



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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/061015

(22) Date de dépôt international :
29 mai 2013 (29.05.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1255022 31 mai 2012 (31.05.2012) FR

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

(72) Inventeur : THUEZ, Jean-Luc; 9, rue Chiendent, F-
78112 Fourqueux (FR).

(74) Mandataire : FAURE, Marion; THS - Service Propriété
Industrielle TCC, 8 rue Louis Lormand, BP517 La Ver-
rière, F-78320 Le Mesnil Saint Denis (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, 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, 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 : HEATING, VENTILATION AND/OR AIR-CONDITIONING EQUIPMENT FOR A MOTOR VEHICLE AND ME-
THOD FOR USING SUCH EQUIPMENT

(54) Titre : INSTALLATION DE CHAUFFAGE, VENTILATION ET/OU CLIMATISATION POUR VÉHICULE AUTOMO-
BILE ET PROCÉDÉ DE MISE EN ŒUVRE D'UNE TELLE INSTALLATION

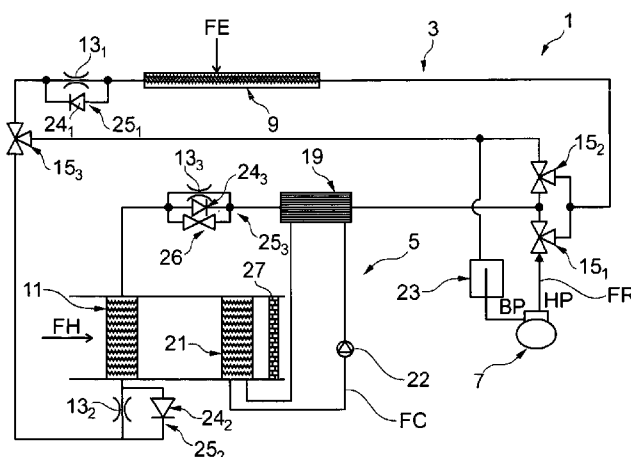


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to heating, ventilation and/or air-conditioning equipment (1) for a motor vehicle, including: an air-conditioning loop (3), within which a coolant flows (FR) that includes a compressor (7), an external heat exchanger (9), an internal heat exchanger (11), and a secondary loop (5) within which a heat transfer fluid (FC) flows, the air-conditioning loop (3) and the secondary loop (5) interacting via a two-fluid heat exchanger (19). The air-conditioning loop (3) includes at least one first switching member (151), one second switching member (152) and one third switching member (153), the first switching member (151) being arranged between the compressor (7) and the second switching member (152), the second switching member (152) being arranged between the first switching member (151) and the third switching member (153), and the third switching member (153) being arranged between the external heat exchanger (9) and the first internal heat exchanger (11). The present invention also relates to a method for using such heating, ventilation and/or air-conditioning equipment (1).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**Publiée :**

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

L'invention concerne une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) pour véhicule automobile comprenant - une boucle de climatisation (3) à l'intérieur de laquelle circule un fluide réfrigérant (FR) comprenant un compresseur (7), un échangeur de chaleur extérieur (9), un premier échangeur de chaleur intérieur (11) et, - une boucle secondaire (5) à l'intérieur de laquelle circule un fluide caloporteur (FC), la boucle de climatisation (3) et la boucle secondaire (5) étant en interaction par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur bi-fluide (19). La boucle de climatisation (3) comprend au moins un premier organe de commutation (151), un deuxième organe de commutation (152) et un troisième organe de commutation (153) - le premier organe de commutation (151) étant agencé entre le compresseur (7) et le deuxième organe de commutation (152), - le deuxième organe de commutation (152) étant agencé entre le premier organe de commutation (151) et le troisième organe de commutation (153), et - le troisième organe de commutation (153) étant agencé entre l'échangeur de chaleur extérieur (9) et le premier échangeur de chaleur intérieur (11). La présente invention concerne également un procédé de mise en œuvre d'une telle installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1).

Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour véhicule automobile et procédé de mise en œuvre d'une telle installation.

L'invention est propre au domaine des installations de chauffage, ventilation
5 et/ou climatisation d'un véhicule automobile, notamment un véhicule automobile électrique ou hybride. L'invention a également pour objet un procédé de mise en œuvre d'une telle installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation selon divers modes de fonctionnement.

10 Un véhicule automobile, notamment un véhicule automobile électrique ou hybride dont la propulsion est assurée au moins partiellement par un moteur électrique, est couramment équipé d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour modifier les paramètres aérothermiques d'un habitacle du véhicule en délivrant un flux d'air conditionné à l'intérieur de l'habitacle.

15

L'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation peut comprendre une boucle de climatisation, à l'intérieur de laquelle circule un fluide réfrigérant, et une boucle secondaire, à l'intérieur de laquelle circule un fluide caloporteur.

20 Un échangeur de chaleur bi-fluide est intégré à la boucle de climatisation et à la boucle secondaire, de telle sorte que le fluide réfrigérant et le fluide caloporteur puissent échanger réciproquement de la chaleur.

De façon traditionnelle, la boucle de climatisation comprend un compresseur,
25 apte à comprimer le fluide réfrigérant, au moins un organe de détente, apte à permettre une détente du fluide réfrigérant, un échangeur de chaleur extérieur, apte à permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un flux d'air ambiant, tel qu'un flux d'air extérieur au véhicule, et un échangeur de chaleur intérieur, apte à permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et
30 un flux d'air intérieur, apte à être diffusé à l'intérieur de l'habitacle. De plus, la boucle de climatisation peut comprendre au moins un dispositif de commande, apte à permettre un agencement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou

climatisation selon divers modes de fonctionnement.

Par ailleurs, la boucle de climatisation peut également comprendre un accumulateur de fluide réfrigérant, apte à empêcher une admission de fluide
5 réfrigérant à l'état liquide à l'intérieur du compresseur.

La boucle secondaire comprend un deuxième échangeur de chaleur intérieur, apte à échanger de la chaleur avec le fluide caloporteur, avantageusement prévu pour le chauffage du flux d'air intérieur destiné apte à être diffusé à
10 l'intérieur de l'habitacle.

Cependant, l'utilisation d'une telle installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation alternativement selon un mode de fonctionnement dit "chauffage", dans lequel le flux d'air intérieur est réchauffé préalablement à la diffusion de
15 celui-ci dans l'habitacle du véhicule, et selon un mode de fonctionnement dit "climatisation", dans lequel le flux d'air intérieur est refroidi préalablement à la diffusion de celui-ci dans l'habitacle, peut s'avérer inefficace.

En outre, de telles installations de chauffage, ventilation et/ou climatisation
20 peuvent présenter des risques de givrage de l'échangeur de chaleur extérieur, par exemple lors du passage entre deux modes de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation, notamment, en cas de température du flux d'air extérieur relativement basse ou lorsque l'on souhaite extraire de la chaleur du flux d'air extérieur.

25 De plus, de telles installations de chauffage, ventilation et/ou climatisation ne sont pas adaptées pour diffuser le flux d'air intérieur sans embuer le pare-brise et/ou les vitres du véhicule, par exemple lors du passage entre deux modes de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation.

30 Par ailleurs, certaines installations de chauffage, ventilation et/ou climatisation connues permettent d'assurer le refroidissement d'équipements électriques du

véhicule, tels qu'une batterie, un moteur ou un boîtier électronique de puissance. Cependant, de telles installations de chauffage, ventilation et/ou climatisation peuvent nécessiter un grand nombre de composants pour réaliser une telle fonction de refroidissement d'équipements électriques.

5

Un but de la présente invention est de proposer une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation apte à équiper un véhicule automobile électrique ou hybride, offrant divers modes de fonctionnement, notamment un mode de fonctionnement dit "climatisation" et au moins un mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage". De plus, une telle installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation est agencée pour permettre un mode de fonctionnement dit "dégivrage", et pour permettre de réaliser de façon simple un mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant".

15 Un autre but de la présente invention est de proposer un procédé de mise en œuvre d'une telle installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation afin de configurer l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation selon divers modes de fonctionnement de façon simple.

20 À cet effet, l'invention a pour objet une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation pour véhicule automobile comprenant

- une boucle de climatisation à l'intérieur de laquelle circule un fluide réfrigérant comprenant un compresseur, un échangeur de chaleur extérieur, apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux d'air extérieur, un premier échangeur de chaleur intérieur, apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux d'air habitacle destiné à être diffusé dans un habitacle du véhicule, et,
- une boucle secondaire à l'intérieur de laquelle circule un fluide caloporteur,

30 la boucle de climatisation et la boucle secondaire étant en interaction par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur bi-fluide, apte à assurer un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et le fluide caloporteur.

Plus particulièrement, la boucle de climatisation comprend au moins un premier organe de commutation, un deuxième organe de commutation et un troisième organe de commutation, de telle sorte que :

- 5 - le premier organe de commutation est agencé entre le compresseur et le deuxième organe de commutation,
- le deuxième organe de commutation est agencé entre le premier organe de commutation et le troisième organe de commutation, et
- le troisième organe de commutation est agencé entre l'échangeur de
- 10 chaleur extérieur et le premier échangeur de chaleur intérieur.

Avantageusement, l'échangeur de chaleur extérieur et/ou le premier échangeur de chaleur intérieur et/ou l'échangeur de chaleur bi-fluide sont configurés pour fonctionner en tant que condenseur ou en tant qu'évaporateur.

15

De plus, la boucle de climatisation comprend:

- un premier organe de détente, interposé entre l'échangeur de chaleur extérieur et le troisième organe de commutation, et/ou
- un deuxième organe de détente, interposé entre le troisième organe de
- 20 commutation et le premier échangeur de chaleur intérieur, et/ou
- un troisième organe de détente, interposé entre le premier échangeur de chaleur intérieur et l'échangeur de chaleur bi-fluide.

Avantageusement, la boucle de climatisation comprend au moins un dispositif

25 de contournement disposé en parallèle du premier organe de détente et/ou en parallèle du deuxième organe de détente et/ou en parallèle du troisième organe de détente. Préférentiellement, un tel dispositif de contournement comprend un clapet anti-retour. De plus, le dispositif de contournement peut également comprendre une vanne deux-voies.

30

Par ailleurs, la boucle de climatisation comprend un accumulateur agencé en amont du compresseur, selon le sens de circulation de fluide réfrigérant.

Alternativement ou en complément, la boucle secondaire comprend un deuxième échangeur de chaleur intérieur, apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux d'air habitacle. Selon un tel agencement, le premier

5 échangeur de chaleur intérieur est agencé en amont du deuxième échangeur de chaleur intérieur, selon le sens d'écoulement du flux d'air habitacle apte à être diffusé dans l'habitacle du véhicule.

Par ailleurs, un échangeur de chaleur additionnel est avantageusement agencé

10 en aval du deuxième échangeur de chaleur intérieur, selon le sens d'écoulement du flux d'air habitacle apte à être diffusé dans l'habitacle du véhicule.

Selon une autre variante de réalisation, la boucle secondaire comprend un

15 échangeur de chaleur auxiliaire, apte à assurer un échange de la chaleur entre le fluide caloporteur et un composant embarqué dans le véhicule.

La présente invention a également pour objet un procédé de mise en œuvre d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation selon les

20 caractéristiques détaillées précédemment comprenant au moins une étape d'agencement du premier organe de commutation, du deuxième organe de commutation et du troisième organe de commutation de sorte que, depuis le compresseur, le fluide réfrigérant circule successivement

- dans l'échangeur de chaleur extérieur puis dans le premier échangeur de

25 chaleur intérieur, notamment selon un mode de fonctionnement dit "climatisation" ou selon un mode de fonctionnement dit "dégivrage" ou selon un mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant", et/ou

- dans l'échangeur de chaleur bi-fluide puis dans le premier échangeur de

30 chaleur intérieur, notamment dans un premier ou un deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage" ou selon un mode de fonctionnement dit "déshumidification" ou selon un mode de

fonctionnement dit "gaz chaud" ou selon un mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente".

De plus, selon certains modes de fonctionnement, l'étape d'agencement du premier organe de commutation, du deuxième organe de commutation et du troisième organe de commutation est telle que le fluide réfrigérant circule également successivement dans le premier échangeur de chaleur intérieur puis dans l'échangeur de chaleur extérieur.

10 De plus, le procédé de mise en œuvre peut également comprendre :

- une étape de désactivation de la boucle secondaire, ou
- une étape d'activation de la boucle secondaire.

Par ailleurs, le procédé de mise en œuvre peut également comprendre :

- 15 - une étape d'ouverture d'un premier dispositif de contournement agencé en parallèle d'un premier organe de détente, le premier organe de détente étant interposé entre l'échangeur de chaleur extérieur et le troisième organe de commutation, et/ou
- une étape d'ouverture d'un deuxième dispositif de contournement agencé en parallèle d'un deuxième organe de détente, le deuxième organe de détente étant interposé entre le troisième organe de commutation et le premier échangeur de chaleur intérieur, et/ou
- 20 - une étape d'ouverture d'un troisième dispositif de contournement agencé en parallèle d'un troisième organe de détente, le troisième organe de détente étant interposé entre le premier échangeur de chaleur intérieur et l'échangeur de chaleur bi-fluide.

De façon complémentaire, le procédé de mise en œuvre peut également comprendre :

- 30 - une étape d'activation de l'échangeur de chaleur additionnel.

Bien entendu les différentes caractéristiques, variantes et/ou formes de réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

5

La présente invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront encore à la lecture de la description détaillée qui suit comprenant des modes de réalisation donnés à titre illustratif en référence avec les figures annexées, présentés à titre d'exemples non limitatifs, qui pourront
10 servir à compléter la compréhension de la présente invention et l'exposé de sa réalisation et, le cas échéant, contribuer à sa définition, sur lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation d'un véhicule automobile selon la présente invention,
- 15 - la figure 2 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "climatisation",
- la figure 3 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un premier
20 mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage",
- la figure 4 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage",
- la figure 5 est une représentation schématique de l'installation de
25 chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "déshumidification",
- la figure 6 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "dégivrage",
- 30 - la figure 7 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant",

- la figure 8 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "gaz chaud", et
- la figure 9 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente".

Il est à noter que, sur les figures, les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différents modes de réalisation peuvent présenter les mêmes références. Ainsi, sauf mention contraire, de tels éléments disposent de propriétés structurelles, dimensionnelles et matérielles identiques.

La figure 1 est une représentation schématique d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 d'un véhicule automobile selon la présente invention.

Une telle installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 permet de modifier les paramètres aérothermiques d'un habitacle d'un véhicule en diffusant un flux d'air habitacle FH, ou flux d'air intérieur, à température définie à l'intérieur de l'habitacle.

À cet effet, l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 peut comprendre un pulseur (non représenté) pour faire circuler le flux d'air habitacle FH depuis au moins une bouche d'admission d'air vers au moins une bouche de diffusion d'air dans l'habitacle. Notamment, il peut s'agir d'une bouche de dégivrage/désembuage apte à diffuser le flux d'air habitacle FH vers le pare-brise et/ou les vitres du véhicule.

Selon la présente invention, l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 comporte une boucle de climatisation 3, dans laquelle circule un fluide réfrigérant FR, et une boucle secondaire 5, dans laquelle circule un fluide caloporteur FC, tel qu'un mélange d'eau et de glycol.

Selon la présente invention, les termes "aval", "amont", "en série" et "en parallèle" qualifient la position d'un composant par rapport à un autre, selon le sens de circulation du fluide réfrigérant FR dans la boucle de climatisation 3 ou
5 selon le sens de circulation du fluide caloporteur FC dans la boucle secondaire 5.

De plus, selon la présente invention, les termes "ouvert" et "fermé" qualifient l'état d'un composant permettant, respectivement, d'autoriser et/ou de bloquer
10 un passage de fluide réfrigérant FR ou de fluide caloporteur FC.

Selon l'exemple de réalisation présenté, la boucle de climatisation 3 comprend un compresseur 7, un échangeur de chaleur extérieur 9, apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux d'air extérieur FE, un premier échangeur de
15 chaleur intérieur 11, apte à assurer un échange de la chaleur avec le flux d'air habitacle FH, au moins un premier organe de détente 13₁, apte à assurer une détente du fluide réfrigérant FR. Préférentiellement, la boucle de climatisation 3 comprend le premier organe de détente 13₁, un deuxième organe de détente 13₂ et un troisième organe de détente 13₃, aptes à assurer une détente du
20 fluide réfrigérant FR. De plus, la boucle de climatisation 3 comprend au moins un premier organe de commutation 15₁, permettant de configurer l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 en différents modes de fonctionnement. Préférentiellement, la boucle de climatisation 3 comprend le premier organe de commutation 15₁, un deuxième organe de commutation 15₂
25 et un troisième organe de commutation 15₃, permettant de configurer l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 en différents modes de fonctionnement.

Les différents modes de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation sont, à titre, d'exemple :

- un mode de fonctionnement dit "climatisation", apte à refroidir le flux d'air habitacle FH diffusé dans l'habitacle,

- un premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage", apte à chauffer le flux d'air habitacle FH diffusé dans l'habitacle,
- 5 - un deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage", apte à déshumidifier puis chauffer le flux d'air habitacle FH diffusé dans l'habitacle,
- un mode de fonctionnement dit "déshumidification ", apte à déshumidifier le flux d'air habitacle FH diffusé dans l'habitacle,
- 10 - un mode de fonctionnement dit "dégivrage", apte à assurer un dégivrage de l'échangeur de chaleur extérieur,
- un mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant", apte à refroidir un composant agencé dans le véhicule,
- un mode de fonctionnement dit "gaz chaud", et
- un mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente".

15

Les différents modes de fonctionnement seront décrits plus en détail par la suite.

20 La boucle de climatisation 3 et la boucle secondaire 5 sont en interaction par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur bi-fluide 19, apte à assurer un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant FR et le fluide caloporteur FC.

25 La boucle secondaire 5 comporte un deuxième échangeur de chaleur intérieur 21, apte à assurer un échange de chaleur avec le flux d'air habitacle FH diffusé dans l'habitacle.

En outre, la boucle secondaire 5 peut comporter une pompe, non représentée, apte à assurer la circulation du fluide caloporteur FC dans la boucle secondaire 5.

30

En fonctionnement, le compresseur 7 reçoit, en entrée, le fluide réfrigérant FR à l'état gazeux, à basse pression et à basse température, tel qu'illustré

schématiquement par le sigle BP sur les figures. Le compresseur 7 permet d'élever la pression et la température du fluide réfrigérant FR, tel qu'illustré schématiquement par le sigle HP sur les figures.

- 5 De plus, on peut prévoir un accumulateur 23 en amont du compresseur 7, permettant d'assurer une séparation d'une phase gazeuse et d'une phase liquide du fluide réfrigérant FR de manière à éviter une admission de fluide réfrigérant FR à l'état liquide à l'intérieur du compresseur 7.
- 10 L'échangeur de chaleur extérieur 9 est, par exemple, agencé au niveau de la face avant du véhicule de manière à être traversé par le flux d'air extérieur FE en provenance de l'extérieur du véhicule.

L'échangeur de chaleur extérieur 9 est apte à fonctionner en tant que
15 condenseur ou en tant qu'évaporateur, selon le mode de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1.

En tant que condenseur, l'échangeur de chaleur extérieur 9 reçoit le fluide réfrigérant FR sous forme de gaz à haute pression et à haute température. Le
20 gaz à haute pression et à haute température cède de la chaleur au flux d'air extérieur FE, traversant l'échangeur de chaleur extérieur 9, ce qui a pour effet de réchauffer le flux d'air extérieur FE.

En tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR s'évapore dans l'échangeur de
25 chaleur extérieur 9. En s'évaporant, le fluide réfrigérant FR absorbe la chaleur du flux d'air extérieur FE, traversant l'échangeur de chaleur extérieur 9, ce qui a pour effet de refroidir le flux d'air extérieur FE.

Selon la présente invention, un premier organe de détente 13₁ est,
30 avantageusement, agencé en série avec l'échangeur de chaleur extérieur 9. Plus précisément, le premier organe de détente 13₁ est interposé entre l'échangeur de chaleur extérieur 9 et un troisième organe de commutation 15₃.

Par ailleurs, le troisième organe de commutation 15₃ est connecté au premier échangeur de chaleur intérieur 11.

5 En particulier, lorsque l'échangeur de chaleur extérieur 9 fonctionne en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR circule en série dans le premier organe de détente 13₁, de façon à abaisser la pression et la température du fluide réfrigérant FR, puis dans l'échangeur de chaleur extérieur 9.

10 Par ailleurs, on peut prévoir un premier dispositif de contournement 25₁ en parallèle du premier organe de détente 13₁, de façon à former un by-pass afin que le fluide réfrigérant ne subisse une détente préalable. Avantageusement, le premier dispositif de contournement 25₁ est donc apte à autoriser ou interdire une circulation du fluide réfrigérant FR à l'intérieur du premier organe de détente 13₁, auquel il est affecté.

15

Le premier dispositif de contournement 25₁ comporte par exemple un premier clapet anti-retour 24₁ autorisant la circulation du fluide réfrigérant FR, dans un sens, et interdisant la circulation du fluide réfrigérant FR, dans l'autre sens.

20 En variante, lorsque l'échangeur de chaleur extérieur 9 fonctionne en tant que condenseur, le fluide réfrigérant FR circule en série dans l'échangeur de chaleur extérieur 9 puis dans le premier organe de détente 13₁, de façon à abaisser la pression et la température du fluide réfrigérant FR après la condensation,

25 En variante ou en complément, le premier dispositif de contournement 25₁ peut comprendre une vanne deux-voies dont l'ouverture est commandée de sorte que le fluide réfrigérant contourne le premier organe de détente 13₁. La vanne deux-voies peut donc être agencée seule ou en parallèle du premier clapet anti-retour 24₁.

30

Le premier échangeur de chaleur intérieur 11, de façon similaire à l'échangeur de chaleur extérieur 9, est susceptible de fonctionner en tant que condenseur

ou tant qu'évaporateur selon le mode de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1.

.

En tant que condenseur, le premier échangeur de chaleur intérieur 11 reçoit le
5 fluide réfrigérant FR sous forme de gaz à haute pression et à haute température. Le gaz à haute pression et à haute température cède de la chaleur au flux d'air habitacle traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11, ce qui a pour effet de réchauffer le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle.

10

En tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR s'évapore dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11. En s'évaporant, le fluide réfrigérant FR absorbe la chaleur du flux d'air habitacle FH traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11, ce qui a pour effet de refroidir le flux d'air habitacle FH apte
15 à être diffusé dans l'habitacle.

Selon le mode de réalisation illustré, un deuxième organe de détente 13₂ est agencé en série avec le premier échangeur de chaleur intérieur 11. La détente permet d'abaisser la pression et la température du fluide réfrigérant FR.
20 Avantageusement, le deuxième organe de détente 13₂ est interposé entre le troisième organe de commutation 15₃ et le premier échangeur de chaleur intérieur 11.

En particulier, lorsque le premier échangeur de chaleur intérieur 11 fonctionne
25 en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR circule dans le deuxième organe de détente 13₂, permettant d'abaisser la pression et la température du fluide réfrigérant FR, avant de traverser le premier échangeur de chaleur intérieur 11.

En variante, lorsque le premier échangeur de chaleur intérieur 11 fonctionne en
30 tant que condenseur, le fluide réfrigérant FR circule dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11 puis dans le deuxième organe de détente 13₂, de façon à abaisser la pression et la température du fluide réfrigérant FR après la

condensation.

Par ailleurs, on peut prévoir un deuxième dispositif de contournement 25₂ en parallèle du deuxième organe de détente 13₂, de façon à former un by-pass afin
5 que le fluide réfrigérant FR ne subisse une détente préalable. Avantageusement, le deuxième dispositif de contournement 25₂ est donc apte à autoriser ou interdire une circulation du fluide réfrigérant FR à l'intérieur du deuxième organe de détente 13₂, auquel il est affecté.

10 Le deuxième dispositif de contournement 25₂ comporte, par exemple, un deuxième clapet anti-retour 24₂ autorisant la circulation du fluide réfrigérant FR, dans un sens, et interdisant la circulation du fluide réfrigérant FR, dans l'autre sens. Alternativement, le deuxième dispositif de contournement 25₂ peut être réalisé par une vanne deux-voies.

15

En variante ou en complément, le deuxième dispositif de contournement 25₂ peut comprendre une vanne deux-voies dont l'ouverture est commandée de sorte que le fluide réfrigérant contourne le deuxième organe de détente 13₂. La vanne deux-voies peut donc être agencée seule ou en parallèle du deuxième
20 clapet anti-retour 24₂.

De plus, selon le mode de réalisation illustré, un troisième organe de détente 13₃ est interposé entre le premier échangeur de chaleur intérieur 11 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, de sorte que le premier échangeur de
25 chaleur intérieur 11 est interposé entre le deuxième organe de détente 13₂ et le troisième organe de détente 13₃.

En particulier, lorsque le premier échangeur de chaleur intérieur 11 fonctionne en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR est susceptible de circuler en
30 série dans le troisième organe de détente 13₃ puis dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11. La détente permet d'abaisser la pression et la température du fluide réfrigérant FR.

Par ailleurs, on peut prévoir un troisième dispositif de contournement 25_3 en parallèle du troisième organe de détente 13_3 , de façon à former un by-pass afin le fluide réfrigérant FR ne subisse une détente préalable. Avantageusement, le
5 troisième dispositif de contournement 25_3 est apte à autoriser ou interdire une circulation du fluide réfrigérant FR à l'intérieur du troisième organe de détente 13_3 , auquel il est affecté.

Le troisième dispositif de contournement 25_3 comporte, par exemple, un
10 troisième clapet anti-retour 24_3 autorisant la circulation du fluide réfrigérant FR, dans un sens, et interdisant la circulation du fluide réfrigérant FR, dans l'autre sens.

En variante ou en complément, le troisième dispositif de contournement 25_3
15 peut comprendre une vanne deux-voies 26. La vanne deux-voies 26 peut donc être agencée seule ou en parallèle du troisième clapet anti-retour 24_3 .

Selon l'exemple illustré sur la figure 1, le troisième dispositif de contournement 25_3 comporte un troisième clapet anti-retour 24_3 et une vanne deux-voies 26 en
20 parallèle.

Par ailleurs, le premier échangeur de chaleur intérieur 11 est, selon l'exemple illustré, agencé en amont, dans le sens d'écoulement du flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle du véhicule, du deuxième échangeur de
25 chaleur intérieur 21 de la boucle secondaire 5.

Un tel agencement est en particulier intéressant pour déshumidifier le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle en le refroidissant par passage dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11 avant de le chauffer par
30 passage dans le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

La boucle de climatisation 3 comprend en outre trois organes de commutation,

respectivement le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂ et le troisième organe de commutation 15₃, agencés de manière à pouvoir configurer l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 entre différents modes de fonctionnement de façon simple. En
5 particulier, le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂ et le troisième organe de commutation 15₃ sont réalisés en tant que vannes trois-voies.

Selon la présente invention, le premier organe de commutation 15₁ est agencé
10 en série entre le compresseur 7 et le deuxième organe de commutation 15₂. Le premier organe de commutation 15₁ comporte un premier canal et un deuxième canal pour la circulation du fluide réfrigérant FR, le premier canal et le deuxième canal étant distincts.

15 Le premier canal du premier organe de commutation 15₁ est tel que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur extérieur 9. Le deuxième canal du premier organe de commutation 15₁ est tel que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19.

20

Le deuxième organe de commutation 15₂ est agencé en série entre le premier organe de commutation 15₁ et le troisième organe de commutation 15₃. Le deuxième organe de commutation 15₂ comporte un premier canal et un deuxième canal pour la circulation du fluide réfrigérant FR, le premier canal et
25 le deuxième canal étant distincts.

Le premier canal du deuxième organe de commutation 15₂ est tel que le fluide réfrigérant FR circule depuis l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 vers le compresseur 7. Le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15₂
30 est tel que le fluide réfrigérant FR circule depuis l'échangeur de chaleur extérieur 9 vers le compresseur 7.

Le troisième organe de commutation 15_3 est agencé entre l'échangeur de chaleur extérieur 9 et le premier échangeur de chaleur intérieur 11. Plus particulièrement, le troisième organe de commutation 15_3 est agencé entre le premier organe de détente 13_1 et le deuxième organe de détente 13_2 .

5

Le troisième organe de commutation 15_3 comporte aussi un premier canal et un deuxième canal pour la circulation du fluide réfrigérant FR, le premier canal et le deuxième canal étant distincts.

- 10 Le premier canal du troisième organe de commutation 15_3 est tel que le fluide réfrigérant FR circule depuis l'échangeur de chaleur extérieur 9 vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11. Le fluide réfrigérant FR peut également circuler dans le premier canal du troisième organe de commutation 15_3 , dans l'autre sens, à savoir depuis le premier échangeur de chaleur intérieur 11 vers
- 15 l'échangeur de chaleur extérieur 9. Le deuxième canal du troisième organe de commutation 15_3 est tel que le fluide réfrigérant FR circule depuis le premier échangeur de chaleur intérieur 11 vers le compresseur 7.

- Le premier organe de commutation 15_1 , le deuxième organe de commutation
- 20 15_2 et le troisième organe de commutation 15_3 permettent de mettre en œuvre ou de contourner les divers éléments constituant l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 selon le mode de fonctionnement défini.

- Par ailleurs, de façon analogue à l'échangeur de chaleur extérieur 9 et au
- 25 premier échangeur de chaleur intérieur 11, l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 est apte à fonctionner en tant que condenseur ou en tant qu'évaporateur selon le mode de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1.

- 30 Lorsque l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 fonctionne en tant que condenseur, le fluide réfrigérant FR circule dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 sous forme de gaz chaud qui cède de la chaleur au fluide caloporteur FC. Dans cette

configuration, la boucle secondaire 5 fonctionne alors en tant que système de chauffage.

Lorsque l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 fonctionne en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR, en s'évaporant, absorbe la chaleur du fluide caloporteur FC, ce qui a pour effet de refroidir le fluide caloporteur FC. Dans cette configuration, la boucle secondaire 5 fonctionne alors en tant que système de refroidissement.

Par ailleurs, un échangeur de chaleur additionnel 27 peut être agencé en aval du deuxième échangeur de chaleur intérieur 21, selon le sens d'écoulement du flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle du véhicule. L'échangeur de chaleur additionnel 27 peut notamment être un radiateur de chauffage par résistance électrique, en particulier à coefficient de température positif.

L'échangeur de chaleur additionnel 27 peut, par exemple, être mis en œuvre pour compenser un refroidissement du flux d'air habitacle FH.

Par ailleurs, selon une alternative de réalisation, la boucle secondaire 5 peut comprendre un échangeur de chaleur auxiliaire 29, tel que présenté en figure 7, entre le fluide caloporteur FC et un composant embarqué dans le véhicule, notamment un composant électrique du véhicule. L'échangeur de chaleur auxiliaire 29 est relié à l'échangeur de chaleur bi-fluide 19.

25

La figure 7 montre plus particulièrement un échangeur de chaleur auxiliaire 29 entre le fluide caloporteur et une batterie du véhicule. D'autres composants sont envisageables tel qu'un moteur électrique ou un boîtier électronique de puissance. Comme cela sera décrit plus en détail par la suite, l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 peut être mise en œuvre pour refroidir un tel composant électrique dans le mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant".

30

On décrit maintenant les différents modes de fonctionnement de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1. Plus précisément, les figures 2 à 9 sont des représentations schématiques de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 selon différents modes de fonctionnement respectifs.

Par suite, sur les figures, il sera considéré, par convention, que les pointillés sont utilisés afin de définir une partie de la boucle de climatisation 3 dans laquelle ne circule pas le fluide réfrigérant FR ou une partie de la boucle secondaire 5 dans laquelle ne circule pas le fluide caloporteur FC, et les traits pleins sont utilisés afin de définir une partie de la boucle de climatisation 3 dans laquelle circule le fluide réfrigérant FR ou une partie de la boucle secondaire 5 dans laquelle circule le fluide caloporteur FC.

La figure 2 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 dans le mode de fonctionnement dit "climatisation".

Le mode de fonctionnement dit "climatisation" permet de conditionner le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle du véhicule pour le refroidir.

À cet effet, le fluide réfrigérant FR, en sortie du compresseur 7, est d'abord condensé dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant que condenseur, puis subit une détente dans le deuxième organe de détente 13₂, avant de passer dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur. Le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11 est ainsi refroidi.

30

Dans le mode de fonctionnement dit "climatisation", le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂, le troisième organe

de commutation 15₃ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant que condenseur. De plus, le troisième organe de commutation 15₃ est agencé de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis l'échangeur de
5 chaleur extérieur 9 vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- 10 - on ouvre le premier canal du premier organe de commutation 15₁ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du premier organe de commutation 15₁,
- on ouvre le premier canal du deuxième organe de commutation 15₂, et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15₂, et
- 15 - on ouvre le premier canal du troisième organe de commutation 15₃ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du troisième organe de commutation 15₃.

De plus,

- 20 - on ouvre le premier dispositif de contournement 25₁ en parallèle du premier organe de détente 13₁,
- on ferme le deuxième dispositif de contournement 25₂ en parallèle du deuxième organe de détente 13₂, et
- on ouvre le troisième dispositif de contournement 25₃ en parallèle du
25 troisième organe de détente 13₃.

Dans le mode de fonctionnement dit "climatisation", le troisième organe de commutation 15₃, le premier dispositif de contournement 25₁ et le deuxième dispositif de contournement 25₂ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant
30 FR circule vers le troisième organe de commutation 15₃ en contournant le premier organe de détente 13₁. Puis, le fluide réfrigérant FR circule vers le deuxième organe de détente 13₂ en subissant une détente préalablement à

traverser le deuxième échangeur de chaleur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur.

En passant dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant que tant que
5 condenseur, le fluide réfrigérant FR, à l'état gazeux à haute pression et à haute température, cède de la chaleur au flux d'air extérieur FE.

Puis au passage du fluide réfrigérant FR dans le deuxième organe de détente 13₂, la pression et la température du fluide réfrigérant FR sont abaissées.

10

Lors du passage dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR, en s'évaporant absorbe la chaleur du flux d'air habitacle FH traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11. Le flux d'air habitacle FH passant dans le premier
15 échangeur de chaleur intérieur 11 est ainsi refroidi.

Dans le mode de fonctionnement dit "climatisation", la boucle secondaire 5 est désactivée de sorte que le fluide caloporteur FC ne circule pas entre le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et l'échangeur de chaleur bi-fluide
20 19.

Ainsi, le flux d'air habitacle FH traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11, puis optionnellement le deuxième de chaleur intérieur 21 en aval du premier échangeur de chaleur intérieur 11, ne subit pas d'échange
25 thermique supplémentaire.

En atteignant l'habitacle du véhicule, par exemple sous l'action d'un pulseur non représenté, le flux d'air habitacle FH refroidi permet de diminuer la température de l'air de l'habitacle.

30

Le fluide réfrigérant FR, en sortie du premier échangeur de chaleur intérieur 11, retourne ensuite dans le compresseur 7, pour recommencer un cycle. Le fluide

réfrigérant FR peut, préalablement, subir une nouvelle détente, par exemple, lorsqu'un troisième organe de détente est agencé en aval du premier échangeur de chaleur intérieur 11.

- 5 Dans le mode de fonctionnement dit "climatisation", le troisième dispositif de contournement 25₃ et le deuxième organe de commutation 15₂ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR contourne le troisième organe de détente 13₃ et circule vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 sans détente supplémentaire ni d'échange thermique, puis vers le compresseur 7.

10

De plus, l'accumulateur 23, agencé éventuellement en amont du compresseur 7, permet d'éviter l'admission de fluide réfrigérant FR à l'état liquide dans le compresseur 7. Le compresseur 7 reçoit donc, en admission, le fluide réfrigérant FR à l'état gazeux sous basse pression et basse température.

15

La figure 3 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage".

- 20 Dans le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage", le fluide réfrigérant FR en sortie du compresseur 7 échange de la chaleur avec le fluide caloporteur FC dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, avant de subir une détente, dans le premier organe de détente 13₁, et de passer dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur.

25

Dans le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂ et le troisième organe de commutation 15₃ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, et que le fluide réfrigérant FR circule depuis l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur, sans subir de

30

détente.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- 5 - on ouvre le deuxième canal du premier organe de commutation 15_1 et, préférentiellement, on ferme le premier canal du premier organe de commutation 15_1 ,
- on ouvre le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15_2 , et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal deuxième organe de commutation 15_2 , et
- 10 - on ouvre le premier canal du troisième organe de commutation 15_3 , et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du troisième organe de commutation 15_3 .

De plus,

- 15 - on ferme le premier dispositif de contournement 25_1 en parallèle du premier organe de détente 13_1 ,
- on ouvre le deuxième dispositif de contournement 25_2 en parallèle du deuxième organe de détente 13_2 , et
- on ouvre le troisième dispositif de contournement 25_3 en parallèle du
- 20 troisième organe de détente 13_3 , par exemple on ouvre la vanne deux-voies 26.

L'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, reçoit donc en entrée, d'une part, le fluide réfrigérant FR, sous forme de gaz chaud, et, d'autre part, le fluide caloporteur FC. Le fluide réfrigérant FR cède de la
25 chaleur au fluide caloporteur FC qui circule dans le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

Dans le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", la boucle
30 secondaire 5 est activée de sorte que le fluide caloporteur FC circule dans la boucle secondaire 5 entre le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, de façon à permettre un échange de

chaleur entre le fluide réfrigérant FR et le fluide caloporteur FC.

Ainsi, la boucle secondaire 5 puise de la chaleur auprès de la boucle de climatisation 3, par l'intermédiaire l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, puis cède
5 la chaleur puisée au flux d'air habitacle FH, par l'intermédiaire du deuxième échangeur de chaleur intérieur 21. Le flux d'air habitacle FH, traversant le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21, est ainsi chauffé et peut réchauffer l'habitacle du véhicule.

- 10 Par la commande du premier organe de commutation 15₁, du deuxième organe de commutation 15₂, du troisième organe de commutation 15₃, du premier dispositif de contournement 25₁, du deuxième dispositif de contournement 25₂ et du troisième dispositif de contournement 25₃, l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation 1 est donc telle que la boucle de climatisation 3 et
15 la boucle secondaire 5 soient mises à profit pour chauffer le flux d'air habitacle FH préalablement à la diffusion à l'intérieur de l'habitacle. De plus, une telle configuration de la boucle de climatisation 3 permet d'assurer un sous-refroidissement amélioré du fluide réfrigérant FR.
- 20 De même, dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur, le fluide réfrigérant FR cède de la chaleur au flux d'air habitacle FH, apte à être diffusé dans l'habitacle. Le fluide réfrigérant FR poursuit une phase de condensation et/ou le fluide réfrigérant FR, à l'état liquide, se refroidit de quelques degrés avant de quitter le premier échangeur
25 de chaleur intérieur 11. Un tel agencement permet d'assurer et de maximiser le sous-refroidissement du fluide réfrigérant FR.

- Après l'échange de chaleur avec le fluide caloporteur FC et le passage dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, le fluide réfrigérant FR subit donc
30 une détente, en traversant le premier organe de détente 13₁, abaissant la pression et la température, avant de s'évaporer dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur. Le fluide réfrigérant FR, à l'état

gazeux et à basse pression et basse température, retourne alors dans le compresseur 7 pour recommencer un cycle.

Par ailleurs, le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" est un mode de chauffage dans lequel le flux d'air habitacle FH est chauffé par le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 de la boucle secondaire 5. On parle donc de mode de chauffage indirect, car le chauffage du flux d'air habitacle FH est réalisé par l'intermédiaire du fluide caloporteur FC et non directement par le fluide réfrigérant FR. Lorsque le fluide caloporteur FC est principalement constitué d'eau, on parle de mode de chauffage sur "l'eau".

De plus, pour le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", le flux d'air habitacle FH est, avantageusement, un flux d'air frais provenant de l'extérieur au véhicule, par opposition à l'utilisation d'un flux d'air recyclé, provenant de l'habitacle.

La figure 4 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon le deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" ou "chauffage".

Le deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" diffère du premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur" décrit précédemment par le fait que la boucle secondaire 5 est inactive, de sorte qu'il n'y ait pas d'échange thermique entre les fluides réfrigérant FR et caloporteur FC.

Dans le deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", le premier organe de commutation 15_1 , le deuxième organe de commutation 15_2 , le troisième organe de commutation 15_3 sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, sans échange thermique, puis, sans subir de détente, vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur, puis subit une détente à travers le premier organe de détente 13_1 et ensuite circule

vers l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur, puis vers le compresseur 7.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- 5 - on ouvre le deuxième canal du premier organe de commutation 15 et, préférentiellement, on ferme le premier canal du premier organe de commutation 15₁,
 - on ouvre le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15₂, et préférentiellement, on ferme le premier canal du deuxième organe de
10 commutation 15₂, et
 - on ouvre le premier canal du troisième organe de commutation 15₃ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du troisième organe de commutation 15₃.
- 15 De plus,
- on ferme le premier dispositif de contournement 25₁ en parallèle du premier organe de détente 13₁,
 - on ouvre le deuxième dispositif de contournement 25₂ en parallèle du deuxième organe de détente 13₂, et
 - 20 - on ouvre le troisième dispositif de contournement 25₃ en parallèle du troisième organe de détente 13₃, par exemple on ouvre la vanne deux-voies 26.

25 Dans le deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", on désactive la boucle secondaire 5 de sorte qu'il n'y ait pas de circulation de fluide caloporteur FC.

30 Ainsi, le fluide réfrigérant FR, à haute pression et à haute température en provenance du compresseur 7, entre dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 dans lequel il n'y a pas d'échange thermique.

Par suite, le fluide réfrigérant FR, en sortie de l'échangeur de chaleur bi-fluide

19, circule dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur. Le fluide réfrigérant FR cède alors de la chaleur au flux d'air habitacle FH, apte à être diffusé dans l'habitacle traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11. Le fluide réfrigérant FR subit ensuite une

5 première détente à travers le premier organe de détente 13₁ qui abaisse la température et la pression du fluide réfrigérant FR, puis traverse l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur, et ensuite retourne dans le compresseur 7 pour recommencer un cycle.

10 Le chauffage du flux d'air habitacle FH se faisant directement par un élément de la boucle de climatisation 3, ici le premier échangeur de chaleur intérieur 11, on parle de chauffage direct.

La figure 5 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon le mode de fonctionnement dit

15 "déshumidification".

Le mode de fonctionnement dit "déshumidification" permet de déshumidifier le flux d'air habitacle FH en le refroidissant puis de le réchauffer à la traversée du

20 deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

Dans le mode de fonctionnement dit "déshumidification", le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂ et le troisième organe de commutation 15₃ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR

25 circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, puis subit une détente à travers le troisième organe de détente 13₃, puis circule vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur, contourne le deuxième organe de détente 13₂, et circule vers la troisième organe de commutation voies

30 15₃, et enfin vers le compresseur 7.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- on ouvre le deuxième canal du premier organe de commutation 15_1 et, préférentiellement, on ferme le premier canal du premier organe de commutation 15_1 , et
- on ouvre le deuxième canal du troisième organe de commutation 15_3 et, préférentiellement, on ferme le premier canal du troisième organe de commutation 15_3 .

De plus,

- on ouvre le dispositif de contournement 25_2 en parallèle du deuxième organe de détente 13_2 , et
- on ferme le dispositif de contournement 25_3 en parallèle du troisième organe de détente 13_3 .

Dans le mode de fonctionnement dit "déshumidification", le premier dispositif de contournement 25_1 et le deuxième organe de commutation 15_2 sont contournés.

Dans le mode de fonctionnement dit "déshumidification", on active la boucle secondaire 5 de sorte que le fluide caloporteur FC circule dans la boucle secondaire 5 entre le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, de façon à permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant FR et le fluide caloporteur FC.

Ainsi, le fluide réfrigérant FR, à haute pression et à haute température en provenance du compresseur 7, entre dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 fonctionnant en tant que condenseur, et cède de la chaleur au fluide caloporteur FC, permettant de réchauffer le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle à la traversée du deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

Puis, le fluide réfrigérant FR, en sortie de l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, subit une détente à travers le troisième organe de détente 13_3 qui abaisse la température et la pression du fluide réfrigérant FR, avant de passer dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur.

Le fluide réfrigérant FR, en sortie du premier échangeur de chaleur intérieur 11, peut ensuite retourner dans le compresseur 7 pour recommencer un cycle.

Le flux d'air habitacle FH traversant le premier échangeur de chaleur intérieur 11 est donc refroidi et déshumidifié avant de passer à travers le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21, pour être réchauffé, avant d'être diffusé dans l'habitacle.

De plus, pour le mode de fonctionnement dit "déshumidification", le flux d'air habitacle FH est, avantageusement, un flux d'air recyclé, provenant de l'habitacle, par opposition à l'utilisation d'un flux d'air frais provenant de l'extérieur au véhicule.

Selon une alternative de réalisation du mode de fonctionnement dit "déshumidification", le troisième organe de commutation 15₃ est agencé de sorte que le fluide réfrigérant soit envoyé vers l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur, en subissant une détente préalable à travers le premier organe de détente 13₁.

La figure 6 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon le mode de fonctionnement dit "dégivrage".

Pour ce faire, le fluide réfrigérant FR suit le même parcours que dans le mode de fonctionnement dit "climatisation". De plus, la boucle secondaire 5 est activée. Ainsi, l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant qu'évaporateur, permet d'assurer le refroidissement du fluide caloporteur FC circulant dans la boucle secondaire 5.

Dans le mode de fonctionnement dit "dégivrage", le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂ et le troisième organe de commutation 15₃ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR

circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant que condenseur, puis vers la troisième organe de commutation 15₃ en contournant le premier organe de détente 13₁, dans le deuxième organe de détente 13₂, puis circule vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur, puis contourne le troisième organe de détente 13₃ vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 sans détente supplémentaire, et enfin vers le compresseur 7.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- 10 - on ouvre le premier canal du premier organe de commutation 15₁ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du premier organe de commutation 15₁,
- on ouvre le premier canal du deuxième organe de commutation 15₂ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15₂, et
- 15 - on ouvre le premier canal du troisième organe de commutation 15₃ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du troisième organe de commutation 15₃.
- 20 De plus,
- on ouvre le premier dispositif de contournement 25₁ en parallèle du premier organe de détente 13₁,
- on ferme le deuxième dispositif de contournement 25₂ en parallèle du deuxième organe de détente 13₂, et
- 25 - on ouvre le troisième dispositif de contournement 25₃ en parallèle du troisième organe de détente 13₃.

Dans le mode de fonctionnement dit "dégivrage", on active la boucle secondaire 5 de sorte que le fluide caloporteur FC circule dans la boucle secondaire 5 entre le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, pour assurer un échange thermique entre le fluide caloporteur FC et le fluide réfrigérant FR dans l'échangeur bi-fluide 19, fonctionnant en tant

qu'évaporateur, de manière à refroidir le fluide caloporteur FC.

Ainsi, en circulant dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant que condenseur, le fluide réfrigérant FR, à l'état gazeux à haute pression et à
5 haute température, cède de la chaleur au flux d'air extérieur FE. Puis au passage du fluide réfrigérant FR dans le deuxième organe de détente 13₂, la pression et la température du fluide réfrigérant FR sont abaissées avant de circuler dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur.

10

Lors du passage dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR en s'évaporant absorbe la chaleur du flux d'air habitacle FH. Ainsi, les calories sont puisées sur le flux d'air habitacle FH, apte à être diffusé dans l'habitable.

15

Lors du passage du fluide réfrigérant FR dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant qu'évaporateur, le fluide réfrigérant FR en s'évaporant absorbe la chaleur du fluide caloporteur FC. Ainsi, les calories sont puisées sur le fluide caloporteur FC, comprenant par exemple un mélange d'eau et de
20 glycol.

Le fluide caloporteur FC ainsi refroidi retourne dans le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21. Le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitable passant dans l'échangeur de chaleur intérieur 21 est ainsi refroidi.

25

Dans le mode de fonctionnement dit "dégivrage", on peut utiliser avantageusement l'échangeur de chaleur additionnel 27, par exemple un radiateur de chauffage par résistance électrique, en particulier à coefficient de température positif, agencé en aval du deuxième échangeur de chaleur
30 intérieur 21, de façon à compenser l'inconfort généré par le refroidissement du fluide caloporteur FC et/ou à la traversée du premier échangeur de chaleur intérieur 11 et/ou du deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et à chauffer

le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle.

Par ailleurs, selon une alternative de réalisation non représentée, il est possible de disposer, dans la boucle secondaire 5, un échangeur de chaleur auxiliaire 29
5 pour assurer un échange de chaleur entre le fluide caloporteur FC et un composant du véhicule, tel qu'une batterie par exemple. L'échangeur de chaleur auxiliaire 29 est, selon cette alternative, relié à l'échangeur de chaleur bi-fluide 19. Préférentiellement, mais non limitativement, le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 n'est plus sollicité.

10

Ainsi, le fluide caloporteur FC circulant entre l'échangeur de chaleur auxiliaire 29 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19 est refroidi par échange thermique avec le fluide réfrigérant FR dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19. Le fluide caloporteur FC refroidi permet de refroidir le composant du véhicule.

15

Dans une telle configuration, le mode de fonctionnement dit "dégivrage" est également un mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant".

De plus, pour le mode de fonctionnement dit "dégivrage", le flux d'air habitacle
20 FH est, avantageusement, un flux d'air recyclé, provenant de l'habitacle, par opposition à l'utilisation d'un flux d'air frais provenant de l'extérieur au véhicule.

La figure 7 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon le mode de fonctionnement dit
25 "refroidissement d'un composant". Préférentiellement, le mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant" se fait sans utilisation d'une fonction classique de conditionnement, par exemple la climatisation.

La boucle secondaire 5 comprend un échangeur de chaleur auxiliaire 29 pour
30 assurer un échange de chaleur entre le fluide caloporteur FC et un composant du véhicule, tel qu'une batterie par exemple, L'échangeur de chaleur auxiliaire 29 est, selon cette alternative, relié à l'échangeur de chaleur bi-fluide 19

Dans le mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant", le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂, le troisième organe de commutation 15₃ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant que condenseur, contourne le premier organe de détente 13₁, puis subit une détente à travers le deuxième organe de détente 13₂, et traverse le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur. Par suite, le fluide réfrigérant FR contourne le troisième organe de détente 13₃ et circule vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant qu'évaporateur sans détente supplémentaire, et ensuite retourne vers le compresseur 7.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- 15 - on ouvre le premier canal du premier organe de commutation 15₁ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du premier organe de commutation 15₁
- on ouvre le premier canal du deuxième organe de commutation 15₂ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15₂, et
- 20 - on ouvre le premier canal du troisième organe de commutation 15₃ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du troisième organe de commutation 15₃.

- 25 De plus,
- on ouvre le dispositif de contournement 25₁ en parallèle du premier organe de détente 13₁,
- on ferme le dispositif de contournement 25₂ en parallèle du deuxième organe de détente 13₂ et
- 30 - on ouvre le dispositif de contournement 25₃ en parallèle du troisième organe de détente 13₃.

Dans le mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant", on active la boucle secondaire 5 de sorte que le fluide caloporteur FC circule dans la boucle secondaire 5 entre l'échangeur de chaleur auxiliaire 29 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, de sorte qu'un échange thermique entre le fluide caloporteur FC et le fluide réfrigérant FR se produise dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant qu'évaporateur, de sorte à refroidir le fluide caloporteur FC.

Dans le mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant", le premier échangeur de chaleur intérieur 11 n'est plus traversé par le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle.

Le fluide réfrigérant FR suit un circuit sensiblement similaire au mode de fonctionnement dit "climatisation" mais sans échange thermique dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11 avec le flux d'air habitacle FH.

Ainsi, le fluide réfrigérant FR en sortie du compresseur 7 est d'abord condensé dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, puis subit une détente dans le deuxième organe de détente 13₂ avant de passer dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur. Le fluide réfrigérant FR, en sortie du premier échangeur de chaleur intérieur 11, passe ensuite dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant qu'évaporateur, afin d'assurer un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant FR et le fluide caloporteur FC.

Le fluide caloporteur FC est alors refroidi et parcourt la boucle secondaire 5 afin de refroidir la batterie.

Avantageusement, dans le mode de fonctionnement dit "refroidissement d'un composant", le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 n'est pas sollicité. Néanmoins, il est envisageable que l'échangeur de chaleur intérieur 21 soit agencé en parallèle ou en série avec l'échangeur de chaleur auxiliaire 29, apte

à refroidir le composant du véhicule.

Ensuite, le fluide réfrigérant FR, en sortie de l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, peut retourner dans le compresseur 7 pour recommencer un cycle.

5

La figure 8 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon un mode de fonctionnement dit "gaz chaud".

- 10 Dans le mode de fonctionnement dit "gaz chaud", le premier organe de commutation 15_1 , le deuxième organe de commutation 15_2 et le troisième organe de commutation 15_3 sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, puis circule vers le premier échangeur de
- 15 chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur sans subir de détente, puis vers le deuxième organe de détente 13_2 et enfin retourne vers le compresseur 7.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- 20 - on ouvre le deuxième canal du premier organe de commutation 15_1 et, préférentiellement, on ferme le premier canal du premier organe de commutation 15_1 , et
- on ouvre le deuxième canal du troisième organe de commutation 15_3 et, préférentiellement, on ferme le premier canal du troisième organe de
- 25 commutation 15_3 .

De plus,

- on ferme le deuxième dispositif de contournement 25_2 en parallèle du deuxième organe de détente 13_2 , et
- 30 - on ouvre le troisième dispositif de contournement 25_3 en parallèle du troisième organe de détente 13_3 ,

Dans le mode de fonctionnement dit "gaz chaud", le premier dispositif de contournement 25₁ et le deuxième organe de commutation 15₂ sont contournés.

5 Dans le mode de fonctionnement dit "gaz chaud", la boucle secondaire 5 est activée de sorte que le fluide caloporteur FC circule dans la boucle secondaire 5 entre le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, de façon à permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant FR et le fluide caloporteur FC.

10 Ainsi, le fluide réfrigérant FR, à haute pression et à haute température en sortie du compresseur 7, entre dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, et cède de la chaleur au fluide caloporteur FC, permettant de réchauffer le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle à la traversée du deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

15

Par suite, le fluide réfrigérant FR circule ensuite vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur, sans subir de détente. Le fluide réfrigérant FR, à haute pression et à haute température en sortie du premier échangeur de chaleur intérieur 11, cède de la chaleur au flux
20 d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle. Ensuite, le fluide réfrigérant FR subit une première détente en sortie du premier échangeur de chaleur intérieur 11, à travers le deuxième organe de détente 13₂, de sorte qu'il reste un gaz chaud, avant de retourner dans le compresseur 7 pour recommencer un cycle.

25

La figure 9 est une représentation schématique de l'installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation de la figure 1 selon le mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente".

30 Dans le mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente", le fluide réfrigérant FR circule dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur. Par suite, le fluide réfrigérant FR subit

une première détente, à travers le troisième organe de détente 13₃ ou le deuxième organe de détente 13₂, préférentiellement le deuxième organe de détente 13₂, puis une deuxième détente, à travers le premier organe de détente 13₁, avant de traverser l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur.

Dans le mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente", le premier organe de commutation 15₁, le deuxième organe de commutation 15₂ et le troisième organe de commutation 15₃ sont agencés de sorte que le fluide réfrigérant FR circule depuis le compresseur 7 vers l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, puis vers le premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant que condenseur, sans subir de détente, puis subit une première détente à travers le deuxième organe de détente 13₂, puis circule vers le premier organe de détente 13₁ afin que le fluide réfrigérant FR subisse une deuxième détente, puis circule dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur, et enfin vers le compresseur 7.

En particulier, la boucle de climatisation 3 est configurée de sorte que :

- on ouvre le deuxième canal du premier organe de 15₁ et, préférentiellement, on ferme le premier canal du premier organe de commutation 15₁,
- on ouvre le deuxième canal du deuxième organe de commutation 15₂ et, préférentiellement, on ferme le premier canal du deuxième organe de commutation 15₂, et
- on ouvre le premier canal du troisième organe de commutation 15₃ et, préférentiellement, on ferme le deuxième canal du troisième organe de commutation 15₃.

De plus,

- on ferme le dispositif de contournement 25₁ en parallèle du premier organe de détente 13₁,

- on ferme le dispositif de contournement 25₂ en parallèle du deuxième organe de détente 13₂, et
- on ouvre le dispositif de contournement 25₃ en parallèle du troisième organe de détente 13₃.

5

Dans le mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente", on active la boucle secondaire 5 de sorte que le fluide caloporteur FC circule dans la boucle secondaire 5 entre le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21 et l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, fonctionnant en tant que condenseur, de façon à permettre un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant FR et le fluide caloporteur FC.

Un tel agencement permet donc de mettre en œuvre deux détentes en série.

15 Ainsi, le fluide réfrigérant FR, à haute pression et à haute température en provenance du compresseur 7, cède, dans l'échangeur de chaleur bi-fluide 19, de la chaleur au fluide caloporteur FC, permettant de réchauffer le flux d'air habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle à la traversée du deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

20

Par suite, le fluide réfrigérant FR traverse le premier échangeur de chaleur intérieur 11 et subit ensuite une première détente, en sortie du premier échangeur de chaleur intérieur 11, à travers le deuxième organe de détente 13₂ qui abaisse la température et la pression du fluide réfrigérant FR, puis subit une deuxième détente à travers le premier organe de détente 13₁ qui diminue encore la pression et la température du fluide réfrigérant FR, avant de traverser dans l'échangeur de chaleur extérieur 9, fonctionnant en tant qu'évaporateur. Le fluide réfrigérant FR, en sortie de l'échangeur de chaleur extérieur 9, peut ensuite retourner dans le compresseur 7 pour recommencer un cycle.

30

Alternativement, la première détente peut être réalisée par le troisième organe de détente 13₃. Selon cette variante de réalisation, le premier échangeur de

chaleur intérieur 11 fonctionne en tant qu'évaporateur. Par suite, la deuxième détente est réalisée par le deuxième organe de détente 13₂ ou le premier organe de détente 13₁. A cet effet, le deuxième dispositif de contournement 25₂ et le premier dispositif de contournement 25₁ sont configurés en conséquence.

5

Le flux d'air habitacle FH traversant dans le premier échangeur de chaleur intérieur 11 est donc refroidi et déshumidifié avant de passer à travers le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21, pour être réchauffé, avant d'être diffusé dans l'habitacle.

10

Ainsi, le mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur à double détente" permet d'assurer une fonction de déshumidification du flux habitacle FH apte à être diffusé dans l'habitacle à la traversé du premier échangeur de chaleur intérieur 11, fonctionnant en tant qu'évaporateur, dans lequel le flux d'air habitacle FH est refroidi et déshumidifié, avant d'être chauffé en traversant le deuxième échangeur de chaleur intérieur 21.

15

Dans le cas d'environnement à basse température, par exemple de l'ordre de 0°C à -10°C, on peut prévoir une séquence de démarrage améliorée sans risque d'embuage. À cet effet, la séquence de démarrage peut comprendre :

20

- une première phase dans laquelle la boucle de climatisation 3 est configurée dans le deuxième mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", permettant de réchauffer rapidement l'air de l'habitacle,
- une deuxième phase dans laquelle la boucle de climatisation 3 est configurée dans le premier mode de fonctionnement dit "pompe à chaleur", de façon à maximiser le sous-refroidissement et la puissance thermique.

25

Enfin, lorsque l'échangeur de chaleur extérieur 9 givre, la boucle de climatisation 3 est configurée dans le mode de fonctionnement dit "déshumidification", ou le mode de fonctionnement dit "dégivrage", afin de remédier à cet inconvénient.

30

On comprend donc que l'agencement et la commande, simultanée et/ou alternative, du premier organe de commutation 15₁, du deuxième organe de commutation 15₂ et du troisième organe de commutation 15₃ permet de
5 changer facilement le mode de fonctionnement de la boucle de climatisation 3, en utilisant moins de composants que dans les arrangements de l'art antérieur.

Dans l'ensemble de la description de la présente invention en relation avec les figures 1 à 9, le premier organe de détente 13₁ et le premier dispositif de
10 contournement 25₁ ont été décrits comme des composants de la boucle de climatisation 3 distincts. Toutefois, alternativement, le premier organe de détente 13₁ et le premier dispositif de contournement 25₁ peuvent être combinés dans un unique organe de détente/contournement afin de former un système intégré.

15 De même, le deuxième organe de détente 13₂ et le deuxième clapet anti-retour 24₂ ont été décrits comme des composants de la boucle de climatisation 3 distincts. Toutefois, alternativement, le deuxième organe de détente 13₂ et le deuxième clapet anti-retour 24₂ peuvent être combinés dans un unique organe
20 de détente/ contournement afin de former un système intégré.

Enfin, le troisième organe de détente 13₃, le troisième clapet anti-retour 24₃ et la troisième vanne deux-voies 26 ont été décrits comme des composants de la boucle de climatisation 3 distincts. Toutefois, alternativement, le troisième
25 organe de détente 13₃, le troisième clapet anti-retour 24₃ et la troisième vanne deux-voies 26 peuvent être combinés dans un unique organe de détente/contournement afin de former un système intégré.

De même, le premier organe de détente 13₁ et le premier dispositif de
30 contournement 25₁ et le troisième organe de commutation 15₃ ont été décrits comme des composants de la boucle de climatisation 3 distincts. Toutefois, alternativement, le premier organe de détente 13₁ et le premier dispositif de

contournement 25₁ et le troisième organe de commutation 15₃ peuvent être combinés dans un unique organe de détente/commutation afin de former un système intégré.

- 5 Alternativement, dans l'ensemble des modes de réalisation décrits précédemment, le deuxième clapet anti-retour 24₂ peut être remplacé par une vanne deux-voies.

Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits
10 précédemment et fournis uniquement à titre d'exemple. Elle englobe diverses modifications, formes alternatives et autres variantes que pourra envisager l'homme du métier dans le cadre de la présente invention et notamment toutes combinaisons des différents modes de fonctionnement décrits précédemment, pouvant être pris séparément ou en association.

Revendications

1. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) pour véhicule automobile comprenant
- 5 - une boucle de climatisation (3) à l'intérieur de laquelle circule un fluide réfrigérant (FR) comprenant un compresseur (7), un échangeur de chaleur extérieur (9), apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux d'air extérieur (FE), un premier échangeur de chaleur intérieur (11), apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux
- 10 d'air habitacle (FH) destiné à être diffusé dans un habitacle du véhicule, et,
- une boucle secondaire (5) à l'intérieur de laquelle circule un fluide caloporteur (FC),
- la boucle de climatisation (3) et la boucle secondaire (5) étant en interaction
- 15 par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur bi-fluide (19), apte à assurer un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant (FR) et le fluide caloporteur (FC),
- caractérisée en ce que la boucle de climatisation (3) comprend au moins un
- 20 premier organe de commutation (15₁), un deuxième organe de commutation (15₂) et un troisième organe de commutation (15₃)
- le premier organe de commutation (15₁) étant agencé entre le compresseur (7) et le deuxième organe de commutation (15₂),
- le deuxième organe de commutation (15₂) étant agencé entre le premier organe de commutation (15₁) et le troisième organe de
- 25 commutation (15₃), et
- le troisième organe de commutation (15₃) étant agencé entre l'échangeur de chaleur extérieur (9) et le premier échangeur de chaleur intérieur (11).
- 30 2. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon la revendication 1, dans laquelle l'échangeur de chaleur extérieur (9) et/ou le premier échangeur de chaleur intérieur (11) et/ou l'échangeur de chaleur bi-

fluide (19) sont configurés pour fonctionner en tant que condenseur ou en tant qu'évaporateur.

3. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une
5 quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la boucle de climatisation (3) comprend un organe de détente, dit premier organe de détente (13₁), interposé entre l'échangeur de chaleur extérieur (9) et le troisième organe de commutation (15₃).
- 10 4. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la boucle de climatisation (3) comprend un organe de détente, dit deuxième organe de détente (13₂), interposé entre le troisième organe de commutation (15₃) et le premier échangeur de chaleur intérieur (11).
- 15 5. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la boucle de climatisation (3) comprend un organe de détente, dit troisième organe de détente (13₃), interposé entre le premier échangeur de chaleur intérieur (11)
20 et l'échangeur de chaleur bi-fluide (19).
6. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans laquelle la boucle de climatisation (3) comprend au moins un dispositif de contournement (25₁,
25 25₂, 25₃) disposé en parallèle de l'organe de détente (13₁, 13₂, 13₃).
7. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon la revendication 6, dans laquelle le dispositif de contournement (25₁, 25₂, 25₃) comprend une clapet anti-retour (24₁, 24₂).
- 30 8. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une des revendications 6 ou 7, dans laquelle le dispositif de contournement (25₁, 25₂,

25₃) comprend une vanne deux-voies (26).

- 5 9. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la boucle de climatisation (3) comprend un accumulateur (23) agencé en amont du compresseur (7).
- 10 10. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la boucle secondaire (5) comprend un deuxième échangeur de chaleur intérieur (21), apte à assurer un échange de la chaleur avec un flux d'air habitacle (FH).
- 15 11. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon la revendication 10, dans laquelle le premier échangeur de chaleur intérieur (11) est agencé en amont du deuxième échangeur de chaleur intérieur (21).
- 20 12. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon la revendication 10 ou 11, dans laquelle un échangeur de chaleur additionnel (27) est agencé en aval du deuxième échangeur de chaleur intérieur (21).
- 25 13. Installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la boucle secondaire (5) comprend un échangeur de chaleur auxiliaire (29), apte à assurer un échange de la chaleur entre le fluide caloporteur (FC) et un composant embarqué dans le véhicule.
- 30 14. Procédé de mise en œuvre d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconques des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une étape d'agencement du premier organe de commutation (15₁), du deuxième organe de commutation (15₂) et du troisième organe de commutation (15₃) de sorte que, depuis le compresseur (7), le fluide réfrigérant (FR) circule successivement dans

l'échangeur de chaleur extérieur (9) puis dans le premier échangeur de chaleur intérieur (11).

15. Procédé de mise en œuvre d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon l'une quelconques des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une étape d'agencement du premier organe de commutation (15_1), du deuxième organe de commutation (15_2) et du troisième organe de commutation (15_3) de sorte que, depuis le compresseur (7), le fluide réfrigérant (FR) circule successivement dans l'échangeur de chaleur bi-fluide (19) puis dans le premier échangeur de chaleur intérieur (11).

16. Procédé de mise en œuvre selon la revendication 15 dans lequel le fluide réfrigérant (FR) circule successivement dans le premier échangeur de chaleur intérieur (11) puis dans l'échangeur de chaleur extérieur (9).

17. Procédé de mise en œuvre selon l'une quelconques des revendications 14 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de désactivation de la boucle secondaire (5).

18. Procédé de mise en œuvre selon l'une quelconques des revendications 14 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'activation de la boucle secondaire (5).

19. Procédé de mise en œuvre selon l'une quelconques des revendications 14 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ouverture d'un premier dispositif de contournement (25_1) agencé en parallèle d'un premier organe de détente (13_1), le premier organe de détente (13_1) étant interposé entre l'échangeur de chaleur extérieur (9) et le troisième organe de commutation (15_3).

20. Procédé de mise en œuvre selon l'une quelconques des revendications 14 à

19, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ouverture d'un deuxième dispositif de contournement (25₂) agencé en parallèle d'un deuxième organe de détente (13₂), le deuxième organe de détente (13₂) étant interposé entre le troisième organe de commutation (15₃) et le premier échangeur de chaleur intérieur (11).

21. Procédé de mise en œuvre selon l'une quelconques des revendications 14 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ouverture d'un troisième dispositif de contournement (25₃) agencé en parallèle d'un troisième organe de détente (13₃), le troisième organe de détente (13₃) étant interposé entre le premier échangeur de chaleur intérieur (11) et l'échangeur de chaleur bi-fluide (19).

22. Procédé de mise en œuvre selon l'une quelconques des revendications 14 à 21 d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation (1) selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'activation de l'échangeur de chaleur additionnel (27).

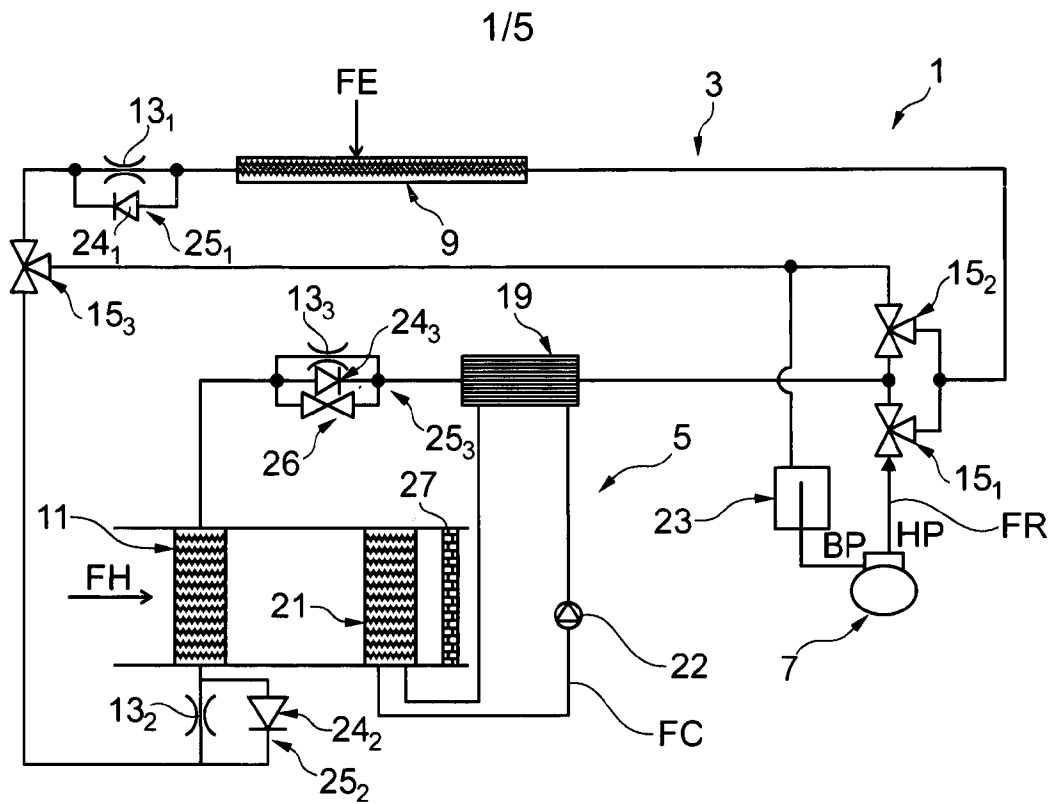


Fig. 1

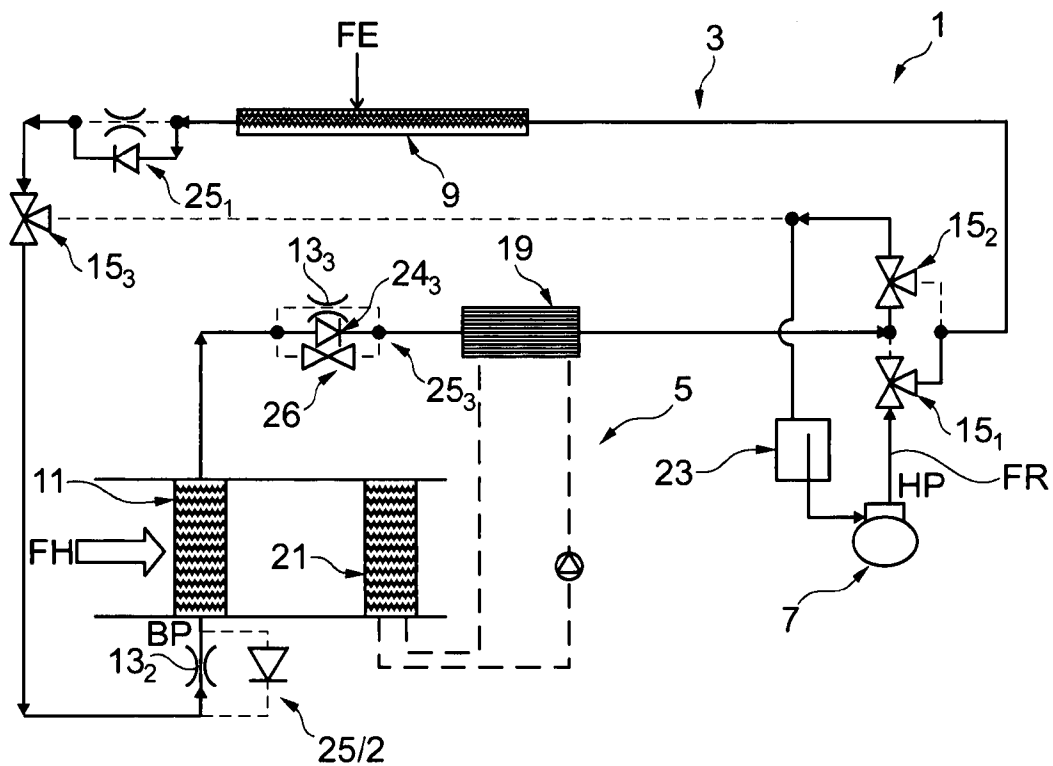


Fig. 2

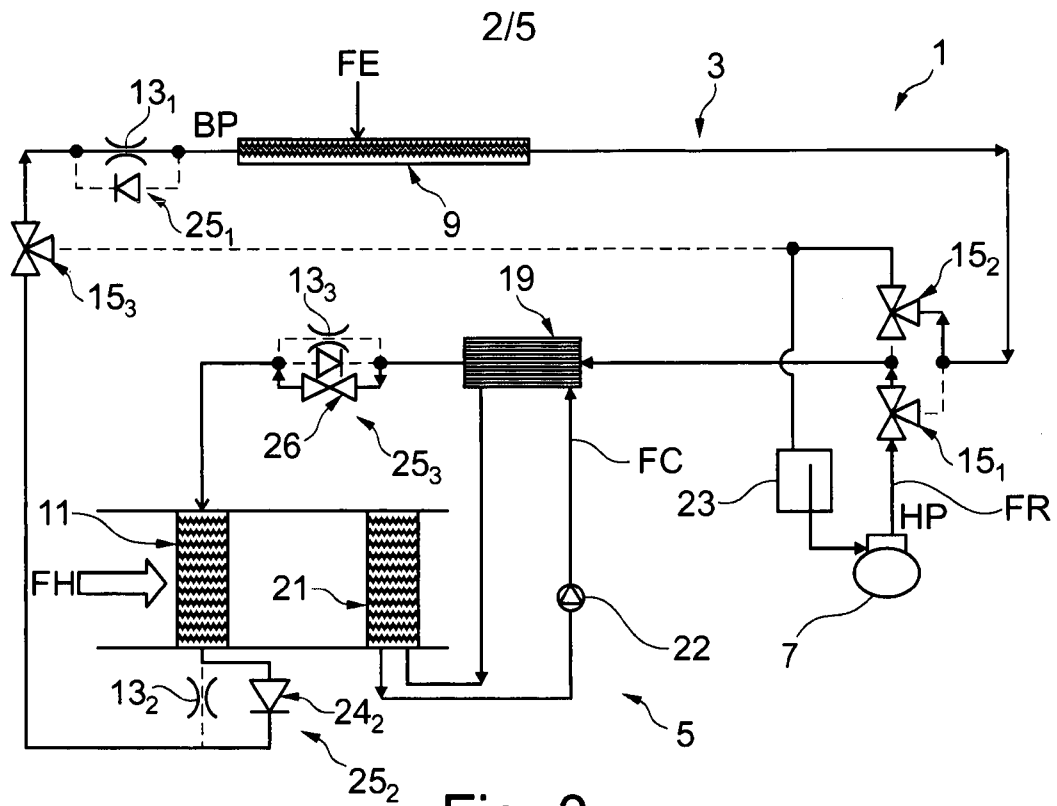


Fig. 3

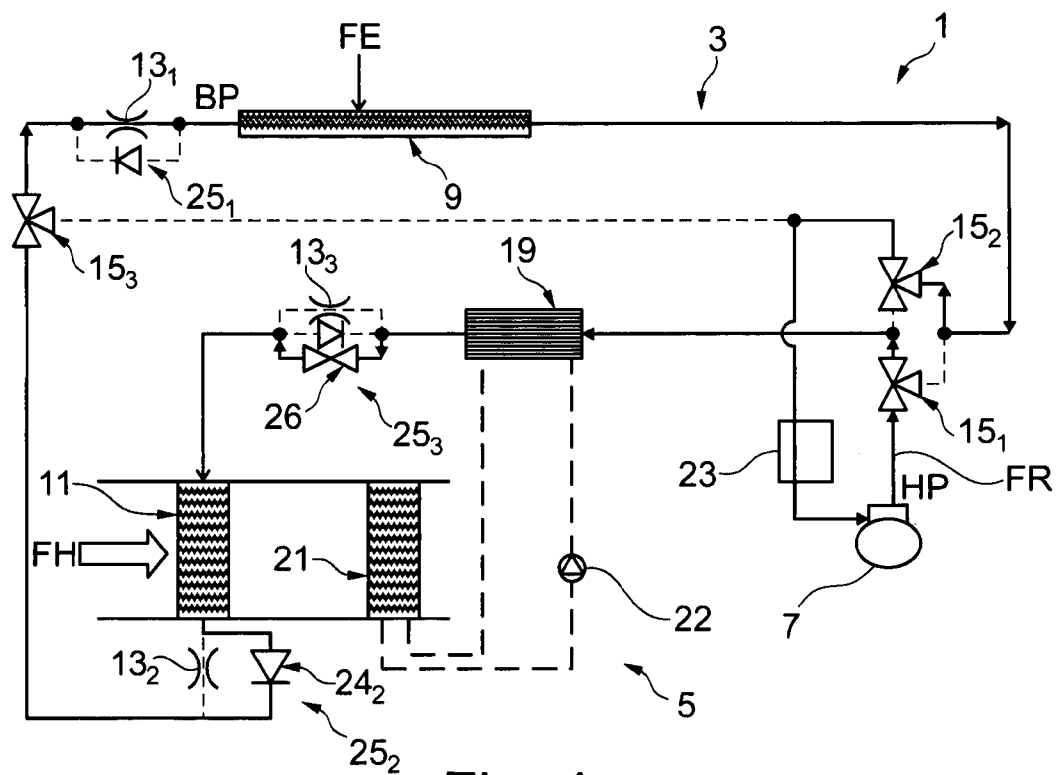


Fig. 4

3/5

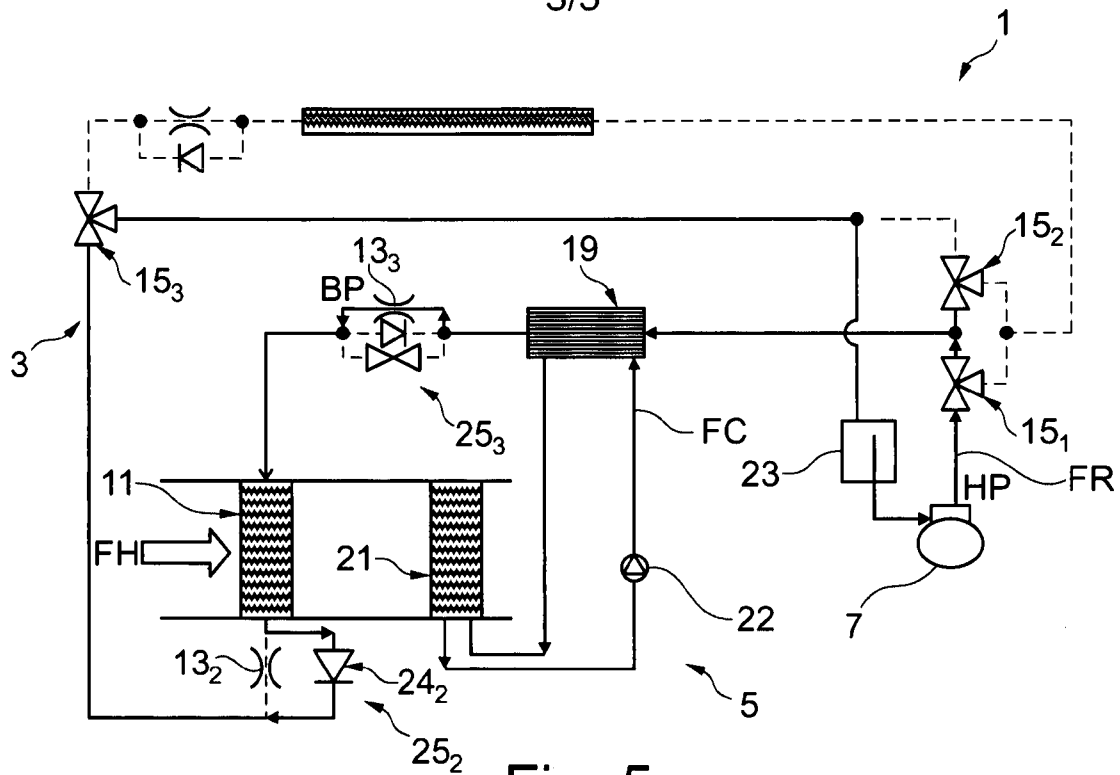


Fig. 5

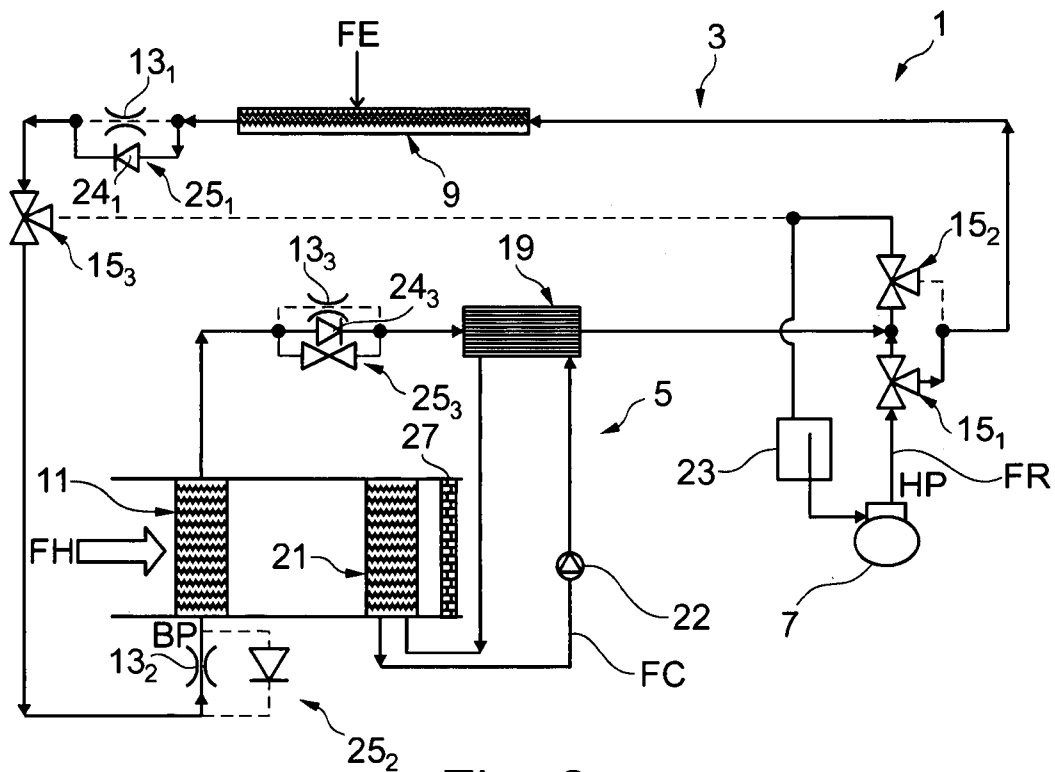


Fig. 6

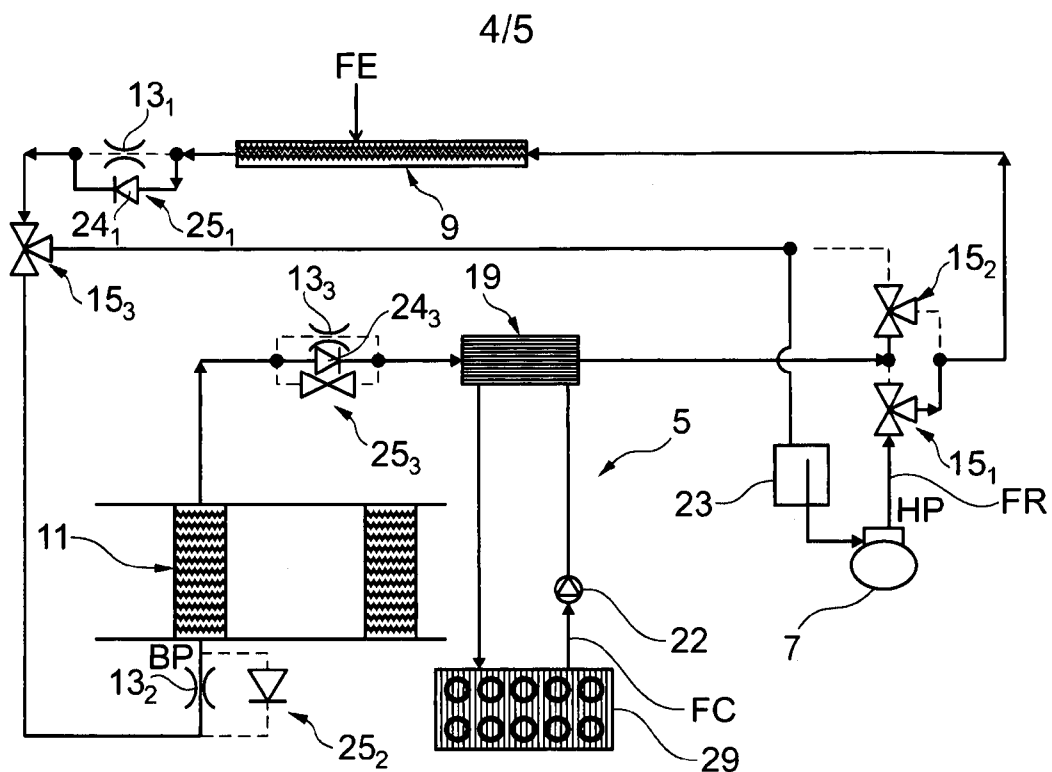


Fig. 7

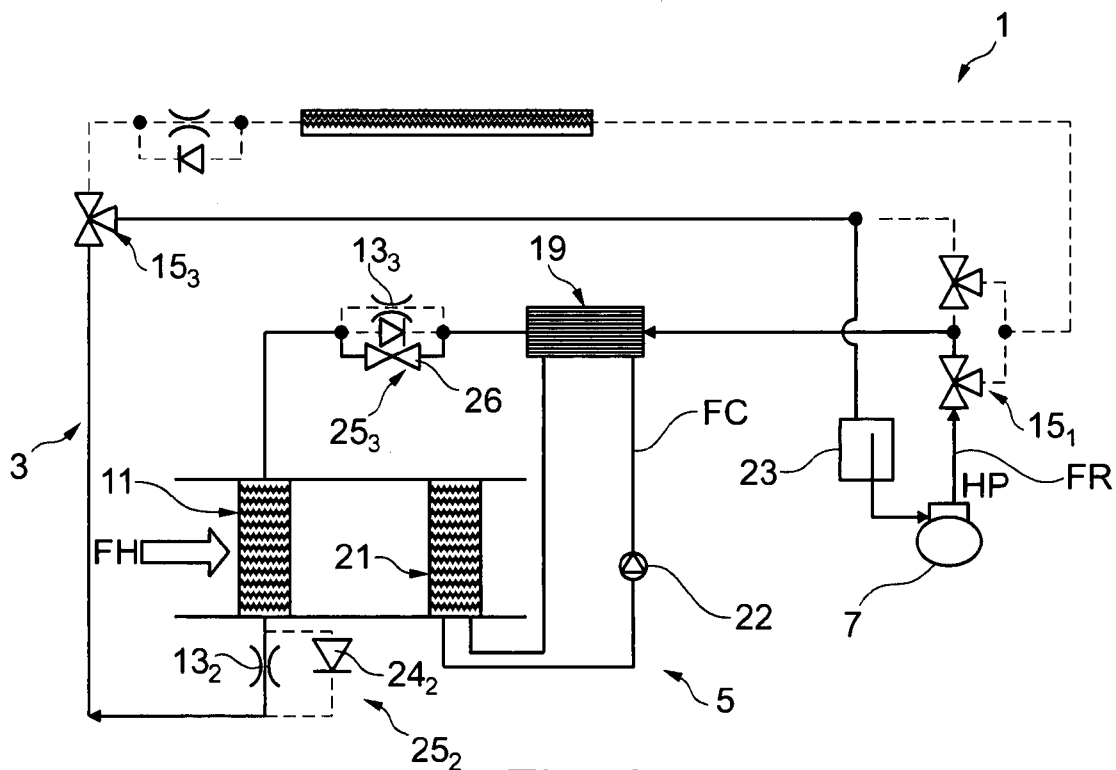
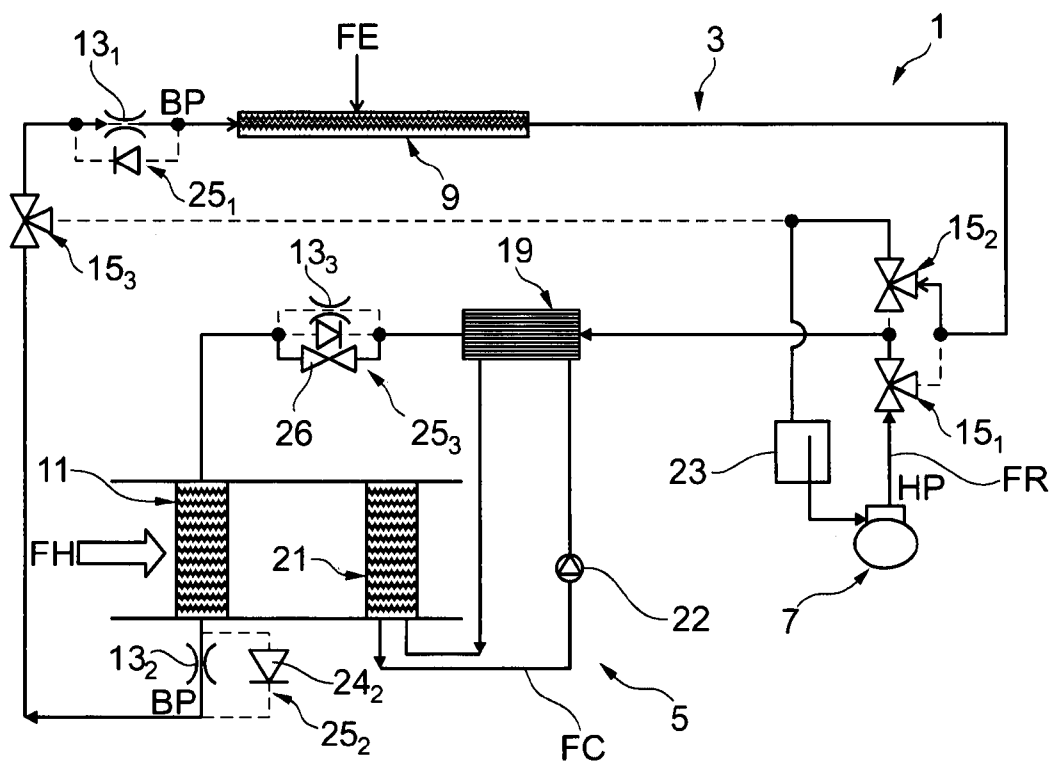


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/061015

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.
A	DE 10 2008 028178 A1 (KONVEKTA AG [DE]) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0035] - [0063]; claims; figures 1-3 -----	1-22
A	FR 2 950 571 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 1 April 2011 (2011-04-01) pages 7-19; figures 1-5 -----	2-7,9, 12,13
A	FR 2 937 589 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 30 April 2010 (2010-04-30) pages 3-12; figures 1,2,4 -----	2-7, 19-21
A	WO 2004/030957 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; CAESAR ROLAND [DE]; GAERTNER JAN [DE]; WERTE) 15 April 2004 (2004-04-15) the whole document ----- -/-	1-22



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

11 July 2013

Date of mailing of the international search report

19/07/2013

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

International application No

PCT/EP2013/061015

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 913 217 A1 (RENAULT SAS [FR]) 5 September 2008 (2008-09-05) the whole document -----	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/061015

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008028178 A1	03-12-2009	DE 102008028178 A1	03-12-2009
		DE 112009001136 A5	07-04-2011
		WO 2009146856 A1	10-12-2009

FR 2950571 A1	01-04-2011	CN 102648101 A	22-08-2012
		EP 2483091 A1	08-08-2012
		FR 2950571 A1	01-04-2011
		JP 2013506590 A	28-02-2013
		WO 2011039275 A1	07-04-2011

FR 2937589 A1	30-04-2010	CN 102245412 A	16-11-2011
		EP 2352656 A1	10-08-2011
		FR 2937589 A1	30-04-2010
		JP 2012506820 A	22-03-2012
		WO 2010049332 A1	06-05-2010

WO 2004030957 A1	15-04-2004	DE 10245257 A1	08-04-2004
		WO 2004030957 A1	15-04-2004

FR 2913217 A1	05-09-2008	AT 515402 T	15-07-2011
		EP 2125402 A2	02-12-2009
		FR 2913217 A1	05-09-2008
		WO 2008107623 A2	12-09-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/061015

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
A	DE 10 2008 028178 A1 (KONVEKTA AG [DE]) 3 décembre 2009 (2009-12-03) alinéas [0035] - [0063]; revendications; figures 1-3	1-22
A	FR 2 950 571 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 1 avril 2011 (2011-04-01) pages 7-19; figures 1-5	2-7,9, 12,13
A	FR 2 937 589 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 30 avril 2010 (2010-04-30) pages 3-12; figures 1,2,4	2-7, 19-21
A	WO 2004/030957 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; CAESAR ROLAND [DE]; GAERTNER JAN [DE]; WERTE) 15 avril 2004 (2004-04-15) le document en entier	1-22
----- -/-		
☒ 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 11 juillet 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/07/2013
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

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 913 217 A1 (RENAULT SAS [FR]) 5 septembre 2008 (2008-09-05) le document en entier -----	1-22

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/061015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008028178 A1	03-12-2009	DE 102008028178 A1	03-12-2009
		DE 112009001136 A5	07-04-2011
		WO 2009146856 A1	10-12-2009

FR 2950571 A1	01-04-2011	CN 102648101 A	22-08-2012
		EP 2483091 A1	08-08-2012
		FR 2950571 A1	01-04-2011
		JP 2013506590 A	28-02-2013
		WO 2011039275 A1	07-04-2011

FR 2937589 A1	30-04-2010	CN 102245412 A	16-11-2011
		EP 2352656 A1	10-08-2011
		FR 2937589 A1	30-04-2010
		JP 2012506820 A	22-03-2012
		WO 2010049332 A1	06-05-2010

WO 2004030957 A1	15-04-2004	DE 10245257 A1	08-04-2004
		WO 2004030957 A1	15-04-2004

FR 2913217 A1	05-09-2008	AT 515402 T	15-07-2011
		EP 2125402 A2	02-12-2009
		FR 2913217 A1	05-09-2008
		WO 2008107623 A2	12-09-2008
