

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/010777 A1

(43) Date de la publication internationale
26 janvier 2012 (26.01.2012)

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
B60H 1/00 (2006.01) *B60H 1/03* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/051671
- (22) Date de dépôt international :
12 juillet 2011 (12.07.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1055873 19 juillet 2010 (19.07.2010) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA [FR/FR];
Route de Gisy, F-78140 Vélizy-Villacoublay (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : LEFEBVRE,
Ludovic [FR/FR]; 33 avenue Henri Barbusse, F-92700
Colombes (FR).
- (74) Mandataire : LEROUX, Jean-Philippe; Peugeot
Citroën Automobiles SA, Propriété Industrielle - LG081,
18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes
(FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Déclarations en vertu de la règle 4.17 :
— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR HEATING THE PASSENGER COMPARTMENT OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CHAUFFAGE POUR L'HABITACLE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

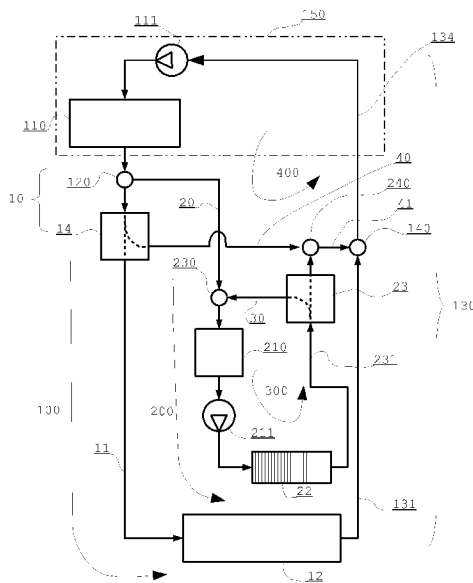


FIG. 3

(57) Abstract : The invention relates to a device and method for heating the passenger compartment of a vehicle, in particular of a motor vehicle. To this end, said device uses the liquid flow of a heat-transport fluid. The device includes a closed hydraulic circuit conveying a heat-transport fluid, said circuit including: a first heating source (110) through which the fluid passes; a second heating source (210) through which the fluid passes; a first so-called cooling circuit loop (100) including a first branch (11) and a second branch (130); and a second so-called heating loop bypassing the first loop and including a first branch (20), a second branch (231, 232), and a third branch (30) that bypasses between the first branch and second branch. The second branch (130) of the first loop (100) and the second branch (231, 232) of the second loop are two separate branches that bypass each other, said bypass (236) being implemented downstream from means for distributing said heating flow (23, 24).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif et un procédé de chauffage pour l'habitacle et le moteur thermique d'un véhicule, notamment automobile, lequel dispositif utilise à cette fin une circulation liquide d'un fluide caloporteur. Le dispositif comprend un circuit hydraulique fermé transportant un fluide caloporteur, ledit circuit comprenant; une première source de chauffage (110) traversée par le fluide; une seconde source de chauffage (210) traversée par le fluide une première boucle (100) de

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/010777 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

circuit, dite de refroidissement, comprenant; une première branche (11) une seconde branche (130) une deuxième boucle (200), dite de chauffage, en dérivation de la première boucle et comprenant; une première branche (20) une deuxième branche (231, 232) une troisième branche (30) en dérivation entre la première et la deuxième branche; la seconde branche (130) de la première boucle (100) et la deuxième branche (231, 232) de la deuxième boucle étant deux branches distinctes en dérivation l'une de l'autre ladite dérivation (236) étant située en aval des moyens de répartition du débit chauffage (23, 24).

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CHAUFFAGE POUR L'HABITACLE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

L'invention concerne un dispositif et un procédé de chauffage pour l'habitacle d'un véhicule automobile, lequel dispositif utilise à cette fin une circulation liquide d'un fluide caloporteur. L'invention est plus particulièrement, mais non exclusivement, destinée aux véhicules dits hybrides qui comportent deux groupes
5 moto propulseurs l'un électrique et l'autre à combustion interne.

De manière connue de l'art antérieur le chauffage de l'habitacle d'un véhicule automobile comprenant un moteur à combustion interne à refroidissement liquide, est produit par la circulation d'un fluide caloporteur servant au refroidissement dudit moteur dans un circuit dit de chauffage comprenant un
10 échangeur thermique air-eau, ou aérotherme, destiné à réchauffer l'air pénétrant dans l'habitacle. Ainsi, la chaleur du moteur thermique est transmise au fluide caloporteur qui la transmet à son tour à l'habitacle. Cependant, ce dispositif de chauffage n'est pas efficace lorsque le moteur thermique n'est pas en
15 fonctionnement ou qu'il n'a pas encore été sollicité assez longtemps à une puissance suffisante. Afin de palier à cet inconvénient, il est connu de placer sur le circuit de fluide caloporteur des moyens de chauffage auxiliaires, par exemple sous la forme d'une résistance électrique, lesquels moyens permettent de réchauffer le fluide caloporteur lorsque le moteur thermique n'a pas encore atteint sa température de fonctionnement.

20 Ces moyens de chauffage auxiliaires consomment de l'énergie et le problème se pose plus particulièrement pour les véhicules hybrides. En effet, le moteur thermique de ces véhicules est sollicité moins souvent et à des puissances plus faibles. Les moyens de chauffage auxiliaires sont donc sollicités plus souvent pour maintenir le confort de l'habitacle, particulièrement en situation de température
25 extérieure froide. De plus, la circulation du fluide caloporteur est généralement assurée par une pompe mécanique laquelle est entraînée par le moteur thermique. Lorsque ce dernier n'est pas en fonctionnement, il est également nécessaire d'assurer cette circulation du fluide par des moyens auxiliaires, par exemple, à l'aide d'une pompe électrique. La consommation énergétique supplémentaire des moyens
30 de chauffage et de circulation auxiliaires du fluide caloporteur réduit alors l'autonomie du véhicule en fonctionnement purement électrique.

Il existe donc un besoin pour un dispositif de chauffage par fluide caloporteur de l'habitacle d'un véhicule automobile rapide et de consommation énergétique réduite et qui reste efficace lorsque la chaleur transmise par le moteur thermique au fluide caloporteur n'est pas suffisante.

5 Pour répondre à ce besoin, il est connu de l'art antérieur, notamment du brevet EP0949095/US6213233, un dispositif de chauffage/refroidissement, plus particulièrement adapté pour un véhicule hybride. Ce dispositif, représenté schématiquement figure 1 selon l'un de ses modes de réalisation, comprend un circuit hydraulique fermé transportant un fluide caloporteur et comprenant :

10 - deux sources de chauffage 110, 210 séparées traversées par le fluide caloporteur, la première source de chauffage 110 étant constituée par le circuit de refroidissement interne d'un moteur thermique 150 et la seconde source 210 étant une source auxiliaire électrique ;

15 - une première boucle 100, 10, 11, 12, 130 dite de refroidissement, s'étendant, selon une première branche 10, 11, depuis la sortie de la première source 110 de chauffage jusqu'à un radiateur 12 et selon une seconde branche 130, dite de retour, de la sortie du radiateur à l'aspiration d'une première pompe 111, le refoulement de ladite pompe étant connecté à l'entrée de la première source 110 ;

20 - une deuxième boucle 200 s'étendant de la sortie de la première source en dérivation 120 de la première branche 10 de la première boucle jusqu'à la branche de retour 130 et comprenant, en série, la source de chauffage auxiliaire 210, la pompe auxiliaire 211 et l'échangeur thermique 22 pour le chauffage de l'habitacle du véhicule ;

25 - une branche 30 de dérivation s'étendant entre la branche de retour 130 et l'entrée de la deuxième boucle 200 et des moyens 13 permettant de réguler la répartition de débit entre la branche de retour 130 et cette branche 30 en dérivation, de sorte à créer une boucle courte de chauffage 300.

30 Optionnellement le circuit permet d'installer, selon une disposition connue de l'art antérieur, une quatrième boucle 400 dite de dérivation moteur, en dérivation 40 de la première boucle et rejoignant directement la branche 130 de retour sans

passer par le radiateur 12 ou l'échangeur thermique 22. Cette quatrième boucle est associée à des moyens 14 permettant de réguler la répartition du débit entre la première branche 10 de la première boucle 100 et cette boucle de dérivation moteur. Ladite boucle de dérivation moteur permet de ne pas faire circuler le fluide caloporteur dans la boucle de refroidissement 100 lorsque le moteur thermique, c'est-à-dire la première source de chauffage, n'a pas atteint sa température nominale de fonctionnement et ainsi d'accélérer sa montée en température.

Un tel dispositif permet de chauffer le fluide caloporteur par deux sources de chauffage 110, 210, la contribution de chacune de ces sources étant variable en fonction du réglage des moyens 13 d'ajustement du débit entre la branche de retour et la branche de dérivation. Ainsi, lorsque le moteur thermique n'est pas en fonctionnement et froid, c'est-à-dire que la première source de chauffage ne réchauffe pas le fluide caloporteur et que la première pompe 111 est inopérante, la totalité du débit dans la branche de retour est dérivée dans la branche de dérivation 30, le fluide caloporteur est réchauffé par la seconde source de chauffage 210 et mis en circulation par la pompe auxiliaire 211 selon une boucle de circulation courte 300 ne passant ni par le moteur thermique ni par le radiateur 12.

Cette configuration permet de réduire le volume de fluide caloporteur à chauffer et à faire circuler et ainsi de réchauffer plus rapidement l'habitacle tout en consommant moins d'énergie au niveau des moyens auxiliaires

Cependant, cette solution technique présente plusieurs inconvénients. En premier lieu, elle dégrade la fiabilité du circuit de refroidissement du moteur thermique. En effet, les moyens de contrôle 13 de répartition du débit entre la branche de retour 130 et la branche de dérivation 30 agissent directement sur le débit dans la première boucle. Ainsi, alors que le moteur thermique est en fonctionnement et chaud, les dits moyens sont bloqués dans une position telle que l'ensemble ou une part importante du débit est envoyée dans la branche de dérivation 30, le circuit de refroidissement 100 devient inopérant conduisant à la surchauffe et à la dégradation du moteur. Pour restaurer une certaine fiabilité, les moyens de répartition 13 du débit doivent être choisis dans une gamme limitée de types et de technologies entraînant un surcoût de l'installation.

Par ailleurs, selon le mode de réalisation, la boucle de refroidissement 100

peut agir comme une boucle de contournement de la boucle de chauffage. Pour éviter cet inconvénient des clapets anti-retour doivent être installés sur une ou plusieurs branches du circuit, ce qui augmente les pertes de charge, donc la consommation des moyens de circulation auxiliaires, nuit à la fiabilité du dispositif et

5 augmente son coût et sa masse.

10 Finalement ce dispositif de l'art antérieur n'est pas efficace pour profiter de la chaleur de la première source de chauffage lorsque, le moteur thermique n'étant pas en fonction, la première pompe étant inactive, ledit moteur a cependant été préalablement sollicité de sorte que sa température est élevée. Cette situation se produit, par exemple, lors d'un redémarrage en fonctionnement électrique pur lorsque le véhicule a précédemment roulé plusieurs heures en mode thermique. Dans ce cas l'utilisation de la boucle courte 300 pour le chauffage de l'habitacle produit un débit parasite passant par le radiateur, sauf à installer un clapet anti-retour n'autorisant qu'un sens de circulation dans la boucle de refroidissement, ce

15 qui entraînerait les inconvénients sur la masse et la fiabilité évoqués *supra*.

L'objet de l'invention est de résoudre ces inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif ayant sensiblement les mêmes fonctionnalités que ce dispositif antérieur, offrant la possibilité de créer une boucle de chauffage courte mais étant de fiabilité accrue, plus efficace pour utiliser la chaleur du fluide lorsque

20 le moteur n'est pas en fonction mais chaud, le tout de manière économique et en ajoutant une masse réduite, ce dernier paramètre étant particulièrement important pour l'autonomie et la performance d'un véhicule hybride.

À cette fin, l'invention propose un dispositif de chauffage/refroidissement, notamment pour un véhicule automobile, comprenant un circuit hydraulique fermé

25 transportant un fluide caloporteur, ce circuit comprenant :

- une première source de chauffage traversée par le fluide lequel circule dans l'ensemble du circuit de la sortie de la première source à l'entrée de cette même source ;
- une seconde source de chauffage traversée par le fluide ;
- 30 - une première boucle de circuit, dite de refroidissement, comprenant :
 - un radiateur,
 - une première branche mettant en communication

- hydraulique en série, dans le sens de circulation du fluide, la sortie de la première source de chauffage et l'entrée du radiateur,
- une seconde branche mettant en communication hydraulique en série le radiateur et l'entrée dans la première source de chauffage,
- 5
- une deuxième boucle, dite de chauffage, en dérivation de la première boucle et comprenant :
 - une seconde source de chauffage,
 - un échangeur thermique,
- 10
- une première branche mettant en communication hydraulique en série, dans le sens de circulation du fluide, sur un premier tronçon, la sortie de la première source de chauffage et l'entrée la seconde source de chauffage puis l'entrée de l'échangeur sur un deuxième tronçon,
- 15
- une deuxième branche mettant en communication hydraulique la sortie de l'échangeur et l'entrée dans la première source de chauffage,
 - une troisième branche en dérivation entre la première et la deuxième branche et mettant en communication hydraulique la
- 20
- sortie de l'échangeur et l'entrée dans la seconde source de chauffage,
 - des moyens, dit de répartition du débit de chauffage, pilotés par la température du fluide caloporteur aptes à modifier la répartition du débit de fluide caloporteur entre la deuxième et la
- 25
- troisième branche ;
- tel que la seconde branche de la première boucle et la deuxième branche de la deuxième boucle sont deux branches distinctes en dérivation l'une de l'autre ladite dérivation étant située en aval des moyens de répartition du débit de chauffage.
- 30
- Ainsi la première boucle de refroidissement n'est pas affectée par les moyens de répartition du débit de chauffage, lesquels moyens permettent la création d'une boucle courte de chauffage. La fiabilité du circuit vis-à-vis des risques

de surchauffe du moteur est rétablie. Le contournement de la boucle courte par la boucle de refroidissement est évité sans inclure de clapet anti-retour. Finalement, le fonctionnement en boucle courte lorsque le moteur thermique est chaud mais pas en fonctionnement, est plus efficace, évitant toute circulation parasite passant par le radiateur.

Bien qu'ils ne soient pas strictement indispensables, la circulation du fluide pouvant s'opérer par thermosiphon, le circuit comprend avantageusement des moyens d'accélération principaux placés sur l'une des branches de la première boucle et des moyens d'accélération auxiliaires placés préférentiellement sur le deuxième tronçon de la première branche de la deuxième boucle entre la seconde source de chauffage et l'entrée de l'échangeur.

L'invention peut être mise en œuvre selon plusieurs modes de réalisation avantageux, exposés ci-après, que l'homme du métier considérera individuellement ou selon toute combinaison techniquement opérante.

Selon un premier mode de réalisation, les moyens de répartition du débit de chauffage sont pilotés par la température du fluide à la sortie de l'échangeur. La mesure de la température du fluide à la sortie de l'échangeur intègre les conditions thermiques de l'habitacle et la température extérieure. Cette solution sera donc plus avantageuse pour un fonctionnement autonome desdits moyens de répartition du débit sans électronique de pilotage de ceux-ci.

Selon un deuxième mode de réalisation les moyens de répartition du débit de chauffage sont pilotés par la température du fluide dans la première branche de la deuxième boucle en amont de la seconde source de chauffage. Cette configuration permet un pilotage en fonction de la température du fluide à la sortie du moteur et améliore l'efficacité énergétique du pilotage du chauffage, par sa prise en compte avantageuse de l'effet de l'inertie thermique du moteur.

Selon un troisième mode de réalisation, les moyens de répartition du débit de chauffage sont pilotés par la température du fluide dans la première branche de la deuxième boucle en aval de la seconde source de chauffage. Cette température est beaucoup moins sensible aux conditions thermiques de l'habitacle ce qui, pour certains modes de fonctionnement ou de régulation, peut présenter des avantages.

Bien entendu les trois mesures de température peuvent être combinées

pour piloter les moyens de répartition du débit selon des algorithmes complexes.

Avantageusement, le circuit comprend :

- une branche dite de dérivation moteur, mettant en communication en dérivation la première branche de la première boucle en sortie de la première source de chauffage et la deuxième branche de la première boucle,
- des moyens, dits de répartition du débit de refroidissement, pilotés par la température du fluide caloporteur, aptes à modifier la répartition de débit entre la première branche de la première boucle et la branche de dérivation moteur,

la deuxième branche de la deuxième boucle étant connectée à la branche de dérivation moteur en amont de la connexion de celle-ci avec la deuxième branche de la première boucle.

Le dispositif objet de l'invention est compatible avec l'insertion d'une telle boucle de dérivation moteur, laquelle peut être avantageusement utilisée pour réduire la masse ajoutée par ce circuit.

Selon un mode de réalisation avantageux, tirant profit de la présence de cette boucle de dérivation moteur, la troisième branche de la deuxième boucle est constituée par une partie de la branche de dérivation moteur. Ainsi, l'intégration d'une possibilité en fonctionnement en boucle courte ne modifie quasiment pas le circuit de chauffage - refroidissement.

Selon ce mode de réalisation, les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par une vanne thermostatique placée dans la branche de dérivation moteur entre les jonctions de cette branche avec la deuxième branche de la deuxième boucle et avec la deuxième branche de la première boucle.

Alternativement, toujours selon ce même mode de réalisation, les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par une vanne thermostatique placée dans la branche de dérivation moteur entre les jonctions de cette branche avec la deuxième branche de la deuxième boucle et avec la deuxième branche de la première boucle, laquelle vanne est actionnée par un thermostat placé dans le premier tronçon de la première branche de la deuxième boucle.

Selon un mode de réalisation alternatif utilisant toujours avantageusement

la présence de cette boucle de dérivation moteur, la troisième branche est connectée au premier tronçon de la première branche de la deuxième boucle, entre la première et la deuxième source de chauffage. Ce mode de réalisation permet, dans certaines conditions, de contrôler le débit dans la deuxième boucle, par exemple, par le pilotage des moyens d'accélération auxiliaires, indépendamment des moyens d'accélération principaux lorsque le dispositif est pourvu de tels moyens d'accélération.

Selon une première variante de ce mode de réalisation alternatif, les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par un distributeur/répartiteur thermostatique placé en sortie de l'échangeur thermique à la jonction entre la deuxième et la troisième branche de la deuxième boucle. Ainsi le fonctionnement en boucle courte est actif tant que le fluide caloporteur n'est pas à une température suffisante, que la première source de chauffage, c'est-à-dire le moteur thermique, soit en fonctionnement ou non. Le fluide en sortie du moteur est orienté vers la branche de dérivation moteur impliquant une réduction du débit dans le circuit de refroidissement interne du moteur et n'est pas influencé par l'échange thermique avec l'habitacle au niveau de l'échangeur. Ce fonctionnement est favorable à une montée rapide en température du moteur thermique lorsque celui-ci démarre à froid, combinée à une montée rapide de la température dans l'habitacle grâce à la boucle courte.

Selon une autre variante de ce mode de réalisation, les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par un distributeur/répartiteur thermostatique placé à la jonction entre la deuxième et la troisième branche de la deuxième boucle et dont l'élément thermosensible est soumis au flux de fluide dans le deuxième tronçon de la première branche de la deuxième boucle à l'entrée de l'échangeur. Cette configuration présente les mêmes avantages que la précédente, en étant moins sensible aux conditions thermiques de l'habitacle ce qui est favorable pour une régulation plus réactive de la température dans celui-ci.

Selon une troisième variante, les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par un répartiteur thermostatique placé à la jonction entre le premier tronçon de la première branche et la troisième branche de la deuxième boucle en amont de la seconde source de chauffage. Cette configuration, comme

les précédentes, permet de réchauffer rapidement la boucle courte, isolée du reste du circuit, et ainsi de réduire la consommation de la seconde source de chauffage, mais, comparée aux variantes précédentes, celle-ci est plus sensible à la température en sortie de la première source de chauffage donc plus efficace pour
5 profiter de cette première source, par exemple lorsque le moteur thermique est chaud et en fonctionnement.

Pour augmenter encore la sensibilité à la température du fluide en sortie de la première source de chauffage, l'élément thermosensible du répartiteur peut être soumis au flux de fluide à la sortie de ladite première source.

10 Alternativement aux moyens thermosensibles, ces différents modes de réalisation peuvent être mis en œuvre à partir d'électrovannes assurant les mêmes fonctions que les répartiteurs, distributeurs, vannes et volets thermostatiques autonomes, lesquelles électrovannes peuvent être pilotées en fonction d'une ou
15 plusieurs mesures de température pratiquées en plusieurs points des différentes boucles de circulation du fluide caloporteur ou intégrées aux sources de chauffage, aux moyens de répartition du débit du fluide caloporteur ou aux moyens d'accélération de ce débit.

L'invention selon l'un quelconque de ses modes de réalisation sera particulièrement adaptée pour constituer le circuit de chauffage/refroidissement d'un
20 véhicule automobile hybride, apte à être branché sur un réseau électrique de distribution, dans lequel la première source de chauffage est constituée par le circuit interne de refroidissement d'un moteur à combustion interne et la seconde source de chauffage par des moyens électriques associés à des moyens auxiliaires d'accélération également électriques.

25 L'invention concerne également un procédé pour le préchauffage d'un tel véhicule, lequel procédé comprend une première étape consistant à établir une circulation de fluide caloporteur limitée à la deuxième boucle par les moyens d'accélération auxiliaires et à chauffer le fluide caloporteur à l'aide de la seconde source de chauffage lorsque le véhicule est branché au réseau de distribution
30 électrique et que ses groupes motopropulseurs sont à l'arrêt de sorte à préchauffer l'habitacle du véhicule.

Avantageusement, ce procédé de préchauffage comprend une deuxième

étape rétablissant une circulation du fluide caloporteur dans la première boucle par les moyens d'accélération auxiliaires et chauffant le fluide caloporteur à l'aide de la seconde source de chauffage lorsque le véhicule est branché au réseau de distribution électrique et que ses groupes motopropulseurs sont à l'arrêt de sorte à
5 préchauffer le moteur thermique du véhicule.

L'invention sera maintenant plus précisément décrite dans le cadre de modes de réalisation préférés, nullement limitatifs, et des figures 1 à 13, dans lesquelles :

- 10 - la figure 1 représente le schéma hydraulique d'un dispositif de chauffage refroidissement pour un véhicule hybride selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est un exemple de réalisation d'un schéma hydraulique de chauffage refroidissement pour véhicule hybride selon l'invention ;
- 15 - la figure 3 montre un exemple particulier de réalisation d'un schéma hydraulique de circuit de chauffage refroidissement adapté à un véhicule hybride, comprenant une boucle de dérivation moteur dans le circuit de refroidissement ;
- la figure 4 présente une variante de réalisation d'un schéma hydraulique d'un circuit de refroidissement selon un exemple de réalisation
20 de l'invention ;
- les figures 5 à 10 représentent schématiquement en coupe et de profil des exemples de réalisation d'une boucle de chauffage courte partant du moteur thermique d'un véhicule automobile, les figures 5A à 10A représentent les mêmes modes de réalisation dans une configuration sans
25 formation d'une boucle courte ;
- la figure 11 représente en coupe et de profil un distributeur/répartiteur thermostatique autonome adapté comme moyen de répartition du débit de chauffage dans différents modes de réalisation de l'invention ;
- 30 - la figure 12 représente en coupe de face et de profil une vanne thermostatique autonome adaptée comme moyen de répartition du débit de chauffage pour un mode de réalisation de l'invention

correspondant représenté figure 10, figure 12A en configuration « boucle courte » et figure 12C selon une configuration alternative ;

5 - et la figure 13 présente selon un graphe un exemple d'évolution de la température du fluide caloporteur dans un circuit de chauffage/refroidissement selon différents modes de réalisation de l'invention en comparaison avec l'art antérieur.

Figure 1, selon l'art antérieur, un circuit de chauffage/refroidissement adapté à un véhicule automobile hybride comprend une seule branche 130, dite de retour, sur laquelle viennent se connecter les différentes boucles 100, 200, 300, 400 de circulation du fluide caloporteur. Cette configuration est a priori avantageuse en termes de masse et de facilité d'installation. La boucle de chauffage courte 300, utilisée pour chauffer l'habitacle du véhicule par les moyens de chauffage auxiliaires électriques 210, 211 lorsque le moteur thermique n'est pas en fonctionnement, est obtenue en dérivant tout ou partie du débit de fluide caloporteur de la branche de retour 130 pour le réinjecter dans la boucle de chauffage. Ainsi, dans le cas d'un fonctionnement en boucle courte, la pompe électrique 211 refoule le fluide dans l'échangeur 22, lequel fluide, après avoir traversé ledit échangeur, rejoint la branche de retour 130 par une jonction en dérivation 135 sur l'un de ses tronçons 132, puis rejoint les moyens 13 de répartition du débit de chauffage. Là, tout ou partie du débit est dirigé vers le circuit de retour 133 du moteur thermique 150 et une autre partie vers une branche 30 où le fluide rejoint par une jonction en dérivation 230 la branche d'entrée 20 dans la deuxième boucle 200. Le fluide est alors aspiré par la pompe auxiliaire 211 et traverse les moyens de chauffage auxiliaires 210 avant de reprendre le même cycle. Si les moyens 13 de répartition du débit chauffage orientent la totalité du débit dans la branche de dérivation 30, le chauffage auxiliaire fonctionne en circuit fermé selon une boucle courte 300, ce qui permet de réduire la quantité de fluide caloporteur à chauffer et de réduire l'inertie thermique et les pertes de chaleur du circuit de chauffage, qui ne passe plus ni par le moteur thermique 150 ni par le radiateur 12. Cette configuration de chauffage en boucle courte est donc particulièrement avantageuse lorsque le moteur thermique n'est pas en fonctionnement ou est encore froid.

Cependant, lorsque les moyens 13 de répartition du débit chauffage sont

dans une configuration apte à créer une boucle courte de chauffage, le fluide caloporteur ne peut plus circuler entre le moteur 150 et le radiateur 12 même si la pompe principale 111 est en fonction, c'est-à-dire même si le moteur thermique fonctionne. Dans ces conditions, le moteur thermique n'est plus refroidi et risque de se dégrader très rapidement. Les moyens de répartition du débit 13, dont la vocation est avant tout le confort des passagers, deviennent alors des moyens critiques pour la défaillance du moteur thermique. D'autres inconvénients, exposés *supra*, résultent également de cette configuration de l'art antérieur où l'ensemble des boucles 100, 200, 300, 400 partagent la même branche de retour et où les moyens 13 de répartition du débit chauffage sont placés sur ladite branche de retour 130. Cette solution technique est cependant la plus simple, la moins coûteuse et la plus légère pour créer une boucle courte 300 de chauffage dans un circuit fermé de chauffage/refroidissement existant.

Figure 2, pour résoudre ces inconvénients de l'art antérieur, le dispositif de chauffage objet de l'invention place les moyens 23 de répartition du débit de chauffage sur une branche spécifique 231, 232 laquelle rejoint la branche de retour 130 par une jonction en dérivation située en aval du radiateur 12. Ainsi, pour l'établissement de la boucle courte 300, le fluide caloporteur refoulé par la pompe auxiliaire 211, traverse l'échangeur 22, puis, par une branche spécifique 231, traverse les moyens 23 de répartition du débit chauffage où il est orienté, pour tout ou partie, soit vers la branche de dérivation 30 qui rejoint l'entrée de la boucle courte 300, soit vers la branche de retour 130 par une branche 232 connectée à cette dernière par une jonction 236 en dérivation. Ce schéma hydraulique permet non seulement de préchauffer et d'accélérer la montée en température de l'habitacle par la formation de la boucle courte 300, mais permet également de préconditionner thermiquement le moteur thermique 150 et d'en accélérer la mise en condition thermique, la pompe auxiliaire 211 et les moyens de chauffage auxiliaires 210 étant alors en fonctionnement dans les deux cas grâce au pilotage approprié des moyens 23 de répartition du débit de fluide caloporteur. Cette solution technique, selon ce mode de réalisation, si elle permet de résoudre le problème de la sûreté de fonctionnement des moyens de répartition du débit de chauffage est cependant complexe de réalisation, nécessitant des connexions et des conduits

supplémentaires.

Figure 3, selon un de ses modes de réalisation, l'invention tire avantageusement partie de la boucle courte 400, dite de dérivation, du circuit de refroidissement du moteur thermique. Cette boucle de dérivation est créée, comme
5 selon l'art antérieur, en dérivant par des moyens appropriés 14, généralement une vanne thermostatique, tout ou partie du débit de la première boucle 100 directement vers la branche de retour 130 sans passer par le radiateur 12. La vanne thermostatique 14 est sensible à la température du fluide caloporteur. Lorsque la température dudit fluide est inférieure à une valeur prédéterminée, par exemple
10 80 °C, le débit arrivant dans la première boucle est intégralement dérivé dans une branche 40, dite de dérivation moteur, qui rejoint directement la branche de retour 130 par une jonction en dérivation 140. Le fluide caloporteur est ainsi remis en circulation dans le circuit 110 de refroidissement du moteur thermique 150, sans être passé par le radiateur 12. Ainsi ledit moteur atteint plus rapidement sa
15 température nominale de fonctionnement. Lorsque la température du fluide caloporteur est supérieure à une valeur déterminée, par exemple 100 °C, l'intégralité du débit arrivant dans la première boucle 100 passe par le radiateur. Entre ces deux températures, le débit se partage entre les deux boucles 100, 400.

Avantageusement, la branche de retour 231, 233 de la deuxième boucle
20 est connectée sur la branche 40 de dérivation moteur par une jonction en dérivation 240, laquelle jonction 240 se trouve en amont de la jonction 140 entre la branche 40 de dérivation moteur et la branche de retour 130.

Une partie du circuit de dérivation moteur se trouvant dans le bloc-moteur même, cette configuration permet d'utiliser cette caractéristique pour réduire
25 considérablement la masse ajoutée et les modifications du circuit engendrées par l'intégration d'une boucle courte 300, comme il ressortira des modes détaillés de réalisation exposés plus loin.

Ce mode de réalisation peut également être avantageusement utilisé pour préchauffer le moteur thermique à l'aide des moyens de chauffage auxiliaires
30 notamment lorsque celui-ci n'est pas en fonctionnement.

Figure 4, selon un mode de réalisation alternatif, tirant également avantage de la boucle 400 de dérivation moteur, les moyens de répartition du débit de

chauffage 24 sont placés sur un deuxième tronçon 41 de la branche de dérivation moteur entre la jonction 240 de la deuxième boucle 200 sur ladite branche et la jonction 140 de cette dernière sur la branche de retour 130. Les moyens de répartition du débit de chauffage 24 agissent alors de manière différente ouvrant ou

5 fermant plus ou moins la communication hydraulique entre la jonction 240 de la deuxième boucle sur la branche de dérivation moteur et la jonction 140 de ladite branche sur la branche de retour 130.

Ainsi, un tronçon de la branche 40 de dérivation moteur est utilisé comme branche de dérivation de la deuxième boucle 200 afin de créer la boucle courte 300

10 de chauffage. Lorsque la vanne thermostatique 24 de répartition du débit chauffage est non passante, le fluide caloporteur en sortie de l'échangeur rejoint la jonction 240 de la deuxième boucle 200 avec la branche 40, 41 de dérivation moteur par la branche 232 de retour de la deuxième boucle, puis, remonte la branche 40 de dérivation moteur selon un flux 310 inverse au flux nominal, traverse, s'ils sont

15 passants, les moyens 14 de répartition du débit de refroidissement, remonte, toujours selon un flux 310 inverse au flux nominal, le premier tronçon 10 de la boucle 100 de refroidissement jusqu'à la jonction 120 avec la boucle de chauffage 200 dont il emprunte le premier tronçon 20 pour revenir dans la boucle courte 300.

Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux car il permet de

20 réaliser une boucle courte de chauffage avec très peu de modifications du circuit de chauffage/refroidissement d'un véhicule automobile équipé d'un moteur thermique.

Les figures 5 à 10 illustrent des mises en œuvre pratiques des modes de réalisation présentés schématiquement ci-avant. Tous ces exemples sont présentés mis en œuvre à l'aide de distributeurs, de répartiteurs ou de vannes thermostatiques

25 autonomes. L'homme du métier comprendra aisément qu'ils peuvent être mis en œuvre avec des moyens tels que des électrovannes pilotées remplissant les mêmes fonctionnalités que ces moyens thermostatiques autonomes. Les figures représentent la configuration prise par les moyens de répartition du débit chauffage lorsque la boucle courte de chauffage est active. L'encadré de chaque figure montre

30 la configuration alternative desdits moyens.

Seule la partie boucle de chauffage est représentée sur ces figures, la première boucle 100 ayant été omise pour en faciliter la lecture. De cette première

boucle, seuls sont représentés le début du premier tronçon 10 et le tronçon 101 d'entrée dans le circuit de refroidissement au moteur thermique 150, lequel circuit constitue la première source de chauffage 110. De même le circuit interne de refroidissement 160, 161, 162 du moteur thermique a été représenté de manière
5 très simplifiée, ce circuit étant connu de l'art antérieur.

Le principe général des organes thermostatiques tels que les vannes, les distributeurs ou les répartiteurs thermostatiques repose sur une cartouche ou bulbe comprenant un produit ou une substance, généralement de la cire, sensible à la dilatation thermique. Sous l'effet de la température, le produit ou la substance
10 contenus dans la cartouche déplace, par sa dilatation ou sa contraction thermique, un effecteur, généralement une tige, qui agit sur des éléments tels que le tiroir de distribution d'un distributeur/répartiteur, le boisseau d'une vanne ou un clapet, modifiant ainsi le passage ou le trajet du fluide traversant l'organe. Pour tous ces organes, sauf indication contraire, le passage de l'état passant à celui de non
15 passant et vice-versa est progressif. Cette propriété est recherchée afin de réaliser un mélange progressif du fluide caloporteur provenant des deux boucles préalablement séparées, afin de ne pas générer de sensation de chaud/froid intempestive et brutale dans l'habitacle et de ne pas en dégrader la montée en température. Ce coup de froid est dû à l'arrivée brutale dans l'échangeur 22 d'un
20 débit de fluide caloporteur froid en provenance du moteur thermique 150.

Figure 5, selon une première variante du mode de réalisation exposé ci-avant figure 4, les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par une simple vanne thermostatique placée dans le premier tronçon 10 du circuit de refroidissement et faisant office de moyen 14 de répartition du débit fluide pour créer
25 la boucle courte de refroidissement 400.

Le bulbe thermosensible 241 de la vanne thermostatique est placé dans le flux de fluide caloporteur à la sortie de l'échangeur 22. Tant que la température du fluide caloporteur est inférieure à une valeur déterminée, comprise par exemple
30 entre 40 °C et 60 °C, la vanne thermostatique est non passante et ferme le conduit 41 correspondant au deuxième tronçon de la branche de dérivation moteur. La boucle courte de chauffage 300 est établie par le premier tronçon 40 de la branche de dérivation moteur dans lequel le sens du flux 310 de fluide caloporteur est

inversé par rapport à son sens nominal 410. La circulation du fluide caloporteur dans la boucle courte de chauffage 300 est assurée par les moyens d'accélération auxiliaires 211 et son réchauffement par les moyens de chauffage auxiliaires 210 tels qu'une résistance électrique. Si le moteur thermique 150 est en fonctionnement, sa pompe à eau 111 brasse le fluide caloporteur qui ne peut s'écouler dans la boucle 100, ce qui permet d'accélérer la montée en température dudit moteur 150.

Lorsque la température du fluide caloporteur dans la boucle courte de chauffage 300 en sortie de l'échangeur 22 atteint une valeur prédéterminée, par exemple supérieure à 60 °C, la vanne thermostatique 24 devient passante et la boucle de chauffage intègre le circuit de refroidissement du moteur. Deux cas peuvent se présenter :

- le moteur thermique est en fonctionnement, dans ce cas la circulation du fluide est imposée également par les moyens d'accélération mécaniques 111 du moteur, le sens du flux dans le premier tronçon 40 de la branche de dérivation moteur reprend sa valeur nominale 410 et on retrouve une boucle de chauffage classique ;

- le moteur thermique n'est pas en fonctionnement, les moyens d'accélération mécaniques du moteur ne sont pas opérants, le sens du flux dans le premier tronçon 40 de la branche de dérivation moteur reste contraire à son sens nominal, mais les moyens d'accélération auxiliaires 211 aspirent alors, par le premier tronçon 20 de la boucle de chauffage du fluide caloporteur se trouvant dans le circuit de refroidissement moteur.

Cette deuxième configuration permet de tirer avantage de la chaleur et de l'inertie thermique du fluide caloporteur contenu dans le bloc-moteur lorsque ce dernier n'est pas en fonctionnement mais chaud.

Cette variante de mise en œuvre est particulièrement économique, la dérivation pour créer la boucle courte étant réalisée par des conduits 40, 162, 161 internes au moteur. Elle ne nécessite pas de modification importante du circuit de chauffage/refroidissement ni l'implantation d'aucun conduit supplémentaire, seulement l'implantation d'une vanne thermostatique au sein du conduit de dérivation 40, 41. Elle permet donc de gérer facilement et de façon autonome, sans pilotage externe, les différentes versions du circuit de chauffage/refroidissement

associés à un même moteur selon son utilisation, par exemple sur véhicule exclusivement thermique ou sur véhicule hybride. Le surpoids lié à la faculté de créer une boucle courte de chauffage est faible, limité au poids de la vanne thermostatique.

5 Figure 6, selon une variante de l'exemple de mise en œuvre précédent, la vanne thermostatique est remplacée par une vanne papillon 24' également à pilotage thermostatique, mais dont la cartouche thermosensible 242 est placée dans le flux de fluide caloporteur en amont de l'échangeur 22, dans le conduit 20 correspondant au premier tronçon de la boucle 200 de chauffage, au plus proche du
10 moteur thermique. Tant que la température du fluide dans ce tronçon, est inférieure à une consigne prédéfinie, par exemple 60 °C, la vanne papillon 24' est non passante et la boucle courte 300 est active. Lorsque la température du flux de fluide caloporteur agissant sur la cartouche thermosensible 242 est supérieure à cette
15 consigne, la vanne papillon devient passante, intégrant, comme précédemment, le circuit de refroidissement interne du moteur dans la boucle de chauffage.

 Cette configuration présente quelques avantages par rapport à la précédente (figure 5). En premier lieu la présence de la vanne papillon 24' dans le conduit 41 de dérivation moteur induit moins de pertes de charge que la vanne thermostatique 24 de l'exemple de réalisation précédent. Par ailleurs, la position de
20 la cartouche thermosensible dans le flux de fluide à la sortie du moteur permet d'éviter des phénomènes de chaud-froid parasites.

 En effet, en reprenant la figure 5, le bulbe thermostatique 241 étant sensibilisé par la température à la sortie de l'échangeur 22, il peut y avoir des situations où le fluide caloporteur contenu dans le moteur étant froid, la température
25 dudit fluide dans la boucle courte de chauffage atteint la valeur de consigne 60 °C, entraînant l'ouverture de la vanne thermostatique 24 et le mélange du flux de fluide dans la boucle courte avec le fluide, froid, contenu dans le bloc-moteur. Dans la première variante de mise en œuvre, figure 5, ces effets sont contrés par l'inertie d'ouverture et de fermeture de la vanne thermostatique 24 et en conservant un petit
30 débit de fuite entre les deux tronçons 40, 41 de la branche de dérivation moteur même lorsque la vanne thermostatique est « non passante ». Ce petit débit de fuite est obtenu, par exemple, en pratiquant un petit trou dans le boisseau ou le clapet de

la vanne thermostatique.

Figure 6, l'inconvénient précédemment évoqué est résolu en plaçant la cartouche thermosensible 242 de la vanne papillon dans le flux de fluide caloporteur à la sortie du moteur et en amont de l'échangeur. Alternativement la vanne peut être

5 du type « à guillotine ».

Les figures 7 à 10 représentent des variantes de mise en œuvre du mode de réalisation, représenté figure 3, comportant une branche de dérivation 30 distincte de la branche de dérivation moteur 40, 41 pour créer la boucle courte de chauffage. Ces diverses variantes utilisent néanmoins de manière avantageuse la

10 boucle de dérivation moteur pour constituer une jonction 240 entre la boucle de chauffage 200 et la branche de retour 130. Elles diffèrent les unes des autres par la nature et la position des moyens de répartition du débit chauffage, notamment par le tronçon de circuit dans lequel est placée la cartouche ou le bulbe thermosensible des organes thermostatiques.

15 Cependant tous ces exemples de mise en œuvre ont en commun que :

- la boucle courte de chauffage peut être créée que le moteur thermique soit en fonctionnement ou non ;
- la circulation du fluide caloporteur ne peut avoir lieu dans la boucle courte de chauffage 300 que si les moyens d'accélération auxiliaires 211 sont en

20 fonction que le moteur thermique et les moyens d'accélération mécaniques 111 soient ou non en fonctionnement. La boucle courte étant isolée du circuit de refroidissement moteur, elle n'a aucune influence sur la fiabilité du dispositif de refroidissement de celui-ci. Elle offre donc une plus grande liberté sur les choix technologiques retenus pour les moyens de répartition du débit chauffage et sur leur

25 mode de pilotage.

Figure 7, la répartition du débit de chauffage est réalisée par un répartiteur ou un distributeur thermostatique 23 dont la cartouche thermosensible 234 est placée dans le flux de fluide à la sortie de l'échangeur 22. Tant que la température du fluide caloporteur à la sortie de l'échangeur 22 est inférieure à une température

30 de consigne prédéfinie, par exemple 40 à 60°, le flux à la sortie dudit échangeur est orienté vers le conduit correspondant à la branche de dérivation 30 amenant directement le fluide caloporteur à l'entrée des moyens de chauffage auxiliaires 210,

sans passer par le circuit de refroidissement du moteur, créant ainsi une boucle courte de chauffage. Lorsque la température est supérieure à la température de consigne, le flux de fluide en sortie de l'échangeur est orienté vers le conduit correspondant à la branche de retour 233 de la boucle de chauffage et le fluide caloporteur se mélange avec le fluide contenu dans le moteur thermique.

La boucle courte 300 étant isolée du reste du circuit, les moyens de chauffage auxiliaires 210 réchauffent rapidement et avec une faible consommation énergétique le faible volume de fluide caloporteur, ce qui constitue un avantage par température froide, lorsque le moteur thermique n'est pas en fonctionnement.

Lorsque le moteur thermique démarre, la séparation de la boucle courte 300 du reste du circuit de refroidissement 40, 41, 160, 161, 162 est maintenue et le fluide caloporteur contenu dans le moteur ne se mélange pas avec le fluide contenu dans la boucle courte, permettant une montée plus rapide de la température du moteur vers sa température nominale de fonctionnement. Cependant, compte tenu du flux sensibilisant la cartouche thermosensible 234 du répartiteur, des phénomènes de chaud/froid similaires à ceux décrits pour le premier exemple de mise en œuvre figure 5 peuvent se produire. Ce comportement peut être amélioré en autorisant un petit débit de fuite, comme évoqué précédemment, entre la branche de dérivation 30 et la branche de retour 233 de la boucle de chauffage de sorte que la température du fluide caloporteur contenu dans le moteur participe à la sensibilisation de la cartouche thermosensible.

Figure 8, selon une autre variante, les moyens 23' de répartition du débit de chauffage sont placés à la jonction 230 entre le premier tronçon 20 de la boucle de chauffage et la branche de dérivation 30 permettant de créer la boucle courte. Selon cet exemple de réalisation, la cartouche thermosensible 235 du répartiteur/distributeur thermostatique est sensibilisée par le flux de fluide en sortie de l'échangeur thermique. Tant que la température du fluide caloporteur à la sortie de l'échangeur 22 reste inférieure à une valeur de consigne prédéterminée, le flux est orienté dans la branche de dérivation 30 à l'entrée des moyens de chauffage auxiliaires 210. Cette position des moyens de répartition 23' du débit de chauffage permet, en créant un débit de fuite entre le premier tronçon 20 de la boucle de chauffage et la branche de dérivation 30, d'accroître l'influence de la température de

fluide caloporteur contenu dans le bloc-moteur sur la configuration desdits moyens. Cette configuration, plaçant les moyens de répartition à la jonction 230 entre le premier tronçon 20 de la boucle de chauffage et la branche de dérivation 30 permet de créer la boucle courte la moins longue, celle-ci n'empruntant plus tout ou partie
5 dudit premier tronçon 20 de la boucle de chauffage.

Figure 9, selon une variante de réalisation, les moyens de répartition du débit chauffage sont constitués par un distributeur/répartiteur thermostatique 23" placé en sortie de l'échangeur 22 à la jonction de la branche de retour chauffage 233 et la branche de dérivation 30. À la différence d'un des modes de réalisation
10 précédent, figure 7, la cartouche thermosensible 237 du répartiteur/distributeur est placée dans le flux de fluide caloporteur à l'entrée de l'échangeur 22. Tant que la température du fluide à l'entrée de l'échangeur 22 est inférieure à une consigne prédéfinie, le répartiteur/distributeur 23" oriente le flux en sortie de l'échangeur vers le conduit correspondant à la branche de dérivation 30, créant ainsi la boucle courte
15 de chauffage. Par rapport aux réalisations précédentes, dont la cartouche thermosensible du répartiteur/distributeur était placée dans le flux de fluide à la sortie de l'échangeur, c'est-à-dire lorsque le fluide caloporteur avait échangé des calories avec l'habitacle, cette variante de mise en œuvre offre l'avantage d'être moins sensible aux conditions thermiques de l'habitacle vis-à-vis du pilotage de la
20 boucle courte.

La figure 11 est un exemple de réalisation d'un distributeur/répartiteur thermostatique 500 à trois voies piloté par un flux de fluide différent de celui traversant les voies commutées 511, 512, 513. Ledit répartiteur comprend une zone 510 dite de distribution et une zone 509 dite pilote. Avantagement des moyens
25 d'étanchéité 530 sont placés entre la zone pilote 509 et la zone de distribution 510. La zone pilote 509 comprend un conduit de pilotage 501 traversé par le flux de pilotage. Une cartouche thermosensible 502, enfermant un dispositif ou une substance sensible à la dilatation thermique est placée dans le flux de fluide traversant le conduit de pilotage 501. Le dispositif ou la substance sensible à la
30 dilatation thermique agissent sur une tige 503 laquelle est maintenue en position rétractée dans la cartouche par un élément élastique tel qu'un ressort hélicoïdal 521. La zone de distribution 510 comprend un corps creux 550 sensiblement

cylindrique, sur lequel arrivent en piquage des conduits 511, 512, 513. Les axes d'un premier groupe de conduits 512 intersectent l'axe du corps creux à une position axiale déterminée. Les axes du deuxième groupe de conduits 513 intersectent l'axe du corps creux à une position axiale différente de l'intersection des axes du premier

5 groupe de conduits. Finalement un troisième groupe de conduits 511 intersecte l'axe du corps creux à une position différente des deux précédentes et non compris entre celles-ci. Ledit corps creux est fermé à l'une de ses extrémités par un bouchon 551, l'autre extrémité laissant passer de manière étanche la tige 503 de la cartouche thermosensible 502. La tige agit sur un tiroir 520 apte à coulisser à l'intérieur du

10 corps creux entre les deux positions axiales d'intersection des axes des deux premiers groupes de conduits 512, 513. Lorsque le tiroir se trouve en position axiale face à l'arrivée d'un groupe de conduits, il obstrue ledit groupe de conduits. Sur les illustrations figure 11A et 11B il n'y a qu'un seul conduit par groupe de conduits.

Dans une première position du tiroir 520, par exemple lorsque la tige 503

15 est rétractée, le tiroir obstrue un premier groupe de conduits 512 de sorte que le fluide pénétrant dans le corps creux 550 du distributeur par le troisième groupe de conduits 511 est dirigé vers le deuxième groupe de conduits 513, figure 11A.

Figure 11B, lorsque le fluide traversant le conduit de pilotage 501 monte en température, le dispositif ou la substance contenus dans la cartouche

20 thermosensible 502 se dilatent, agissent sur la tige 503, s'opposent à l'action du ressort 521 et déplacent celle-ci vers une autre position d'équilibre. Cette action déplace le tiroir 520 de sorte qu'il obstrue le deuxième groupe de conduits 513 et libère la communication hydraulique entre le troisième groupe de conduits 511 et le premier groupe 512.

25 Selon la longueur des courses, la réactivité du dispositif ou de la substance sensibles à la dilatation contenus dans la cartouche thermosensible 502 la transition entre les deux configurations pourra être brève et le dispositif 500 se comportera comme un distributeur, ou, pourra être très progressive, et le dispositif 500 se comportera alors comme un répartiteur. Dans cette dernière configuration le flux de

30 fluide arrivant par le troisième groupe de conduits 511 pourra être divisé entre le premier 512 et le deuxième groupe 513.

Figure 10, selon un dernier exemple de mise en œuvre les moyens de

répartition du débit de chauffage 23'' sont placés à la jonction 230 entre le premier tronçon 20 de la boucle de chauffage et la branche de dérivation 30. La cartouche thermosensible 238 est placée dans le flux de fluide dans ce premier tronçon 20. En plaçant les moyens 23'' de répartition du débit chauffage à la jonction 230 de la
5 branche de retour 30 sur le premier tronçon 20 de la boucle de chauffage, cet exemple de mise en œuvre, permet, comme précédemment, figure 8, de créer une boucle courte 300 comprenant un très faible volume de fluide et isolée du reste du circuit de refroidissement. Cette configuration présente en plus l'avantage d'une meilleure prise en compte de la température du fluide contenu dans le circuit de
10 refroidissement du moteur et ainsi de tirer avantage de l'inertie thermique de celui-ci en mélangeant les flux. La vanne thermostatique 23'' agit comme un mitigeur entre les flux en provenance de la branche de dérivation 30 et ceux en provenance du moteur par le conduit correspondant à la première branche 20 de la boucle de chauffage. Pour obtenir cet effet technique un débit de fuite doit être conservé entre
15 ces deux flux. À cette fin, il est utilisé une vanne thermostatique particulière.

La figure 12A représente une vue en coupe de la jonction 230 et de la vanne thermostatique 23'' lorsque la boucle courte 300 est formée selon le dernier exemple de réalisation. La cartouche thermosensible 238 agit sur une tige 701 maintenue en position rétractée dans la cartouche par un élément élastique tel
20 qu'un ressort hélicoïdal (non représenté). La tige 701 agit sur un tiroir 702 apte à coulisser à l'intérieur d'un corps creux 703 sensiblement cylindrique sur lequel sont implantés les piquages 712 connectés aux conduits 20, 30. Lorsque la boucle courte est formée, le tiroir 702 est dans une position telle que le débit de fluide caloporteur dans la jonction 230 vers les moyens de chauffage auxiliaires 210 est
25 essentiellement issu de la branche de dérivation 30. Lorsque la tige 701 est en position rétractée la cartouche thermosensible 238 obstrue partiellement le passage du fluide caloporteur dans le tiroir 702, laissant une faible section 710 pour le passage du flux de fluide caloporteur 121 issu du moteur thermique. Figure 12C, lorsque le flux de fluide caloporteur 121 issu du moteur thermique monte en
30 température, par exemple parce que le moteur thermique est en fonctionnement, le dispositif ou la substance contenus dans la cartouche thermosensible 238 qui est exposée à ce flux ; se dilatent, agissent sur la tige 701, s'opposent à l'action du

ressort et font se déplacer le tiroir 702 de sorte qu'il obstrue le passage du fluide caloporteur en provenance de la branche de dérivation 30. Dans le même temps, comme indiqué en figure 12D, le déplacement du tiroir 702 à distance de la cartouche thermosensible 238 libère une section de passage 711 plus importante au fluide caloporteur issu du moteur thermique. Le fluide caloporteur parvenant à l'échangeur 22 provient alors uniquement du moteur thermique.

La figure 13 représente un exemple d'évolution en fonction du temps de la température du fluide caloporteur dans la boucle de chauffage et dans le circuit de refroidissement du moteur thermique. Une première courbe montre l'évolution de la température du fluide caloporteur dans une boucle de chauffage et dans un circuit de refroidissement d'un moteur thermique, selon l'art antérieur, le circuit de chauffage/refroidissement comprenant des moyens de chauffage auxiliaires mais n'étant pas pourvu de moyens permettant de créer une boucle courte. En partant à t_0 d'un moteur froid et à l'arrêt, les moyens de chauffage auxiliaires sont en fonctionnement et les calories transférées au fluide caloporteur par les moyens de chauffage auxiliaires sont communiquées à l'habitacle du véhicule par l'échangeur 22. Le chauffage de l'habitacle s'effectue en boucle longue de façon très lente et limitée et ce dispositif permet d'atteindre la température de consigne T_c au bout d'un temps t_3 . De plus, cette montée en température n'est atteinte qu'au prix d'une puissance électrique importante mise en œuvre au niveau des moyens de chauffage auxiliaires pour réchauffer le fluide caloporteur. Pour une puissance électrique plus faible, la montée en température du fluide caloporteur suit l'évolution décrite par la courbe 633, également relative à l'art antérieur, et qui montre que la température de consigne T_c est inatteignable en utilisant les seuls moyens de chauffage auxiliaires.

En utilisant un dispositif selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention, en partant d'un moteur froid et à l'arrêt à l'instant t_0 , le chauffage de l'habitacle est assuré par les moyens auxiliaires la boucle courte de chauffage étant active. Le volume réduit de fluide caloporteur dans cette boucle courte permet d'en monter rapidement la température en suivant la courbe 630. Au bout d'un temps t_1 inférieur à t_3 la température de consigne T_c est atteinte et les moyens de répartition du débit de chauffage font passer la configuration de la boucle de chauffage en

boucle longue. Le fluide caloporteur chaud, issu de la boucle de chauffage, se mélange alors au fluide froid contenu dans le circuit de refroidissement du bloc-moteur, provoquant une baisse de la température du fluide caloporteur dans la boucle de chauffage.

5 Au niveau du circuit de refroidissement moteur, le fluide reste froid, le moteur n'étant pas en fonctionnement, jusqu'au temps t_1 , où, par le passage en configuration boucle longue du circuit de chauffage, le fluide caloporteur issu du circuit de refroidissement du moteur est mélangé avec le fluide chaud issu de la boucle de chauffage. Le fluide contenu dans le bloc-moteur monte alors en
10 température au contact du fluide préchauffé de la boucle de chauffage permettant ainsi de préchauffer le moteur thermique. Sous l'effet de la source de chauffage et des moyens d'accélération auxiliaires la température du fluide monte à nouveau, la boucle de chauffage étant en configuration boucle longue. Éventuellement, au-delà d'un temps t_2 le moteur thermique est mis en fonctionnement. La circulation du
15 fluide dans le circuit de refroidissement entraîne une baisse de la température du fluide caloporteur circulant dans ce circuit. La circulation en boucle courte du circuit de chauffage peut alors être rétablie de sorte à ce que cette baisse ne soit pas sensible au niveau de l'habitacle. Ce fonctionnement correspond aux modes de réalisation exposés ci-avant dans lesquels les moyens de répartition du débit
20 chauffage sont constitués par des organes thermostatiques autonomes. La circulation du fluide caloporteur en boucle courte dans la boucle de chauffage et dans le circuit de refroidissement du moteur thermique permet ainsi d'atteindre plus rapidement la température de consigne T_c , en un temps t_1 inférieur à t_3 et avec une puissance électrique de réchauffage moindre.

25 Comme précisé précédemment, il est possible de substituer aux organes thermostatiques autonomes des moyens pilotables selon des algorithmes plus complexes tels que des électrovannes. Dans ce cas, lorsque la température du fluide atteint, au temps t_2 , de nouveau la température de consigne T_c , le circuit peut à nouveau être placé en configuration boucle courte, et réchauffer plus rapidement
30 le fluide caloporteur dans cette boucle et par voie de conséquence, l'habitacle du véhicule. Il est ainsi possible d'optimiser à la fois la consommation énergétique et le confort de l'habitacle en basculant, en fonction des circonstances, la boucle de

chauffage de la configuration boucle courte à la configuration boucle longue.

La description ci-avant illustre clairement que par ses différentes caractéristiques et leurs avantages, la présente invention atteint les objectifs qu'elle visait. En particulier, elle permet de chauffer rapidement l'habitacle d'un véhicule
5 automobile hybride lorsque le moteur thermique dudit véhicule n'est pas en fonctionnement.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de chauffage/refroidissement, notamment pour un véhicule automobile, comprenant un circuit hydraulique fermé transportant un fluide caloporteur, ledit circuit comprenant :

- 5 - une première source de chauffage (110) traversée par le fluide, ledit fluide circulant dans l'ensemble du circuit de la sortie de la première source à l'entrée de ladite source ;
- une seconde source de chauffage (210) traversée par le fluide
- une première boucle (100) de circuit, dite de refroidissement,
- 10 comprenant :
- un radiateur (12),
- une première branche (11) mettant en communication hydraulique en série, dans le sens de circulation du fluide, la sortie de la première source de chauffage (110) et l'entrée du
- 15 radiateur (12) ;
- une seconde branche (130) mettant en communication hydraulique en série le radiateur et l'entrée dans la première source de chauffage ;
- une deuxième boucle (200), dite de chauffage, en dérivation de la
- 20 première boucle et comprenant :
- la seconde source de chaleur (210),
- un échangeur thermique (22) ;
- une première branche (20) mettant en communication hydraulique en série, dans le sens de circulation du fluide, sur un
- 25 premier tronçon (20), la sortie de la première source de chauffage (110) et l'entrée de la seconde source de chauffage (210) puis l'entrée de l'échangeur (22) sur un deuxième tronçon,
- une deuxième branche (231, 232) mettant en communication hydraulique la sortie de l'échangeur (22) et l'entrée dans la
- 30 première source de chauffage (110) ;

- une troisième branche (30) en dérivation entre la première et la deuxième branche et mettant en communication hydraulique la sortie de l'échangeur et l'entrée dans la seconde source de chauffage (210) ;
- 5 - des moyens (23, 24) pilotés par la température du fluide caloporteur, dits de répartition du débit de chauffage, aptes à modifier la répartition du débit de fluide caloporteur entre la deuxième (232) et la troisième (30) branches ;
- caractérisé en ce que la seconde branche (130) de la première boucle (100) et la
- 10 deuxième branche (231, 232) de la deuxième boucle sont deux branches distinctes en dérivation l'une de l'autre ladite dérivation (236) étant située en aval des moyens de répartition du débit chauffage (23, 24), et
- en ce que le circuit comprend :
- une branche (40, 41) dite de dérivation moteur, mettant en communication en
- 15 dérivation la première branche de la première boucle (100) en sortie de la première source de chauffage (110) et la deuxième branche (130) de la première boucle ;
- des moyens (14), dits de répartition du débit refroidissement, pilotés par la température du fluide caloporteur, aptes à modifier la répartition de débit entre la première branche (10) de la première boucle (100) et la branche de dérivation
- 20 moteur (40, 41) ;
- la deuxième branche (233) de la deuxième boucle étant connectée (240) à la branche de dérivation moteur en amont de la connexion (140) de celle-ci avec la deuxième branche (131) de la première boucle.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de
- 25 répartition du débit de chauffage (23, 24) sont pilotés par la température du fluide à la sortie de l'échangeur (22).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de répartition du débit chauffage (23, 24) sont pilotés par la température du fluide dans la première branche (20) de la deuxième boucle (200) en amont de la seconde
- 30 source de chauffage (210).
4. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens de répartition

du débit chauffage (23, 24) sont pilotés par la température du fluide dans la première branche de la deuxième boucle en aval de la seconde source de chauffage (210).

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la troisième branche de
5 la deuxième boucle est constituée par une partie (40) de la branche de dérivation moteur.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la troisième branche
(30) de la deuxième boucle est connectée au premier tronçon (20) de la première
10 branche de la deuxième boucle entre la première (110) et la deuxième (210) source
de chauffage.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de
répartition du débit chauffage sont constitués par une vanne thermostatique (24, 24')
placée dans la branche de dérivation moteur (40, 41) entre les jonctions de cette
branche avec la deuxième branche de la deuxième boucle et avec la deuxième
15 branche de la première boucle.

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de
répartition du débit chauffage (24') sont constitués par une vanne placée dans la
branche de dérivation moteur (40,41) entre les jonctions (240, 140) de cette branche
avec la deuxième branche de la deuxième boucle et avec la deuxième branche de
20 la première boucle, laquelle vanne est actionnée par un thermostat (242) placé dans
le premier tronçon (20) de la première branche de la deuxième boucle.

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de
répartition du débit chauffage sont constitués par un distributeur/répartiteur
thermostatique (23) placé en sortie de l'échangeur thermique à la jonction entre la
25 deuxième (233) et la troisième branche (30) de la deuxième boucle.

10. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (23") de
répartition du débit de chauffage sont constitués par un distributeur/répartiteur
thermostatique (500) placé à la jonction entre la deuxième (233) et la troisième (30)
branche de la deuxième boucle et dont l'élément thermosensible (237) est soumis

au flux de fluide dans le deuxième tronçon de la première branche de la deuxième boucle à l'entrée de l'échangeur (22).

11. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de répartition du débit de chauffage sont constitués par un répartiteur thermostatique (23") placé à la jonction (230) entre le premier tronçon (20) de la première et la troisième branche de la deuxième boucle en amont de la seconde source de chauffage (210).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément thermosensible (238) du répartiteur est soumis au flux de fluide à la sortie de la première source de chauffage (110).

13. Véhicule automobile hybride, apte à être branché sur un réseau électrique de distribution, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes la première source de chauffage (110) étant constituée par le circuit interne de refroidissement (160, 161, 162) d'un moteur à combustion interne (150) et la seconde source de chauffage (210) par des moyens électriques associés à des moyens auxiliaires d'accélération (211) également électriques.

14. Procédé pour le préchauffage d'un véhicule selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend une étape consistant à établir une circulation de fluide caloporteur limitée à la deuxième boucle (200) par les moyens d'accélération auxiliaires (211) et à chauffer le fluide caloporteur à l'aide de la seconde source de chauffage (210) lorsque le véhicule est branché sur le réseau électrique de distribution et que ses groupes motopropulseurs sont à l'arrêt de sorte à préchauffer l'habitacle du véhicule.

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième étape rétablissant une circulation du fluide caloporteur dans la première boucle (100) par les moyens d'accélération auxiliaires (211) et chauffant le fluide caloporteur à l'aide de la seconde source de chauffage (210) lorsque le véhicule est branché au réseau de distribution électrique et que ses groupes motopropulseurs sont à l'arrêt de sorte à préchauffer le moteur thermique du véhicule.

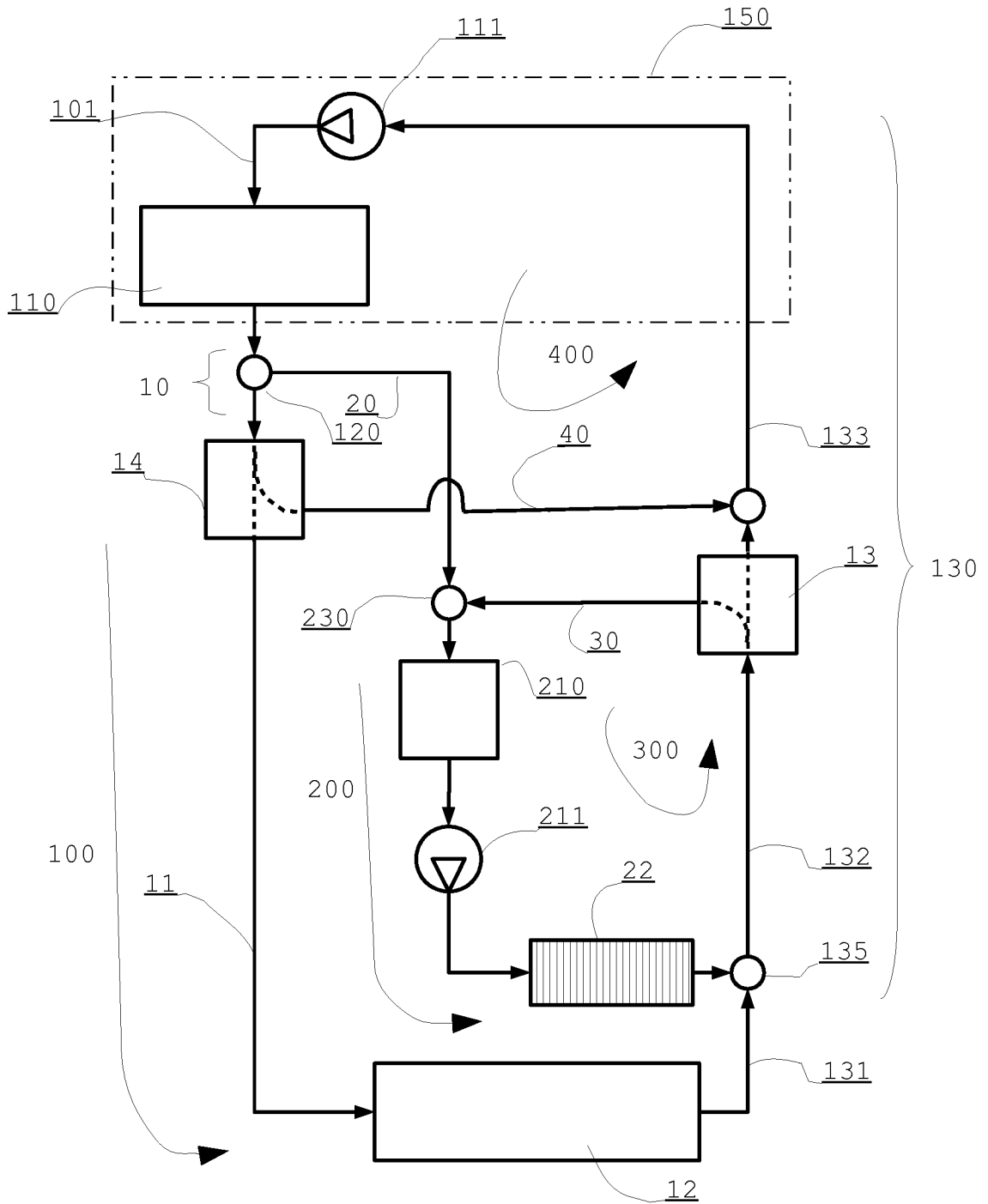


FIG. 1 (art antérieur)

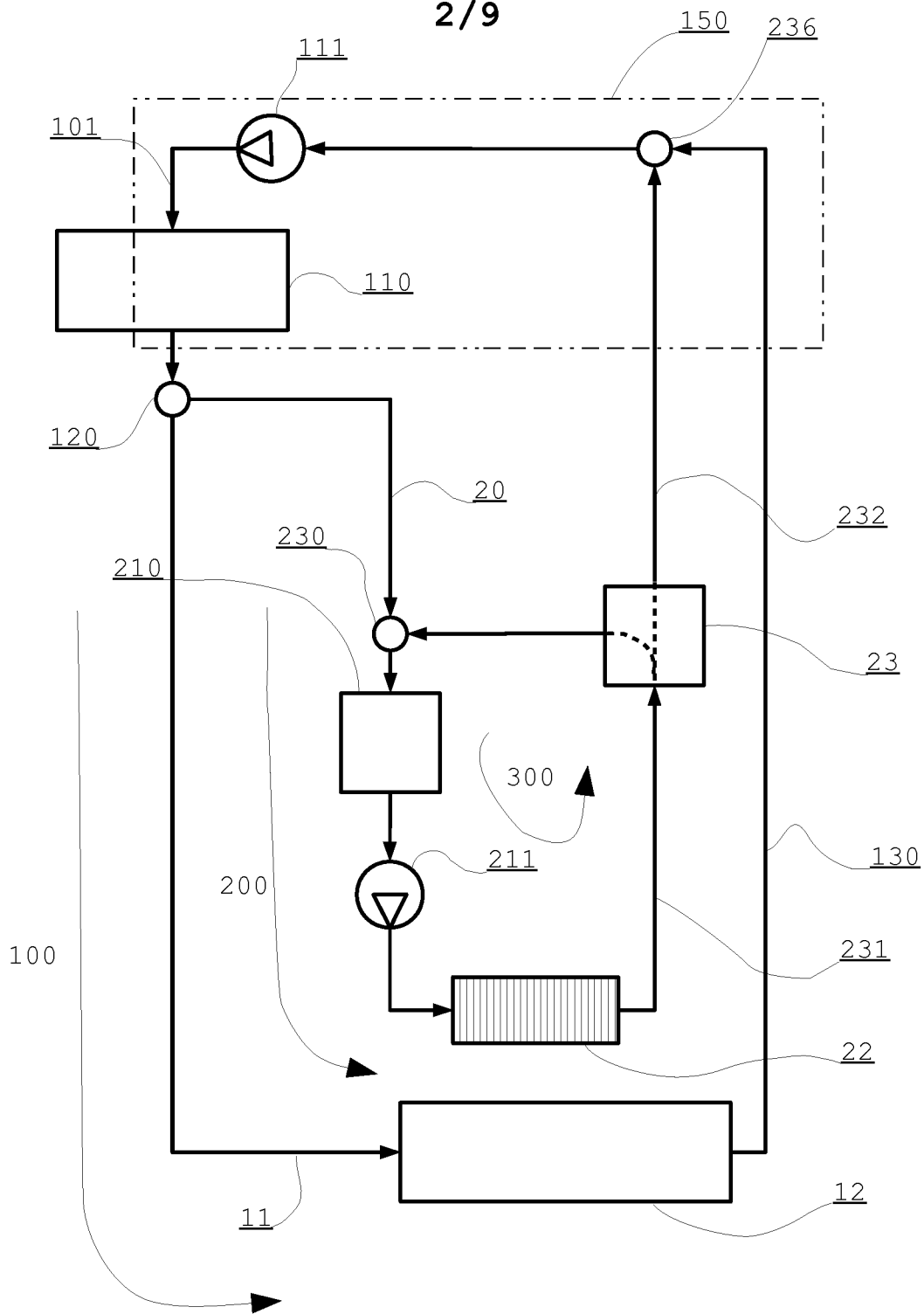


FIG. 2

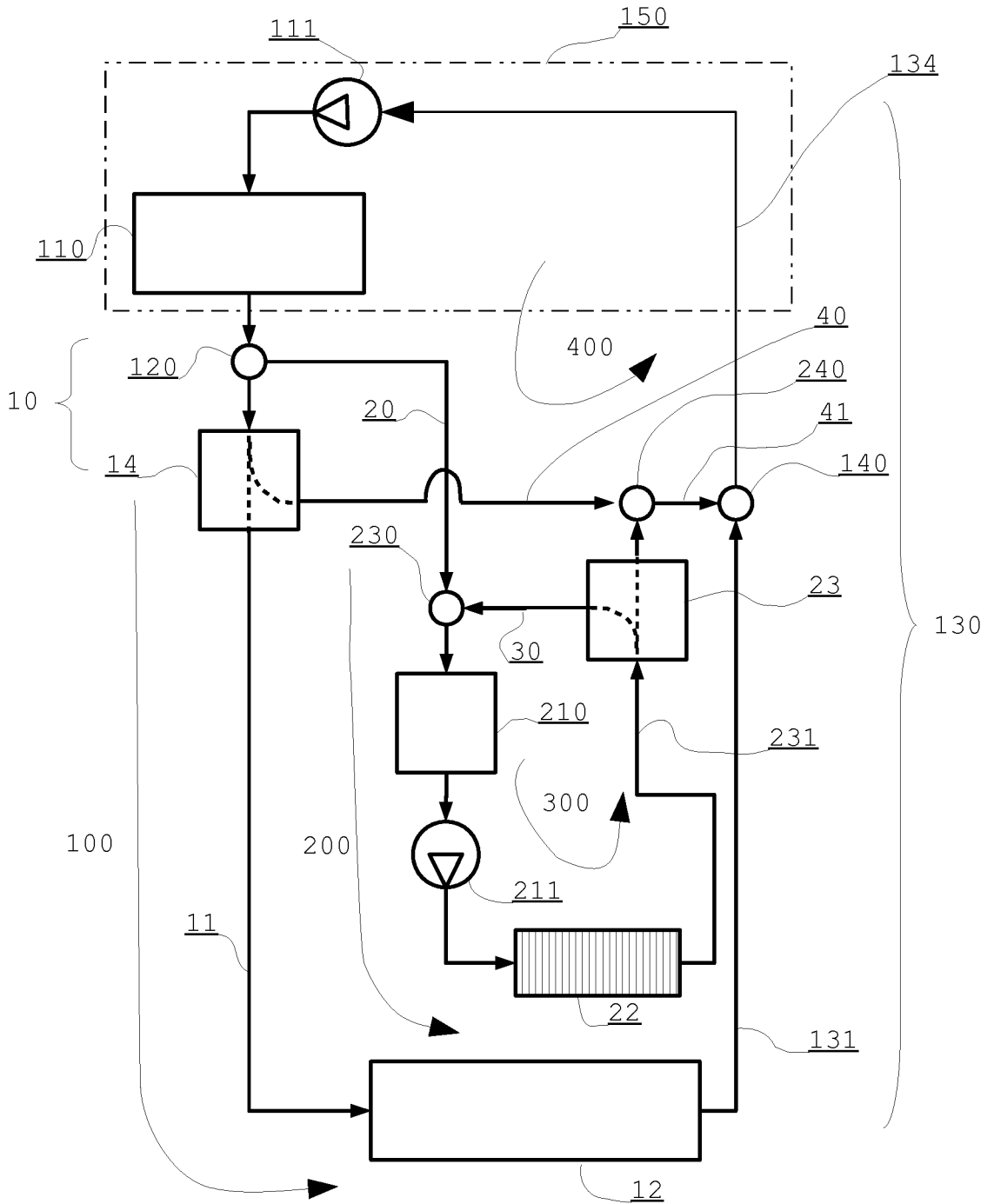


FIG. 3

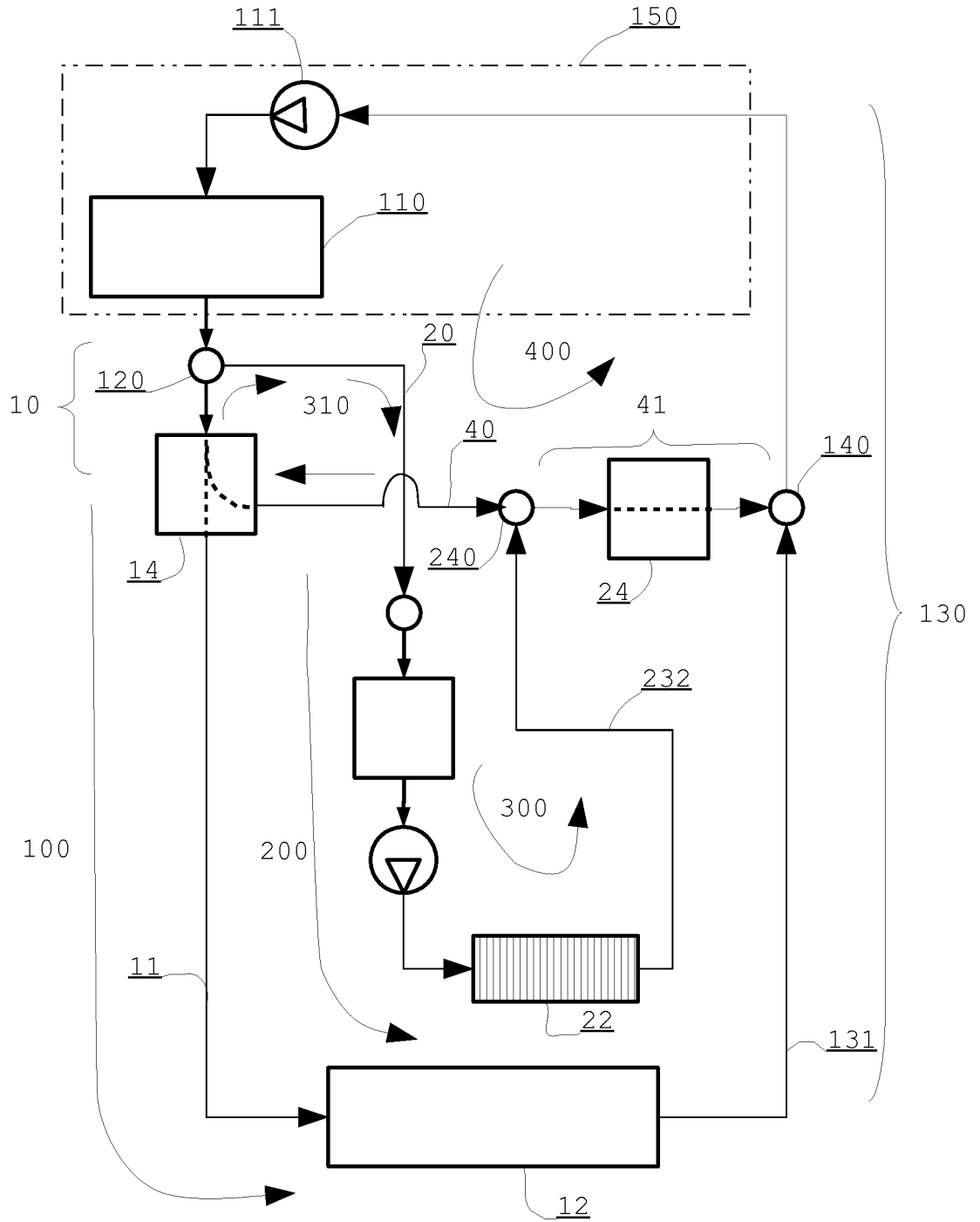


FIG. 4

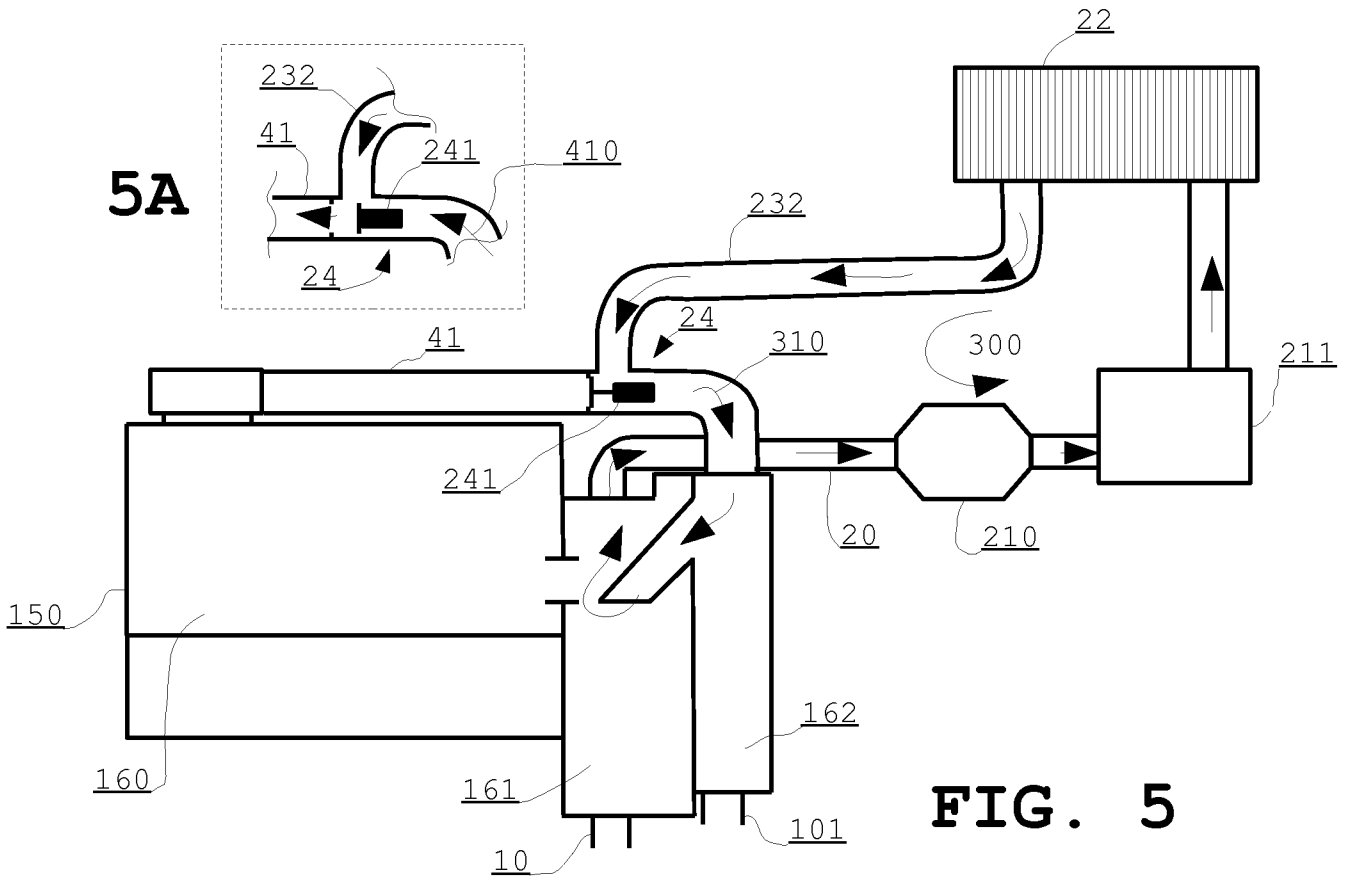


FIG. 5

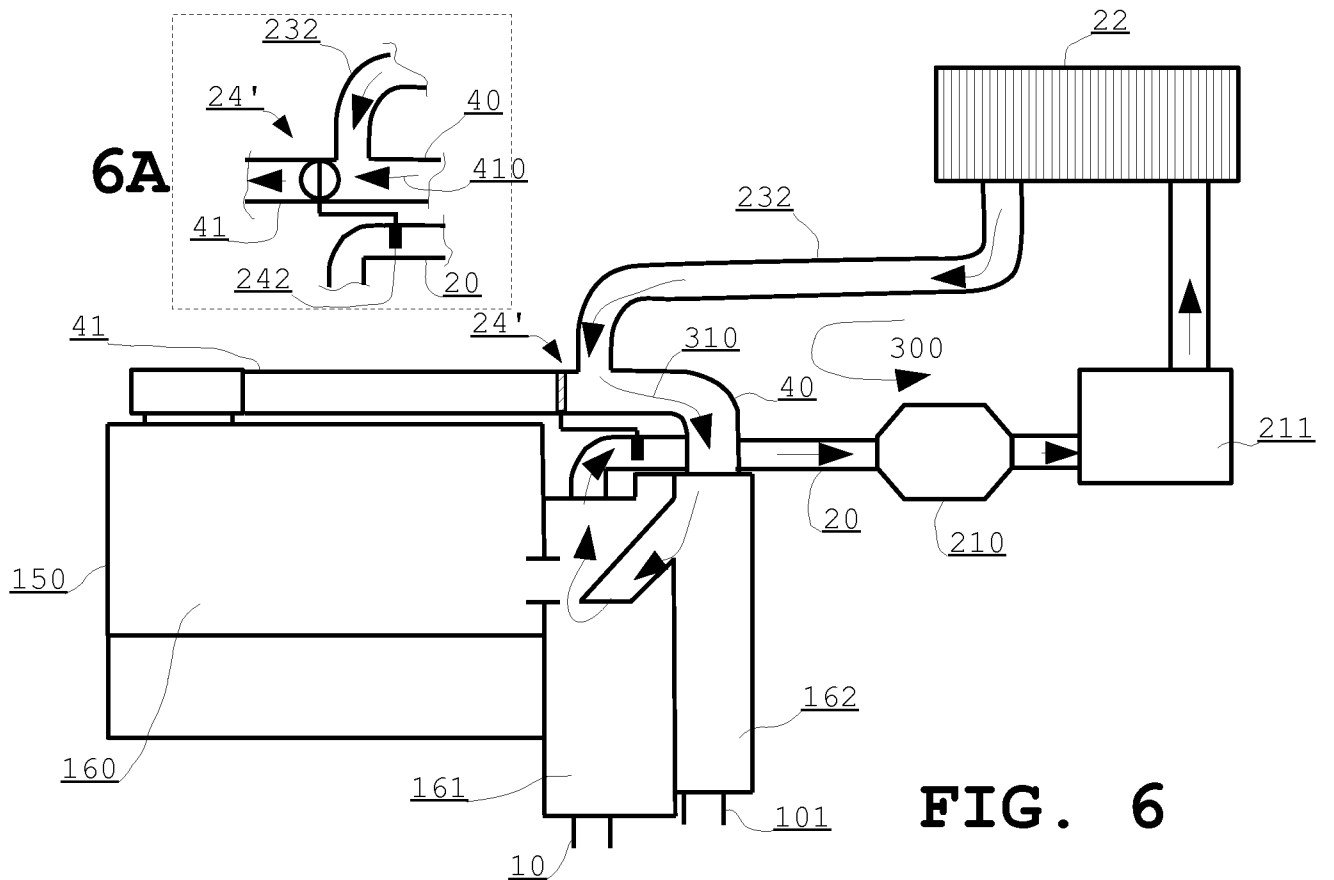
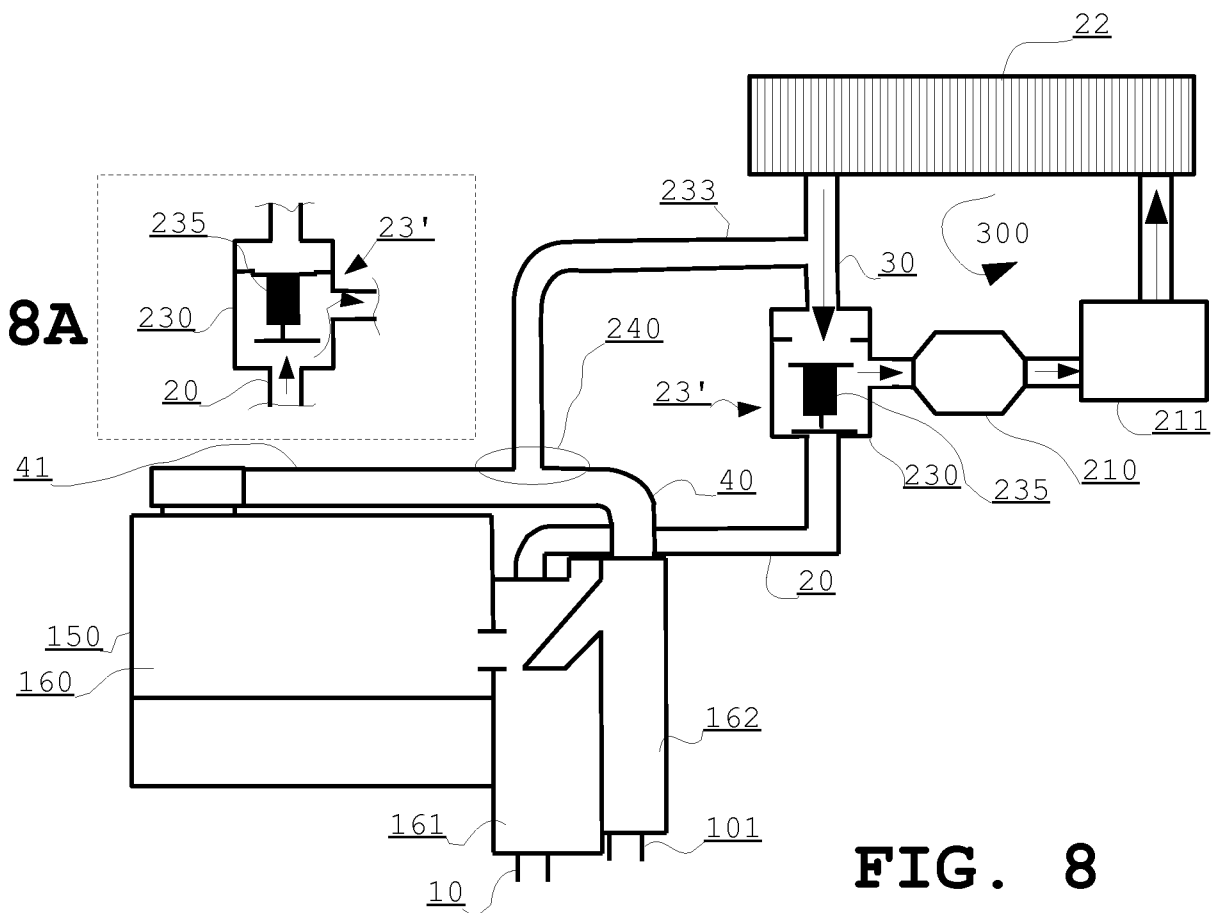
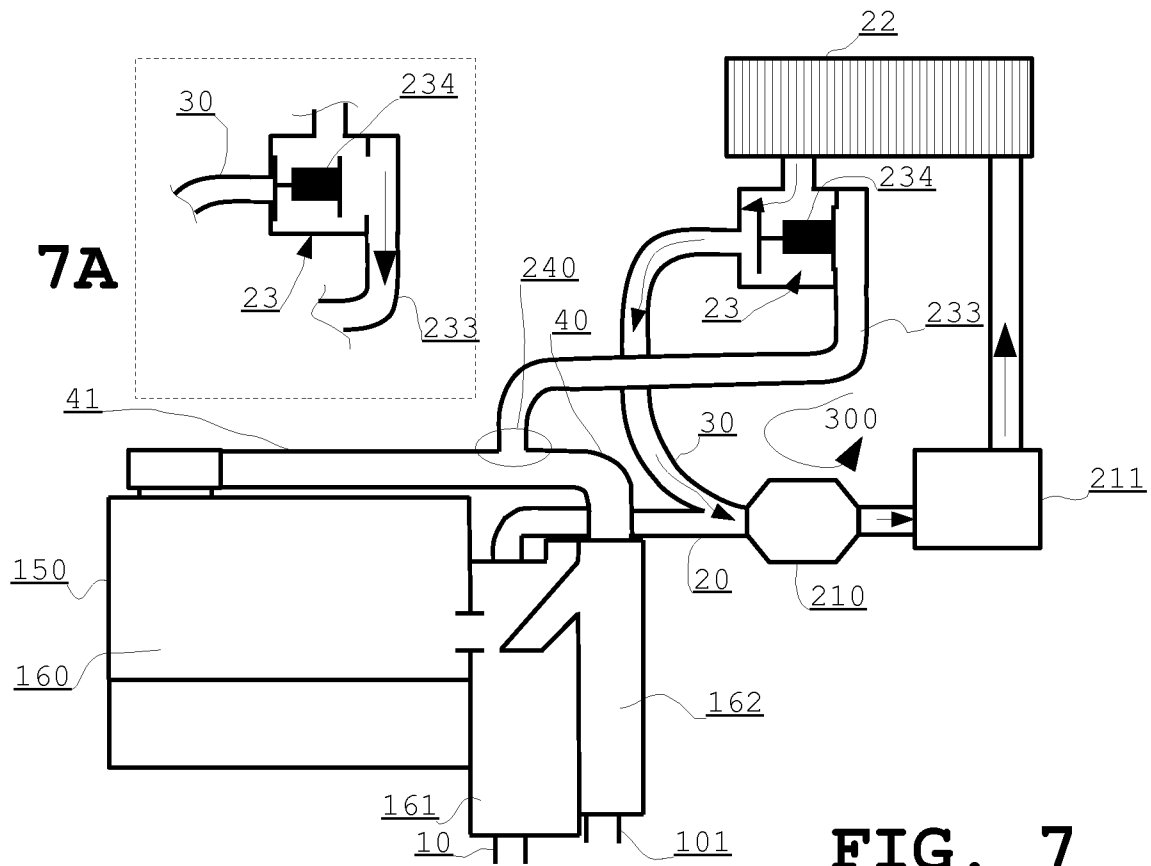
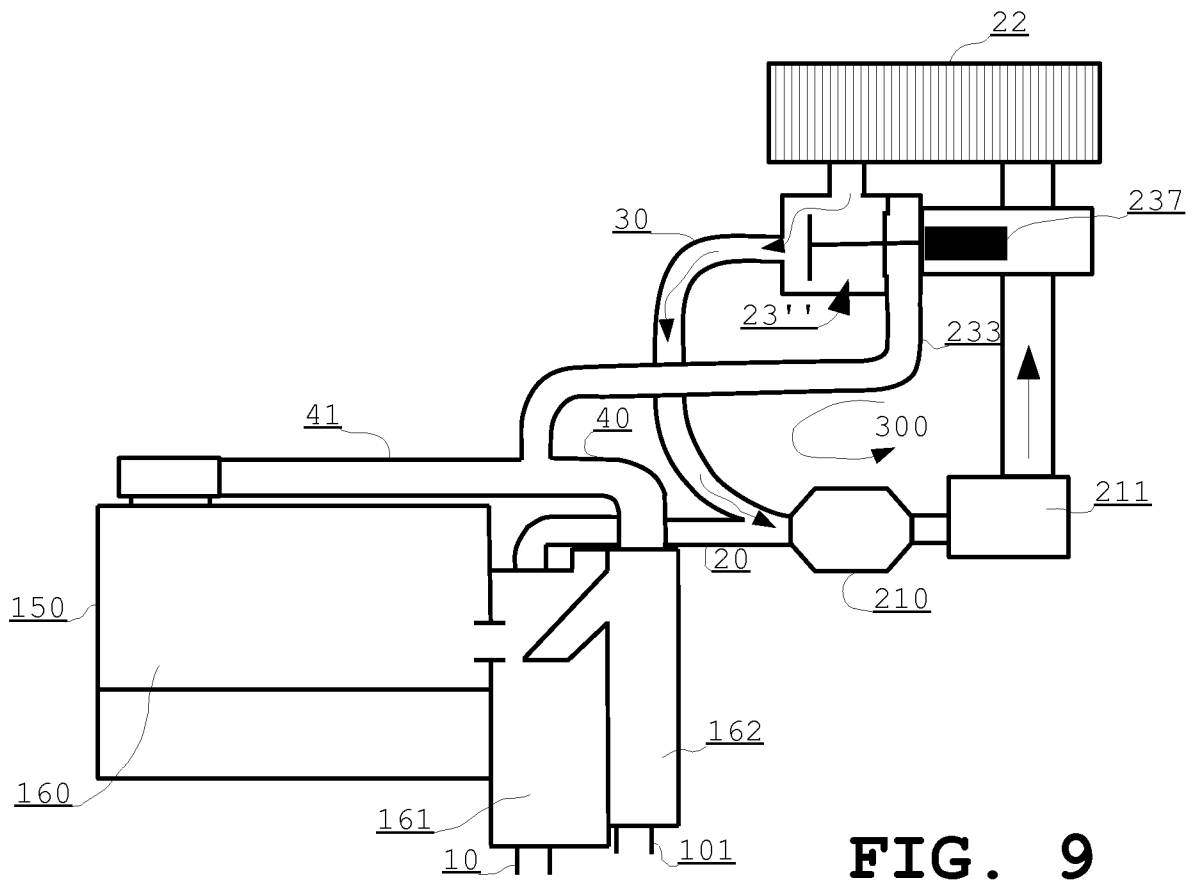
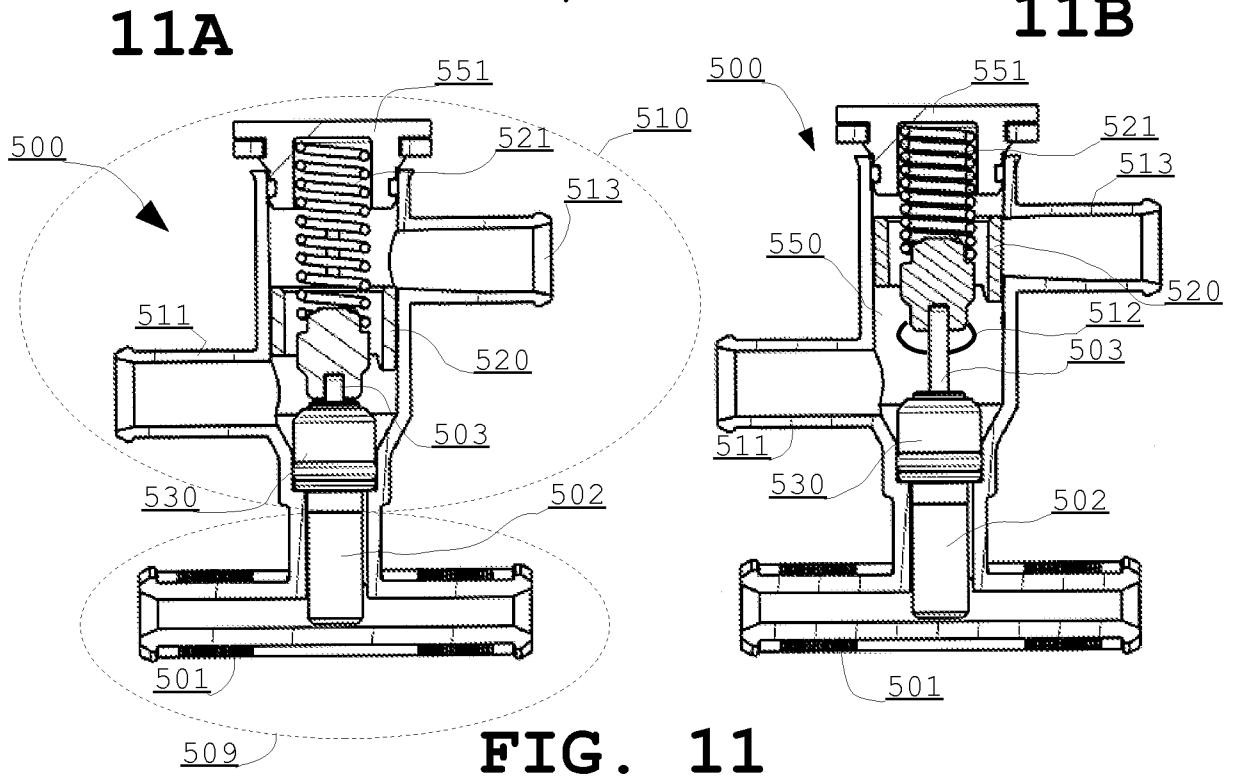


FIG. 6





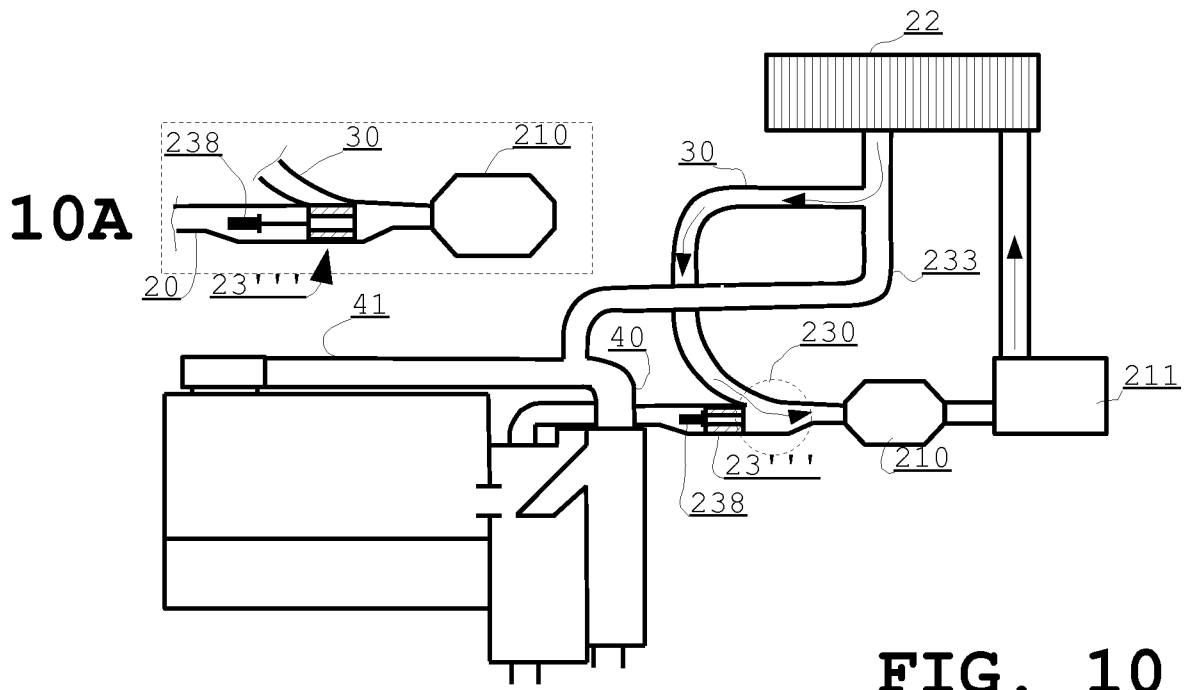


FIG. 10

FIG. 12A

FIG. 12C

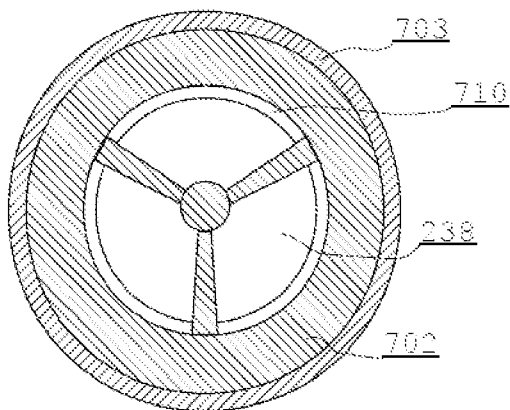
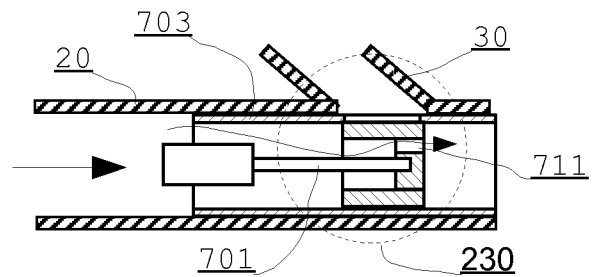
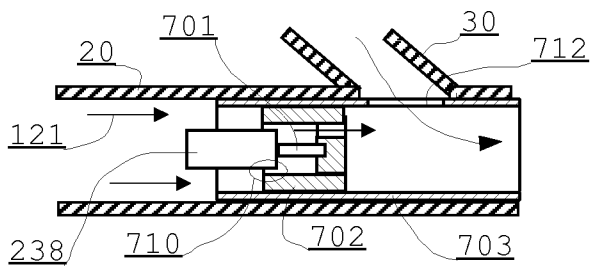


FIG. 12B

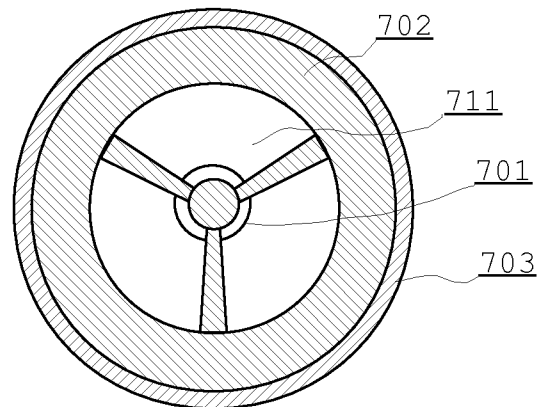


FIG. 12D

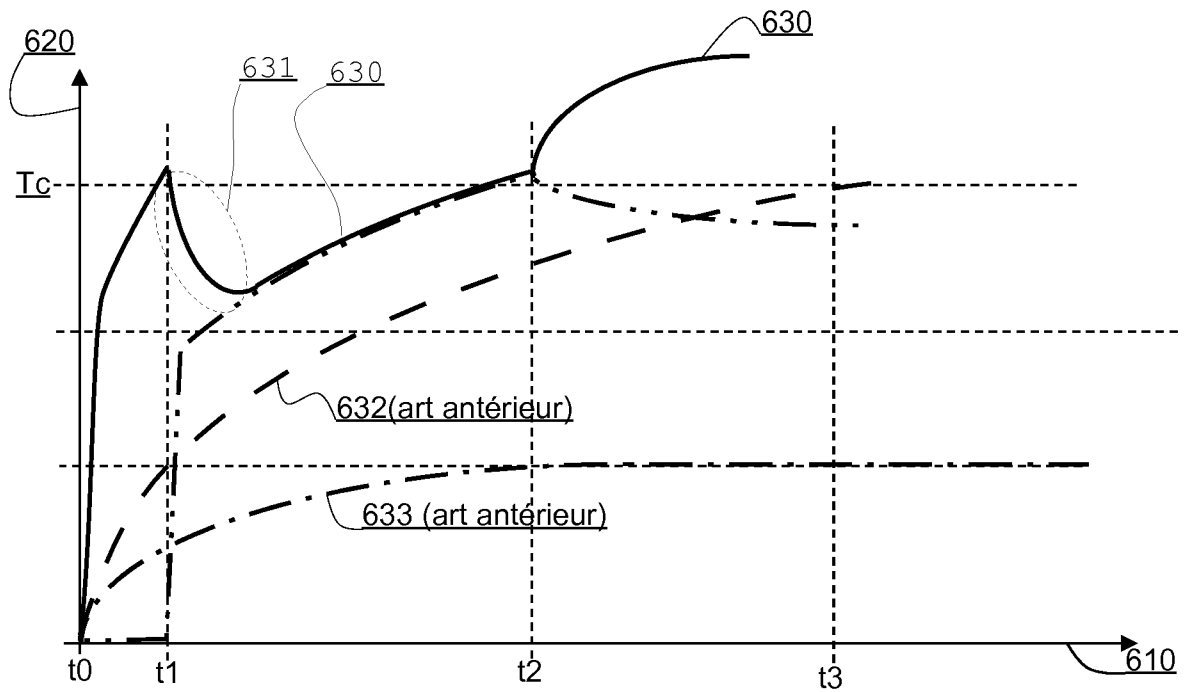


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/051671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60H1/00 B60H1/03
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/283604 A1 (MARTINCHICK MATTHEW J [US] ET AL) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraphs [0017], [0027] - [0031]; figures 4-6 -----	1-15
A	US 2003/217559 A1 (IEDA HISASHI [JP] ET AL) 27 November 2003 (2003-11-27) paragraphs [0036] - [0046]; figure 1 -----	1-15
A	DE 197 30 678 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 21 January 1999 (1999-01-21) the whole document -----	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 2 September 2011	Date of mailing of the international search report 04/10/2011
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Chavel, Jérôme
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/051671

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2009283604	A1	19-11-2009	CN 101580006 A	18-11-2009
			DE 102009020468 A1	10-12-2009

US 2003217559	A1	27-11-2003	JP 3979181 B2	19-09-2007
			JP 2003335127 A	25-11-2003

DE 19730678	A1	21-01-1999	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051671

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60H1/00 B60H1/03 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60H		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2009/283604 A1 (MARTINCHICK MATTHEW J [US] ET AL) 19 novembre 2009 (2009-11-19) alinéas [0017], [0027] - [0031]; figures 4-6 -----	1-15
A	US 2003/217559 A1 (IEDA HISASHI [JP] ET AL) 27 novembre 2003 (2003-11-27) alinéas [0036] - [0046]; figure 1 -----	1-15
A	DE 197 30 678 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 21 janvier 1999 (1999-01-21) le document en entier -----	1-15
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 2 septembre 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/10/2011
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Chavel, Jérôme

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051671

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009283604 A1	19-11-2009	CN 101580006 A DE 102009020468 A1	18-11-2009 10-12-2009
US 2003217559 A1	27-11-2003	JP 3979181 B2 JP 2003335127 A	19-09-2007 25-11-2003
DE 19730678 A1	21-01-1999	AUCUN	