

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.09.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.03.08 Bulletin 08/10.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) :

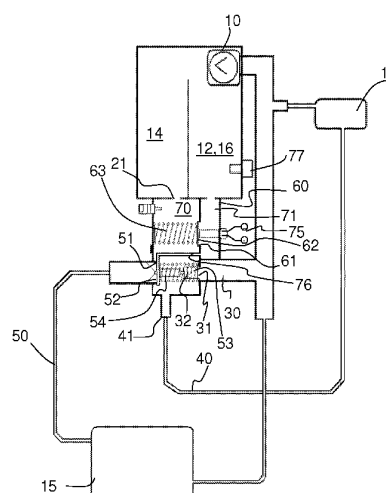
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA.

54 DISPOSITIF DE DISTRIBUTION DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DANS UN MOTEUR DE VEHICULE
AUTOMOBILE.

57 Dispositif de distribution d'un fluide caloporteur constitué d'une jonction comportant une entrée principale, une entrée auxiliaire dont l'ouverture est contrôlée par une vanne d'entrée Th2, une sortie principale et une sortie auxiliaire dont l'ouverture est contrôlée par une vanne de sortie Th1 pilotée pour atteindre une position d'ouverture lorsque le fluide caloporteur circulant dans la jonction atteint une première température de seuil T_{s1} et d'un raccord débouchant sur l'entrée auxiliaire de la jonction, la vanne d'entrée étant pilotée pour atteindre une position d'ouverture lorsque le fluide caloporteur présent dans le raccord atteint une seconde température de seuil T_{s2} différente de la première température de seuil T_{s1} . Le dispositif de distribution comporte en outre des moyens pour établir un faible débit de circulation du fluide caloporteur entre la jonction et le raccord, lorsque la vanne de sortie est en position ouverte et la vanne d'entrée en position fermée.

L'invention concerne également un système à double refroidissement pour moteur à combustion thermique.



DISPOSITIF DE DISTRIBUTION DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DANS UN MOTEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE

[0001] La présente invention concerne un dispositif de distribution de liquide de refroidissement sortant d'un moteur de véhicule automobile et un système de refroidissement d'un moteur comportant un tel dispositif. Plus précisément, l'invention concerne les dispositifs de distribution pour les systèmes dits à double refroidissement, notamment ceux permettant un refroidissement séparé du carter et de la culasse du moteur.

[0002] Un moteur à combustion interne comporte habituellement un carter fermé par une culasse. Pour le bon fonctionnement du moteur, ces éléments doivent être refroidis. Pour ce faire, le moteur est muni d'un circuit de refroidissement dans lequel un fluide caloporteur est mis en circulation au moyen d'une pompe et qui, à son tour, est refroidi en traversant un radiateur.

[0003] Pour autant, la température de fonctionnement d'un moteur est normalement bien supérieure à la température extérieure, en particulier par temps froid. Tout démarrage s'accompagne donc d'une phase de préchauffage pendant laquelle les performances ne sont pas optimales, en particulier pendant laquelle les émissions de polluants (hydrocarbures imbrûlés) sont en quantité beaucoup plus importantes qu'en régime nominal.

[0004] Pour réduire ce temps de préchauffage, il est connu des systèmes dits à double refroidissement, souvent connus sous le terme anglo-saxon de split-cooling, dans lesquels le fluide caloporteur circule de façon indépendante dans la culasse et dans le carter, la circulation dans le carter n'étant établie qu'une fois la phase de préchauffage achevée.

[0005] Tel est en particulier le cas selon la publication de brevet GB 2,245,703 qui décrit un dispositif de distribution d'un fluide de refroidissement pour un système à double refroidissement comportant en aval de la chambre de refroidissement de la culasse un thermostat principal et en aval de la chambre de refroidissement du carter

un thermostat auxiliaire. En dessous d'une première température de seuil, le fluide de refroidissement circule uniquement dans la culasse et le thermostat principal coupe la circulation dans la branche du circuit traversant le radiateur, de sorte que le fluide de refroidissement n'est pas refroidi.

5 [0006] Au-delà d'une seconde température de seuil, supérieure à la première, le thermostat auxiliaire autorise de plus la circulation du fluide de refroidissement dans le carter moteur.

[0007] Un tel dispositif permet de minimiser le temps de chauffe du moteur en accélérant la montée en température de fluide de refroidissement au démarrage du
10 véhicule. Toutefois, tant que le débit est nul dans le carter, il existe un risque que la température du fluide au niveau du thermostat auxiliaire ne soit pas représentative de la température du fluide dans le carter, d'où un risque de surchauffe du moteur.

[0008] Aussi le problème technique à résoudre par l'objet de la présente invention est d'optimiser la conception d'un circuit de distribution de liquide dans un système à
15 double refroidissement pour l'obtention de temps de chauffe réduit – et ainsi de bénéficier des avantages afférents notamment de la réduction des émissions d'hydrocarbures tout en évitant tout risque de surchauffe moteur.

[0009] La solution au problème technique posé consiste selon la présente invention dans l'utilisation d'un système de distribution essentiellement constitué par une
20 jonction comportant une entrée principale, une entrée auxiliaire dont l'ouverture est contrôlée par une vanne d'entrée Th2, une sortie principale et une sortie auxiliaire dont l'ouverture est contrôlée par une vanne de sortie Th1 pilotée pour atteindre une position d'ouverture lorsque le fluide caloporteur circulant dans la jonction atteint une première température de seuil T_{s1} , et par un raccord débouchant sur l'entrée
25 auxiliaire de la jonction, la vanne d'entrée Th2 étant pilotée pour atteindre une position d'ouverture lorsque le fluide caloporteur présent dans le raccord atteint une seconde température de seuil T_{s2} différente de la première température de seuil T_{s1} . Selon l'invention, le système de distribution comporte de plus des moyens pour créer un débit de fuite du fluide caloporteur entre la jonction et le raccord, lorsque la vanne
30 de sortie est en position ouverte et la vanne d'entrée en position fermée, ou en

d'autres termes, lorsque la température du fluide caloporteur est comprise entre les deux températures de seuil. A noter que les termes de vanne d'entrée et de vanne de sortie font référence aux sens de circulation du fluide caloporteur, et en se plaçant au centre de la jonction, mais il va de soi que le fluide sort du raccord par la vanne d'entrée Th2.

[0010] Appliquée à un dispositif de double refroidissement d'un moteur à combustion thermique, la jonction étant alors située en aval de la chambre de refroidissement de la culasse et le raccord en aval de la chambre de refroidissement du carter, l'invention permet l'obtention d'une montée en température rapide du fluide caloporteur car toute circulation dans la chambre de refroidissement carter est bloquée tant que la vanne d'entrée Th2 est fermée, donc pendant toute la phase initiale de préchauffage ($T < T_{s1}$). Par ailleurs tout risque de surchauffe est évité car l'établissement d'un faible débit de circulation pour les températures intermédiaires est suffisant pour garantir que la température en aval de la chambre de refroidissement du carter soit bien représentative de la température dans cette chambre.

[0011] La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0012] La figure 1 est un schéma d'un système de refroidissement d'un moteur selon un premier mode de réalisation particulier de l'invention. Les figures 1A, 1B et 1C illustrent les flux de circulation du fluide de refroidissement selon différentes températures du moteur ;

[0013] La figure 2 est un schéma d'un système de refroidissement d'un moteur selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention. Les figures 2A, 2B et 2C illustrent les flux de circulation du fluide de refroidissement selon différentes températures du moteur.

[0014] La figure 3 est un schéma de détail du dispositif de distribution de liquide du système de refroidissement de la figure 1.

[0015] Le système de refroidissement de la figure 1 est un système dit à double refroidissement comporte essentiellement 2 chambres séparées, notées respectivement 12 et 14. La chambre 12, dite chambre carter, est destinée au refroidissement du carter moteur, en particulier des cylindres. La chambre 14 est disposée dans la culasse. La chambre 14 entoure plus particulièrement les soupapes d'échappement des gaz de combustion pour lesquelles un refroidissement est nécessaire dans toutes les conditions de chauffe du moteur.

[0016] Ces chambres 12 et 14 sont alimentées en fluide de refroidissement par une pompe 10. Le circuit comporte par ailleurs un radiateur 15 pour refroidir le fluide après la traversée du moteur. Par ailleurs, dans et éventuellement, d'autres moyens échangeurs de chaleur, comme par exemple un aérotherme 17 – pour réchauffer de l'air destiné à l'habitable et un échangeur EGR 18 (EGR étant l'acronyme anglais de Exhaust Gaz Recirculation, signifiant « recyclage des gaz d'échappement »), destiné à refroidir une fraction des gaz d'échappement réinjectées dans les chambres de combustion.

[0017] Dans certaines conditions, par exemple suite à un démarrage à froid, une mise en route immédiate de l'ensemble du système de refroidissement peut conduire à un retard de montée en température du moteur, néfaste à ses performances. Les auteurs de la présente invention proposent donc 3 modes de fonctionnement, illustrés respectivement aux figures 1A, 1B et 1C :

[0018] Le mode illustré à la figure 1A correspond à un fluide de refroidissement « froid », dont la température est inférieure à une première température de seuil T_{s1} par exemple de l'ordre de 83° C. Dans ces conditions, il est inutile de refroidir le fluide de refroidissement qui peut donc court-circuiter le radiateur 15 ce qui permet de plus de favoriser la montée en température du carter pour atteindre le plus rapidement possible une température de régime, ne serait-ce que pour se placer dans la plage de température optimale pour la lubrification. Le fluide de refroidissement traverse donc simplement la culasse, avec un retour « direct » vers la pompe 10 – ou éventuellement passe par la branche parallèle 40 portant l'aérotherme et l'échangeur EGR, les débits de fluide de refroidissement traversant

ces éléments ou passant par la branche 40 étant contrôlés par exemple au moyen d'une vanne ici non représentée.

[0019] Quand la température du fluide de refroidissement s'élève au-delà de cette température de seuil T_{s1} , un refroidissement du fluide devient nécessaire, d'où
5 comme illustré figure 1B la mise en circulation du fluide dans la branche 50 passant par le radiateur 15, avec une dérivation au niveau de la vanne Th1. Comme il sera plus particulièrement expliqué en relation avec la figure 3, simultanément la circulation dans le by-pass 30 est coupée.

[0020] Enfin, dans le mode de fonctionnement correspondant à la figure 1C, au-delà
10 d'une seconde température de seuil, T_{s2} , par exemple de l'ordre de 105°C, la circulation est établie dans le carter 12 au moyen de la branche 40 dont le débit est contrôlé au niveau de la vanne Th2.

[0021] Dans une variante plus particulièrement préférée de l'invention, le système de
15 refroidissement peut être qualifié de système à triple refroidissement dans le sens où la culasse comporte deux chambres de refroidissement isolées, une côté admission et une autre côté échappement. Dans ce cas, la chambre de refroidissement culasse, côté admission, est en connexion fluidique avec la chambre de refroidissement du carter, ces deux éléments ayant des besoins en refroidissement sensiblement équivalents. La connexion fluidique est obtenue par des perçages
20 appropriés du joint de culasse.

[0022] Avec une telle architecture, les flux sont modifiés tels qu'illustrés aux figures
2A, 2B et 2C qui les représentent pour une température de fluide respectivement inférieure à T_{s1} , entre T_{s1} et T_{s2} , et supérieure à T_{s2} . La figure 2C montre de plus
25 qu'avec ce mode de réalisation, la sortie « carter » se fait en fait au niveau de la culasse, et du même côté que pour l'échappement ce qui simplifie la conception du circuit de refroidissement.

[0023] La figure 3 montre plus particulièrement le dispositif de distribution du fluide caloporteur en sortie de moteur, avec la combinaison des deux vannes Th1 et Th2.

[0024] Ce dispositif disposé sur la culasse, comprend une jonction 70, disposée en aval de la deuxième chambre 14 de refroidissement. Le fluide caloporteur est admis dans la jonction 70 par une entrée principale 21 reliée à la chambre de refroidissement de la culasse – ou dans le cas du mode de réalisation préféré représenté aux figures 2A, 2B et 2C, à la chambre de refroidissement côté échappement de la culasse. La jonction 70 constitue l'élément principal du système de distribution du fluide caloporteur vers les différentes branches du circuit de refroidissement et pour ce faire, communique avec les branches 30, 40, 50 et 60 respectivement par les entrées/sorties 31, 41, 51 et 61. Dans le mode de réalisation ici représenté, seule la sortie 41 n'est pas dotée de moyens de contrôle du débit la traversant.

[0025] Les sorties 31 et 51 sont contrôlées par la vanne Th1 constituée par un système à deux clapets, avec un clapet 32 dimensionné pour obturer la sortie 31 et un clapet 52 dimensionné pour obturer la sortie 51. Le clapet 52 est appliqué contre la sortie 51 par un ressort 53. Par ailleurs, les clapets 32 et 52 sont pilotés par des moyens de pilotage comportant un organe thermoactif 54, par exemple constitué par de la cire, baigné par le liquide de la jonction 70. Cet organe 54 est apte à piloter la vanne Th1 entre une première position dans laquelle le clapet 52 obstrue la sortie 51, alors que la sortie 31 est ouverte (hypothèse des figures 1A et 2A, la température du fluide caloporteur est inférieure à T_{s1}) et une seconde position, dans laquelle le clapet 32 obstrue la sortie 31 alors que la circulation est établie dans la branche 50 (la température du fluide caloporteur est supérieure à T_{s1}).

[0026] La quatrième sortie de la jonction 70 est la sortie 61 permettant d'établir une circulation dans la chambre de refroidissement du carter 12 (éventuellement associée à la chambre de refroidissement du côté admission de la culasse). Pour ce faire, cette sortie 61 (ou plus précisément cette entrée si on considère le sens de circulation du fluide de refroidissement) communique avec un raccord 71 délimitant la conduite 60. La sortie 61 est contrôlée par la vanne Th2. Toute circulation entre le raccord 71 (et donc la chambre carter) et la jonction 70 en aval de la culasse est ainsi bloquée par un clapet 62 déplacé d'une part par un ressort de rappel 63, des moyens 64 – analogues aux moyens 74 et des moyens électriques 75.

[0027] Les moyens 64 sont conçus pour provoquer l'ouverture du clapet 62 lorsque le fluide caloporteur a atteint une température supérieure à la seconde température de seuil T_{s2} . Toutefois, dans la mesure où ces moyens sont localisés dans le raccord 71 dans lequel le fluide caloporteur ne circule pas tant que le clapet 62 est fermé, la montée en température du fluide dans le raccord peut être retardée, avec le risque d'une surchauffe du moteur dont le carter n'est pas refroidi.

[0028] C'est pourquoi selon l'invention une conduite 76 est prévue débouchant d'une part dans le raccord 71 et d'autre part au niveau du clapet 52 qui en position fermée obture également la conduite 76. La conduite 76 a une section étroite, par exemple de l'ordre du dixième de la section de la sortie 61 de façon à générer une fuite de fluide hors du raccord 71..

[0029] Ainsi lorsque la température du fluide caloporteur est inférieure à la première température de seuil T_{s1} , aucune circulation de fluide caloporteur n'est permise dans le chambre carter. Une fois la conduite débouchée, la fuite au travers de la conduite 76 force le renouvellement du fluide présent dans le raccord, sans que la circulation ainsi établie dans la chambre carter soit suffisante pour contrarier la montée en température du carter. Néanmoins, elle suffit à garantir que la température du fluide caloporteur dans le raccord 71 est bien la même que celle du fluide dans le carter, de sorte que l'ouverture du clapet 62 est bien réalisée dès que la phase de préchauffage du moteur est terminée.

[0030] Les moyens électriques 75 sont des moyens de pilotage auxiliaires permettant l'ouverture du clapet 62 pendant la phase de préchauffage, notamment lorsque le moteur fonctionne à régimes élevés pendant cette phase. Ces moyens sont donc pilotés par le contrôle moteur, qui par exemple en fonction d'une cartographie basée sur le régime moteur, le couple et une température prélevée par un capteur 77, et vont par exemple agir sur une résistance électrique qui, par effet Joule, va chauffer la cire pour actionner le clapet.

[0031] Selon une variante de réalisation, la première boucle comporte un aérotherme, et les moyens de régulation du débit sont pilotés en fonction d'une température mesurée dans l'habitacle du véhicule.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de distribution d'un fluide caloporteur comportant

- une jonction (70) comportant une entrée principale (21), une entrée auxiliaire (61) dont l'ouverture est contrôlée par une vanne d'entrée Th2, une sortie principale (41) et une sortie auxiliaire (51) dont l'ouverture est contrôlée par une vanne de sortie Th1 pilotée pour atteindre une position d'ouverture lorsque le fluide caloporteur circulant dans la jonction (70) atteint une première température de seuil T_{s1} et
- un raccord (71) débouchant sur l'entrée auxiliaire (61) de la jonction, la vanne d'entrée Th2 étant pilotée pour atteindre une position d'ouverture lorsque le fluide caloporteur présent dans le raccord (71) atteint une seconde température de seuil T_{s2} différente de la première température de seuil T_{s1} ,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (76) pour créer un débit de fuite de fluide caloporteur entre la jonction (70) et le raccord (71), lorsque la vanne de sortie Th1 est en position ouverte et la vanne d'entrée Th2 en position fermée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que T_{s1} , est inférieure à T_{s2} .

3. Dispositif de distribution d'un fluide caloporteur selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la vanne de sortie et la vanne d'entrée sont du type comportant un élément thermoactif baigné par le fluide caloporteur.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit élément thermoactif est en cire.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens de pilotage de la vanne d'entrée comportent de plus une résistance électrique, disposée sur l'organe thermoactif et alimentée électriquement par un organe générateur de courant pour piloter la vanne d'entrée quand la température du fluide caloporteur n'a pas atteint T_{s2} .

6. Système de refroidissement pour un moteur à combustion interne comportant une culasse (14) et un carter (12), comportant des moyens pour diriger un fluide caloporteur exclusivement vers la culasse (14) ou vers une branche séparée traversant le carter (12), caractérisé en ce que le fluide caloporteur circulant dans la branche traversant exclusivement la culasse ou dans la branche traversant le carter est distribué au moyen d'un dispositif de distribution selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, la jonction (70) étant située en aval de la branche traversant la culasse (14), la vanne de sortie fermant une branche dérivée (50) traversant un radiateur (15) et le raccord (71) étant situé en aval de la branche traversant le carter (12), de sorte que la circulation de fluide caloporteur dans la branche traversant le carter est essentiellement nulle tant que la vanne d'entrée (61) est en position fermée.
7. Système de refroidissement selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens pour créer un débit de fuite de fluide entre la jonction et le raccord comprennent une conduite (76) dont la section est inférieure à la section de l'entrée auxiliaire, la conduite débouchant au voisinage de la vanne de sortie de sorte que la conduite est obturée lorsque cette vanne de sortie est en position fermée.
8. Système de refroidissement selon l'une des revendications 6 à 7, caractérisé en ce que la sortie principale débouche sur une boucle principale qui traverse un aérotherme contribuant au conditionnement thermique de l'air de l'habitacle du véhicule équipé du moteur.
9. Système de refroidissement selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la sortie principale débouche sur une boucle principale qui traverse un échangeur de chaleur contribuant au refroidissement de la fraction recirculée des gaz d'échappement.
10. Système de refroidissement selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que la jonction comporte de plus une sortie débouchant sur un by-pass menant directement à la pompe de mise en circulation du fluide caloporteur.
11. Système de refroidissement selon la revendication 10, caractérisé en ce que la vanne de sortie, commande de plus la fermeture d'un clapet obturant la sortie

débouchant sur le by-pass quand le clapet obturant la branche dirigée vers le radiateur est en position ouverte.

12. Système de refroidissement selon l'une des revendications 10 à 11, caractérisé en ce que la sortie principale de la jonction comporte des moyens de régulation du débit pour contrôler la fraction du débit de fluide caloporteur dirigée vers le by-pass et la fraction dirigée vers la boucle principale.

13. Système de refroidissement selon la revendication 12 dans lequel la première boucle comporte un aérotherme, caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation du débit sont pilotés en fonction d'une température mesurée dans l'habitacle du véhicule.

1/3

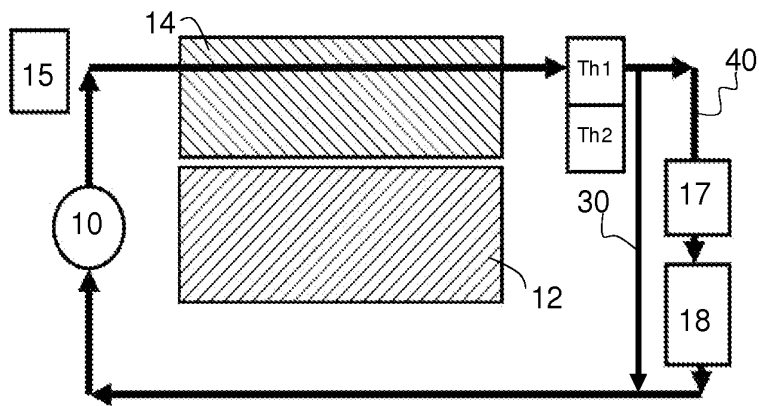


Figure 1A

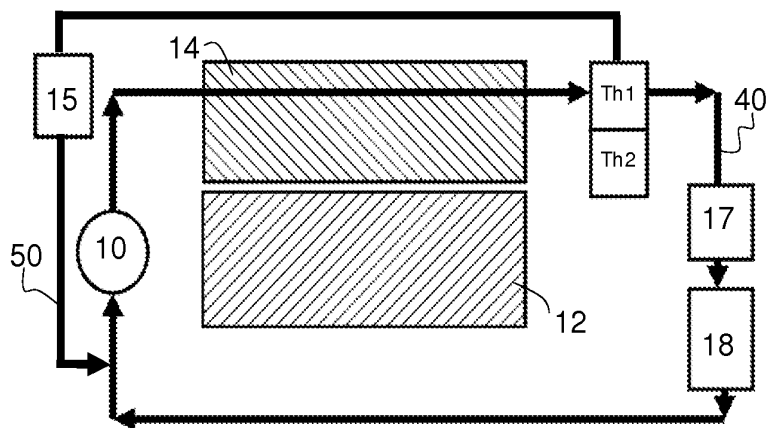


Figure 1B

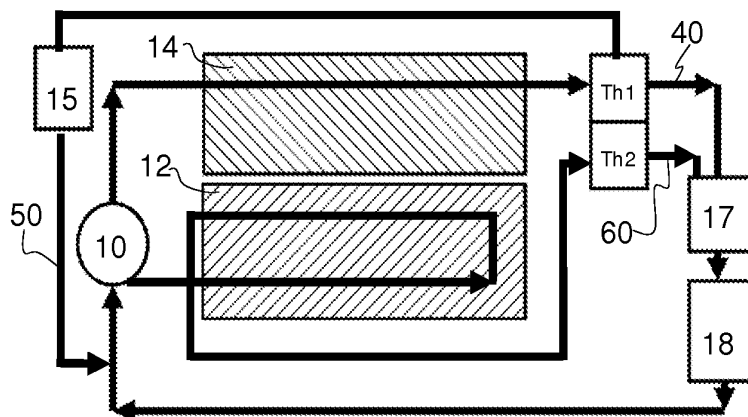


Figure 1C

2/3

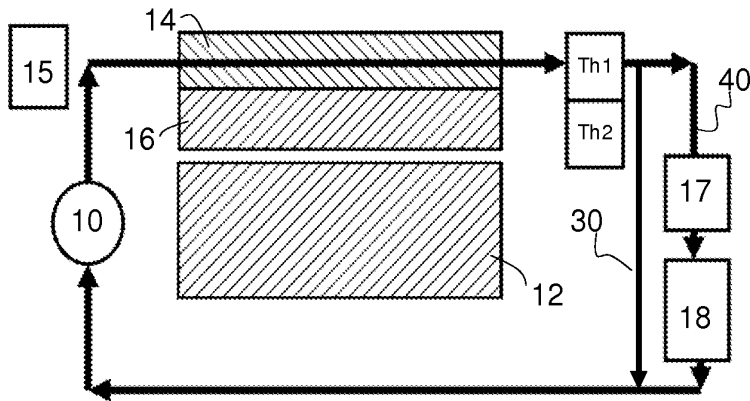


Figure 2A

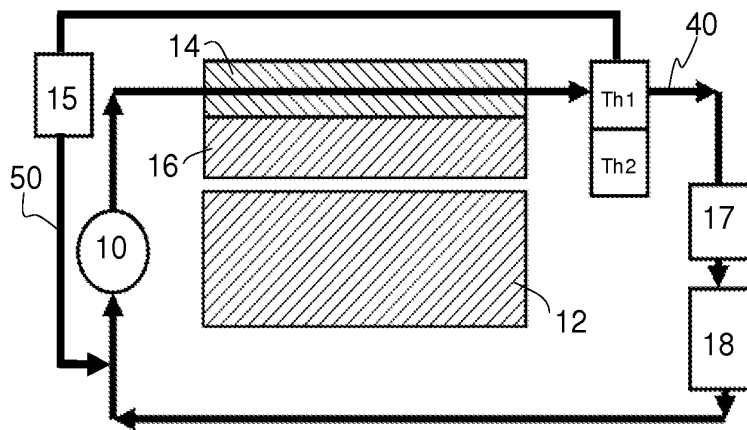


Figure 2B

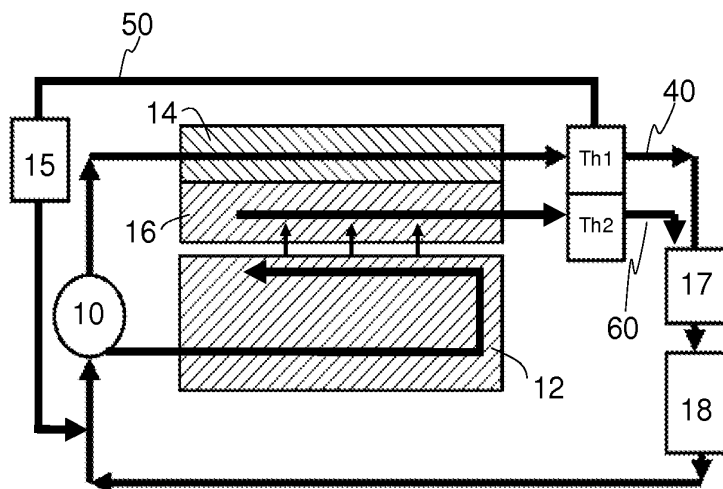


Figure 2C

3/3

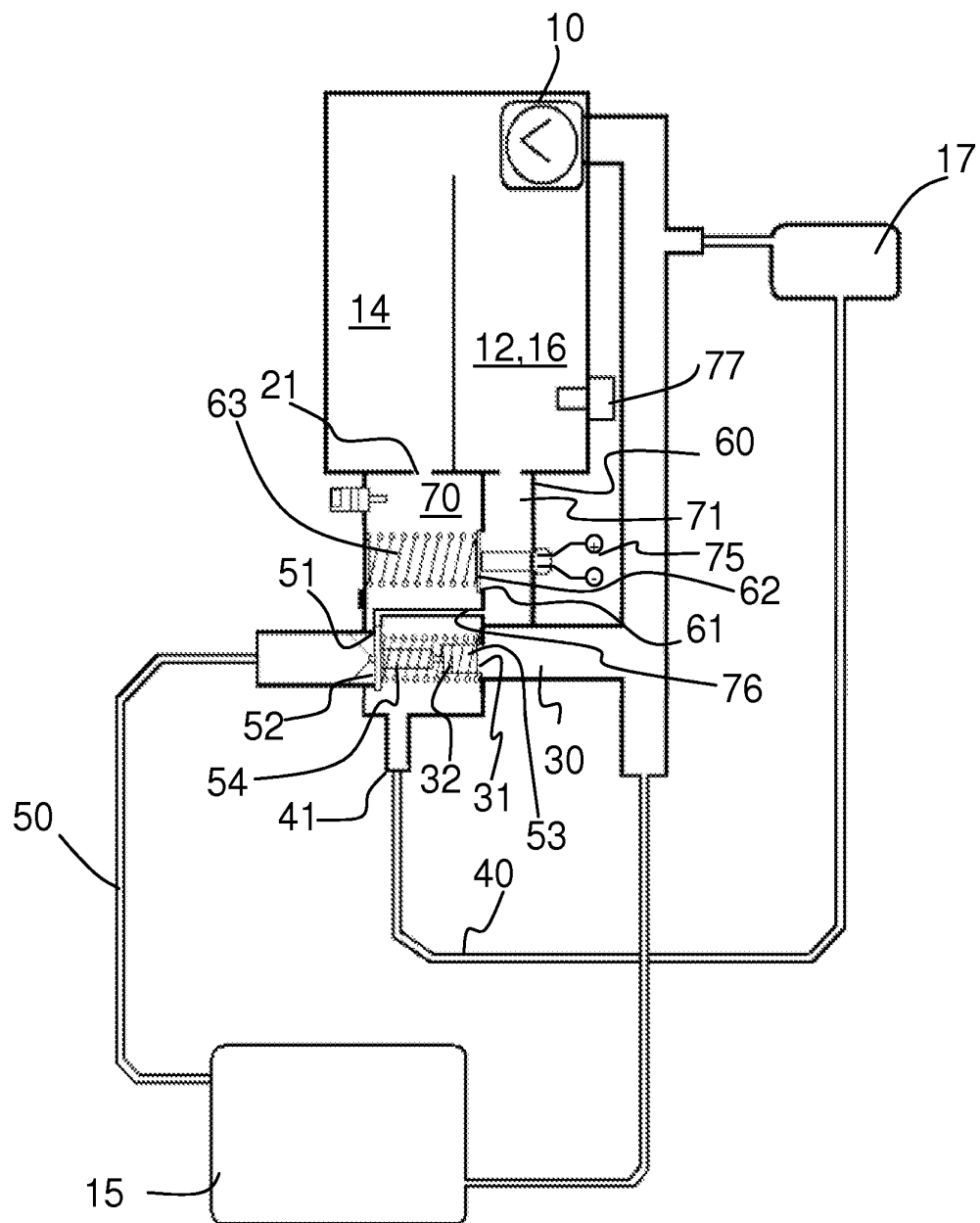


Figure 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 686628
FR 0653583

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 4 539 942 A (KOBAYASHI HIDEO [JP] ET AL) 10 septembre 1985 (1985-09-10) * colonne 22, ligne 28 - colonne 32, ligne 43; figure 8 *	1-13	F01P3/20 F01P7/16
A	----- US 4 410 133 A (FURUKUBO TATSUMI [JP]) 18 octobre 1983 (1983-10-18) * colonne 19, ligne 3 - colonne 28, ligne 55; figures 2,5 *	1-13	
A	----- DE 19 05 039 A1 (BEHR THOMSON DEHNSTOFFREGLER) 6 août 1970 (1970-08-06) * page 2, alinéa 2 - page 3, alinéas 2,3; figure 2 *	1-4,6	
A	----- FR 2 305 591 A1 (SEMT [FR]) 22 octobre 1976 (1976-10-22) * page 25, ligne 8-12 *	1-4,6	
A	----- US 5 775 270 A (HUEMER GERHART [DE] ET AL) 7 juillet 1998 (1998-07-07) * abrégé; figure *	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
	-----		F01P
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 juin 2007		Luta, Dragos	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0653583 FA 686628**

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 **21-06-2007**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4539942 A	10-09-1985	DE 3440504 A1	05-06-1985
		JP 1759656 C	20-05-1993
		JP 4044084 B	20-07-1992
		JP 60113017 A	19-06-1985
US 4410133 A	18-10-1983	AUCUN	
DE 1905039 A1	06-08-1970	FR 2033794 A5	04-12-1970
		GB 1298013 A	29-11-1972
		SU 396031 A3	28-08-1973
FR 2305591 A1	22-10-1976	AUCUN	
US 5775270 A	07-07-1998	WO 9619762 A1	27-06-1996
		EP 0746807 A1	11-12-1996
		ES 2149388 T3	01-11-2000
		JP 2948916 B2	13-09-1999
		JP 9509718 T	30-09-1997