

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 904 064**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **06 06613**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 03 G 7/06 (2006.01), F 01 P 7/16

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.07.06.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.01.08 Bulletin 08/04.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

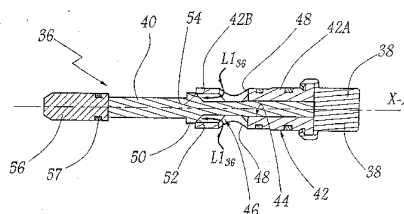
⑦2 Inventeur(s) : MABBOUX LIONEL J.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX LYON.

⑤4 **ELEMENT THERMOSTATIQUE, VANNE DE REGULATION COMPORTANT UN TEL ELEMENT ET CIRCUIT DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT INCORPORANT UNE TELLE VANNE.**

⑤7 Cet élément thermostatique (36) comporte une coupelle (38) et un piston (40) mobile en translation le long d'un axe sous l'effet de la dilatation d'une matière thermodilatante contenue dans la coupelle. Pour limiter l'encombrement d'une vanne intégrant cet élément, ainsi que pour améliorer la fiabilité et en faciliter l'assemblage, l'élément thermostatique comporte un fourreau (42) de guidage en translation du piston (40), qui est lié fixement à la coupelle (38) et qui délimite intérieurement un passage d'écoulement de fluide (46), dont une première extrémité (48), tournée vers la coupelle, est ouverte transversalement sur l'extérieur du fourreau et est adaptée pour être raccordée à un accès de fluide, tandis qu'une seconde extrémité (54), opposée à la coupelle, est ouverte axialement et est obturable par un obturateur (50) porté par le piston.



FR 2 904 064 - A1



La présente invention concerne un élément thermostatique et une vanne thermostatique de régulation d'un fluide, notamment d'un liquide de refroidissement, comportant un tel élément. Elle concerne également un  
5 circuit de circulation d'un liquide de refroidissement, notamment d'un liquide de refroidissement d'un moteur, associé à un échangeur de chaleur traversé par ce liquide de refroidissement et par un liquide de consigne, notamment une huile d'une boîte de vitesses associée au moteur.

10 Par FR-A-2 807 818 on connaît une vanne et un circuit de ce type, dans lesquels un élément thermostatique intégré à la vanne commande l'admission de liquide de refroidissement chaud et/ou de liquide de refroidissement froid dans un échangeur de chaleur, également alimenté par  
15 l'huile d'une boîte de vitesses. Une telle régulation est intéressante mais, d'une manière générale, la vanne permettant cette régulation est complexe à concevoir et à assembler, en raison de la nécessité de commander les déplacements translatifs du piston de l'élément  
20 thermostatique, qui déterminent les débits du liquide de refroidissement chaud et du liquide de refroidissement froid admis dans l'échangeur, par une consigne en température liée à l'huile de boîte de vitesses, dans laquelle doit baigner la coupelle thermosensible de  
25 l'élément thermostatique sans que cette huile ne puisse être mélangée au liquide de refroidissement. En particulier, le piston de l'élément thermostatique est lié fixement à deux obturateurs, respectivement prévus pour réguler l'écoulement des liquides de refroidissement chaud  
30 et froid entrant dans la vanne. Les aménagements correspondants nécessitent de nombreuses pièces élémentaires, qui augmentent le coût et l'encombrement de la vanne, qui compliquent son assemblage, et qui limitent

sa tenue en service en raison des risques de fuites et de dysfonctionnements mécaniques.

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un élément thermostatique qui limite l'encombrement d'une vanne thermostatique intégrant cet élément, qui améliore la fiabilité de cette vanne et qui en facilite l'assemblage.

A cet effet, l'invention a pour objet un élément thermostatique, comportant une coupelle, remplie d'une matière thermodilatable, et un piston mobile en translation le long d'un axe par rapport à la coupelle sous l'effet de la dilatation de la matière thermodilatable, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un fourreau de guidage en translation du piston, qui est lié fixement à la coupelle et qui délimite intérieurement un passage d'écoulement de fluide, dont une première extrémité, tournée vers la coupelle, est ouverte transversalement sur l'extérieur du fourreau et est adaptée pour être raccordée à un accès de fluide, tandis qu'une seconde extrémité du passage, opposée à la coupelle, est ouverte axialement sur l'extérieur du fourreau et est obturable par un premier obturateur porté par le piston.

L'invention a également pour objet une vanne thermostatique de régulation d'un fluide, notamment d'un liquide de refroidissement, caractérisée en ce qu'elle comprend, d'une part, un élément thermostatique tel que défini ci-dessus et, d'autre part, un boîtier délimitant deux accès de fluide débouchant, de manière successive selon l'axe associé à l'élément thermostatique, dans une chambre de circulation du fluide entre les deux accès,

et en ce que l'élément thermostatique est agencé dans le boîtier de sorte que la coupelle est immobilisée à une extrémité axiale de la chambre et la première extrémité du passage d'écoulement débouche dans un premier des deux

accès de fluide situé axialement le plus près de la coupelle, tandis que la seconde extrémité de ce passage débouche dans la chambre.

Selon l'invention, grâce à son passage d'écoulement de fluide, le fourreau de l'élément thermostatique canalise le fluide entrant ou sortant du boîtier de vanne par le premier accès, jusqu'à une zone de commande de l'écoulement de ce fluide vers ou depuis le second accès, par le premier obturateur. En intégrant ce passage de fluide à l'intérieur du fourreau de guidage du piston, on peut ainsi réduire l'encombrement axial de la vanne entre les deux accès de fluide. En outre, comme ce fourreau est solidarisé à demeure à la coupelle de l'élément thermostatique, l'assemblage de la vanne s'en trouve facilité puisque cette solidarisation est avantageusement réalisée à l'extérieur du boîtier de vanne, tout comme d'ailleurs la liaison entre le premier obturateur et le piston de l'élément thermostatique, puis cet élément thermostatique est rapporté d'un seul tenant dans le boîtier de vanne. Aucune pièce supplémentaire, tel qu'un prolongateur axial du piston, n'est à rapporter à l'intérieur de la chambre de circulation du fluide, entre le premier accès et le premier obturateur. De plus, comme la zone d'obturation de l'écoulement de fluide par le premier obturateur est prévue à l'une des extrémités du passage délimité par le fourreau, alors que ce fourreau assure également le positionnement relatif du piston en le guidant en translation, l'action d'obturation correspondante est efficace et fiable, même dans un environnement difficile, soumis par exemple à de hautes températures de fonctionnement et à des vibrations mécaniques. La tenue en service de la vanne selon l'invention est ainsi remarquable. Enfin, le coût et le nombre de pièces constitutives de l'élément thermostatique

et de la vanne de l'invention sont réduits par rapport à ceux de l'art antérieur.

Suivant des caractéristiques avantageuses de cet élément thermostatique et/ou de cette vanne, prises  
5 isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la seconde extrémité du passage d'écoulement délimite un siège d'appui étanche pour le premier obturateur ;

10 - la première extrémité du passage d'écoulement débouche radialement sur l'extérieur du fourreau ;

- le piston s'étend axialement à travers le passage d'écoulement ;

15 - au niveau de la première extrémité du passage d'écoulement, le fourreau délimite au moins une ouverture transversale mettant en communication fluidique le passage et une gorge périphérique creusée suivant une direction orthoradiale à l'axe dans le boîtier au niveau du premier accès de fluide

20 - le fourreau de guidage est extérieurement muni de moyens d'étanchéité adaptés pour fermer de manière étanche l'extrémité axiale de la chambre où la coupelle est immobilisée ;

25 - les moyens d'étanchéité incluent au moins deux éléments d'étanchéité, disposés de manière successive selon l'axe, alors que le boîtier délimite un orifice d'évacuation sur l'extérieur débouchant entre ces deux éléments d'étanchéité ;

30 - le boîtier délimite un troisième accès de fluide débouchant dans la chambre, le second accès de fluide étant située axialement entre les premier et troisième accès de fluide, et elle comprend en outre un second obturateur porté par le piston et adapté pour

commander la circulation du fluide entre les second et troisième accès de fluide ;

- le boîtier délimite en outre un canal de circulation, à travers le boîtier, d'un autre fluide que le fluide régulé par la vanne, la coupelle étant au moins en partie disposée dans ce canal, tandis que le fourreau de guidage sépare de manière étanche ce canal et la chambre ;

- la partie du canal dans laquelle la coupelle est disposée se prolonge axialement, à l'opposé de la chambre, par un orifice traversant délimité par le boîtier et adapté, d'une part, pour faire passer axialement l'élément thermostatique de l'extérieur du boîtier jusqu'à la chambre lors de l'assemblage de la vanne et, d'autre part, pour recevoir un bouchon de fermeture étanche fixé au boîtier.

L'invention a également pour objet un circuit de circulation d'un liquide de refroidissement, notamment d'un liquide de refroidissement d'un moteur, associé à un échangeur de chaleur traversé par le liquide de refroidissement et par un liquide de consigne, notamment une huile d'une boîte de vitesses associée à ce moteur, caractérisé en ce qu'il comporte une vanne thermostatique telle que définie ci-dessus, et en ce que :

- le premier accès de fluide est alimenté par du liquide de refroidissement à une première température,

- le troisième accès de fluide est alimenté par du liquide de refroidissement à une seconde température supérieure à la première température,

- le second accès de fluide alimente une entrée de l'échangeur en du liquide de refroidissement à une température comprise entre les première et seconde températures, et

- le canal est alimenté en du liquide de consigne par une sortie de l'échangeur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

5 - la figure 1 est un schéma d'un circuit de circulation d'un fluide de refroidissement, équipé d'une vanne thermostatique conforme à l'invention et d'un échangeur de chaleur associé à cette vanne ;

- la figure 2 est une vue en perspective de la vanne et de l'échangeur qui équipent le circuit de la figure 1, une partie du boîtier de cette vanne n'étant pas représentée ;

- la figure 3 est une vue en élévation prise selon la flèche III de la figure 2, correspondant sensiblement à une coupe longitudinale du boîtier de vanne ;

- la figure 4 est une vue en élévation d'un élément thermostatique, considéré seul, appartenant à la vanne des figures 1 à 3 ; et

- la figure 5 est une coupe longitudinale de l'élément thermostatique de la figure 4.

Sur la figure 1 est représenté un circuit 1 de circulation d'un liquide de refroidissement d'un moteur 2, notamment d'un moteur thermique d'un véhicule automobile. Ce circuit 1 est équipé d'une vanne thermostatique 3 et d'un échangeur de chaleur 4, associés fonctionnellement l'un à l'autre, comme décrit en détail ci-après.

Au sein du circuit 1, le liquide de refroidissement alimente la vanne 3 au niveau de deux entrées distinctes, à savoir une première entrée 5 alimentée par du liquide provenant d'un radiateur 6, à même d'abaisser la température du liquide provenant du moteur 2 et traversant ce radiateur, par échange thermique avec l'air extérieur, et une seconde entrée 7 alimentée par du liquide provenant directement du moteur 2, sans interposition d'un échangeur

de chaleur. En fonctionnement, on comprend que la température du liquide admis à l'entrée 5 est plus basse que celle du liquide admis à l'entrée 7, sous réserve de débits non nuls au niveau de ces entrées. Le liquide de refroidissement est prévu pour être évacué de la vanne 3 au niveau d'une sortie 8 alimentant l'échangeur 4, d'où ce liquide s'échappe par une sortie 9 raccordée à une pompe 10 d'entraînement du liquide dans le circuit 1, dont le refoulement est envoyé au moteur 2.

10 Au niveau de l'échangeur 4, le liquide de refroidissement transitant entre les sorties 8 et 9 échange des calories avec de l'huile d'une boîte de vitesses 12. L'huile provenant de cette boîte de vitesses alimente successivement l'échangeur au niveau d'une entrée 13 et la vanne 3 au niveau d'une entrée 14. L'huile est évacuée de la vanne par une sortie 15 raccordée à la boîte de vitesse 12. L'huile de la boîte de vitesses circule ainsi dans un circuit propre 16, distinct du circuit du liquide de refroidissement 1, dans le sens où les deux fluides ne se  
15 mélangent pas.

La vanne thermostatique 3 est représentée plus en détail sur les figures 2 et 3. Cette vanne comporte un boîtier externe rigide 20, réalisé notamment en matière plastique, dans lequel est délimité un espace libre interne  
25 22 présentant une forme globalement tubulaire, centré autour d'un axe longitudinal X-X appartenant au plan de coupe de la figure 3. Si l'on ne tient pas compte des autres composants de la vanne 3, l'espace 22 est ouvert sur l'extérieur à ses deux extrémités axiales, en délimitant respectivement des orifices cylindriques 22A et 22B centrés  
30 sur l'axe X-X. Il débouche également sur l'extérieur au niveau des entrées 5, 7 et 14, ainsi qu'au niveau des sorties 8 et 15. En pratique, les entrées de liquide de refroidissement 5 et 7 et la sortie d'huile 15 se

présentent respectivement sous la forme de tubulures 24, 26 et 28 à même d'être connectées à des conduites de raccordement appartenant aux circuits 1 et 16. Les tubulures 24 et 28 s'étendent en saillie du boîtier 20, 5 suivant une direction essentiellement radiale à l'axe X-X, tandis que la tubulure 26 est centrée sur cet axe, en délimitant intérieurement l'orifice d'extrémité 22A. La sortie de liquide de refroidissement 8 et l'entrée d'huile 14 se présentent respectivement sous la forme d'orifices 10 cylindriques 30 et 32, s'étendant radialement à l'axe X-X, depuis l'espace 22. Lorsque le boîtier 20 est assemblé à l'échangeur 4, ces orifices 30 et 32 sont en communication fluïdique directe avec des orifices correspondants prévus dans le boîtier de l'échangeur, comme représenté à la 15 figure 3. Le débouché de chaque orifice 30, 32 est entouré d'une garniture d'étanchéité 33, interposée entre le boîtier de vanne 20 et le boîtier de l'échangeur 4, étant remarqué que le boîtier de vanne est muni de pattes 34 (figure 2) de fixation mécanique à l'échangeur.

20 Si on parcourt axialement l'espace 22 depuis son orifice d'extrémité 22A, se succèdent la tubulure 26 de l'entrée 7, l'orifice 30 de la sortie 8, la tubulure 24 de l'entrée 5 et, sensiblement au même niveau axial, la tubulure 28 de la sortie 15 et l'orifice 32 de l'entrée 14.

25 La vanne 3 comporte un élément thermostatique 36, représenté seul aux figures 4 et 5, prévu pour être agencé à l'intérieur de l'espace 22 dans la configuration d'assemblage de la vanne. Cet élément 36 comporte essentiellement :

30 - une coupelle thermosensible 38, centrée sur l'axe X-X lorsque la vanne 3 est assemblée et remplie d'une matière thermodilatable, telle qu'une cire ;

- un piston 40 centré sur l'axe X-X lorsque la vanne est assemblée et apte à se déplacer en translation le long

de cet axe par rapport à la coupelle 38, sous l'effet de la dilatation de la matière thermoidilatable ; et

- un fourreau allongé 42, centré sur l'axe X-X lorsque la vanne est assemblée, apte à guider par  
5 coulissement le piston 40 lors de ses déplacements translatifs, et solidarisé fixement à la coupelle 38.

Comme représenté plus en détail aux figures 4 et 5, le fourreau 42 délimite, sur toute sa longueur, un alésage interne 44 centré sur l'axe X-X et dans lequel s'étend en  
10 longueur le piston 40. Plus précisément, dans la partie 42A du fourreau tournée vers la coupelle 38, la partie correspondante de l'alésage 44 présente une section transversale sensiblement complémentaire de celle du piston 40, de manière à guider efficacement le piston lors de ses  
15 mouvements de translation, en le maintenant centré sur l'axe X-X. L'extrémité libre de cette partie de fourreau 42A est fermement immobilisée à la coupelle 38, en étant par exemple sertie par une collerette d'extrémité appartenant à cette coupelle.

20 Dans la partie 42B du fourreau 42 opposée à la coupelle 38, la partie correspondante de l'alésage 44 présente une dimension transversale supérieure à celle du piston 40, de sorte qu'un volume vide 46 (figure 5) est radialement délimité entre la surface extérieure du piston  
25 et la surface intérieure de la partie de fourreau 42B. Ce volume libre 46, de forme globalement annulaire centrée sur l'axe X-X, s'étend axialement entre les deux extrémités axiales de la partie de fourreau 42B. Au niveau de l'extrémité tournée vers la coupelle 38, c'est-à-dire celle  
30 venue de matière avec la partie de fourreau 42A, le volume 46 communique avec l'extérieur via deux ouvertures 48 diamétralement opposées par rapport à l'axe X-X, qui traversent radialement la paroi du fourreau de part en part. Au niveau de l'extrémité opposée, le volume 46

débouche axialement sur l'extérieur, en recevant intérieurement un obturateur 50 solidaire du piston 40. Dans l'exemple considéré aux figures, cet obturateur est directement venu de matière avec la partie courante du piston et forme une surface 52 tronconique centrée sur l'axe X-X et convergente vers la coupelle 38. Cette surface 52 est destinée, en fonction de la position du piston par rapport au fourreau, à s'appuyer de manière étanche contre un siège 54 délimité intérieurement par l'extrémité correspondante du volume 46.

De façon avantageuse, le piston 40 est muni rigidement, à son extrémité opposée à la coupelle 38, d'un autre obturateur 56. Cet obturateur se présente sous la forme d'un corps globalement cylindrique centré sur l'axe X-X, dont la partie d'extrémité tournée vers la coupelle est extérieurement muni d'un joint annulaire 57 tandis que sa partie d'extrémité opposée est extérieurement creusée de rainures axiales 58, conférant à cette partie une section transversale en forme globale de croix.

L'obturateur 56 est optionnel car l'invention est applicable avec une vanne de type 3 orifices/2 positions ou 2 orifices/2 positions.

A l'état assemblé de la vanne thermostatique 3, comme aux figures 2 et 3, l'élément thermostatique 36 est agencé à l'intérieur du boîtier de vanne 20 de manière que son fourreau 42 divise de façon étanche l'espace interne 22 en deux parties successives suivant l'axe X-X, respectivement dans lesquelles le liquide de refroidissement du circuit 1 et l'huile du circuit 16 circulent pour traverser le boîtier de vanne. A cet effet, la paroi du boîtier délimitant l'espace 22 est, au niveau de sa partie située axialement entre l'entrée 5 et la sortie 15, ajustée de manière sensiblement complémentaire à la partie de fourreau 42A, de sorte que cette partie de fourreau y est reçue de

manière étanche, avec interposition de moyens d'étanchéité, sous forme de deux joints distincts 60 et 62, se succédant suivant l'axe X-X. La partie de fourreau 42A et les joints 60 et 62 isolent ainsi la partie de l'espace 22 dans laquelle circule le liquide de refroidissement et la partie de l'espace dans laquelle circule l'huile. L'utilisation de ces deux joints limite les risques de mélange accidentel entre les deux fluides, étant donné qu'un orifice d'évacuation sur l'extérieur 64 est délimité par le boîtier de vanne, de manière à déboucher entre les deux joints. De la sorte, si l'étanchéité assurée par l'un des joints 60 et 62 venait à être rompue, le liquide de refroidissement ou l'huile franchissant axialement le joint défaillant serait évacué par l'orifice 64 à l'extérieur du boîtier de vanne, sans être mélangé avec l'autre fluide.

Du côté du boîtier de vanne 20 associé au liquide de refroidissement, la partie correspondante de l'espace 22 reçoit la partie de fourreau 42B et une partie du piston 40 : la partie de fourreau 42B est reçue de manière sensiblement ajustée dans le boîtier de vanne, au niveau axial de l'entrée 5, tandis que l'obturateur d'extrémité 56 est agencé au niveau de l'entrée 7, en étant au moins en partie reçu de manière sensiblement ajustée dans l'orifice d'extrémité 22A.

En service, lorsque l'entrée 5 est alimentée en du liquide de refroidissement, comme indiqué par la flèche L1 aux figures 2 et 3, ce liquide pénètre dans le boîtier de vanne via la tubulure 24 et atteint la partie de fourreau 42B. Comme les ouvertures 48 sont situées axialement au niveau du débouché de la tubulure 24 dans l'espace 22, ce liquide est radialement admis dans le volume 46, via ses ouvertures 48, puis s'écoule axialement dans la partie de fourreau 42B vers le siège 54, comme indiqué par les flèches L1<sub>36</sub> représentées uniquement sur la figure 5. Le

volume 46 forme ainsi un passage d'écoulement du fluide, interne au fourreau. Si l'obturateur 50 est axialement dégagé du siège 54 (configuration non représentée), le fluide s'écoule ensuite axialement dans une partie  
5 partiellement libre de l'espace 22, qui forme une chambre 70 dans laquelle le fluide circule ainsi dans le boîtier de vanne 20 jusqu'à l'orifice 30 de la sortie 8.

Pour faciliter et augmenter le débit de l'écoulement du fluide entre le débouché de la tubulure 24 dans l'espace  
10 22 et les ouvertures radiales 48, une gorge 68 est avantageusement creusée suivant une direction orthoradiale à l'axe X-X dans le boîtier de vanne 20, au niveau axial de la première entrée 5. Cette gorge 68 ne s'étend pas nécessairement sur toute la périphérie intérieure du  
15 boîtier, mais sur une portion suffisante pour déboucher dans les deux ouvertures 48 quelle que soit la position angulaire, autour de l'axe X-X, du fourreau 42 dans l'espace 22.

De même, en service, lorsque l'entrée 7 est alimentée  
20 en du liquide de refroidissement, comme indiqué par la flèche L2, ce liquide pénètre dans le boîtier de vanne 20, via la tubulure 26, et atteint l'obturateur 56. Le liquide s'écoule axialement le long des rainures 58 et, si l'obturateur 56 est suffisamment dégagé de l'orifice 22A  
25 pour que le joint 57 soit disposé à l'extérieur de cet orifice (configuration représentée), le liquide contourne alors le joint et s'écoule jusqu'à la chambre 70, l'obturateur 56 constituant ainsi un obturateur de type tiroir.

30 On comprend que lorsque la chambre 70 est à la fois alimentée en du liquide provenant de l'entrée 5 et en du liquide provenant de l'entrée 7, ces deux liquides se mélangent dans la chambre 70, avant d'en être évacués par la sortie 8 comme indiqué par la flèche L3.

Du côté du boîtier de vanne 20 associé à l'huile, la partie correspondante de l'espace interne 22 forme un canal 72 de circulation de l'huile entre l'entrée 14 et la sortie 15, en reliant radialement l'orifice 32 et la tubulure 28. L'admission et l'évacuation correspondantes de l'huile sont indiquées par les flèches H1 et H2. La coupelle 38 de l'élément thermostatique 36 est agencé en travers du canal 72, en baignant dans l'huile qui y circule. La coupelle 38 est immobilisée dans le boîtier de vanne, en étant plaquée axialement en appui contre un épaulement correspondant 74 interne au boîtier, par un ressort de compression 76. Une des extrémités de ce ressort entoure une partie de la coupelle 38, tandis que son extrémité opposée s'appuie contre un bouchon 78 immobilisé à l'extrémité axiale du boîtier de vanne 20 opposée à la tubulure 26. Ce bouchon se présente sous la forme d'une pièce globalement cylindrique, sensiblement complémentaire de l'orifice d'extrémité 22B de l'espace 22. A l'état assemblé de la vanne, le bouchon 78 ferme l'orifice 22B, avec interposition radiale d'une garniture d'étanchéité. Une agrafe 80 immobilise mécaniquement ce bouchon par rapport au boîtier de vanne suivant l'axe X-X.

Pour assembler la vanne thermostatique 3, on utilise l'orifice d'extrémité 22B pour introduire à l'intérieur de l'espace interne 22 l'élément thermostatique 36 et le ressort 76. Plus précisément, on dispose préalablement de l'élément thermostatique, avec notamment son fourreau 42, et on l'introduit axialement dans l'espace 22, via l'orifice 22B, jusqu'à ce que la coupelle 38 vienne buter contre l'épaulement 74, ce dernier convergeant avantageusement vers l'axe X-X suivant la direction d'introduction de l'élément thermostatique dans le boîtier de vanne, ce qui permet de centrer automatiquement cet élément sur l'axe X-X. Lorsque la coupelle arrive à

proximité de l'épaulement 74, l'extrémité libre de l'obturateur 56 est axialement introduite dans l'orifice d'extrémité 22A. Cette extrémité de l'obturateur est avantageusement biseautée pour faciliter son introduction.

5 Ainsi, en un seul mouvement globalement axial, on introduit rapidement et facilement l'élément thermostatique 36 à l'intérieur du boîtier de vanne 20, jusqu'à sa position finale d'assemblage, dans laquelle il est maintenu par le ressort 76 une fois que le bouchon 78 est immobilisé par

10 l'agrafe 80 dans l'orifice 22B.

Lors du fonctionnement des circuits 1 et 16, l'huile balaye en permanence la coupelle 38, de sorte que cette huile constitue un liquide de consigne, dans le sens où sa température commande la régulation du liquide de

15 refroidissement par la vanne 3. Par exemple, si l'on considère que la vanne est initialement dans sa configuration de la figure 3 et que la température de l'huile augmente jusqu'à dépasser une valeur seuil prédéterminée, le piston 40 se déploie axialement (vers la

20 gauche sur les figures 3 à 5) sous l'effet de la dilatation de la matière thermodilatable contenue dans la coupelle 38, en étant guidé par la partie de fourreau 42A. L'obturateur 50 subit un mouvement de translation correspondant et se dégage ainsi du siège 54 : le liquide de refroidissement admis dans l'entrée 5, c'est-à-dire le liquide provenant du

25 moteur 2 après avoir transité par le radiateur de refroidissement 6, s'écoule entre cette entrée 5 et la chambre 70, via successivement la gorge 68, les ouvertures 48, le passage formé par le volume 46 et le siège 54. Ce

30 liquide se mélange alors au liquide admis dans la chambre par l'obturateur 56, via ses rainures 58 et en contournant son joint 57, c'est-à-dire qu'il se mélange avec du fluide provenant directement du moteur 2 et présentant donc une température supérieure à celle du fluide provenant du

radiateur 6. Ces deux fluides de refroidissement se mélangent dans la chambre 70, d'où ils sont évacués via la sortie 8 à une température intermédiaire. Par échange thermique au niveau de l'échangeur 4, l'huile du circuit 16 se refroidit, tandis que le liquide de refroidissement se réchauffe, avant d'être renvoyé au moteur par la pompe 10.

Le refroidissement de l'huile provoque par la suite la contraction de la matière contenue dans la coupelle 38 et le piston s'escamote dans cette coupelle, en étant rappelé par un ressort de compression 82 interposé entre l'obturateur 50 et un épaulement délimité par le boîtier au niveau du débouché de l'orifice 22A dans le reste de l'espace 22.

Ainsi, selon les besoins de refroidissement de l'huile, la quantité de liquide de refroidissement froid, c'est-à-dire provenant du radiateur 6, est régulée, étant remarqué que l'entrée 7 peut être totalement obturée par l'obturateur 56 lorsque le piston 40 est suffisamment déployé sous l'effet d'une importante dilatation de la matière contenue dans la coupelle 38, liée à une température élevée de l'huile circulant dans le canal 72.

Divers aménagements et variantes à la vanne thermostatique 3 et au circuit de liquide de refroidissement 1 sont envisageables. A titre d'exemples :

- la liaison fixe entre chaque obturateur 50, 56 et le piston 40 peut présenter des formes diverses, tant que les déplacements en translation de ce piston sont transmis à ces obturateurs ;

- les sens de circulation des fluides au niveau des accès 5, 7, 8, 14 et 15 délimités par la vanne 3 peuvent être inversés, notamment selon que cette vanne est associée ou non à un échangeur tel que l'échangeur 4 et/ou pour s'adapter à des architectures de circuit différentes ; ainsi, le liquide de refroidissement peut être admis dans

la vanne en un seul accès entrant et en sortir par les deux autres accès.

- l'invention est applicable aux vannes de type 3 positions/2 orifices ou 2 positions/2 orifices, auquel cas  
5 l'obturateur 56 peut être supprimé.

REVENDEICATIONS

1. Elément thermostatique (36), comportant une  
5 coupelle (38), remplie d'une matière thermodilatable, et un  
piston (40) mobile en translation le long d'un axe (X-X)  
par rapport à la coupelle sous l'effet de la dilatation de  
la matière thermodilatable,  
caractérisé en ce qu'il comporte en outre un fourreau (42)  
10 de guidage en translation du piston (40), qui est lié  
fixement à la coupelle (38) et qui délimite intérieurement  
un passage d'écoulement de fluide (46), dont une première  
extrémité (48), tournée vers la coupelle, est ouverte  
transversalement sur l'extérieur du fourreau et est adaptée  
15 pour être raccordée à un accès de fluide (5), tandis qu'une  
seconde extrémité (54) du passage, opposée à la coupelle,  
est ouverte axialement sur l'extérieur du fourreau et est  
obturable par un premier obturateur (50) porté par le  
piston.

20 2. Elément thermostatique selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la seconde extrémité du passage  
d'écoulement (46) délimite un siège (54) d'appui étanche  
pour le premier obturateur (50).

3. Elément thermostatique selon l'une des  
25 revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la première  
extrémité (48) du passage d'écoulement (46) débouche  
radialement sur l'extérieur du fourreau (42).

4. Elément thermostatique selon l'une quelconque des  
revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston  
30 (40) s'étend axialement à travers le passage d'écoulement  
(46).

5. Vanne thermostatique (3) de régulation d'un fluide,  
notamment d'un liquide de refroidissement, caractérisée en  
ce qu'elle comprend, d'une part, un élément thermostatique

(36) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes et, d'autre part, un boîtier (20) délimitant deux accès de fluide (5, 8) débouchant, de manière successive selon l'axe (X-X) associé à l'élément  
5 thermostatique, dans une chambre (70) de circulation du fluide entre les deux accès,

et en ce que l'élément thermostatique (36) est agencé dans le boîtier (20) de sorte que la coupelle (38) est immobilisée à une extrémité axiale de la chambre (70) et la  
10 première extrémité (48) du passage d'écoulement (46) débouche dans un premier (5) des deux accès de fluide (5, 8) situé axialement le plus près de la coupelle, tandis que la seconde extrémité (54) de ce passage débouche dans la chambre (70).

15 6. Vanne selon la revendication 5, caractérisée en ce que, au niveau de la première extrémité du passage d'écoulement (46), le fourreau (42) délimite au moins une ouverture transversale (48) mettant en communication  
fluidique le passage et une gorge périphérique (68) creusée  
20 suivant une direction orthoradiale à l'axe (X-X) dans le boîtier (20) au niveau du premier accès de fluide (5).

7. Vanne selon l'une des revendications 5 ou 6 précédentes, caractérisée en ce que le fourreau de guidage (42) est extérieurement muni de moyens d'étanchéité (60,  
25 62) adaptés pour fermer de manière étanche l'extrémité axiale de la chambre (70) où la coupelle (38) est immobilisée.

8. Vanne selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens d'étanchéité incluent au moins deux éléments  
30 d'étanchéité (60, 62), disposés de manière successive selon l'axe (X-X), et en ce que le boîtier (20) délimite un orifice d'évacuation sur l'extérieur (64) débouchant entre ces deux éléments d'étanchéité.

9. Vanne selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce que le boîtier (20) délimite un troisième accès de fluide (7) débouchant dans la chambre (70), le second accès de fluide (8) étant située axialement entre les premier (5) et troisième (7) accès de fluide, et en ce qu'elle comprend en outre un second obturateur (56) porté par le piston (40) et adapté pour commander la circulation du fluide entre les second et troisième accès de fluide.

10. Vanne selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que le boîtier (20) délimite en outre un canal (72) de circulation, à travers le boîtier, d'un autre fluide que le fluide régulé par la vanne (3), la coupelle (38) étant au moins en partie disposée dans ce canal, tandis que le fourreau de guidage (42) sépare de manière étanche ce canal et la chambre (70).

11. Vanne selon la revendication 10, caractérisée en ce que la partie du canal (72) dans laquelle la coupelle (38) est disposée se prolonge axialement, à l'opposé de la chambre (70), par un orifice traversant (22A) délimité par le boîtier (20) et adapté, d'une part, pour faire passer axialement l'élément thermostatique (36) de l'extérieur du boîtier jusqu'à la chambre lors de l'assemblage de la vanne (3) et, d'autre part, pour recevoir un bouchon de fermeture étanche (78) fixé au boîtier.

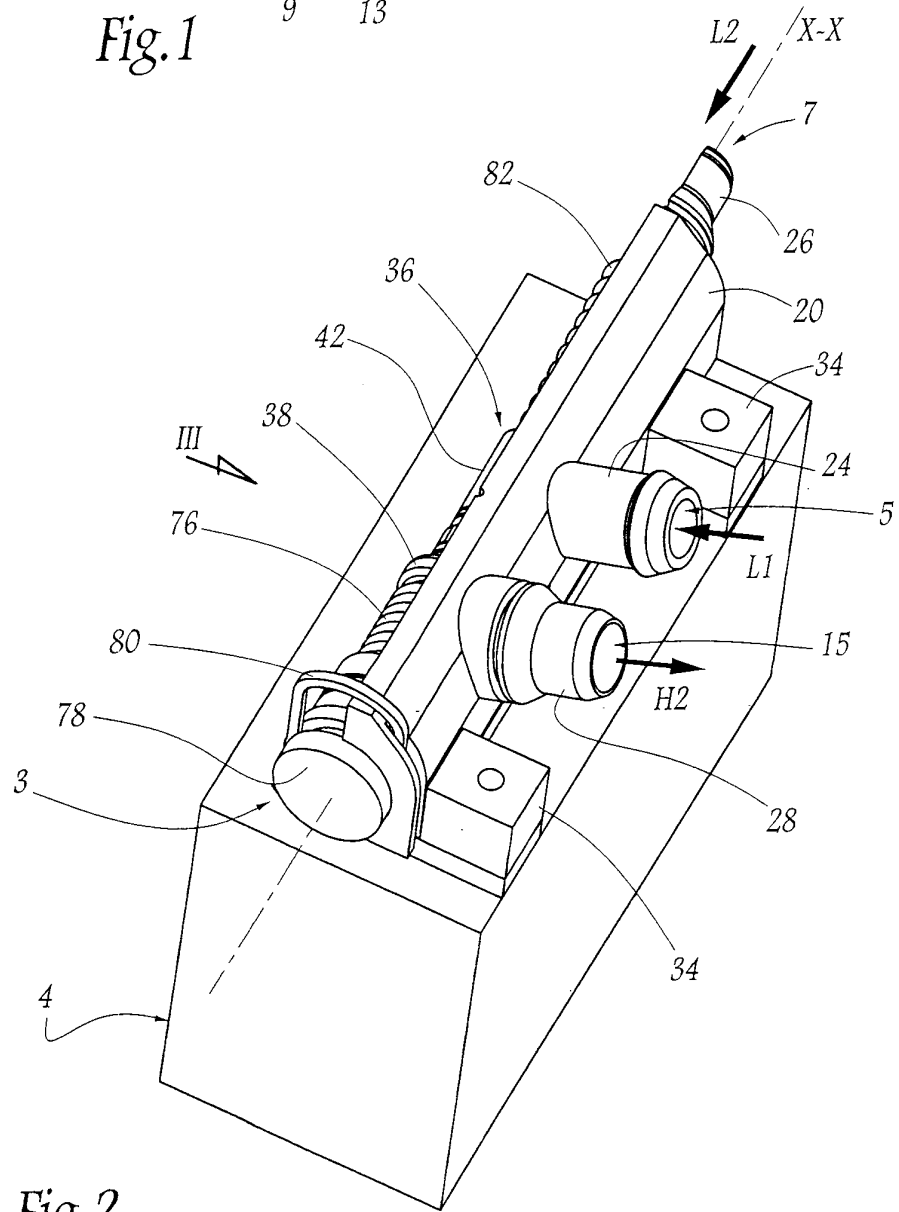
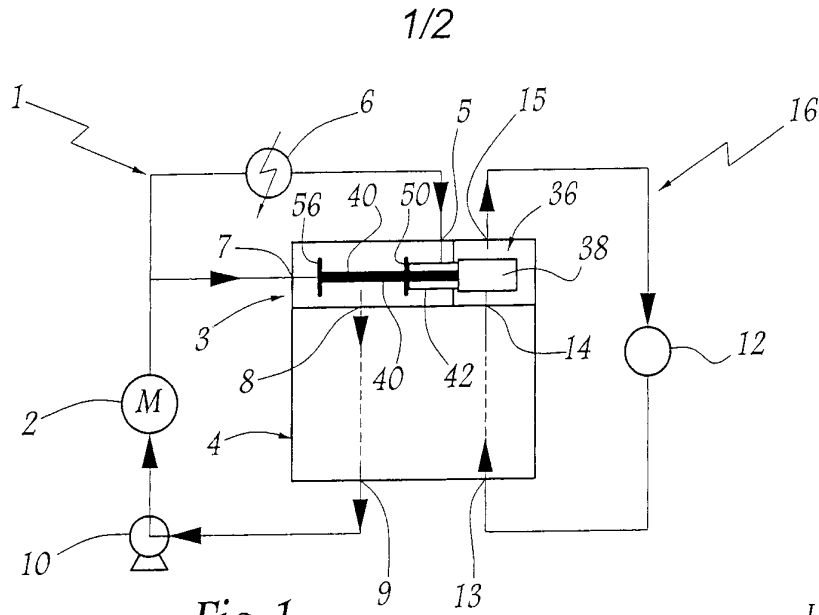
12. Circuit (1) de circulation d'un liquide de refroidissement, notamment d'un liquide de refroidissement d'un moteur (2), associé à un échangeur de chaleur (4) traversé par ce liquide de refroidissement et par un liquide de consigne, notamment une huile d'une boîte de vitesses (12) associée au moteur, caractérisé en ce qu'il comporte une vanne thermostatique (3) conforme à la revendication 9 prise en combinaison avec l'une des revendications 10 ou 11, et en ce que :

- le premier accès de fluide (5) est alimenté par du liquide de refroidissement à une première température,

- le troisième accès de fluide (7) est alimenté par du liquide de refroidissement à une seconde température  
5 supérieure à la première température,

- le second accès de fluide (8) alimente une entrée de l'échangeur (4) en du liquide de refroidissement à une température comprise entre les première et seconde températures, et

10 - le canal (72) est alimenté en du liquide de consigne par une sortie de l'échangeur (4).



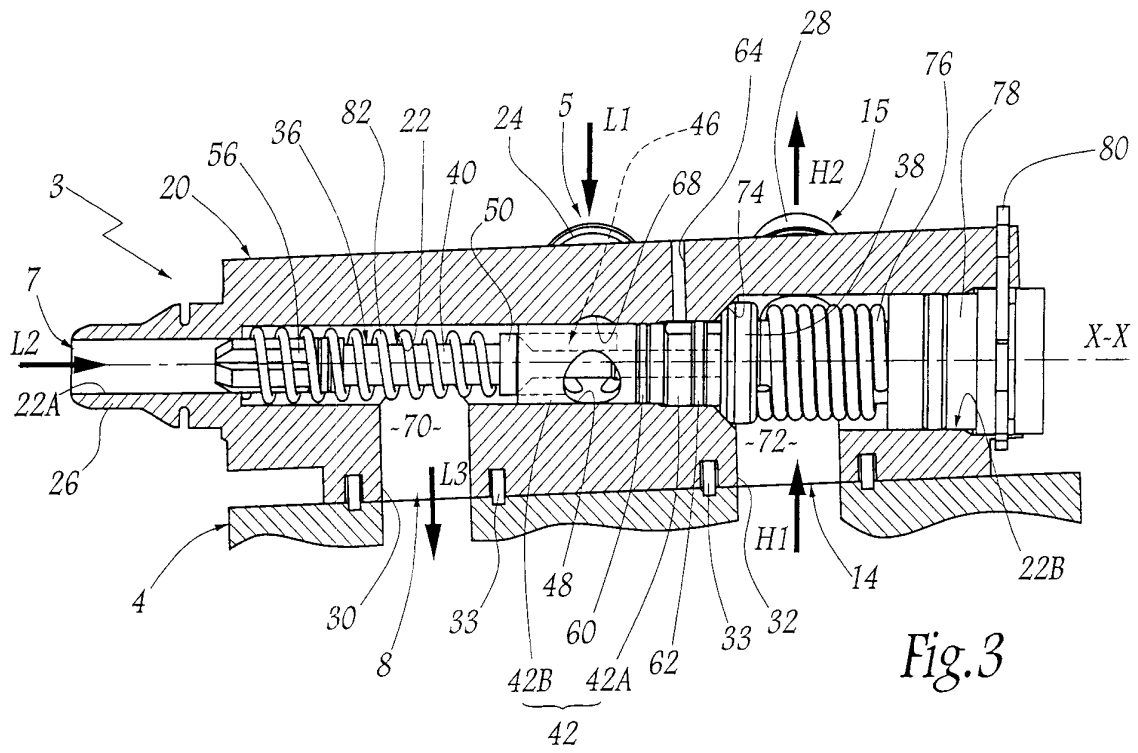


Fig.3

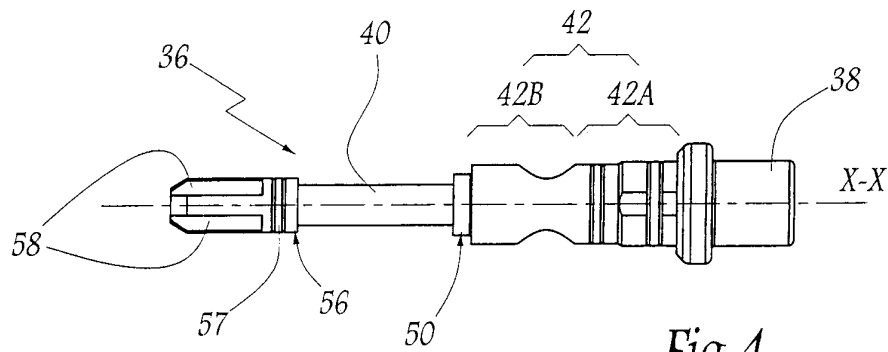


Fig.4

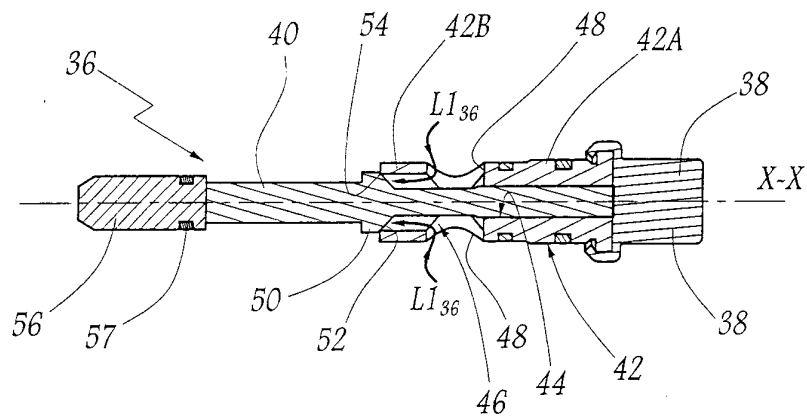


Fig.5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 681946  
FR 0606613

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 5 883 365 A1 (SAUR ROLAND [DE] ET AL) 16 mars 1999 (1999-03-16) * le document en entier * -----	1	F03G7/06 F01P7/16  DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  F03G G05D
A	US 5 572 869 A1 (SCHANTZ SPENCER C [US] ET AL) 12 novembre 1996 (1996-11-12) * le document en entier *	1	
A	EP 0 017 357 A1 (THERMOFORCE LTD [GB]) 15 octobre 1980 (1980-10-15) * le document en entier *	1	
A	US 5 263 324 A1 (HERNDON DOUGLAS [US]) 23 novembre 1993 (1993-11-23) * le document en entier *	1	
A	FR 2 699 230 A1 (THOMSON DAUPHINOISE [FR]) 17 juin 1994 (1994-06-17) * le document en entier * -----	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 mars 2007		Giorgini, Gabriele	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0606613 FA 681946**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-03-2007

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5883365	A1	AUCUN	
US 5572869	A1	AUCUN	
EP 0017357	A1	15-10-1980	
		DE 3069582 D1	13-12-1984
		DE 8007753 U1	17-07-1980
		DK 134280 A	01-10-1980
		JP 55135914 A	23-10-1980
US 5263324	A1	AUCUN	
FR 2699230	A1	17-06-1994	AUCUN