

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication :

3 107 329

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

②① N° d'enregistrement national :

20 01565

⑤① Int Cl⁸ : **F 16 K 11/078** (2019.12), F 16 K 31/163, F 16 K 31/
528

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Vanne multivoies à obturateur rotatif et à commande par pression hydraulique.

②② Date de dépôt : 17.02.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 20.08.21 Bulletin 21/33.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 21.01.22 Bulletin 22/03.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *AKWEL Société anonyme* — FR.

⑦② Inventeur(s) : *DREUX Jérémy et NOVELLANI Marc.*

⑦③ Titulaire(s) : *AKWEL Société anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) :

FR 3 107 329 - B1



Description

Titre de l'invention : Vanne multivoies à obturateur rotatif et à commande par pression hydraulique

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne une vanne multivoies à obturateur rotatif et à commande par pression particulièrement adapté pour réguler le transport de fluides sur les circuit de refroidissement liquide des véhicule automobiles et des camions ; toutefois, la vanne multivoies suivant l'invention trouvera de nombreuses applications dans tous les domaines nécessitant la régulation d'un circuit hydraulique ou similaire.

Etat de la technique

[0002] Dans le domaine de l'automobile, il est bien connu que les véhicules disposent de plus en plus fréquemment de différents dispositifs dont il convient de maîtriser la température dans des plages plus ou moins resserrées. Par exemple, sur un véhicule automobile disposant uniquement d'un moteur thermique à combustion interne, il convient de réguler ce dernier sur une plage de températures afin de garantir un rendement optimal et sa durée de vie et de limiter les émissions de gaz à l'échappement.

[0003] A cet effet, les véhicules automobiles disposent usuellement d'un thermostat qui va permettre un réchauffage le plus rapide possible du moteur thermique au moment de sa mise en route et un refroidissement en fonctionnement normal afin de le maintenir dans une plage optimale de température qui se situe aux environs de 100°C. Ainsi, au démarrage, le thermostat assurera le by-pass du radiateur de refroidissement pour permettre le réchauffage rapide du circuit. Au contraire, lorsqu'une température suffisante est atteinte, de l'ordre de 80-85°C, le thermostat commence à s'ouvrir pour permettre au liquide de refroidissement de passer par le radiateur pour assurer le refroidissement. Ce thermostat peut être piloté de manière passive ou active via une commande électrique.

[0004] Pour les véhicules hybrides qui utilisent une batterie additionnelle à la batterie 12V classique, l'architecture de la gestion thermique a tendance à se complexifier de manière importante. En effet, il est alors nécessaire de réguler la température d'autres organes que le moteur thermique. Or, le refroidissement via le liquide de refroidissement conventionnel du moteur thermique est un moyen efficace et courant d'assurer la régulation thermique de ces autres organes. C'est notamment le cas de la batterie, qu'elle soit de type 48V pour des véhicules électriques hybrides légers dits MHEV selon l'acronyme anglo-saxon « Mild Hybrid Electric Vehicle », ou de voltage supérieur pour des véhicules électriques entièrement hybrides dits FHEV selon

l'acronyme anglo-saxon « Full hybrid Electric Vehicle », des véhicules hybrides rechargeables dits PHEV selon l'acronyme anglo-saxon « Plug-in Hybrid Electric Vehicles » et des véhicules entièrement électrique dits BEV selon l'acronyme anglo-saxon « Battery Electric Vehicle ».

- [0005] En effet, afin de garantir la performance et la longévité de la batterie, cette dernière va devoir être maintenue dans une plage de température définie en phase de charge et de décharge, ni trop chaude, ni trop froide. Il faut notamment garantir que la batterie ne dépasse pas des températures de l'ordre de 50°C, ce qui est une température inférieure à la température de régulation des autres organes. Ceci explique qu'en phase de refroidissement, la batterie est généralement refroidie par une boucle hydraulique dissociée, garantissant une température du liquide de refroidissement suffisamment basse.
- [0006] En plus de la batterie, les éléments associés à l'électronique de puissance tels que le chargeur, les convertisseurs, etc. doivent également être refroidis, de même que le moteur électrique. En revanche, ces derniers organes vont s'accommoder de températures de régulation supérieures à la batterie, typiquement de l'ordre de 80°C.
- [0007] Ainsi, en fonction des conditions de fonctionnement du véhicule, i.e. en fonction des conditions de roulage, de charge, etc., les différentes boucles hydrauliques de régulation thermique de ces différents organes vont pouvoir être dissociées ou au contraire combinées afin d'optimiser la régulation thermique et la consommation électrique liée à cette régulation.
- [0008] Ainsi, afin de pouvoir combiner et/ou dissocier certains circuits hydrauliques en fonction des conditions de fonctionnement, il est nécessaire d'utiliser des vannes dites de distribution pilotées qui vont assurer cette fonction.
- [0009] On notera que, dans le cas de véhicules tout électrique dits BEV, le besoin est identique même si Il y a simplement un organe de moins à réguler thermiquement, à savoir le moteur à combustion interne.
- [0010] Sur la plupart des véhicules actuels, les vannes de distribution sont des électrovannes à solénoïde dont les ouvertures/fermetures vont définir l'architecture fluïdique en fonction des conditions de fonctionnement. Néanmoins, ces dernières présentent plusieurs inconvénients. Elles sont relativement énergivores, d'autant qu'il peut y en avoir un certain nombre sur un véhicule, et génératrices de pertes de charge. En outre, il est difficile de les combiner pour en réduire le nombre.
- [0011] Afin de palier ces inconvénients, il est usuel d'utiliser des vannes dites rotatives présentant une consommation électrique plus faible, pouvant être conçues pour générer peu de pertes de charge et pouvant définir différents parcours fluïdiques. C'est le cas notamment de la demande de brevet américain US2017/373359.
- [0012] Le document US2017/373359 décrit un ensemble bouteille de liquide de refroidissement intégré. Ledit ensemble comprend un réservoir conçu pour être utilisé dans

un système thermique. Des exemples de tels systèmes thermiques comprennent un système de refroidissement/chauffage d'un véhicule électrique alimenté par batterie, des générateurs d'énergie électrique (par exemple, des systèmes à moteur), d'autres installations d'usine physiques, etc. Ledit réservoir comprend une première section et une seconde section. La seconde section est reliée à la première section au niveau d'une interface de réservoir, formant ainsi le réservoir qui est conçu pour le stockage et/ou l'écoulement d'un milieu liquide. La première section peut comprendre un canal intégré qui forme un passage pour l'écoulement du milieu liquide. Le réservoir peut également comprendre une interface de composant configurée pour faciliter la connexion d'un composant à celui-ci (par exemple, une pompe, une pompe à batterie, une pompe de groupe motopropulseur, un refroidisseur, un dispositif de chauffage, un filtre, un aérateur, une soupape, un raccord, un ventilateur ou un radiateur). Ladite première section du réservoir comprend une interface de montage au niveau de laquelle une vanne multivoies à obturateur rotatif peut être interfacée.

[0013] Ainsi, les vannes actionnées par solénoïde comportent plusieurs défauts incompatibles avec une voiture électrique ; en effet, elles consomment l'électricité en permanence au moins dans l'une de ses positions, elle peut être bruyante et peut générer des pertes de charges importantes et donc peut nécessiter des pompes plus grosses et/ou consommant plus d'électricité.

[0014] Les Vannes dites rotatives sont plus lentes mais ne consomment pas d'électricité en permanence (juste au moment de leur changement de position). Elles sont aussi moins bruyantes et peuvent être conçues pour présenter des pertes de charges moindres. Elles peuvent permettre aussi la combinaison de différentes voies (ouverture/fermeture de passages fluidiques) afin de définir différents parcours fluidiques.

[0015] Néanmoins, même si elles améliorent certaines caractéristiques par rapport aux vannes actionnées par solénoïdes, elles restent couteuses car elles nécessitent un moteur d'entraînement, et la câblerie/connectique électrique associées permettant le pilotage et le diagnostic de la vanne.

Divulgateion de l'invention

[0016] L'un des buts de l'invention est donc de remédier à ces inconvénients en proposant une vanne multivoies à obturateur rotatif et à commande par pression hydraulique de conception simple et peu onéreuse et ne nécessitant pas de moteur d'entraînement ni de câblerie et/ou de connectique électrique associé.

[0017] A cet effet, et conformément à l'invention, il est proposé une vanne multivoies comportant un corps de vanne cylindrique dans lequel débouchent plusieurs canaux, au moins un canal d'entrée et au moins deux canaux dits annexes, et dans lequel s'étend un piston cylindrique formant organe d'obturation apte à se déplacer longitudinalement

dans ledit corps de vanne et en rotation autour de l'axe de révolution dudit corps de vanne entre plusieurs positions, ledit piston séparant lesdits canaux dans une position dite fermée et faisant communiquer au moins deux canaux dans une position dite d'ouverture au moyen de conduites internes de connexion ; ladite vanne multivoies est remarquable en ce que le corps de vanne comprend au moins un canal dit de commande débouchant à l'une des extrémités du corps de vanne, dite extrémité supérieure, et en connexion fluïdique avec le canal d'entrée et en ce que ledit piston comporte un chemin de came fermé coopérant avec un ergot solidaire de la paroi intérieure du corps de vanne en faisant saillie radialement, un joint de forme solidaire de l'extrémité inférieure du piston et un moyen de rappel élastique prenant appui sur le fond du corps de vanne d'une part et sur l'extrémité inférieure du piston d'autre part, de sorte que, lorsqu'un fluide sous pression circule dans le canal d'entrée, le fluide sous pression circule dans le canal de commande, fait descendre le piston dans le corps de vanne en écrasant les moyens de rappel élastique, la pression du fluide sous pression étant supérieure à la force de rappel des moyens de rappel élastique plus les frottements internes de la vanne, ledit piston étant entraîné en rotation autour de son axe de révolution par l'ergot et le chemin de came jusqu'à ce que le piston soit dans une position d'ouverture où les conduites internes de connexion du piston s'étendent au droit d'au moins deux canaux, et que, lorsqu'aucun fluide circulant dans le canal de commande n'exerce une pression supérieure à la contrepression des moyens de rappel élastique et des frottements du piston, les moyens de rappel élastique font remonter le piston qui pivote simultanément autour de son axe de révolution jusqu'à ce qu'il atteigne sa position de fermeture où les conduites internes de connexion du piston ne s'étendent pas au droit d'au moins deux canaux .

- [0018] On comprend bien que, contrairement aux dispositifs de l'art antérieur, la vanne multivoies suivant l'invention fonctionne sans électricité, la vanne étant actionnée par chaque mise en route de la pompe. Ainsi, sa consommation est de 0 Watt. De plus, elle ne nécessite ni moteur ni faisceau électrique. Son coût et sa masse sont donc plus faibles que les autres types de vannes de l'art antérieur. Enfin, elle ne nécessite que peu de composants de sorte qu'elle est moins coûteuse et plus facile à produire.
- [0019] De préférence, le chemin de came consiste en une gorge périphérique formée dans la paroi extérieure du piston.
- [0020] De manière avantageuse, le piston est constitué de deux parties, une partie supérieure et une partie inférieure, s'emboîtant l'une dans l'autre en formant entre lesdites parties ledit chemin de came.
- [0021] La partie supérieure du piston comprend à son extrémité supérieure les conduites internes de connexion et dans sa partie inférieure une partie creuse découpée suivant la forme du chemin de came et en ce que la partie inférieure du piston consiste en un

cylindre dont la paroi extérieure comprend un épaulement correspondant à la forme dudit chemin de came.

[0022] De manière avantageuse, la partie inférieure du piston comprend un évidement central apte à recevoir le moyen de rappel élastique.

[0023] Par ailleurs, les extrémités libres du corps de vanne cylindrique comprennent un filetage apte à coopérer avec un filetage interne d'un couvercle dit supérieur et d'un couvercle dit inférieur.

[0024] De plus, la vanne comprend un joint d'étanchéité apte à prendre appui sur le bord latéral de l'extrémité supérieure du corps de vanne cylindrique et sur la paroi intérieure du couvercle supérieur respectivement.

[0025] De préférence, lesdits moyens de rappel élastique consistent en un ressort hélicoïdal de compression.

[0026] De plus, le joint torique du piston s'étend dans une gorge annulaire pratiquée à l'extrémité inférieure du piston.

[0027] Dans un exemple particulier de réalisation, la vanne suivant l'invention comporte un canal d'entrée et quatre canaux annexes.

[0028] Le canal d'entrée et les canaux annexes s'étendent radialement depuis le corps de vanne et sont uniformément répartis angulairement autour dudit corps de vanne à une même hauteur.

Brève description des dessins

[0029] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre d'une unique variante d'exécution, donnée à titre d'exemple non limitatif, de la vanne multivoies à obturateur rotatif et à commande par pression hydraulique conforme à l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0030] [fig.1] est une vue en perspective éclatée de la vanne multivoie conforme à l'invention,

[0031] [fig.2] est une vue en perspective du corps de la vanne multivoie suivant l'invention,

[0032] [fig.3] est une seconde vue en perspective du corps de la vanne multivoie suivant l'invention,

[0033] [fig.4] est une vue en perspective éclatée du piston rotatif de la vanne multivoie suivant l'invention,

[0034] [fig.5] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une première étape de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,

[0035] [fig.6] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une seconde étape de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,

[0036] [fig.7] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une troisième étape

- de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,
- [0037] [fig.8] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une quatrième étape de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,
- [0038] [fig.9] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une cinquième étape de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,
- [0039] [fig.10] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une sixième étape de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,
- [0040] [fig.11] est une vue en perspective éclatée, et en transparence, d'une septième étape de montage de la vanne multivoie suivant l'invention,
- [0041] [fig.12] est une vue en perspective et en transparence de la vanne multivoie suivant l'invention, en position dite fermée,
- [0042] [fig.13] est une vue en perspective et en transparence de la vanne multivoie suivant l'invention, en position dite ouverte,
- [0043] [fig.14] est une vue en perspective déchirée de la vanne multivoie suivant l'invention, dans une première position d'ouverture,
- [0044] [fig.15] est une vue de dessus déchirée de la vanne multivoie suivant l'invention, dans la première position d'ouverture,
- [0045] [fig.16] est une vue en perspective déchirée de la vanne multivoie suivant l'invention, dans une seconde position d'ouverture,
- [0046] [fig.17] est une vue de dessus déchirée de la vanne multivoie suivant l'invention, dans la seconde position d'ouverture,
- [0047] [fig.18] est une vue en coupe longitudinale de la vanne multivoie suivant l'invention, en position fermée,
- [0048] [fig.19] est une vue en coupe longitudinale de la vanne multivoie suivant l'invention, en position d'ouverture.

Mode de réalisation de l'invention

- [0049] Dans la suite de la description de la vanne multivoies suivant l'invention, les mêmes références numériques désignent les mêmes éléments. Par ailleurs, les différentes vues ne sont pas nécessairement tracées à l'échelle.
- [0050] Par ailleurs, la vanne multivoie suivant l'invention est particulièrement destinée à être utilisée en tant que vanne de distribution pour refroidir ou réchauffer certains organes d'un véhicule automobile ; toutefois, il est bien évident que la vanne multivoies suivant l'invention trouvera de nombreux domaines d'application sans pour autant sortir du cadre de l'invention.
- [0051] En référence aux figures 1 à 11, la vanne multivoies suivant l'invention est constituée d'un corps de vanne cylindrique 1, un piston cylindrique 2 formant organe d'obturation, plusieurs canaux débouchant dans le corps de vanne cylindrique 1, un canal d'entrée 3 et quatre canaux dits annexes 4a, 4b, 4c et 4d, un moyen de rappel

élastique 5 du piston et des couvercles dits supérieur 6 et inférieur 7.

- [0052] Le corps de vanne cylindrique 1 est ouvert à ses deux extrémités libres supérieures et inférieures, les extrémités libres du corps de vanne cylindrique 1 comprenant un filetage 8 et respectivement 9 apte à coopérer avec un filetage interne 10 et respectivement 11 du couvercle dit supérieur 6 et du couvercle inférieur 7. Par ailleurs, le corps de vanne 1 comprend un joint d'étanchéité 12, du type joint torique, apte à prendre appui sur le bord latéral de l'extrémité supérieure du corps de vanne cylindrique 1 et sur la paroi intérieure du couvercle supérieur 6 respectivement. Par ailleurs, ledit corps de vanne 1 comprend juste au-dessus de sa partie médiane, cinq canaux, un canal d'entrée 3 et quatre canaux annexes 4a, 4b, 4c et 4d, débouchant dans ledit corps de vanne 1. Ainsi, le canal d'entrée 3 et les canaux annexes 4a, 4b, 4c et 4d s'étendent radialement depuis le corps de vanne 1 et sont uniformément répartis angulairement autour dudit corps de vanne 1 à une même hauteur.
- [0053] Il va de soi que le corps de vanne 1 pourra comprendre un nombre quelconque de canaux, au moins un canal d'entrée et au moins deux canaux annexes, en fonction de l'architecture du circuit hydraulique sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Par ailleurs, il est bien évident que les couvercles supérieur 6 et inférieur 7 pourront être solidarités aux extrémités du corps de vanne 1 par tous moyens appropriés bien connu de l'homme du métier tel que par collage ou soudage par exemple sans pour autant sortir du cadre de l'invention.
- [0054] De plus, le corps de vanne 1 comprend au moins un canal dit de commande 13 débouchant à l'extrémité supérieure du corps de vanne 1 et en connexion fluïdique avec le canal d'entrée 3 et un ergot 14 solidaire de la paroi intérieure du corps de vanne 1 en faisant saillie radialement vers l'intérieur de ce dernier.
- [0055] Le piston cylindrique 2 s'étend à l'intérieur du corps de vanne 1 et forme un organe d'obturation apte à se déplacer longitudinalement dans ledit corps de vanne 1 et en rotation autour de l'axe de révolution dudit corps de vanne 1 entre plusieurs positions comme il sera détaillé plus loin. Ledit piston 2 est constitué de deux parties, une partie supérieure 2a et une partie inférieure 2b, s'emboîtant l'une dans l'autre en formant entre lesdites parties 2a et 2b un chemin de came 15 périphérique. La partie supérieure 2a du piston 2 comprend à son extrémité supérieure les conduites internes de connexion, en l'espèce deux conduites internes de connexion 16a et 16b coudées, et dans sa partie inférieure 2b une partie creuse découpée suivant la forme du chemin de came 15. La partie inférieure 2b du piston 2 consiste en un cylindre dont la paroi extérieure comprend un épaulement 17 correspondant à la forme dudit chemin de came 15. Ledit chemin de came 15 du piston 2 présente une forme de zig-zag et reçoit l'ergot 14 du corps de vanne 1 de sorte que le déplacement longitudinal dudit piston 2 entraîne la rotation de ce dernier autour de son axe de révolution. De plus, le piston 2

comprend un joint torique 18 à son extrémité inférieure, ledit joint torique 18 du piston 2 s'étendant dans une gorge annulaire 19 pratiquée à l'extrémité inférieure de la partie inférieure 2b du piston 2.

[0056] Il va de soi que le piston 2 pourra être obtenu d'un seul tenant, le chemin de came 15 étant alors obtenu en formant une gorge périphérique sur la paroi extérieure du piston, sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Toutefois, on observera que la forme en deux parties 2a et 2b du piston 2 permet un montage rapide et aisé de la vanne suivant l'invention comme il sera détaillé plus loin.

[0057] Par ailleurs, les moyens de rappel élastique 5 du piston 2 consistent en un ressort hélicoïdal de compression 21, la raideur dudit ressort hélicoïdal 21 de compression étant adapté à la pression du fluide passant par la vanne suivant l'invention. A cet égard, le ressort hélicoïdal de compression 21 sera taré avec la raideur la plus faible possible afin de permettre à la vanne de se refermer en compensant les frottements internes ainsi qu'une éventuelle pression résiduelle de fluide lorsque la ou les pompes fluidiques sont arrêtées. Toutefois, il va de soi que le ressort hélicoïdal de compression 21 pourra être substitué par tout autre moyen de rappel élastique bien connu de l'homme du métier sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0058] De plus, de manière avantageuse, la partie inférieure 2b du piston 2 comprend un évidement central 20 apte à recevoir le moyen de rappel élastique 5, en l'espèce le ressort hélicoïdal de compression 21, qui prend alors appui sur le fond dudit évidement 20 et sur le couvercle inférieur 7 respectivement. Cet évidement 20 permet ainsi de guider le ressort hélicoïdal de compression 21 pour éviter qu'il ne se plie latéralement et il permet d'utiliser un ressort hélicoïdal de compression 21 plus long qui procure un effort plus constant sur l'ensemble du déplacement longitudinal du piston 2.

[0059] Afin de monter la vanne multivoies suivant l'invention, en référence aux figures 5 à 11, la partie inférieure 2b du piston 2 est introduite dans le corps de vanne 1, depuis son extrémité inférieure ouverte (figure 5), puis la partie supérieure 2a du piston 2 est introduite dans le corps de vanne 1, depuis son extrémité supérieure ouverte (figure 6), de sorte que l'ergot 14 s'étende dans le chemin de came 15 à l'interface de la partie inférieure 2b et de la partie supérieure 2a du piston 2 (figure 7). Ensuite, le ressort hélicoïdal de compression 21 est positionné sous la partie inférieure 2b du piston 2 (figure 8) et l'extrémité inférieure du corps de vanne 1 est fermée par le couvercle inférieur 7 qui est vissé (figure 9). Enfin, l'extrémité supérieure du corps de vanne 1 est fermée par vissage du couvercle supérieur 6 muni de son joint d'étanchéité 12 (figures 10 et 11).

[0060] On comprend bien que la vanne suivant l'invention comporte un nombre très limité de pièces, en l'espèce 8 pièces, et que son montage est particulièrement simple et rapide limitant ainsi son cout de fabrication.

- [0061] On expliquera maintenant le fonctionnement de la vanne multivoies suivant l'invention en référence aux figures 12 à 19 lorsque le canal d'entrée 3 de cette dernière est connectée fluidiquement à la pompe du véhicule, ladite pompe n'étant pas représentée sur les dessins.
- [0062] En référence aux figures 12 et 19, la vanne est initialement en position dite fermée dans laquelle toutes les voies fluidiques sont closes car le ressort hélicoïdal de compression 21 est en position dite de repos, i.e non comprimé, et le piston 2 est donc en position haute de sorte que les conduites internes de connexion 16a 16b ne s'étendent pas au droit des conduites annexes 4a, 4b, 4c et 4d. Lorsque la pompe démarre, la pression augmente. Comme toutes les voies fluidiques sont bouchées, le liquide sous pression passe dans le canal de commande 13 pour remplir le haut de la chambre entre l'extrémité supérieure du piston 2 et le couvercle supérieur 6. La pression de la pompe étant supérieure à l'effort du ressort hélicoïdal de compression 21, ce dernier se comprime et le piston 2 descend dans le corps de vanne 1. La descente du piston 2 dans le corps de vanne 1 procure la rotation d'un quart de tour, autour de son axe de révolution, au moyen de l'ergot 14 s'étendant dans le chemin de came 15 du piston 2. Lorsque le piston 2 arrive en position basse, en référence aux figures 13 et 18, ce dernier est dans sa première position dite d'ouverture où les conduites internes de connexion 16a, 16b du piston 2 s'étendent au droit des canaux annexes 4a, 4b, 4c et 4d (figures 14 et 15). Cette première position d'ouverture reste stable tant que la pompe fonctionne, car le système reste sous pression.
- [0063] Lorsque la pompe s'arrête, la pression diminue passant à une valeur proche de la pression atmosphérique, alors le ressort hélicoïdal de compression 21 se détend provoquant la remontée du piston 2 dans le corps de vanne 1, la chambre supérieure se vidant de son liquide par le canal de commande 13 (figures 12 et 19). La remontée provoque, par ailleurs, une rotation d'un quart de tour du piston 2 et, dans cette position, la vanne est de nouveau en position dite fermée, toutes les voies fluidiques étant bouchées.
- [0064] On observera que la chambre supérieure pourra se vider à travers dans plusieurs canaux de commande, chaque canal de commande étant alors en connexion fluidique avec un canal annexe correspondant et ces canaux de commande ne servant alors que d'évacuation, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.
- [0065] Lorsque la pompe redémarre, la pression augmente. Comme toutes les voies fluidiques sont bouchées, le liquide sous pression passe dans le canal de commande 13 pour remplir à nouveau le haut de la chambre entre l'extrémité supérieure du piston 2 et le couvercle supérieur 6. La pression de la pompe étant supérieure à l'effort du ressort hélicoïdal de compression 21, ce dernier se comprime et le piston 2 descend dans le corps de vanne 1. La descente du piston 2 dans le corps de vanne 1 procure une

nouvelle rotation d'un quart de tour dudit piston 2, autour de son axe de révolution, au moyen de l'ergot 14 s'étendant dans le chemin de came 15 du piston 2. Lorsque le piston 2 arrive en position basse, en référence aux figures 13 et 18, ce dernier est dans sa seconde position dite d'ouverture où les conduites internes de connexion 16a, 16b du piston 2 s'étendent au droit des canaux 3, 4a, 4b et 4c (figures 16 et 17). Cette seconde position d'ouverture reste stable tant que la pompe fonctionne, car le système reste sous pression.

- [0066] Lorsque la pompe s'arrête, la pression diminue passant à une valeur proche de la pression atmosphérique, alors le ressort hélicoïdal 20 se détend provoquant la remontée du piston 2 dans le corps de vanne 1, la chambre supérieure se vidant de son liquide par le canal de commande 13 (figures 12 et 19). La remontée provoque, par ailleurs, une rotation supplémentaire d'un quart de tour du piston 2 et, dans cette position, la vanne est de nouveau en position dite fermée, toutes les voies fluidiques étant bouchées, et est revenue dans sa position initiale.
- [0067] Accessoirement, on notera que la vanne suivant l'invention pourra avantageusement comporter, dans la partie inférieure du corps de vanne 1 par exemple, des moyens de mise à l'atmosphère afin d'éviter une montée en pression lors de la descente du piston ou au contraire une mise en dépression lors de sa remontée. Ces moyens de mise à l'atmosphère pourront, par exemple, être réalisés en pratiquant un orifice dans le bouchon inférieur 7 ou dans la partie inférieure du corps de vanne 1, ces moyens de mise à l'atmosphère étant dimensionnés et localisés de manière à éviter toute intrusion de corps étranger dans la vanne.
- [0068] Enfin, il est bien évident que les exemples que l'on vient de donner ne sont que des illustrations particulières en aucun cas limitatives quant aux domaines d'application de l'invention.

Revendications

[Revendication 1]

Vanne multivoies comportant un corps de vanne cylindrique (1) dans lequel débouchent plusieurs canaux, au moins un canal d'entrée (3) et au moins deux canaux dits annexes (4a,4b,4c,4d), et dans lequel s'étend un piston (2) cylindrique formant organe d'obturation apte à se déplacer longitudinalement dans ledit corps de vanne (1) et en rotation autour de l'axe de révolution dudit corps de vanne (1) entre plusieurs positions, ledit piston (2) séparant lesdits canaux (3,4a,4b,4c,4d) dans une position dite fermée et faisant communiquer au moins deux canaux dans une position dite d'ouverture au moyen de conduites internes de connexion (16a,16b), **caractérisée** en ce que le corps de vanne (1) comprend au moins un canal dit de commande (13) débouchant à l'une des extrémités du corps de vanne (1), dite extrémité supérieure, et en connexion fluïdique avec le canal d'entrée (3) et en ce que ledit piston (2) comporte un chemin de came (15) fermé coopérant avec un ergot (14) solidaire de la paroi intérieure du corps de vanne (1) en faisant saillie radialement, un joint de forme (18) solidaire de l'extrémité inférieure du piston (2) et un moyen de rappel élastique (5) prenant appui sur le fond du corps de vanne(1) d'une part et sur l'extrémité inférieure du piston (2) d'autre part, de sorte que, lorsqu'un fluide sous pression circule dans le canal d'entrée (3), le fluide sous pression circule dans le canal de commande (13), fait descendre le piston (2) dans le corps de vanne (1) en écrasant les moyens de rappel élastique (5), la pression du fluide sous pression étant supérieure à la force de rappel des moyens de rappel élastique (5) plus les frottements internes de la vanne, ledit piston (2) étant entraîné en rotation autour de son axe de révolution par l'ergot (14) et le chemin de came (15) jusqu'à ce que le piston (2) soit dans une position d'ouverture où les conduites internes de connexion (16a,16b) du piston s'étendent au droit d'au moins deux canaux (3,4a,4b,4c,4d), et que, lorsqu'aucun fluide circulant dans le canal de commande (13) n'exerce une pression supérieure à la contrepression des moyens de rappel élastique (5) et des frottements du piston (2), les moyens de rappel élastique (5) font remonter le piston (2) qui pivote simultanément autour de son axe de révolution jusqu'à ce qu'il atteigne sa position de fermeture où les conduites internes de connexion (16a,16b) du piston ne s'étendent pas au droit d'au moins deux canaux (3,4a,4b,4c,4d).

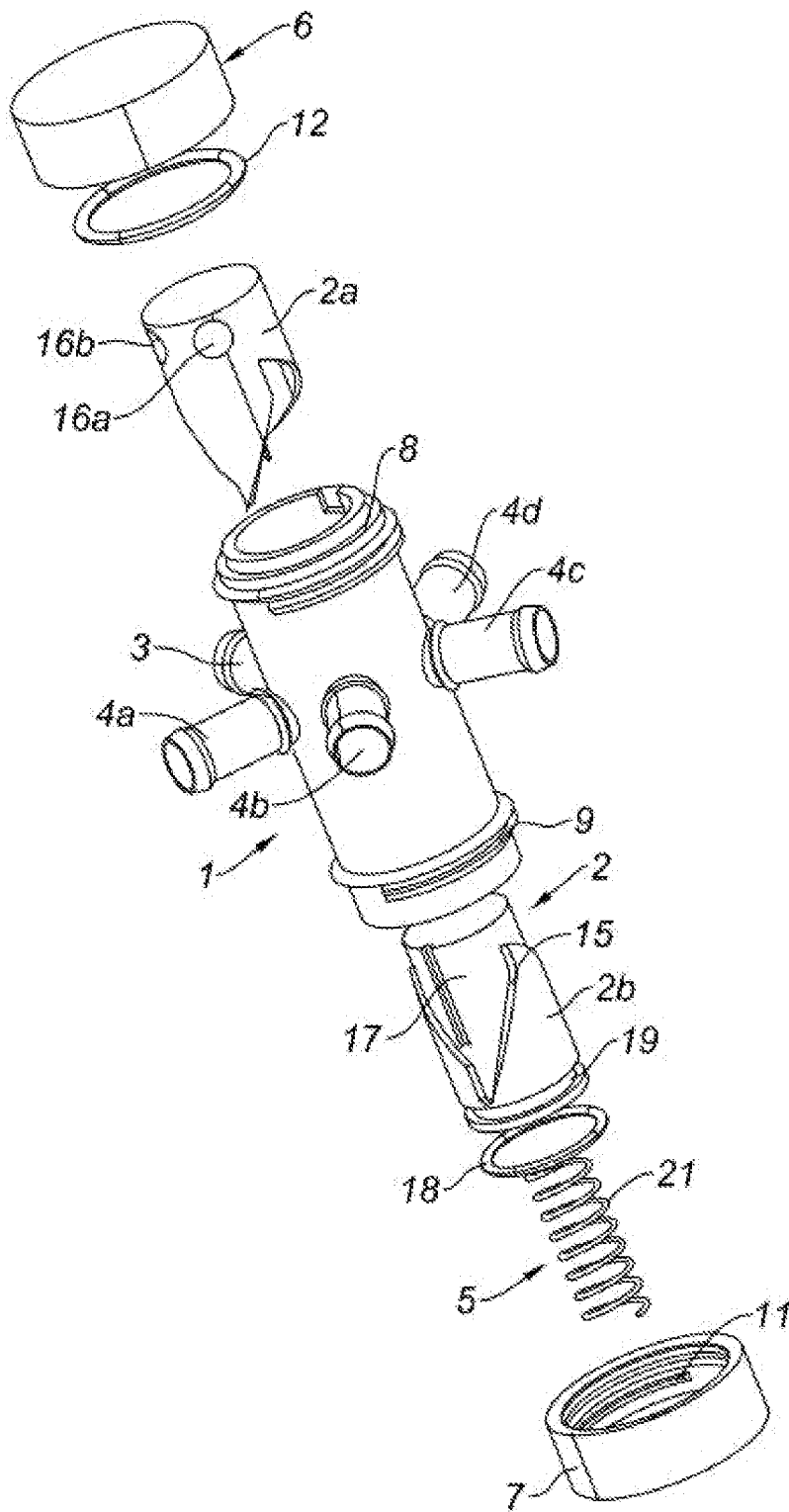
[Revendication 2]

Vanne multivoies suivant la revendication 1 **caractérisée** en ce que le

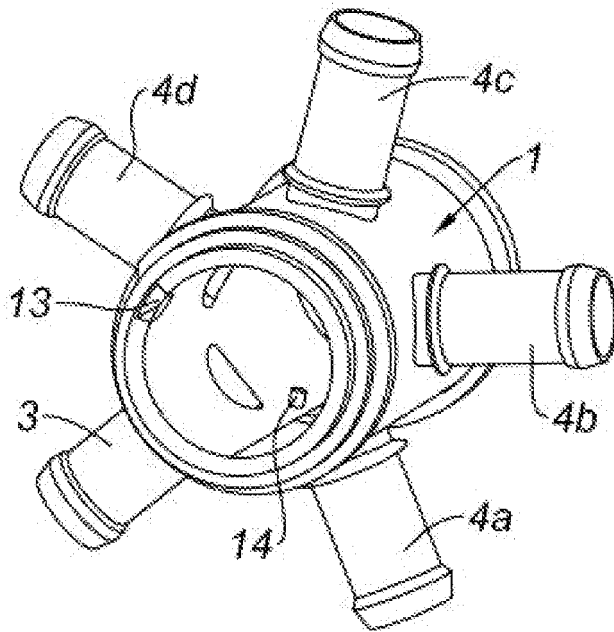
- chemin de came (15) consiste en une gorge périphérique formée dans la paroi extérieure du piston (2).
- [Revendication 3] Vanne multivoies suivant la revendication 2 **caractérisée** en ce que le piston est constitué de deux parties, une partie supérieure (2a) et une partie inférieure (2b), s'emboitant l'une dans l'autre en formant entre lesdites parties (2a,2b) ledit chemin de came (15).
- [Revendication 4] Vanne multivoie suivant la revendication 3 **caractérisée** en ce que la partie supérieure (2a) du piston (2) comprend à son extrémité supérieure les conduites internes de connexion (16a,16b) et dans sa partie inférieure (2b) une partie creuse découpée suivant la forme du chemin de came (15) et en ce que la partie inférieure (2b) du piston (2) consiste en un cylindre dont la paroi extérieure comprend un épaulement (17) correspondant à la forme dudit chemin de came (15).
- [Revendication 5] Vanne multivoies suivant la revendication 4 **caractérisée** en ce que la partie inférieure (2b) du piston (2) comprend un évidement central (20) apte à recevoir le moyen de rappel élastique (5).
- [Revendication 6] Vanne multivoies suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5 **caractérisée** en ce que les extrémités libres du corps de vanne (1) cylindrique comprennent un filetage (8,9) apte à coopérer avec un filetage interne (10,11) d'un couvercle dit supérieur (6) et d'un couvercle dit inférieur (7).
- [Revendication 7] Vanne multivoies suivant la revendication 6 **caractérisée** en ce qu'il comprend un joint d'étanchéité (12) apte à prendre appui sur le bord latéral de l'extrémité supérieure du corps de vanne (1) cylindrique et sur la paroi intérieure du couvercle supérieur (6) respectivement.
- [Revendication 8] Vanne multivoies suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7 **caractérisée** en ce que les moyens de rappel élastique (5) consistent en un ressort hélicoïdal de compression (21).
- [Revendication 9] Vanne multivoies suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8 **caractérisée** en ce que le joint de forme (18) du piston (2) s'étend dans une gorge annulaire (19) pratiquée à l'extrémité inférieure du piston (2).
- [Revendication 10] Vanne multivoies suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9 **caractérisée** en ce que le joint de forme (18) consiste en un joint torique.
- [Revendication 11] Vanne multivoies suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10 **caractérisée** en ce qu'elle comporte un canal d'entrée (3) et quatre canaux annexes (4a,4b,4c,4d).
- [Revendication 12] Vanne multivoies suivant la revendication 11 **caractérisée** en ce que le canal d'entrée (3) et les canaux annexes (4a,4b,4c,4d) s'étendent ra-

dialement depuis le corps de vanne (1) et sont uniformément répartis angulairement autour dudit corps de vanne (1) à une même hauteur.

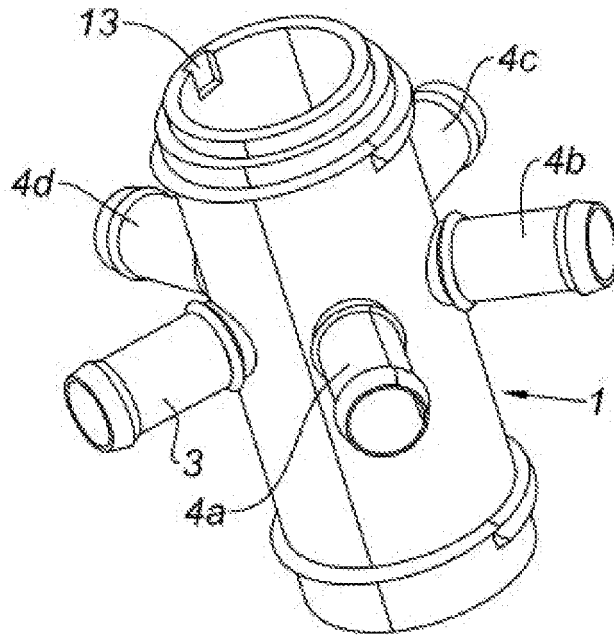
[Fig. 1]



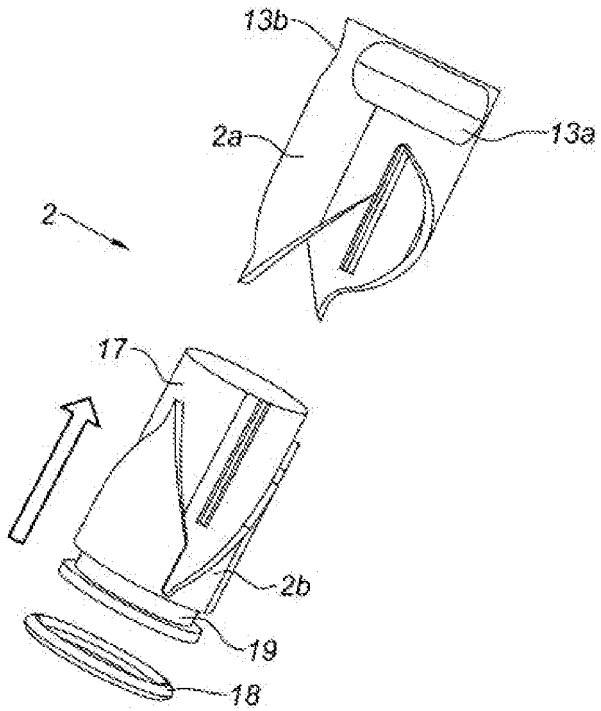
[Fig. 2]



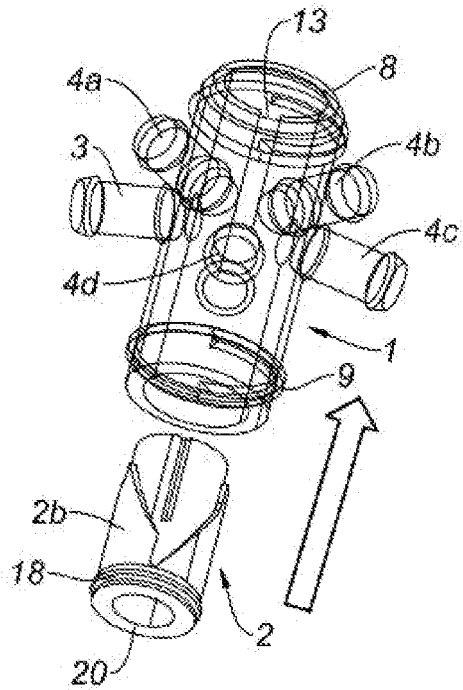
[Fig. 3]



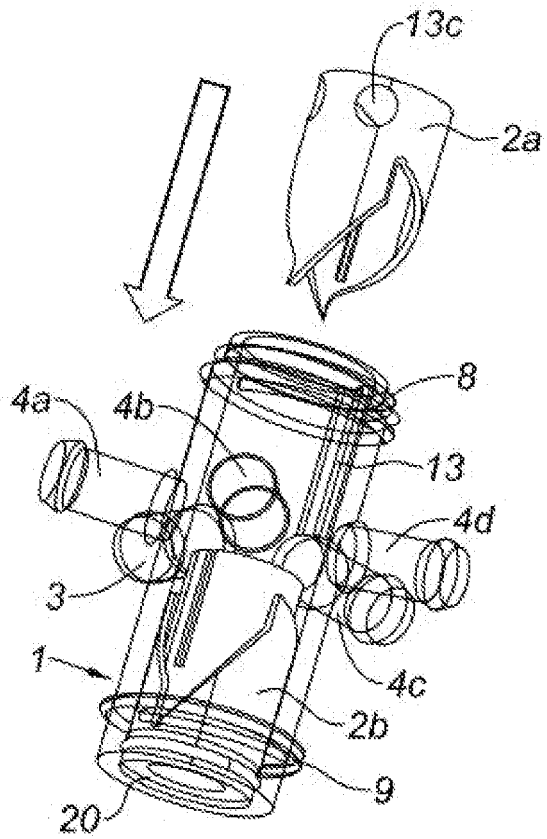
[Fig. 4]



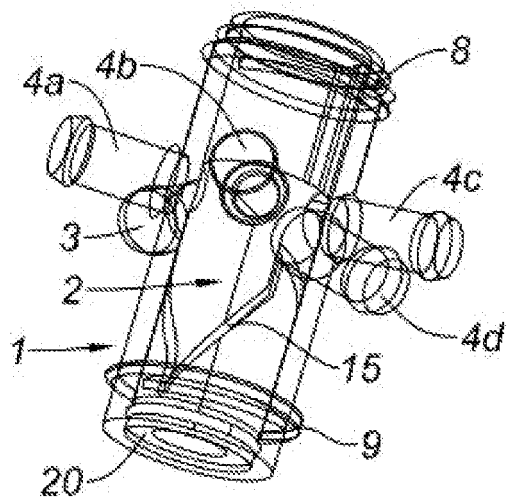
[Fig. 5]



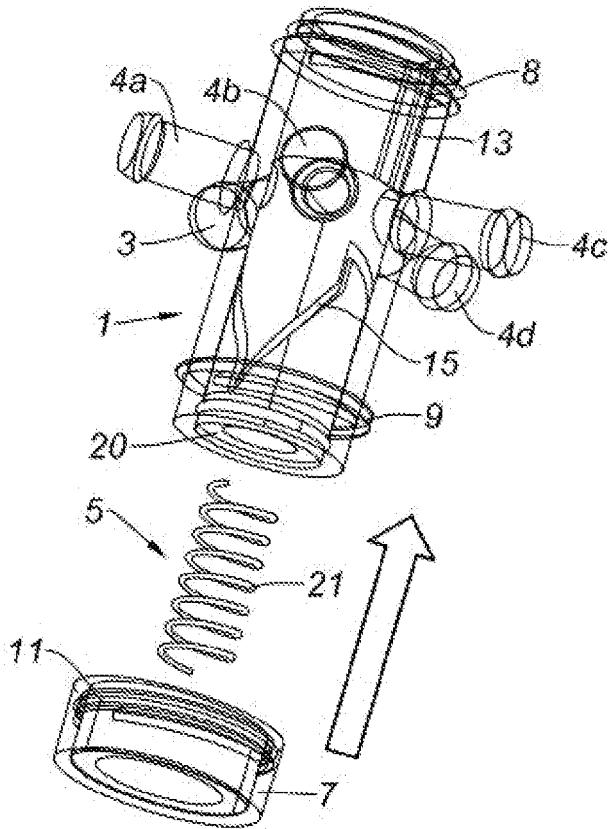
[Fig. 6]



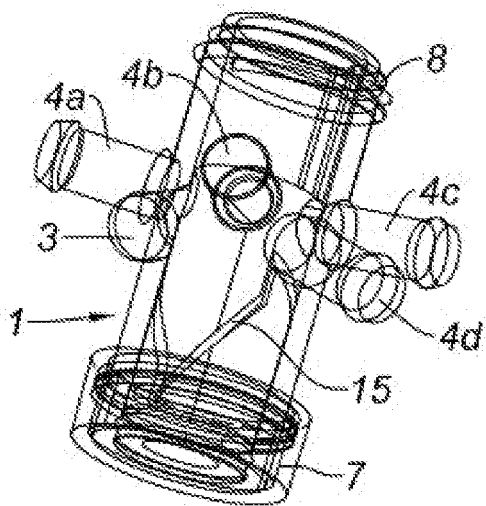
[Fig. 7]



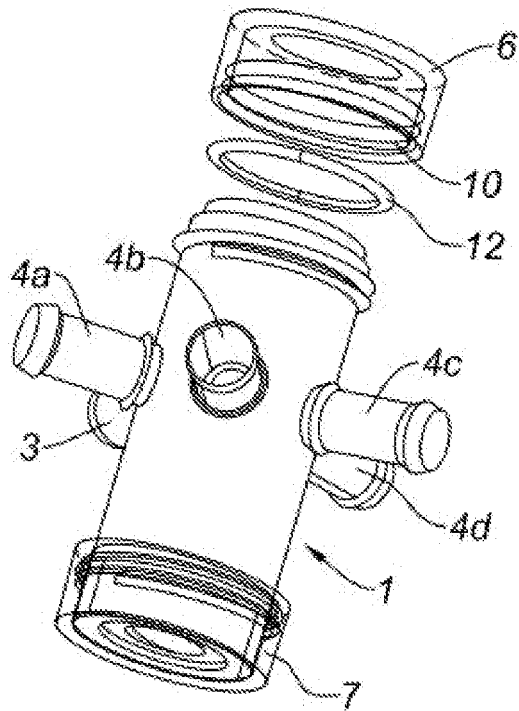
[Fig. 8]



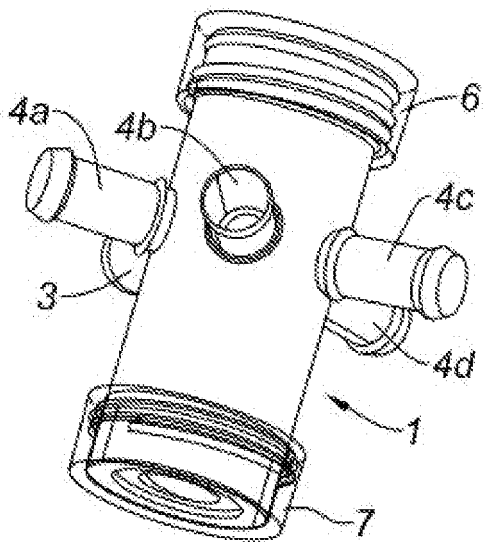
[Fig. 9]



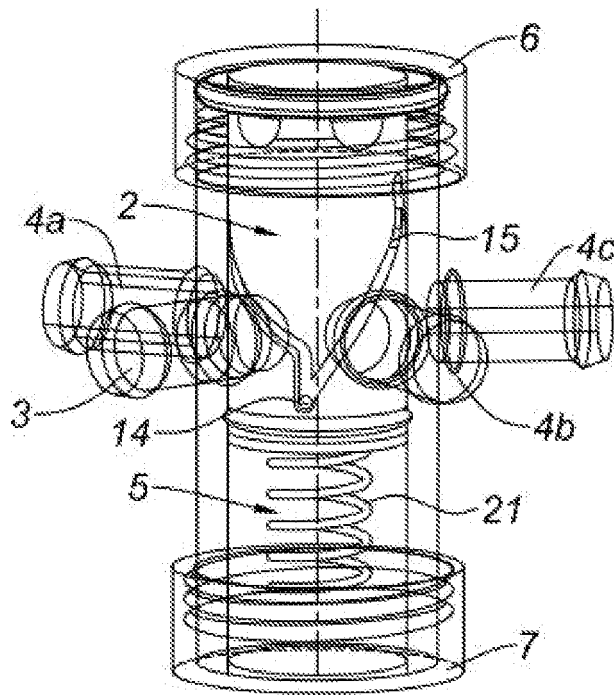
[Fig. 10]



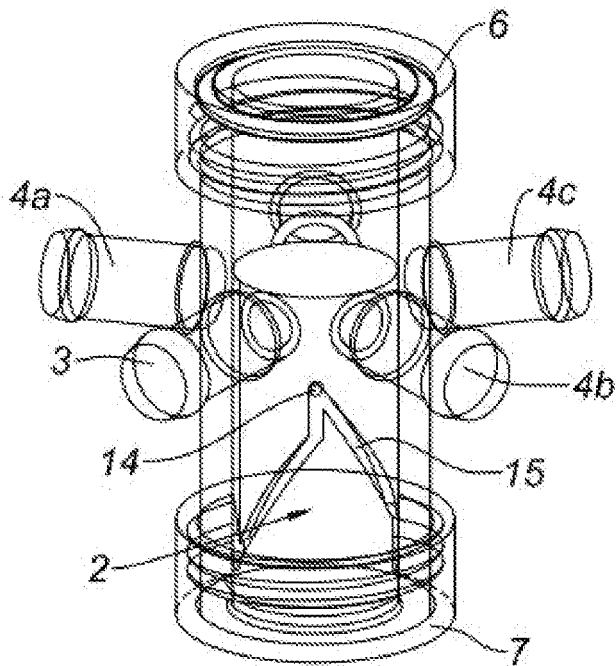
[Fig. 11]



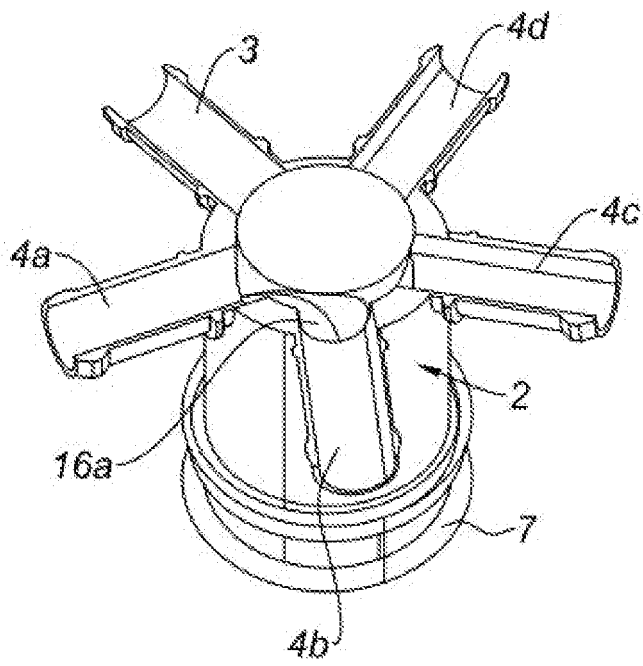
[Fig. 12]



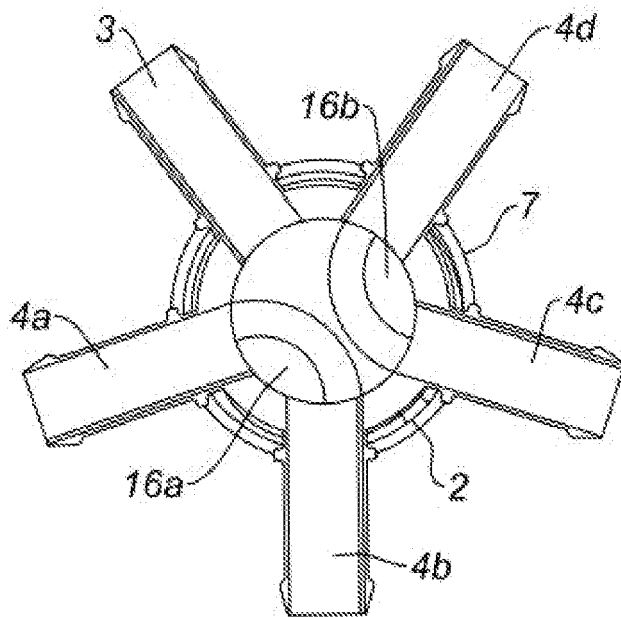
[Fig. 13]



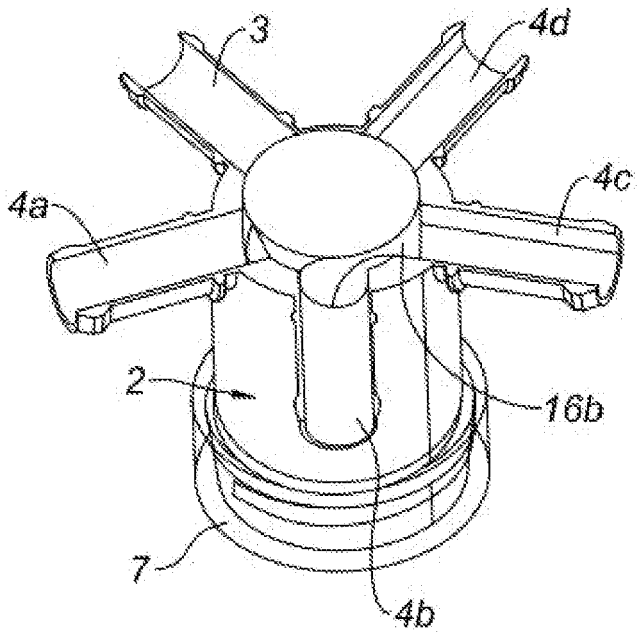
[Fig. 14]



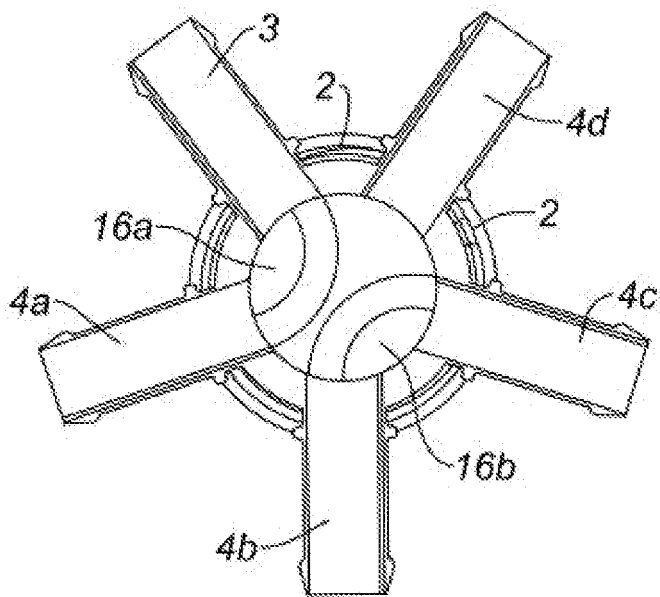
[Fig. 15]



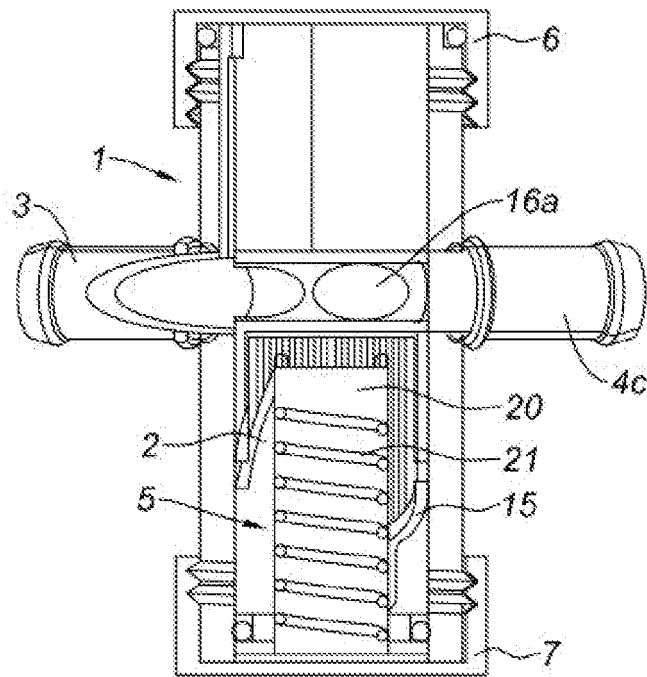
[Fig. 16]



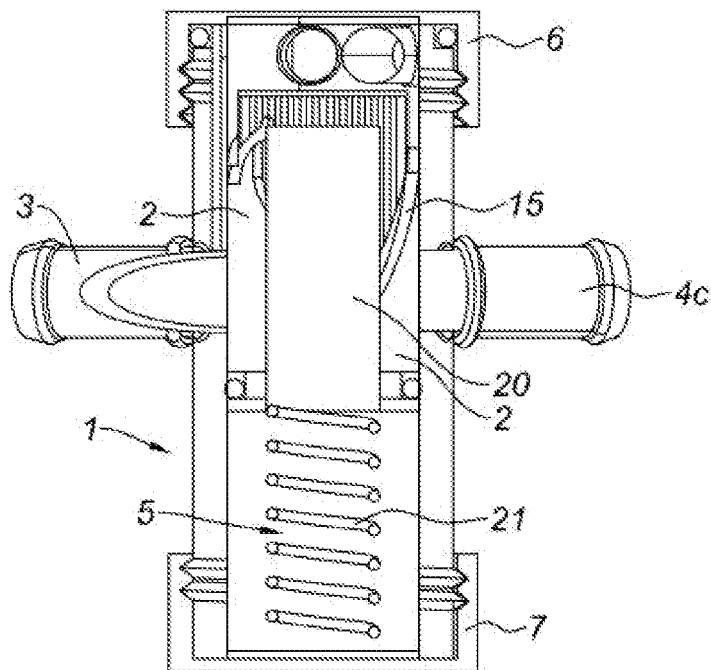
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 5 022 426 A (FISCHER ANDREW P [US])
11 juin 1991 (1991-06-11)

US 2007/176016 A1 (GREEN KENNETH I [US] ET
AL) 2 août 2007 (2007-08-02)

US 3 677 090 A (KOLB DIETER)
18 juillet 1972 (1972-07-18)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT