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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
29 janvier 2015 (29.01.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/010909 A1

(51) Classification internationale des brevets : *B60H 1/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP2014/064740

(22) Date de dépôt international : 9 juillet 2014 (09.07.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1357383 26 juillet 2013 (26.07.2013) FR

(71) Déposant : **VALEO SYSTEMES THERMIQUES** [FR/FR]; 8 rue Louis Lormand - La Verrière, F-78320 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(72) Inventeurs : **YAHIA, Mohamed**; 15 rue Daubenton, F-75005 Paris (FR). **NICOLAS, Bertrand**; 3 rue Philibert Delorme, F-78280 Guyancourt (FR).

(74) Mandataires : **ROLLAND, Jean-Christophe** et al.; Gevers France, 41 avenue de Friedland, F-75008 Paris (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : THERMAL CONDITIONING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE COMPRISING AN ELECTRIC MACHINE USED FOR DRIVING SAID VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE CONDITIONNEMENT THERMIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UNE MACHINE ELECTRIQUE SERVANT A L'ENTRAINEMENT DUDIT VEHICULE

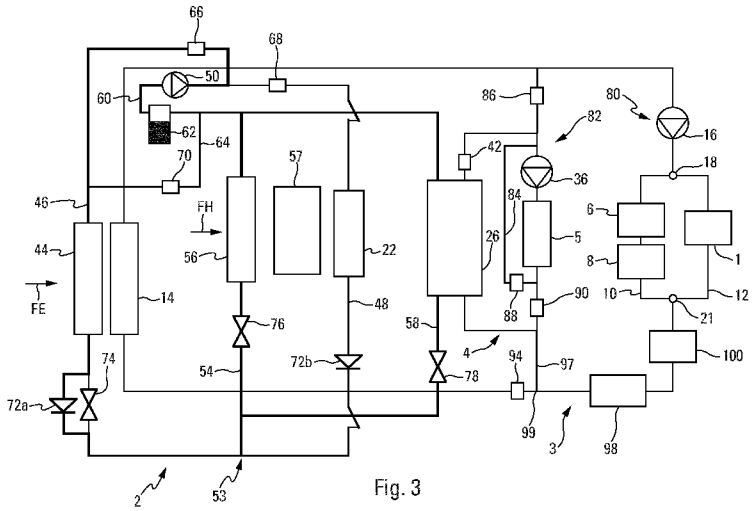


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a thermal conditioning device for a motor vehicle comprising an electric machine (1) used to drive said vehicle, said device comprising: - a refrigerant circuit (2), intended at least for conditioning of a passenger compartment of the vehicle, comprising a heat exchanger (22) intended to work as a condenser to heat a flow of air flowing toward said passenger compartment, - a first heat transfer fluid circuit (3) intended to cool said electric machine (1), - a second heat transfer fluid circuit (4) intended for thermal regulation of a component (5) of a supply circuit of said electric machine (1), - a heat exchanger (26), called heat transfer fluid/refrigerant heat exchanger, allowing a first heat exchange between said refrigerant circuit (2) and said second circuit (4), said circuits being configured to make said heat transfer fluid/refrigerant exchanger (26) work at least as a cooler so as to cool said heat transfer fluid using said refrigerant.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/010909 A1

Publiée :

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

L'invention concerne un dispositif de conditionnement thermique pour véhicule automobile comprenant une machine électrique (1) servant à l'entraînement dudit véhicule, ledit dispositif comprenant : - un circuit (2) de fluide réfrigérant, destiné au moins au conditionnement d'un habitacle du véhicule, comprenant un échangeur de chaleur (22) destiné à fonctionner en condenseur pour réchauffer un flux d'air circulant en direction dudit habitacle, - un premier circuit (3) de fluide caloporteur destiné à un refroidissement de ladite machine électrique (1), - un second circuit (4) de fluide caloporteur destiné à une régulation thermique d'un composant (5) d'un circuit d'alimentation de ladite machine électrique (1), - un échangeur de chaleur (26), dit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant, permettant un premier échange de chaleur entre ledit circuit (2) de fluide réfrigérant et ledit second circuit (4), lesdits circuits étant configurés pour faire fonctionner ledit échangeur caloporteur/réfrigérant (26) au moins en refroidisseur de manière à refroidir ledit fluide caloporteur à l'aide dudit fluide réfrigérant.

DISPOSITIF DE CONDITIONNEMENT THERMIQUE POUR VEHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UNE MACHINE ELECTRIQUE SERVANT A L'ENTRAINEMENT DUDIT VEHICULE

L'invention concerne un dispositif de conditionnement thermique pour véhicule automobile comprenant une machine électrique servant à l'entrainement dudit véhicule.

Dans de tels véhicules, contrairement à ce qui est le cas pour les véhicules munis d'un moteur thermique, les calories dégagées par la machine électrique d'entrainement du véhicule ne suffisent pas à elles seules à chauffer l'habitacle du véhicule.

Il a ainsi été envisagé de faire fonctionner des circuits de climatisation de l'habitacle du véhicule en pompe à chaleur pour pallier cet inconvénient. De telles solutions posent cependant des difficultés, notamment de givrage des échangeurs prélevant les calories sur l'air extérieur en mode pompe à chaleur.

Par ailleurs, la batterie servant à alimenter la machine électrique doit être maintenue à une certaine température pour fonctionner de façon optimale en termes de niveau de charge et de durée de vie.

Il est encore à noter que de nombreux composants électriques et/ou électroniques, à commencer par la machine électrique d'entrainement du véhicule, dégagent de la chaleur et, même s'ils ne suffisent pas à chauffer l'habitacle en toutes circonstances, constituent une source potentielle de calories.

Autrement dit, les problèmes de régulation thermique à traiter font intervenir de nombreux paramètres et les solutions proposées jusqu'à maintenant sont complexes et/ou de performances limitées.

L'invention a pour but de résoudre les problèmes précédents et propose à cette fin un dispositif de conditionnement thermique pour véhicule automobile comprenant une machine électrique servant à l'entrainement dudit véhicule, ledit dispositif comprenant :

- un circuit de fluide réfrigérant, destiné au moins au conditionnement d'un habitacle du véhicule, comprenant un échangeur de chaleur destiné à fonctionner en condenseur pour réchauffer un flux d'air circulant en direction dudit habitacle,
- un premier circuit de fluide caloporteur destiné à un refroidissement de

ladite machine électrique,

- un second circuit de fluide caloporteur destiné à une régulation thermique d'un composant d'un circuit d'alimentation, en particulier une batterie d'alimentation électrique, de ladite machine électrique,

- un échangeur de chaleur, dit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant, permettant un premier échange de chaleur entre ledit circuit de fluide réfrigérant et ledit second circuit, lesdits circuits étant configurés pour faire fonctionner ledit échangeur caloporteur/réfrigérant au moins en refroidisseur de manière à refroidir ledit fluide caloporteur à l'aide dudit fluide réfrigérant.

L'invention propose ainsi une approche plus globale permettant d'améliorer les performances tout en limitant la complexité, notamment en permettant d'utiliser un effet de pompe à chaleur pour un réchauffage de l'habitacle. Elle permet également un refroidissement de la batterie à partir du circuit de climatisation. Elles offrent par ailleurs de nombreuses potentialités par le biais des interconnexions qui pourront être réalisées entre les circuits de fluide caloporteur.

Selon différents modes de réalisation de l'invention qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- ledit second circuit comprend une pompe,

- ladite pompe est située sur une branche munie dudit composant du circuit d'alimentation de la machine électrique,

- ledit second circuit comprend en outre une branche de contournement dudit composant du circuit d'alimentation de la machine électrique,

- ladite branche de contournement est munie d'une vanne, avantageusement à débit réglable,

- ledit second circuit est en outre configuré pour faire boucler ledit fluide caloporteur à travers ledit composant du circuit d'alimentation de la machine électrique et ladite branche de contournement à l'aide de ladite pompe,

- ledit premier circuit comprend un échangeur de chaleur, dit premier échangeur de face avant, ledit dispositif étant configuré pour que ledit premier échangeur de face avant échange de la chaleur avec un flux d'air externe,

- ledit premier circuit est configuré pour refroidir en outre d'autres composants électrique du véhicule,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend un échangeur de chaleur, dit

second échangeur de face avant, ledit dispositif étant configuré pour que ledit second échangeur de face avant échange de la chaleur avec ledit flux d'air externe,

- ledit second échangeur de face avant est apte à fonctionner en condenseur et/ou en évaporateur,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend une première branche, munie dudit second échangeur de face avant, et une seconde branche, munie dudit échangeur apte à fonctionner en condenseur, lesdites première et seconde branches dudit circuit de fluide réfrigérant étant montées en dérivation entre une sortie d'un compresseur dudit circuit de fluide réfrigérant et un nœud dudit circuit de fluide réfrigérant,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend un réservoir de stockage dudit fluide réfrigérant, ledit dispositif étant configuré pour faire circuler ledit fluide réfrigérant dans ledit réservoir de stockage depuis ledit nœud commun entre lesdites premières et secondes branches dudit circuit de fluide réfrigérant,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend une troisième branche, munie d'un échangeur de chaleur, configuré pour refroidir l'habitacle du véhicule, ladite troisième branche étant montée entre une entrée du compresseur et ledit nœud du circuit de fluide réfrigérant,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend une quatrième branche munie dudit échangeur caloporteur/réfrigérant, ladite quatrième branche étant montée en dérivation de ladite troisième branche, entre l'entrée du compresseur et ledit nœud du circuit de fluide réfrigérant,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend une cinquième branche permettant de relier une entrée dudit compresseur et ledit second échangeur de face avant, ledit circuit de fluide réfrigérant étant en outre configuré pour autoriser, dans une première configuration dudit circuit de fluide réfrigérant, la circulation dudit fluide réfrigérant dans un premier sens à travers ledit second échangeur de face avant, en contournant ladite cinquième branche, et dans une seconde configuration dudit circuit de fluide réfrigérant, la circulation du fluide réfrigérant dans ledit second échangeur de face avant dans le sens opposé, en empruntant ladite seconde branche,

- ledit circuit de fluide réfrigérant comprend un accumulateur en entrée du

compresseur,

- ledit circuit de fluide réfrigérant est configuré pour autoriser une circulation indépendante dudit fluide réfrigérant dans lesdites seconde, troisième et quatrième branches dudit circuit de fluide réfrigérant.

Selon un premier mode de réalisation, lesdits premier et second circuits sont indépendants.

En variante, lesdits premier et second circuits sont interconnectés.

Selon ladite variante, lesdits premier et second circuits comprennent une première branche munie de ladite machine électrique et une seconde branche munie dudit composant du circuit d'alimentation de ladite machine électrique, lesdites branches étant montées en dérivation dudit premier échangeur de face avant.

Selon différents aspects de cette variante de l'invention qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- ladite première branche comprend une pompe du premier circuit,

- lesdits premier et second circuits sont configurés pour permettre une circulation en boucle dudit fluide caloporteur entre ladite première branche et tout ou partie dudit second circuit,

- ladite première branche comprend en outre un générateur de chaleur, configuré pour réchauffer ledit fluide caloporteur, et/ou un stockeur de chaleur, configuré pour stocker de la chaleur provenant dudit fluide caloporteur et/ou restituer de la chaleur audit fluide caloporteur.

- ledit générateur de chaleur comprend une résistance électrique, configurée pour être alimentée par ladite machine électrique fonctionnant en générateur lors d'une phase de freinage du véhicule,

- lesdits premier et second circuits sont configurés pour que ledit générateur de chaleur et ledit stockeur soient parcourus en série dans cet ordre par ledit fluide caloporteur.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique illustrant un premier exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention,

- la figure 2 illustre une première variante de réalisation dudit dispositif,
- la figure 3 illustre une seconde variante de réalisation dudit dispositif,
- la figure 4 illustre une troisième variante de réalisation dudit dispositif.

Dans la description ci-dessous, les termes amont et aval sont utilisés. Par convention, ces termes s'analysent au regard du composant concerné, par rapport au sens du fluide dans le circuit concerné et selon le mode de fonctionnement envisagé.

Comme illustré aux différentes figures, l'invention concerne un dispositif de conditionnement thermique pour véhicule automobile comprenant une machine électrique 1 servant à l'entrainement dudit véhicule. Autrement dit, l'invention est destinée aux véhicules, dits électrique ou hybride, utilisant une chaine de traction et/ou propulsion du véhicule comprenant une machine électrique au lieu ou en complément du moteur thermique traditionnellement utilisé. Ladite chaine de traction et/ou propulsion est en particulier configurée pour transmettre un couple mécanique fournie par ladite machine électrique 1 jusqu'aux roues du véhicule.

Le dispositif sera tout d'abord décrit avant de décrire certains de ses modes d'utilisation, parmi lesquels on trouve :

- un ou des modes climatisation, permettant de refroidir l'habitacle du véhicule,
- un ou des modes de refroidissement de composants électriques, tels que ladite machine électrique et/ou des composants liés au fonctionnement de ladite machine électrique, comme sa batterie,
- un ou des modes pompe à chaleur, permettant de chauffer, l'habitacle du véhicule et/ou lesdits composants électriques.

Ledit dispositif comprend trois circuits, à savoir :

- un circuit 2 de fluide réfrigérant, destiné au moins au conditionnement d'un habitacle du véhicule, comprenant un échangeur de chaleur 22 destiné à fonctionner en condenseur pour réchauffer un flux d'air circulant en direction dudit habitacle,
- un premier circuit 3 de fluide caloporteur, destiné à un refroidissement de ladite machine électrique,
- un second circuit 4 de fluide caloporteur destiné, à une régulation thermique d'un composant 5 d'un circuit d'alimentation de ladite machine électrique 1, en

particulier sa batterie d'alimentation électrique.

Ledit fluide réfrigérant est un fluide destiné à changer de phases dans les conditions de température et de pression d'utilisation du circuit de fluide réfrigérant. Il s'agit, par exemple, du fluide connu sous le nom de R134 ou R1234yf. Ledit fluide caloporteur est, par exemple, un liquide, notamment un mélange d'eau et d'antigel, en particulier de glycol.

Comme illustré à la figure 1, ledit premier circuit 3 pourra être configuré pour refroidir d'autres composants 6, 8 du véhicule. Il s'agit en particulier de composants électriques, c'est-à-dire des composants dégageant de la chaleur par effet Joule comme ladite machine électrique 1 et/ou ladite batterie 5. Il pourra plus s'agir précisément d'un module électronique 6 de commande de ladite machine électrique et/ou du ou des circuits électriques associés et/ou d'un module électronique de commande d'une installation de conditionnement d'air de l'habitacle du véhicule, ladite installation de conditionnement comprenant ledit circuit 2 de climatisation.

Ladite machine électrique 1 et lesdits autres composants 6, 8 sont ici montés en dérivation sur deux branches parallèles 10, 12 du premier circuit 3. Lesdits autres composants 6, 8 sont montés, en série, sur l'une 10 desdites branches et la machine électrique 1 est monté sur l'autre 12 desdites branches.

Ledit premier circuit 3 pourra en outre comprendre un échangeur de chaleur 14, dit premier échangeur de face avant. Ledit dispositif est configuré pour que ledit premier échangeur de face avant 14 échange de la chaleur avec un flux d'air externe FE. Ledit premier circuit 3 comprend une outre une pompe 16 d'entrainement dudit liquide caloporteur dans ledit premier circuit 3.

Un premier nœud 18 desdites deux branches parallèles 10, 12 est relié à une sortie de ladite pompe 16. Un second nœud 21 desdites deux branches parallèles 10, 12, opposé au premier nœud 18, est relié audit premier échangeur de face avant 14. Ce dernier est relié à l'entrée de ladite pompe 16. Autrement dit, ici, ledit fluide caloporteur circule en série depuis ladite pompe 16 à travers lesdites deux branches parallèles 10, 12 puis ledit premier échangeur de face avant 14 pour retourner à ladite pompe 16.

Ledit dispositif, en particulier ledit second circuit 4, comprend en outre un échangeur de chaleur 26, dit échangeur caloporteur/réfrigérant, permettant un

premier échange de chaleur entre ledit circuit de fluide réfrigérant 2 et ledit second circuit 4. Lesdits circuits 2, 3, 4, en particulier ledit circuit de fluide réfrigérant 2 et ledit second circuit 4, sont en outre configurés pour faire fonctionner ledit premier échangeur caloporteur/réfrigérant 26 au moins en refroidisseur de manière à refroidir ledit fluide caloporteur à l'aide dudit fluide réfrigérant.

Ledit second circuit 4 comprend ici une pompe 36. Le fluide caloporteur parcourt le second circuit 4 depuis la pompe 36 en traversant ledit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1 et ledit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant 26. Il comprend en outre une vanne 42 entre ledit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant et une entrée de ladite pompe 36.

Ledit circuit 2 de fluide réfrigérant est destiné au moins à un conditionnement d'un habitacle du véhicule. Il comprend ici pour cela, outre l'échangeur 22 apte à fonctionner en condenseur et l'échangeur caloporteur/réfrigérant 26, un échangeur de chaleur 44, dit second échangeur de face avant.

Ledit dispositif est configuré pour que ledit second échangeur de face avant 44 échange de la chaleur avec ledit flux d'air externe FE. Lesdits premier 14 et second 44 échangeurs de face avant sont ici montés en série selon le sens de circulation du flux d'air FE, ledit second échangeur de face avant 44 étant destiné à être parcouru en premier par ledit flux d'air externe FE.

Ledit circuit 2 de fluide réfrigérant comprend une première branche 46, munie dudit second échangeur de face avant 44, et une seconde branche 48, munie dudit échangeur apte à fonctionner en condenseur 22. Lesdites première 46 et seconde 48 branches dudit circuit de fluide réfrigérant 2 sont montées en dérivation entre une sortie 52 d'un compresseur 50 dudit circuit 2 de fluide réfrigérant et un nœud 53 dudit circuit 2 de fluide réfrigérant.

Ledit circuit 2 de fluide réfrigérant comprend ici une troisième branche 54, munie d'un échangeur de chaleur 56, en particulier un évaporateur, configuré pour refroidir l'habitacle du véhicule. Ladite troisième branche est montée entre une entrée 60 du compresseur et le nœud 53 du circuit 2 de fluide réfrigérant, c'est-à-dire, le nœud commun entre ladite première branche 46 et ladite seconde branche 48 dudit circuit 2 de fluide réfrigérant.

L'échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant 26 est avantageusement situé sur une quatrième branche 58 montée en dérivation de ladite troisième branche,

c'est-à-dire, entre l'entrée 60 du compresseur et le nœud 53 du circuit 2 de fluide réfrigérant.

Ledit circuit 2 de fluide réfrigérant pourra en outre comprendre un accumulateur 62 dudit fluide réfrigérant, en entrée du compresseur 50.

Ledit second échangeur de face avant 44 est avantageusement apte à fonctionner en condenseur et/ou en évaporateur.

Pour cela, ledit circuit 2 de fluide réfrigérant comprend ici une cinquième branche 64 permettant de relier l'entrée de l'accumulateur 64 et ledit second échangeur de face avant 44.

Ledit circuit 2 de fluide réfrigérant est en outre configuré pour autoriser :

- dans une première configuration dudit circuit de fluide réfrigérant, la circulation dudit fluide réfrigérant dans un premier sens à travers ledit second échangeur de face avant 44, à savoir de haut en bas sur la figure, ceci en contournant ladite cinquième branche 64, par l'intermédiaire d'une partie de la première branche 46 dudit circuit 2 de fluide réfrigérant reliée à la sortie du compresseur 50, et

- dans une seconde configuration dudit circuit de fluide réfrigérant, la circulation du fluide réfrigérant dans ledit second échangeur de face avant 44 dans le sens opposé, en empruntant ladite seconde branche 64 en retour vers le compresseur 50.

Une telle configuration du circuit réfrigérant est particulièrement avantageuse en ce qu'elle permet d'avoir une continuité de l'état du fluide réfrigérant. Plus précisément, au niveau du nœud 53 dudit circuit de fluide réfrigérant, ledit fluide sera en phase liquide que l'on soit en mode climatisation ou en mode pompe à chaleur. Les changements de mode seront de la sorte facilités.

Un tel résultat est en particulier rendu possible par la mise en parallèle des première 46 et seconde 48 branches entre la sortie de l'évaporateur 50 et le nœud 53 dudit circuit de fluide réfrigérant, ceci combiné :

- au raccordement de la troisième 54 et/ou quatrième 58 branche à l'entrée du compresseur, depuis le nœud 53 du circuit de fluide réfrigérant où se raccorde la première 46 et la seconde 48 branches,
- la présence de la cinquième branche de liaison 64,
- l'utilisation d'un ensemble de vannes permettant d'inverser la

circulation du fluide dans le second échangeur de face avant 44 et, avantageusement, de faire passer ou non le fluide dans chacune des branches.

A ce sujet, il est à noter que ladite configuration permet de limiter le nombre de vannes à employer pour réaliser les fonctions désirées.

Ledit circuit de fluide réfrigérant pourra plus précisément comprendre en une première vanne 66, située sur la première branche 46 dudit circuit 2 de fluide réfrigérant et/ou une seconde vanne 68, située sur la seconde branche 48 dudit circuit 2 de fluide réfrigérant, ici en sortie du compresseur 50. Il comprend en outre une troisième vanne 70 sur ladite cinquième branche 64.

Il comprend encore ici des vannes anti retour 72a, 72b sur chacune desdites première 46 et seconde 48 branches, du côté dudit nœud commun 53. Un détendeur 74 pourra être monté en dérivation de la vanne anti retour 72a de ladite première branche 46 du circuit 2 de fluide réfrigérant.

Ledit circuit 2 de fluide réfrigérant est en outre ici configuré pour autoriser une circulation indépendante dudit fluide réfrigérant dans lesdites première 46, seconde 48, troisième 54 et quatrième 58 branches dudit circuit 2 de fluide réfrigérant, notamment par l'intermédiaire desdites vannes 66, 68, mentionnées plus haut et/ou de vannes 76, 78 situés sur lesdites troisième 54 et quatrième 58 branches du circuit 2 de fluide réfrigérant, en particulier du côté dudit nœud 53 commun auxdites première 46 et seconde 48 branches du circuit 2 de fluide réfrigérant.

Ledit échangeur de chaleur 56, configuré pour refroidir l'habitacle du véhicule, pourra être associé audit échangeur 22 apte à fonctionner en condenseur dans un boîtier de conditionnement d'air, non représenté, pour diriger un flux d'air FH, de température régulée grâce au dispositif conforme à l'invention, en direction de l'habitacle du véhicule. Ledit dispositif pourra en outre comprendre, en particulier dans ledit boîtier de conditionnement d'air un réchauffeur d'air 57, notamment situé entre ledit évaporateur 56 et ledit échangeur apte à fonctionner en condenseur 22, dans le sens de la circulation dudit flux d'air FH dans ledit boîtier.

On comprend qu'avec un tel dispositif, on peut effectuer à la fois une régulation thermique de l'habitacle du véhicule et de la batterie 5, entre autres,

ceci tout en utilisant un effet de pompe à chaleur apportée par ledit échangeur 22 apte à fonctionner en condenseur.

A la figure 1, lesdits premier et second circuits 3, 4 sont indépendants. Comme illustré aux figures suivantes, lesdits premier et second circuits 3, 4 pourront aussi être interconnectés. On pourra ainsi disposer de transferts thermiques entre lesdits circuits.

Comme illustré à la figure 2, lesdits premier et second circuits 2, 3, comprennent :

- une première branche 80 correspondant à une partie du premier circuit 3 comprenant, en particulier, ladite pompe 16 du premier circuit 3, ladite machine électrique 1 et/ou lesdits composants 6, 8 montés en parallèle de cette dernière,

- une seconde branche 82, reliant lesdits premier et second circuits 3, 4.

Ladite seconde branche 82 dudit premier et second circuits interconnectés est munie, par exemple, dudit composant 5 du circuit d'alimentation de ladite machine électrique 1.

Lesdites premières et secondes branches 80, 82 dudit premier et second circuits interconnectés sont ici montées en dérivation dudit premier échangeur de face avant 14.

Ledit second circuit 2 comprend avantageusement une branche de contournement 84 dudit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1. Ledit second circuit 2 est en outre configuré pour faire boucler ledit fluide caloporteur à travers ledit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1 et ladite branche de contournement 84, à l'aide de ladite première pompe 36 dudit second circuit 4. On pourra de la sorte effectuer une homogénéisation dudit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1.

Lesdits premier et second circuits 3, 4 sont configurés pour permettre une circulation en boucle dudit fluide caloporteur entre ladite première branche 80 dudit premier et second circuits interconnectés et tout ou partie dudit second circuit 4, notamment ledit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant 26 et/ou ledit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1.

Les circulations évoquées plus haut sont ici rendues possibles par des première 86, seconde 88, troisième 90 et/ou une quatrième 92 vannes

d'interconnexion. La première vanne d'interconnexion 86 est située sur ladite seconde branche 82 dudit premier et second circuits interconnectés, entre ledit premier circuit 3 et ledit second circuit 4, côté entrée de la pompe 16 du premier circuit 2. Ladite seconde vanne d'interconnexion 88 est située sur ladite branche 84 de contournement. Ladite troisième vanne d'interconnexion 90 est située sur le second circuit 4 muni dudit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1, du côté dudit composant 5 du circuit d'alimentation de la machine électrique 1 opposé à la première pompe 36 dudit second circuit 4, ici en aval d'un point de connexion 96 dudit circuit de contournement 84 et en amont d'une partie 97 d'interconnexion au premier circuit 3. La quatrième vanne de connexion 94 est située sur le premier circuit 3 en aval d'un nœud 99 desdites premières et secondes branches 80, 82 dudit premier et second circuits interconnectés.

L'ensemble de vannes prévues sur le second circuit et/ou les circuits de fluide caloporteur, pourra être configuré pour autoriser une régulation du débit de fluide caloporteur à travers l'échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant 26. Ladite seconde vanne 88 pourra en particulier être prévue à débit variable. On peut de la sorte faire en sorte d'avoir un débit faible à travers ledit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant 26, ce qui permet d'avoir du liquide caloporteur à une température très faible pour le refroidissement de la batterie et un meilleur fonctionnement du circuit de fluide réfrigérant, ledit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant 26 étant situé dans une partie basse pression de ce dernier.

Comme illustré à la figure 3, ladite première branche pourra en outre comprend un générateur de chaleur 98, configuré pour réchauffer ledit fluide caloporteur, et/ou un stockeur de chaleur 100, configuré pour stocker de la chaleur provenant dudit fluide caloporteur et/ou restituer de la chaleur audit fluide caloporteur. Ledit générateur de chaleur 98 comprend, par exemple, une résistance électrique, configurée pour être alimentée par ladite machine électrique 1, fonctionnant en générateur lors d'une phase de freinage du véhicule. Lesdits premier et second circuits 3, 4 sont configurés pour que ledit générateur de chaleur 98 et ledit stockeur 100 soient parcourus en série dans cet ordre par ledit fluide caloporteur.

On comprend qu'une telle solution permet stocker de la chaleur pendant les phases de fonctionnement du véhicule le permettant et de la restituer quand nécessaire.

Comme illustré à la figure 4, le circuit de fluide réfrigérant pourra comprendre un réservoir de stockage 102 dudit fluide réfrigérant à la place de l'accumulateur 62.

Ledit dispositif est configuré pour faire circuler ledit circuit de fluide réfrigérant dans ledit réservoir de stockage 102 depuis ledit nœud commun 53 entre lesdites première 46 et seconde 48 branches dudit circuit réfrigérant 2.

Lesdites troisième 54 et quatrième 58 branches dudit circuit de fluide réfrigérant sont ici montées en dérivation entre l'entrée 60 du compresseur 50 et une sortie 104 dudit réservoir de stockage dudit fluide réfrigérant. Ladite cinquième branche 64 est connectée directement à l'entrée 60 du compresseur 50. La vanne anti retour en contournement dudit détendeur 74 est devenue inutile.

Ledit circuit de fluide réfrigérant 2 pourra en outre comprendre un échangeur interne 106, destiné à permettre un échange de chaleur entre ledit fluide réfrigérant pris, d'une part, en amont d'une connexion 108 de ladite cinquième branche 64 à l'entrée du compresseur 50 et en aval d'un premier nœud commun 110 auxdites troisième 54 et quatrième 58 branches dudit circuit de fluide réfrigérant 2, et, d'autre part, en amont d'un second nœud commun 112 entre lesdites troisièmes 54 et quatrièmes 58 branches dudit circuit de fluide réfrigérant 2 et en aval d'un nœud commun 114 entre la sortie 104 dudit réservoir de stockage de fluide réfrigérant 102 et une entrée du détendeur 74 lié en aval, selon le sens de circulation de fluide dans ladite seconde configuration, audit second échangeur de face avant 44.

On évoque dans la suite différents modes de fonctionnement du dispositif conforme à l'invention en relation avec le mode de réalisation de la figure 3.

Selon un premier mode de fonctionnement, le fluide réfrigérant circule en série depuis le compresseur 50 à travers le second échangeur de face avant 44, la vanne anti-retour 72a, l'évaporateur 56 et l'accumulateur 62 pour revenir au compresseur 50. On est alors dans un mode de fonctionnement classique pour un conditionnement de l'habitacle du véhicule.

De son côté, le fluide caloporteur pourra simultanément :

- circuler en boucle dans le premier circuit 3 et en boucle dans ladite batterie 5 et sa branche de contournement 84 pour effectuer une homogénéisation de la batterie, ou

- circuler dans ledit premier circuit 3 et ladite batterie 5 en passant par ladite seconde branche 82 dudit premier et second circuits interconnectés, pour effectuer un refroidissement de la batterie 5 à l'aide du premier échangeur de face avant 44, ou

- dans le premier circuit 3 et en boucle entre la batterie 5 et ledit échangeur caloporteur/réfrigérant 26, ledit fluide réfrigérant passant en outre dans ledit échangeur caloporteur/réfrigérant 26 pour effectuer un refroidissement de la batterie 5 à l'aide dudit second échangeur caloporteur/réfrigérant 26.

Selon un autre mode de fonctionnement, le fluide réfrigérant circule depuis ledit compresseur 50 à travers ledit échangeur 22 apte à fonctionner en condenseur, ledit détendeur 74, ledit second échangeur de face avant 44, et ledit accumulateur 62, en passant par la cinquième branche 64, pour revenir au compresseur 50. On fonctionne alors en pompe à chaleur.

Le fluide caloporteur pourra circuler simultanément de diverses façons en fonction des besoins, notamment de refroidissement ou de réchauffage de la batterie, notamment à partir des calories stockées et/ou dégagées sur ledit premier circuit 3.

D'autres modes de fonctionnement sont encore possibles, notamment permettant un fonctionnement en mode pompe à chaleur tout en évitant le givrage du second échangeur de face avant 44.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de conditionnement thermique pour véhicule automobile comprenant une machine électrique (1) servant à l'entrainement dudit véhicule, ledit dispositif comprenant :

- un circuit (2) de fluide réfrigérant, destiné au moins au conditionnement d'un habitacle du véhicule, comprenant un échangeur de chaleur (22) destiné à fonctionner en condenseur pour réchauffer un flux d'air circulant en direction dudit habitacle,
- un premier circuit (3) de fluide caloporteur destiné à un refroidissement de ladite machine électrique (1),
- un second circuit (4) de fluide caloporteur destiné à une régulation thermique d'un composant (5) d'un circuit d'alimentation de ladite machine électrique (1),
- un échangeur de chaleur (26), dit échangeur de chaleur caloporteur/réfrigérant, permettant un premier échange de chaleur entre ledit circuit (2) de fluide réfrigérant et ledit second circuit (4), lesdits circuits étant configurés pour faire fonctionner ledit échangeur caloporteur/réfrigérant (26) au moins en refroidisseur de manière à refroidir ledit fluide caloporteur à l'aide dudit fluide réfrigérant.

2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel ledit second circuit (4) comprend une pompe (36) située sur une branche (34) munie dudit composant (5) du circuit d'alimentation de la machine électrique (1), ledit second circuit (4) comprenant en outre une branche de contournement (84) dudit composant (5) du circuit d'alimentation de la machine électrique (1), ladite branche étant munie d'une vanne à débit réglable.

3. Dispositif selon la revendication 2 dans lequel ledit second circuit (4) est en outre configuré pour faire boucler ledit fluide caloporteur à travers ledit composant (5) du circuit d'alimentation de la machine électrique (1) et ladite branche de contournement (84) à l'aide de ladite première pompe (36).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel lesdits premier et second circuits (3, 4) sont interconnectés.

5. Dispositif selon la revendication 4 dans lequel lesdits premier et second circuits (3, 4) comprennent une première branche (80) munie de ladite machine électrique (1) et une seconde branche (82) munie dudit composant (5) du circuit d'alimentation de ladite machine électrique (1), lesdites branches (80, 82) étant montées en dérivation d'un échangeur de chaleur (14), dit premier échangeur de face avant.

6. Dispositif selon la revendication 5 dans lequel lesdits premier et second circuits (3, 4) sont configurés pour permettre une circulation en boucle dudit fluide caloporteur entre ladite première branche (80) et tout ou partie dudit second circuit (4).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6 dans lequel ladite première branche (80) comprend en outre un stockeur de chaleur (100), configuré pour stocker de la chaleur provenant dudit fluide caloporteur et/ou restituer de la chaleur audit fluide caloporteur.

8. Dispositif selon la revendication 7 dans lequel ladite première branche (80) comprend en outre un générateur de chaleur (98), configuré pour réchauffer ledit fluide caloporteur.

9. Dispositif selon la revendication 8 dans lequel lesdits premier et second circuits (3, 4) sont configurés pour que ledit générateur de chaleur (98) et ledit stockeur (100) soient parcourus en série dans cet ordre par ledit fluide caloporteur.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel ledit circuit de fluide réfrigérant (3) comprend une première branche (46) munie d'un échangeur de chaleur (44), dit second échangeur de face avant, ledit dispositif étant configuré pour que ledit second échangeur de face avant (44)

échange de la chaleur avec un flux d'air externe, et une seconde branche (48) munie dudit échangeur apte à fonctionner en condenseur, lesdites première et seconde branches (46, 48) dudit circuit de fluide réfrigérant étant montées en dérivation entre une sortie d'un compresseur (50) dudit circuit de fluide réfrigérant et un nœud (53) dudit circuit de fluide réfrigérant.

11. Dispositif selon la revendication 10 dans lequel ledit second échangeur de face avant (44) est apte à fonctionner en condenseur et/ou en évaporateur.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11 dans lequel ledit circuit de fluide réfrigérant (2) comprend une troisième branche (54), munie d'un échangeur de chaleur (56), configuré pour refroidir l'habitacle du véhicule, ladite troisième branche étant montée entre une entrée du compresseur (50) et le nœud (53) dudit circuit fluide réfrigérant.

13. Dispositif selon la revendication 12 dans lequel ledit circuit de fluide réfrigérant comprend une quatrième branche (58) munie dudit échangeur caloporteur/réfrigérant (26), ladite quatrième branche étant montée en dérivation de ladite troisième branche, entre l'entrée du compresseur (50) et le nœud (53) dudit circuit de fluide réfrigérant.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13 dans lequel ledit circuit de fluide réfrigérant (2) comprend une cinquième branche (64) permettant de relier une entrée dudit compresseur (50) et ledit second échangeur de face avant (44), ledit circuit de fluide réfrigérant (2) étant en outre configuré pour autoriser, dans une première configuration dudit circuit de fluide réfrigérant (2), la circulation dudit fluide réfrigérant dans un premier sens à travers ledit second échangeur de face avant (44), en contournant ladite cinquième branche (64), et dans une seconde configuration dudit circuit de fluide réfrigérant (2), la circulation du fluide réfrigérant dans ledit second échangeur de face avant (44) dans le sens opposé, en empruntant ladite seconde branche (64).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14 dans lequel ledit circuit de fluide réfrigérant (2) est configuré pour autoriser une circulation indépendante dudit fluide réfrigérant dans lesdites seconde, troisième et quatrième branches (48, 54, 58) dudit circuit de fluide réfrigérant (2).

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 15 dans lequel ledit circuit de fluide réfrigérant comprend un accumulateur (62) en entrée du compresseur (50).

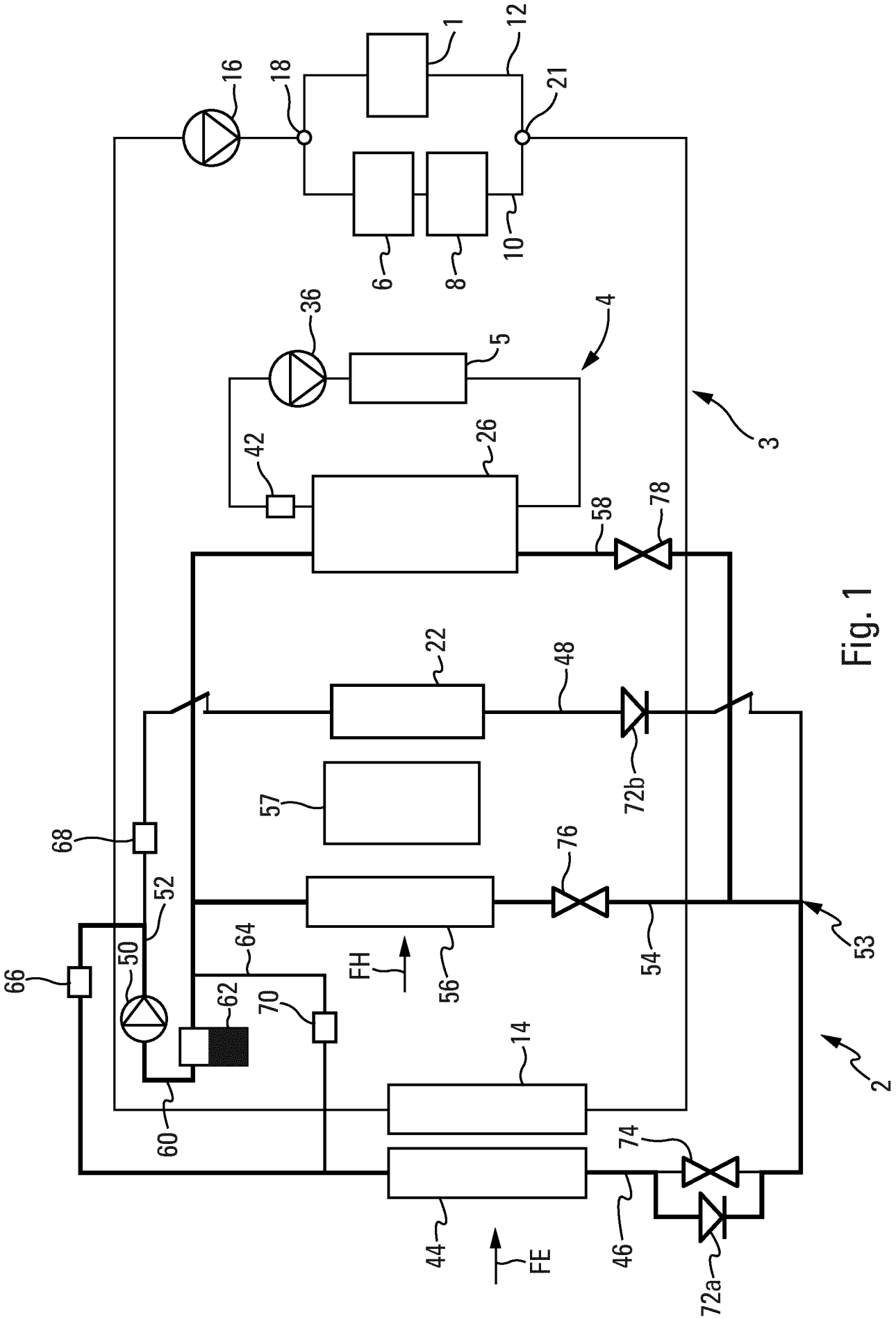

1
12
16
18
21
10
6
8
36
5
4
3
42
26
58
78
22
48
72b
57
68
76
52
50
64
66
62
70
FH
56
54
53
14
2
60
74
44
FE
46
72a

Fig. 1

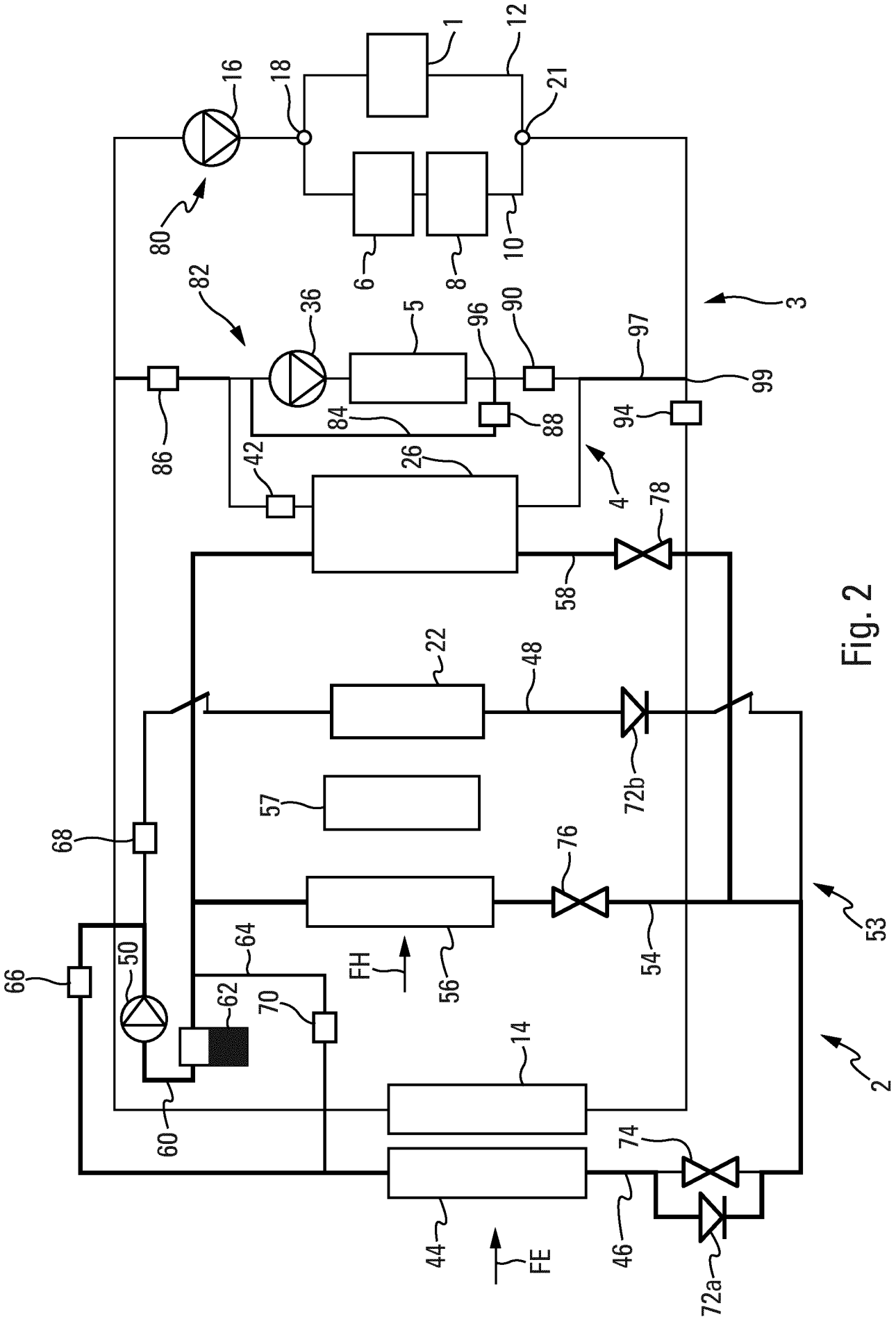

1
12
16
18
21
80
10
6
8
82
36
5
96
90
97
3
99
86
84
88
94
42
26
4
78
58
22
48
72b
57
68
76
53
64
50
66
62
70
FH
56
54
14
60
74
44
FE
46
72a
2

Fig. 2

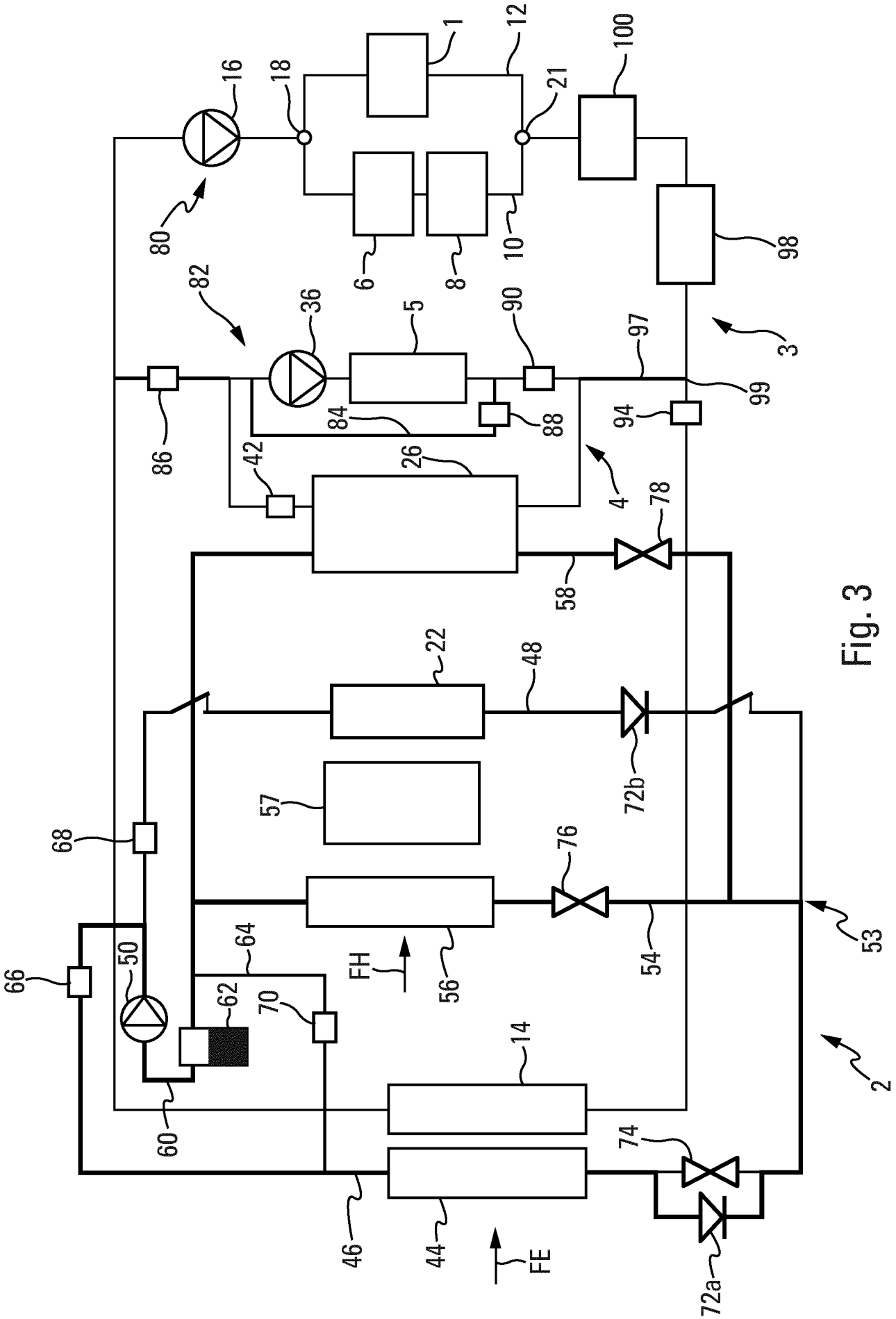

1
12
100
16
18
21
80
10
98
6
8
82
36
5
90
97
3
86
84
88
94
99
42
26
4
78
58
22
48
72b
57
68
76
53
64
50
66
62
70
FH
56
54
14
2
60
74
46
44
FE
72a

Fig. 3

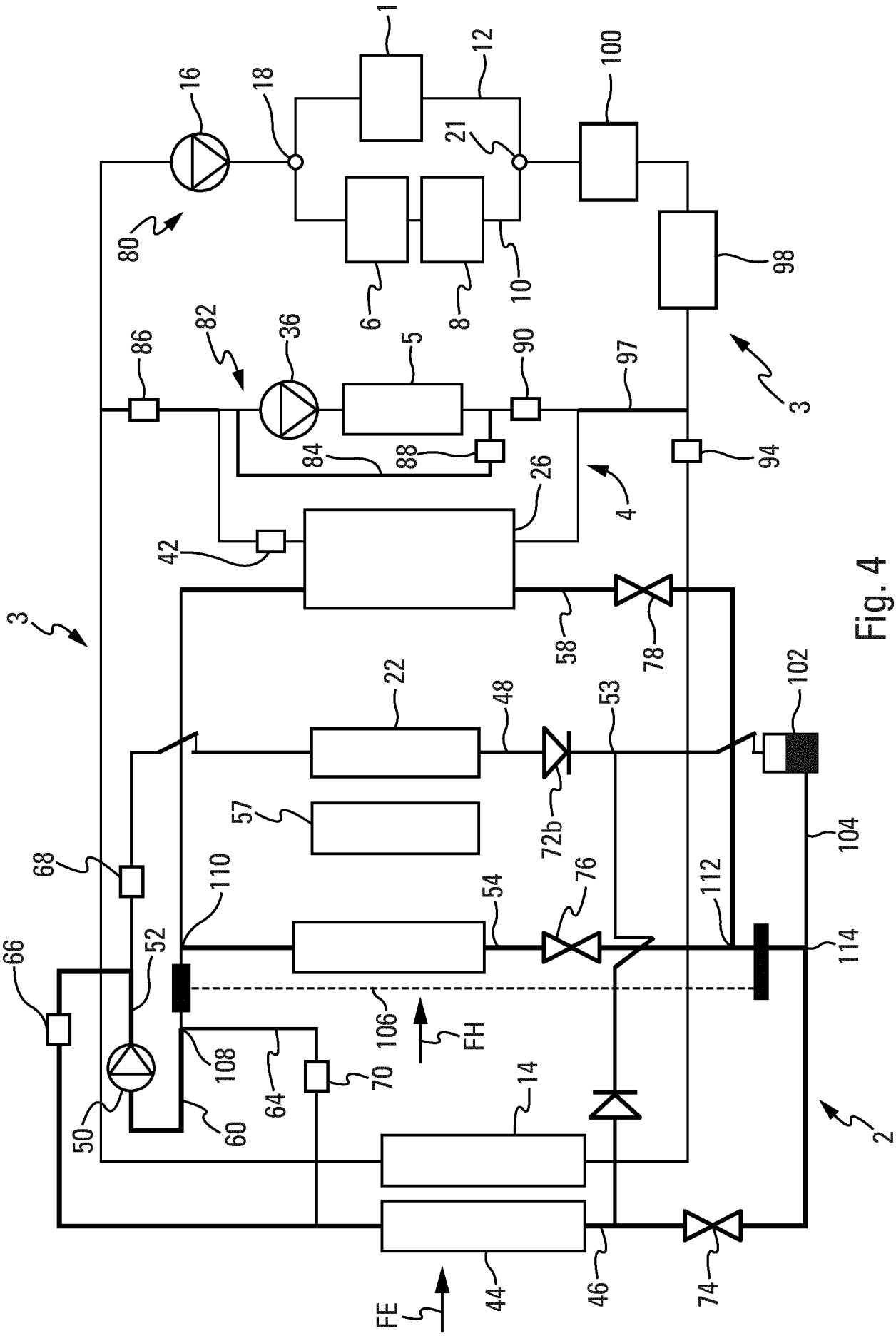

1
12
100
16
18
21
80
6
8
10
98
82
36
5
86
90
97
3
84
88
94
26
4
42
58
78
22
48
53
102
57
72b
104
68
110
54
76
112
66
52
114
106
FH
108
64
70
14
50
60
2
FE
44
46
74

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/064740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60H1/00
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 practicable, 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.
X	WO 2013/087425 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 20 June 2013 (2013-06-20) pages 9-19; figure 1	1,4-9
X	US 2011/174000 A1 (RICHTER GERALD [DE] ET AL) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraphs [0022], [0056] - [0062]; figure 1	1,10-16
X	US 2012/205088 A1 (MORISITA MASATOSI [JP] ET AL) 16 August 2012 (2012-08-16) paragraphs [0083] - [0115]; figure 1	1-3,10, 16
X	WO 2012/084175 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; DRILLER SOENKE [DE]) 28 June 2012 (2012-06-28) pages 5-7; figure 2	1-6

☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
12 August 2014	21/08/2014

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/064740

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013087425 A1	20-06-2013	FR 2984471 A1	21-06-2013
		WO 2013087425 A1	20-06-2013
US 2011174000 A1	21-07-2011	DE 102010000990 A1	21-07-2011
		US 2011174000 A1	21-07-2011
US 2012205088 A1	16-08-2012	EP 2524829 A1	21-11-2012
		US 2012205088 A1	16-08-2012
		WO 2011086683 A1	21-07-2011
WO 2012084175 A1	28-06-2012	DE 102011008552 A1	28-06-2012
		EP 2655106 A1	30-10-2013
		WO 2012084175 A1	28-06-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2014/064740

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60H1/00
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
X	WO 2013/087425 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 20 juin 2013 (2013-06-20) pages 9-19; figure 1	1,4-9
X	US 2011/174000 A1 (RICHTER GERALD [DE] ET AL) 21 juillet 2011 (2011-07-21) alinéas [0022], [0056] - [0062]; figure 1	1,10-16
X	US 2012/205088 A1 (MORISITA MASATOSI [JP] ET AL) 16 août 2012 (2012-08-16) alinéas [0083] - [0115]; figure 1	1-3,10, 16
X	WO 2012/084175 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; DRILLER SOENKE [DE]) 28 juin 2012 (2012-06-28) pages 5-7; figure 2	1-6

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
12 août 2014	21/08/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gumbel, Andreas

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2014/064740

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2013087425 A1	20-06-2013	FR 2984471 A1	21-06-2013
		WO 2013087425 A1	20-06-2013
US 2011174000 A1	21-07-2011	DE 102010000990 A1	21-07-2011
		US 2011174000 A1	21-07-2011
US 2012205088 A1	16-08-2012	EP 2524829 A1	21-11-2012
		US 2012205088 A1	16-08-2012
		WO 2011086683 A1	21-07-2011
WO 2012084175 A1	28-06-2012	DE 102011008552 A1	28-06-2012
		EP 2655106 A1	30-10-2013
		WO 2012084175 A1	28-06-2012