

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 137 428

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

21 N° d'enregistrement national :

22 06544

51 Int Cl⁸ : F 16 K 31/64 (2022.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.06.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.01.24 Bulletin 24/01.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VERNET Société par actions simpli-
fiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : GAUTIER GRAINDORGE Guillaume et
MARAUX Thierry.

73 Titulaire(s) : VERNET Société par actions simplifiée
(SAS).

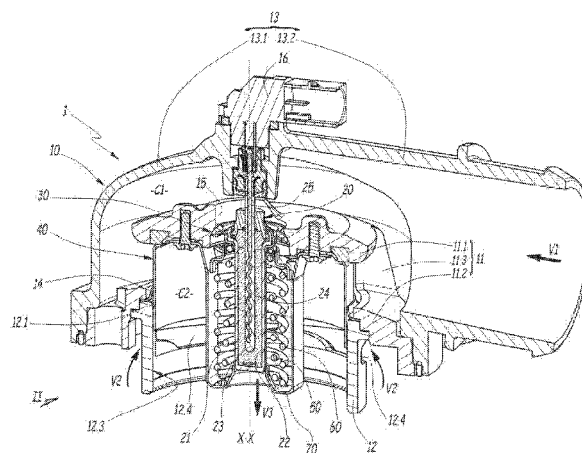
74 Mandataire(s) : Lavoix.

54 Vanne thermostatique à manchon.

57 Vanne thermostatique à manchon

Cette vanne (1) comporte un élément thermostatique (20) à matière thermodilatable (22), incluant une partie fixe (23), liée fixement à un boîtier (10), et une partie mobile (21), déplaçable selon un axe (X-X). La vanne comporte aussi un clapet (30) déplaçable selon l'axe par rapport à un siège de clapet, porté fixement par le boîtier, pour commander un écoulement de fluide entre deux chambres (C1, C2) du boîtier. La vanne comporte également un manchon (40) déplaçable selon l'axe pour passer entre une première configuration, où le manchon est appuyé contre un siège de manchon, porté fixement par le boîtier, pour empêcher le fluide de s'écouler entre les deux chambres, et une seconde configuration, où le manchon est écarté du siège de manchon. Le clapet est lié à la partie mobile et au manchon de sorte que lors de la dilatation de la matière thermodilatable, la partie mobile ouvre le clapet jusqu'à une position intermédiaire tandis que le manchon reste dans sa première configuration, puis le clapet ouvert est entraîné par la partie mobile au-delà de la position intermédiaire, tout en entraînant le manchon de la première à la seconde configuration.

Figure pour l'abrégé: Figure 1



Description

Titre de l'invention : Vanne thermostatique à manchon

[0001] La présente invention concerne une vanne thermostatique à manchon.

[0002] Les vannes thermostatiques à manchon sont des vannes pourvues d'un manchon, qui commande l'écoulement d'un fluide à travers le boîtier de la vanne et qui est commandé en déplacement par un élément thermostatique conçu pour se déplacer et ainsi entraîner mécaniquement le manchon en fonction de la température à laquelle l'élément thermostatique est soumis. Les vannes thermostatiques à manchon équipent typiquement des circuits de refroidissement appartenant à des motorisations de fortes cylindrées, notamment celles utilisées dans les camions et certains véhicules automobiles, pour lesquels les débits de fluide de refroidissement nécessaires à leur fonctionnement sont plus élevés que ceux rencontrés pour des motorisations de cylindrées plus faibles, pour lesquels les vannes thermostatiques utilisées sont plutôt à clapet. En effet, le manchon est un obturateur dit équilibré, c'est-à-dire un obturateur pour lequel la différence des pressions régnant de part et d'autre du corps tubulaire du manchon est sensiblement nulle suivant la direction de déplacement du manchon par l'élément thermostatique. À l'inverse, le clapet est un obturateur dont le corps globalement plan s'étend généralement à la perpendiculaire de la direction de déplacement du clapet par l'élément thermostatique, de sorte que la différence des pressions régnant de part et d'autre du clapet suivant cette direction atteint de fortes valeurs, notamment lorsque la circulation de fluide est interrompue par le clapet.

[0003] Ceci étant dit, les vannes thermostatiques à manchon existantes présentent l'inconvénient que, à leur ouverture, c'est-à-dire lorsque le manchon est entraîné par l'élément thermostatique depuis une configuration fermée, où le manchon est appuyé axialement contre un siège pour empêcher un écoulement de fluide de franchir ce siège, à une configuration ouverte, où le manchon est écarté du siège pour autoriser le fluide à s'écouler en franchissant le siège, le débit de fluide passe brutalement d'une valeur nulle à une valeur substantielle. Une telle variation de débit en aval du siège associé au manchon peut être néfaste à la régulation par l'élément thermostatique et, plus généralement, à la stabilité des écoulements dans le circuit de refroidissement auquel la vanne appartient. Autrement dit, l'ouverture des vannes thermostatiques à manchon n'est pas ou peu progressive. Pour contourner cette problématique, une solution bien connue est de réduire autant que possible la vitesse de déplacement du manchon par l'élément thermostatique lorsque le manchon passe de la configuration fermée à la configuration ouverte, mais il est difficile de maîtriser ainsi la vitesse de déplacement avec précision, d'autant que le diamètre du corps tubulaire du manchon peut être grand. On peut aussi envisager une solution avec laminage, c'est-à-dire avec

une section de passage à ouverture progressive en fonction de la course du manchon, ce qui est onéreux à mettre en œuvre et limité en termes de résultat. Une autre solution est de renoncer à utiliser un manchon au profit de plusieurs clapets étagés, ce qui induit toutefois des contraintes économiques, ainsi que dans la conception de la vanne.

- [0004] Le but de la présente invention est de proposer une nouvelle vanne thermostatique qui, tout en utilisant un manchon pour réguler de forts débits, peut être ouverte de manière plus progressive.
- [0005] À cet effet, l'invention a pour objet une vanne thermostatique, comportant :
- [0006] - un boîtier à l'intérieur duquel sont agencées des première et seconde chambres qui sont raccordables directement l'une à l'autre pour qu'un fluide s'écoule à l'intérieur du boîtier et sont chacune raccordables directement à l'extérieur du boîtier pour qu'un fluide entre dans le boîtier et/ou sorte du boîtier via la chambre concernée,
- [0007] - un élément thermostatique, qui inclut une partie fixe, liée fixement au boîtier, et une partie mobile, déplaçable selon un axe par rapport à la partie fixe, les parties fixe et mobile s'écartant axialement l'une de l'autre sous l'action d'une dilatation d'une matière thermodilatable de l'élément thermostatique,
- [0008] - un clapet qui est déplaçable selon l'axe par rapport au boîtier pour passer entre une configuration fermée, dans laquelle le clapet est appuyé axialement contre un siège de clapet, porté fixement par le boîtier, de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le siège de clapet, et une configuration ouverte, dans laquelle le clapet est écarté du siège de clapet de manière à laisser le fluide s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le siège de clapet, et
- [0009] - un manchon qui est déplaçable selon l'axe par rapport au boîtier pour passer entre une première configuration, dans laquelle le manchon est appuyé axialement contre un premier siège de manchon, porté fixement par le boîtier, de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le premier siège de manchon, et une seconde configuration, dans laquelle le manchon est écarté du premier siège de manchon de manière à laisser le fluide s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le premier siège de manchon.
- [0010] De plus, le clapet est lié à la partie mobile de l'élément thermostatique et au manchon de sorte que lors de la dilatation de la matière thermodilatable :
- [0011] - la partie mobile entraîne le clapet selon l'axe par rapport au boîtier de la configuration fermée à la configuration ouverte, jusqu'à ce que le clapet occupe une position intermédiaire prédéterminée, tandis que le manchon est immobile par rapport au boîtier, en restant dans sa première configuration, puis
- [0012] - le clapet en configuration ouverte est entraîné selon l'axe par rapport au boîtier par la partie mobile au-delà de la position intermédiaire, tout en entraînant le manchon

selon l'axe par rapport au boîtier de la première à la seconde configuration.

[0013] L'idée à la base de l'invention est d'associer à un manchon un clapet et d'utiliser un seul et même élément thermostatique pour commander en déplacement à la fois le manchon et le clapet, mais en faisant en sorte que le déplacement de l'élément thermostatique lors de la dilatation de sa matière thermodilatable entraîne uniquement le clapet dans un premier temps, ce qui ouvre la circulation de fluide à travers la vanne thermostatique conforme à l'invention avec un débit faible et maîtrisé, puis entraîne dans un second temps le manchon qui était resté immobile pendant le premier temps, ce qui permet alors d'augmenter le débit de la circulation de fluide à travers la vanne. À cet effet, l'invention prévoit que, lors de la dilatation de la matière thermodilatable, le manchon soit déplacé non pas directement par l'élément thermostatique, mais par le clapet qui, lui, est entraîné directement par l'élément thermostatique, le déplacement du manchon par le clapet n'étant effectif qu'après que le clapet ait atteint une position prédéterminée où il est écarté du siège qui lui est associé. Ainsi, la courbe du débit de la circulation de fluide à travers la vanne conforme à l'invention, en fonction du déploiement de l'élément thermostatique, est constituée de deux tronçons successifs, à savoir un premier tronçon, qui est déterminé par la loi d'ouverture du seul clapet, puis un second tronçon, qui est déterminé par le cumul des lois d'ouverture respectives du clapet et du manchon. Pour adapter cette courbe de débit, on peut jouer sur différents paramètres structurels de la vanne, à savoir, entre autres, les diamètres respectifs du clapet et du manchon, la course sur laquelle le clapet est déplacé pour s'ouvrir sans que le manchon ne se déplace encore, et les formes géométriques respectives du clapet et du siège associé à ce dernier, ces formes géométriques ayant d'ailleurs avantageusement un effet de laminage sur le flux de fluide s'écoulant entre le siège et le clapet en configuration ouverte. En pratique, comme détaillé par la suite, diverses formes de réalisation de la vanne conforme à l'invention sont envisageables, en y intégrant notamment des aménagements optionnels avantageux visant à améliorer encore certains aspects de cette vanne.

[0014] Suivant des caractéristiques additionnelles avantageuses de la vanne conforme à l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0015] - en projection orthogonale sur un plan géométrique perpendiculaire à l'axe, le siège de clapet est inscrit à l'intérieur du premier siège de manchon.

[0016] - le clapet est lié de manière fixe selon l'axe à la partie mobile de l'élément thermostatique, et le manchon est assemblé au clapet de manière librement coulissante selon l'axe lorsque le clapet est entraîné entre la configuration fermée et la position intermédiaire, et de manière fixe selon l'axe lorsque le clapet en configuration ouverte est entraîné au-delà de la position intermédiaire.

- [0017] - le clapet comporte une armature qui est rapportée autour de la partie mobile de l'élément thermostatique de manière fixe selon l'axe, et dans laquelle le manchon comporte une armature qui est montée autour de l'armature du clapet de manière à laisser librement coulissantes selon l'axe l'armature du manchon et l'armature du clapet l'une par rapport à l'autre lorsque le clapet est entraîné entre la configuration fermée et la position intermédiaire, et lier fixement selon l'axe l'armature du manchon et l'armature du clapet l'une à l'autre par appui axial lorsque le clapet en configuration ouverte est entraîné au-delà de la position intermédiaire.
- [0018] - la vanne thermostatique comporte également (i) un premier ressort de rappel, qui est comprimé dans l'axe et qui est interposé, directement ou indirectement, entre le boîtier et le clapet de manière à entraîner le clapet de la configuration ouverte à la configuration fermée lors d'une contraction de la matière thermodilatable, et (ii) un second ressort de rappel, qui est comprimé dans l'axe et qui est interposé, directement ou indirectement, entre le boîtier et le manchon de manière à entraîner le manchon de la seconde à la première configuration lors de la contraction de la matière thermodilatable.
- [0019] - la vanne thermostatique comporte un étrier d'appui contre lequel le premier ressort de rappel et le second ressort de rappel sont appuyés axialement, lequel étrier d'appui est solidarisé fixement au boîtier et s'étend de manière sensiblement parallèle à l'axe depuis le boîtier à l'intérieur du manchon.
- [0020] - le boîtier intègre une partie d'appui contre laquelle le premier ressort de rappel et le second ressort de rappel sont appuyés axialement, laquelle partie d'appui s'étend transversalement à l'axe et est agencée en totalité à l'extérieur du manchon.
- [0021] - le boîtier est pourvu d'au moins un orifice qui (i) relie la seconde chambre et l'extérieur du boîtier suivant une direction sensiblement radiale à l'axe, (ii) est laissé découvert par le manchon dans la première configuration de manière à laisser le fluide s'écouler radialement à l'axe entre la seconde chambre et l'extérieur du boîtier via ledit au moins un orifice, et (iii) est recouvert, suivant la direction sensiblement radiale à l'axe, par le manchon dans la seconde configuration de manière à empêcher le fluide de s'écouler radialement à l'axe entre la seconde chambre et l'extérieur du boîtier via ledit au moins un orifice.
- [0022] - le boîtier porte fixement un second siège de manchon, le manchon dans la première configuration est écartée du second siège de manchon, et, lors de la dilatation de la matière thermodilatable, le manchon dans la seconde configuration est entraîné selon l'axe par rapport au boîtier par le clapet jusqu'à être appuyé axialement contre le second siège de manchon de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre la seconde chambre et ledit au moins un orifice en franchissant le second siège de manchon.

- [0023] - la vanne thermostatique comporte un système de surcourse qui, lors de la dilatation de la matière thermodilatable, autorise la partie mobile à s'écarter de la partie fixe de l'élément thermostatique alors que le manchon est appuyé axialement contre le second siège de manchon.
- [0024] - le boîtier est pourvu d'un déflecteur qui casse des flux de fluide rasant le siège de clapet transversalement à l'axe.
- [0025] 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 :
- [0026] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'une vanne thermostatique conforme à l'invention, représentée en demie-coupe ;
- [0027] [Fig.2] la [Fig.2] est vue en élévation, selon la flèche II de la [Fig.1], d'une partie seulement de la vanne thermostatique ;
- [0028] [Fig.3] et [Fig.4] les figures 3 et 4 sont des vues similaires à la [Fig.2], illustrant la vanne thermostatique dans deux états de fonctionnement respectifs différents, autres que l'état de fonctionnement illustré à la [Fig.2] ;
- [0029] [Fig.5] et [Fig.6] les figures 5 et 6 sont des vues respectivement similaires aux figures 2 et 4, illustrant un second mode de réalisation d'une vanne thermostatique conforme à l'invention ;
- [0030] [Fig.7] la [Fig.7] est une vue similaire à la [Fig.2], illustrant un troisième mode de réalisation d'une vanne thermostatique conforme à l'invention ;
- [0031] [Fig.8] la [Fig.8] est une vue similaire à la [Fig.1], illustrant un quatrième mode de réalisation d'une vanne thermostatique conforme à l'invention ;
- [0032] [Fig.9], [Fig.10] et [Fig.11] les figures 9 à 11 sont des vues respectivement similaires aux figures 2 à 4 pour le quatrième mode de réalisation ; et
- [0033] [Fig.12] la [Fig.12] est une quatrième vue similaire aux figures 9 à 11, mais illustrant un état de fonctionnement de la vanne différent de ceux respectivement illustrés par les figures 9 à 11.
- [0034] Sur les figures 1 à 4 est représentée une vanne thermostatique 1 permettant de réguler la circulation d'un fluide. Ce fluide est notamment un fluide de refroidissement dont la nature n'est pas limitative. La vanne thermostatique 1 appartient par exemple à un circuit de refroidissement d'un moteur, tel qu'un moteur thermique d'un véhicule, ou à un circuit d'huile d'une boîte de vitesses, etc.
- [0035] À titre d'exemple d'application de la vanne thermostatique 1, qui sera ré-évoqué par la suite, la vanne thermostatique 1 est une vanne dite à trois voies qui sont réparties en deux voies d'entrée, qui sont notées V1 et V2 sur les figures et par lesquelles du fluide entre dans la vanne thermostatique 1, et une voie de sortie, qui est notée V3 et par laquelle du fluide sort de la vanne thermostatique 1. Le fluide sortant de la vanne thermostatique 1 est aspiré, via la voie de sortie V3, par une pompe du circuit de refroi-

dissement auquel appartient la vanne thermostatique 1, avant d'être refoulé par cette pompe jusqu'à un organe à refroidir, typiquement un moteur. Le fluide provenant de cet organe à refroidir est renvoyé par le circuit de refroidissement à la vanne thermostatique 1 soit directement, via la voie d'entrée V2, soit en transitant d'abord par un échangeur de chaleur, typiquement un radiateur, avant d'être envoyé à la vanne thermostatique 1 via la voie d'entrée V1. On comprend que la voie d'entrée V2 forme, vis-à-vis de l'échangeur de chaleur précité, une dérivation pour le fluide, cette voie d'entrée V2 pouvant être typiquement qualifiée de voie de bipse. Bien entendu, l'exemple d'application envisagé ci-avant n'est pas limitatif dans le sens où la vanne thermostatique 1 est utilisable dans d'autres contextes d'application, selon que chacune des voies V1, V2 et V3 soit une voie d'entrée ou une voie de sortie vis-à-vis de la vanne thermostatique 1.

- [0036] Comme bien visible sur les figures 1 à 4, la vanne thermostatique 1 comporte un boîtier 10, un élément thermostatique 20, un clapet 30 et un manchon 40. De plus, la vanne thermostatique 1 définit un axe géométrique X-X, autour duquel et le long duquel les composants de la vanne thermostatique sont agencés, comme détaillé ci-après.
- [0037] Le boîtier 10 canalise les écoulements de fluide à travers la vanne thermostatique 1, qui sont régulés par les autres composants de la vanne thermostatique, moyennant la répartition de fluide entre les différentes voies V1, V2 et V3.
- [0038] Le boîtier 10 comporte principalement un corps de siège 11, un corps tubulaire 12 et un capot 13, qui sont assemblés fixement les uns aux autres par tout moyen approprié.
- [0039] Le corps de siège 11 comporte deux parois principales 11.1 et 11.2, qui présentent chacune une forme globalement annulaire, centrée sur l'axe X-X. Ces parois principales 11.1 et 11.2 sont situées à des niveaux respectifs différents suivant l'axe X-X, en étant reliées l'une à l'autre par des bras 11.3 du corps de siège 11. Ces bras 11.3 s'étendent en longueur de manière globalement parallèle à l'axe X-X et sont répartis autour de cet axe, en ménageant entre eux, suivant une direction périphérique à l'axe X-X, de larges ouvertures traversantes.
- [0040] La paroi principale 11.1 porte fixement deux sièges distincts, qui sont tous les deux centrés sur l'axe X-X, à savoir un siège de clapet 11.5, qui est prévu pour coopérer avec le clapet 30, comme détaillé par la suite, et un siège de manchon 11.6, qui est prévu pour coopérer avec le manchon 40, comme expliqué plus en détail par la suite. En projection orthogonale sur un plan géométrique perpendiculaire à l'axe X-X, le siège de clapet 11.5 est avantageusement inscrit à l'intérieur du siège de manchon 11.6 ; autrement dit, le diamètre du siège de manchon 11.6 est plus grand que le diamètre du siège de clapet 11.5. Dans la forme de réalisation considérée sur les figures, le siège de clapet 11.5 est agencé sur la périphérie intérieure de la paroi

principale 11.1, tandis que le siège de manchon 11.6 est agencé sur la face de la paroi principale 11.1, tournée axialement vers la partie principale 11.2.

[0041] En pratique, de multiples formes de réalisation sont envisageables pour le siège de clapet 11.5 et le siège de manchon 11.6. Dans l'exemple envisagé aux figures, le siège de clapet 11.5 est formé directement par la matière constituant la paroi principale 11.2, sous la forme d'une surface tronconique, centrée sur l'axe X-X et divergente vers la paroi principale 11.2 ; le siège de manchon 11.6 est, quant à lui, formé d'une garniture souple qui est rapportée fixement à la paroi principale 11.1, sous la forme d'une surface plane qui est inscrite dans un plan géométrique perpendiculaire à l'axe X-X.

[0042] Le corps tubulaire 12 est centré sur l'axe X-X et s'étend suivant cet axe de l'une à l'autre de ses deux extrémités axiales opposées 12.1 et 12.2, l'extrémité axiale 12.1 étant tournée vers le corps de siège 11. Au niveau de l'extrémité axiale 12.1, le corps tubulaire 12 débouche à l'intérieur du corps de siège 11, ici dans la périphérie intérieure de la paroi principale 11.2. Au niveau de l'extrémité axiale 12.2, le corps tubulaire 12 débouche à l'extérieur du boîtier 10, et ce suivant l'axe X-X, ici dans la voie V3. Par ailleurs, le corps tubulaire 12 présente des faces qui sont opposées l'une à l'autre radialement à l'axe X-X, à savoir une face intérieure, qui est tournée vers l'axe X-X, et une face extérieure. La face intérieure du corps tubulaire 12 inclut une surface cylindrique 12.3, qui est centrée sur l'axe X-X et qui s'étend depuis l'extrémité axiale 12.1 vers l'extrémité axiale 12.2.

[0043] Le corps tubulaire 12 est solidarisé fixement au corps de siège 11, ici au niveau de la paroi principale 11.2 de ce dernier. A cet effet, dans la forme de réalisation considérée sur les figures 1 à 4, l'extrémité axiale 12.1 du corps tubulaire 12 est reçue et fixée à la paroi principale 11.2, notamment sur la périphérie intérieure de cette dernière, en étant par exemple emmanchée dans un épaulement de cette paroi principale 11.2.

[0044] Pour des raisons qui apparaîtront plus loin, le boîtier 10 est avantageusement équipé d'une lèvre d'étanchéité 14 constituée d'un matériau souple, tel que du PTFE. Cette lèvre d'étanchéité 14 est retenue en place par pincement directement entre le corps de siège 11 et le corps tubulaire 12, plus précisément ici entre la paroi principale 11.2 du corps de siège 11 et l'extrémité axiale 12.1 du corps tubulaire 12.

[0045] Comme bien visible sur les figures 1 à 3, le corps tubulaire 12 est pourvu d'orifices 12.4 traversants, qui relient l'une à l'autre les faces intérieure et extérieure du corps tubulaire 12 suivant une direction radiale à l'axe X-X. Ces orifices 12.4 sont situés dans une partie courante du corps tubulaire 12, c'est-à-dire une partie de ce dernier, située axialement entre les extrémités axiales 12.1 et 12.2, sans que les orifices 12.4 ne débouchent sur ces dernières. Sur la face intérieure du corps tubulaire 12, les orifices 12.4 débouchent sur la surface cylindrique 12.3. Sur la face extérieure du corps principal 12, les orifices 12.4 débouchent à l'extérieur du boîtier 10, ici dans la voie

V2.

- [0046] En pratique, les spécificités géométriques des orifices 12.4 ne sont pas limitatives. Dans l'exemple envisagé sur les figures, chacun des orifices 12.4 présente un profil qui est étagé suivant la direction de l'axe X-X, dans le sens où l'étendue, suivant une direction périphérique à l'axe X-X, de ces orifices 12.4 n'est pas constante selon l'axe X-X, en étant notamment moindre dans la partie axiale des orifices 12.4, tournée vers l'extrémité axiale 12.2 du corps tubulaire 12, que dans la partie axiale de ces orifices 12.4, tournée vers l'extrémité axiale 12.1. En variante non représentée, les orifices 12.4 présentent d'autres profils que le profil envisagé précité, par exemple un profil rectangulaire.
- [0047] Le capot 13 comporte une cloche 13.1 qui est sensiblement centrée sur l'axe X-X. A sa base, la cloche 13.1 est fixée au corps de siège 11, ici au niveau de la paroi principale 11.2 de ce dernier, en recouvrant à distance, aussi bien axialement que radialement, la paroi principale 11.1 du corps de siège 11. Le capot 13 comporte également une tubulure 13.2 qui relie l'intérieur de la cloche 13.1 à l'extérieur du boîtier 10. Ici, la tubulure 13.2 débouche à l'intérieur de la cloche 13.1 suivant une direction transversale, voire radiale à l'axe X-X ; à l'opposé de la cloche 13.1, la tubulure 13.2 débouche dans la voie V1.
- [0048] Quelles que soient les spécificités du corps de siège 11, du corps tubulaire 12 et du capot 13, ces composants du boîtier 10 délimitent conjointement deux chambres à l'intérieur du boîtier 10, à savoir une chambre C1, qui est ici formée essentiellement par un volume libre qui est ménagé entre la cloche 13.1 et le corps de siège 11, et une chambre C2, qui est ici formée essentiellement par, à la fois, un volume libre interne du corps de siège 11 et un volume libre interne du corps tubulaire 12. Dans tous les cas, les chambres C1 et C2 sont raccordables directement l'une à l'autre à l'intérieur du boîtier 10 pour que le fluide à réguler par la vanne thermostatique 1 puisse s'écouler à l'intérieur du boîtier 10, ce raccordement entre les chambres C1 et C2 étant commandé par le clapet 30 et le manchon 40, comme expliqué plus en détail par la suite. Le siège de clapet 11.5 et le siège de manchon 11.6 sont situés chacun à la jonction de raccordement entre les chambres C1 et C2. De plus, la chambre C1 est raccordable à l'extérieur du boîtier 10 directement, c'est-à-dire sans transiter par la chambre C2, pour permettre au fluide d'entrer dans le boîtier 10 et/ou de sortir du boîtier 10 via la chambre C1 ; ici, la chambre C1 est ainsi raccordable directement à l'extérieur du boîtier 10 par la tubulure 13.2 du capot 13, ce qui, dans l'exemple d'application défini plus haut, permet au fluide de la voie V1 d'entrer à l'intérieur du boîtier 10 via la chambre C1. De même, la chambre C2 est raccordable à l'extérieur du boîtier 10 directement, c'est-à-dire sans transiter par la chambre C1, pour permettre au fluide d'entrer dans le boîtier 10 et/ou de sortir du boîtier 10 via la chambre C2 ; ici, la

chambre C2 est ainsi raccordable directement à l'extérieur du boîtier 10 par, d'une part, les orifices 12.4 du corps tubulaire 12 et, d'autre part, l'extrémité axiale 12.2 du corps tubulaire 12, ce qui, dans l'exemple d'application précité, permet au fluide de la voie V2 d'entrer à l'intérieur du boîtier 10 via la chambre C2 et permet également au fluide de la voie V3 de sortir du boîtier 10 via la chambre C2.

[0049] Suivant un aménagement optionnel avantageux, le boîtier 10 est pourvu d'un déflecteur 15, ici porté fixement par le corps de siège 11. Ce déflecteur 15 s'étend en saillie axiale de la face de la paroi principale 11.1, tournée axialement à l'opposé de la paroi principale 11.2, et court sur une partie seulement de la périphérie intérieure de la paroi principale 11.1, à savoir la partie la plus éloignée de la tubulure 13.2, comme bien visible sur la [Fig.1]. Le déflecteur 15 ceinture ainsi le débouché du siège de clapet 11.5 dans la chambre C1, et ce uniquement sur une portion périphérique de ce débouché, à savoir celle la plus éloignée de la tubulure 13.2, de manière à casser des flux de fluide rasant le siège de clapet 11.5 transversalement à l'axe X-X.

[0050] On va maintenant décrire plus en détail l'élément thermostatique 20. A l'état assemblé de la vanne thermostatique 1, l'élément thermostatique 20 est centré sur l'axe X-X. Cet élément thermostatique 20 inclut un corps 21, qui est sensiblement centré sur l'axe X-X et qui contient une matière thermodilatable 22, telle qu'une cire. Ici, le corps 21 est essentiellement agencé dans la chambre C2. L'élément thermostatique 20 comprend également un piston 23, dont l'axe géométrique longitudinal central est aligné sur l'axe X-X et dont une partie axiale terminale est reçue dans le corps 21, en y étant plongée dans la matière thermodilatable 22. Le corps 21 et le piston 23 sont déplaçables l'un par rapport à l'autre en translation selon l'axe X-X, de sorte que, sous l'effet d'une dilatation de la matière thermodilatable 22, le piston 23 s'écarte du corps 21 en se déployant à l'extérieur de ce dernier, tandis que, lors d'une contraction de la matière thermodilatable 22, le piston 23 est escamotable à l'intérieur du corps 21.

[0051] A l'état assemblé de la vanne thermostatique 1, le piston 23 est lié fixement au boîtier 10, et ce par tout moyen approprié. Plus précisément, la partie terminale de ce piston 23, opposée à celle plongée dans le corps 21, est liée fixement à une région du boîtier 10, agencée en travers de l'axe X-X, cette région appartenant ici au capot 13, notamment la partie sommitale de la cloche 13.1 de ce dernier. Le piston 23 s'étend ainsi ici, depuis le capot 13 du boîtier 10, à la fois dans la chambre C1 et dans la chambre C2. En pratique, diverses formes de réalisation sont envisageables en ce qui concerne le moyen de liaison fixe entre la partie terminale précitée du piston 23 et le boîtier 10, ici le capot 13 de ce dernier : ce moyen de liaison fixe peut être soit un moyen d'appui axial, soit un moyen de fixation amovible, tel qu'un moyen de clipsage ou un moyen d'emmanchement glissant, soit un moyen de solidarisation à demeure, tel qu'un moyen d'emmanchement en force, un moyen de surmoulage ou un système

mécanique de maintien. Dans tous les cas, on comprend que, lorsque la matière thermodilatable 22 contenue dans le corps 21 se dilate ou se contracte, le piston 23 est maintenu immobile par rapport au boîtier 10.

[0052] Dans la forme de réalisation considérée sur les figures 1 à 4, l'élément thermostatique 20 intègre une résistance électrique chauffante 24 qui est agencée à l'intérieur du piston 23 afin de chauffer la matière thermodilatable 22. A cette fin, le piston 23 est réalisé, au moins pour ce qui concerne sa partie terminale plongée dans le corps 21, en un matériau thermiquement conducteur, typiquement en métal. En pratique, diverses formes de réalisation sont envisageables pour ce qui concerne la résistance électrique chauffante 24, cette résistance étant symbolisée, sur la [Fig.1], par un trait en zigzag, sans que cette représentation schématique ne soit limitative. Dans tous les cas, la résistance électrique chauffante 24 est alimentée en électricité depuis l'extérieur du boîtier 10 par une source de courant, externe à la vanne thermostatique 1, la résistance électrique chauffante 24 étant reliée à cette dernière par des conducteurs électriques 25. Là encore, la forme de réalisation des conducteurs électriques 25 n'est pas limitative. Quelle que soit leur forme de réalisation, ces conducteurs électriques 25, s'étendent, depuis la résistance électrique chauffante 24, jusqu'à l'extérieur du boîtier 10, en passant par le moyen de liaison fixe entre le piston 23 et le boîtier 10 et en traversant, de manière étanche, une paroi du boîtier 10, ici la paroi de la cloche 13.1 du capot 13, jusqu'à rejoindre une embase de branchement 16, dont est pourvu extérieurement le boîtier 10, ici le capot 13 de ce dernier, et qui permet de brancher la source de courant précitée.

[0053] On va maintenant décrire plus en détail le clapet 30. Le clapet 30 est centré sur l'axe X-X et est déplaçable selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10 de manière à commander un écoulement de fluide entre la chambre C1 et la chambre C2. Plus précisément, le clapet 30 est mobile axialement vis-à-vis du siège de clapet 11.5, en étant ainsi déplaçable entre :

[0054] - une configuration fermée, qui est montrée sur les figures 1 et 2 et dans laquelle le clapet 30 est appuyé axialement contre le siège de clapet 11.5 de manière à empêcher le fluide de franchir ce siège 11.5 pour circuler entre les chambres C1 et C2 ;

[0055] - une configuration ouverte, qui est montrée sur les figures 3 et 4 et dans laquelle le clapet 30 est écarté du siège de clapet 11.5 de manière à laisser le fluide s'écouler entre les chambres C1 et C2 en franchissant le siège 11.5.

[0056] Dans la forme de réalisation considérée sur les figures 1 à 4, le clapet 30 en configuration ouverte est situé, suivant l'axe X-X, sensiblement au même niveau que la paroi principale 11.1 du corps de siège 11, en étant ici reçu dans la périphérie intérieure de cette paroi principale 11.1 ; le clapet 30 en configuration ouverte est agencé dans la chambre C2.

- [0057] Dans l'exemple d'application défini plus haut, le clapet 30 laisse passer dans la chambre C2 au moins une partie du fluide entrant dans la chambre C1 depuis la voie V1, par franchissement du siège de clapet 11.5, lorsque le clapet 30 est en configuration ouverte. Lorsque le clapet 30 est en configuration fermée, ce clapet empêche le fluide entrant dans la chambre C1 depuis la voie V1 d'atteindre la chambre C2.
- [0058] Pour commander en déplacement le clapet 30, ce dernier est lié au corps 21 de l'élément thermostatique 20 de sorte que le déplacement axial du corps 21 par rapport au boîtier 10, résultant de la dilatation de la matière thermodilatable 22, provoque un déplacement correspondant du clapet 30 de manière à passer ce dernier de la configuration fermée à la configuration ouverte. Ainsi, lors de la dilation de la matière thermodilatable 22, le corps 21 de l'élément thermostatique 20 entraîne le clapet 30 selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10 de la configuration fermée à la configuration ouverte, en particulier depuis une position fermée des figures 1 et 2, qui est occupée par le clapet 30 en configuration fermée, jusqu'à une position ouverte de la [Fig.4] où le clapet 30 est en configuration ouverte, en passant par une position intermédiaire prédéterminée de la [Fig.3] où le clapet 30 est aussi en configuration ouverte, étant remarqué que des précisions relatives à cette position intermédiaire de la [Fig.3] seront données plus loin.
- [0059] Suivant une forme de réalisation pratique, qui est mise en œuvre dans la forme de réalisation considérée ici, le clapet 30 est lié fixement au corps 21 de l'élément thermostatique 20.
- [0060] Dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 1 à 4, le clapet 30 comprend, en région centrale par rapport à l'axe X-X, une armature 31 qui est prévue rigide, en étant typiquement réalisée en métal. Dans l'exemple illustré aux figures, cette armature 31 s'apparente à une bague, sans toutefois que cette forme de réalisation ne soit limitative. Le clapet 30 comprend également, mais en région périphérique par rapport à l'axe X-X, une garniture d'étanchéité 32 qui est prévue souple comparativement à l'armature 31, en étant réalisée par exemple en polymère ou en caoutchouc. La garniture d'étanchéité 32 est agencée sur la périphérie extérieure de l'armature 31, c'est-à-dire la périphérie de cette dernière, tournée radialement à l'opposé de l'axe X-X. La garniture d'étanchéité 32 est par exemple surmoulée sur l'armature centrale 31. La garniture d'étanchéité 32 constitue la partie du clapet 30, qui coopère par appui axial avec le siège de clapet 11.5 afin de commander l'écoulement du fluide entre les chambres C1 et C2 par franchissement du siège du clapet 11.5, tandis que l'armature 31 constitue la partie du clapet 30, qui coopère avec le corps 21 de l'élément thermostatique 20 aux fins de la liaison du clapet à ce corps 21. Ainsi, l'armature 31 est par exemple emmanchée serrée autour du corps 21 de l'élément thermostatique 20, en liant fixement le clapet 30 à ce corps 21.

- [0061] On va maintenant décrire plus en détail le manchon 40. Le manchon 40 est centré sur l'axe X-X et est déplaçable selon cet axe par rapport au boîtier 10 de manière à commander, à la fois, un écoulement de fluide entre la chambre C1 et la chambre C2, qui est différent de l'écoulement de fluide commandé par le clapet 30, et un écoulement de fluide entre la chambre C2 et l'extérieur du boîtier 10 via les orifices 12.4 du boîtier 10.
- [0062] Plus précisément, le manchon 40 est mobile axialement vis-à-vis du siège du manchon 11.6, en étant ainsi déplaçable entre :
- [0063] - une première configuration, qui est montrée sur les figures 1, 2 et 3 et dans laquelle le manchon 40 est appuyé axialement contre le siège de manchon 11.6 de manière à empêcher le fluide de franchir ce siège 11.6 pour circuler entre les chambres C1 et C2, et
- [0064] - une seconde configuration, qui est montrée sur la [Fig.4] et dans laquelle le manchon 40 est écarté du siège de manchon 11.6 de manière à laisser le fluide s'écouler entre les chambres C1 et C2 en franchissant le siège de manchon 11.6.
- [0065] De plus, le manchon 40 est reçu de manière coaxiale et complémentaire à l'intérieur du corps tubulaire 12 du boîtier 10 et y est déplaçable selon l'axe X-X entre les première et seconde configurations de sorte que :
- [0066] - dans la première configuration, le manchon 40 laisse découverts les orifices 12.4 de manière à laisser le fluide s'écouler radialement à l'axe X-X entre la chambre C2 et l'extérieur du boîtier 10 via les orifices 12.4, et
- [0067] - dans la seconde configuration, le manchon 40 recouvre, suivant une direction sensiblement radiale à l'axe X-X, les orifices 12.4 de manière à empêcher le fluide de s'écouler radialement à l'axe X-X entre la chambre C2 et l'extérieur du boîtier 10 via les orifices 12.4.
- [0068] Dans la forme de réalisation considérée sur les figures 1 à 4, le manchon 40 est agencé dans la chambre C2, en particulier à la jonction entre cette dernière et la chambre C1 lorsque le manchon 40 est dans la première configuration. De plus, la lèvre d'étanchéité 14 ceinture extérieurement le manchon 40, en étant appliquée contre la face extérieure de ce dernier, pour empêcher le fluide de circuler par l'extérieur du manchon 40 entre les chambre C1 et C2 quelle que soit la position du manchon selon l'axe X-X entre les première et seconde configurations.
- [0069] Dans l'exemple d'application défini plus haut, lorsque le manchon 40 est dans la seconde configuration, le manchon 40 laisse passer dans la chambre C2 une partie du fluide entrant dans la chambre C1 depuis la voie V1, en plus de la partie de ce fluide, que laisse passer dans la chambre C2 le clapet 30 en configuration ouverte, tandis, dans le même temps, le manchon 40 empêche le fluide de la voie V2 d'entrer radialement à l'axe X-X dans la chambre C2 via les orifices 12.4. Lorsque le manchon 40 est dans la

première configuration, le manchon 40 empêche le fluide entrant dans la chambre C1 depuis la voie V1 d'atteindre la chambre C2 par franchissement du siège de manchon 11.6, tandis que, dans le même temps, le manchon 40 laisse entrer radialement à l'axe X-X dans la chambre C2 le fluide de la voie V2, via les orifices 12.4.

- [0070] Pour commander en déplacement le manchon 40, ce dernier est lié au clapet 30 de sorte que le déplacement axial du clapet 30 par rapport au boîtier 10, résultant de la dilatation de la matière thermodilatable 22, provoque (i) un maintien en position du manchon 40 dans sa première configuration par rapport au boîtier 10 tant que le clapet 30 est entre la position fermée de la [Fig.1], correspondant à sa configuration fermée, et la position intermédiaire précitée de la [Fig.3], puis (ii) un déplacement correspondant du manchon 40 de manière à passer ce dernier de sa première configuration à sa seconde configuration lorsque le clapet 30 en configuration ouverte est entraîné par l'élément thermostatique 20 depuis la position intermédiaire précitée du clapet jusqu'à la position ouverte de ce dernier illustré à la [Fig.4]. Ainsi, le manchon 40 et le clapet 30 sont liés l'un à l'autre de sorte que lors de la dilatation de la matière thermodilatable 22 :
- [0071] - le manchon 40 est immobile par rapport au boîtier 10, en restant dans sa première configuration, pendant que le corps 21 de l'élément thermostatique 20 entraîne le clapet de sa configuration fermée à sa configuration ouverte, jusqu'à ce que le clapet 30 occupe la position intermédiaire précitée de la [Fig.3], puis
- [0072] - lorsque le clapet 30 en configuration ouverte est entraîné selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10 par le corps 21 de l'élément thermostatique 20 au-delà de la position intermédiaire précitée, le clapet 30 entraîne le manchon 40 selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10 de la première à la seconde configuration du manchon.
- [0073] Suivant une forme de réalisation pratique, qui est mise en œuvre dans la forme de réalisation considérée sur les figures 1 à 4, le manchon 40 est assemblé au clapet 30 :
- [0074] - de manière librement coulissante selon l'axe X-X lorsque le clapet 30 est entraîné entre sa configuration fermée et sa position intermédiaire précitée de la [Fig.3], et
- [0075] - de manière fixe selon l'axe X-X lorsque le clapet 30 en configuration ouverte est entraîné au-delà de sa position intermédiaire précitée.
- [0076] Dans l'exemple de réalisation considéré sur les figures 1 à 4, le manchon 40 comprend, en région centrale par rapport à l'axe X-X, une armature 41 qui est prévue rigide, étant typiquement réalisée en métal. Le manchon 40 comporte également, mais en région périphérique par rapport à l'axe X-X, une jupe cylindrique 42, qui est centrée sur l'axe X-X et qui est reliée à l'armature 41, en étant par exemple venue de matière avec cette dernière, par des bras 43 du manchon 40, qui s'étendent transversalement à l'axe X-X. La jupe cylindrique 42 constitue la partie du manchon 40, qui coopère avec le boîtier 10 afin de commander les écoulements de fluide mentionnés plus haut : plus

précisément, une des deux extrémités axiales de la jupe cylindrique 42 coopère par appui axial avec le siège de manchon 11.6 afin de commander l'écoulement de fluide entre les chambres C1 et C2, par franchissement du siège de manchon 11.6 tandis qu'une partie courante de la jupe cylindrique 42 coopère par recouvrement radial avec les orifices 12.4 afin de commander l'écoulement de fluide radialement à l'axe X-X entre la chambre C2 et l'extérieur du boîtier 10 via les orifices 12.4. L'armature 41 constitue la partie du manchon 40, qui coopère avec le clapet 30 aux fins de la liaison mécanique entre le clapet 30 et le manchon 40. Ici, l'armature 41 est montée autour de l'armature 30 du clapet 30 de manière à :

- [0077] - laisser librement coulissante selon l'axe X-X les armatures 31 et 41 l'une par rapport à l'autre lorsque le clapet 30 est entraîné entre sa configuration fermée et sa position intermédiaire précitée, et
- [0078] - lier fixement selon l'axe X-X les armatures 31 et 41 l'une à l'autre par appui axial lorsque le clapet 30 en configuration ouverte est entraîné au-delà de sa position intermédiaire précitée.
- [0079] Afin d'assurer l'entraînement du clapet 30 et du manchon 40 lorsque la matière thermodilatable 22 se contracte après avoir été dilatée, la vanne thermostatique 1 comporte deux ressorts de rappel 50 et 60, qui sont respectivement associés au clapet 30 et au manchon 40 et qui, au sein de la vanne thermostatique 1, sont prévus comprimés dans l'axe X-X. Le ressort de rappel 50 est interposé fonctionnellement entre le boîtier 10 et le clapet 30 de manière à entraîner le clapet de la configuration ouverte à la configuration fermée lors d'une contraction de la matière thermodilatable 22. De même, le ressort de rappel 60 est interposé fonctionnellement entre le boîtier 10 et le manchon 40 de manière à entraîner le manchon 40 de la seconde à la première configuration lors de la contraction de la matière thermodilatable. Structuellement, l'interposition du ressort 50 entre le boîtier 10 et le clapet 30 peut être directe ou indirecte. De même, l'interposition du ressort de rappel 60 entre le boîtier 10 et le manchon 40 peut être directe ou indirecte.
- [0080] A cet effet, dans la forme de réalisation considérée sur les figures 1 à 4, la vanne thermostatique 1 comporte un seul et même étrier d'appui 70 qui est dédié à transmettre au boîtier 10 les efforts générés par les ressorts de rappel 50 et 60. Cet étrier d'appui 70, qui constitue une pièce distincte du boîtier 10, est solidarisé fixement au boîtier 10, ici au corps de siège 11, en particulier à sa paroi principale 11.1. L'étrier d'appui 70 s'étend de manière globalement parallèle à l'axe X-X depuis le boîtier 10, en particulier la paroi principale 11.1 de son corps de siège 11, à l'intérieur du manchon 40, jusqu'à une extrémité axiale de l'étrier d'appui 70, contre laquelle des spires d'extrémité respectives des ressorts de rappel 50 et 60 sont appuyées axialement. Les spires d'extrémité respectives des ressorts de rappel 50 et 60, opposées à celle

appuyée contre l'étrier d'appui 70, sont ici appuyées directement, contre, respectivement, le clapet 60 et le manchon 40, en particulier l'armature 31 du clapet 30 et l'armature 41 du manchon 40.

- [0081] Le fonctionnement de la vanne thermostatique 1 va maintenant être décrit en regard des figures 2 à 4, dans le cadre de l'exemple d'application de cette vanne thermostatique, évoqué plus haut.
- [0082] Dans l'état de fonctionnement montré sur la [Fig.2], le fluide entrant dans la chambre C1 par la voie V1 est empêché de franchir le siège de clapet 11.5 par le clapet 30 en configuration fermée et est empêché de franchir le siège de manchon 11.6 par le manchon 40 dans la première configuration : ce fluide n'atteint donc pas la chambre C2 depuis la chambre C1. Dans le même temps, le fluide alimentant les orifices 12.4 depuis l'extérieur du boîtier 10 par la voie V2 entre radialement à l'axe X-X dans la chambre C2 via les orifices 12.4 qui sont laissés découverts par le manchon 40 dans la première configuration. Depuis la chambre C2, le fluide sort du boîtier 10 via l'extrémité axiale 12.2 du corps tubulaire 12, en s'écoulant ainsi dans la voie V3.
- [0083] Lorsque la matière thermodilatable 22 se dilate, la vanne thermostatique 1 passe de l'état de fonctionnement de la [Fig.2] à l'état de fonctionnement de la [Fig.3] puis, si la dilatation de la matière dilatable 22 se poursuit, à l'état de fonctionnement de la [Fig.4]. La dilatation de la matière thermodilatable 2 résulte d'une augmentation de la température du fluide dans la chambre C2 et/ou d'une activation de la résistance électrique chauffante 24.
- [0084] Lors de la dilatation de la matière thermodilatable 22 faisant passer la vanne thermostatique 1 de l'état de fonctionnement de la [Fig.2] à l'état de fonctionnement de la [Fig.3], le corps 21 de l'élément thermostatique 20 s'écarte axialement du piston 23 retenu fixement par rapport au boîtier 10. Le corps 21 de l'élément thermostatique 20 entraîne de manière correspondante le clapet 30 selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10, en faisant ainsi passer le clapet 30 de la configuration fermée à la configuration ouverte, jusqu'à ce que le clapet 30 occupe la position intermédiaire de la [Fig.3]. Le déflecteur 15 permet avantageusement de casser les flux de fluide rasant le siège de clapet 11.5 transversalement à l'axe X-X, afin de limiter les phénomènes de cavitation ou d'effet Venturi. Dans le même temps, le manchon 40 reste dans sa première configuration puisque le manchon 40 n'est pas entraîné par le clapet 30, qui notamment coulisse librement selon l'axe X-X par rapport au manchon 40, si bien que le manchon 40 reste immobile par rapport au boîtier 10. Il en résulte que le fluide entrant dans la chambre C1 par la voie V1 continue d'être empêché de franchir le siège de manchon 11.6 par le manchon 40, mais est permis par le clapet 30 de franchir le siège de clapet 11.5 et donc d'atteindre ainsi la chambre C2. Dans le même temps, le fluide alimentant les orifices 12.4 depuis l'extérieur du boîtier 10 par la voie V2 continue d'entrer à

l'intérieur de la chambre C2 via ses orifices 12.4. Depuis la chambre C2, le fluide continue de sortir du boîtier 10 en rejoignant la voie V3. Le ressort de rappel 50 s'écrase, mais pas le ressort de rappel 60.

[0085] Lors de la dilatation de la matière thermodilatable 22 faisant passer la vanne thermostatique de l'état de fonctionnement de la [Fig.3] à celui de la [Fig.4], le corps 21 de l'élément thermostatique 20 entraîne le clapet 30 en configuration ouverte selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10 au-delà de la position intermédiaire de la [Fig.3]. Il en résulte que le clapet 30 entraîne alors de manière correspondante le manchon 40 selon l'axe X-X par rapport au boîtier 10 de la première à la seconde configuration de ce manchon, notamment par appui axial de l'armature 31 contre l'armature 41. Le fluide entrant dans la chambre C1 depuis la voie V1 n'est plus empêché de franchir le siège de manchon 11.6 par le manchon 40 : au contraire, ce fluide passe de la chambre C1 à la chambre C2 en franchissant le siège de manchon 11.6, tout en continuant de franchir le siège de clapet 11.5 du fait de la configuration ouverte du clapet 30. Dans le même temps, le fluide alimentant les orifices 12.4 depuis l'extérieur du boîtier 10 par la voie V2 est empêché d'entrer radialement à l'axe X-X dans la chambre C2 par le manchon 40 qui recouvre, radialement l'axe X-X, les orifices 12.4. Ainsi, à la différence de l'état de fonctionnement de la [Fig.3], dans lequel le fluide dans la chambre C2 résulte du mélange des fluides provenant respectivement des voies V1 et V2, le fluide présent dans la chambre C2 dans l'état de fonctionnement de la [Fig.4] est constitué exclusivement du fluide provenant de la voie V1, à des fuites près. Les ressorts de rappel 50 et 60 s'écrasent.

[0086] En tenant des explications qui précèdent, on comprend que l'admission dans la chambre C2 du fluide depuis la chambre C1 est progressive lors de la dilatation de la matière thermodilatable 22, dans le sens où, dans un premier temps, c'est-à-dire lors du passage de l'état de fonctionnement de la [Fig.2] à celui de la [Fig.3], la quantité de fluide atteignant la chambre C2 depuis la chambre C1 est non nulle, mais limitée du fait de la section d'écoulement réduite entre le siège de clapet 11.5 et le clapet 30 en configuration ouverte, cette section d'écoulement étant en particulier bien moindre que celle entre le siège de manchon 11.6 et le manchon 40 dans la seconde configuration de ce dernier. Dans un second temps, c'est-à-dire lors du passage de l'état de fonctionnement de la [Fig.3] à celui de la [Fig.4], le fluide s'écoule de la chambre C1 à la chambre C2 selon une quantité bien supérieure, du fait de la section d'écoulement substantiel entre le siège de manchon 11.6 et le manchon 40 dans la seconde configuration de ce dernier. Les intérêts d'une telle admission progressive du fluide depuis la chambre C1 à la chambre C2 sont nombreux, notamment en lien avec la régulation opérée par l'élément thermostatique 20 : cela évite à l'élément thermostatique 20 d'être brutalement soumis à de brusques changements de température du fluide dans lequel

baigne son corps 21 ; cela permet par ailleurs au fluide franchissant le siège de clapet 11.5 de s'écouler plutôt le long du corps 21 de l'élément thermostatique, ce qui sensibilise thermiquement ce dernier de manière efficace. On comprend également que cette progressivité de l'admission du fluide depuis la chambre C1 dans la chambre C2 est adaptable en jouant sur les tailles respectives des sections de passage associées respectivement au siège de clapet 11.5 et au siège de manchon 11.6, notamment en jouant sur les diamètres respectifs du siège de clapet 11.5 et du siège de manchon 11.6. Il est également possible de jouer sur la course axiale du clapet 30 pour passer de sa configuration fermée à la position intermédiaire de sa configuration ouverte, ainsi que sur les caractéristiques de laminage entre le siège de clapet 11.5 et le clapet 30, notamment en lien avec les spécificités structurelles et géométriques le siège de clapet 11.5 et/ou du clapet 30.

- [0087] Lorsque la température à laquelle est soumis l'élément thermostatique 20 diminue ensuite, la matière thermodilatable 22 se contracte et, sous l'effet de décompression des ressorts de rappel 50 et 60, le manchon 40 passe de sa seconde configuration à sa première configuration, en découvrant progressivement les orifices 12.4, tout en se rapprochant progressivement du siège de manchon 11.6, tandis que le clapet 30 reste en configuration ouverte, tout en se rapprochant progressivement du siège de clapet 11.5, jusqu'à revenir à la position intermédiaire précitée où le manchon 40 atteint sa première configuration. Lorsque la matière thermodilatable 22 continue de se rétracter, le manchon 40 reste immobile dans sa première configuration, tandis que, sous l'effet de décompression du ressort de rappel 50, le clapet 30 passe de sa configuration ouverte, plus précisément de sa position intermédiaire précitée, à sa configuration fermée.
- [0088] Sur les figures 5 et 6 est représenté un mode de réalisation alternatif à la vanne thermostatique 1, sous la forme d'une vanne thermostatique 101.
- [0089] La vanne thermostatique 101 est fonctionnellement similaire à la vanne thermostatique 1 dans le sens où la vanne thermostatique 101 comprend un boîtier 110, un élément thermostatique 120, un clapet 130, un manchon 140, des ressorts de rappel 150 et 160, et un étrier d'appui 170, qui sont respectivement similaires fonctionnellement, voire structurellement, au boîtier 10, à l'élément thermostatique 20, au clapet 30, au manchon 40, aux ressorts de rappel 50 et 60, et à l'étrier d'appui 70 de la vanne thermostatique 1. Le boîtier 110 comprend notamment un corps de siège 111 et un corps tubulaire 112, qui sont respectivement similaires au corps de siège 11 et au corps tubulaire 12. Comme bien visible sur la [Fig.5], le corps tubulaire 112 est pourvu d'orifices 112.4, qui sont similaires aux orifices 12.4 et qui, sur la face intérieure du corps tubulaire 112, débouchent sur une surface cylindrique 112.3 similaire à la surface cylindrique 12.3. Le manchon 140 comporte une jupe cylindrique 142 similaire à la

jupe cylindrique 42.

[0090] Ceci étant, la vanne thermostatique 101 se distingue de la vanne thermostatique 1 par le fait que, à la différence de la vanne thermostatique 1, la vanne thermostatique 101 ne prévoit pas que son manchon 140 n'interfère pas axialement avec son boîtier 110 quelle que soit la position du manchon 140 dans sa seconde configuration selon l'axe X-X. A cet effet, en plus du siège de manchon 111.6, qui est similaire au siège de manchon 11.6 et qui est ici porté par le corps de siège 111, le boîtier 110 porte fixement un siège de manchon 112.5 qui, ici, est avantageusement porté par le corps tubulaire 112, en particulier sur la périphérie intérieure de ce corps tubulaire. Le siège de manchon 112.5 est sensiblement aligné, suivant la direction de l'axe X-X, avec le siège de manchon 111.6. Lorsque le manchon 140 est dans la première configuration, comme sur la [Fig.1], le manchon 140 est écarté du siège de manchon 112.5. En revanche, lors de la dilatation de la matière thermodilatable de l'élément thermostatique 120, le manchon 140 dans la seconde configuration est entraîné selon l'axe X-X par rapport au boîtier 110 par le clapet 130, jusqu'à être appuyé axialement contre le siège de manchon 112.5 de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre la chambre C2 et les orifices 112.4 en franchissant ce siège de manchon 112.5, comme illustré à la [Fig.6].

[0091] Ainsi, lorsque le manchon 140 est dans sa seconde configuration, comme sur la [Fig.6], l'appui axial du manchon 140 contre le siège de manchon 112.5 limite substantiellement la mise en communication fluidique entre la chambre C2 et l'interface cylindrique entre la face extérieure de la jupe cylindrique 142 du manchon 140 et la surface cylindrique 112.3 de la face intérieure du corps tubulaire 112. De cette façon, dans le cadre de l'exemple d'application défini plus haut, le fluide alimentant les orifices 112.4 depuis l'extérieur du boîtier 110 par la voie V2 est empêché, lorsque le manchon 140 est dans sa seconde configuration, de s'écouler via l'interface cylindrique précitée jusqu'à l'intérieur de la chambre C2, en étant stoppé au niveau du siège de manchon 112.5 contre lequel le manchon 140 est appuyé axialement.

[0092] En pratique, la présence du siège de manchon 112.5 rend l'assemblage de la vanne thermostatique 101 un peu plus complexe que celui de la vanne thermostatique 1. En particulier, il peut être prévu que le corps tubulaire 112 ne soit rapporté et fixé au reste du boîtier 110 qu'après mise en place du manchon 140 au sein de la vanne thermostatique 101. La vanne thermostatique 101 comprend alors avantageusement une bague d'assemblage 117, qui, avant même la mise en place du corps tubulaire 112, pince contre le corps de siège 111 une lèvre d'étanchéité 114 similaire à la lèvre d'étanchéité 14, et qui, à l'état assemblé de la vanne thermostatique 101, est retenue en place par le corps tubulaire 112.

[0093] Sur la [Fig.7] est représenté un mode de réalisation alternatif aux vannes thermo-

statiques 1 et 101, sous la forme d'une vanne thermostatique 201. La vanne thermostatique 201 est fonctionnellement similaire à la vanne thermostatique 101, dans le sens où cette vanne thermostatique 201 comporte un boîtier 210, un élément thermostatique 220, un clapet 230, un manchon 240 et des ressorts de rappel 250 et 260, qui sont respectivement similaires fonctionnellement, voire structurellement, au boîtier 110, à l'élément thermostatique 120, au clapet 130, au manchon 140, et aux ressorts de rappel 150 et 160. En particulier, le boîtier 210 comporte un corps de siège 211 et un corps tubulaire 212, qui sont respectivement similaires au corps de siège 111 et au corps tubulaire 112. Le corps tubulaire 212 est pourvu d'orifices 212.4 et d'un siège de manchon 212.5, qui sont respectivement similaires aux orifices 112.4 et au siège de manchon 112.5.

[0094] Ceci étant, la vanne thermostatique 201 se différencie de la vanne thermostatique 101 par le fait qu'elle est dépourvue d'un étrier d'appui similaire à l'étrier d'appui 170. Les ressorts de rappel 260 et 250 ne s'appuient donc pas contre un tel étrier d'appui, mais contre une partie d'appui 212.6 qui est intégrée au boîtier 210, en particulier au corps tubulaire 212. La partie d'appui 212.6 s'étend transversalement à l'axe X-X, en formant un appui axial pour les ressorts de rappel 250 et 260, et est agencée en totalité à l'extérieur du manchon 240, en étant notamment située du côté axial du siège de manchon 212.5, tourné à l'opposé du corps de siège 211. En pratique, la partie d'appui 212.6 est avantageusement venue de matière avec le reste du corps tubulaire 212, ce qui s'avère particulièrement pratique et économique.

[0095] Sur les figures 8 à 12 est représenté un mode de réalisation alternatif aux vannes thermostatiques 1, 101 et 201, sous la forme d'une vanne thermostatique 301.

[0096] La vanne thermostatique 301 est fonctionnellement similaire à la vanne thermostatique 201, dans le sens où la vanne thermostatique 301 comporte un boîtier 310, un élément thermostatique 320, un clapet 330, un manchon 340, et des ressorts de rappel 350 et 360, qui sont respectivement similaires, fonctionnellement voire structurellement, au boîtier 210, à l'élément thermostatique 220, au clapet 230, au manchon 240, et aux ressorts de rappel 250 et 260. En particulier, le boîtier 310 comporte un corps de siège 311 et un corps tubulaire 312, qui sont respectivement similaires au corps de siège 211 et au corps tubulaire 212. Le corps tubulaire 312 est prévu avec des orifices 312.4, un siège de manchon 312.5 et une partie d'appui 312.6, qui sont respectivement similaires aux orifices 212.4, au siège de manchon 212.5 et à la partie d'appui 212.6. L'élément thermostatique 320 inclut un corps 321 et un piston 323, qui sont respectivement similaires au corps 21 et au piston 23 de l'élément thermostatique 20.

[0097] Ceci étant, la vanne thermostatique 301 se distingue de la vanne thermostatique 201 par un aménagement additionnel, à savoir un système de surcourse 380 qui, lors de la dilatation de la matière thermodilatable de l'élément thermostatique 320, autorise le

corps 321 de l'élément thermostatique 320 à s'écarter du piston 323 alors que le manchon 340 est appuyé axialement contre le siège de manchon 312.5, comme illustré à la [Fig.12]. Plus précisément, dans la forme de réalisation envisagée aux figures 8 à 12, le système de surcourse 380 comprend un ressort de surcourse 381 qui est associé à des aménagements dédiés du manchon 340. Le manchon 340 comporte ainsi une armature 341, une jupe cylindrique 342 et des bras 343, qui sont respectivement similaires fonctionnellement à l'armature 41, à la jupe cylindrique 42 et aux bras 43 du manchon 40, mais qui s'en distinguent structurellement par le fait que :

- [0098] - les bras 343 relient l'armature 341 et la jupe cylindrique 342 au niveau de l'extrémité axiale de cette dernière, qui coopère par appui axial avec le siège de manchon 312.5 lorsque le manchon est dans sa seconde configuration, et
- [0099] - l'armature 341 inclut une première partie 341.1, qui est liée fixement à la jupe cylindrique 342 par les bras 343, et une seconde partie 341.2, qui est déplaçable selon l'axe X-X par rapport à la première partie 341.1, en étant liée à cette dernière par le ressort de surcourse 381 de sorte que, tant que le manchon 340 n'est pas appuyé axialement contre le siège de manchon 312.5, la première partie 341.1 et la seconde partie 341.2 de l'armature 341 sont liées cinématiquement l'une à l'autre, comme sur les figures 8 à 11, tandis que, lorsque le manchon 340 est appuyé axialement contre le siège de manchon 312.5, la seconde partie 341.2 est librement déplaçable selon l'axe X-X par rapport à la première partie 341.1 de l'armature 341, comme sur la [Fig.12].
- [0100] En pratique, le ressort de surcourse 381 présente une raideur bien plus importante que le ressort de rappel 360 et est interposé axialement entre la première partie 341.1 et la seconde partie 341.2 de l'armature 341 tandis que le ressort de rappel 360 est interposé axialement entre la seconde partie 341.2 de l'armature 341 et la partie d'appui 312.6 du boîtier 310. De plus, ici, le clapet 330 inclut une armature 331, qui est similaire à l'armature 31 du clapet 30 et autour de laquelle la seconde partie 341.2 de l'armature 341 est montée de manière similaire au montage de l'armature 41 du manchon 40 autour de l'armature 31 du clapet 30. Ainsi, lors de la dilatation de la matière thermodilatable de l'élément thermostatique 320, le clapet 330 passe de sa configuration fermée des figures 8 et 9 à la position intermédiaire de sa configuration ouverte de la [Fig.10] moyennant l'entraînement du clapet 330 par l'élément thermostatique 320 et le coulissement axial libre de son armature 331 par rapport à la seconde partie 341.2 de l'armature 341 du manchon 340 qui reste immobile dans sa première configuration. Puis, lorsque la matière thermodilatable de l'élément thermostatique 320 continue de se dilater, le manchon 340 passe de sa première configuration de la [Fig.10] à sa seconde configuration de la [Fig.11], moyennant l'appui axial de l'armature 331 du clapet 330 entraîné par l'élément thermostatique 320 contre la seconde partie 341.2 de l'armature 341 du manchon 340 et la liaison cinématique entre

la première partie 341.1 et la seconde partie 341.2 de l'armature 341 par le ressort de surcourse 381. Puis, lorsque la matière thermodilatable de l'élément thermostatique 320 continue de se dilater encore, le manchon 340 est immobilisé par rapport au boîtier 310 du fait de son appui axial contre le siège de manchon 312.5, hormis la seconde partie 341.2 de son armature 341, cette partie 341.2 étant, conjointement avec le clapet 330, entraînée axialement par l'élément thermostatique 320, moyennant l'écrasement du ressort de surcourse 381, comme illustré à la [Fig.12].

- [0101] On comprend que la partie d'appui 312.6 du boîtier 310 facilite l'intégration du système de surcourse 380 à la vanne 301. Ceci étant, en pratique, la forme de réalisation du système de surcourse 380, illustrée aux figures 8 à 12, n'est pas limitative, de multiples autres formes de réalisation étant envisageables pour le système de surcourse 380, y compris en l'absence d'une partie d'appui similaire à la partie d'appui 312.6, au profit d'un étrier d'appui similaire à l'étrier d'appui 70 ou 170.
- [0102] Divers aménagements et variantes aux vannes thermostatiques 1, 101, 201 et 301 décrites jusqu'ici sont envisageables. A titre d'exemples :
- [0103] - la résistance électrique chauffante 24 et les aménagements associés à cette dernière peuvent être supprimés ; dans ce cas, l'élément thermostatique est commandé en dilatation uniquement par la chaleur du fluide dans lequel baigne son corps ;
- [0104] - la géométrie du boîtier 10, 110, 210 ou 310 peut être modifiée par rapport à celle envisagée sur les figures, notamment pour s'adapter à l'environnement d'implantation de la vanne thermostatique 1, 101, 201, 301 et/ou pour en faciliter la fabrication et/ou pour s'adapter à d'autres sens d'écoulement du fluide dans la vanne thermostatique vis-à-vis des voies V1, V2 et V3 ; et/ou
- [0105] - l'élément thermostatique 20, 120, 220 ou 320 peut être fonctionnellement lié au reste de la vanne thermostatique 1, 101, 201, 301 de manière inverse à celle considérée sur les figures ; autrement dit, dans ce cas, c'est le corps de l'élément thermostatique qui est reliée fixement au boîtier 10, 110, 210, 310, tandis que le piston de l'élément thermostatique entraîne le clapet 30, 130, 230, 330 et le manchon 40, 140, 240, 340.
- [0106] Enfin, selon une variante non représentée, la vanne thermostatique 1, 101, 201 ou 301 est dépourvue des orifices 12.4, 112.4, 212.4, 312.4 et, plus généralement, de tout aménagement permettant de réguler un écoulement de fluide via de tels orifices moyennant leur découverture/recouvrement radialement à l'axe X-X par le manchon 40, 140, 240, 340.

Revendications

[Revendication 1]

Vanne thermostatique (1 ; 101 ; 201 ; 301), comportant :

- un boîtier (10 ; 110 ; 210 ; 310) à l'intérieur duquel sont agencées des première (C1) et seconde (C2) chambres qui sont raccordables directement l'une à l'autre pour qu'un fluide s'écoule à l'intérieur du boîtier et sont chacune raccordables directement à l'extérieur du boîtier pour qu'un fluide entre dans le boîtier et/ou sorte du boîtier via la chambre concernée,
- un élément thermostatique (20 ; 120 ; 220 ; 320), qui inclut une partie fixe (23 ; 323), liée fixement au boîtier, et une partie mobile (21 ; 321), déplaçable selon un axe (X-X) par rapport à la partie fixe, les parties fixe et mobile s'écartant axialement l'une de l'autre sous l'action d'une dilatation d'une matière thermodilatable (22) de l'élément thermostatique,
- un clapet (30 ; 130 ; 230 ; 330) qui est déplaçable selon l'axe (X-X) par rapport au boîtier pour passer entre une configuration fermée, dans laquelle le clapet est appuyé axialement contre un siège de clapet (11.5), porté fixement par le boîtier, de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre les première et seconde chambres (C1, C2) en franchissant le siège de clapet, et une configuration ouverte, dans laquelle le clapet est écarté du siège de clapet de manière à laisser le fluide s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le siège de clapet, et
- un manchon (40 ; 140 ; 240 ; 340) qui est déplaçable selon l'axe (X-X) par rapport au boîtier pour passer entre une première configuration, dans laquelle le manchon est appuyé axialement contre un premier siège de manchon (11.6 ; 111.6), porté fixement par le boîtier, de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le premier siège de manchon, et une seconde configuration, dans laquelle le manchon est écarté du premier siège de manchon de manière à laisser le fluide s'écouler entre les première et seconde chambres en franchissant le premier siège de manchon, dans laquelle le clapet (30 ; 130 ; 230 ; 330) est lié à la partie mobile (21 ; 321) de l'élément thermostatique (20 ; 120 ; 220 ; 320) et au manchon (40 ; 140 ; 240 ; 340) de sorte que lors de la dilatation de la matière thermodilatable (22) :
- la partie mobile entraîne le clapet selon l'axe (X-X) par rapport au

boîtier (10 ; 110 ; 210 ; 310) de la configuration fermée à la configuration ouverte, jusqu'à ce que le clapet occupe une position intermédiaire prédéterminée, tandis que le manchon est immobile par rapport au boîtier, en restant dans sa première configuration, puis

- le clapet en configuration ouverte est entraîné selon l'axe par rapport au boîtier par la partie mobile au-delà de la position intermédiaire, tout en entraînant le manchon selon l'axe par rapport au boîtier de la première à la seconde configuration.

[Revendication 2] Vanne thermostatique suivant la revendication 1, dans laquelle, en projection orthogonale sur un plan géométrique perpendiculaire à l'axe (X-X), le siège de clapet (11.5) est inscrit à l'intérieur du premier siège de manchon (11.6 ; 111.6).

[Revendication 3] Vanne thermostatique suivant l'une des revendications 1 ou 2, dans laquelle le clapet (30 ; 130 ; 230 ; 330) est lié de manière fixe selon l'axe (X-X) à la partie mobile (21 ; 321) de l'élément thermostatique (20 ; 120 ; 220 ; 320), et dans laquelle le manchon (40 ; 140 ; 240 ; 340) est assemblé au clapet (30 ; 130 ; 230 ; 330) :

- de manière librement coulissante selon l'axe (X-X) lorsque le clapet est entraîné entre la configuration fermée et la position intermédiaire, et
- de manière fixe selon l'axe lorsque le clapet en configuration ouverte est entraîné au-delà de la position intermédiaire.

[Revendication 4] Vanne thermostatique suivant la revendications 3, dans laquelle le clapet (30 ; 130 ; 230 ; 330) comporte une armature (31 ; 331) qui est rapportée autour de la partie mobile (21 ; 321) de l'élément thermostatique (20 ; 120 ; 220 ; 320) de manière fixe selon l'axe (X-X), et dans laquelle le manchon (40 ; 140 ; 240 ; 340) comporte une armature (41 ; 341) qui est montée autour de l'armature du clapet de manière à (i) laisser librement coulissantes selon l'axe l'armature du manchon et l'armature du clapet l'une par rapport à l'autre lorsque le clapet est entraîné entre la configuration fermée et la position intermédiaire, et (ii) lier fixement selon l'axe l'armature du manchon et l'armature du clapet l'une à l'autre par appui axial lorsque le clapet en configuration ouverte est entraîné au-delà de la position intermédiaire.

[Revendication 5] Vanne thermostatique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la vanne thermostatique (1 ; 101 ; 201 ; 301) comporte également :

- un premier ressort de rappel (50 ; 150 ; 250 ; 350), qui est comprimé

dans l'axe (X-X) et qui est interposé, directement ou indirectement, entre le boîtier (10 ; 110 ; 210 ; 310) et le clapet (30 ; 130 ; 230 ; 330) de manière à entraîner le clapet de la configuration ouverte à la configuration fermée lors d'une contraction de la matière thermodilatable (22), et

- un second ressort de rappel (60 ; 160 ; 260 ; 360), qui est comprimé dans l'axe (X-X) et qui est interposé, directement ou indirectement, entre le boîtier et le manchon (40 ; 140 ; 240 ; 340) de manière à entraîner le manchon de la seconde à la première configuration lors de la contraction de la matière thermodilatable.

[Revendication 6] Vanne thermostatique suivant la revendication 5, dans laquelle la vanne thermostatique (1 ; 101) comporte un étrier d'appui (70 ; 170) contre lequel le premier ressort de rappel (50 ; 150) et le second ressort de rappel (60 ; 160) sont appuyés axialement, lequel étrier d'appui est solidarisé fixement au boîtier (10 ; 110) et s'étend de manière sensiblement parallèle à l'axe (X-X) depuis le boîtier à l'intérieur du manchon (40 ; 140).

[Revendication 7] Vanne thermostatique suivant la revendication 5, dans laquelle le boîtier (210 ; 310) intègre une partie d'appui (212.6 ; 312.6) contre laquelle le premier ressort de rappel (250 ; 350) et le second ressort de rappel (260 ; 360) sont appuyés axialement, laquelle partie d'appui s'étend transversalement à l'axe (X-X) et est agencée en totalité à l'extérieur du manchon (240 ; 340).

[Revendication 8] Vanne thermostatique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le boîtier (10 ; 110 ; 210 ; 310) est pourvu d'au moins un orifice (12.4 ; 112.4 ; 212.4 ; 312.4) qui :

- relie la seconde chambre (C2) et l'extérieur du boîtier suivant une direction sensiblement radiale à l'axe (X-X),

- est laissé découvert par le manchon (40 ; 140 ; 240 ; 340) dans la première configuration de manière à laisser le fluide s'écouler radialement à l'axe (X-X) entre la seconde chambre

(C2) et l'extérieur du boîtier via ledit au moins un orifice, et

- est recouvert, suivant la direction sensiblement radiale à l'axe (X-X), par le manchon dans la seconde configuration de manière à empêcher le fluide de s'écouler radialement à l'axe entre la seconde chambre et l'extérieur du boîtier via ledit au moins un orifice.

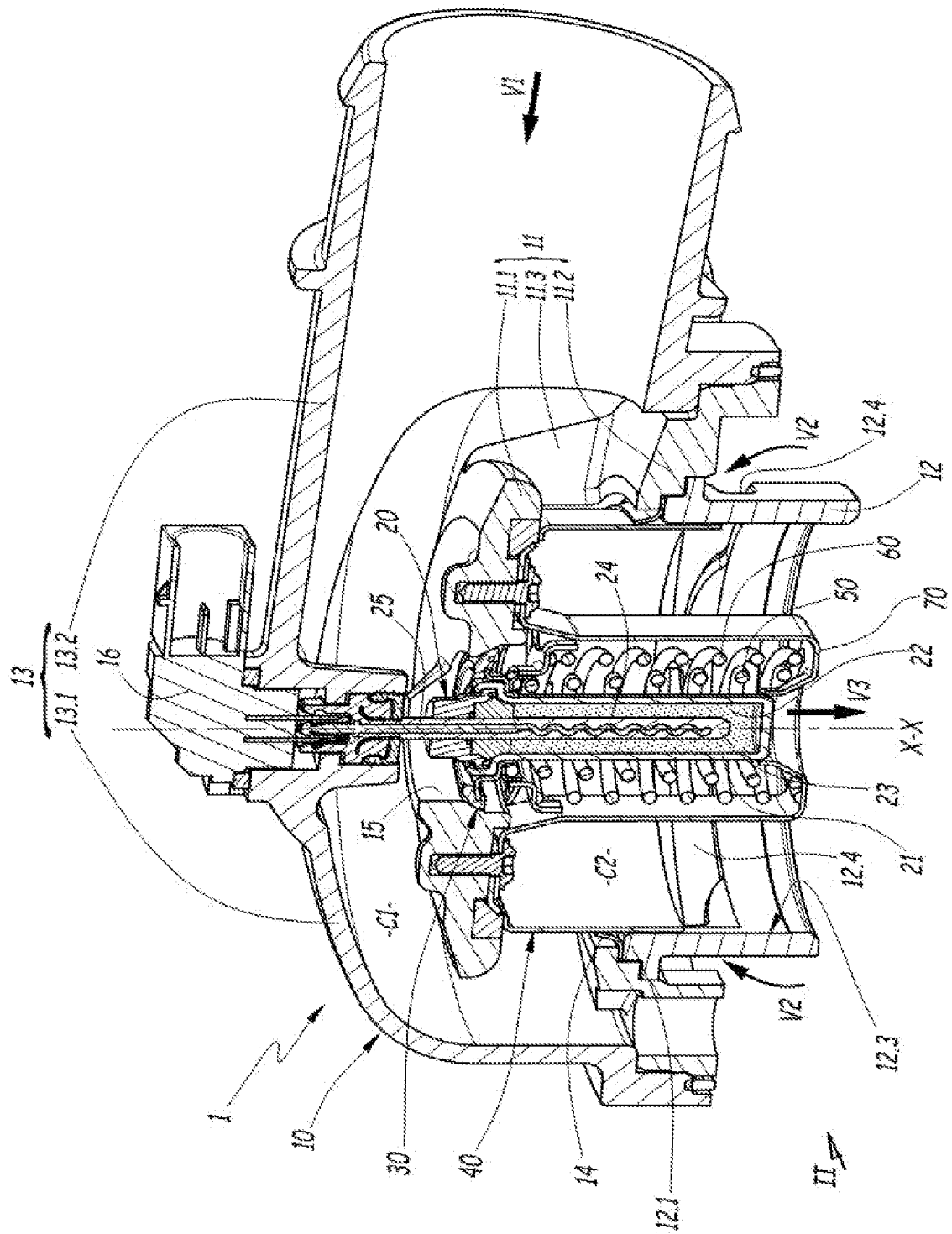
[Revendication 9] Vanne thermostatique suivant la revendication 8, dans laquelle le boîtier (110 ; 210 ; 310) porte fixement un second siège

de manchon (112.5 ; 212.5 ; 312.5),
 dans laquelle le manchon (140 ; 240 ; 340) dans la première configuration est écartée du second siège de manchon, et
 dans laquelle, lors de la dilatation de la matière thermodilatable, le manchon dans la seconde configuration est entraîné selon l'axe par rapport au boîtier par le clapet (130 ; 230 ; 330) jusqu'à être appuyé axialement contre le second siège de manchon de manière à empêcher le fluide de s'écouler entre la seconde chambre (C2) et ledit au moins un orifice (112.4 ; 212.4 ; 312.4) en franchissant le second siège de manchon.

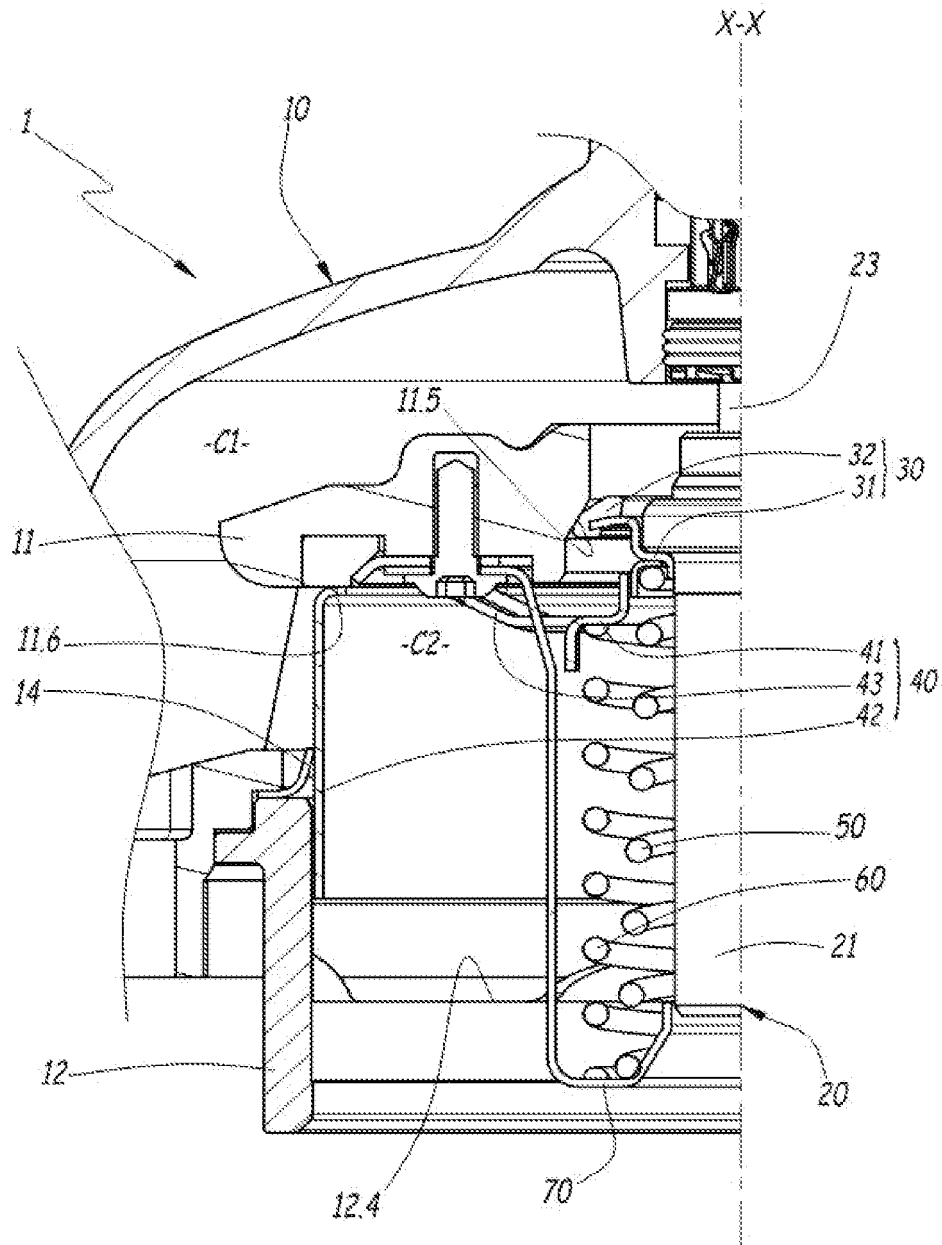
[Revendication 10] Vanne thermostatique suivant la revendications 9, dans laquelle la vanne thermostatique (301) comporte un système de surcourse (380) qui, lors de la dilatation de la matière thermodilatable, autorise la partie mobile (321) à s'écarter de la partie fixe (323) de l'élément thermostatique (320) alors que le manchon (340) est appuyé axialement contre le second siège de manchon (312.5).

[Revendication 11] Vanne thermostatique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le boîtier (10) est pourvu d'un déflecteur (15) qui casse des flux de fluide rasant le siège de clapet (11.5) transversalement à l'axe (X-X).

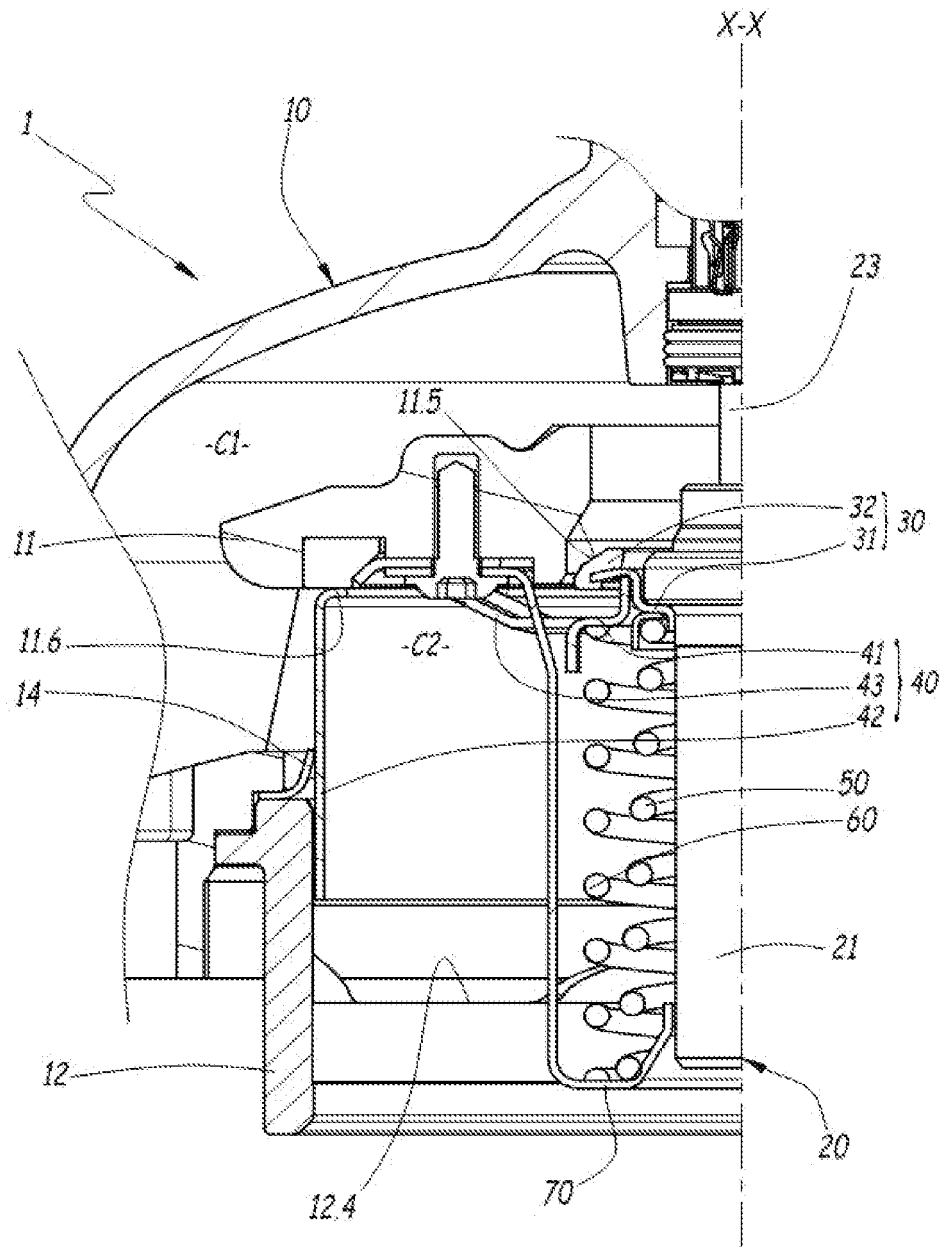
[Fig. 1]



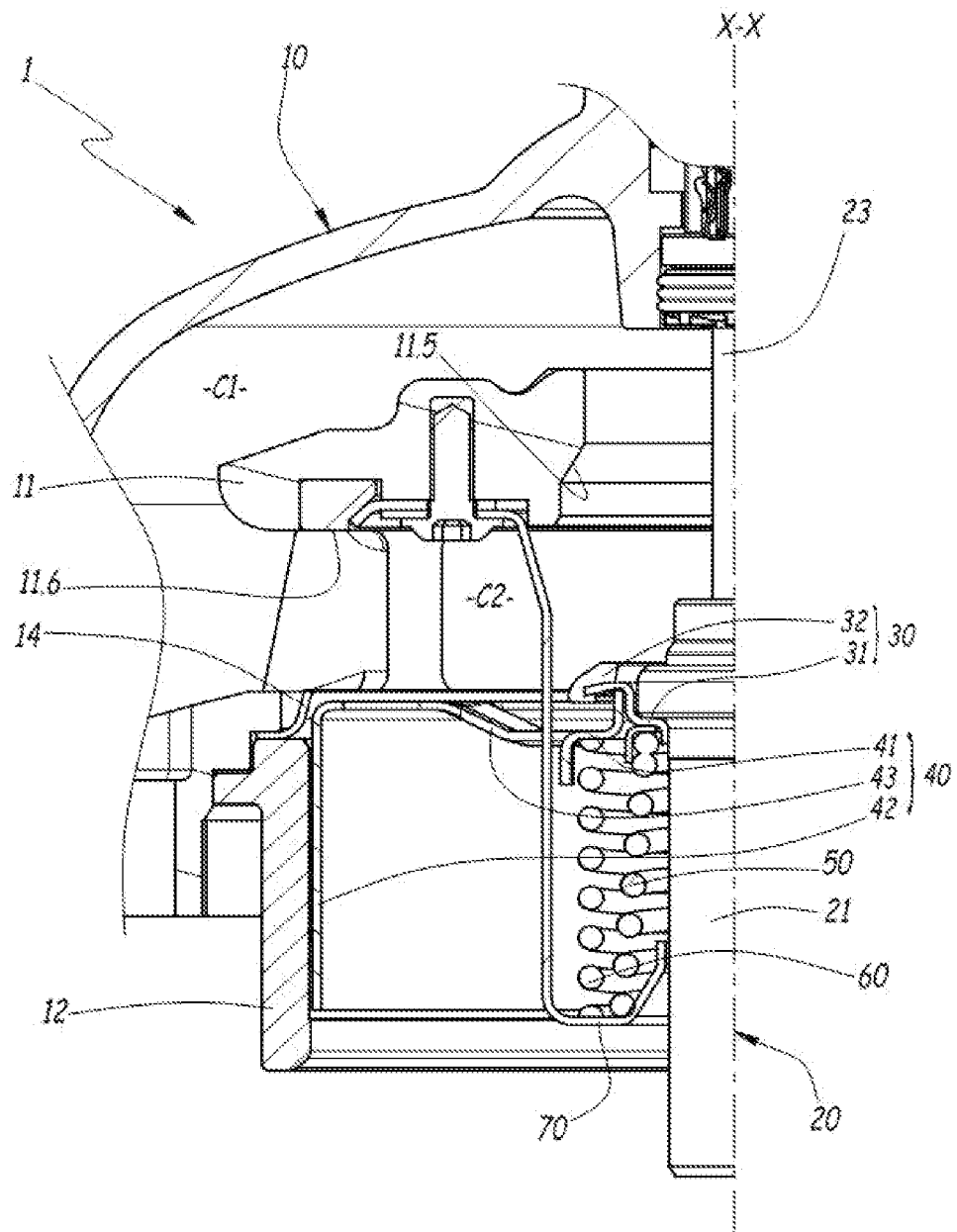
[Fig. 2]



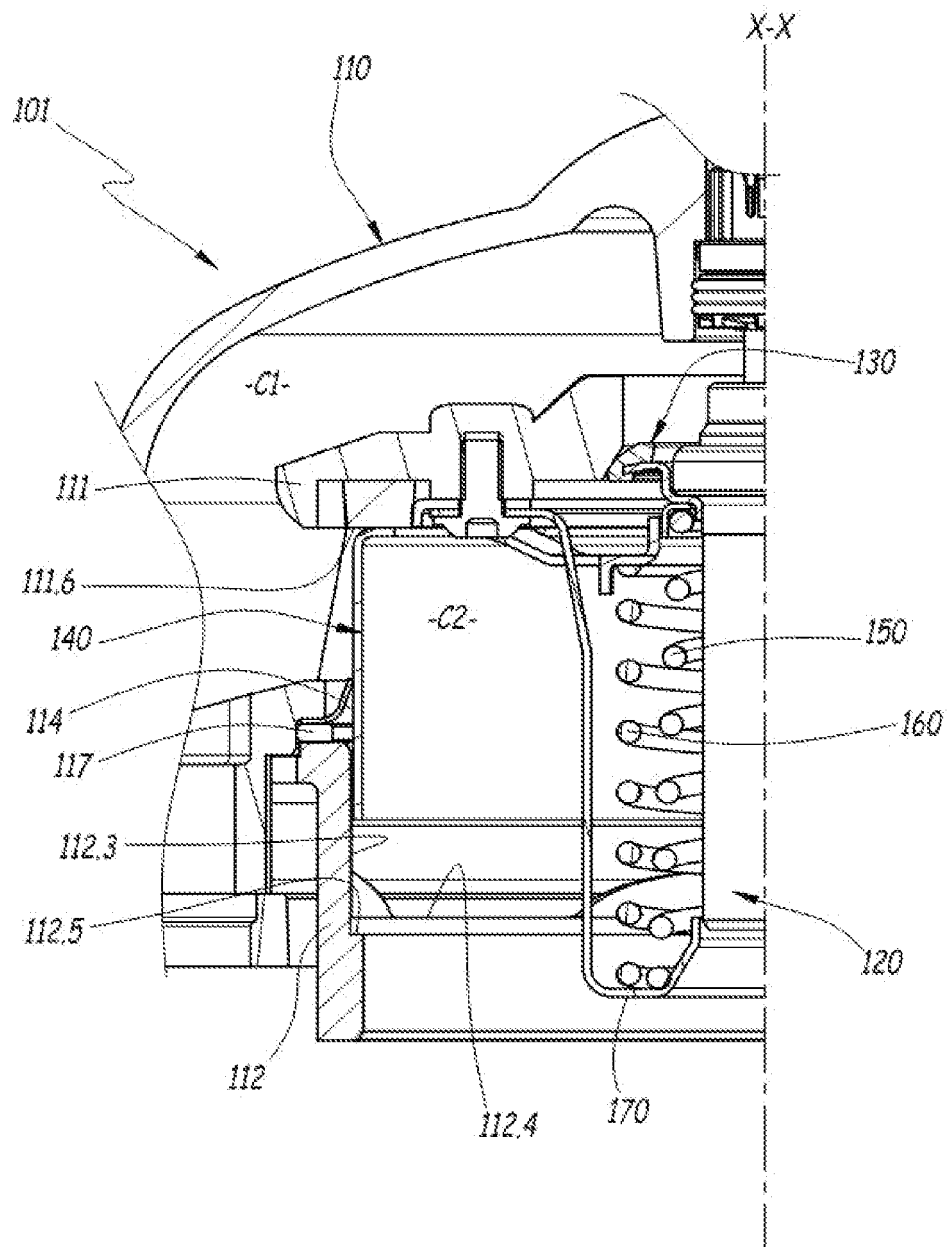
[Fig. 3]



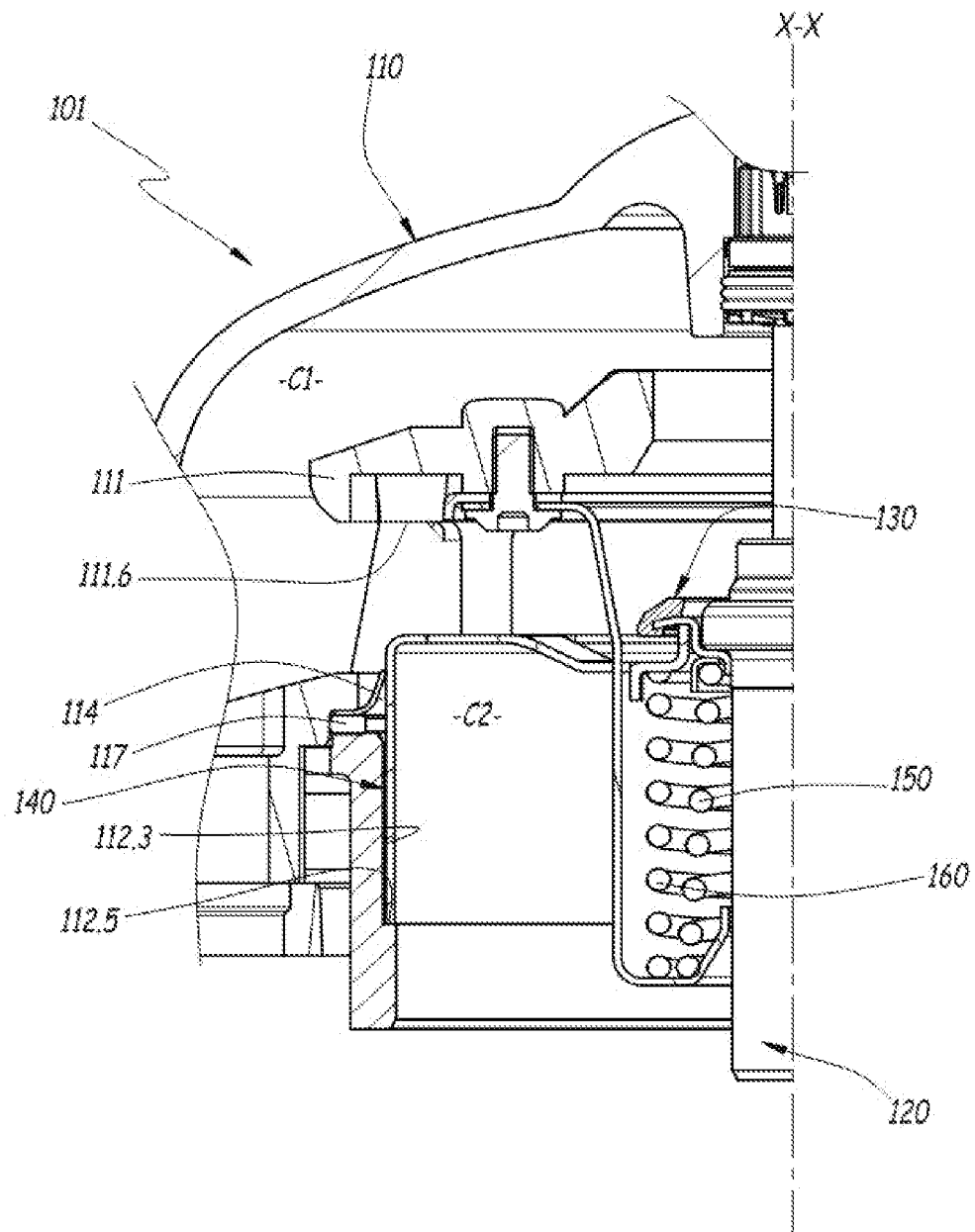
[Fig. 4]



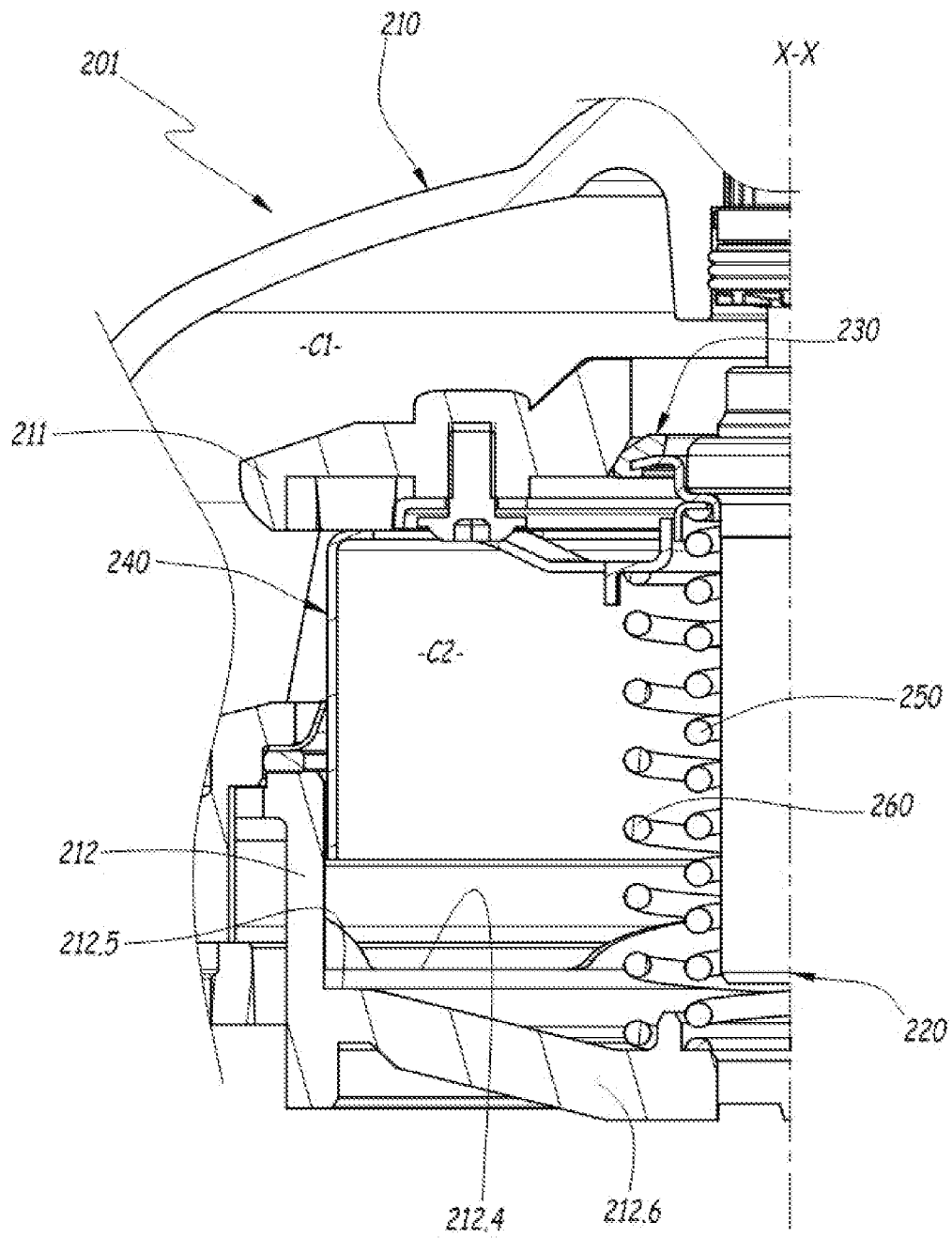
[Fig. 5]



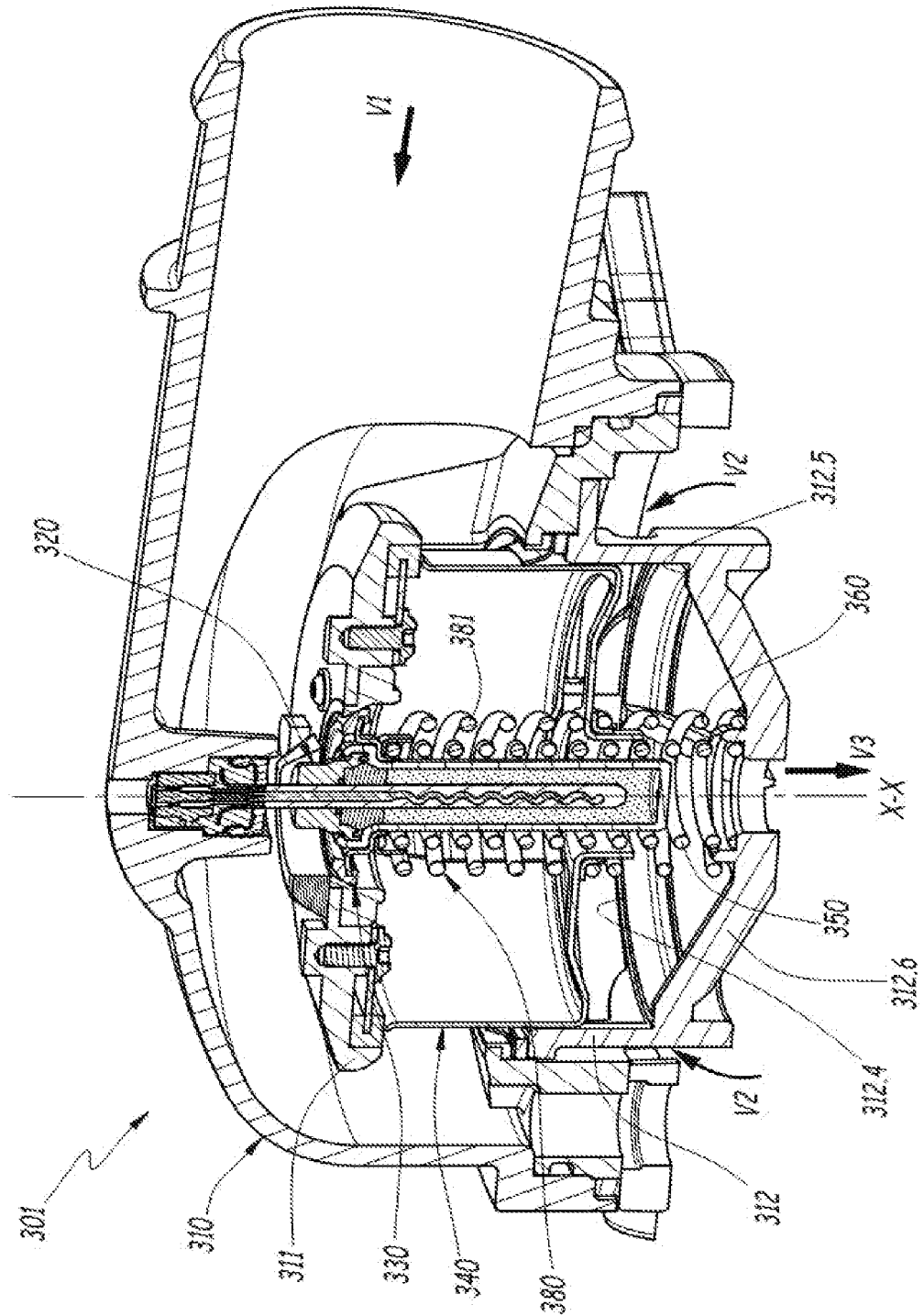
[Fig. 6]



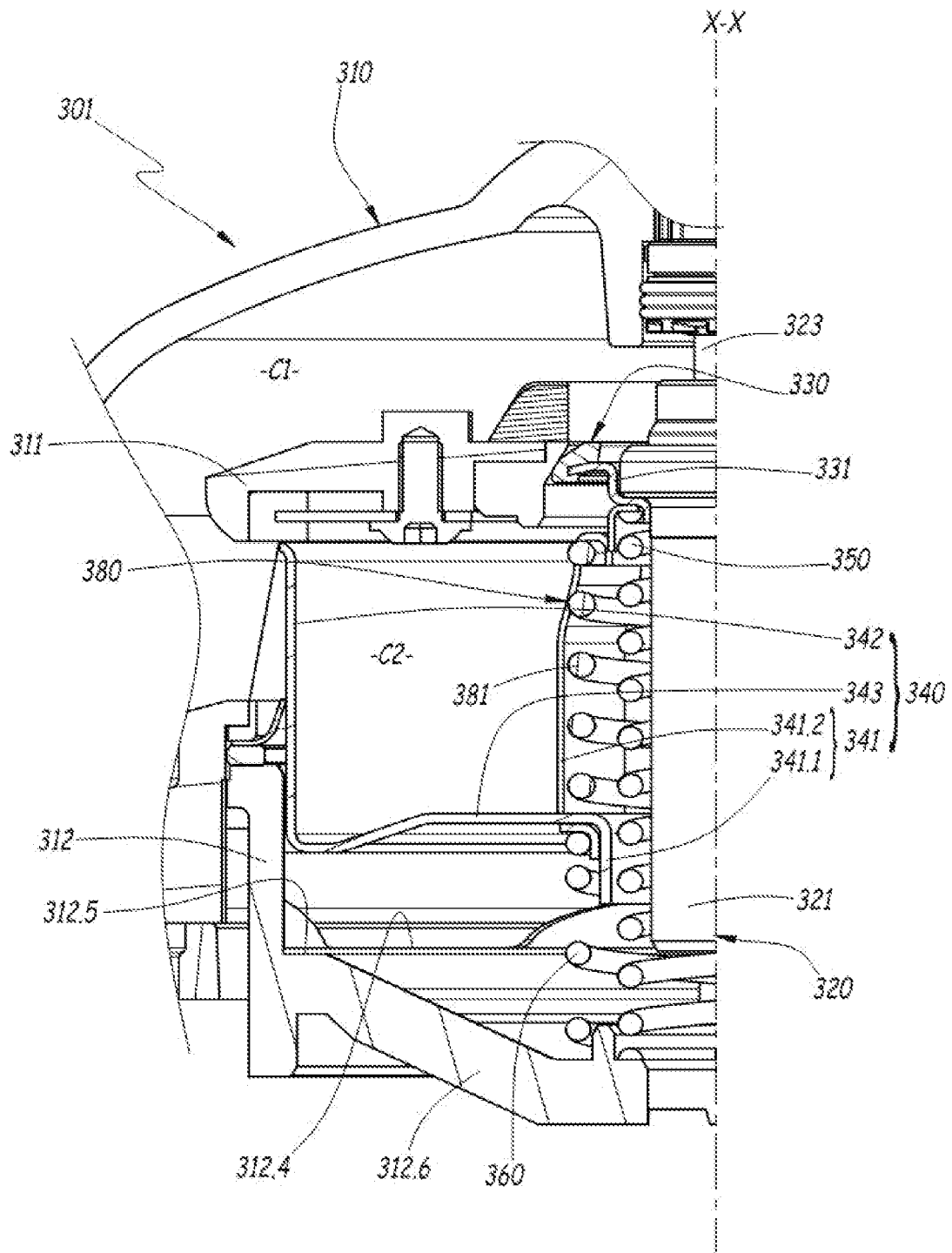
[Fig. 7]



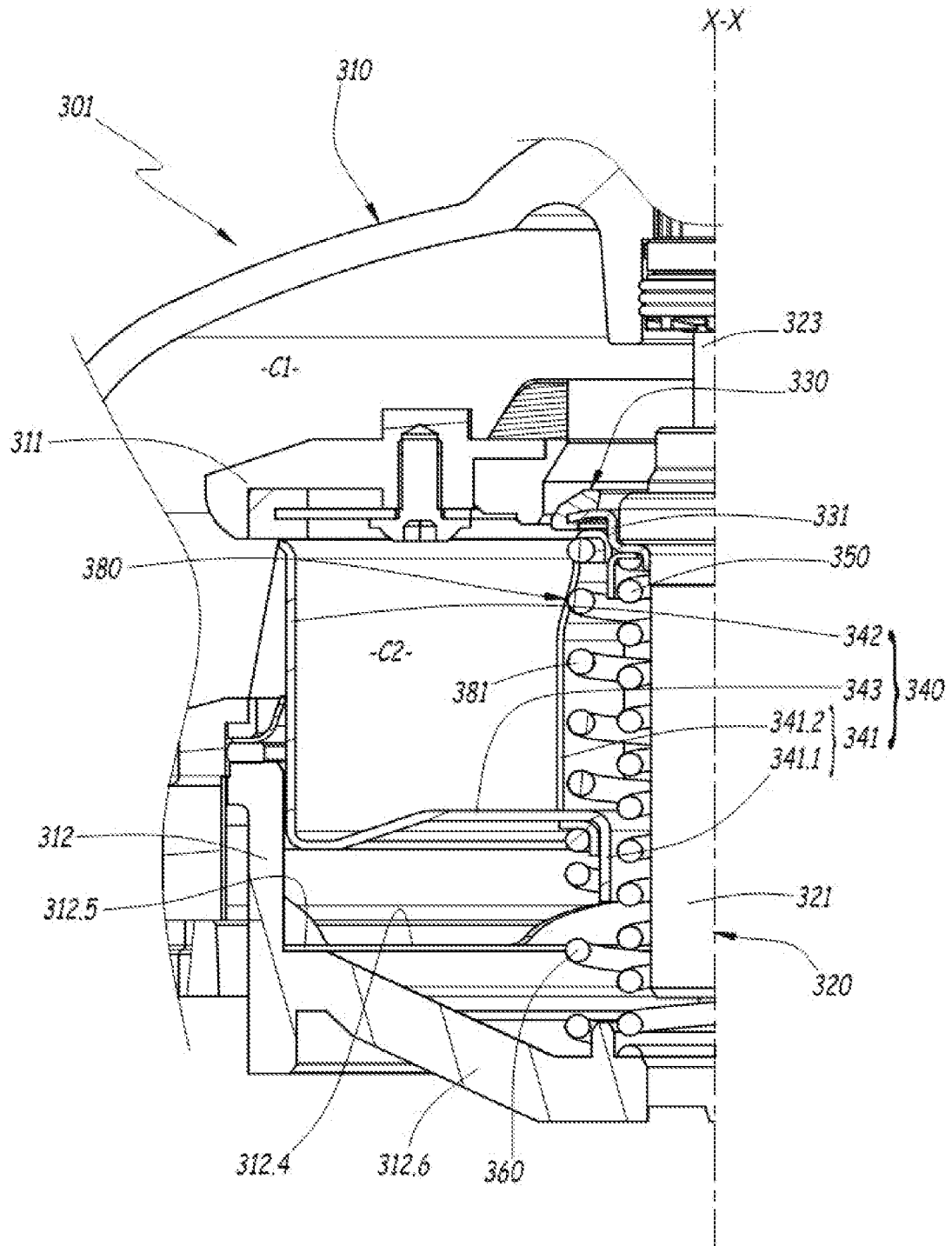
[Fig. 8]



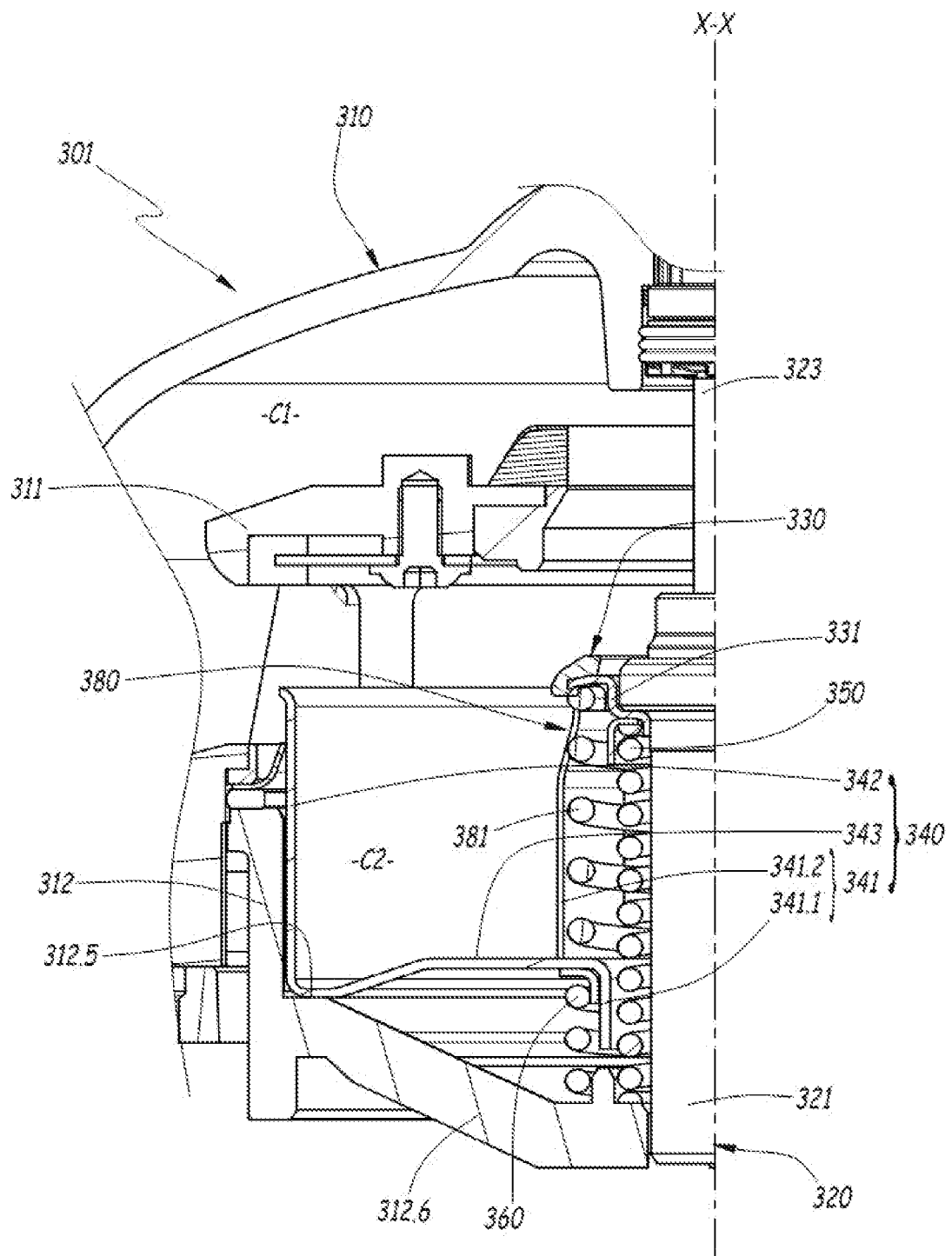
[Fig. 9]



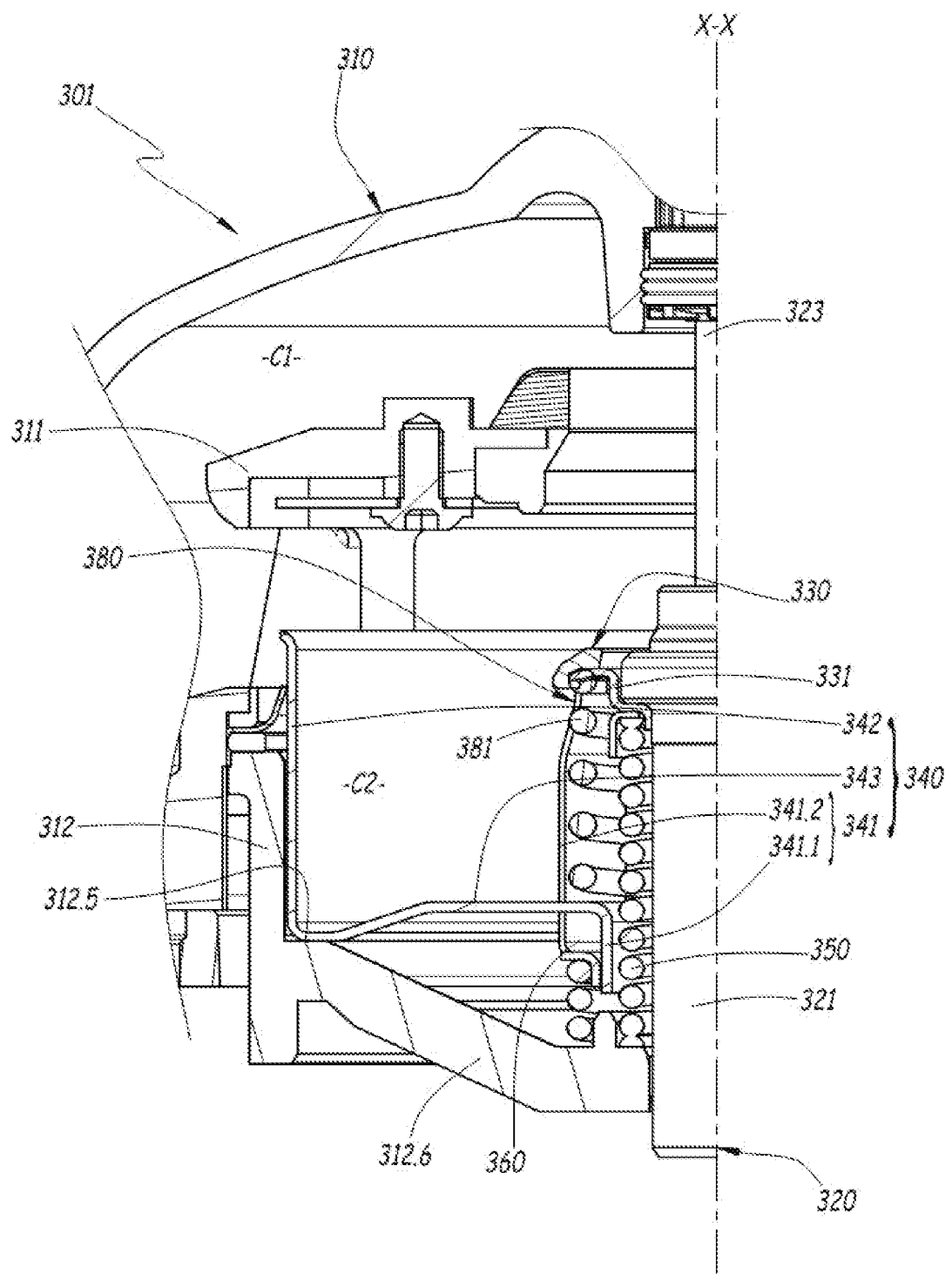
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

FA 907895
FR 2206544

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		
X	US 2017/220056 A1 (GRUMER BERNHARD [IL] ET AL) 3 août 2017 (2017-08-03)	1-7, 11	F16K31/64
Y	* alinéas [0087] - [0113]; figures 1-3 * -----	8-10	
Y	US 4 055 298 A (WILSON EARL L) 25 octobre 1977 (1977-10-25) * abrégé; figure 2 * -----	8-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G05D F01P F16K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 janvier 2023		Vañó Gea, Joaquín	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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		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 & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2206544 FA 907895**

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 **27-01-2023**
 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 2017220056 A1	03-08-2017	US 2017220056 A1	03-08-2017
		WO 2016020916 A1	11-02-2016

US 4055298 A	25-10-1977	CA 1049374 A	27-02-1979
		DE 2701840 A1	21-07-1977
		FR 2338432 A1	12-08-1977
		GB 1519425 A	26-07-1978
		JP S5289738 A	27-07-1977
		JP S5950846 B2	11-12-1984
		US 4055298 A	25-10-1977
