

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 934 662**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②1 N° d'enregistrement national : **08 55211**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 K 31/64 (2006.01), F 16 K 17/00**

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29.07.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 05.02.10 Bulletin 10/05.

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.

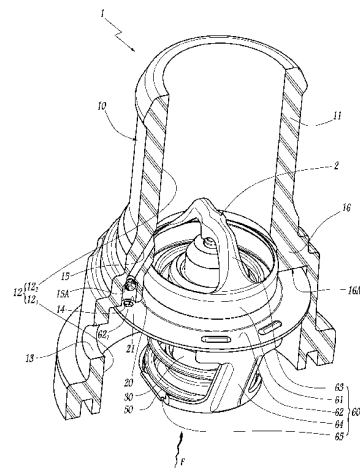
⑦2 Inventeur(s) : MARAUX THIERRY.

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

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑤4 **VANNE THERMOSTATIQUE POUR UN CIRCUIT DE CIRCULATION D'UN FLUIDE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE VANNE.**

⑤7 Cette vanne (1) comporte un boîtier (10) délimitant une voie (12) d'écoulement du fluide (F) à travers le boîtier et un conduit de dégazage (14) qui débouche dans une première partie (12<sub>1</sub>) de la voie et qui est relié à une seconde partie de voie (12<sub>2</sub>) par un passage plus étroit (15). La vanne comporte également un obturateur de régulation de la circulation du fluide dans la voie, qui coupe le passage du fluide entre les deux parties (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>) de la voie, un élément thermostatique (30) pour commander la position de l'obturateur dans la voie, et une pièce rigide (60) reliée fixement au boîtier et adaptée pour supporter un ressort (50) de rappel de l'élément thermostatique. Afin d'obtenir de manière simple et économique une fonction de dégazage fiable, une partie (62<sub>1</sub>) de la pièce rigide (60) s'étend en travers du débouché du conduit (14) dans la première partie (12<sub>1</sub>) de la voie (12), de manière à retenir dans le conduit une bille de soupape (20) plus grosse que le passage (15).



FR 2 934 662 - A1



## VANNE THERMOSTATIQUE POUR UN CIRCUIT DE CIRCULATION D'UN FLUIDE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE VANNE

La présente invention concerne une vanne thermostatique pour un circuit  
5 de circulation de fluide, ainsi qu'un procédé de fabrication d'une telle vanne.

L'invention s'intéresse en particulier aux vannes thermostatiques qui sont  
utilisées dans les circuits de refroidissement de moteurs thermiques, notamment  
ceux de véhicules automobiles. Ces vannes sont dites thermostatiques car elles  
intègrent un élément thermostatique, c'est-à-dire un élément contenant une  
10 matière thermodilatable qui, lors d'une variation de température transmise à cette  
matière, se dilate ou se contracte, ce qui provoque l'entraînement d'un obturateur  
porté par cet élément thermostatique.

En pratique, on distingue deux grandes familles de vannes thermostatiques  
de ce type. Les vannes dites « à thermostat » comprennent un boîtier externe  
15 dans lequel est rapporté d'un seul tenant un ensemble thermostatique  
préassemblé, couramment appelé un thermostat, incluant l'élément  
thermostatique, l'obturateur et un ressort de rappel de la partie mobile de l'élément  
thermostatique vers sa partie fixe. Le thermostat inclut également une pièce rigide,  
généralement une structure métallique élaborée, obtenue essentiellement par  
20 emboutissage. Un exemple de ce genre de vanne à thermostat est donné dans  
US-A-5 690 276.

La seconde famille de vannes concerne les vannes dites « à cœur », dont  
l'élément thermostatique, l'obturateur et le ressort de rappel ne sont pas  
préassemblés les uns aux autres par une structure métallique élaborée comme  
25 celle évoquée ci-dessus, mais sont au contraire directement rapportés à l'intérieur  
d'un boîtier qui présente des aménagements spécifiques à cette fin. Une pièce  
rigide, généralement sous forme de bras métalliques, doit en plus être rapportée  
dans le boîtier, afin de supporter l'extrémité du ressort de rappel, opposée à celle  
agissant sur la partie mobile de l'élément thermostatique, et ainsi de maintenir en  
30 place dans le boîtier les autres composants de la vanne. Des exemples de ce  
genre de vannes à cœur sont donnés dans US-A-6 045 051 et US-B-6 679 431.

Que les vannes thermostatiques soient à thermostat ou à cœur, il est connu  
d'y intégrer une fonction dite de dégazage. En effet, lors du remplissage sous

pression du circuit de refroidissement, dans le cadre de sa mise en service initiale ou suite à une intervention de maintenance, l'obturateur lié à l'élément thermostatique est appuyé de manière étanche contre son siège, si bien que de l'air se trouve piégé dans le boîtier de vanne, en amont de cet obturateur. Pour évacuer cet air piégé, il est connu d'utiliser une soupape, généralement sous forme d'une bille, qui, tant qu'elle n'est pas entraînée par le liquide de refroidissement, laisse l'air piégé en amont s'échapper du côté aval de l'obturateur, tandis que, lorsque la partie amont du boîtier est remplie de liquide de refroidissement, la soupape coupe de manière étanche la circulation fluidique entre les côtés amont et aval de l'obturateur. Dans US-A-5 690 276 précité, une telle bille de soupape est reçue de manière mobile entre des parties de la structure métallique emboutie, pliées de manière adéquate. Dans US-A-6 045 051 et US-B-6 679 431 précités, une bille de soupape est reçue de manière mobile dans un conduit spécifique délimité par le boîtier de vanne, ce conduit débouchant dans la partie aval de la voie de circulation du liquide de refroidissement par un passage qui présente une dimension transversale plus petite que le diamètre extérieur de la bille. Pour retenir la bille dans le conduit, son débouché dans la partie amont de la voie de circulation du liquide de refroidissement est fermé par une petite pièce rapportée, telle qu'un filament, un axe, une tige, une goupille ou une pastille, permettant une circulation fluidique à travers elle.

On comprend que la nécessité de retenir ces billes de soupape, pour éviter qu'elles ne s'échappent tout en leur garantissant une certaine mobilité pour être entraînées par le liquide de refroidissement lors du remplissage du circuit, pose des contraintes de fabrication importantes. En particulier, dans US-A-6 045 051 et US-B-6 679 431 précités, l'obligation de rapporter et de fixer fermement une petite pièce non étanche de fermeture du débouché amont du conduit dans lequel la bille de soupape est reçue de manière mobile, implique des opérations de fabrication complexes et onéreuses, tout en faisant courir un risque en ce qui concerne la fiabilité de la vanne car il n'est pas exclu que cette petite pièce rapportée puisse, à la longue, se désolidariser, entraînant le dysfonctionnement total de la vanne.

Le but de la présente invention est de proposer une vanne thermostatique dont la fonction de dégazage est à la fois fiable et réalisée de manière simple et

économique, et ce aussi bien pour une vanne à thermostat que pour une vanne à cœur.

A cet effet, l'invention a pour objet une vanne thermostatique pour un circuit de circulation d'un fluide, notamment d'un fluide de refroidissement pour un moteur thermique, comportant :

- un boîtier délimitant une voie d'écoulement du fluide à travers le boîtier,

- un obturateur de régulation de la circulation du fluide dans la voie, cet obturateur étant agencé dans la voie de façon mobile par rapport au boîtier et coopérant par contact avec un siège d'obturateur fixe par rapport au boîtier pour couper la circulation du fluide entre deux parties de la voie,

- un élément thermostatique, contenant une matière thermodilatable et comprenant une partie fixe, qui est reliée fixement au boîtier, et une partie mobile, qui est déplaçable par rapport à la partie fixe sous l'effet d'une variation de volume de la matière thermodilatable, et à laquelle l'obturateur est lié cinématiquement,

- une pièce rigide, reliée fixement au boîtier et adaptée pour supporter un ressort de rappel de la partie mobile vers la partie fixe de l'élément thermostatique, et

- une soupape, telle qu'une bille, déplaçable sous l'action du fluide dans un conduit de dégazage qui est délimité par le boîtier de manière distincte de la voie et qui, à une extrémité, débouche dans une première des deux parties de la voie tandis que, à son extrémité opposée, le conduit est relié fluidiquement à la seconde partie de la voie via un passage libre du boîtier, plus étroit que la dimension transversale minimale de la soupape, cette soupape coopérant par contact avec un siège de soupape fixe par rapport au boîtier pour couper la circulation du fluide dans le conduit,

caractérisée en ce qu'une partie de la pièce rigide s'étend en travers du débouché du conduit dans la première partie de la voie, de manière à retenir la soupape dans le conduit.

L'idée à la base de l'invention est d'éviter de recourir à des petites pièces rapportées supplémentaires pour maintenir la soupape dans son conduit, et, au contraire, d'utiliser à cette fin la pièce rigide, qui est nécessairement présente dans les vannes préexistantes au moins pour encaisser les contraintes du ressort

de rappel, généralement au niveau de l'extrémité de ce dernier opposée à celle agissant sur la partie mobile de l'élément thermostatique. Plus précisément, une partie spécifique de cette pièce rigide fait alors office de moyens de retenue de la soupape dans son conduit, en se trouvant agencée en travers du débouché de ce conduit dans la voie d'écoulement du fluide. On comprend que les aménagements liés à cette partie spécifique de la pièce rigide sont simples à réaliser, dans le sens où, d'une part, ces aménagements ne consistent qu'en des modifications mineures de la pièce rigide et/ou du boîtier et, d'autre part, ils ne modifient pas significativement les procédés de fabrication préexistants. Par conséquent, il est possible de n'utiliser que des pièces de vannes thermostatiques à thermostat ou à cœur existantes pour obtenir la vanne thermostatique conforme à l'invention, ce qui en rend le coût particulièrement faible. Pour autant, la fiabilité de la fonction de dégazage assurée par la soupape est parfaitement fiable, dans le sens où c'est un composant essentiel de la vanne, à savoir la pièce rigide, qui retient la soupape dans son conduit.

Suivant des caractéristiques avantageuses de la vanne conforme à l'invention, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- ladite partie de la pièce rigide est, à la fois, plaquée contre ledit débouché et traversée de part en part par un trou, qui relie fluidiquement ledit débouché et la première partie de la voie et dont la dimension transversale minimale est strictement inférieure à celle de la soupape ;

- ledit trou et/ou la partie du boîtier délimitant ledit débouché sont conformés pour établir un contact non étanche avec la soupape ;

- ladite partie de la pièce rigide est au moins en partie disposée dans ledit débouché, l'espace libre résiduel dudit débouché présentant une dimension transversale minimale strictement inférieure à celle de la soupape ;

- le siège de soupape est délimité par la zone de liaison entre le conduit et le passage ;

- ledit trou forme le siège de soupape tandis que la zone de liaison entre le conduit et le passage est conformée pour établir un contact non étanche avec la soupape ;

5

- ladite partie de la pièce rigide appartient à une zone de cette pièce rigide servant à la fixation de celle-ci au boîtier.

Suivant un mode de réalisation de la vanne conforme à l'invention, concernant spécifiquement les vannes à thermostat, la pièce rigide comprend  
5 successivement suivant un axe de déplacement de la partie mobile par rapport à la partie fixe de l'élément thermostatique :

- une patte d'appui pour la partie fixe, qui est située dans la seconde partie de la voie et qui s'étend, au moins en partie, suivant une direction transversale à l'axe,

10 - un corps tubulaire, qui est sensiblement centré sur l'axe, qui délimite intérieurement le siège d'obturateur, et qui est muni extérieurement d'une collerette de fixation de la pièce rigide au boîtier, une portion ajourée de cette collerette constituant ladite partie de la pièce rigide, et

- au moins un bras, qui est situé dans la première partie de la voie, qui  
15 s'étend, au moins en partie, globalement selon la direction de l'axe et dont l'extrémité, opposée au corps tubulaire, encaisse les contraintes produites par le ressort de rappel, cette patte, ce corps tubulaire et ce ou ces bras étant reliés rigidement les uns aux autres.

20 L'invention a également pour objet un procédé de fabrication de la vanne telle que définie ci-dessus, dans lequel on dispose, indépendamment les uns des autres, du boîtier, de la soupape et d'un ensemble préassemblé comprenant l'obturateur, l'élément thermostatique, le ressort et la pièce rigide assemblés les uns aux autres,

25 caractérisé en ce que, après avoir mis en place la soupape dans le conduit, en l'introduisant par le débouché du conduit dans la première partie de la voie, on rapporte l'ensemble préassemblé à l'intérieur de la voie et on relie fixement la collerette de la pièce rigide au boîtier de telle sorte que ladite portion ajourée de cette collerette s'étend en travers dudit débouché de manière à retenir la soupape  
30 dans le conduit.

Suivant un autre mode de réalisation de la vanne conforme à l'invention, concernant spécifiquement les vannes à cœur, la pièce rigide comprend des bras, qui sont situés dans la première partie de la voie, qui s'étendent, au moins en

partie, selon une direction radiale à un axe d'entraînement de la partie mobile par rapport à la partie fixe de l'élément thermostatique, et dont les extrémités respectives, opposées à cet axe, sont reçues et immobilisées dans des encoches délimitées par des nervures respectives radialement saillantes depuis le boîtier vers l'intérieur de la voie, l'une de ces extrémités des bras constituant ladite partie de la pièce rigide. Avantageusement, le conduit est délimité dans l'épaisseur de l'une des nervures et traverse l'encoche correspondante de telle sorte que le conduit débouche dans la première partie de la voie via cette encoche.

L'invention a en outre pour objet un procédé de fabrication d'une vanne telle que définie ci-dessus, dans lequel successivement :

- on dispose du boîtier,
- on rapporte dans la voie l'élément thermostatique et l'obturateur, assemblés l'un à l'autre, ainsi que le ressort,

- on rapporte dans première la partie de la voie la pièce rigide, en positionnant ses bras de manière décalée angulairement, autour de l'axe, par rapport aux nervures,

- on entraîne, suivant l'axe, la pièce rigide de manière à comprimer le ressort et à placer les extrémités des bras au même niveau axial que les encoches, puis on ajuste la position angulaire de la pièce rigide autour de l'axe jusqu'à placer les extrémités des bras dans les encoches, et

- on laisse le ressort se détendre partiellement et ainsi plaquer les extrémités des bras contre le côté des encoches opposé à l'obturateur, caractérisé en ce que, avant d'ajuster la position angulaire de la pièce rigide, on met en place la soupape dans le conduit, notamment en l'introduisant depuis l'extrémité libre de la nervure dans l'épaisseur de laquelle est délimité le conduit, de telle sorte que, après avoir ajusté la position angulaire de la pièce rigide, une des extrémités des bras s'étend en travers du débouché, via l'encoche correspondante, du conduit dans la première partie amont de la voie de manière à retenir la soupape dans le conduit.

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 :

7

- la figure 1 est une vue en perspective d'une vanne à thermostat conforme à l'invention, dont le boîtier est représenté en demie-coupe longitudinale ;

- la figure 2 est une vue en coupe de la vanne de la figure 1, dans le plan de coupe du boîtier de la figure 1 ;

- les figures 3 et 4 sont des vues analogues à la figure 2, ne montrant qu'une zone de la vanne, et illustrent des variantes de réalisation de cette zone ;

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 2, illustrant une vanne à cœur conforme à l'invention ;

- la figure 6 est une coupe selon la ligne VI-VI de la figure 5 ; et

- la figure 7 est une vue analogue à la figure 2 illustrant une autre vanne à thermostat conforme à l'invention.

Sur les figures 1 et 2 est représentée une vanne thermostatique 1 destinée à réguler l'écoulement d'un fluide F, notamment d'un liquide de refroidissement circulant au sein d'un circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne.

La vanne 1 comporte un thermostat 2, qui est agencé dans un boîtier 10, comme détaillé ci-après, et qui, en fonction de la température du fluide F entrant dans ce boîtier, commande l'envoi du fluide sortant du boîtier. A cet effet, le boîtier 10 comporte un corps principal 11 globalement tubulaire, délimitant intérieurement une voie 12 d'écoulement du fluide F à travers le boîtier 10, le passage du fluide entre la partie amont 12<sub>1</sub> et la partie aval 12<sub>2</sub> de cette voie étant commandé par le thermostat 2. Dans l'exemple de réalisation considéré ici, les parties amont 12<sub>1</sub> et aval 12<sub>2</sub> sont délimitées par des parties tubulaires correspondantes du corps 11, centrées sur un même axe géométrique X-X. Lorsque le thermostat 2 est ouvert, le fluide F circule de la partie amont 12<sub>1</sub> jusqu'à la partie aval 12<sub>2</sub> de la voie 12, tandis que, lorsque le thermostat 2 est fermé, la partie aval 12<sub>2</sub> est isolée de manière étanche de la partie amont 12<sub>1</sub> dans laquelle le fluide F stagne ou bien depuis laquelle ce fluide est envoyé dans une conduite dédiée qui, dans la réalisation illustrée sur les figures, est délimitée par le corps 11, sous la référence 13, mais qui, en variante non représentée, peut être réalisée de manière très diverse.

A titre d'exemple, la partie amont 12<sub>1</sub> est alimentée par du liquide de refroidissement provenant d'un moteur thermique et, si la température de ce fluide

est inférieure à une valeur prédéterminée, le thermostat 2 est maintenu fermé, ce qui envoie le fluide de la partie 12<sub>1</sub> dans la conduite 13 pour retourner directement vers le moteur, tandis que, si la température du fluide dépasse la valeur prédéterminée, le thermostat 2 s'ouvre et le fluide entrant dans le boîtier 10 passe  
5 de la partie amont 12<sub>1</sub> à la partie aval 12<sub>2</sub> pour être envoyé vers un radiateur de refroidissement avant d'être renvoyé vers le moteur. Ainsi, la vanne 1 est agencée « en sortie moteur ».

Le corps 11 délimite également, de manière distincte de la voie 12, un conduit cylindrique 14 réalisé dans l'épaisseur de ce corps. Comme bien visible  
10 sur les figures 1 et 2 dont le plan de coupe passe par ce conduit 14, ce dernier débouche directement, à une de ses extrémités, dans la partie amont 12<sub>1</sub> de la voie 12 tandis que, à son extrémité opposé, le conduit 14 est relié fluidiquement à la partie de voie aval 12<sub>2</sub> via un passage cylindrique 15, délimité dans l'épaisseur du corps 11. Le diamètre du conduit 14 est strictement supérieur à celui du  
15 passage 15, de sorte que leur zone de liaison inclut une surface épaulée 15A, avantageusement tronconique divergente vers le conduit.

Pour des raisons liées à la fabrication du conduit 14 et du passage 15, qui seront détaillées plus loin, ce conduit et ce passage sont, au moins pour l'essentiel, situés dans une partie épaulée 16 du corps 11, formant la jonction  
20 entre les parties amont 12<sub>1</sub> et aval 12<sub>2</sub> de la voie 12. Cette partie épaulée 16 délimite une surface annulaire 16A inscrite dans un plan perpendiculaire à l'axe X-X, sur laquelle débouche le conduit 14 dont l'axe central est, ici, parallèle à l'axe X-X. L'axe central du passage 15 est, quant à lui, incliné par rapport à l'axe X-X, pour faire déboucher ce passage dans la partie aval 12<sub>2</sub> de la voie 12, du côté  
25 aval de la partie épaulée 16.

La vanne 1 comporte également une bille 20 reçue dans le conduit 14. Plus précisément, cette bille 20 présente un diamètre extérieur à la fois inférieur au diamètre du conduit 14 et supérieur au diamètre du passage 15, si bien que la bille 20 est reçue de manière librement déplaçable dans le conduit 14 sur toute sa  
30 longueur, c'est-à-dire entre son débouché dans la partie amont 12<sub>1</sub> de la voie 12 et sa zone de liaison avec le passage 15, contre la surface 15A de laquelle la bille 20 est susceptible de s'appuyer de manière étanche.

Le thermostat 2 est un ensemble préassemblé, dans le sens où les composants de ce thermostat sont assemblés les uns aux autres pour former un ensemble à même d'être rapporté d'un seul tenant à l'intérieur de la voie 12 du boîtier 10. Ce thermostat 2 comporte :

- 5                   - un élément thermostatique 30 qui inclut, d'une part, une coupelle thermosensible 31, contenant une matière thermodilatable et disposée dans la partie amont 12<sub>2</sub> de la voie 12 lorsque le thermostat 2 est assemblé dans cette voie, et, d'autre part, un piston 32 déplaçable par rapport à la coupelle 31 sous l'effet d'une variation de volume de la matière thermodilatable, et ce suivant un
- 10 mouvement de translation selon l'axe X-X, étant remarqué que le piston 32 est déployé à l'extérieur de la coupelle 31 lorsque cette matière est échauffée ;
  - un clapet d'obturation 40, qui est solidarisé à demeure à la coupelle 31, en étant par exemple emmanché en force autour d'une partie renflée de cette coupelle ;
- 15                   - un ressort 50 de rappel l'un vers l'autre de la coupelle 31 et du piston 32, ce ressort 50 étant globalement centré sur l'axe X-X, l'une de ses extrémités référencée 51 s'appuyant contre le clapet 40 ; et
- une pièce rigide 60, notamment métallique, adaptée pour maintenir assemblés l'un à l'autre l'élément thermostatique 30, muni du clapet 40, et le
- 20 ressort 50.

A cet effet, la pièce rigide 60 comporte un corps tubulaire 61 à paroi pleine suivant sa périphérie, comme bien visible sur la figure 1. Ce corps 61 délimite intérieurement une surface tronconique 61A qui, lorsque le thermostat 2 est assemblé dans la voie 12, est centrée sur l'axe X-X et convergente en direction de

25 la partie aval 12<sub>2</sub>. Cette surface 61A forme un siège d'appui étanche pour le bord périphérique extérieur 40A du clapet 40 de sorte que, lorsque le clapet est ainsi appuyé contre le siège précité comme sur les figures 1 et 2, la circulation du fluide F est interrompue à travers le corps 61.

Le corps 61 est extérieurement muni d'une collerette 62 qui s'étend sur

30 toute la périphérie extérieure du corps, et ce dans un plan perpendiculaire à l'axe X-X lorsque le thermostat 2 est assemblé dans la voie 12. Cette collerette est conformée pour être appliquée en contact plan contre la surface 16A de la partie épaulée 16 du boîtier 10 à des fins d'immobilisation et de fixation de la pièce rigide

60 au corps 11. En pratique, diverses solutions de fixation sont envisageables : des éléments de fixation non représentés, tels que des vis ou des pions, sont par exemple introduits à travers la collerette pour s'ancrer dans la partie épaulée 16, ou bien la collerette est clipsée sur le corps 11, ou encore une bague est rapportée pour relier fixement la collerette au boîtier 10.

Comme bien visible sur la figure 1, une portion périphérique  $62_1$  de la collerette 62 se trouve plaquée contre le débouché du conduit 14 dans la partie amont  $12_1$  de la voie 12, ce qui ferme ce débouché. Pour permettre la circulation fluidique à travers cette portion de collerette  $62_1$ , cette dernière est pourvue d'un trou traversant 21 qui débouche dans le conduit 14. La dimension transversale minimale de ce trou traversant 21 est strictement inférieure au diamètre de la bille 20. De cette façon, la bille 20 est retenue à l'intérieur du conduit 14 par la portion de collerette  $62_1$ , sans pour autant que cette dernière n'empêche la libre circulation de l'air et du fluide F depuis la partie amont  $12_1$  de la voie 12 jusque dans le conduit. En pratique, lorsque la bille 20 est au contact de la portion de collerette  $62_1$ , en particulier avant que la partie de voie amont  $12_1$  ne soit remplie par le fluide F, comme représenté en pointillés sur la figure 2, la présence de cette bille n'empêche pas la libre circulation fluidique entre la partie de voie  $12_1$  et le conduit 14. Pour ce faire, plusieurs aménagements, non représentés sur les figures, sont envisageables : le trou 21, plutôt que d'être à section rigoureusement circulaire, peut présenter une section oblongue et/ou la surface 16A peut, autour du débouché du conduit 14, être légèrement entaillée pour former des crans de fuite entre la partie de boîtier 16 et la portion de collerette  $62_1$ .

La pièce rigide 60 comporte également une patte 63 qui relie deux zones diamétralement opposées du corps 61, en s'étendant au moins en partie suivant une direction radiale à l'axe X-X, et ce dans la partie aval  $12_2$  de la voie 12, lorsque le thermostat 2 est assemblé dans cette voie. La région de la patte 63 traversée par l'axe X-X forme un appui fixe pour l'extrémité du piston 32, opposée à la coupelle 31. De cette façon, en service, le piston 32 est immobilisé par rapport à la pièce rigide 60 de sorte que, lorsque la température du fluide F entrant dans la partie amont  $12_1$  augmente, la coupelle 31 se translate suivant l'axe X-X en direction opposée au piston 32, ce qui écarte le rebord 40A de la surface de siège 61A.

La pièce rigide 60 comprend en outre deux bras 64 qui s'étendent depuis deux zones diamétralement opposées de la collerette 62, en direction opposée à la patte 63, et ce suivant des directions respectives globalement parallèles à l'axe X-X, ces directions étant ici légèrement inclinées par rapport à cet axe, de manière convergente l'une vers l'autre en direction opposée à la patte 63. Les extrémités respectives des bras 64 opposées au corps 61 sont reliées rigidement l'une à l'autre par une couronne annulaire 65, qui est centrée sur l'axe X-X et contre laquelle est appuyée l'extrémité 52 du ressort 50, opposée à son extrémité 51. Lorsque le thermostat 2 est assemblé à l'intérieur du boîtier 10, les bras 64 ainsi que, dans la forme de réalisation considérée ici, la couronne 65 sont disposés dans la partie amont 12<sub>1</sub> de la voie 12. Avantageusement, le diamètre intérieur de la couronne 65 est sensiblement ajusté sur le diamètre extérieur de la coupelle 31, de manière à guider les mouvements de translation de cette coupelle.

La pièce rigide 60 permet ainsi, à la fois, de fixer la position du piston 62 par rapport au boîtier 10 et de supporter les contraintes de rappel de la coupelle 31 générées par le ressort 50. Pour ce faire, on comprend que le corps 61, la patte 63 et les bras 64 sont liés rigidement les uns aux autres : ici, le corps 61 et la patte 63 sont venus de matière l'un avec l'autre, en étant par exemple réalisés à partir d'une même tôle emboutie, tandis que les bras 64 sont sertis par écrasement à la collerette 62 qui, comme expliqué plus haut, est solidarisée fixement au corps 11 du boîtier 10.

Pour fabriquer la vanne 1, on dispose, indépendamment les uns des autres, du boîtier 10, de la bille 20 et du thermostat 2.

Pour ce qui concerne le boîtier 10, celui-ci est avantagement soit moulé en une matière plastique, en particulier renforcée, soit coulé en un alliage à base d'aluminium. Ce moulage ou ce coulage permet d'obtenir, en sortie de moule, le corps 11 prêt à être assemblé à la bille 20 et au thermostat 2. En particulier, dans le moule de moulage ou de coulage, une tige-tiroir est guidée selon un axe géométrique, référencé Z-Z à la figure 2, pour que le passage 15 soit venu de moulage avec le reste du corps 11.

Pour ce qui concerne la bille 20, elle est disponible dans le commerce.

Pour ce qui concerne le thermostat 2, ce dernier est fabriqué et assemblé de manière connue en soi, excepté qu'une opération supplémentaire est à prévoir

pour réaliser le trou traversant 21 dans la portion 62<sub>1</sub> de la collerette 62. Par exemple, ce trou 21 est réalisé par poinçonnage ou par perçage lors de la fabrication de la pièce rigide 60.

L'assemblage de la vanne 1 consiste alors à d'abord introduire la bille 20 dans le conduit 14, en l'enfilant depuis le débouché de ce conduit dans la partie de voie 12<sub>1</sub>, puis à rapporter le thermostat 2 à l'intérieur du boîtier 10, jusqu'à plaquer et fixer la collerette 62 contre la partie épaulée 16, en alignant angulairement, autour de l'axe X-X, le conduit 14 et le trou 21, comme sur les figures 1 et 2.

En service, la vanne 1 doit initialement être raccordée au circuit de circulation du fluide F, de telle sorte que la partie de voie amont 12<sub>1</sub> est remplie sous pression par ce fluide F. L'air préalablement piégé dans la partie de voie 12<sub>1</sub> est progressivement chassé au fur et à mesure du remplissage par le fluide F, en étant évacué successivement à travers le trou 21 et le conduit 14, la bille 20 reposant alors, sous l'effet de son poids, en contact non étanche contre la portion de collerette 62<sub>1</sub>, comme représenté en pointillés sur les figures 1 et 2. A la fin du remplissage sous pression de la partie de voie amont 12<sub>1</sub>, le fluide pénètre dans le conduit 14, via le trou 21 et le débouché de ce conduit dans la partie de voie 12<sub>1</sub>. Sous l'effet de l'admission de ce fluide dans le conduit, la bille 20 y est entraînée, jusqu'à venir s'appuyer en contact étanche contre la surface de siège 15A, interdisant alors le passage du fluide F dans le passage 15 et, de ce fait, dans la partie de voie aval 12<sub>2</sub>. La vanne 1 est alors dans la configuration illustrée sur les figures 1 et 2.

Sur les figures 3 et 4 sont représentées deux variantes de réalisation de la vanne 1 des figures 1 et 2, qui ne se distinguent de la forme de réalisation des figures 1 et 2 que par la réalisation du passage 15.

Ainsi, dans la variante de la figure 3, le passage, référencé 15', est constitué, d'une part, d'une sous-partie amont 15'<sub>1</sub>, qui s'étend dans le prolongement rectiligne du conduit 14, et d'une partie aval 15'<sub>2</sub>, qui relie la partie 15'<sub>1</sub> et la partie de voie aval 12<sub>2</sub>, en s'étendant suivant un axe central Z'-Z' incliné par rapport à l'axe X-X. L'axe Z'-Z' se distingue de l'axe Z-Z par le fait qu'il s'étend, depuis le conduit 14, vers le côté amont du corps 11. De cette façon, à la différence du passage 15, la partie de passage 15'<sub>2</sub> est venue de moulage avec le

reste du corps 11 en utilisant une tige-tiroir rétractable dans le moule selon l'axe Z'-Z'.

Dans la variante de réalisation de la figure 4, le passage 15'' est réalisé durant le moulage ou le coulage du corps 11 du boîtier 10, à l'aide d'une broche spécifique, par exemple à came, entraînée dans le moule du corps 11. Il en résulte que le passage 15'' présente, en coupe longitudinale du corps 11 comme représenté sur la figure 4, une section croissante depuis la surface de siège 15A jusqu'à la face intérieure du corps 11 dans la partie de voie aval 12<sub>2</sub>.

Sur les figures 5 et 6 est représentée une vanne thermostatique 100 qui a la même finalité que la vanne 1 des figures 1 et 2. Cette vanne 100 comporte des composants identiques à ceux de la vanne 1 et désignés, pour cette raison, avec les mêmes références numériques, à savoir la bille de soupape 20, l'élément thermostatique 30, le clapet 40 et le ressort 50. La vanne 100 se distingue de la vanne 1 par l'absence de la pièce rigide 60 qui est, en quelque sorte, remplacée par une pièce rigide 160 présentant une structure différente de la pièce rigide 60. Cette différence induit également des modifications du boîtier de la vanne, qui est ainsi référencé 110 sur les figures 5 et 6, étant remarqué que, de façon analogue au boîtier 10, le corps 111 du boîtier 110 délimite une voie principale 112 d'écoulement du fluide F et un passage de dégazage 114 qui est relié à la partie de voie aval 112<sub>2</sub> par un passage 115.

La pièce rigide 160, qui est intégralement disposée dans la partie de voie amont 112<sub>1</sub>, comprend deux bras 161 et 162 qui s'étendent dans le prolongement rectiligne l'un de l'autre et dont les extrémités longitudinales en regard sont reliées l'une à l'autre par une couronne annulaire 163. Le diamètre intérieur de cette couronne 163 est sensiblement ajusté au diamètre extérieur de la coupelle 31.

Les extrémités longitudinales opposées 161<sub>1</sub> et 161<sub>2</sub> des bras 161 et 162 sont adaptées pour fixer la pièce rigide 160 au boîtier 110. Pour ce faire, chacune de ces extrémités 161<sub>1</sub>, 161<sub>2</sub> est adaptée pour être reçue et immobilisée dans une encoche 117<sub>1</sub>, 118<sub>1</sub> délimitée, suivant une direction orthoradiale à l'axe X-X, dans une nervure 117, 118, radialement saillante à l'intérieur de la partie de voie amont 112<sub>1</sub>, comme bien visible à la figure 6, et s'étendant en longueur sur toute la dimension axiale de cette partie de voie 112<sub>1</sub>, jusqu'à la partie épaulée 116

formant la jonction avec la partie de voie aval 112<sub>2</sub>, comme bien visible à la figure 5.

Plus précisément, chaque extrémité de bras 161<sub>1</sub>, 162<sub>1</sub> délimite une surface d'appui axial 161A, 162A contre la paroi de l'encoche 117<sub>1</sub>, 118<sub>1</sub> située du côté  
5 amont du boîtier 110, tandis que cette surface 161A, 162A est bordée, sur les côtés latéraux du bras 161, 162, de rebords coudés respectifs 161B et 162B, écartés l'un de l'autre d'une distance égale à la dimension orthoradiale de la nervure 117, 118.

De plus, le conduit 114 est délimité dans l'épaisseur de la nervure 118, en  
10 s'étendant tout le long de cette nervure. Le conduit 114 traverse ainsi de part en part l'encoche 118<sub>1</sub> de sorte qu'il débouche dans la partie de voie amont 112<sub>1</sub> via cette encoche 118<sub>1</sub>, comme bien visible sur la figure 5. Lorsque l'extrémité 162<sub>1</sub> du bras 162 est reçue et fixée dans l'encoche 118<sub>1</sub>, elle occupe une partie du débouché du conduit 114 dans la partie de voie 112<sub>1</sub>. L'espace libre résiduel dans  
15 ce débouché présente alors une dimension transversale minimale strictement inférieure au diamètre extérieur de la bille 20, comme bien visible à la figure 5. De cette façon, la bille 20 est piégée dans le conduit 114, entre l'extrémité de bras 162<sub>1</sub> et la surface de siège 115A délimitée par la zone de liaison avec le passage 115.

Dans la mesure où la pièce rigide 160 ne comporte pas de partie au niveau  
20 de la partie épaulée 116 et dans la partie de conduit aval 112<sub>2</sub>, des aménagements du corps 111 sont nécessaires par rapport au boîtier 10 des figures 1 et 2. En particulier, la partie épaulée 116 délimite une surface tronconique 116A, centrée sur l'axe X-X et convergente vers l'aval du boîtier, de  
25 manière à former un siège d'appui étanche pour le rebord 40A du clapet 40. De plus, dans la partie de voie aval 112<sub>2</sub>, le corps 111 est muni intérieurement d'une patte transversale 119, venue de matière avec le reste du corps 111 et formant un appui fixe pour le piston 32.

Pour fabriquer la vanne 100, on dispose initialement du boîtier 110, obtenu  
30 notamment par moulage d'une matière plastique ou par coulage d'un alliage à base d'aluminium, de la même façon que le boîtier 10 des figures 1 à 4.

On rapporte ensuite, à l'intérieur de la voie 112, l'élément thermostatique 30 muni du clapet 40, jusqu'à ce que, moyennant un dimensionnement adéquat, le

piston 32 prene appui contre la patte 119 et le rebord 40A du clapet 40 prene appui contre la surface de siège 116A.

En même temps que la mise en place de l'élément thermostatique 30 ou après cette mise en place, le ressort 50 est introduit dans la partie de voie amont 112<sub>1</sub>, jusqu'à prendre appui contre le clapet 40.

En même temps que la mise en place du ressort 50 ou après cette mise en place, la pièce rigide 160 est elle aussi introduite à l'intérieur de la partie de voie amont 112<sub>1</sub>. Pour ce faire, on approche la pièce rigide 160 du côté amont de la partie de voie amont 112<sub>1</sub>, on positionne la couronne 163 coaxialement à l'axe X-X puis on positionne angulairement, autour de cet axe X-X, les bras 161 et 162 de sorte que leur extrémité 161<sub>1</sub> et 162<sub>1</sub> soit décalée, suivant une direction périphérique à l'axe X-X, des nervures 117 et 118. La pièce rigide 160 peut alors être entraînée axialement autour de la coupelle 31, en direction du clapet 40, de manière à comprimer le ressort 50. Le mouvement axial de la pièce rigide 160 est poursuivi jusqu'à ce que les extrémités de bras 161<sub>1</sub> et 162<sub>1</sub> soient situées au même niveau axial que les encoches 117<sub>1</sub> et 118<sub>1</sub>. La pièce rigide 160 est alors entraînée en rotation sur elle-même autour de l'axe X-X, jusqu'à aligner axialement les extrémités de bras 161<sub>1</sub> et 162<sub>1</sub> et les nervures 117 et 118, en introduisant ces extrémités de bras dans les encoches 117<sub>1</sub> et 118<sub>1</sub>. Pour ce faire, on comprend que la dimension axiale de ces encoches est au moins légèrement supérieure à la dimension axiale des rebords coudés latéraux 161B et 162B de chaque bras. En relâchant ensuite la contrainte axiale appliquée à la pièce rigide 160, le ressort 50 se détend et plaque axialement les surfaces 161A et 162A contre la paroi des encoches 117<sub>1</sub> et 118<sub>1</sub>, située du côté amont du boîtier 110.

La mise en place de la bille 20 dans le conduit 114 est effectuée avant d'ajuster la position angulaire des bras 161 et 162 de manière à aligner leur extrémité 161<sub>1</sub> et 162<sub>1</sub> avec les nervures 117 et 118. Cette mise en place peut donc être effectuée avant même d'introduire l'élément thermostatique 30 dans le boîtier 110 ou, au contraire, être réalisée juste avant le positionnement angulaire de la pièce rigide 160 dans sa position définitive. En pratique, la bille 20 est placée dans le conduit 114, en l'y introduisant depuis l'extrémité amont de la nervure 118.

En service, la vanne 100 se comporte comme la vanne 1, pour ce qui concerne le remplissage initial de sa partie de voie amont 112<sub>1</sub> en fluide F sous

pression, ainsi que pour ce qui concerne ultérieurement la régulation de ce fluide F selon sa température.

Sur la figure 7 est représentée une vanne thermostatique 200, qui s'apparente à la vanne 1 des figures 1 et 2 dans le sens où la vanne 200 comporte le thermostat 2 décrit plus haut, étant remarqué que ce thermostat 2 est ici agencé dans un boîtier 210 comme détaillé ci-après, mais qui se différencie significativement de la vanne 1 en raison de son agencement « en entrée moteur ». En effet, plutôt que le fluide F à réguler soit admis dans le boîtier de vanne en s'écoulant autour de la coupelle thermosensible 31 avant d'atteindre l'obturateur 40, comme c'est le cas pour la vanne 1 agencée « en sortie moteur », le fluide F s'écoulant dans la voie principale 212 délimitée par le corps 211 du boîtier 210 ne sollicite thermiquement la coupelle 31 qu'après avoir franchi l'obturateur 40, c'est-à-dire lorsque ce fluide atteint la partie aval 212<sub>2</sub> de la voie 212. Dans ces conditions, du liquide de refroidissement, sortant de la partie de voie 212<sub>2</sub>, est prévu pour être envoyé directement vers un moteur à refroidir.

Pour permettre le dégazage de la vanne 200 lors de sa mise en service, le corps de boîtier 211 délimite, essentiellement dans sa partie 216 de jonction entre les parties de ce corps délimitant respectivement les parties de voie amont 212<sub>1</sub> et aval 212<sub>2</sub>, un conduit dédié 214 dans lequel est reçu de manière mobile la bille de soupape 20. A l'une de ses extrémités, le conduit 214 débouche directement dans la partie de voie aval 212<sub>2</sub>, tandis que, à son extrémité opposée, ce conduit est relié à la partie de voie amont 212<sub>1</sub>, via un passage 215. En pratique, la réalisation, dans l'épaisseur du corps 211, du conduit 214 et du passage 215 est ici identique à la réalisation, dans l'épaisseur du corps 11 du boîtier 10, du passage 14 et du passage 15, à la différence près que la zone 215A de liaison entre le conduit 214 et le passage 215 ne forme pas un siège d'appui étanche pour la bille 20, mais, au contraire, est conformée pour établir un contact non étanche avec cette bille. Pour ce faire, la zone 215A présente notamment des crans de fuite. Dans ces conditions, même en présence de la bille 20 contre la zone de liaison 215A, comme représenté en pointillés sur la figure 7, le passage 215 et le conduit 214 sont en libre communication fluidique.

On comprend ainsi que, lorsque la partie de voie amont 212<sub>1</sub> est progressivement remplie sous pression par le fluide F, l'air préalablement piégé

dans cette partie de voie 212<sub>1</sub> est progressivement chassé, en étant évacué successivement à travers le passage 215 et le conduit 214. En poursuivant le remplissage, le fluide F pénètre et remplit progressivement le passage 215 puis le conduit 214, dans lequel il entraîne la bille 20, jusqu'à venir appuyer cette bille

5 contre la portion de collerette ajourée 62<sub>1</sub>. A la différence du trou 21 prévue dans la vanne 1 des figures 1 et 2, le trou 221 délimité dans la portion de collerette 62<sub>1</sub> de la vanne 200 forme un siège étanche pour la bille 20. Notamment, le trou 221 définit une surface de siège 221A légèrement tronconique divergente vers le conduit 214.

10 Divers aménagements et variantes aux vannes 1, 100 et 200 sont en outre envisageables. A titre d'exemples :

- la géométrie du corps 11, 111, 211 du boîtier 10, 110, 210 peut être modifiée par rapport à celles envisagées sur les figures, notamment pour s'adapter à l'environnement d'implantation de la vanne et/ou pour en faciliter la

15 fabrication ; en particulier, plutôt que les parties de ce corps délimitant respectivement les parties de voie 12<sub>1</sub> et 12<sub>2</sub>, 112<sub>1</sub> et 112<sub>2</sub>, 212<sub>1</sub>, et 212<sub>2</sub>, soient disposées dans le prolongement rectiligne l'une de l'autre, ces deux parties de corps peuvent former une structure coudée, ce qui facilite la réalisation du passage 15, 115, 215 en prévoyant que celui-ci s'étend, sur toute sa longueur,

20 dans le prolongement rectiligne du conduit 14, 114, 214, au niveau du coude de cette structure de boîtier ;

- d'autres formes de réalisation que la bille 20 peuvent être envisagées pour constituer une soupape mobile dans le conduit 14, 114, 214 ; et/ou

- de manière connue en soi, la coupelle 31 peut être prolongée, du

25 côté amont de la vanne 1 ou 100, par une tige portant de manière mobile un autre obturateur que le clapet 40, en vue de commander la régulation de la circulation du fluide dans une autre voie que la voie 12, 112, 212, notamment pour assurer une fonction de by-pass au sein d'un circuit de refroidissement d'un moteur.

**REVENDEICATIONS**

1.- Vanne thermostatique (1 ; 100 ; 200) pour un circuit de circulation d'un fluide, notamment d'un fluide de refroidissement pour un moteur thermique, comportant :

- 5                   - un boîtier (10 ; 110 ; 210) délimitant une voie (12 ; 112 ; 212) d'écoulement du fluide (F) à travers le boîtier,
- un obturateur (40) de régulation de la circulation du fluide (F) dans la voie (12 ; 112 ; 212), cet obturateur étant agencé dans la voie de façon mobile par rapport au boîtier (10 ; 110 ; 210) et coopérant par contact avec un siège
- 10 d'obturateur (61A ; 116A) fixe par rapport au boîtier pour couper la circulation du fluide entre deux parties (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> ; 112<sub>1</sub>, 112<sub>2</sub> ; 212<sub>1</sub>, 212<sub>2</sub>) de la voie,
- un élément thermostatique (30), contenant une matière thermodilatable et comprenant une partie fixe (32), qui est reliée fixement au boîtier (10 ; 110 ; 210), et une partie mobile (31), qui est déplaçable par rapport à
- 15 la partie fixe sous l'effet d'une variation de volume de la matière thermodilatable, et à laquelle l'obturateur (40) est lié cinématiquement,
- une pièce rigide (60 ; 160), reliée fixement au boîtier (10 ; 110 ; 210) et adaptée pour supporter un ressort (50) de rappel de la partie mobile (31) vers la partie fixe (32) de l'élément thermostatique (30), et
- 20                   - une soupape (20), telle qu'une bille, déplaçable sous l'action du fluide (F) dans un conduit de dégazage (14 ; 114 ; 214) qui est délimité par le boîtier (10 ; 110 ; 210) de manière distincte de la voie (12 ; 112 ; 212) et qui, à une extrémité, débouche dans une première (12<sub>1</sub> ; 112<sub>1</sub> ; 212<sub>2</sub>) des deux parties de la voie tandis que, à son extrémité opposée, le conduit est relié fluidiquement à la
- 25 seconde partie (12<sub>2</sub> ; 112<sub>2</sub> ; 212<sub>1</sub>) de la voie via un passage libre (15 ; 115 ; 215) du boîtier, plus étroit que la dimension transversale minimale de la soupape, cette soupape coopérant par contact avec un siège de soupape (15A ; 115A ; 221A) fixe par rapport au boîtier pour couper la circulation du fluide dans le conduit, caractérisée en ce qu'une partie (62<sub>1</sub> ; 162<sub>1</sub>) de la pièce rigide (60 ; 160) s'étend
- 30 en travers du débouché du conduit (14 ; 114 ; 214) dans la première partie (12<sub>1</sub> ; 112<sub>1</sub> ; 212<sub>2</sub>) de la voie (12 ; 112 ; 212), de manière à retenir la soupape (20) dans le conduit.

2. Vanne suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ladite partie (62<sub>1</sub>) de la pièce rigide (60) est, à la fois, plaquée contre ledit débouché et traversée de part en part par un trou (21 ; 221), qui relie fluidiquement ledit débouché et la première partie (12<sub>1</sub> ; 212<sub>2</sub>) de la voie (12 ; 212) et dont la dimension transversale minimale est strictement inférieure à celle de la soupape (20).

3. Vanne suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ledit trou (21) et/ou la partie du boîtier (10) délimitant ledit débouché sont conformés pour établir un contact non étanche avec la soupape (20).

4. Vanne suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ladite partie (162<sub>1</sub>) de la pièce rigide (160) est au moins en partie disposée dans ledit débouché, l'espace libre résiduel dudit débouché présentant une dimension transversale minimale strictement inférieure à celle de la soupape (20).

5. Vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le siège de soupape (15A ; 115A) est délimité par la zone de liaison entre le conduit (14 ; 114) et le passage (15 ; 115).

6. Vanne suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ledit trou (221) forme le siège de soupape (221A) tandis que la zone (215A) de liaison entre le conduit (214) et le passage (215) est conformée pour établir un contact non étanche avec la soupape (20).

7. Vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite partie (62<sub>1</sub> ; 162<sub>1</sub>) de la pièce rigide (60 ; 160) appartient à une zone (62 ; 161<sub>1</sub>, 162<sub>1</sub>) de cette pièce rigide servant à la fixation de celle-ci au boîtier (10).

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pièce rigide (60) comprend successivement suivant un axe (X-X) de déplacement de la partie mobile (31) par rapport à la partie fixe (32) de l'élément thermostatique (30) :

- une patte (63) d'appui pour la partie fixe (32), qui est située dans la seconde partie (12<sub>2</sub> ; 212<sub>1</sub>) de la voie (12 ; 212) et qui s'étend, au moins en partie, suivant une direction transversale à l'axe (X-X),

- un corps tubulaire (61), qui est sensiblement centré sur l'axe (X-X), qui délimite intérieurement le siège d'obturateur (61A), et qui est muni

extérieurement d'une collerette (62) de fixation de la pièce rigide au boîtier (10 ; 210), une portion ajourée (62<sub>1</sub>) de cette collerette constituant ladite partie de la pièce rigide, et

- au moins un bras (64), qui est situé dans la première partie (12<sub>1</sub> ; 212<sub>2</sub>) de la voie (12 ; 212), qui s'étend, au moins en partie, globalement selon la direction de l'axe (X-X) et dont l'extrémité, opposée au corps tubulaire (61), encaisse les contraintes produites par le ressort de rappel (50), cette patte (63), ce corps tubulaire (61) et ce ou ces bras (64) étant reliés rigidement les uns aux autres.

9. Vanne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la pièce rigide (160) comprend des bras (161, 162), qui sont situés dans la première partie (112<sub>1</sub>) de la voie (112), qui s'étendent, au moins en partie, selon une direction radiale à un axe (X-X) d'entraînement de la partie mobile (31) par rapport à la partie fixe (32) de l'élément thermostatique (30), et dont les extrémités respectives (161<sub>1</sub>, 162<sub>1</sub>), opposées à cet axe (X-X), sont reçues et immobilisées dans des encoches (117<sub>1</sub>, 118<sub>1</sub>) délimitées par des nervures respectives (117, 118) radialement saillantes depuis le boîtier (110) vers l'intérieur de la voie (112), l'une (162<sub>1</sub>) de ces extrémités des bras constituant ladite partie de la pièce rigide.

10. Vanne suivant la revendication 9, caractérisée en ce que le conduit (114) est délimité dans l'épaisseur de l'une (118) des nervures (117, 118) et traverse l'encoche correspondante (118<sub>1</sub>) de telle sorte que le conduit débouche dans la première partie (112<sub>1</sub>) de la voie (112) via cette encoche (118<sub>1</sub>).

11. Procédé de fabrication d'une vanne thermostatique conforme à la revendication 8, dans lequel on dispose, indépendamment les uns des autres, du boîtier (10 ; 210), de la soupape (20) et d'un ensemble préassemblé (2) comprenant l'obturateur (40), l'élément thermostatique (30), le ressort (50) et la pièce rigide (60) assemblés les uns aux autres,

caractérisé en ce que, après avoir mis en place la soupape (20) dans le conduit (14 ; 214), en l'introduisant par le débouché du conduit dans la première partie (12<sub>1</sub> ; 212<sub>2</sub>) de la voie (12 ; 212), on rapporte l'ensemble préassemblé (2) à l'intérieur de la voie (12 ; 212) et on relie fixement la collerette (62) de la pièce rigide (60) au boîtier (10 ; 210) de telle sorte que ladite portion ajourée (62<sub>1</sub>) de

cette collerette s'étend en travers dudit débouché de manière à retenir la soupape dans le conduit.

12. Procédé de fabrication d'une vanne thermostatique conforme à l'une des revendications 9 ou 10, dans lequel successivement :

- 5                   - on dispose du boîtier (110),
- on rapporte dans la voie (112) l'élément thermostatique (30) et l'obturateur (40), assemblés l'un à l'autre, ainsi que le ressort (50),
- on rapporte dans la première partie (112<sub>1</sub>) de la voie (112) la pièce rigide (160), en positionnant ses bras (161, 162) de manière décalée
- 10                   angulairement, autour de l'axe (X-X), par rapport aux nervures (117, 118),
- on entraîne, suivant l'axe (X-X), la pièce rigide (160) de manière à comprimer le ressort (50) et à placer les extrémités (161<sub>1</sub>, 162<sub>1</sub>) des bras (161, 162) au même niveau axial que les encoches (117<sub>1</sub>, 118<sub>1</sub>), puis on ajuste la position angulaire de la pièce rigide autour de l'axe jusqu'à placer les extrémités
- 15                   des bras dans les encoches, et
- on laisse le ressort (50) se détendre partiellement et ainsi plaquer les extrémités (161<sub>1</sub>, 162<sub>1</sub>) des bras (161, 162) contre le côté des encoches (117<sub>1</sub>, 118<sub>1</sub>) opposé à l'obturateur (40),
- caractérisé en ce que, avant d'ajuster la position angulaire de la pièce rigide (160),
- 20                   on met en place la soupape (20) dans le conduit (114), notamment en l'introduisant depuis l'extrémité libre de la nervure (118) dans l'épaisseur de laquelle est délimité le conduit, de telle sorte que, après avoir ajusté la position angulaire de la pièce rigide, une (162<sub>1</sub>) des extrémités (161<sub>1</sub>, 162<sub>1</sub>) des bras (161, 162) s'étend en travers du débouché, via l'encoche correspondante (118<sub>1</sub>), du
- 25                   conduit dans la première partie (112<sub>1</sub>) de la voie (112) de manière à retenir la soupape dans le conduit.

1/6

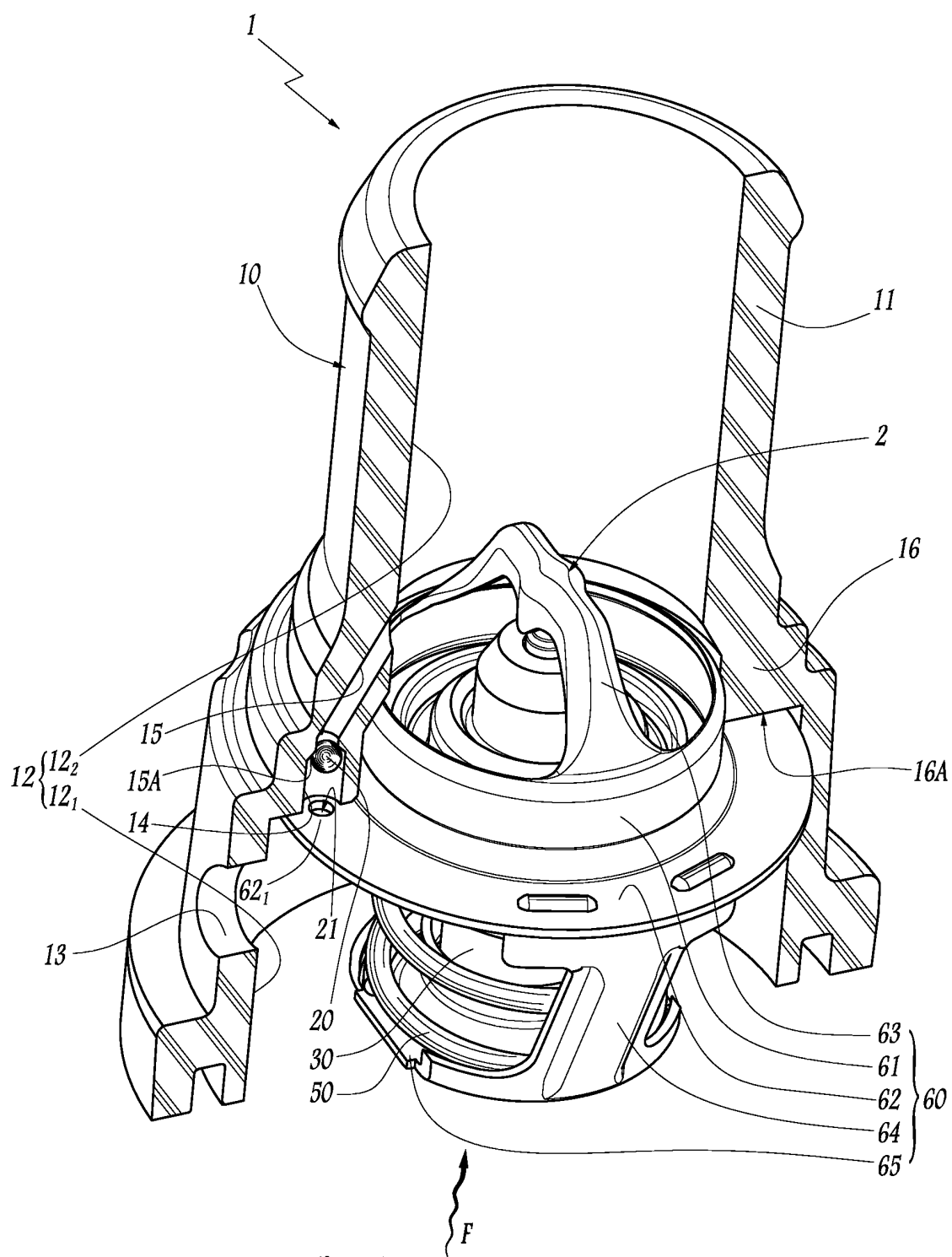


Fig. 1

2/6

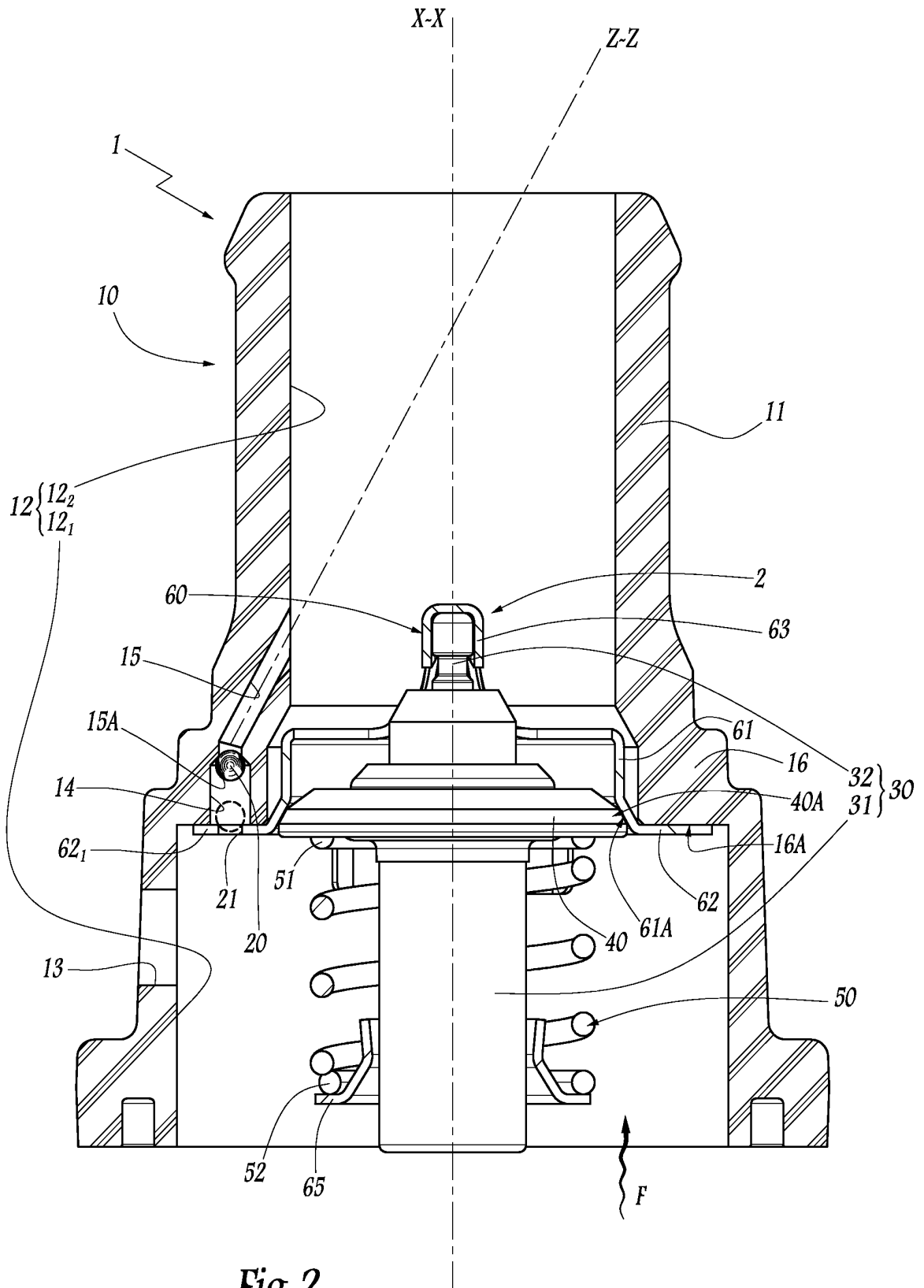
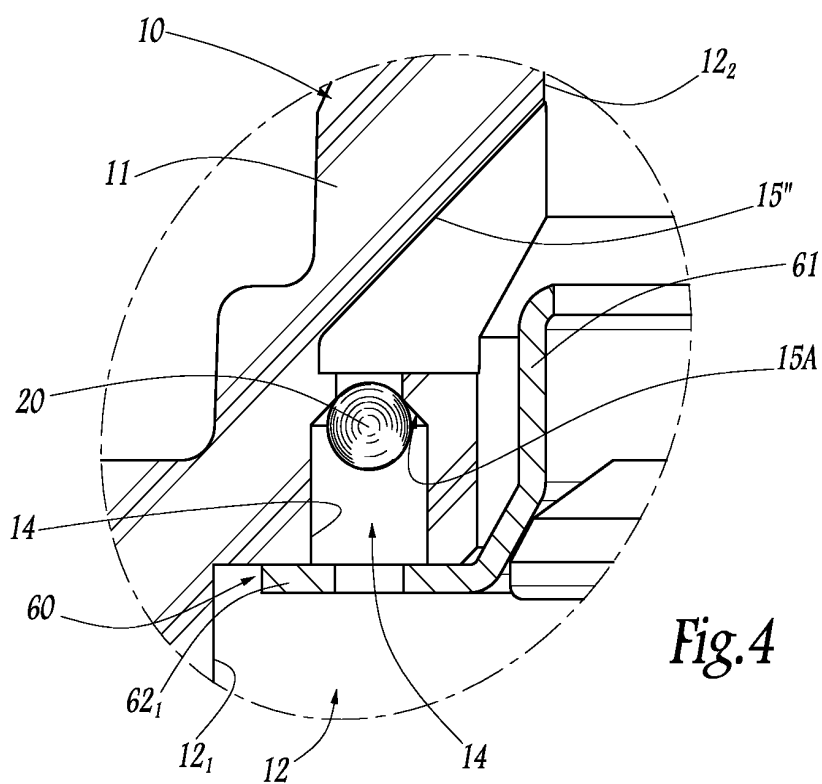
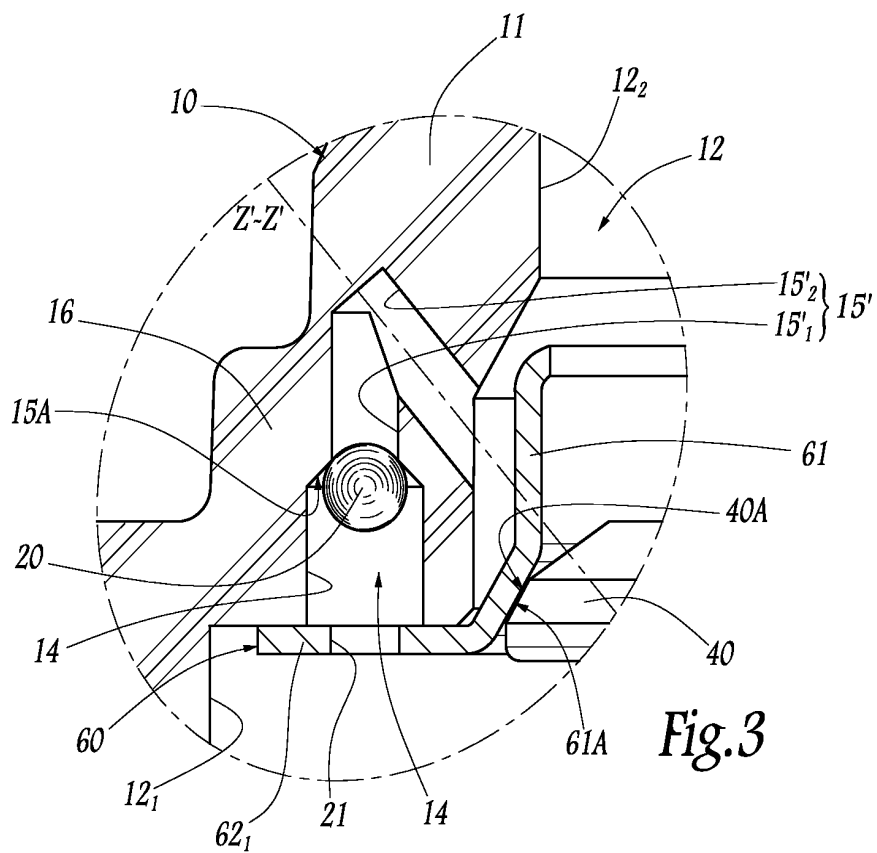


Fig. 2

3/6





5/6

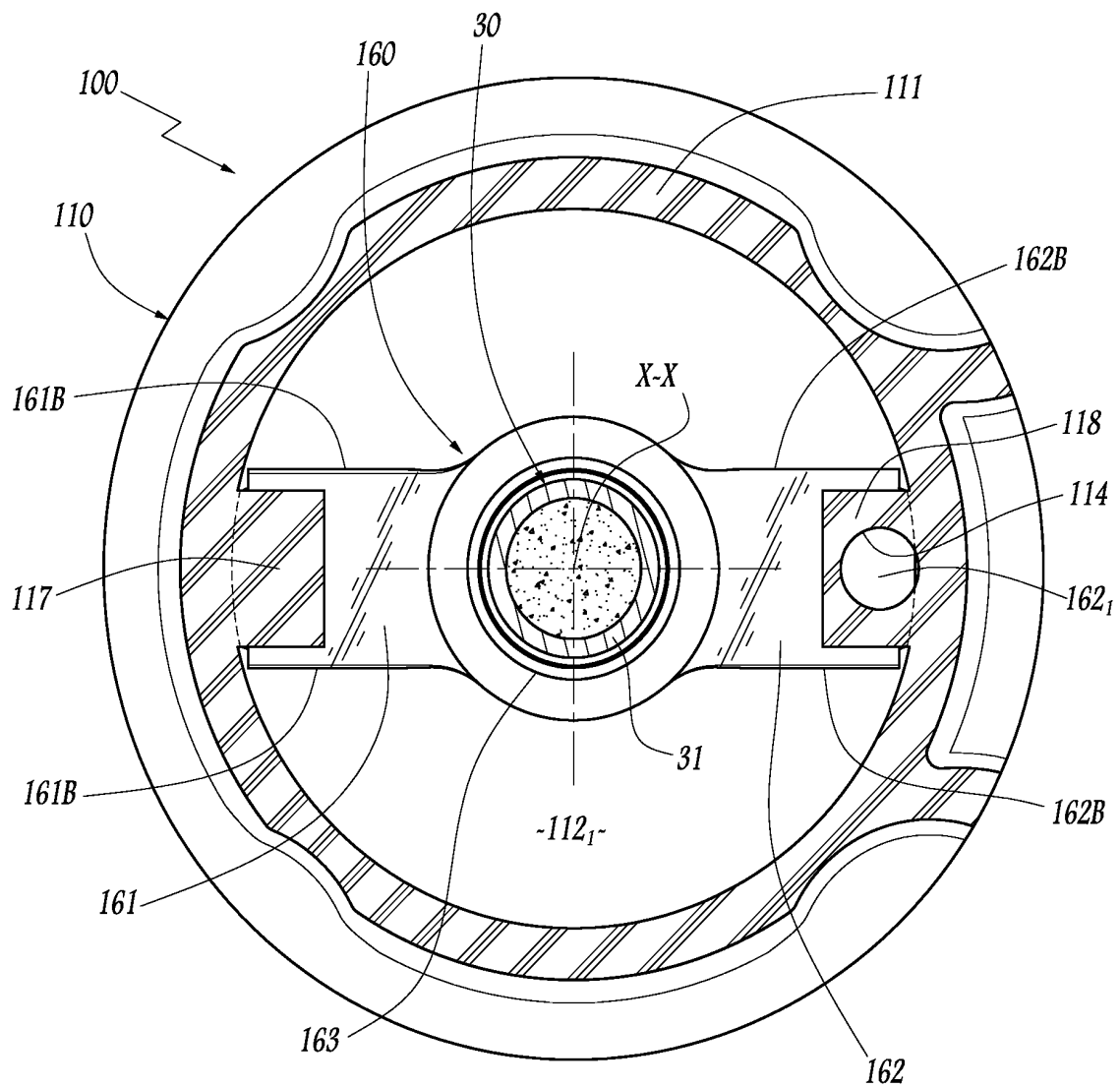


Fig.6

6/6

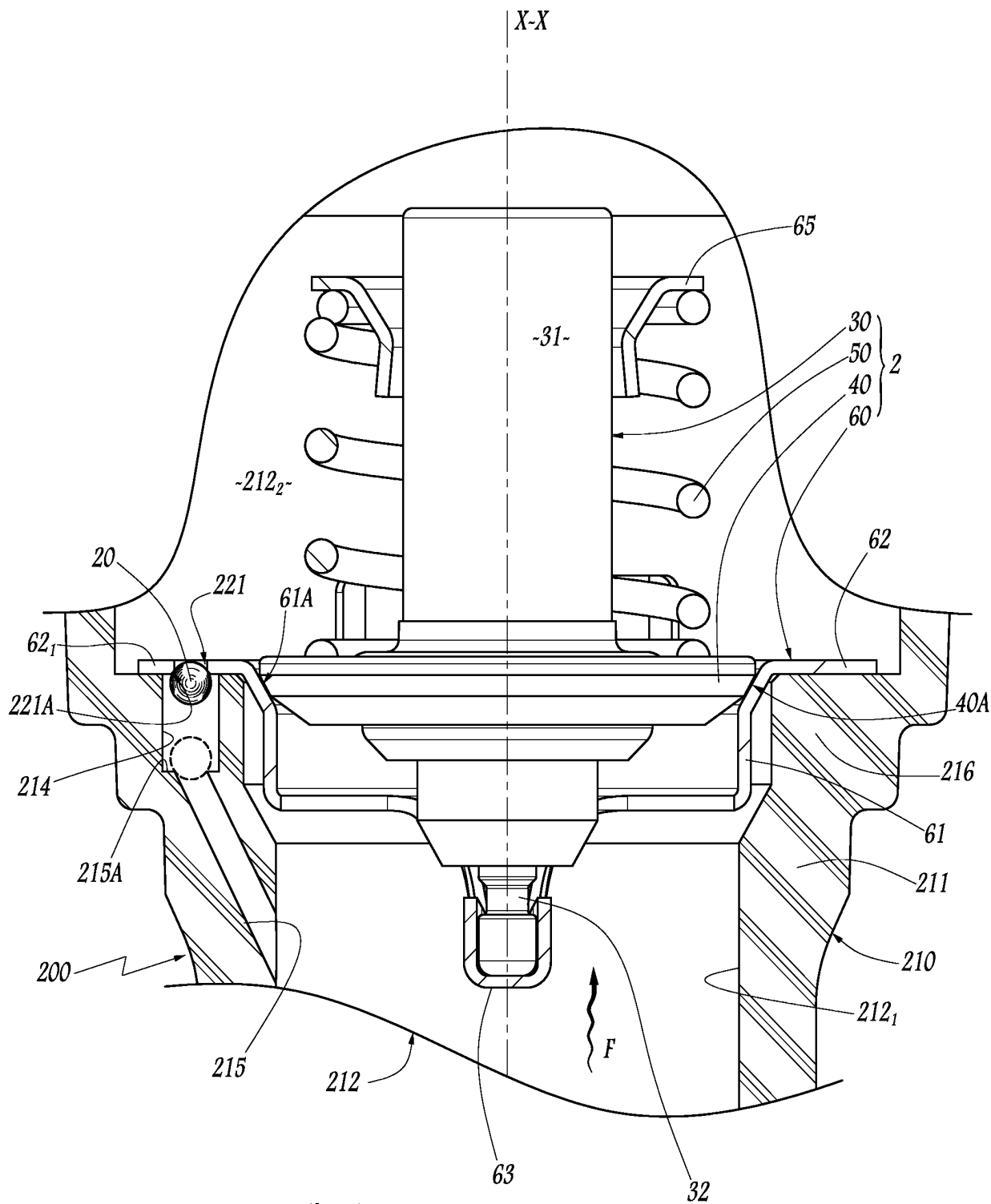


Fig. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 711571  
FR 0855211

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,D	US 6 045 051 A (IEDA JOAO JOSE CARDINALI [BR]) 4 avril 2000 (2000-04-04) * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 3; figures 1-3 *	1,11,12	F16K31/64 F16K17/00
A,D	US 6 679 431 B1 (MATHEW BONEY A [US] ET AL) 20 janvier 2004 (2004-01-20) * figures 1-3 *	1,11,12	
A	GB 1 401 396 A (BRITISH LEYLAND UK LD) 16 juillet 1975 (1975-07-16) * figures 1-3 *	1,11,12	
A	DE 10 2005 011754 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 5 octobre 2006 (2006-10-05) * figure 1 *	1,11,12	
A	US 3 973 729 A (SLIGER BOYD P) 10 août 1976 (1976-08-10) * figures 1-6 *	1,11,12	
A	US 4 052 965 A (MORRIS CHARLES S) 11 octobre 1977 (1977-10-11) * figures 1,2 *	1,11,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16K F01P G05D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 mars 2009		Heneghan, Martin	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0855211 FA 711571**

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 **24-03-2009**

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 6045051	A	04-04-2000	BR 7700267 U	03-11-1998
US 6679431	B1	20-01-2004	AUCUN	
GB 1401396	A	16-07-1975	AUCUN	
DE 102005011754	A1	05-10-2006	AUCUN	
US 3973729	A	10-08-1976	AUCUN	
US 4052965	A	11-10-1977	AUCUN	