(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 371 841 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **08.07.92 Bulletin 92/28**

(51) Int. Cl.^{5} : **F01P 11/02**

(21) Numéro de dépôt : **89403089.9**

(22) Date de dépôt : **08.11.89**

(54) **Circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile.**

(30) Priorité : **28.11.88 FR 8815530**

(43) Date de publication de la demande : **06.06.90 Bulletin 90/23**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **08.07.92 Bulletin 92/28**

(84) Etats contractants désignés : **DE GB IT**

(56) Documents cités :
EP-A- 0 157 167
DE-A- 3 143 749
FR-A- 2 600 117
GB-A- 2 007 831
US-A- 4 461 342

(73) Titulaire : **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris (FR)
Titulaire : **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur : **Leborne, Michel**
7 allée de la Bertille
F-78500 Sartrouville (FR)

(74) Mandataire : **Berger, Helmut et al**
Cabinet Z. WEINSTEIN 20, avenue de Friedland
F-75008 Paris (FR)

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

Description

La présente invention concerne un circuit de refroidissement par un liquide, tel que de l'eau, d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile.

On connaît de tels circuits comprenant généralement une pompe d'alimentation en fluide de refroidissement du moteur ayant une sortie reliée au moteur et une entrée reliée d'une part à un radiateur de refroidissement du liquide par une conduite dont l'extrémité aval comporte un thermostat à soupape dont l'ouverture se produit lorsque la température du fluide atteint une valeur de seuil supérieure prédéterminée et d'autre part à un vase d'expansion par une autre conduite comportant un organe formant clapet dont l'ouverture assure l'écoulement du fluide uniquement dans le sens vase d'expansion vers pompe.

La position de fermeture de la soupape du thermostat permet de mettre hors service lorsque le moteur est froid une partie du circuit notamment celle relative à la circulation du fluide sortant de la culasse du moteur et allant vers la pompe en passant par le radiateur de façon à accélérer les montées en température du liquide dans le moteur et dans le dispositif échangeur (aérotherme) utilisé pour le chauffage de l'habitacle du véhicule. Ainsi, les prestations de chauffage dans l'habitacle du véhicule sont améliorées notamment par temps froid, aux faibles régimes et charges du moteur.

Cependant, si la mise hors service au moyen du thermostat en amont de la pompe de la partie précitée du circuit répond au problème de la montée rapide en température du fluide sortant de la culasse pour un chauffage rapide de l'habitacle du véhicule, elle engendre, à l'entrée de la pompe, une dépression pouvant produire une cavitation du fluide surtout dans le cas de moteurs à débits internes importants, tels que les moteurs diesel modernes. Cette cavitation détériore rapidement les pièces où elle se produit.

EP-A-O 157 167 décrit un circuit de refroidissement comportant les caractéristiques énoncées au préambule de la revendication 1.

La présente invention propose par rapport au document antérieur ci-dessus un circuit de refroidissement selon lequel le thermostat et l'organe formant clapet forment un ensemble compact et donc peu encombrant.

A cet effet, l'organe formant clapet est disposé à l'extrémité aval de la conduite, est logé avec le ressort précontraint taré à la valeur de seuil dans un corps intégré dans le corps du thermostat de telle façon que le ressort de maintien de l'organe soit parallèle au ressort de maintien de la soupape, est situé dans une chambre annulaire réalisée dans un renflement de l'extrémité aval de la conduite reliant le radiateur à la pompe et est en forme d'anneau plat entourant coaxialement le ressort de maintien, le siège d'étanchéité de l'organe formant clapet et le siège d'étanchéité de la soupape de thermostat étant réalisés dans le corps du thermostat.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels:

La figure 1 représente un circuit de fluide pour le refroidissement d'un moteur à combustion interne et le chauffage de l'habitacle du véhicule comportant ce moteur;

Les figures 2 et 3 représentent respectivement schématiquement deux emplacements possibles de l'organe formant clapet pour limiter la dépression à l'entrée de la pompe du circuit de la figure 1;

La figure 4 représente en coupe un mode de réalisation détaillé de l'agencement représenté en figure 2;

La figure 5 est une vue suivant la flèche V de la figure 4 d'une pièce de l'agencement;

La figure 6 représente l'évolution des pressions aux entrée et sortie de la pompe en fonction du débit du fluide.

En se reportant à la figure 1, la référence 1 désigne un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile comportant un bloc-cylindres (non représenté) surmonté d'une culasse 2 à raccord de sortie 3. Une conduite 4 relie une sortie de la culasse 2 à l'entrée d'un radiateur 5 de refroidissement d'un fluide du moteur. La sortie de radiateur 5 est reliée à une tubulure d'entrée 6a d'une pompe 6 par l'intermédiaire d'une conduite 7, la sortie de la pompe 6 étant reliée au bloc-cylindres du moteur 1 par l'intermédiaire d'une conduite 8 pour injecter du fluide de refroidissement du moteur. Une conduite de dérivation ou by-pass permanent 9 relie une sortie de la culasse 2 à la pompe 6. Une conduite 10 relie la sortie de la culasse 2 à l'entrée d'un dispositif échangeur de chaleur (aérotherme) 11 pour le chauffage de l'habitacle du véhicule et dont la sortie est reliée à une conduite 12 se raccordant en communication du fluide à la conduite 9. Un dispositif échangeur air-huile moteur 13 est raccordé à la sortie de la culasse 2 par une conduite 14 et à sa sortie se raccordant en communication de fluide à la conduite 7 par une conduite 15. Un vase d'expansion 16 est raccordé par une conduite 17 à la sortie de la culasse 2 et à sa sortie reliée à la tubulure d'entrée 6a de la pompe 6 par une conduite 18.

Dans la zone de raccordement de l'extrémité aval de la conduite 7 à l'entrée de la tubulure 6a de la pompe 6 est disposé un dispositif thermostat 19 obturant le passage du fluide dans la conduite 7 vers la tubulure 6a pour des valeurs de température du fluide

dans la conduite 7 inférieures à une valeur prédéterminée, par exemple de 80°C.

Les différents éléments du circuit ci-dessus décrits de la figure 1 étant déjà connus tant du point de vue structure que fonctionnement, ils n'ont pas à être décrits plus en détail.

La conduite 18 comporte à l'une, amont ou aval, de ses extrémités un organe formant clapet dont la position d'ouverture permet l'écoulement du fluide uniquement dans le sens du vase d'expansion 16 vers la pompe 6.

Comme représenté aux figures 2 et 3, l'organe formant clapet 20 est disposé dans une partie d'extrémité aval de la conduite 18 débouchant de préférence, lorsque l'organe formant clapet 20 est ouvert, en aval de la soupape du dispositif thermostat 19. Selon la figure 2, l'arrivée du fluide provenant du vase d'expansion 16 est située en amont du dispositif thermostat 19 et l'extrémité de la conduite 18 se prolonge par une partie débouchante 21 dans laquelle se trouve le siège d'étanchéité 22 de l'organe formant clapet 20 qui est maintenu en position fermée en appui contre le siège 22 en aval de ce siège par un ressort précontraint 23 disposé dans la portion terminale de la partie débouchante parallèlement au sens d'écoulement du fluide dans la tubulure d'entrée 6a de la pompe 6. Suivant la figure 3, l'arrivée du fluide provenant du vase d'expansion 16 est située en aval du dispositif thermostat 19 et la partie d'extrémité de la conduite 18 est prolongée par la partie débouchante 21 comportant le ressort 23 également parallèle au sens d'écoulement du fluide dans la tubulure 6a et maintenant l'organe formant clapet 20 en position de fermeture contre son siège d'étanchéité 22 qui est ainsi situé en aval du dispositif thermostat 19.

La figure 4 représente de façon détaillée un mode de réalisation particulier de l'agencement correspondant à celui représenté en figure 2. La partie d'extrémité aval de la conduite 7 comporte un renflement 7a dans lequel est définie la partie débouchante 21 en forme de chambre annulaire disposée coaxialement à l'axe longitudinal de la tubulure d'entrée 6a et en communication de fuide avec la conduite 18 par l'intermédiaire d'une ouverture radiale 7b réalisée dans le renflement 7a et débouchant extérieurement, l'extrémité aval de la conduite 18 pouvant être emmanchée dans l'orifice 7b. La chambre annulaire 21 comporte ainsi une partie en forme de dôme définissant une paroi annulaire interne 7c de la conduite 7 et une paroi annulaire externe 7d de raccordement à la tubulure 6a. A l'extrémité libre de la paroi annulaire 7c, est définie une ouverture tronconique contre laquelle vient en appui, par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité J1, une portion de la partie supérieure en tronc de cône 24a du corps 24 du dispositif thermostat 19. La partie 24a est surmontée d'une structure supérieure terminale à trois nervures 24b disposées à 120 degrés les unes par rapport aux autres et convergeant dans la conduite 7 en une partie centrale commune en forme de capuchon 25 à laquelle elles se raccordent. La face supérieure de la partie tronconique 24a comporte trois orifices 24a1 autorisant le passage de fluide dans la conduite 7 vers la tubulure d'entrée 6a lorsque la soupape 26 du dispositif thermostat 19 est dégagée de son siège d'étanchéité formé dans la partie tronconique 24a juste en aval des orifices 24a1. Le dispositif thermostat 19 est du type à capsule thermostatique 27, connu en soi , en forme de corps généralement cylindrique disposé coaxialement à la tubulure 6a tout en s'étendant de part et d'autre du plan de raccordement de la conduite 7 à la tubulure 6a. La capsule se termine à sa partie supérieure par rapport à la figure 4 par une tige 27a dont l'extrémité libre prend appui sur le capuchon 25 et sur laquelle le corps de la capsule est susceptible de se déplacer coaxialement à l'axe longitudinal de la tubulure 6a. La soupape 26 est constituée d'une plaque métallique en forme de rondelle 26a coaxiale à l'axe longitudinal de la tubulure 6a et solidaire du corps de la capsule 27. La partie d'extrémité circulaire de la plaque 26a est noyée dans un joint d'étanchéité 26b dont la partie externe assurant l'obturation étanche des orifices 24a1 est de forme tronconique. Le corps 24 comporte une paroi cylindrique 24c se raccordant à la paroi tronconique 24a par l'intermédiaire d'un paroi plane annulaire 24d perpendiculaire à la paroi 24c. La paroi 24c se termine par un rebord annulaire externe 24e noyé dans un joint d'étanchéité annulaire 28 entre la conduite 7 et la tubulure 6a. Le corps 24 comporte de plus en sa partie inférieure trois branches 24f, dont une seule est représentée en figure 4, et disposées à 120 degrés les unes des autres. Chaque branche se termine par une partie en forme de coupelle 24f1 contre laquelle vient en appui la spire extrême d'un ressort précontraint 29 dont la spire extrême opposée est en appui dans le joint 26b de façon à maintenir le joint 26b en appui pressé contre le siège d'étanchéité de la soupape 26 en position de fermeture de celle-ci.

Avantageusement, la paroi annulaire 24d comporte des orifices 24d1 pour le passage du fluide dans la conduite 18 vers la tubulure 6a et fait office de siège d'étanchéité pour l'organe formant clapet 20 en forme d'anneau plat entourant coaxialement le ressort 29. On comprend ainsi que le siège d'étanchéité de la soupape 26 et le siège d'étanchéité de l'organe formant clapet sont réalisés en une seule pièce. Pour assurer la fermeture étanche des orifices 24d1, l'organe formant clapet 20 comporte sur sa face supérieure un joint annulaire d'étanchéité 30. De plus, l'organe formant clapet 20 est disposé dans un corps 31 d'une manière générale en forme de bague cylindrique intégrée dans la paroi cylindrique 24c en étant solidarisée à celle-ci. Le corps 31 comporte un rebord inférieur de retenue du ressort 23 monté ainsi précontraint entre ce rebord et l'organe formant cla-

pet 20, parallèlement au ressort 29. L'organe formant clapet 20 est situé en aval du siège d'étanchéité de la soupape 26.

Le principe de fonctionnement de l'agencement décrit en figure 4 et utilisé dans le circuit de la figure 1 va être maintenant expliqué.

Lors du démarrage à froid du moteur, la soupape 26 du dispositif thermostat 19 est fermée de sorte que les circuits de passage du fluide comprenant respectivement la conduite 4, le radiateur 5, la conduite 7 et la conduite 14, l'échangeur 13, la conduite 15 sont hors service. A faibles vitesses ou faibles régimes du moteur, peu de dépression se produit en amont de la pompe 6 ou dans la tubulure 6a, l'organe formant clapet reste fermé et le circuit de fluide comprenant la conduite 17, le vase d'expansion 16 et la conduite 18 est hors service. De la sorte, il se produit une montée rapide en température dans le moteur et dans l'échangeur 11. Quand la vitesse ou le régime du moteur atteint et dépasse une valeur prédéterminée, par exemple de 2500 tours par minute, la dépression à l'entrée de la pompe atteint une valeur de seuil donnée légèrement inférieure à la dépression provoquant la cavitation du fuide. Alors, l'organe formant clapet 20 s'ouvre, le ressort 23 étant taré en correspondance à la valeur de seuil, et met en communication le circuit additionnel de fluide formé par la conduite 17, le vase d'expansion 16 et la conduite 18, en plus du by-pass permanent 9 et du circuit conduite 10, échangeur 11, conduite 12, avec la tubulure d'entrée 6a de la pompe 6. On obtient ainsi les courbes de pression d'entrée A et de sortie B de fluide à la pompe 6 représentées en pointillés à la figure 6 pour éviter la cavitation du fluide. Les deux courbes en traits pleins A′ et B′ représentent respectivement les pressions d'entrée et de sortie de la pompe avec un dispositif thermostat conventionnel. On constate ainsi que pour un débit d d'entrée de fluide de 100 litres par minute à la pompe 6, correspondant par exemple à une vitesse de rotation du moteur d'environ 2500 tours par minute, l'organe formant clapet 20 s'ouvre pour une dépression d'environ 200 millibars et au-delà de ce régime moteur, la dépression est sensiblement stabilisée à cette valeur (courbe A). Par le dispositif thermostat traditionnel, la cavitation du fluide se produit à un débit de fluide à l'entrée de la pompe d'environ 150 litres par minute correspondant à un régime moteur d'environ 3000 tours par minute (courbe A′). Bien entendu, quand la température du fluide dans la conduite 7 atteint une valeur de seuil, par exemple de 80°C, le corps 27 s'abaisse avec la soupape 26, autorisant ainsi 30 l'écoulement du fluide dans la conduite 7 vers la tubulure 6a à travers les orifices 24a1.

Revendications

1. Circuit de refroidissement par un liquide, tel que de l'eau, d'un moteur à combustion interne (1) d'un véhicule automobile, du type comprenant une pompe (6) ayant une sortie reliée par une conduite (8) au moteur (1) et une entrée (6a) reliée d'une part à un radiateur (5) de refroidissement du liquide par une conduite (7) dont l'extrémité aval comporte un thermostat (19) à soupape (26) maintenue en appui contre son siège d'étanchéité par un ressort précontraint (29) et dont l'ouverture se produit lorsque la température du fluide atteint une valeur de seuil supérieure prédéterminée et d'autre part à un vase d'expansion (16) par une autre conduite (18) comportant un organe formant clapet (20) maintenu contre son siège d'étanchéité par un ressort précontraint (23) et dont l'ouverture assure l'écoulement du fluide uniquement dans le sens du vase d'expansion (16) vers la pompe (6), la partie d'extrémité aval de l'autre conduite (18) débouchant en aval de la soupape (26) du thermostat (19) et l'organe formant clapet (20) étant disposé à l'une des extrémités de la conduite (18) reliant directement le vase d'expansion (16) à l'entrée (6a) de la pompe (6) et s'ouvrant pour autoriser l'écoulement de liquide du vase d'expansion (16) vers la pompe (6) lorsque la dépression à l'entrée de la pompe (6) atteint une valeur de seuil légèrement inférieure à une valeur de dépression produisant une cavitation du liquide, caractérisé en ce que l'organe formant clapet (20) est disposé à l'extrémité aval (21) de la conduite (18), est logé avec le ressort précontraint (23) taré à la valeur de seuil dans un corps (31) intégré dans le corps (24) du thermostat (19) de telle façon que le ressort de maintien (23) de l'organe (20) soit parallèle au ressort de maintien (29) de la soupape (26), est situé dans une chambre annulaire réalisée dans un renflement (7a) de l'extrémité aval de la conduite (7) reliant le radiateur (5) à la pompe (6) et est en forme d'anneau plat entourant coaxialement le ressort de maintien (29) et en ce que le siège d'étanchéité de l'organe formant clapet (20) et le siège d'étanchéité de la soupape de thermostat (26) sont réalisés dans le corps (24) du thermostat (19).

Patentansprüche

1. Kreislauf zum Kühlen durch eine Flüssigkeit wie Wasser einer Brennkraftmaschine (1) eines Kraftfahrzeugs, derjenigen Gattung mit einer Pumpe (6), die einen durch eine Leitung (8) mit dem Motor (1) verbundenen Auslass und einen Einlass (6a) hat, der einerseits mit einem Kühler (5) zur Kühlung der Flüssigkeit durch eine Leitung (7) verbunden ist, deren unterstromiges Ende einen Thermostat (19) mit einem, in Abstützung gegen seinen Dichtungssitz durch eine vorgespannte Feder (29) gehaltenen Ventil (26) auf-

weist, dessen Offnen dann stattfindet, wenn die Temperatur des strömungsfähigen Mittels einen vorbestimmten höheren Schwellenwert erreicht und andererseits mit einem Ausdehnungsgefäss (16) durch eine andere Leitung (18) verbunden ist, welche ein gegen seinen Dichtungssitz durch eine vorgespannte Feder (23) gehaltenes Ventilglied (20) umfasst und dessen Oeffnung die Strömung des fliessfähigen Mittels nur in der Richtung vom Ausdehnungsgefäss (16) zur Pumpe (6) hin gewährleistet, wobei der unterstromige Endteil der anderen Leitung (18) stromabwärts von dem Ventil (26) des Thermostats (19) mündet und wobei das Ventilglied (20) an einem der Enden der das Ausdehnungsgefäss (16) mit dem Einlass (6a) der Pumpe (6) unmittelbar verbindenden Leitung (18) angeordnet ist, und sich öffnet, um das Fliessen der Flüssigkeit von dem Ausdehnungsgefäss (16) zur Pumpe (6) hin zu gestatten, wenn der Unterdruck am Einlass der Pumpe (6) einen Schwellenwert erreicht, der etwas niedriger als ein eine Kavitation der Flüssigkeit erzeugende Unterdruckwert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilglied (20) an dem unterstromigen Ende (21) der Leitung (18) angeordnet ist, mit der auf dem Schwellenwert geeichten vorgespannten Feder (23) in einem in dem Körper (24) des Thermostats (19) eingegliederten Körper (31) derart untergebracht ist, dass die Feder (23) zum Halten des Gliedes (20) mit der Feder (29) des Ventils (26) parallel ist, in einer, in einem Wulst (7a) des unterstromigen Endes der den Kühler (5) mit der Pumpe (6) verbindenden Leitung (7) ausgebildeten ringförmigen Kammer gelegen ist, und als die Haltefeder (29) koaxial umgebenden Flachring gestaltet ist, und dass der Dichtungssitz des Ventilgliedes (20) und der Dichtungssitz des Thermostatsventils (26) in dem Körper (24) des Thermostats (19) ausgebildet sind.

Claims

1. Circuit for the cooling by a liquid such as water of an internal combustion engine (1) of an automotive vehicle, of the type comprising a pump (6) having an outlet connected by a duct (8) to the engine (1) and an inlet (6a) connected on the one hand to a radiator (5) for the cooling of the liquid by a duct (7) the downstream end of which comprises a thermostat (19) with a valve (26) kept bearing against its sealing seat by a prestressed spring (29) and the opening of which takes place when the temperature of the fluid reaches a predetermined upper threshold value and on the other hand to an expansion chamber (16) by another duct (18) comprising a valve member (20) maintained against its sealing seat by a prestressed spring (23) and the opening of which provides for the flow of a fluid only in the direction from the expansion chamber (16) towards the pump (6), the downstream end portion of the other duct (18) opening downstream of the valve (26) of the thermostat (19) and the valve member (20) being disposed at one of the ends of the duct (18) directly connecting the expansion chamber (16) to the inlet (6a) of the pump (6) and opening to allow the flow of liquid from the expansion chamber (16) towards the pump (6) when the depression at the inlet of the pump (6) reaches a threshold value slightly lower than a depression value producing a cavitation of the liquid, characterized in that the valve member (20) is disposed at the downstream end (21) of the duct (18), is accommodated with the prestressed spring (23) adjusted to the threshold value in a body (31) integrated into the body (24) of the thermostat (19) in such a manner that the spring (23) for holding the member (20) be parallel to the spring (29) for holding the valve (26) is located in an annular chamber formed in a bulge (7a) of the downstream end of the duct (7) connecting the radiator (5) to the pump (6) and is in the shape of a flat ring coaxially surrounding the holding spring (29) and in that the sealing seat of the valve member (20) and the sealing seat of the thermostat valve (26) are formed in the body (24) of the thermostat (19).

Fig. 1

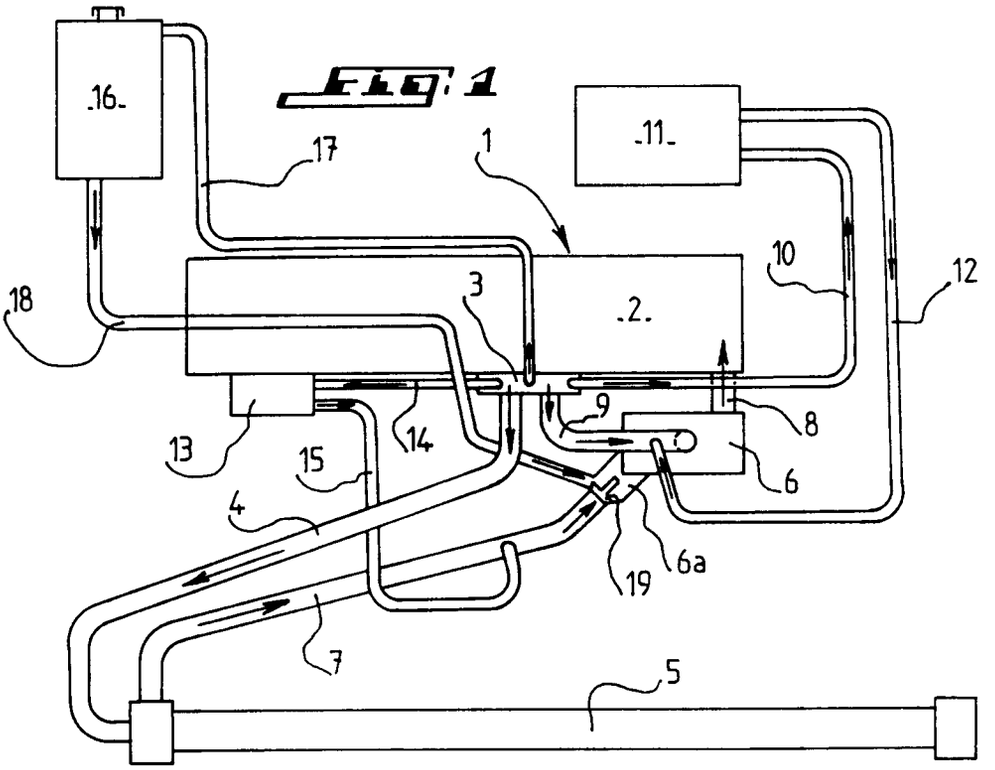


Fig. 2

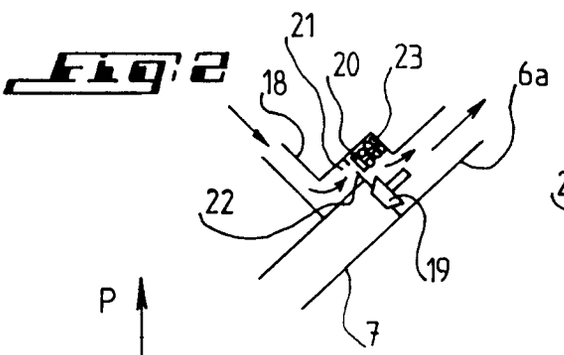


Fig. 3

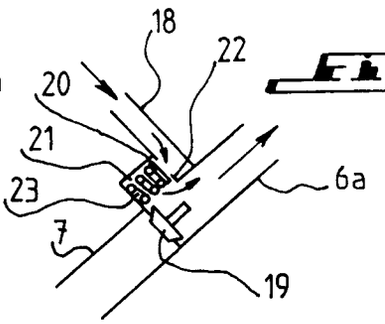
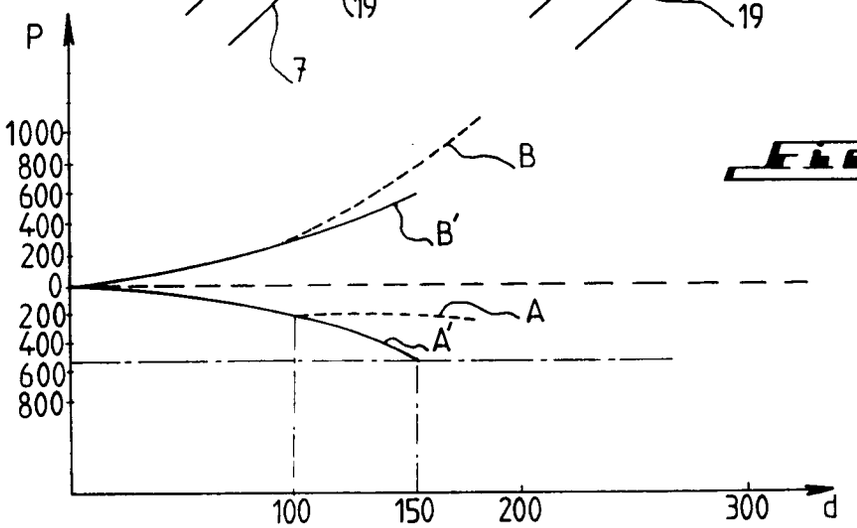


Fig. 6



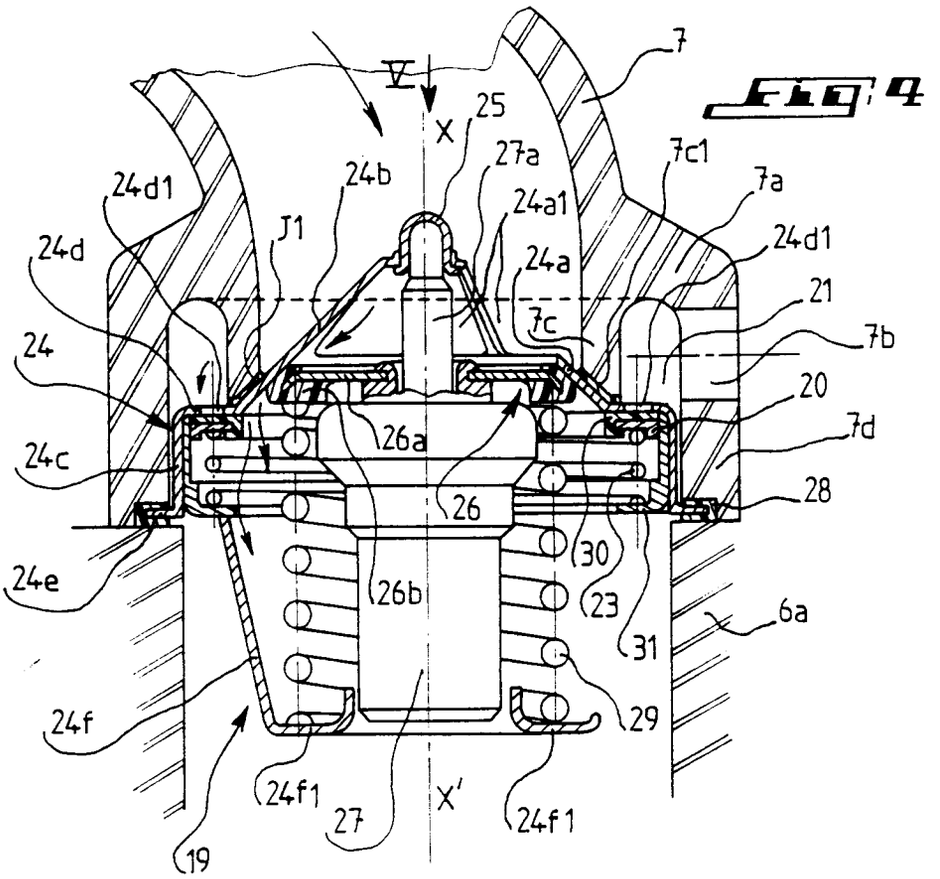

V
X
25
7
27a
7c1
24b
24d1
7a
24a1
J1
24d
24a
24d1
21
7c
24
7b
20
26a
24c
7d
28
26
30
24e
26b
23
6a
31
24f
29
24f1
27
X'
24f1
19

Fig 4

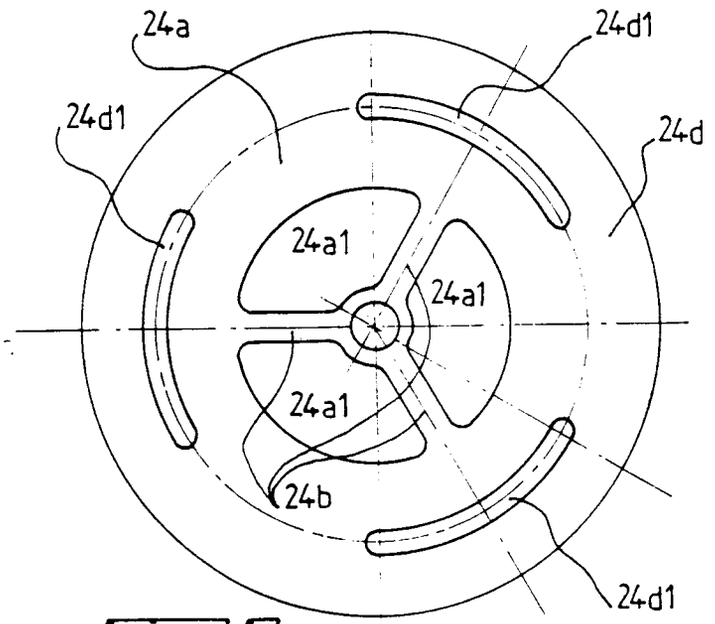

24a
24d1
24d1
24d
24a1
24a1
24a1
24b
24d1

Fig 5