

(19)



(11)

EP 3 816 419 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.05.2021 Bulletin 2021/18

(51) Int Cl.:
F01P 5/12 (2006.01) F04C 2/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19206688.4**

(22) Date de dépôt: **31.10.2019**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Illinois Tool Works Inc.**
Glenview, IL 60025 (US)

(72) Inventeurs:
• **RICHARD, Didier**
Glenview, IL Illinois 60025 (US)
• **MARTIN, Lionel**
Glenview, IL Illinois 60025 (US)
• **VAGINET, Dominique**
Glenview, IL Illinois 60025 (US)

(74) Mandataire: **Gevers & Orès**
Immeuble le Palatin 2
3 Cours du Triangle
CS 80165
92939 Paris La Défense Cedex (FR)

(54) **POMPE A VIS ET CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT D'UN VEHICULE AUTOMOBILE COMPORTANT CETTE POMPE A VIS**

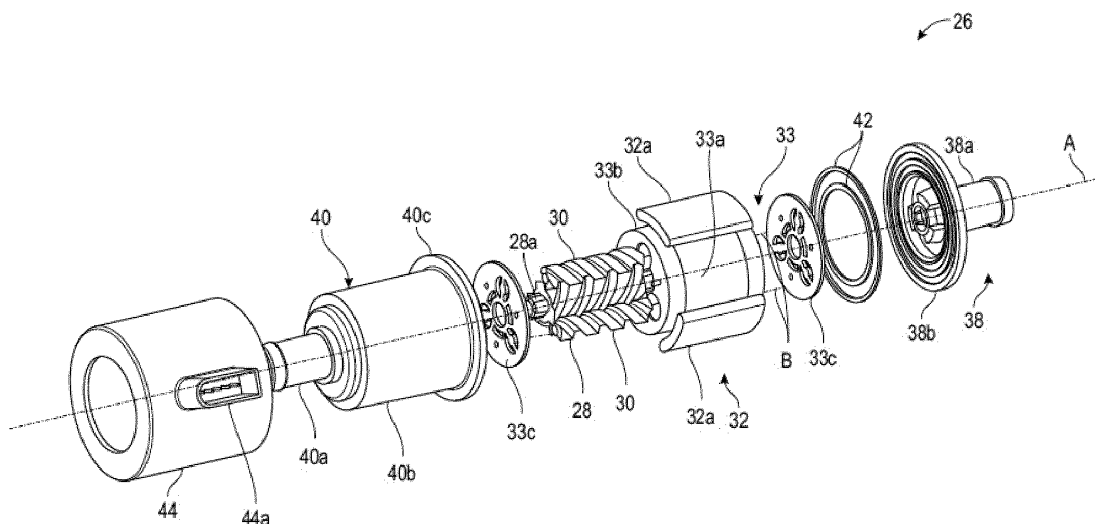
(57) Pompe à vis (26), en particulier pour un circuit (24) de refroidissement d'un véhicule, cette pompe à vis comportant :

- des vis (28, 30) engrenées les unes avec les autres et dont au moins une (30) est rotative autour d'un premier axe (B) et configuré pour forcer la circulation de liquide depuis l'entrée jusqu'à la sortie, lors de la rotation de la vis autour de ce premier axe (B), et
- un moteur électrique (32) pour la mise en rotation de

ladite au moins une vis rotative, ce moteur comprenant :

- un rotor cylindrique (33) qui s'étend autour d'un second axe (B) ainsi qu'autour desdites vis (28, 30), et
- des bobines électriques (32a) disposées autour du second axe (A) et dudit rotor et configurées pour être alimentées électriquement afin d'entraîner en rotation ledit rotor autour du second axe (A).

[Fig.4]



EP 3 816 419 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des pompes à vis et des circuits de refroidissement pour véhicules, en particulier automobiles.

Arrière-plan technique

[0002] De façon classique, un circuit de refroidissement pour un véhicule automobile, tel que celui représenté à la figure 1, comprend une pompe 12 assurant la circulation d'un liquide de refroidissement, tel que de l'eau, dans le circuit de refroidissement.

[0003] Un circuit de refroidissement peut en outre comprendre un réservoir 10 de liquide de refroidissement, un échangeur de chaleur 14 et au moins un élément 16 à refroidir, tel qu'un moteur du véhicule.

[0004] L'élément 16 est équipé d'un capteur de température 20 dont les signaux sont transmis à une unité 18 de contrôle d'une vanne proportionnelle 22 permettant de réguler le débit de liquide de refroidissement sortant de la pompe 12 et alimentant l'échangeur de chaleur 14.

[0005] Dans la technique actuelle, la pompe 12 est une pompe centrifuge, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une pompe dont le rotor est formé par un rouet à aubes configuré pour aspirer du liquide par le centre et pour le refouler par sa périphérie. Le débit de liquide de refroidissement en sortie de la pompe dépend de la vitesse de rotation du rouet mais n'est pas toujours constant et il est donc nécessaire d'associer à ce type de pompe la vanne proportionnelle 22 précitée. Par ailleurs, il y a un temps de latence entre l'arrêt d'une pompe centrifuge et l'annulation du débit en sortie de la pompe. Dans le cas où le circuit comprendrait d'autres pompes (auxiliaires), ces pompes seraient également des pompes centrifuges.

[0006] La présente invention propose un perfectionnement à cette technologie.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention concerne une pompe à vis, en particulier pour un circuit de refroidissement d'un véhicule, cette pompe à vis comportant :

- une entrée de liquide,
- une sortie de liquide,
- des vis engrenées les unes avec les autres et dont au moins une est rotative autour d'un premier axe et configuré pour forcer la circulation de liquide depuis l'entrée jusqu'à la sortie, lors de la rotation de la vis autour de ce premier axe, et
- un moteur électrique pour la mise en rotation de ladite au moins une vis rotative, caractérisée en ce que le moteur comprend :
 - un rotor cylindrique qui s'étend autour d'un se-

cond axe ainsi qu'autour desdites vis, ce rotor étant réalisé en matériau ferromagnétique ou comportant des éléments dans ce matériau, et étant mobile en rotation autour du second axe, les premier et second axes étant parallèles, et des bobines électriques disposées autour du second axe et dudit rotor et configurées pour être alimentées électriquement afin d'entraîner en rotation ledit rotor autour du second axe,

lesdites vis comportant :

- une vis fixe s'étendant sur et le long du second axe, dans ledit rotor, et
- ladite au moins une vis rotative qui s'étend dans ledit rotor et qui est entraînée en rotation autour de son premier axe respectif ainsi qu'autour du second axe, par le rotor qui tourne autour du second axe et de la vis fixe.

[0008] L'invention propose ainsi une pompe à vis optimisée et en particulier à encombrement optimisé. Le montage des vis à l'intérieur du rotor du moteur, est particulièrement avantageux pour limiter l'encombrement axial de la pompe (par comparaison à une pompe dans laquelle les vis s'étendraient dans le prolongement axial du rotor du moteur). La pompe à vis peut être utilisée dans n'importe quelle application et est particulièrement avantageuse pour son utilisation dans un véhicule automobile, par exemple pour assurer la circulation d'un liquide de refroidissement dans un circuit de refroidissement.

[0009] Un des avantages d'une pompe à vis est qu'elle permet de fournir un débit en sortie proportionnel à la vitesse de rotation du moteur et qui s'annule dès que la pompe est arrêtée. Dans le cadre de l'utilisation de cette pompe à vis dans un circuit de refroidissement, on comprend donc qu'il serait envisageable de supprimer la vanne proportionnelle nécessaire lors de l'utilisation d'une pompe centrifuge. Par ailleurs, un autre avantage est lié au faible encombrement d'une pompe à vis par rapport à une pompe centrifuge. La puissance d'une pompe à vis peut par exemple être optimisée en adaptant la longueur, le diamètre et/ou le nombre des vis, alors que la puissance d'une pompe centrifuge peut être optimisée seulement par le diamètre ou l'épaisseur de son rouet. Il serait par ailleurs avantageux d'utiliser des vis dans la pompe qui ne soient pas réalisées en métal mais qui soient plutôt réalisées en matériau plastique ou composite, afin de réduire le poids de la pompe et faciliter la réalisation de ces vis, par exemple par injection moulage.

[0010] Le nombre de vis n'est pas limitatif et est déterminé en fonction des besoins en termes de débit en sortie de pompe notamment.

[0011] Le circuit peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- le rotor comprend un corps en matériau ferromagnétique ou comportant des éléments dans ce matériau, ainsi que deux disques fixés respectivement aux extrémités axiales du corps ;
- chacun des disques comporte des logements de montage et/ou de guidage d'extrémités axiales d'au moins certaines desdites vis ;
- la pompe comprend au moins deux ou trois vis rotatives régulièrement réparties autour du second axe et à l'intérieur dudit rotor ;
- le corps comprend un logement cylindrique central traversé par ladite vis fixe, et des logements latéraux cylindriques communiquant avec le logement central et traversés respectivement par lesdites vis rotatives ;
- le rotor est enserré entre deux flasques dont un premier définit ladite entrée, et dont un second définit ladite sortie ;
- lesdites entrée et sortie sont coaxiales ;
- chacun des flasques comprend un premier élément configuré pour coopérer avec un élément complémentaire d'une extrémité de la vis fixe, afin d'immobiliser cette dernière en rotation autour du second axe ;
- chacun des flasques comprend un orifice configuré pour coopérer par complémentarité de formes avec l'extrémité correspondante de la vis fixe, afin d'immobiliser cette dernière en rotation autour du second axe ;
- le nombre de vis menante(s) et menée(s) de la pompe est compris entre 2 et 16 ; ce nombre n'est toutefois pas limitatif, le nombre de vis menante est par exemple compris entre 1 et 4 et le nombre de vis menées est par exemple compris entre 1 et 4 pour chacune des vis menantes ;
- les vis sont en matériau plastique ou composite ;
- la pompe est fixée sur un réservoir de liquide de refroidissement.

[0012] La présente invention concerne encore un circuit de refroidissement d'un véhicule, en particulier automobile, ce circuit comportant une pompe à vis telle que décrite ci-dessus.

[0013] Le circuit peut comprendre en outre un ou plusieurs des organes choisis parmi : un réservoir de liquide de refroidissement, un échangeur de chaleur, au moins un élément à refroidir et un capteur de température de cet équipement, le circuit étant dépourvu de vanne proportionnelle et ladite pompe étant configurée pour être commandée par une unité de contrôle en fonction de signaux émis par ledit capteur de température.

[0014] La présente invention concerne également un véhicule, en particulier automobile, comportant au moins une pompe ou un circuit tel que décrit ci-dessus.

Brève description des figures

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'in-

vention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig. 1] la figure 1 est une vue schématique d'un circuit de refroidissement d'un véhicule,

[Fig. 2] la figure 2 est une vue schématique d'un circuit de refroidissement d'un véhicule, selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig. 3] la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un réservoir de liquide de refroidissement équipé d'une pompe à vis,

[Fig. 4] la figure 4 est une vue schématique en perspective éclatée d'un mode de réalisation d'une pompe à vis,

[Fig. 5] la figure 5 est une vue schématique en perspective et avec arrachement partiel de la pompe à vis de la figure 4,

[Fig. 6] la figure 6 est autre vue schématique en perspective et avec arrachement partiel de la pompe à vis de la figure 4,

[Fig. 7] la figure 7 est une vue schématique en coupe axiale de la pompe à vis de la figure 4, et

[Fig. 8] la figure 8 est autre vue schématique en coupe transversale de la pompe à vis de la figure 4.

Description détaillée de l'invention

[0016] La figure 1 a été décrite dans ce qui précède.

[0017] La figure 2 illustre un circuit de refroidissement 24 au sens de l'invention. Ce circuit 24 comprend au moins une pompe à vis 26 qui est associée à un réservoir 10 de liquide de refroidissement dans l'exemple représenté.

[0018] La pompe à vis 26 et le réservoir 10 peuvent être deux éléments distincts reliés par au moins une conduite, ou ils peuvent être montés l'un sur l'autre comme dans l'exemple de la figure 3 où la pompe 26 est fixée directement sur le réservoir 10.

[0019] On comprend que la pompe 26 comprend une entrée 26a raccordée au réservoir 10 ou débouchant dans ce réservoir, et une sortie 26b.

[0020] La pompe à vis 26 est raccordée à un échangeur de chaleur 14 et à un élément 16 à refroidir. La sortie 26b de la pompe 26 est reliée à une entrée 14a de l'échangeur 14 dont une sortie 14b est reliée à une entrée 16a de l'élément 16. Cet élément 16 comprend une sortie 16b raccordée à l'entrée 26a de la pompe 26 ou au réservoir 10.

[0021] L'élément 16 est équipé d'un capteur de température 20 dont les signaux sont transmis à une unité 18 de contrôle de la pompe à vis 26 afin de réguler le débit de liquide de refroidissement sortant de la pompe 12 et alimentant l'échangeur de chaleur 14.

[0022] Une pompe à vis 26 comprend des vis dont au moins une est entraînée, directement ou indirectement, par un moteur, la ou les vis rotative(s) étant configurée(s)

pour forcer la circulation de liquide de refroidissement dans le circuit 24.

[0023] Une vis, qu'elle soit fixe ou rotative, a une forme allongée et un filet hélicoïdal qui s'étend sensiblement sur toute sa longueur. Les vis s'étendent les unes à côté des autres et parallèlement les unes des autres. Les filets des vis sont complémentaires et sont engrenés les uns avec les autres, les filets des vis rotatives étant configurés pour forcer la circulation de liquide le long de la vis. Naturellement, le sens de circulation du liquide dépend du sens de rotation de la vis, qui dépend du sens du courant d'alimentation du moteur.

[0024] Les vis 28, 30 sont avantageusement réalisées en matériau plastique ou composite. Elles sont par exemple réalisées par injection moulage, ce qui permet d'avoir des vis de forme complexe à un coût relativement limité.

[0025] Les figures 4 à 8 illustrent un mode de réalisation d'une pompe à vis 26 selon l'invention.

[0026] La pompe 26 comprend une vis centrale 28 fixe et trois vis latérales 30 rotatives dans l'exemple représenté, bien que ces nombres respectifs ne soient pas limitatifs.

[0027] La pompe 26 comprend en outre un moteur électrique 32 qui est ici du type BLDC (acronyme de l'anglais *Brushless Direct Current*).

[0028] Le moteur 32 comprend des bobines électriques 32a fixes et un rotor 33 réalisé en matériau ferromagnétique ou portant des éléments 33a dans ce matériau.

[0029] Le rotor 33 s'étend le long et autour d'un axe A, qui est l'axe principal de la pompe à vis 26. Comme on le voit dans les dessins, les entrées 26a et sortie 26b de la pompe 26 sont coaxiales et centrées sur cet axe A.

[0030] Le rotor 33 comprend un corps 33b ainsi que deux disques 33c fixés respectivement aux extrémités axiales du corps 33b.

[0031] Le corps 33b comprend un logement central 34 de forme cylindrique et d'axe A. Le corps 33b comprend en outre des logements latéraux cylindriques 36 s'étendant parallèlement à l'axe A. La figure 8 permet de constater que les logements 36 sont régulièrement répartis autour du logement central 34 et de l'axe A, et débouchent dans le logement central 34.

[0032] Ces logements 34, 36 sont fermées à leurs extrémités axiales par les disques 33c, qui sont rapportés et fixés sur le corps 33b, par exemple par des vis ou analogues.

[0033] La figure 6 notamment permet de voir que le corps 33b comprend à sa périphérie externe des éléments de réception des éléments 33a ferromagnétiques. Ces éléments 33a sont par exemple au nombre de trois ou plus et sont régulièrement répartis autour de l'axe A.

[0034] Les bobines 32a sont disposées autour du rotor 33 et de l'axe A. Elles sont par exemple au nombre de trois ou plus et sont régulièrement réparties autour de l'axe A.

[0035] Les bobines 32a peuvent s'étendre le long de l'axe A sur une distance L1 représentant au moins 80%

de la longueur L2 du rotor 33.

[0036] Selon une caractéristique de l'invention, les vis 28, 30 sont logées dans le rotor 33 et traversent axialement ce rotor 33.

[0037] La vis 28 est fixe et s'étend sur et le long de l'axe A, à l'intérieur du logement central 34 précité.

[0038] Les autres vis 30 sont rotatives et s'étendent parallèlement à l'axe A, à l'intérieur des logements latéraux 36. Chacune des vis rotatives 30 présente un axe d'allongement B qui est parallèle à l'axe A et qui est un axe de rotation de cette vis rotative 30.

[0039] Comme cela est visible à la figure 8, les logements latéraux 36 ont des diamètres légèrement supérieurs à ceux des vis rotatives 30 et sont configurés pour guider en rotation ces vis 30 autour des axes B.

[0040] Bien que le logement central 34 ait un diamètre externe légèrement supérieur à celui de la vis fixe 28, cette vis 28 est empêchée de tourner en rotation autour de l'axe A. Ce blocage en rotation est ici assuré par des flasques 38, 40 rapportés aux extrémités axiales du rotor 33 et définissant l'entrée 26a et la sortie 26b de la pompe 26.

[0041] Un premier flasque 38, situé à gauche sur la figure 7, définit l'entrée 26a (du fait du sens de la flèche F1 de circulation du liquide dans la pompe 26) et comprend un manchon tubulaire 38a centrée sur l'axe A et formant cette entrée, et une bride annulaire 38b de fixation étanche à l'autre flasque 40.

[0042] Le second flasque 40, situé à droite sur la figure 7, définit la sortie (cf. flèche F1) et comprend un manchon tubulaire 40a centrée sur l'axe A et formant cette sortie, et une cloche annulaire 40b de fixation étanche à l'autre flasque 38.

[0043] La cloche 40b s'étend autour du rotor 33 avec un certain jeu radial de façon à autoriser la rotation du rotor 33 autour de l'axe A à l'intérieur de cette cloche. La cloche 40 comprend à une extrémité axiale opposée au manchon 40a une bride 40c appliquée et fixée axialement contre la bride 38b du premier flasque 38. Des joints annulaires d'étanchéité 42, par exemple en élastomère, peuvent être montés dans le plan de jonction des brides 38b, 40c, comme dans l'exemple représenté.

[0044] Comme cela est visible à la figure 6 notamment, la pompe 26 comprend en outre un carénage 44 qui s'étend autour des flasques 38, 40 et du rotor 33. La cloche 40b du second flasque 40 s'étend à l'intérieur d'une portion cylindrique 44a du carénage 44 et définit avec celui-ci un espace annulaire E de logement des bobines 32a.

[0045] Dans l'exemple représenté, les brides 38b, 40c des flasques 38, 40 ont leurs périphéries externes qui sont en appui sur une surface cylindrique interne 44aa de cette portion cylindrique 44a afin de centrer les flasques 38, 40 dans le carénage 44, à une extrémité de ce carénage.

[0046] A l'extrémité opposée du carénage 44, la portion cylindrique 44a est reliée à un rebord annulaire 44b qui s'étend radialement vers l'intérieur par rapport à l'axe

A et prend appui sur un rebord cylindrique 40d du second flasque 40 ou de sa cloche 40b.

[0047] Les flasques 38, 40 comprennent des éléments d'immobilisation en rotation de la vis fixe 28 autour de l'axe A. Dans l'exemple représenté, chacun des flasques 38, 40 comprend un orifice 38c, 40e configuré pour recevoir et coopérer par complémentarité de formes avec une extrémité 28a correspondante de la vis fixe 28, afin d'immobiliser cette dernière en rotation autour de l'axe A. Chaque extrémité 28 peut par exemple être crénelée ou dentelée et comprendre des dents engagées dans des encoches des orifices 38c, 40e.

[0048] Les extrémités 28a de la vis 28 traversent des orifices 33ca des disques 33c, situés au niveau de l'axe A. Les disques 33c comprennent en outre des trous 33cb, au niveau des extrémités axiales des vis rotatives 30, qui permettent le passage de liquide depuis l'entrée jusqu'à la sortie (flèches F2).

[0049] L'invention apporte plusieurs avantages, parmi lesquels :

- le coût réduit d'une pompe à vis notamment par l'utilisation de vis en plastique injecté ;
- une consommation de courant du moteur 32 qui est proportionnel au débit de la pompe 26 ; ce qui permet une économie d'énergie par rapport à une pompe centrifuge quand un faible débit de liquide est nécessaire ;
- la pompe à vis 26 permet de stopper la circulation de liquide dans le circuit quand le moteur 32 ne fonctionne pas ; cela peut par exemple permettre de supprimer une vanne de fermeture du circuit de la technique antérieure ;
- le débit de la pompe est directement proportionnel à la vitesse de rotation du moteur ; la pompe peut être directement pilotée en fonction de la température de l'élément à refroidir 16 ;
- le transfert de liquide peut se faire dans les deux sens et est fonction du sens de rotation du moteur ; alors qu'il ne peut passer que dans un sens dans une pompe centrifuge ;
- la pompe à vis a un meilleur rendement hydraulique ; c'est-à-dire que la consommation de courant est moins élevée pour un même volume de liquide transféré ;
- la pompe à vis permet d'obtenir une pression plus élevée par rapport à une pompe centrifuge, quelle que soit la vitesse de son rotor ;
- la pompe à vis fournit un débit de liquide en sortie proportionnel à la vitesse de rotation du moteur ;
- il n'y a pas de phénomène de cavitation dans une pompe à vis ; et
- la pompe à vis est relativement compacte et facilement intégrable dans un réservoir de liquide de refroidissement.

Revendications

1. Pompe à vis (26), en particulier pour un circuit (24) de refroidissement d'un véhicule, cette pompe à vis comportant :

- une entrée (26a) de liquide,
 - une sortie (26b) de liquide,
 - des vis (28, 30) engrenées les unes avec les autres et dont au moins une (30) est rotative autour d'un premier axe (B) et configuré pour forcer la circulation de liquide depuis l'entrée jusqu'à la sortie, lors de la rotation de la vis autour de ce premier axe (B), et
 - un moteur électrique (32) pour la mise en rotation de ladite au moins une vis rotative,
- caractérisée en ce que** le moteur comprend :

- un rotor cylindrique (33) qui s'étend autour d'un second axe (B) ainsi qu'autour desdites vis (28, 30), ce rotor étant réalisé en matériau ferromagnétique ou comportant des éléments (33a) dans ce matériau, et étant mobile en rotation autour du second axe (A), les premier et second axes (A, B) étant parallèles, et
- des bobines électriques (32a) disposées autour du second axe (A) et dudit rotor et configurées pour être alimentées électriquement afin d'entraîner en rotation ledit rotor autour du second axe (A),

lesdites vis comportant :

- une vis fixe (28) s'étendant sur et le long du second axe (A), dans ledit rotor (33), et
- ladite au moins une vis rotative (30) qui s'étend dans ledit rotor et qui est entraînée en rotation autour de son premier axe (B) respectif ainsi qu'autour du second axe (A), par le rotor (33) qui tourne autour du second axe (A) et de la vis fixe (28).

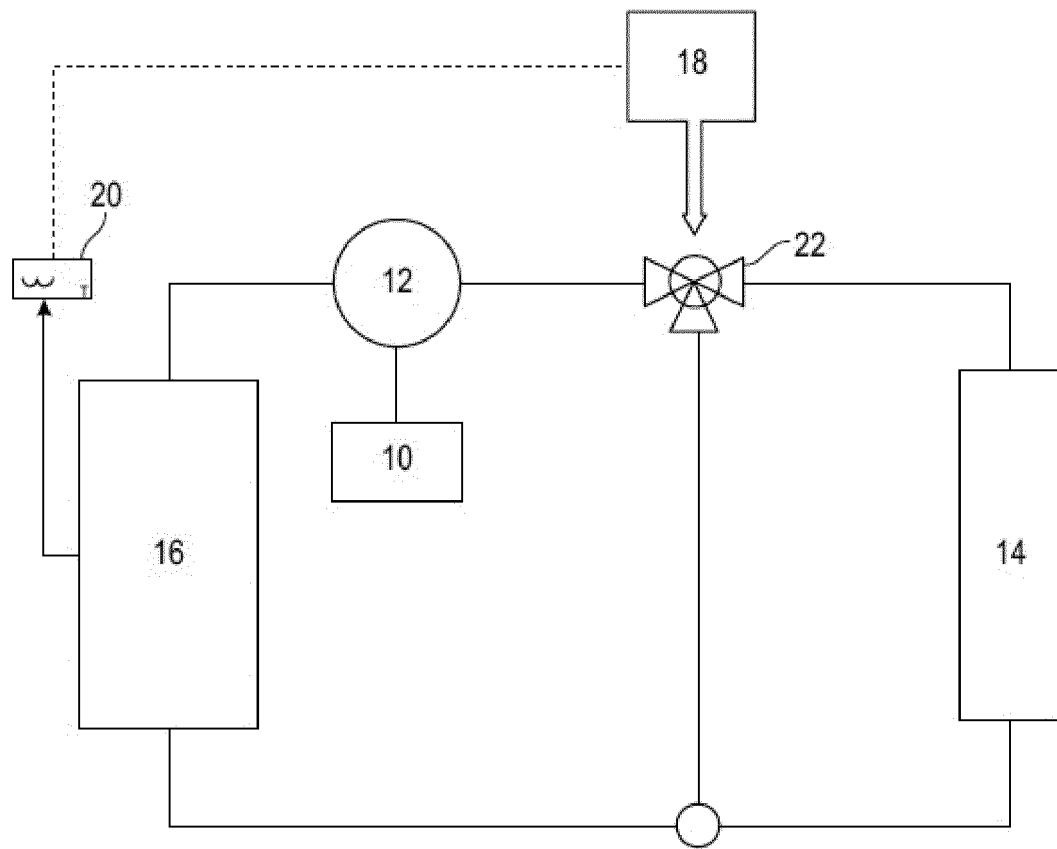
2. Pompe à vis (26) selon la revendication 1, dans laquelle le rotor (33) comprend un corps (33b) en matériau ferromagnétique ou comportant des éléments (33a) dans ce matériau, ainsi que deux disques (33c) fixés respectivement aux extrémités axiales du corps.
3. Pompe à vis (26) selon la revendication précédente, dans laquelle chacun des disques (33c) comporte des logements (33ca, 33cb) de montage d'extrémités axiales (28a) d'au moins certaines desdites vis (28), et/ou de passage de liquide.
4. Pompe à vis (26) selon l'ensemble des revendications précédentes, dans laquelle elle comprend au moins deux ou trois vis rotatives (30) régulièrement

réparties autour du second axe (A) et à l'intérieur dudit rotor (33).

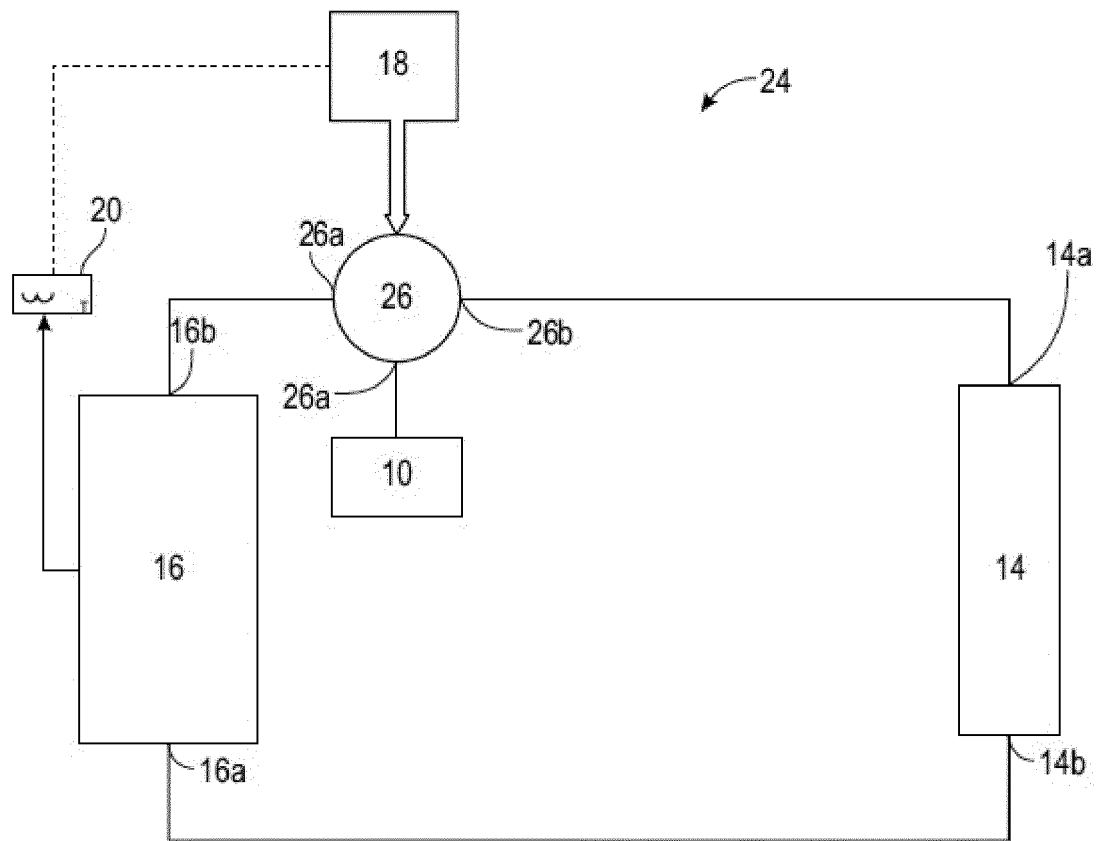
dications 1 à 10 ou au moins un circuit (24) selon la revendication 11 ou 12.

5. Pompe à vis (26) selon l'ensemble des revendications 3 et 4, dans laquelle le corps (33b) comprend un logement cylindrique central (34) traversé par ladite vis fixe (28), et des logements latéraux cylindriques (36) communiquant avec le logement central et traversés respectivement par lesdites vis rotatives (30). 5
10
6. Pompe à vis (26) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le rotor (33) est enserré entre deux flasques (38, 40) dont un premier définit ladite entrée (26a), et dont un second définit ladite sortie (26b). 15
7. Pompe à vis (26) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle lesdites entrée (26a) et sortie (26b) sont coaxiales. 20
8. Pompe à vis (26) selon la revendication 6 ou 7, dans laquelle chacun des flasques (38, 40) comprend un premier élément (38c, 40e) configuré pour coopérer avec un élément complémentaire d'une extrémité (28a) de la vis fixe (28), afin d'immobiliser cette dernière en rotation autour du second axe (A). 25
9. Pompe à vis selon la revendication précédente, dans laquelle chacun des flasques (38, 40) comprend un orifice (38c, 40e) configuré pour coopérer par complémentarité de formes avec l'extrémité (28a) correspondante de la vis fixe (28), afin d'immobiliser cette dernière en rotation autour du second axe (A). 30
35
10. Pompe à vis selon l'une des revendications 6 à 9, dans laquelle le rotor (33) et les flasques (38, 40) sont logés dans un carénage (44) comportant des moyens de raccordement électrique du moteur (32). 40
11. Circuit (24) de refroidissement d'un véhicule, en particulier automobile, ce circuit comportant une pompe à vis (26) selon l'une des revendications précédentes. 45
12. Circuit (24) selon la revendication précédente, dans lequel il comprend un ou plusieurs organes choisis parmi : un réservoir (10) de liquide de refroidissement, un échangeur de chaleur (14), au moins un élément à refroidir (16) et un capteur de température (20) de cet équipement, le circuit étant dépourvu de vanne proportionnelle (22) et ladite pompe (26) étant configurée pour être commandée par une unité de contrôle (18) en fonction de signaux émis par ledit capteur de température. 50
55
13. Véhicule, en particulier automobile, comportant au moins une pompe à vis (26) selon l'une des reven-

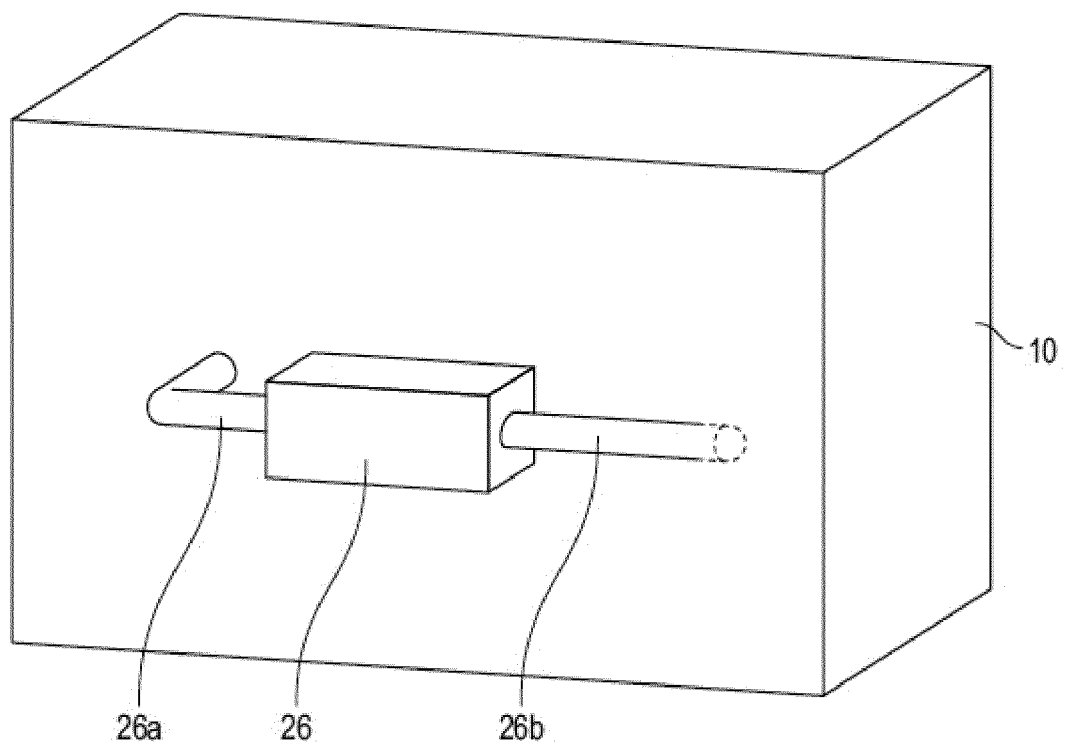
[Fig.1]



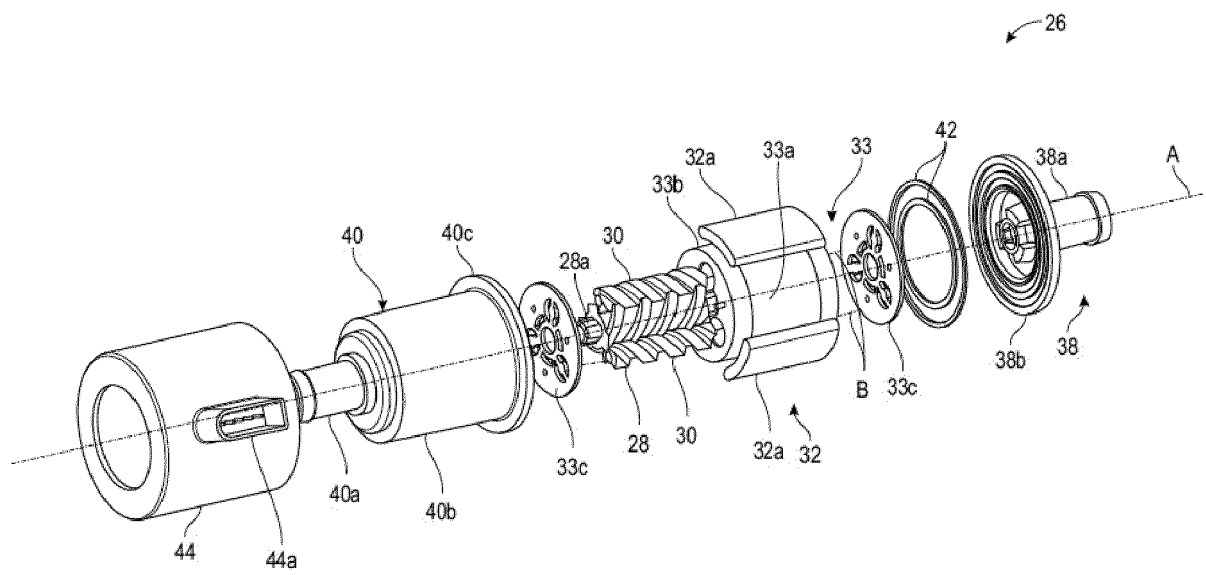
[Fig.2]



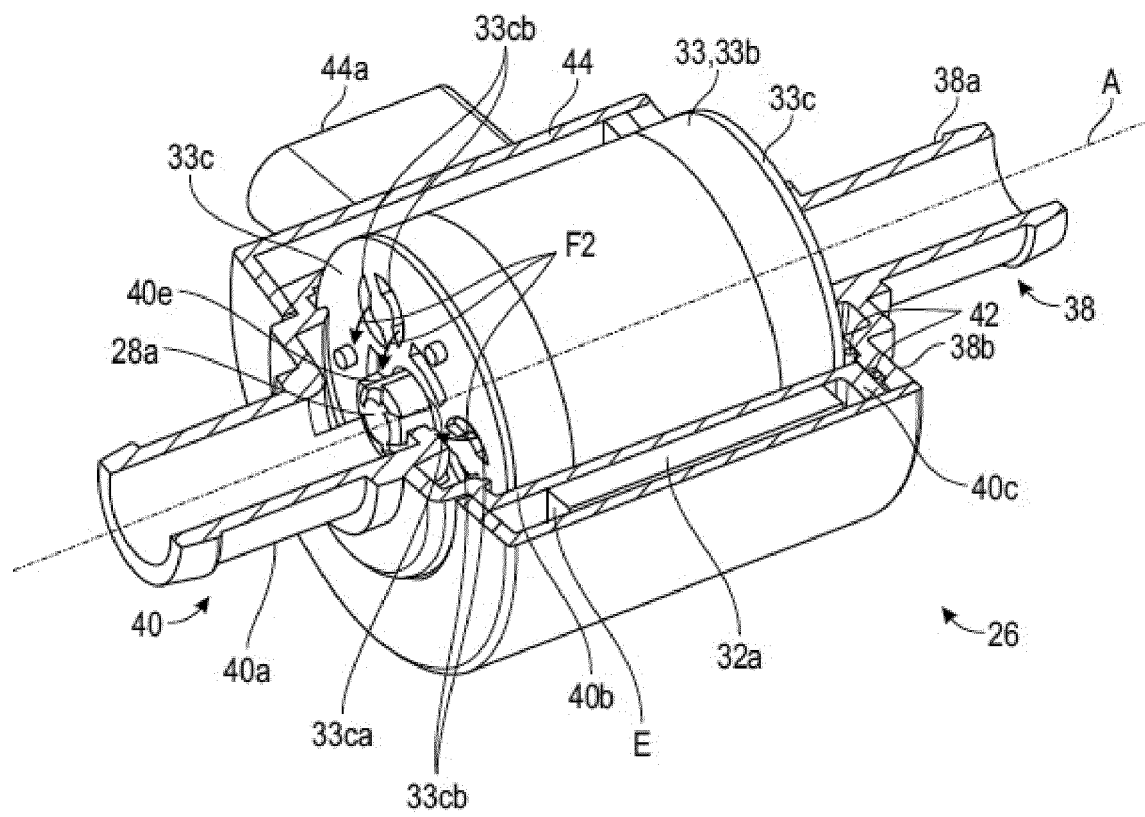
[Fig.3]



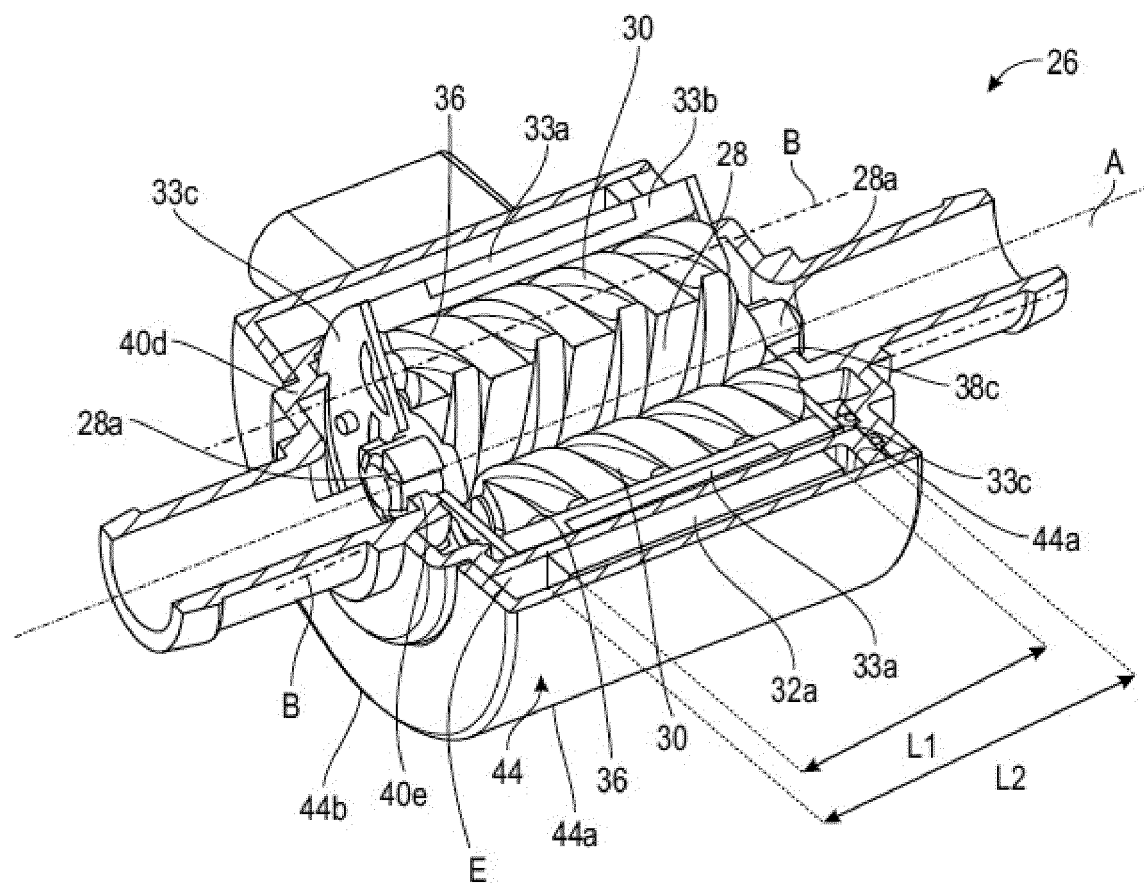
[Fig.4]



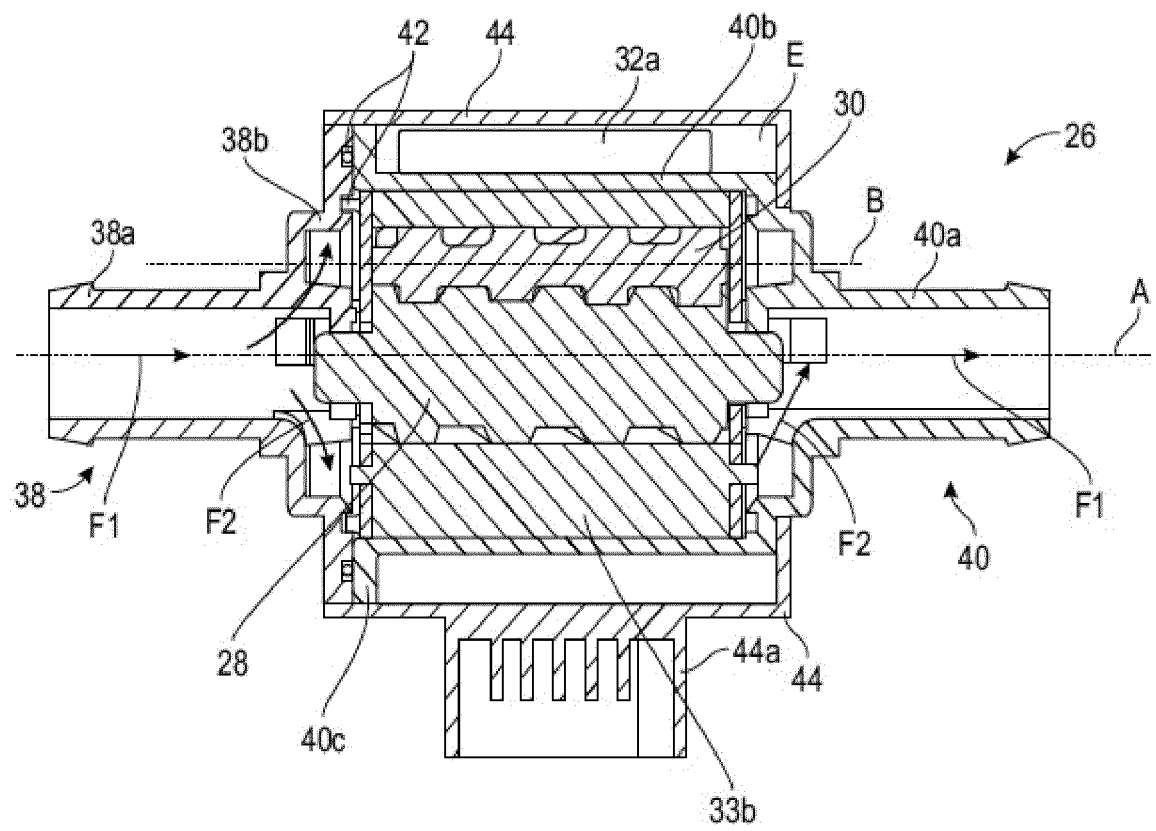
[Fig.5]



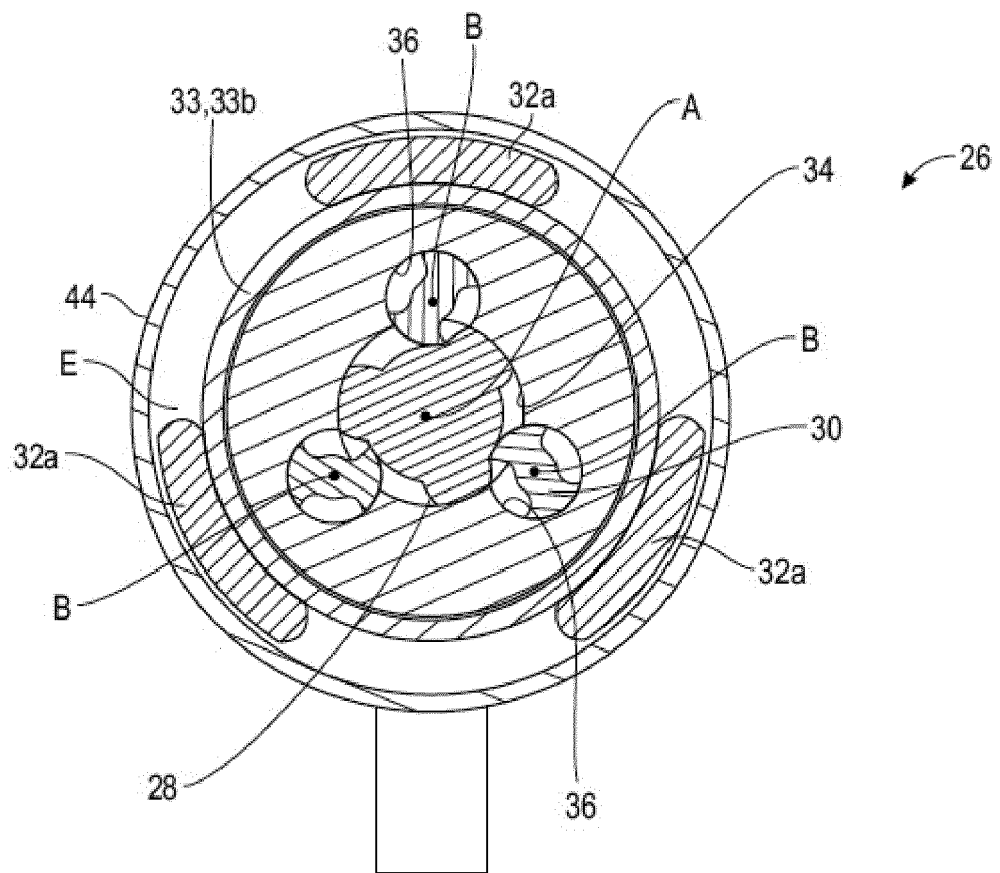
[Fig.6]



[Fig.7]



[Fig.8]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 6688

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 37 01 586 A1 (LEISTRITZ AG [DE]) 4 août 1988 (1988-08-04)	1-10	INV. F01P5/12 F04C2/16
Y	* colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 13; figures 1,2 *	11-13	
Y	EP 2 336 590 A2 (LEISTRITZ PUMPEN GMBH [DE]) 22 juin 2011 (2011-06-22) * alinéas [0009], [0016], [0019], [0023], [0025]; figures 1,2 *	11-13	
A	EP 0 323 834 A2 (LEISTRITZ AG [DE]) 12 juillet 1989 (1989-07-12) * colonne 3, ligne 31 - colonne 4, ligne 1; figures 1,2 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01P F04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 5 décembre 2019	Examineur Luta, Dragos
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 20 6688

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-12-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3701586 A1	04-08-1988	AUCUN	
EP 2336590 A2	22-06-2011	AUCUN	
EP 0323834 A2	12-07-1989	DE 3800336 A1 EP 0323834 A2	27-07-1989 12-07-1989

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82