RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 520 470**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 83 01175**

(54) **Vanne thermo-électrique à une ou plusieurs voies, notamment pour machines à laver et/ou machines frigorifiques.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **F 16 K 1/12, 7/17, 21/16, 31/02.**

(22) Date de dépôt..... 26 janvier 1983.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *IT, 27 janvier 1982, n° 67078-A/82; 29 octobre 1982, n° 68263-A/82.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 29-7-1983.

(71) Déposant : Société dite : ELTEK SRL. — IT.

(72) Invention de : Paolo Fornasari.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Netter,
40, rue Vignon, 75009 Paris.

Vanne thermo-électrique à une ou plusieurs voies, notamment pour machines à laver et/ou machines frigorifiques

Il est connu que dans les machines à laver l'eau qui est introduite dans le bac doit traverser une électro-vanne pilotée par un electro-aimant, lequel, lorsqu'il est excité, découvre un ou plusieurs orifices capillaires qui engendrent un jeu de pressions destinées à provoquer l'ouverture de la vanne. Toutefois, ce type connu d'électro-vanne peut donner lieu à certains inconvénients, parmi lesquels :

- occlusion des orifices capillaires, provoquée par des dépôts calcaires ou par d'autres corps étrangers ;

- blocage du noyau mobile de la vanne en position de fermeture ou, ce qui est pire, en position d'ouverture ;

- coupure de l'enroulement de l'électro-aimant ;

- court-circuit entre les spires de l'enroulement avec surchauffe de ce dernier et risque de fusion des parties en matière plastique ;

- coup de bélier en fermeture de la vanne, difficilement contrôlable, avec risque de rupture de la tuyauterie d'alimentation ;

- difficulté d'alimenter le bac de la machine avec la quantité d'eau necessaire en cas de chute de pression dans le réseau d'alimentation ;

- bruit excessif de l'électro-vanne, destiné à s'accentuer dans le temps ;

- dimensions d'encombrement excessives, en particulier pour les groupes de vannes à sorties multiples ;

- risque d'inondation lorsque la vanne est bloquée en position d'ouverture.

Il est également connu que dans les réfrigérateurs dotés d'une seule cellule de réfrigération, c'est-à-dire dans la majorité des cas, il n'est prévu qu'un seul groupe de réfrigération qui comprend essentiellement un compresseur, un radiateur extérieur, un condenseur à l'intérieur de la cellule et une série de conduits tubulaires, filtres et thermostat de régulation.

Les exigences actuelles obligent toutefois à ce que les réfrigérateurs disposent d'un compartiment à température modérée, c'est-à-dire légèrement supérieure à 0° Celsius, pour la conservation des légumes, des vins et autre produits alimentaires. Ces exigences ont posé aux constructeurs le problème de comment réaliser cette possibilité avec le minimum de prix de revient, c'est-à-dire sans ajouter un second groupe de réfrigération ou compresseur.

Par conséquent, la tendance actuelle dans les réfrigérateurs ménagers à deux compartiments est celle qui consiste à exploiter partiellement le froid dans le compartiment qui en ressent le moins l'exigence, c'est-à-dire dans ce que l'on appelle couramment le "bac à légumes".

Bien qu'elle soit assez largement acceptée, cette solution présente l'inconvénient de ne pas pouvoir être contrôlée thermiquement, à savoir que si la température peut d'un côté être très bien contrôlée dans le compartiment froid ou dans le congélateur, il en va tout à fait autrement en ce qui concerne le bac à légumes.

Comme on peut l'imaginer, la solution idéale serait celle de monter deux groupes de réfrigération séparés et indépendants, mais il va de soi qu'elle comporterait des prix de revient élevés.

Une solution alternative fréquemment utilisée est celle qui consiste à monter une vanne qui intercepte le fluide/gaz en le convoyant vers un compartiment ou l'autre suivant les exigences.

Ces vannes sont à actionnement électromagnétique et peuvent par conséquent être commandées par un thermostat commun. Naturellement, le tout est relié à un seul et unique compresseur, éventuellement surdimensionné.

Bien que l'électro-vanne se révèle plutôt coûteuse, cette solution permet permet des économies notables par rapport à l'emploi de deux compresseurs et offre en même temps la possibilité de régler parfaitement la température dans les deux compartiments.

Le but principal de la présente invention est celui d'éliminer tous les inconvénients caractéristiques présentés par certaines électro-vannes connues.

Una autre but de l'invention est celui de fournir une vanne capable d'assurer un fonctionnement fiable dans le temps, d'une structure très simple, d'un prix de revient avantageux et apte à être utilisée sur des machines à laver.

Un autre but de l'invention est celui de réaliser une vanne à commande thermo-électrique capable d'intercepter des fluides à une pression très élevée, et par conséquent susceptible d'être employée d'une manière fiable sur des machines frigorifiques.

Ces buts sont atteints par la vanne à commande thermo-électrique selon l'invention, notamment pour machines à laver et/ou réfrigérateurs, caractérisée par le fait qu'elle comprend un boîtier contenant un corps de vanne poussée en position de fermeture par la pression de moyens élastiques tarés et commandée en ouverture par la pression engendrée dans une chambre - et transmise ensuite à la vanne - par suite de l'augmentation de volume d'une masse de cire chauffée par une thermistance (CTP).

Les caractéristiques de la vanne selon l'invention ressortiront plus clai-

rement à la lecture de la description qui va suivre, donnée ici à titre d'exemple en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une forme de réalisation préférée de la vanne selon l'invention, en position ouverte et fermée ;
- la figure 2, similaire à la figure précédente, montre une variante de certains éléments de la vanne ;
- la figure 3 est une vue partielle de la vanne suivant une autre variante ;
- les figures 4 et 5 sont des vues en coupe d'une autre variante structurelle de la vanne, concernant l'emplacement de la thermistance et du corps de la vanne ;
- la figure 6 montre une variante concernant la disposition de la thermistance ;
- les figures 7 et 8 sont d'autres vues schématiques d'autres variantes structurelles de la vanne selon l'invention.

Conformément à la figure 1, le plan passant par l'axe x-x de la vanne permet de distinguer, côté haut, la moitié de la vanne en position d'ouverture et, côté bas, l'autre motié de cette même vanne en position de fermeture.

La structure de la vanne selon l'invention comprend un corps de vanne 1 doté d'un raccord fileté 2 qui permet l'arrivée de l'eau dans le sens indiqué par les flèches -y-. La référence 3 désigne le raccord pour la fixation de la vanne à la machine à laver, tandis que la référence 4 désigne un filtre pour l'eau en arrivée. La référence 5 désigne d'autre part une soupape dotée d'un joint élastique 6 et dont la tige 5a est montée coulissante dans le sens longitudinal à l'intérieur du siège 1d. Un ressort 7 maintient la soupape en position de fermeture, comme représenté sur la partie inférieure de la figure 1. L'extrémité de la tige 5a s'appuie contre un joint 8 monté coulissant, mais étanche, à l'intérieur du siège tubulaire 1d qui conduit dans la chambre 9 délimitée par la calotte 10. La chambre 10 est remplie d'une

cire approprié ou tout autre mélange de matériaux adéquats ayant un coefficient caractéristique de dilatation correspondant à une valeur de température préfixée au niveau de laquelle cette masse subit une augmentation considérable de volume, de sorte que dans la chambre 9 il se produit une augmentation rapide et sensible de la pression laquelle, en agissant sur le joint 8, oblige celui-ci à prendre la position indiquée avec 8a, en provoquant le coulissement de la tige 5a dans le sens contraire à celui qui est indiqué par les flèches -y-, et par conséquent l'ouverture de la soupape 5 contre la réaction du ressort 7, comme montré sur la partie supérieure de la figure 1.

Dans la masse de cire contenue dans la chambre 9 sont noyées une ou plusieurs thermistances 11 reliées à des bornes électriques 11a qui traversent de manière étanche la calotte 10, laquelle calotte est solidairement assemblée au corps 1 de la vanne.

Lesdites bornes 11a sont reliées au circuit électrique d'alimentation de la machine à travers son dispositif de programmation.

Le fonctionnement de la vanne est le suivant : lorsque les bornes 11a sont alimentées en énergie électrique, la thermistance CTP (ou la pluralité de thermistances CTP) 11 se réchauffe immédiatement et se stabilise à sa température caractéristique.

Etant donné que cette température est très supérieure à la température de fusion de la cire, cette dernière fond en très peu de temps en augmentant de volume, ce qui détermine une augmentation de la pression dans la chambre 9 qui provoque une poussée de la cire contre le joint 8, lequel à son tour pousse la tige 5a jusqu'à vaincre la réaction du ressort 7 de manière à provoquer l'ouverture de la soupape 5. Lorsqu'en revanche le courant électrique ne parvient plus aux bornes 11a, la thermistance 11 et la cire se refroidissent, cette dernière diminue de volume et la réaction du ressort 7 ramène par conséquent la soupape 5 avec son joint élastique 6 lentement en position de butée contre le siège 1a, en obstruant le passage du fluide

Dans la variante représentée sur la figure 2, la chambre 9 contenant la cire est constituée par un boîtier métallique 12 monté dans une cavité du corps 1 en matière plastique qui est ensuite déformé à chaud et rabattu comme indiqué en 17. La thermistance 11 et les bornes électriques 11a sont quant à elles protégées par une mince couche de résine isolante 13. Les bornes 11a traversent d'autre part un joint 18 électriquement isolant et s'étendent jusqu'au-delà du boîtier 12. La tige 5a de la soupape s'appuie contre le joint élastique 14 et comporte une gorge périmétrale destinée à accueillir un joint élastique annulaire 15 dans le but d'assurer une parfaite étanchéité à l'eau ou autre fluide, en évitant que celui-ci puisse se mélanger, ne serait-ce qu'en petite quantités, avec la cire contenue dans chambre 9.

La figure 3 illustre une autre variante suivant laquelle la ou les thermistances 11 sont situées à l'extérieur de la chambre 9 constituée par un boîtier 12a. La référence 19 désigne une cage de protection pour la ou les thermistances, dont la jupe est percée de manière à améliorer l'aération et la dispersion thermique des thermistances lorsque l'alimentation électrique de ces dernières vient à cesser.

Les figures 4 et 5 illustrent une variante de la vanne selon l'invention, réalisée pour être plus particulièrement employée sur des machines frigorifiques.

La vanne de la figure 4 comprend un corps métallique 1 sur l'extrémité 1e de laquelle est montée une tête chauffante 22 qui est mantenue en place par un écrou qui vient se visser sur la tige filetée 23. Sur la figure 4, la tête chauffante 22 est représentée en coupe transversale et comporte à son intérieur une ou plusieurs thermistances CTP 11 de puissance appropriée, alimentées électriquement à travers les bornes 11a et disposées en contact avec un logement 27 réalisé dans un matériau électriquement isolant et résistant à la chaleur, ce même logement étant en contact direct avec le prolongement creux 1e rempli de cire 9.

La chambre qui contient la cire 9 présente une seule ouverture contrôlée par un joint 8 monté coulissant mais à étanchéité à l'intérieur du logement 5a de la soupape 5 qui, dans la position représentée, ferme la lumière de passage 1a entre le raccord 4 d'entrée du fluide et le raccord 3 de sortie. Entre l'extrémité de la tige 5a qui est insérée dans la soupape 5 et le logement qui reçoit de manière coulissante cette même extrémité il est prévu un espace 25. Par ailleurs, le ressort 7 tend à maintenir la soupape 5 en position de fermeture contre son logement 1a.

L'alimentation en courant électrique des bornes 11a provoque le réchauffement de la ou des thermistances CPT 11 et de ce fait la fusion de la cire 9 laquelle, en augmentant de volume, vient exercer une forte pression sur le joint 8, lequel pousse à son tour la tige 5a qui, après avoir récupéré l'espace 25, provoque le déplacement axial de la soupape 5 et de ce fait l'ouverture de la lumière 1a. La vanne étant ainsi ouverte, le fluide passera du raccord d'entrée 4 au raccord de sortie ou de remplissage 3 tant que la soupape 5 ne reviendra pas fermer la lumière de passage 1a. Ceci se produit dès que vient à cesser l'alimentation en courant électrique des bornes 11a, ce qui entraîne le refroidissement de la cire 9 laquelle, en se retractant, permet au ressort 7 de ramener la soupape 5 dans la position représentée sur la figure.

Dans la variante représentée sur la figure 5, la vanne, tout en ayant le même fonctionnement, comprend un corps 1 doté d'un raccord d'entrée 4 et de deux raccords de sortie 3,3b ou bien, inversement, deux raccords d'entrée et autant de sortie, ou même un seul.

Dans cette variante, l'espace existant entre l'extrémité de la tige 5a et le logement ménagé dans la soupape 5 contient un ressort 24 ayant une flèche nettement supérieure à celle du ressort 7. Cet agencement permet d'éliminer les coups de bélier lors du fonctionnement de la vanne et permet d'absorber la poussée supplémentaire exercée sur la tige 26, même lorsque

la vanne est fermée. Toujours selon la variante de la figure 5, on voit que dans la position représentée la soupape 5 ferme la lumière de passage 1c et laisse ouverte la lumière 1f, et que par contre, lorsque les bornes 11 sont alimentées électriquement et que la tige 5 pousse axialement la soupape dans le sens de la flèche -z-, la lumière 1f se ferme en même temps que la lumière 1c s'ouvre, de sorte que le raccord 4 est mis alternativement en communication soit avec le raccord 3 soit avec le raccord 3b, ou bien simultanément avec les deux si la température de la cire 9 est maintenue à une valeur suffisamment basse pour n'engendrer sur la tige 5a qu'une poussée relativement modérée de manière à ne pas comprimer totalement le ressort 7.

Dans la phase de désexcitation de la ou des thermistances CTP 11, c'est tout d'abord le ressort 24 et successivement le ressort 7 qui réagissent de manière à provoquer le déplacement axial de la soupape 5 jusqu'à fermer la lumière 1c.

Le jeu axial 25 entre l'extrémité de la tige 5a et le logement de la soupape 5 a été prévu pour compenser la dérive thermique, à savoir que si la vanne est utilisée dans un milieu relativement chaud la cire 9 augmente de volume et exerce une certaine poussée sur la tige 5a, qui cependant ne peut provoquer l'ouverture de la soupape tant que l'extrémité de la tige n'a pas récupéré le jeu disponible dans son logement ménagé sur la soupape.

Naturellement, le ressort 24 pourra tout aussi bien être prévu (comme sur la figure 5) ou être absent (comme sur la figure 4) et, dans le premier cas, sa flèche pourra être soit inférieure soit supérieure à celle du ressort 7, suivant les effets que l'on désire obtenir lors du fonctionnement de la vanne.

Par ailleurs, le ressort 7 (figures 4 et 5),destiné à provoquer la fermeture de la soupape lorsque la poussée sur la tige 5a vient à cesser, pourra avoir n'importe quelle autre forme et structure par rapport à celles

qui sont représentées et pourra également être monté d'une manière différente lors de sa mise en oeuvre.

Dans la variante représentée sur la figure 6, la thermistance CTP 11 est disposé à l'extérieur du boîtier 30 contenant la cire 9 ou autre matériau dilatable à la chaleur. Les variations thermiques engendrées par la thermistance 11 sont transmises à la masse 9 à travers les parois de la chambre 30 qui, comme illustré dans le détail désigné avec A, peut avantageusement être dotée d'une vis de pression 31, en réglant la position de laquelle il est possible de modifier le volume intérieur du boîtier qui renferme la masse sensible à la chaleur 9. La partie 1h du corps 1, réalisée dans un matériau électriquement isolant, est traversée par les bornes éléctriques 11a de la thermistance CTP 11 et comporte de préférence un logement taraudé pour une vis de compensation 28 qui agit sur un ressort à rondelle 29 monté en contact avec la thermistance 11 dans le but d'assurer un contact parfait de celui-ci avec la jupe métallique du boîtier 30. La référence 34 désigne un diaphragme rigide traversé par un piston 35 lequel, contre la réaction du ressort 37 et sous la poussée de la masse 9, exerce, à travers la membrane élastique 38, une pression sur le second diaphragme élastique 32 qui intercepte ainsi la lumière de passage 4h du raccord 4. Dans la variante illustrée sur la figure 7, les caractéristiques qui viennent d'être décrites restent inchangées sauf en ce qui concerne la thermistance (CTP) 11, laquelle est réalisée en forme de calotte de manière à épouser la surface extérieure du boîtier 30 qui renferme la masse 9.

Dans la variante illustrée sur la figure 8, la thermistance (CTP) 11 est façonnée en forme de cuvette. La vis 28 et le ressort à rondelle agissent avantageusement sur le boîtier 30 au lieu que sur la thermistance, de manière à pouvoir compenser les déplacements axiaux susceptibles d'être engendrés par les variations thermiques entre la membrane élastique 36 et le diaphragme rigide 39. Le piston 35 qui traverse le second diaphragme rigide 34 commande, contre la réaction du ressort 37, une soupape qui pourra avoir n'importe quelle forme.

Dans la variante illustrée par la figure 9, la thermistance (CTP) 11 est noyée dans la masse 9 contenue dans l'étui à calotte 30, comme décrit pour la figure 1. Les variations thermo-volumétriques de la masse 9 sont transmises à la membrane élastique 36 et ensuite à la seconde membrane élastique ondulée 32 qui agit sur le piston 35. La vanne pourra être du type à deux ou à trois voies désignées avec 3, 4, et 4c.

Dans la variante représentée sur la figure 10, le piston 35 est absent, de sorte que la seconde membrane élastique est conformée de manière à contrôler directement la lumière de passage 4h du raccord 4, comme décrit pour la variante de la figure 6.

Dans les variantes structurelles de la vanne selon l'invention, illustrées par les figures de 6 à 10, on a, comme on peut le voir sur ces mêmes figures, séparé hermétiquement le boîtier 30 contenant la masse sensible à la chaleur 9 du corps de la vanne. Cette structure permet d'éviter que des infiltrations, même minimes, puissent atteindre la masse 9. En effet, si le fluide contrôlé est un gas chaud et corrosif, tel que par exemple le gaz bien connu sous le nom de "FREON 12", utilisé couramment dans les circuits de refrigération fermés, toute infiltration de ce même gaz dans la chambre contenant la masse thermo-sensible 9 et éventuellement la thermistance 11, aurait pour effet d'endommager ces mêmes organes et de mettre la vanne pratiquement hors service.

A la lumière de la description qui précède, les avantages obtenus à travers l'emploi de la vanne selon l'invention sont évidents. Tout en maintenant le principe d'avoir comme organes de commande une thermistance coopérant avec une masse sensible à la chaleur - cire ou autre matériau approprié, additionnée ou non de poudres métalliques ou oxydes ayant une conductibilité thermique élevée - la vanne selon l'invention pourra, quelle que soit sa forme et sa structure, être réalisée à commande directe (figures de 1 à 5)

ou bien à commande indirecte avec une chambre étanche contenant la masse sensible à la chaleur (figures de 6 à 10), ainsi qu'avec une thermistance extérieure (figures de 4 à 8) ou bien avec une thermistance intérieure (figures 9,10) convenablement disposée et façonnée.

La vanne selon l'invention permet d'atteindre les buts principaux suivants :

- sécurité de fonctionnement pendant un temps très long ;
- économies sensibles sur les prix de revient par rapport aux électro-vannes actuelles associées à des relais et/ou à d'autres appareils de coût élevé ;
- emploi avantageux principalement sur des machines à laver et sur des machines frigorifiques ;
- vaste champ d'application partout où il est nécessaire de contrôler des fluides sous pression.

REVENDICATIONS

1. Vanne thermo-électrique, notamment pour machines à laver et/ou pour machines frigorifiques, comprenant un corps creux dans lequel une soupape en position de fermeture ou d'ouverture contrôle une lumière de passage pour l'eau ou pour tout autre liquide et coopère avec un organe élastique, caractérisée par le fait que l'organe mobile de la vanne est commandé en fermeture ou en ouverture de la lumière sous contrôle par la pression engendrée dans une chambre fermée contenant un volume donné de cire ou autre matériau approprié dilatable à la chaleur ainsi qu'une ou plusieurs thermistances (CTP) reliées électriquement à un dispositif de programmation ou de temporisation de la machine; lorsqu'elles sont alimentées en courant électrique lesdites thermistances élevant la température de la masse de cire laquelle, en fondant, augmente de volume en engendrant une pression élevée dans cette même chambre, laquelle pression exerce, à travers des joints et/ou des membranes élastiques d'étanchéité, une poussée qui est transmise à l'organe obturateur de la vanne qui est ainsi déplacé vers une position d'ouverture ou de fermeture, en la maintenant contre l'action de moyens élastiques tant que la ou les thermistances sont alimentées en courant électrique.

2. Vanne à commande thermo-électrique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comprend, à l'intérieur d'un corps creux, une soupape dotée d'une tige cylindrique montée coulissante longitudinalement dans un logement correspondant dans lequel est également monté au moins un joint d'étanchéité (fig.1) et communiquant avec une chambre étanche remplie d'une matière dilatable sous l'effet de la chaleur engendrée par une ou plusieurs thermistances noyées dans cette même matière (cire) et traversée par des bornes électriques qui s'étendent jusqu'à l'extérieur de cette même chambre.

3. Vanne selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les thermistances sont montées à l'extérieur de la chambre contenant la cire (fig. de 3 à 8).

4. Vanne selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les moyens élastiques qui coopèrent avec la soupape sont constitués par un ressort à lamelle ou hélicoïdal.

5. Vanne selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la chambre contenant la cire est constituée par un boîtier métallique apte à dissiper rapidement la chaleur engendrée par la ou les thermistances.

6. Vanne selon l'une quelconque des revendications précédentetes, caractérisée par le fait que son ouverture est commandée par des moyens indépendants de la pression de l'eau ou du fluide en arrivée, de manière à permettre l'entrée du liquide dans la machine même avec une faible pression dans le réseau d'alimentation.

7. Vanne selon la revendication 1, suivant une variante caractérisée par le fait que la tige qui commande le mouvement axial de la soupape est insérée par une de ses extrémités dans cette dernière avec un jeu longitudinal d'une longueur préfixée, dans le but de compenser d'éventuelles pressions provenant de la chambre contenant la cire et dues à une dilatation de cette dernière provoquée par la température ambiante de fonctionnement de la vanne (fig.4).

8. Vanne selon les revendications 1 et 7, caractérisée par le fait que dans l'espace longitudinal prévu entre l'extrémité de la tige et le logement d'introduction de celle-ci dans la soupape est contenu un ressort réagissant par compression (fig.5), apte à éviter les coups de bélier.

9. Vanne à commande thermo-électrique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la partie creuse du corps de la vanne à travers lequel passe le fluide sous contrôle est hermétiquement séparée de la chambre contenant la masse dilatable à la chaleur, et porte associée la thermistance, à l'extérieur ou à l'intérieur de ladite chambre.

10. Vanne selon les revendications de 1 à 9, caractérisée par le fait que la séparation des différentes chambres dans le corps de la vanne est obtenue au moyen de membranes élastiquement déformables.

11. Perfectionnement aux vannes thermo-électriques selon les revendications 1 et 10, caractérisé par le fait que le diaphragme qui sépare la chambre contenant la masse dilatable à la chaleur et éventuellement la thermistance (CTP) du reste de la vanne est constituée par une lamelle élastiquement déformable qui coopère avec une membrane élastomère thermo-résistante et électriquement isolante.

12. Perfectionnement selon les revendication 1 et 12, caractérisé par le fait que la lamelle élastiquement déformable qui constitue le diaphragme de séparation desdites chambres est façonnée de manière à pouvoir intercepter l'orifice du raccord de sortie du fluide et fait office d'obturateur de la vanne.

13. Vanne thermo-électrique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le diaphragme élastiquement déformable coopère avec une soupape à tige qui contrôle une ou plusieurs lumières de sortie contre la réaction de moyens élastiques tarés.

14. Vanne thermo-électrique selon l'une quelconque des des revendications de 1 à 13, caractérisée par le fait que la chambre qui contient la masse dilatable à la chaleur est dotée de moyens permettant de modifier son volume intérieur dans le but de modifier les caractéristiques d'intervention de la vanne.

15. Perfectionnement selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les moyens permettant de modifier les caractéristiques d'intervention de la vanne sont constitués par une ou plusieurs vis de pression pouvant être manoeuvrées de l'extérieur et dépassant vers l'intérieur du boîtier étanche contenant la masse dilatable à la chaleur et éventuellement la thermistance.

16. Vanne thermo-électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la masse dilatable à la chaleur est constituée par un élément à base de cire mélangée avec des poudres métalliques et/ou avec des oxydes à haute conductibilité thermique.

FIG. 1

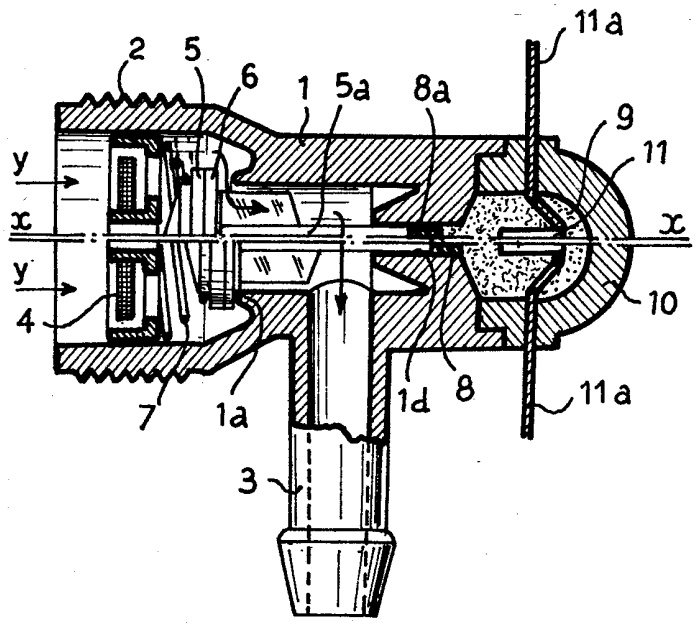


FIG. 2

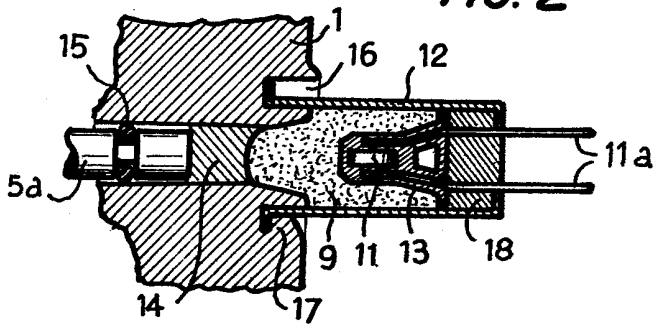


FIG. 3

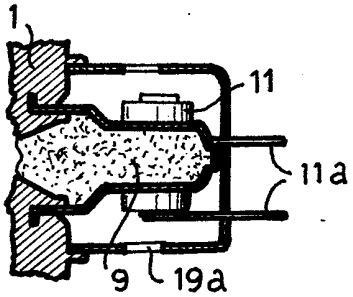


FIG. 4

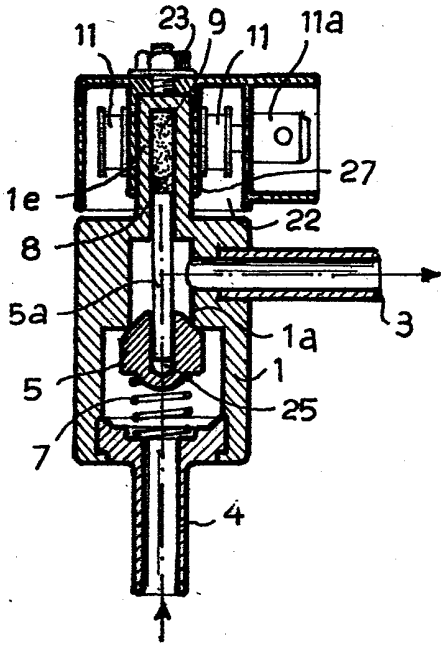


FIG. 5

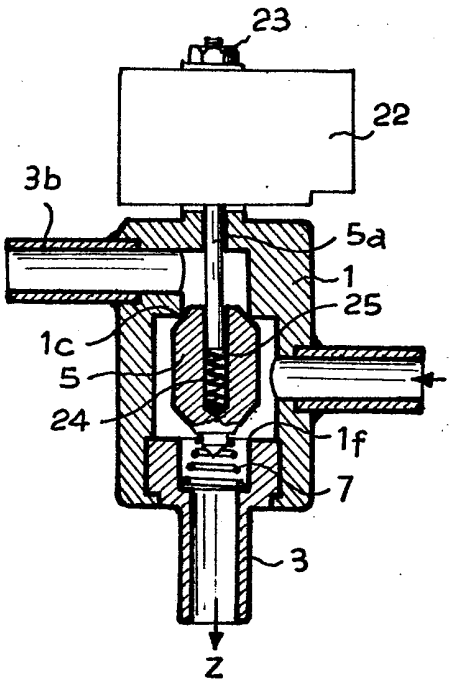


FIG. 6

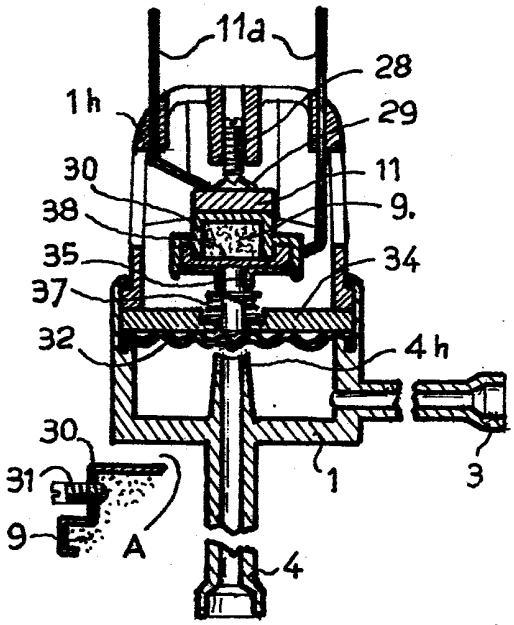
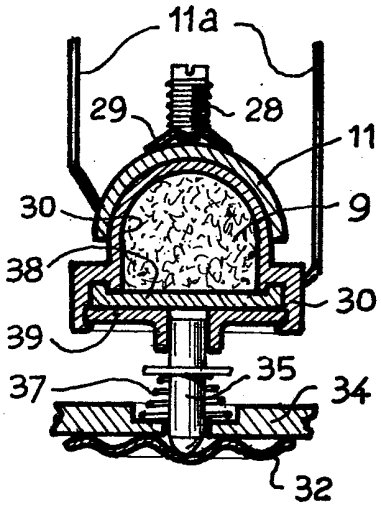


FIG. 7



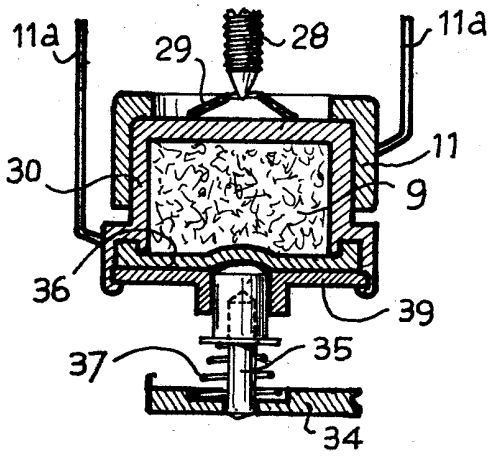


FIG. 8

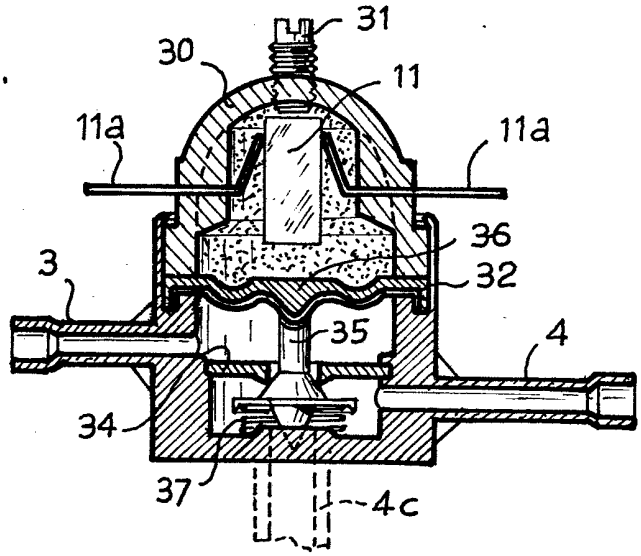


FIG. 9

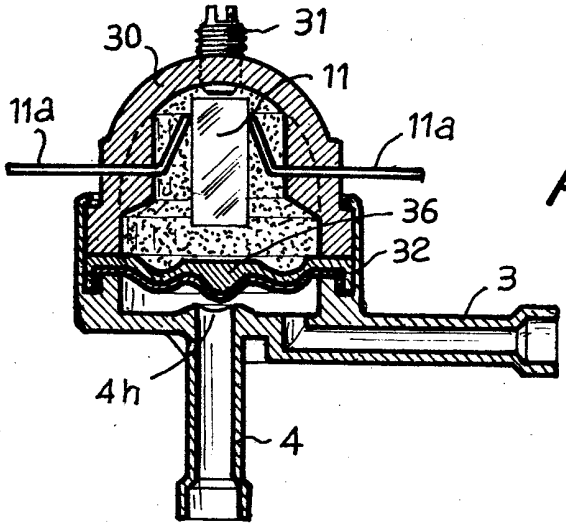


FIG. 10