

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 31.03.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.10.01 Bulletin 01/40.

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 — FR.

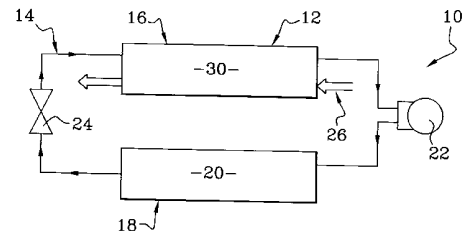
72) Inventeur(s) : AMARAL MANUEL et LE LIEVRE
ARMEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LHERMET LA BIGNE &
REMY.

54) DISPOSITIF DE REGULATION THERMIQUE A POMPE A CHALEUR POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

57) Ce dispositif de régulation thermique, comprend une pompe à chaleur (12) comportant un circuit (14) de fluide frigorigène à compression prélevant des calories d'une source froide (16) pour les transférer au moins partiellement vers une source chaude (18). Ces calories proviennent au moins partiellement d'un circuit (26) de gaz d'échappement émis par un moteur à combustion interne du véhicule. Dans un premier cas, la source froide (16) comprend un échangeur thermique (30) fluide frigorigène/ gaz d'échappement couplant thermiquement les circuits (14, 26) de fluide frigorigène et de gaz d'échappement. Dans un second cas, la source froide (16) comprend un échangeur thermique fluide frigorigène/ liquide caloporteur couplant thermiquement le circuit de fluide frigorigène et un circuit de liquide caloporteur, ce circuit de liquide caloporteur étant couplé thermiquement au circuit de gaz d'échappement (26) par un échangeur thermique liquide caloporteur/ gaz d'échappement.



La présente invention concerne un dispositif de régulation thermique à pompe à chaleur pour véhicule automobile.

Elle s'applique en particulier à la climatisation d'un habitacle du véhicule automobile.

5 On connaît déjà dans l'état de la technique un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, du type comprenant une pompe à chaleur comportant un circuit de fluide frigorigène à compression prélevant des calories d'une source froide pour les transférer au moins partiellement vers une source chaude.

10 Le circuit à compression comprend habituellement un évaporateur, en échange thermique avec la source froide, et un condenseur, en échange thermique avec la source chaude, ces éléments étant raccordés entre eux par un compresseur et un détenteur. Le fluide frigorigène se vaporise dans l'évaporateur en enlevant de la chaleur à la source froide. Le compresseur aspire le fluide vaporisé et le refoule dans le condenseur refroidi (par échange thermique avec la source chaude) dans lequel il se
15 condense. Le détenteur laisse passer le fluide frigorigène liquide vers l'évaporateur en abaissant sa pression.

Une pompe à chaleur peut être utilisée soit pour chauffer un espace ou un organe soit pour refroidir cet espace ou cet organe.

20 Il est très répandu d'utiliser une pompe à chaleur pour refroidir l'habitacle d'un véhicule. Dans ce cas, la source chaude est l'air extérieur au véhicule et la source froide est l'habitacle du véhicule.

Si l'on souhaite utiliser la pompe à chaleur pour réchauffer l'habitacle, la source chaude devient l'habitacle et la source froide devient l'air extérieur. Toutefois, dans ce cas, les performances de la pompe à chaleur sont limitées par la température de
25 l'air extérieur. En effet, en saison froide, la température de l'air n'est pas suffisante pour obtenir un rendement satisfaisant de la pompe à chaleur, lorsque celle-ci est utilisée à des fins de chauffage de l'habitacle. Par ailleurs, le givrage de la source froide en saison froide peut nuire aux performances de fonctionnement de la pompe à chaleur.

30 L'invention a pour but d'optimiser les performances d'une pompe à chaleur utilisée pour réchauffer l'habitacle d'un véhicule automobile.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, du type précité, caractérisé en ce que les calories prélevées à la source froide proviennent au moins partiellement d'un circuit de gaz d'échappement émis par un moteur à combustion interne du véhicule.

Suivant d'autres caractéristiques de différents modes de réalisation de ce dispositif :

- 5 - la source froide comprend un échangeur thermique fluide frigorigène/ gaz d'échappement couplant thermiquement les circuits de fluide frigorigène et de gaz d'échappement ;
- 10 - la source froide comprend un échangeur thermique fluide frigorigène/ liquide caloporteur couplant thermiquement le circuit de fluide frigorigène et un circuit de liquide caloporteur, ce circuit de liquide caloporteur étant couplé thermiquement au circuit de gaz d'échappement par un échangeur thermique liquide caloporteur/ gaz d'échappement ;
- le liquide caloporteur est un mélange d'eau et d'antigel ;
- l'échangeur thermique dans lequel circule le gaz d'échappement est raccordé à un conduit en dérivation d'une ligne d'échappement ;
- 15 - une première vanne de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans la ligne d'échappement, entre des extrémités amont et aval de raccordement du conduit en dérivation à la ligne d'échappement ;
- une seconde vanne de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans le conduit en dérivation, en aval de l'échangeur thermique dans lequel circule le gaz d'échappement ;
- 20 - la ligne d'échappement comprend un pot catalytique agencé en amont ou en aval de l'échangeur thermique dans lequel circule le gaz d'échappement ;
- la source chaude comprend un aérotherme de climatisation de l'habitacle du véhicule.
- 25 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 dans lesquels :
 - la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, selon un premier mode de réalisation de l'invention;
 - 30 - la figure 2 est une vue schématique d'une ligne d'échappement du véhicule automobile dans laquelle sont prélevées les calories pour la source froide du dispositif de régulation thermique illustré sur la figure 1 ;
 - la figure 3 est une vue schématique d'un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, selon un second mode de réalisation de l'invention.
- 35

On a représenté sur la figure 1, un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile selon un premier mode de réalisation de l'invention, désigné par la référence générale 10.

Dans ce qui suit, deux organes sont dits couplés thermiquement entre eux lorsqu'ils échangent de la chaleur entre eux au moyen d'un échangeur thermique approprié.

Ce dispositif 10 comprend une pompe à chaleur 12 comportant un circuit 14 de fluide frigorigène, de type à compression, prélevant des calories d'une source froide 16 pour les transférer au moins partiellement vers une source chaude 18. Le fluide frigorigène est d'un type classique tel qu'un dérivé chloré et fluoré du méthane ou de l'éthane (Fréon), de l'ammoniac, du dioxyde de carbone, etc.

La source chaude 18 comprend par exemple un aérotherme 20 de climatisation de l'habitacle du véhicule.

Les sources froide 16 et chaude 18 sont raccordées entre elles par un compresseur 22 et une vanne de détente 24. Le fluide frigorigène se vaporise en enlevant de la chaleur à la source froide 16. Le compresseur 22 aspire le fluide vaporisé et le refoule vers la source chaude où il se condense en refroidissant. La vanne de détente 24 laisse passer le fluide frigorigène liquide vers la source froide 16 en abaissant sa pression. Le sens de circulation du fluide frigorigène dans le circuit 14 est indiqué par des flèches sur la figure 1.

Les calories prélevées à la source froide 16 proviennent au moins partiellement d'un circuit 26 de gaz d'échappement émis par un moteur à combustion interne 28 du véhicule.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention, la source froide 16 comprend un échangeur thermique 30 fluide frigorigène/ gaz d'échappement couplant thermiquement les circuits 14,26 de fluide frigorigène et de gaz d'échappement.

En se référant à la figure 2, on voit que l'échangeur thermique 30 fluide frigorigène/ gaz d'échappement est raccordé au circuit 26 de gaz d'échappement, celui-ci comportant plus particulièrement un conduit 32 raccordé en dérivation à une ligne d'échappement 34 du véhicule reliée, à son extrémité amont, au moteur à combustion interne 28.

De préférence, une vanne 36 de régulation du débit des gaz d'échappement est agencée dans la ligne d'échappement 34, entre des extrémités amont et aval de raccordement du conduit en dérivation 32 à cette ligne d'échappement. La fermeture au moins partielle de la vanne 36 permet de forcer le passage des gaz d'échappement dans le conduit en dérivation 32.

Le cas échéant, une autre vanne 37 de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans le conduit en dérivation 32, en aval de l'échangeur thermique 30. Cette autre vanne 36 permet de régler le débit de gaz d'échappement à travers l'échangeur thermique 30.

5 Par ailleurs, on notera que la ligne d'échappement 34 comprend un pot catalytique 38 agencé entre le moteur 28 et le conduit en dérivation 32, c'est-à-dire en amont de l'échangeur thermique 30, de façon que ce dernier ne perturbe pas l'équilibre thermique du pot catalytique 38. En variante, ce pot catalytique 38 peut être néanmoins agencé en aval de l'échangeur thermique 30.

10 Le fonctionnement du dispositif de régulation thermique 10 selon l'invention se déduit mutatis mutandis du fonctionnement d'une pompe à chaleur classique.

On a représenté sur la figure 3 un dispositif 10 de régulation thermique pour véhicule automobile, selon un second mode de réalisation de l'invention. Sur cette figure 2, les éléments analogues à ceux des figures précédentes sont désignés par des
15 références identiques.

Dans ce cas, la source froide 16 comprend un échangeur thermique 40 fluide frigorigène/ liquide caloporteur couplant thermiquement le circuit 14 de fluide frigorigène et un circuit 42 de liquide caloporteur. Ce dernier circuit 42 est couplé thermiquement au
20 circuit 26 de gaz d'échappement par un échangeur thermique 44 liquide caloporteur/ gaz d'échappement.

Le liquide caloporteur est mis en circulation dans le circuit 42 par une pompe électrique classique 46. Ce liquide caloporteur est par exemple un mélange d'eau et d'antigel tel que du glycol.

L'échangeur thermique 44 liquide caloporteur/ gaz d'échappement peut être
25 par exemple raccordé au conduit en dérivation 32 illustré sur la figure 2, en lieu et place de l'échangeur thermique 30 fluide frigorigène/ gaz d'échappement du premier mode de réalisation de l'invention.

Dans le second mode de réalisation de l'invention, les calories prélevées aux gaz d'échappement par l'échangeur thermique 44 liquide caloporteur/ gaz d'échap-
30 pement sont transmises à la source froide 16 par le circuit 42 de liquide caloporteur.

Parmi les avantages de l'invention, on notera que celle-ci permet d'optimiser les performances d'une pompe à chaleur utilisée pour réchauffer l'habitacle d'un véhicule automobile, du fait que les calories prélevées à la source froide proviennent des gaz d'échappement plus chaud que l'air extérieur au véhicule. En effet, les performances de
35 la pompe à chaleur sont d'autant plus grandes que la différence de température entre la source froide et le fluide frigorigène est élevée. Les performances de la pompe à chaleur

sont donc accrues lorsque les calories prélevées à la source froide proviennent des gaz d'échappement plutôt que de l'air extérieur au véhicule.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, du type comprenant une pompe à chaleur (12) comportant un circuit (14) de fluide frigorigène à compression prélevant des calories d'une source froide (16) pour les transférer au moins
5 partiellement vers une source chaude (18), **caractérisé en ce que** les calories prélevées à la source froide (16) proviennent au moins partiellement d'un circuit (26, 32) de gaz d'échappement émis par un moteur à combustion interne (28) du véhicule.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source froide (16) comprend un échangeur thermique (30) fluide frigorigène/ gaz d'échappement
10 couplant thermiquement les circuits (14,26) de fluide frigorigène et de gaz d'échappement.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source froide (16) comprend un échangeur thermique (40) fluide frigorigène/ liquide caloporteur couplant thermiquement le circuit de fluide frigorigène (14) et un circuit de liquide
15 caloporteur (42), ce circuit de liquide caloporteur (42) étant couplé thermiquement au circuit de gaz d'échappement (26) par un échangeur thermique (44) liquide caloporteur/ gaz d'échappement.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le liquide caloporteur est un mélange d'eau et d'antigel.

20 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'échangeur thermique (30; 44) dans lequel circule le gaz d'échappement est raccordé à un conduit en dérivation (32) d'une ligne d'échappement.

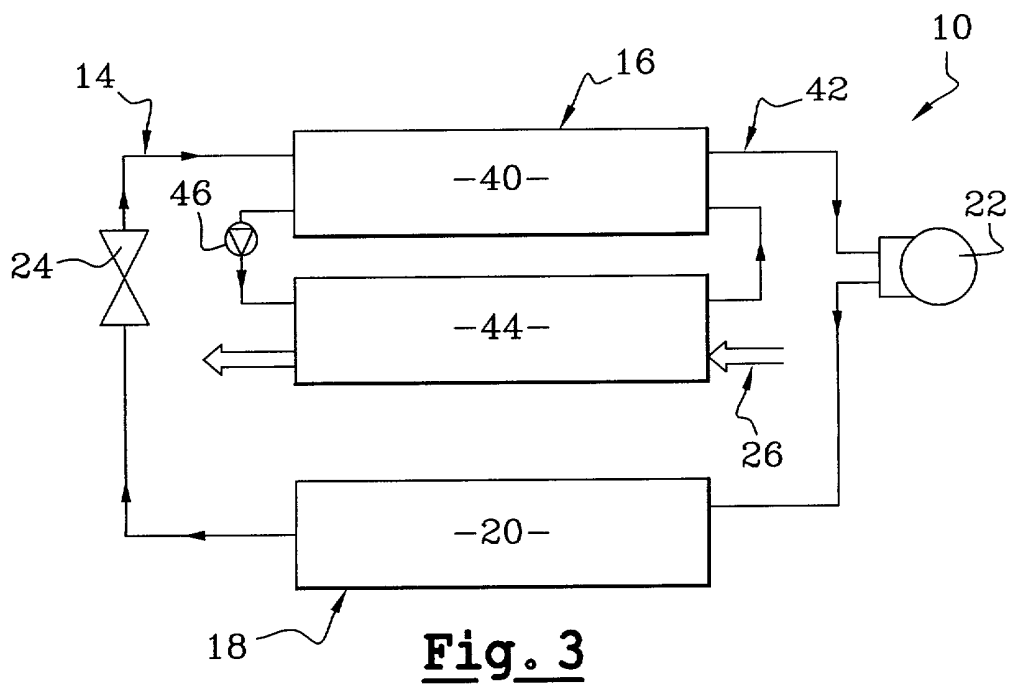
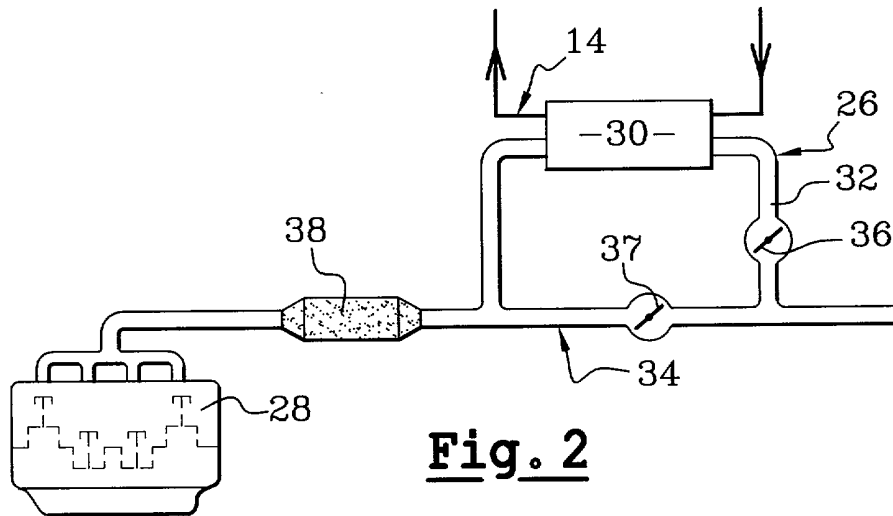
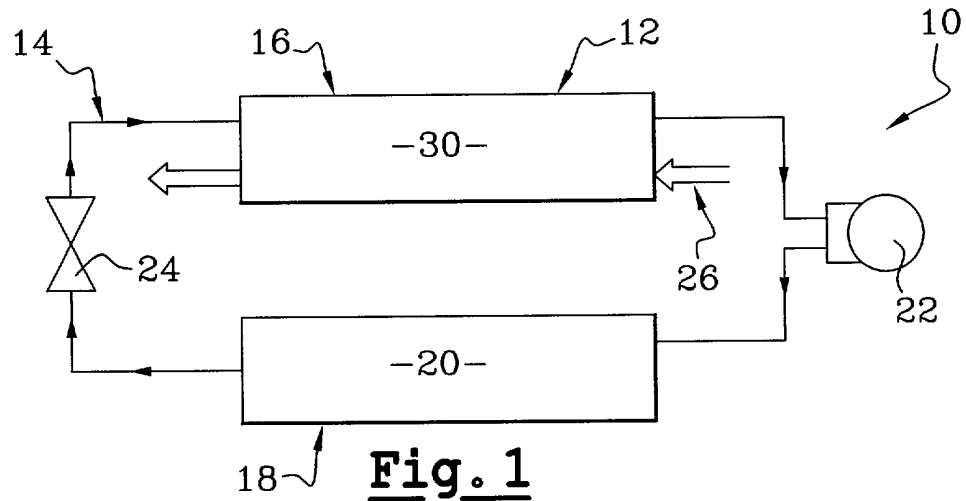
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une première vanne (36) de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans la ligne
25 d'échappement (34), entre des extrémités amont et aval de raccordement du conduit en dérivation (32) à la ligne d'échappement.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une seconde vanne (37) de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans le conduit en
30 dérivation (32), en aval de l'échangeur thermique (30; 44) dans lequel circule le gaz d'échappement.

8. Dispositif selon l'une quelconque de revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la ligne d'échappement comprend un pot catalytique (38) agencé en amont ou en aval de l'échangeur thermique (30 ; 44) dans lequel circule le gaz d'échappement.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
35 caractérisé en ce que la source chaude (18) comprend un aérotherme (20) de climatisation de l'habitacle du véhicule.

1/1



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2806964

N° d'enregistrement
nationalFA 585567
FR 0004104

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	GB 1 371 982 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 octobre 1974 (1974-10-30)	1,2,9	B60H1/00 F25B30/00
Y	* colonne 3, ligne 106-129; figure 6 *	3-8	
Y	FR 2 087 550 A (HOSSMANN PHILIPP HANS) 31 décembre 1971 (1971-12-31) * page 2, ligne 5 - page 4, ligne 2; figures *	3,4	
Y	US 5 192 021 A (KNORR HERBERT ET AL) 9 mars 1993 (1993-03-09)	5-8	
A	* colonne 2, ligne 60 - colonne 4, ligne 25 *	1,2	
X	DE 198 13 674 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 15 avril 1999 (1999-04-15) * colonne 3, ligne 6-48; figure 1 *	1,2,9	
A	FR 2 534 533 A (SUEDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 20 avril 1984 (1984-04-20) * le document en entier *	1-7,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B60H
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		8 décembre 2000	Blandin, B
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>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</p>			
<p>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</p>			
<p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)