré après avoir subi une
30 élévation de pression au raccord correspondant 418. Un flux volumique Q qui est ainsi produit est fonction de la vitesse d'entraînement du dispositif de transport 410. Une pression P_1 est produite dans une cellule simplement indiquée 422 qui est disposée dans une région d'une chambre de pompage dont le volume est en cours de réduction. Il faut entendre par cellule sous
35 pression 422 une zone qui se trouve à l'intérieur du dispositif de transport

410 en amont d'un passage néiriforme sous pression (situé en amont de la sortie du fluide dirigé dans la chambre collectrice sous pression). Une pression de travail P_2 est produite dans une chambre collectrice sous pression 451 du dispositif de transport 410 dans laquelle par exemple
5 plusieurs cellules sous pression 422 peuvent diriger du fluide par pompage. Une pression P_3 d'un circuit utilisateur est finalement produite dans un raccord sous pression 418 en fonction d'un flux volumique Q prélevé par ce circuit utilisateur raccordé.

Lorsque le dispositif de transport 410 tourne à vitesse relativement
10 élevée, un flux volumique Q qui serait généré dans le raccord sous pression 418 serait supérieur à un flux volumique maximal déterminé, exigé du circuit utilisateur, en l'absence d'un distributeur régulateur de flux. Un distributeur régulateur de flux 426, dont le tiroir peut être exposé d'une part à la pression de travail P_2 et d'autre part à la pression P_3 du circuit
15 utilisateur est prévu pour permettre de régler ce flux volumique Q . Un tiroir du distributeur 426 est déplacé contre la force d'un élément de ressort 428 en fonction d'une différence apparaissant entre la pression de travail P_2 et la pression P_3 du circuit utilisateur jusqu'à ce qu'un raccord d'évacuation
20 libéré. Ainsi, le fluide qui est sous pression de travail P_2 en amont du distributeur régulateur de flux 426 retourne dans la zone d'aspiration du dispositif de transport 410. De plus, le fluide passe dans un injecteur 430 au moyen duquel le fluide qui est sous pression initiale à la sortie du réservoir non représenté est entraîné par le fluide formant un jet à vitesse élevée, de
25 sorte que la zone d'aspiration du dispositif de transport 410 reçoit une charge particulièrement bonne. Une chambre à ressort du distributeur régulateur de flux 446 est accessoirement reliée à un limiteur de pression 432, de sorte que, lorsque la pression P_3 du circuit utilisateur monte au-dessus d'une valeur maximale prescrite, le limiteur de pression 432 s'ouvre
30 contre la force d'un élément de ressort 434 et libère une liaison supplémentaire 436 aboutissant à la zone d'aspiration du dispositif de transport 410.

Un étrangleur 438 du flux principal est disposé dans une liaison qui est située entre la chambre collectrice sous pression du dispositif de
35 transport 410, dans laquelle règne la pression de travail P_2 , et le raccord

sous pression 418 de ce dispositif 410, dans lequel règne la pression P_3 du circuit utilisateur. L'étrangleur 438 du flux principal est déplaçable de manière variable en pouvant être exposé d'une part à la pression P_1 , qui règne dans la cellule sous pression 422, par un conduit de raccord 440 et
5 d'autre part en étant exposé à la pression P_3 du circuit utilisateur par un conduit de raccord 442. Un piston 458 de soupape de l'étrangleur variable 438 du flux principal est déplacé contre la force d'un élément de ressort 444 en fonction d'une différence créée entre la pression P_1 et la pression P_3 , de sorte qu'une section de passage vers un canal sous pression 446, qui
10 raccorde la chambre collectrice sous pression du dispositif de transport 410 au raccord sous pression 418, est modifiable. Il est possible de modifier, en particulier de réduire le flux volumique Q qui est dirigé sur le circuit utilisateur indépendamment du distributeur régulateur de flux 426, de manière qui correspond à cette modification de la section de passage. Il est
15 donc possible d'assurer un réglage précis ou une modification supplémentaire du flux volumique Q (à partir de quand supérieur/inférieur et combien supérieur/inférieur) conjointement avec un distributeur régulateur de flux 426. L'étrangleur 438 du flux principal étant exposé d'une part à la pression
20 P_1 régnant dans la cellule sous pression 422 et d'autre part à la pression P_3 du circuit utilisateur, la variation de la section libre de passage de l'étrangleur 438 du flux principal est pratiquement indépendante de la pression de travail P_2 du dispositif de transport 410.

La Figure 9 est une représentation en coupe d'un mode d'exécution possible d'un étrangleur variable 438 du flux principal. Il comprend un
25 piston de soupape 450 disposé dans un trou 448 du carter 412 du dispositif de transport 410 et monté déplaçable axialement. Le diamètre extérieur du piston 450 correspond de plus essentiellement à un diamètre intérieur du trou 448, de sorte que ce piston est guidé de manière étanche dans ce trou. Des canaux qui débouchent dans ce trou 448 sont d'une part le canal sous
30 pression 446 et d'autre part un canal sous pression 452 par lequel le fluide qui est sous la pression P_2 et qui est transporté par le module de refoulement 416 est dirigé vers le canal sous pression 446 et donc vers le raccord sous pression 418 du dispositif de transport 410. Un diaphragme 454 qui est disposé dans le trou 448 est conformé en manchon 456 en
35 forme de boisseau, dont le fond 460 orienté radialement par rapport à un

axe de symétrie 458 du trou 448 comporte un trou de passage 462. Une tige de réglage 464 solidarifiée avec le piston de soupape 458, éventuellement réalisée monobloc avec celui-ci, passe dans le trou 462. La tige 464 est symétrique de révolution et présente un contour extérieur 466
5 qui se rétrécit en cône vers le trou de passage 462. Un diamètre maximal de la tige de réglage 462 est inférieur à un diamètre du trou de passage 462, de sorte qu'une section variable libre de passage 468 (un intervalle annulaire) est réalisée entre le diaphragme 454 et la tige de réglage 462 en
10 466.

Une extrémité 470 de la tige de réglage 464 prend appui contre un ressort Belleville 472 qui est déplaçable vers un fond 476 du trou 448 contre la force d'un élément de ressort 474. Ce dernier prend également appui contre le fond 476 du trou 448. Le diaphragme 454 est disposé dans le trou
15 448 entre les canaux sous pression 446 et 452 qui débouchent dans ce dernier.

L'étrangleur 438 du flux principal, que représente la Figure 9, fonctionne de la manière suivante :

Le piston 450 de soupape est exposé d'une part à la pression P_1 qui
20 règne dans la cellule sous pression 422 du module de refoulement 414. Cette pression P_1 est fonction d'une vitesse de rotation, c'est à dire qu'elle croît avec l'élévation de la vitesse de rotation du dispositif de transport 410. Par ailleurs, le piston de soupape 450 est exposé sensiblement à la pression
25 P_3 du circuit utilisateur par le canal 446 et à la force de l'élément de ressort 474. Cette force est déterminée par une courbe caractéristique d'élasticité de l'élément de ressort 474. Ainsi, le piston de soupape 450 est mis à une certaine position sensiblement en fonction d'une différence entre les pressions P_1 et P_3 . La pression P_1 croît avec l'élévation de la vitesse de rotation du dispositif de transport 410, de sorte que le piston de soupape
30 450 est déplacé - vers la droite dans la représentation du dessin - contre la force de l'élément de ressort 474. Donc, la tige de réglage 464 solidarifiée avec le piston 450 se déplace à l'intérieur du trou de passage 462 du diaphragme 454. La section libre de passage 468 à l'intérieur du trou 448 varie en fonction de la conicité du contour 466, c'est à dire que P_3 subit une
35 légère réduction avec l'élévation de la pression P_1 (et P_2). Ainsi, la section

de passage 468 située entre les canaux sous pression 452 et 446 subit une modification, de sorte qu'il se produit un étranglement du flux volumique Q (Figure 8). La pression P_1 diminue avec la chute de la vitesse de rotation, de sorte que le piston de soupape 450 est déplacé - vers la gauche dans la
5 représentation de la Figure - par la force de l'élément de ressort 474 et en conséquence que la section de passage 448 comprise entre la tige de réglage 464 et le diaphragme 454 augmente à nouveau.

Le diaphragme 454 peut être fabriqué par exemple sous la forme d'un élément de tôle ou analogue en forme de douille qui est fixé à
10 ajustement serré dans le trou 448. Cet ajustement serré permet d'obtenir une position définie du diaphragme 454 qui demeure inchangée pendant l'utilisation du dispositif de transport 410. Il est possible de réaliser ainsi un étrangleur variable simple 438 du flux principal à l'aide de peu de composants pouvant être produits à bon marché. Une optimisation du
15 contour 466 de la tige de réglage 464 et une mise en concordance fonctionnelle de la force de l'élément de ressort 474 permettent d'obtenir au moyen de l'étrangleur variable 438 du flux principal toute courbe caractéristique du flux volumique du dispositif de transport hydraulique 410 qui est sensiblement indépendante de la pression de travail P_2 de ce
20 dernier.

Un autre avantage est que le flux d'huile n'est pas étranglé dans le ressort, mais s'écoule "à l'extérieur" de celui-ci.

La Figure 10 illustre une variante de réalisation d'un étrangleur variable 438 du flux principal, les mêmes pièces que celles de la Figure 9
25 portant les mêmes références et n'étant pas à nouveau décrites. Seules les différences du mode de réalisation seront mentionnées.

La pièce rapportée 454 est également conformée en diaphragme fixé et bloqué à ajustement serré dans le trou 448. À la différence de l'exemple de réalisation que représente la Figure 9, l'élément de ressort 474
30 prend appui entre le piston de soupape 450 et le fond 460 du diaphragme 454. Celui-ci est disposé à cette fin à une position tournée de 180° par rapport au mode de réalisation de la Figure 9. La disposition de l'étrangleur 438 du flux principal de la variante de réalisation de la Figure 10 permet de lui conférer un encombrement réduit par rapport au mode de réalisation de
35 la Figure 9 sans nuire à sa fonction de réglage. La section variable libre de

passage 468 (l'intervalle annulaire) comprise entre la tige de réglage 464 et le diaphragme 454 permet d'agir sur le flux volumique passant par le canal sous pression 452 et se dirigeant sur le canal sous pression 446. Un effet de la pression P_2 sur l'extrémité droite (dans la représentation du dessin) de la tige de réglage est négligeable, car sa surface ne correspond qu'à 4% des grandes surfaces et par ailleurs P_2 subit une réduction statique par les vitesses élevées de circulation.

Il va de soi qu'il est possible d'apporter diverses modifications aux dispositions décrites et représentées sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de transport hydraulique, comprenant un module de refoulement disposé dans un carter, pouvant être entraîné en rotation par un arbre commandé et comportant un rotor solidarisé en rotation avec
5 l'arbre et placé dans une chambre de pompage, ainsi que des moyens qui créent lors de la rotation du rotor au moins une première zone (zone d'aspiration) dont le volume augmente et au moins une deuxième zone (zone sous pression) dont le volume diminue, la première zone étant en communication avec un raccord d'aspiration et la deuxième, avec un
10 raccord sous pression du dispositif de transport, la chambre de pompage étant notamment délimitée par des surfaces orientées radialement par rapport à l'arbre, caractérisé en ce que la chambre de pompage (14) est délimitée sur un côté par une plaque (54) qui assume une fonction de commande hydraulique du dispositif de transport (10), qui constitue un
15 dispositif assurant l'étanchéité entre des zones du dispositif de transport (10) qui sont sous des pressions différentes et qui assure une fixation axiale de la position de l'arbre après montage et centrage de cette plaque (54).

2. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque (54) est montée immobile en rotation et
20 prend appui par une surface (62) à plat contre une surface (34) d'une partie du carter.

3. Dispositif de transport hydraulique selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une surface (60) de la plaque (54) qui est parallèle à la surface (62) forme une surface sur laquelle
25 le rotor tourne.

4. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la plaque (54) comporte un trou de passage (64) dans lequel l'arbre (24) est guidé.

5. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 4,
30 caractérisé en ce que le trou de passage (64) comporte des structures qui, après montage de l'arbre (24), en particulier après centrage de la plaque, forment avec une partie (70) de guidage que comporte l'arbre une butée axiale pour ce dernier.

6. Dispositif de transport hydraulique selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le trou de passage présente une section transversale sensiblement elliptique, un axe de rotation de l'arbre coïncidant avec un centre d'une partie en forme de demi-cercle du trou de passage (64) et un bourrelet disposé coaxialement à l'axe de rotation (36) forme un épaulement annulaire (68) de montage de la partie de guidage que comporte l'arbre.

7. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la plaque (54) comporte des trous de traversée (72) qui communiquent avec des canaux d'aspiration (38) que comporte le carter et qui forment des passages nérifformes d'aspiration du dispositif de transport.

8. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque (54) comporte des évidements (74) en forme de poches qui communiquent avec une chambre collectrice sous pression (78) et forment des passages nérifformes sous pression du dispositif de transport (10).

9. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque (54) comporte un évidement (80) par lequel un distributeur régulateur de flux (42) peut être exposé à une pression régnant dans la chambre collectrice sous pression (78) et/ou comporte un évidement par lequel un étrangleur du flux principal peut être exposé à la pression régnant dans un passage nérifforme sous pression.

10. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface (60) de la plaque (54) assure l'étanchéité entre les passages nérifformes d'aspiration et les passages nérifformes sous pression du dispositif de transport (10).

11. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de la plaque (54) assure l'étanchéité mutuelle entre les canaux d'aspiration, un trou (40) de logement du distributeur régulateur de flux, un trou de logement de l'étrangleur du flux principal, un trou (44) de logement d'un réducteur de pression, une rainure de commande, un trou de logement de l'arbre.

12. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque (54) est serrée indirectement (par l'entremise d'une plaque de serrage (86) et d'un anneau générateur de course) hydrauliquement contre la partie (16) du carter par une pression de travail du dispositif de transport.

13. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque (54) comporte une rainure annulaire (94) par laquelle les parties sous contrainte de poussée des palettes montées sur le rotor sont exposées à un fluide sous pression.

14. Dispositif de transport hydraulique, comprenant un module de refoulement disposé dans une première partie d'un carter et comprenant un rotor pouvant être entraîné en rotation par un arbre commandé, ainsi qu'un couvercle d'obturation de la première partie du carter et un support du dispositif de transport qui est raccordé au couvercle, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le couvercle (209) et le support (221) sont monobloc ou sont reliés de manière à être bloqués en rotation l'un par rapport à l'autre par une vis et une empreinte qui pénètre dans un trou.

15. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 14, caractérisé en ce que le couvercle (209) et/ou le support (221) sont réalisés par un procédé d'emboutissage profond.

16. Dispositif de transport hydraulique selon l'une ou l'autre des revendications 14 et 15, caractérisé en ce que le couvercle (209) et/ou le support (221) sont en tôle.

17. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que le couvercle (209) est en forme de boisseau et délimite avec la première partie de carter (205) une chambre collectrice fermée sous pression (231).

18. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que, lorsque le couvercle (209) est monté, il exerce une pression axiale de serrage sur le module de refoulement par l'entremise d'au moins une première garniture d'étanchéité (229).

19. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, caractérisé en ce que la chambre collectrice sous pression (231) est isolée de manière étanche de l'environnement par au moins une deuxième garniture d'étanchéité qui, lorsque le couvercle (209) est monté, est serrée contre la première partie de carter (205).

20. Dispositif de transport hydraulique comprenant au moins un module de refoulement disposé dans un carter, le module de refoulement communiquant avec un raccord d'aspiration et avec un raccord sous pression du dispositif de transport et le raccord d'aspiration peut être relié, par une tubulure de raccord pouvant être assemblée de manière étanche à la pression avec elle, à une source d'un fluide à transporter, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tubulure de raccord (318) peut être immobilisée radialement et axialement au moyen d'un organe extérieur de fixation (342, 360).

21. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'organe de fixation est une vis auto-taraudeuse (342) dont le filetage effectue une coupe au moins partielle dans une paroi (340) de la tubulure de raccord (318).

22. Dispositif de transport hydraulique selon l'une ou l'autre des revendications 20 et 21, caractérisé en ce qu'un trou (336), dont la périphérie coupe une surface d'enveloppe d'un trou borgne (316) dans lequel la tubulure de raccord peut être insérée, est prévu dans le carter (310) pour le logement de la vis.

23. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 22, caractérisé en ce que le trou (336) inscrit un angle de 90° avec un axe de rotation (330) de la tubulure de raccord (318).

24. Dispositif de transport hydraulique selon l'une ou l'autre des revendications 22 et 23, caractérisé en ce qu'un axe de symétrie (338) du trou est à l'extérieur du trou borgne (316).

25. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'au moins une partie (360) du carter (310) peut être refoulée (est déformable) dans un évidement de la tubulure de raccord (318).

26. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 20 à 25, caractérisé en ce qu'un collet (328) de la tubulure de

raccord pénètre dans une rainure annulaire du carter et un bourrelet (354) du carter qui entoure la rainure annulaire est déformable au moins partiellement pour parvenir sur le collet (328).

5 27. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 26, caractérisé en ce que le collet (328) comporte à la circonférence plusieurs évidements (352) répartis en particulier symétriquement et dans chacun desquels une partie du bourrelet peut être refoulée par déformation.

10 28. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 20 à 27, caractérisé en ce que les évidements (352) sont en forme de segment de cercle.

29. Dispositif de transport hydraulique selon l'une quelconque des revendications 20 à 28, caractérisé en ce que la tubulure de raccord (318) consiste en une pièce en matière plastique.

15 30. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 29, caractérisé en ce que la tubulure de raccord (318) est en un polyimide ou un polyamide armé de fibres de verre.

31. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 30, caractérisé en ce que la tubulure en matière plastique (318) est en polyimide contenant une proportion de 10% de fibres de verre.

20 32. Dispositif de transport hydraulique selon la revendication 30, caractérisé en ce que la tubulure en matière plastique (318) est en polyamide ayant une teneur de 30% à 60% de fibres de verre.

25 33. Procédé de montage d'un dispositif de transport, selon l'une des revendications 30 à 32, caractérisé en ce que la tubulure de raccord est fixée radialement et axialement à la fin du montage du dispositif de transport et après montage de cette tubulure de raccord dans le conduit de liaison aboutissant à la source.

30 34. Procédé selon la revendication 33, caractérisé en ce qu'à la fin du positionnement de la tubulure de raccord, la matière de celle-ci est au moins partiellement refoulée.

35 35. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 33 et 34, caractérisé en ce que la matière d'un carter subit au moins partiellement un refoulement pour le positionnement de la tubulure de raccord.

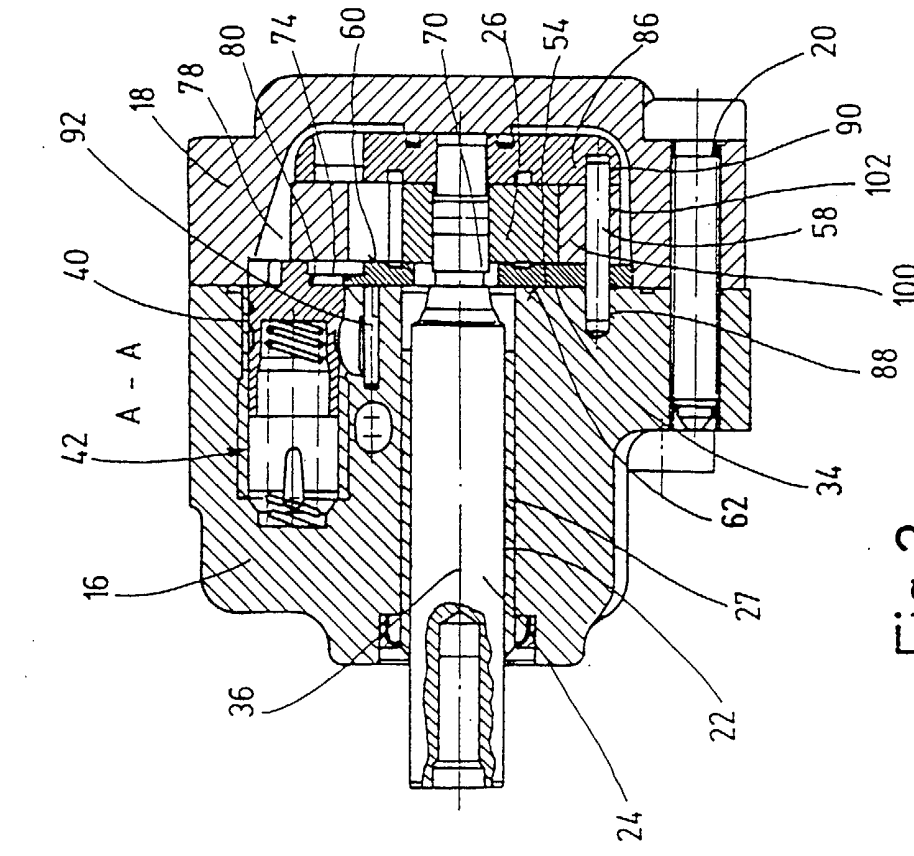


Fig. 2

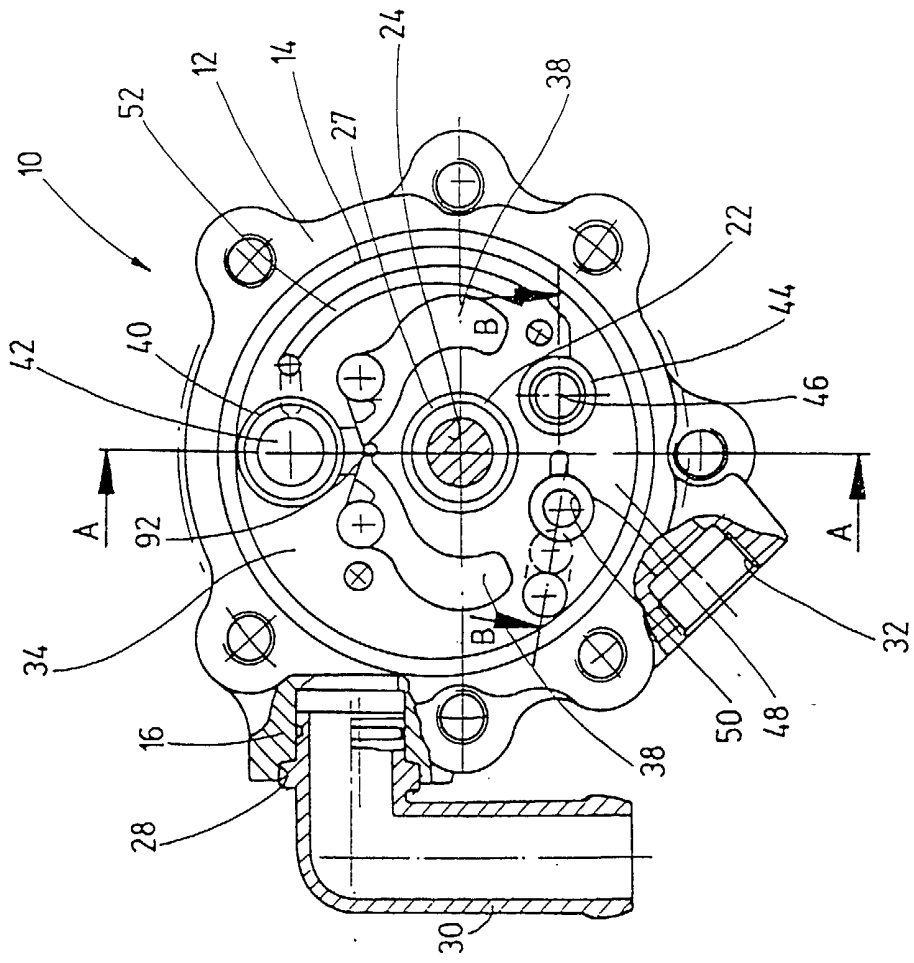


Fig. 1

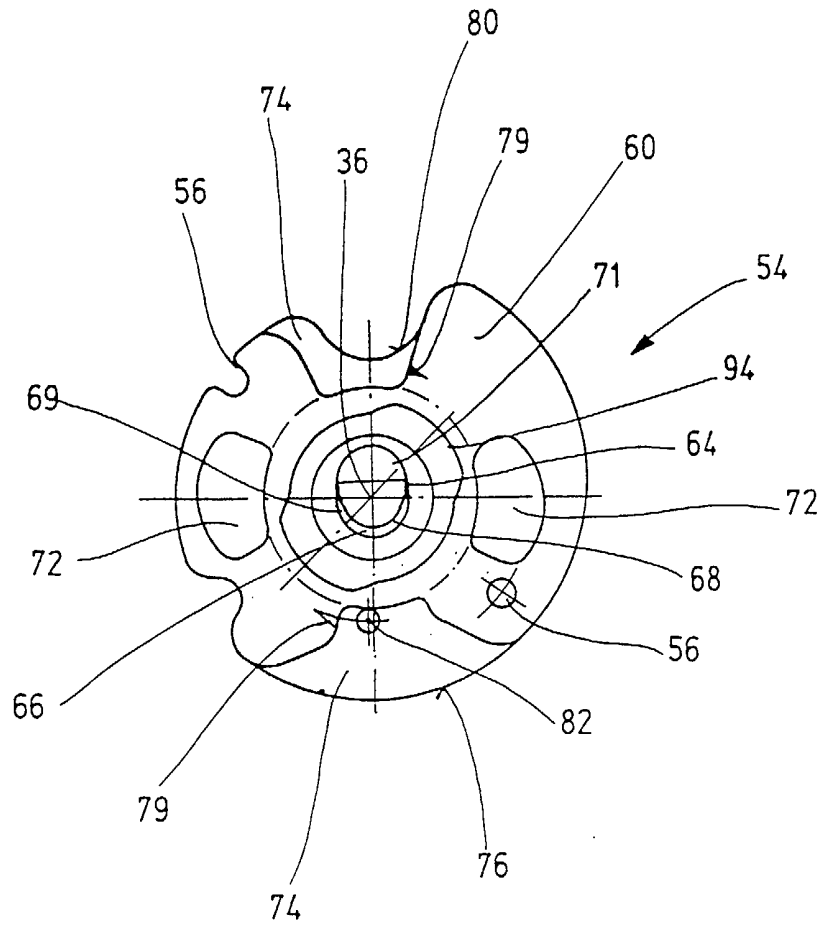


Fig. 3

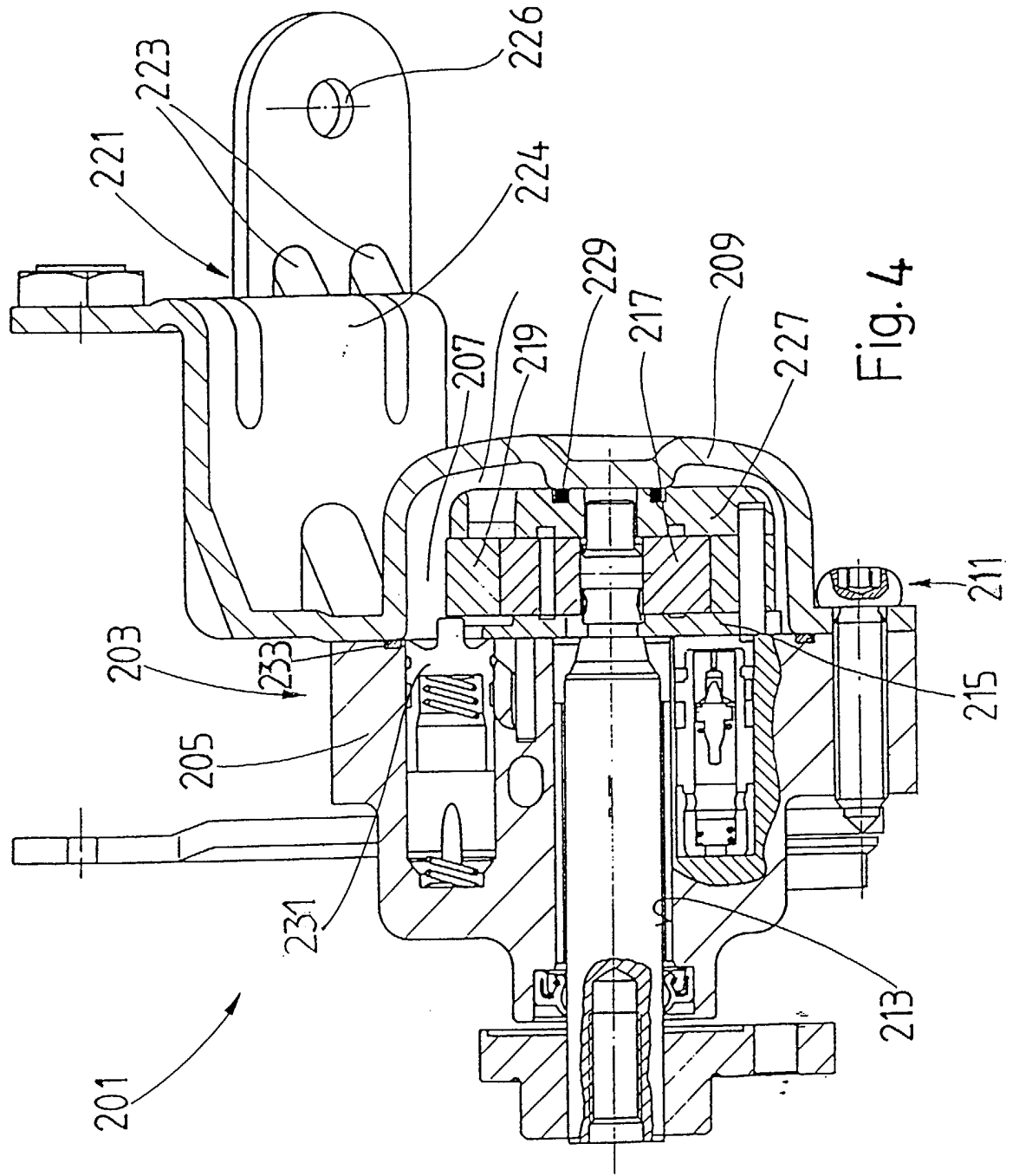


Fig. 4

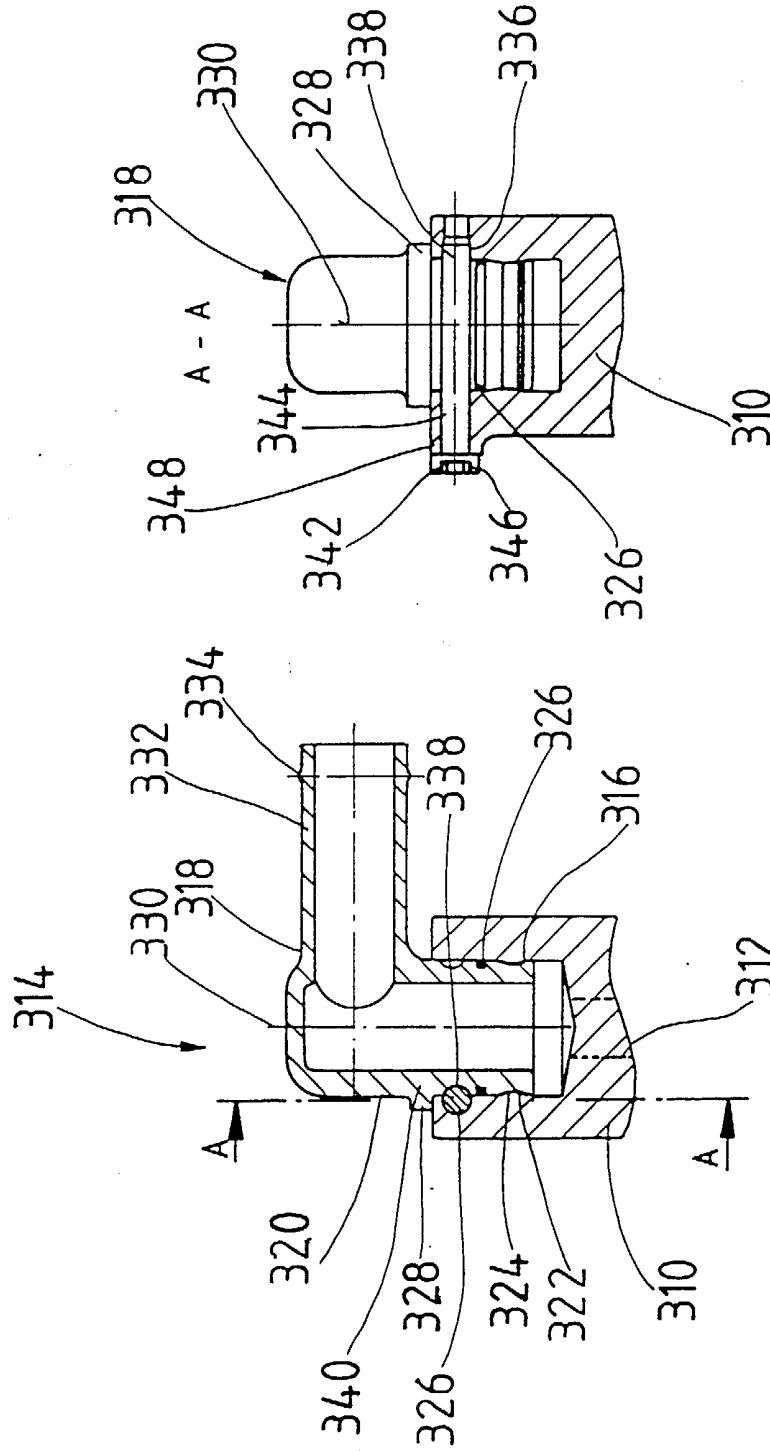
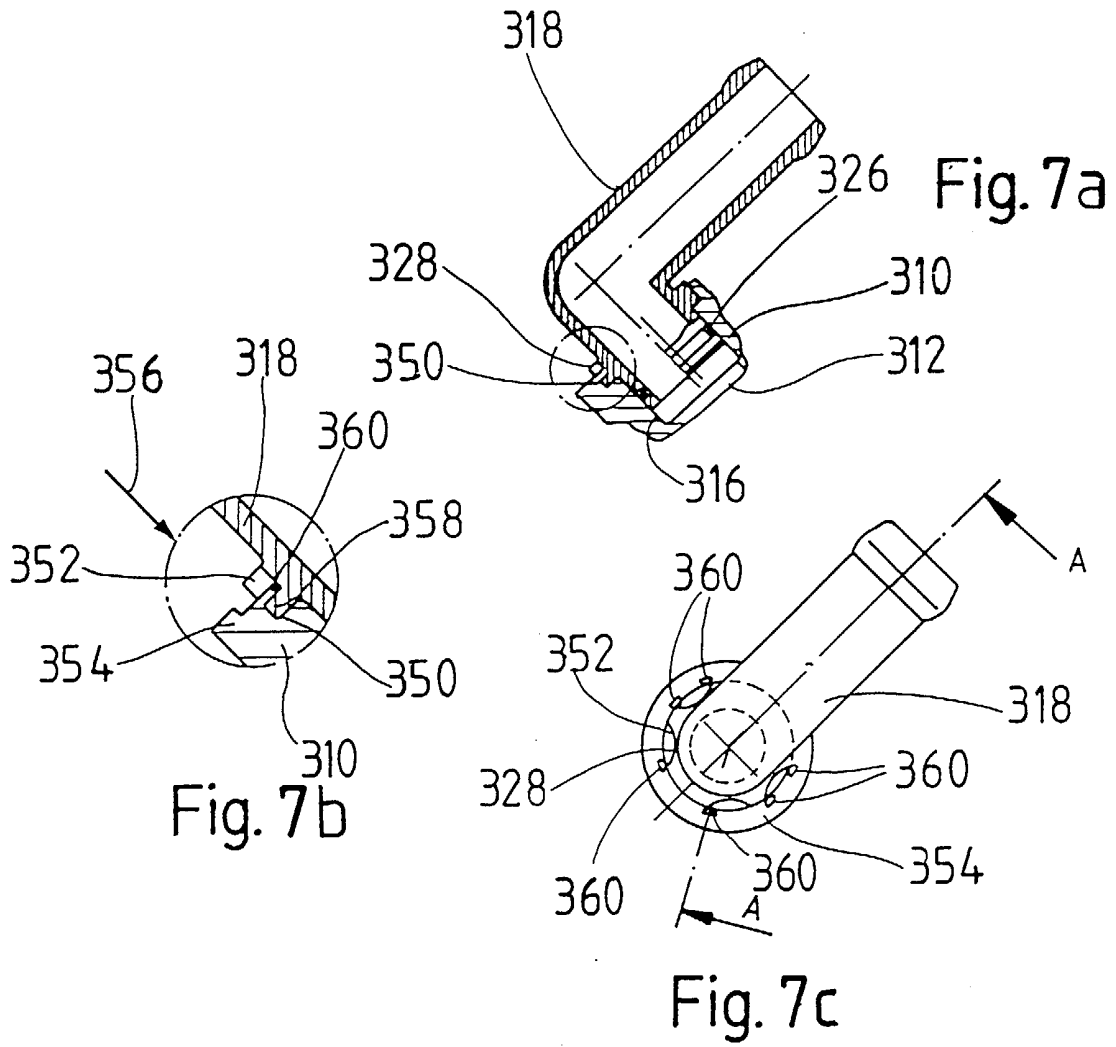


Fig. 6

Fig. 5



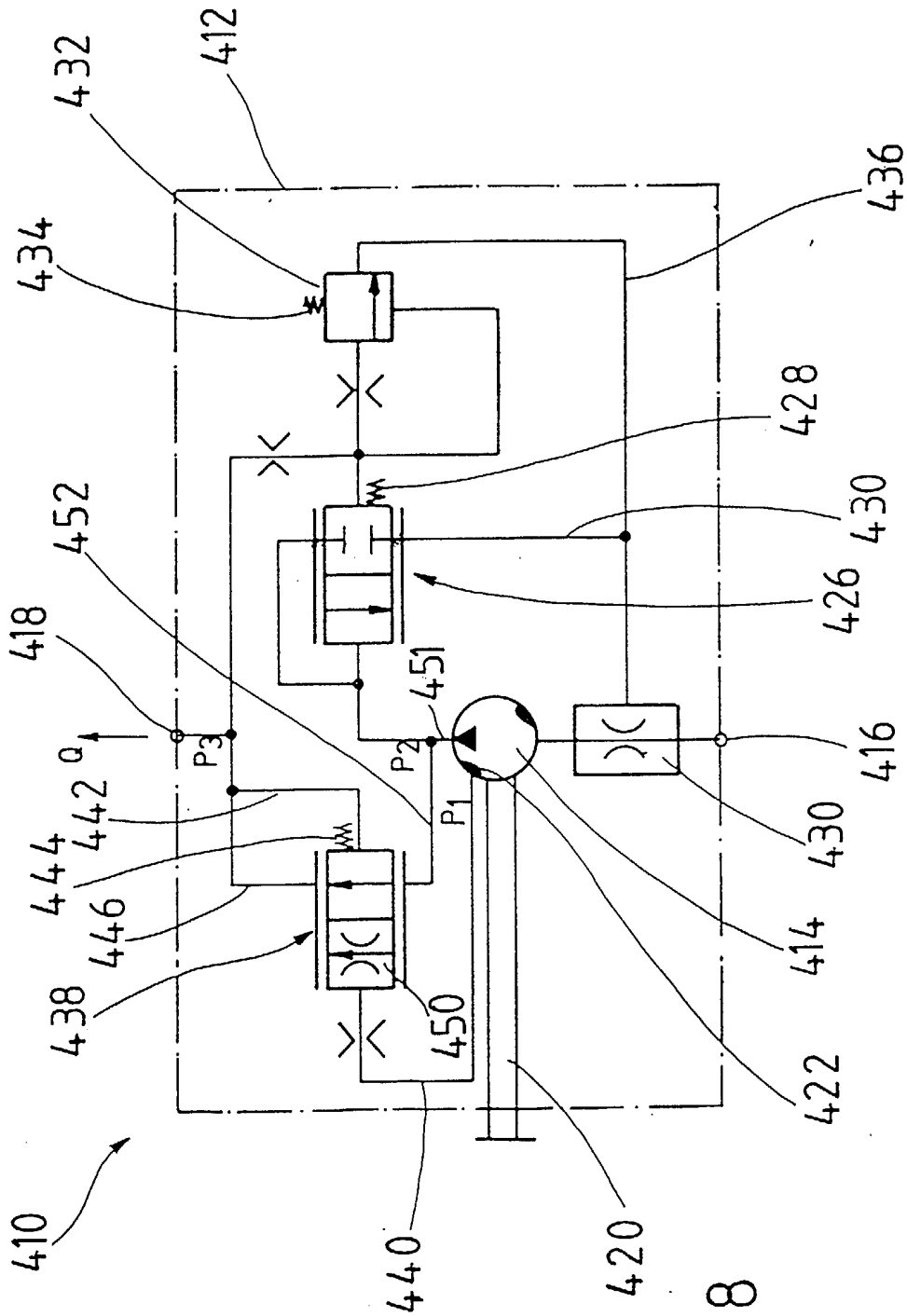


Fig. 8

