

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.

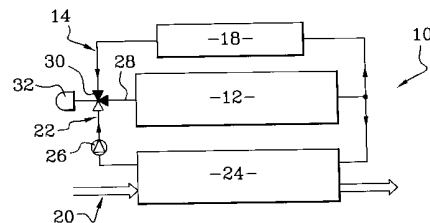
72) Inventeur(s) : AMARAL MANUEL et LE LIEVRE ARMEL.

73) Titulaire(s) :

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

54) DISPOSITIF DE REGULATION THERMIQUE A STOCKAGE D'ENERGIE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

57) Ce dispositif de régulation thermique comprend des moyens de stockage d'énergie thermique (12) couplés thermiquement à un circuit de fluide de régulation thermique (14) et régénérés par des calories prélevées au moins partiellement dans un circuit de gaz d'échappement (20) émis par un moteur à combustion interne du véhicule. Le circuit de régulation thermique est de préférence un circuit (14) de refroidissement du moteur à combustion interne (16), le fluide de régulation étant un liquide de refroidissement, notamment un mélange d'eau et d'antigel. Les moyens de stockage d'énergie (12) sont également couplés thermiquement à un circuit de fluide de régénération (22) des moyens de stockage d'énergie (12). Ce circuit de régénération (22) est couplé thermiquement au circuit de gaz d'échappement (20) par un échangeur thermique (24) fluide de régénération/gaz d'échappement.



La présente invention concerne un dispositif de régulation thermique à stockage d'énergie pour véhicule automobile.

Elle s'applique en particulier à la régulation thermique d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile à l'aide de moyens de stockage d'énergie.

5 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.

Lors du démarrage d'un véhicule automobile, il est connu d'accélérer la montée en température du moteur à combustion interne de ce véhicule à l'aide de
10 moyens de stockage d'énergie thermique couplés thermiquement à un circuit de liquide de refroidissement de ce moteur. Le liquide de refroidissement est généralement un mélange d'eau et d'antigel (glycol).

Les moyens de stockage d'énergie thermique utilisés pour cette application sont par exemple de deux types.

15 Les moyens du premier type comprennent un accumulateur de chaleur latente susceptible de transférer de la chaleur vers le liquide de refroidissement du moteur par changement de phase (liquide -> solide) d'un sel. Les moyens du second type comprennent un mélange d'un solide et d'un gaz appropriés susceptible de transférer de la chaleur vers le liquide de refroidissement du moteur par création d'une
20 réaction exothermique. Ces réactions sont réversibles par post-régénération.

Lors du démarrage du véhicule, le liquide de refroidissement, encore froid en sortant du moteur, est mis en circulation par une pompe électrique à travers les moyens de stockage d'énergie. Ces derniers transmettent des calories à l'eau de refroidissement par convection. Le transfert de chaleur vers le liquide de refroidissement est rapide et
25 permet par exemple d'élever la température du liquide de refroidissement d'environ 65°C en moins de 10 secondes.

Pour pouvoir réaliser un nouveau cycle de chauffage du liquide de refroidissement lors d'un prochain démarrage du véhicule, il convient de régénérer les moyens de stockage d'énergie thermique. Cette régénération est réalisée lorsque le
30 moteur est suffisamment chaud, par apport d'énergie aux moyens de stockage via le liquide de refroidissement. La régénération des moyens de stockage d'énergie du premier type produit le retour du sel en phase liquide. La régénération des moyens de stockage d'énergie du second type produit le retour du solide et du gaz à leur état initial.

On connaît déjà dans l'état de la technique, notamment d'après RU-
35 2 043 532, un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, du type comprenant des moyens de stockage d'énergie couplés thermiquement à un circuit de fluide de régulation thermique et régénérés par des calories prélevées au moins

partiellement dans un circuit de gaz d'échappement émis par un moteur à combustion interne du véhicule.

Le circuit de régulation thermique est un circuit de liquide de refroidissement du moteur à combustion interne.

5 Dans le document ci-dessus, les moyens de stockage d'énergie sont couplés thermiquement à la fois au circuit de refroidissement du moteur et au circuit de gaz d'échappement. Ceci pose des problèmes d'implantation des moyens de stockage d'énergie dans le véhicule, ces moyens de stockage étant susceptibles d'être encrassés par des fuites de gaz d'échappement les traversant.

10 L'invention a pour but de proposer des moyens de stockage d'énergie, régénérés par prélèvement de calories dans les gaz d'échappement, qui soient simples à implanter dans le véhicule et préservés des risques d'encrassement.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, du type décrit dans RU-2 043 532, caractérisé en ce que les
15 moyens de stockage d'énergie sont également couplés thermiquement à un circuit de fluide de régénération des moyens de stockage d'énergie, ce circuit de régénération étant couplé thermiquement au circuit de gaz d'échappement par un échangeur thermique fluide de régénération/ gaz d'échappement.

Suivant d'autres caractéristiques de ce dispositif:

- 20
- le circuit de fluide de régulation thermique est un circuit de refroidissement du moteur à combustion interne, le fluide de régulation étant un liquide de refroidissement, notamment un mélange d'eau et d'antigel ;
 - le fluide du circuit de régénération des moyens de stockage d'énergie est
25 un liquide de même nature que le liquide de refroidissement, notamment un mélange d'eau et d'antigel ;
 - le circuit de fluide de régulation thermique et le circuit de fluide de régénération des moyens de stockage d'énergie sont raccordés à un conduit commun de couplage thermique aux moyens de stockage
30 d'énergie par une vanne trois voies permettant le contrôle des débits des fluides de régulation et de régénération à travers les moyens de stockage d'énergie ;
 - l'échangeur thermique fluide de régénération/ gaz d'échappement est
35 raccordé à un conduit en dérivation d'une ligne d'échappement du véhicule ;

- 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 fluide de régénération/ gaz d'échappement ;
- 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.

10 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 :

- les figures 1 et 2 sont des vues d'un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, selon l'invention, dans deux configurations de fonctionnement différentes;
- la figure 3 est une vue schématique d'une ligne d'échappement du véhicule automobile dans laquelle sont prélevées des calories pour régénérer les moyens de stockage d'énergie du dispositif de régulation thermique illustré sur les figures précédentes.

20 On a représenté sur les figures 1 et 2, un dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile selon l'invention, désigné par la référence générale 10.

Ce dispositif 10 comprend des moyens classiques 12 de stockage d'énergie thermique couplés thermiquement à un circuit classique de fluide de régulation thermique. Ce circuit de régulation est un circuit 14 de refroidissement d'un moteur 16 à combustion interne du véhicule (schématisé sur la figure 3), le fluide de régulation étant un liquide de refroidissement classique, notamment un mélange d'eau et d'antigel (glycol).

Le circuit de refroidissement 14 est schématisé sur les figures 1 et 2 par un rectangle 18 raccordé en dérivation à un conduit principal (non représenté) du circuit de refroidissement.

30 Les moyens de stockage d'énergie 12 sont régénérés par des calories prélevées au moins partiellement dans un circuit 20 de gaz d'échappement provenant du moteur à combustion interne 16.

35 A cet effet, les moyens de stockage d'énergie 12 sont couplés thermiquement à un circuit 22 de fluide de régénération des moyens de stockage d'énergie. Ce circuit de régénération 22 est couplé thermiquement au circuit 20 de gaz d'échappement par un échangeur thermique 24 fluide de régénération/ gaz d'échappement.

Le fluide de régénération est mis en circulation dans le circuit 22, l'échangeur thermique 24 et à travers les moyens de stockage d'énergie 12 par une pompe électrique classique 26.

De préférence, le circuit 22 de fluide de régénération des moyens de stockage d'énergie est un liquide de même nature que le liquide de refroidissement, notamment un mélange d'eau et d'antigel. Les sens de circulation des liquides de refroidissement et de régénération sont indiqués par des flèches sur les figures 1 et 2.

Le circuit de refroidissement 14 et le circuit 22 de régénération des moyens de stockage d'énergie 12 sont raccordés à un conduit commun 28 par une vanne proportionnelle trois voies 30. Ce conduit commun 28 couple thermiquement les circuits 14 et 22 aux moyens de stockage d'énergie 12. La vanne trois voies 30, pilotée par des moyens classiques 32, permet de contrôler les débits des liquides de refroidissement et de régénération à travers les moyens de stockage d'énergie 12.

En se référant à la figure 3, on voit que l'échangeur thermique 24 fluide de régénération/ gaz d'échappement est raccordé au circuit 20 de gaz d'échappement, celui-ci comportant plus particulièrement un conduit 34 raccordé en dérivation à une ligne d'échappement 36 du véhicule reliée, à son extrémité amont, au moteur à combustion interne 16.

De préférence, une vanne 38 de régulation du débit des gaz d'échappement est agencée dans la ligne d'échappement 36, entre des extrémités amont et aval de raccordement du conduit en dérivation 34 à cette ligne d'échappement. La fermeture au moins partielle de la vanne 38 permet de forcer le passage des gaz d'échappement dans le conduit en dérivation 34.

Le cas échéant, une autre vanne 39 de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans le conduit en dérivation 34, en aval de l'échangeur thermique 24 fluide de régénération/ gaz d'échappement. Cette autre vanne 39 permet de régler le débit de gaz d'échappement à travers l'échangeur thermique 24.

Par ailleurs, on notera que la ligne d'échappement 36 comprend un pot catalytique 40 agencé entre le moteur 16 et le conduit en dérivation 34, c'est-à-dire en amont de l'échangeur thermique 24, de façon que ce dernier ne perturbe pas l'équilibre thermique du pot catalytique 40. En variante, ce pot catalytique 40 peut être néanmoins agencé en aval de l'échangeur thermique 24.

Le fonctionnement du dispositif de régulation thermique 10, très simple, est schématisé sur les figures 1 et 2 dans lesquelles les voies ouvertes de la vanne 30 sont noircies.

Lors d'un démarrage du véhicule, le dispositif de régulation thermique 10 est initialement dans la configuration de fonctionnement illustrée sur la figure 1. La vanne

trois voies 32 est réglée de façon à isoler le circuit de régénération 22 des moyens de stockage d'énergie 12 et à relier le circuit de refroidissement 14 à ces moyens de stockage d'énergie 12. Les moyens de stockage d'énergie 12 se déchargent en transférant les calories qu'ils ont emmagasinées dans le liquide de refroidissement du circuit 14, afin d'accélérer la montée en température du moteur 16.

Lorsque le liquide de refroidissement du moteur atteint la température souhaitée, les moyens de stockage d'énergie 12 peuvent être régénérés en configurant le dispositif de régulation thermique 10 par exemple comme cela est représenté sur la figure 2. Dans ce cas, la vanne trois voies 32 est réglée de façon à relier le circuit de régénération 22 aux moyens de stockage d'énergie 12 et à isoler le circuit de refroidissement 14 de ces moyens de stockage d'énergie 12.

Ainsi, les moyens de stockage d'énergie 12 sont régénérés par des calories prélevées dans le conduit de dérivation 34 de la ligne d'échappement via l'échangeur thermique 24 et le circuit de régénération 22.

Afin d'accélérer la régénération des moyens de stockage d'énergie 12, la vanne trois voies 32 peut être réglée de façon à coupler thermiquement ces moyens de stockage d'énergie 12 à la fois au circuit de régénération 22 et au circuit de refroidissement 14.

Parmi les avantages de l'invention, on notera que celle-ci permet de régénérer rapidement les moyens de stockage d'énergie par prélèvement de calories dans les gaz d'échappement, l'échangeur thermique 24 fluide de régénération/ gaz d'échappement pouvant être facilement agencé à proximité de la ligne d'échappement du véhicule.

Par ailleurs, les calories prélevées aux gaz d'échappement étant transmises aux moyens de stockage d'énergie par un fluide de régénération (en général un mélange d'eau et d'antigel) distinct des gaz d'échappement, on évite des risques d'encrassement des moyens de stockage d'énergie par les gaz.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit précédemment. En particulier, le circuit de régulation thermique peut être un circuit de refroidissement d'un organe exothermique quelconque du véhicule autre que le moteur à combustion interne.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de régulation thermique pour véhicule automobile, du type comprenant des moyens de stockage d'énergie thermique (12) couplés thermiquement à un circuit de fluide de régulation thermique (14) et régénérés par des calories prélevées au moins partiellement dans un circuit de gaz d'échappement (20, 34) émis par un moteur à combustion interne (16) du véhicule, **caractérisé en ce que** les moyens de stockage d'énergie (12) sont également couplés thermiquement à un circuit de fluide de régénération (22) des moyens de stockage d'énergie (12), ce circuit de régénération (22) étant couplé thermiquement au circuit de gaz d'échappement (20, 34) par un échangeur thermique (24) fluide de régénération/ gaz d'échappement.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de fluide de régulation thermique est un circuit (14) de refroidissement du moteur à combustion interne (16), le fluide de régulation étant un liquide de refroidissement, notamment un mélange d'eau et d'antigel.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le fluide du circuit de régénération (22) des moyens de stockage d'énergie (12) est un liquide de même nature que le liquide de refroidissement, notamment un mélange d'eau et d'antigel.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit de fluide de régulation (14) et le circuit de fluide de régénération (22) des moyens de stockage d'énergie (12) sont raccordés à un conduit commun (28) de couplage thermique aux moyens de stockage d'énergie (12) par une vanne trois voies (30) permettant le contrôle des débits des fluides de régulation et de régénération à travers les moyens de stockage d'énergie (12).

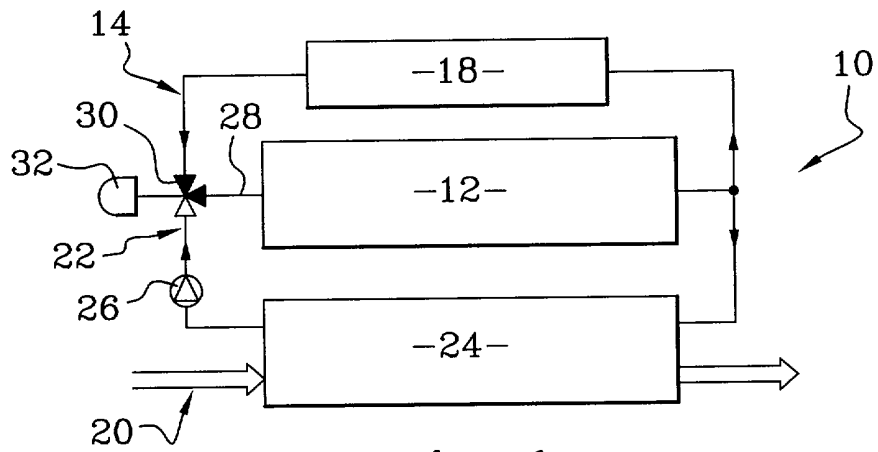
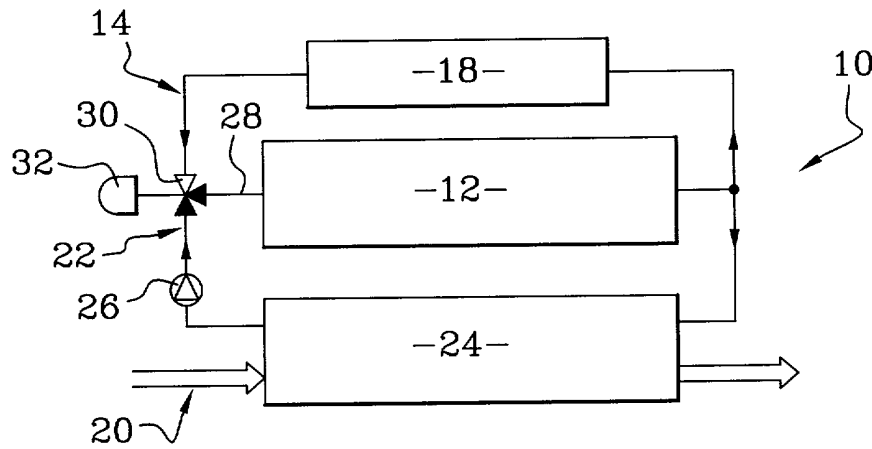
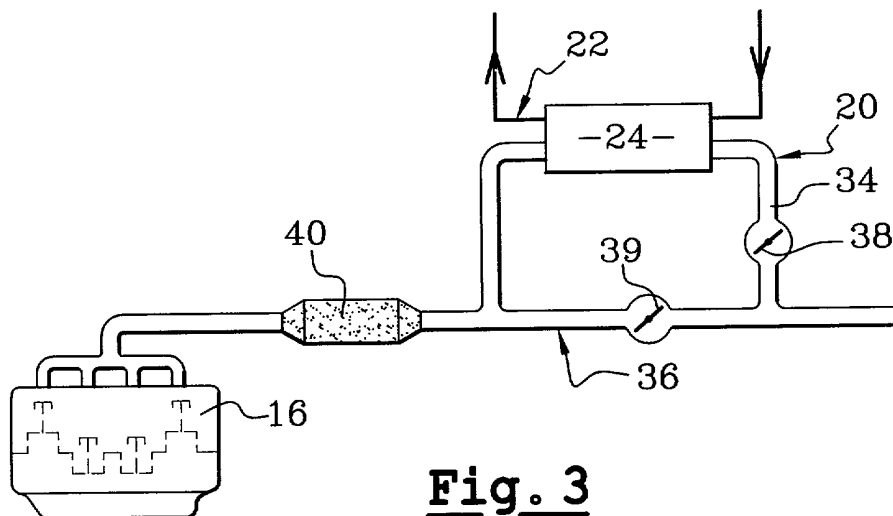
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'échangeur thermique (24) fluide de régénération/ gaz d'échappement est raccordé à un conduit (34) en dérivation d'une ligne d'échappement (36) du véhicule.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une première vanne (38) de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans la ligne d'échappement (36), entre des extrémités amont et aval de raccordement du conduit en dérivation (34) à la ligne d'échappement.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une seconde vanne (39) de régulation de débit de gaz d'échappement est agencée dans le conduit en dérivation (34), en aval de l'échangeur thermique (24) fluide de régénération/ gaz d'échappement.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la ligne d'échappement (36) comprend un pot catalytique (40) agencé en amont ou en aval de l'échangeur thermique (24) dans lequel circule le gaz d'échappement.

1/1

**Fig. 1****Fig. 2****Fig. 3**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 076 248 A (SCHATZ) 31 décembre 1991 (1991-12-31) * colonne 9, ligne 11 - colonne 10, ligne 46; figures *	1-6	F02N17/06 F01N5/02
A	US 5 894 834 A (KIM) 20 avril 1999 (1999-04-20) * colonne 2, ligne 59 - colonne 3, ligne 50; figures *	1,2,5-8	
A	US 2 105 193 A (KYSOR) 11 janvier 1938 (1938-01-11) * figures *	1,2,5,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 132 (M-385), 7 juin 1985 (1985-06-07) & JP 60 013980 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 24 janvier 1985 (1985-01-24) * abrégé; figure *	1-3,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F01P
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		8 novembre 2000	Kooijman, F
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			