

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 022 852

②1 N° d'enregistrement national : 14 56022

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 H 1/00 (2013.01), B 60 H 1/32, F 25 B 49/02

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.06.14.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.01.16 Bulletin 15/53.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
Société par actions simplifiée — FR.

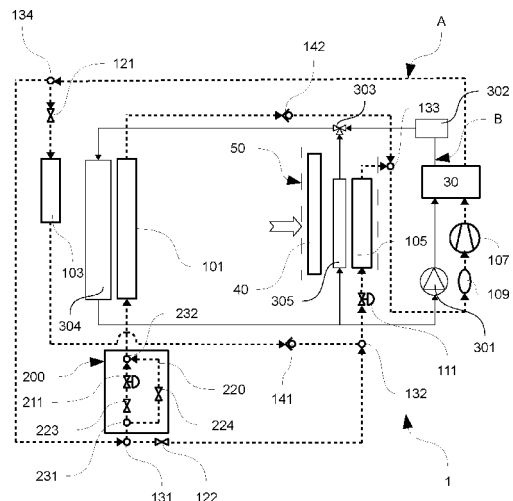
⑦2 Inventeur(s) : GOUR JOSSELIN et AOUN BERNARD.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES  
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

⑤4 DISPOSITIF DE GESTION THERMIQUE DE VEHICULE AUTOMOBILE ET PROCEDE DE PILOTAGE CORRESPONDANT.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif de gestion thermique (1) de véhicule automobile comportant:  
- un premier circuit de circulation (A) de fluide réfrigérant,  
- un deuxième circuit de circulation (B) de fluide caloporteur de gestion thermique, et  
- un condenseur (30) à double circulation, le premier circuit de circulation (A) comportant:  
- un premier échangeur thermique (101) placé au contact de l'air extérieur,  
- un échangeur de sous-refroidissement (103) également placé au contact de l'air extérieur,  
- un deuxième échangeur thermique (105) placé au sein d'un circuit (50) d'alimentation en air de l'habitacle,  
- un compresseur (107),  
- un premier détendeur (111) placé en amont du deuxième échangeur thermique (105), et  
- un dispositif de détente contrôlée (200) placé en amont du premier échangeur thermique (101).



FR 3 022 852 - A1



Dispositif de gestion thermique de véhicule automobile et procédé de pilotage  
correspondant.

L'invention se rapporte au domaine des véhicules automobiles et plus  
5 particulièrement aux installations de chauffage, de ventilation et/ou de  
climatisation d'un véhicule automobile électrique ou hybride. L'invention a plus  
particulièrement pour objet un dispositif de gestion thermique de véhicules  
automobiles ainsi que son procédé de pilotage.

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

Une telle installation comprend généralement un système de  
15 conditionnement d'air.

En particulier, l'invention peut concerner une architecture réversible du  
système de conditionnement apte à être utilisée en mode pompe à chaleur pour  
répondre à un besoin de chauffage de l'habitacle, ou en mode de climatisation  
pour rafraîchir l'air à destination de l'habitacle. Bien sûr, le système de  
20 conditionnement d'air peut aussi être piloté en mode déshumidification  
permettant d'assécher l'air à destination de l'habitacle.

Selon une architecture connue, le système de conditionnement d'air  
comprend une boucle de climatisation à l'intérieur de laquelle circule un fluide  
réfrigérant et une boucle secondaire dans laquelle circule un deuxième fluide,  
25 dit fluide caloporteur. Avec une telle architecture, le flux d'air à destination de  
l'habitacle est réchauffé par le fluide caloporteur circulant dans le circuit de  
fluide caloporteur. On parle dans ce cas de système indirect.

En outre, la boucle de climatisation et la boucle secondaire comprennent  
conjointement un échangeur thermique bi-fluide, par exemple un condenseur  
30 dans lequel le fluide réfrigérant cède de la chaleur au fluide caloporteur.

Afin d'améliorer les performances en mode de climatisation, on peut prévoir un sous-refroidissement du fluide réfrigérant. Pour cela, le système de conditionnement d'air peut comporter un échangeur de sous-refroidissement agencé en face avant du véhicule pour un échange de chaleur entre le fluide réfrigérant et un flux d'air extérieur. Un tel circuit de climatisation est  
5 notamment décrit dans la demande FR1356714.

Toutefois, avec une telle architecture, lorsque le système de conditionnement d'air est piloté en mode pompe à chaleur à des températures extérieures faibles, par exemple inférieure à 3 °C, et un taux d'hygrométrie  
10 élevée, par exemple supérieur à 60 %, un phénomène de givrage peut apparaître et diminuer l'efficacité du dispositif.

Un des buts de l'invention est donc de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un dispositif de gestion  
15 thermique pouvant s'affranchir du phénomène de givrage en mode pompe à chaleur lors de températures extérieures basses.

La présente invention concerne donc un dispositif de gestion thermique de véhicule automobile comportant :

- un premier circuit de circulation de fluide réfrigérant dit circuit de climatisation,  
20
- un deuxième circuit de circulation de fluide caloporteur de gestion thermique, et
- un condenseur à double circulation faisant partie du premier et du deuxième circuit de circulation et dans lequel circule le fluide réfrigérant  
25 ainsi que le fluide caloporteur,

le premier circuit de circulation comportant :

- un premier échangeur thermique placé au contact de l'air extérieur,
- un échangeur de sous-refroidissement également placé au contact  
30 de l'air extérieur,

- un deuxième échangeur thermique placé au sein d'un circuit d'alimentation en air de l'habitacle,
- un compresseur,
- un premier détendeur placé en amont du deuxième échangeur thermique, et
- un dispositif de détente contrôlée placé en amont du premier échangeur thermique,

la sortie de fluide réfrigérant du compresseur étant connectée à l'entrée de fluide réfrigérant du condenseur, la sortie de fluide réfrigérant du condenseur étant connectée à une première vanne d'arrêt contrôlant l'arrivée de fluide réfrigérant à l'échangeur de sous-refroidissement et à un premier raccordement permettant l'arrivée de fluide réfrigérant à une deuxième vanne d'arrêt d'une part et au dispositif de détente contrôlée d'autre part,

la sortie de fluide réfrigérant de l'échangeur de sous-refroidissement et la deuxième vanne d'arrêt étant toutes deux connectées à un deuxième raccordement placé en amont de l'entrée de fluide réfrigérant du premier détendeur,

les sorties de fluide réfrigérant des premier et deuxième échangeurs thermiques étant connectées à l'entrée de fluide réfrigérant du compresseur.

Cette architecture du dispositif de gestion thermique au niveau du premier circuit de circulation, notamment du fait de la présence du dispositif de détente contrôlée, permet l'intégration d'un mode de fonctionnement particulier de dégivrage du premier échangeur thermique.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de détente contrôlée comporte :

- un deuxième détendeur dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt, et
- un contournement dudit deuxième détendeur et de ladite troisième vanne d'arrêt, ledit contournement comportant une quatrième vanne d'arrêt.

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de détente contrôlée comporte un unique détendeur à ouverture progressive et réglable.

5 Selon un autre aspect de l'invention, le premier circuit de circulation comporte également un réservoir de stockage placé en amont du compresseur, les sorties de fluide réfrigérant des premier et deuxième échangeurs thermiques étant connectées à l'entrée de fluide réfrigérant dudit réservoir de stockage placé en amont du compresseur.

10 Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte, dans le circuit d'alimentation en air de l'habitacle, un élément de chauffage additionnel.

Selon un autre aspect de l'invention, le premier circuit de circulation comporte, en aval du premier échangeur thermique, un troisième détendeur.

15 Selon un autre aspect de l'invention, le premier circuit de circulation comporte un contournement du troisième détendeur comprenant une cinquième vanne d'arrêt placée entre une première dérivation placée entre le premier échangeur thermique et le troisième détendeur et une deuxième dérivation placée entre le troisième détendeur et le deuxième point de connexion.

20 La présente invention concerne également un procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique tel que décrit ci-dessus et comprenant les étapes suivantes :

- compression du fluide réfrigérant,
- redirection du fluide réfrigérant vers l'échangeur de sous-refroidissement et/ou vers le premier raccordement,
- 25 - redirection du fluide réfrigérant vers premier échangeur thermique et/ou vers le deuxième échangeur thermique.

Selon un aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion thermique est apte à fonctionner dans un mode dit de climatisation dans lequel :

- 30 - la première vanne d'arrêt est ouverte,
- la deuxième vanne d'arrêt est fermée,

- le dispositif de détente contrôlée bloque le flux de fluide réfrigérant, et
- le deuxième circuit de circulation dissipe de l'énergie calorifique dans l'air extérieur.

5 Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion thermique est apte à fonctionner dans un mode dit de pompe à chaleur dans lequel :

- les première et deuxième vannes d'arrêt sont fermées,
  - le dispositif de détente contrôlée permet le passage et la détente du
- 10 flux de fluide réfrigérant.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion thermique est apte à fonctionner dans un mode dit de recirculation dans lequel :

- la première vanne d'arrêt est fermée,
- 15 - la deuxième vanne d'arrêt est ouverte,
- le dispositif de détente contrôlée bloque le flux de fluide réfrigérant.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion thermique est apte à fonctionner dans un mode dit de dégivrage dans

20 lequel :

- les première et deuxième vannes d'arrêt sont fermées,
- le dispositif de détente contrôlée permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant.

Selon un aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion

25 thermique est apte à fonctionner dans un premier mode dit de déshumidification dans lequel :

- la première vanne d'arrêt est ouverte,
  - la deuxième vanne d'arrêt est fermée,
  - le dispositif de détente contrôlée bloque le flux de fluide
- 30 réfrigérant, et

- le deuxième circuit de circulation dissipe de l'énergie calorifique dans le circuit d'alimentation en air de l'habitable.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion thermique est apte à fonctionner dans deuxième mode dit de déshumidification dans lequel :

- la première vanne d'arrêt est ouverte,
- la deuxième vanne d'arrêt est fermée,
- le dispositif de détente contrôlée permet le passage et la détente du

flux de fluide réfrigérant.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de gestion thermique est apte à fonctionner dans un troisième mode dit de déshumidification dans lequel :

- la première vanne d'arrêt est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt est ouverte,

le dispositif de détente contrôlée permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, lorsque le dispositif de détente contrôlé bloque le flux de fluide réfrigérant, les troisième et quatrième vannes d'arrêt sont fermées.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, lorsque le dispositif de détente contrôlé permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant, la troisième vanne d'arrêt est ouverte et la quatrième vanne d'arrêt est fermée.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, lorsque le troisième détendeur permet la détente du flux de fluide réfrigérant, la cinquième vanne d'arrêt est fermée.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, lorsque le dispositif de détente contrôlé permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant, la troisième vanne d'arrêt est fermée et la quatrième vanne d'arrêt est ouverte.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le dispositif de détente contrôlé permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par

ouverture partielle du deuxième détendeur de sorte à diminuer partiellement la pression du fluide réfrigérant.

Selon un autre aspect du procédé selon l'invention, le deuxième circuit de circulation est à l'arrêt.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 montre une représentation schématique générale d'un dispositif de gestion thermique,
- 10 - la figure 1' montre une représentation schématique générale d'un mode de réalisation du dispositif de détente contrôlée,
- la figure 2 montre une représentation schématique générale d'un dispositif de gestion thermique selon un autre mode de réalisation,
- la figure 3 montre une représentation schématique du dispositif de  
15 gestion thermique de la figure 1 selon un mode de fonctionnement de climatisation,
- la figure 4 montre une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un mode de fonctionnement de pompe à chaleur,
- 20 - la figure 5 montre une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un mode de fonctionnement de recirculation,
- les figures 6A et 6B montrent des représentations schématiques de dispositifs de gestion thermique de la figure 1 selon différents modes de  
25 fonctionnement de dégivrage,
- les figures 6C et 6D montrent des représentations schématiques de dispositifs de gestion thermique de la figure 2 selon différents modes de fonctionnement de dégivrage,

- la figure 7 montre une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un premier mode de fonctionnement de déshumidification,

5 - la figure 8 montre une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un deuxième mode de fonctionnement de déshumidification,

- la figure 9 montre une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un troisième mode de fonctionnement de déshumidification.

10 Sur les différentes figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

Dans la présente description, on entend par « placé en amont » qu'un élément est placé avant un autre par rapport au sens de circulation du fluide réfrigérant. A contrario, on entend par « placé en aval » qu'un élément est placé  
15 après un autre par rapport au sens de circulation du fluide réfrigérant.

La figure 1 montre une représentation générale schématique d'un dispositif de gestion thermique 1 de véhicule automobile, plus particulièrement d'un véhicule hybride ou électrique.

20 Le dispositif de gestion thermique 1 comporte notamment un premier circuit de circulation A de fluide réfrigérant dit circuit de climatisation et un deuxième circuit de circulation B de fluide caloporteur de gestion thermique des organes moteurs du véhicule automobile.

25 Sur les différentes figures, les conduites fluidiques du premier circuit de circulation A sont représentées par des lignes en traits pointillés tandis que celles du deuxième circuit de circulation B sont représentées par des traits pleins.

Un condenseur 30 à double circulation, faisant partie à la fois du premier A et du deuxième B circuit de circulation, permet des échanges d'énergie calorifique entre ces deux circuits. Dans le condenseur 30 circulent à la fois le

fluide réfrigérant du premier circuit de circulation A et le fluide caloporteur du deuxième circuit de circulation B.

Sur la figure 1, le deuxième circuit de circulation B n'est représenté que par sa connexion avec le condenseur 30. Un tel deuxième circuit de circulation  
5 B est connu de l'homme du métier et peut notamment comporter une pompe 301, un premier radiateur 304 en contact avec l'air extérieur afin de dissiper de l'énergie calorifique dans l'air extérieur, un deuxième radiateur 305 en contact avec le flux d'air arrivant dans l'habitacle du véhicule afin de réchauffer ledit flux d'air, un échangeur thermique additionnel 302 pouvant chauffer le fluide  
10 caloporteur, par exemple par chauffage électrique et un moyen de redirection du fluide caloporteur 303 vers le premier 304 ou le deuxième 305 radiateur, par exemple une vanne trois voies.

Le deuxième circuit de circulation B peut également être relié à des échangeurs thermiques au niveau des organes moteurs comme par exemple le  
15 ou les moteurs électriques et batteries d'un véhicule électrique ou hybride ainsi qu'au niveau du moteur thermique, afin d'y récupérer de l'énergie calorifique.

Le premier circuit de circulation A comporte :

- un premier échangeur thermique 101 placé au contact de l'air extérieur,
- un échangeur de sous-refroidissement 103 également placé au contact de  
20 l'air extérieur,
- un deuxième échangeur thermique 105 placé au sein d'un circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle,
- un compresseur 107 placé en amont du condenseur 30,
- un premier détendeur 111 placé en amont du deuxième échangeur  
25 thermique 105, et
- un dispositif de détente contrôlée 200 placé en amont du premier échangeur thermique 101.

La sortie de fluide réfrigérant du compresseur 107 est connectée à l'entrée de fluide réfrigérant du condenseur 30 et la sortie de fluide réfrigérant  
30 dudit condenseur 30 est quant à elle connectée à un premier point de connexion 134 permettant une connexion de ladite sortie de fluide réfrigérant dudit

condenseur 30 à la fois à une première vanne d'arrêt 121, contrôlant l'arrivée de fluide réfrigérant à l'échangeur de sous-refroidissement 103 et à un premier raccordement 131.

Ledit premier raccordement 131 permet l'arrivée de fluide réfrigérant à  
5 une deuxième vanne d'arrêt 122 d'une part et au dispositif de détente contrôlée 200 d'autre part.

La sortie de fluide réfrigérant de l'échangeur de sous-refroidissement 103 et la deuxième vanne d'arrêt 122 sont toutes deux connectées à un deuxième  
10 raccordement 132 placé en amont de l'entrée de fluide réfrigérant du premier détendeur 111.

Les sorties de fluide réfrigérant des premier et deuxième échangeurs thermiques 101, 105 sont toutes deux connectées à l'entrée de fluide réfrigérant du compresseur 107 par l'intermédiaire d'un deuxième point de connexion 133.

Le premier circuit de circulation A peut comprendre en outre un  
15 réservoir de stockage 109 est placé en amont du compresseur 107, plus particulièrement placé entre ce dernier et le deuxième point de connexion 133. Les sorties de fluide réfrigérant des premier et deuxième échangeurs thermiques 101, 105 sont alors toutes deux connectées à l'entrée de fluide réfrigérant du réservoir de stockage 109 placé en amont du compresseur 107.

Le premier circuit de circulation A peut en outre comporter des clapets  
20 anti-retour 141, 142 afin d'éviter des reflux de fluide réfrigérant lors du passage d'un mode de fonctionnement à un autre. Un premier clapet anti-retour 141 peut être placé entre l'échangeur de sous-refroidissement 103 et le deuxième raccordement 132 afin d'éviter des reflux en direction dudit échangeur de sous-  
25 refroidissement 103. Un deuxième clapet anti-retour 142 peut être également placé entre le premier échangeur thermique 101 et le deuxième point de connexion 133 afin d'éviter des reflux en direction dudit premier échangeur thermique 101.

Selon un premier mode de réalisation illustré sur la figure 1 et les figures  
30 2 à 9, le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223 placée en amont dudit deuxième détendeur 211, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223. Le contournement 220 comporte une quatrième vanne d'arrêt 224 placée entre un premier raccord de dérivation 231 placé en amont de la troisième vanne d'arrêt 223 et un deuxième raccord de dérivation 232 placé en aval du deuxième détendeur 211.

Le deuxième détendeur 211 peut être soit un détendeur tout ou rien, soit un détendeur à ouverture progressive et réglable tel qu'un détendeur électronique.

Selon un deuxième mode de réalisation illustré sur la figure 1', le dispositif de détente contrôlée 200 comporte un unique détendeur à ouverture progressive et réglable 212 comme par exemple un détendeur électronique. En effet, comme l'illustre la figure 1', au sein du dispositif de détente contrôlée 200 est disposé un seul détendeur à ouverture progressive et réglable 212.

Selon un mode de réalisation particulier présenté à la figure 2, le premier circuit de circulation A peut comporter en aval du premier échangeur thermique 101 un troisième détendeur 411.

Ce troisième détendeur 411 peut être contourné au moyen d'un contournement 420 comprenant une cinquième vanne d'arrêt 425 placée entre une première dérivation 431 placée entre le premier échangeur thermique 101 et le troisième détendeur 411 et une deuxième dérivation 432 placée entre le troisième détendeur 411 et le deuxième point de connexion 133.

Le dispositif de gestion thermique 1 peut en outre comporter un élément de chauffage additionnel 40, par exemple un radiateur électrique, placé dans le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle afin d'aider au chauffage de ce dernier.

Cette architecture du dispositif de gestion thermique 1 au niveau du premier circuit de circulation, notamment du fait de la présence du dispositif de

détente contrôlée 200 et de la position particulière du réservoir de stockage 109 et du compresseur 107, permet l'intégration de modes de fonctionnement particuliers de dégivrage du premier échangeur thermique 101.

La présente invention concerne également un procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique 1 tel que décrit ci-dessus et comprenant les étapes suivantes :

- compression du fluide réfrigérant,
- redirection du fluide réfrigérant vers l'échangeur de sous-refroidissement 103 et/ou vers le premier raccordement 131,
- 10 - redirection du fluide réfrigérant vers premier échangeur thermique 101 et/ou vers le deuxième échangeur thermique 105.

Le procédé de pilotage permet un fonctionnement du dispositif de gestion thermique 1 selon différents modes où la circulation du fluide réfrigérant est orientée par l'ouverture ou la fermeture des différentes vannes d'arrêts et du comportement du dispositif de détente contrôlée 200.

#### I) Mode climatisation :

Dans ce mode illustré à la figure 3 :

- 20 - la première vanne d'arrêt 121 est ouverte,
- la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée,
- le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et ainsi, cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans l'air extérieur du fait du passage du fluide caloporteur dans le premier radiateur 304.

Le fluide réfrigérant passe ensuite dans l'échangeur de sous-refroidissement 103 du fait que la première vanne d'arrêt 121 est ouverte et que le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant. Au

niveau de l'échangeur de sous-refroidissement 103, le fluide réfrigérant est sous-refroidi, c'est-à-dire qu'il cède de nouveau de l'énergie calorifique, mais à l'air extérieur cette fois-ci.

Le fluide réfrigérant subit ensuite une détente au niveau du détendeur 111  
5 avant d'entrer dans le deuxième échangeur thermique 105. Au sein du deuxième échangeur thermique 105, le fluide réfrigérant en phase liquide subit une évaporation et de ce fait, capte de l'énergie calorifique au flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle ce qui refroidit ledit flux d'air. Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est ensuite stocké dans le réservoir de  
10 stockage 109 en amont du compresseur 107.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite  
15 troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant par fermeture des troisième 223 et quatrième 224 vannes d'arrêt.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à  
20 ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant par fermeture de ce dernier.

Ce mode de fonctionnement dit mode climatisation, est utilisé pour refroidir le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle et ainsi diminuer et contrôler la température au sein dudit habitacle.

25

## II) Mode pompe à chaleur :

Dans ce mode illustré à la figure 4 :

- la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
  - la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée,
- 30

- le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et se faisant, cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait du passage du fluide caloporteur dans le deuxième radiateur 305.

Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le dispositif de détente contrôlée 200 du fait que les première 121 et deuxième 122 vanes d'arrêt sont fermées.

Au niveau du dispositif de détente contrôlée 200, ce dernier laisse passer et détend le flux de fluide réfrigérant avant qu'il ne passe dans le premier échangeur thermique 101 où il subit une évaporation et passe en phase gazeuse, captant au passage de l'énergie calorifique à l'air extérieur qui sera ensuite utilisée pour chauffer le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle par transfert au fluide caloporteur au niveau du condenseur 30. Le fluide réfrigérant en phase gazeuse passe ensuite dans le réservoir de stockage 109 et de nouveau dans le compresseur 107.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant par ouverture de la troisième vanne d'arrêt 223 et fermeture de la quatrième vanne d'arrêt 224.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant par ouverture de ce dernier.

Ce mode de fonctionnement dit mode pompe à chaleur est utilisé pour capter de l'énergie calorifique dans l'air extérieur et au niveau du compresseur 107 afin de la transférer au deuxième circuit de circulation B afin que ce dernier réchauffe le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle et ainsi augmenter et contrôler la température au sein dudit habitacle.

### III) Mode recirculation :

Dans ce mode illustré à la figure 5 :

- 10 - la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt 122 est ouverte,
- le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et se faisant, cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait du passage du fluide caloporteur dans le deuxième radiateur 305.

20 Le fluide réfrigérant passe ensuite directement dans le premier détendeur 111 du fait que la première vanne d'arrêt 121 est fermée, que le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant et que la deuxième vanne d'arrêt 122 est ouverte.

25 Le fluide réfrigérant subit une détente au niveau du premier détendeur 111 et passe dans le deuxième échangeur thermique 105 où il passe en phase gazeuse captant par la même de l'énergie calorifique au flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle. Le fluide réfrigérant en phase gazeuse passe ensuite dans le réservoir de stockage 109 et de nouveau dans le compresseur 107.

30 Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une

5

quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant par fermeture des troisième 223 et quatrième 224 vannes d'arrêts.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200

10

bloque le flux de fluide réfrigérant par fermeture de ce dernier.

Le mode de recirculation peut être utilisé pour un besoin de chauffage de l'habitable et/ou pour déshumidifier le flux d'air traversant le circuit

15

d'alimentation en air de l'habitable. En effet, l'énergie calorifique cédée au deuxième circuit de circulation B permet le chauffage du flux d'air traversant le

circuit 50 d'alimentation en air de l'habitable alors que le refroidissement de ce dernier au niveau du deuxième échangeur thermique permet une condensation

20

de l'humidité et donc une déshumidification du flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitable.

Le mode de recirculation permet de répondre au besoin de chauffage en consommant moins qu'un pilotage en pompe à chaleur.

Le mode de recirculation pour déshumidifier le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitable peut être utilisé pour une température extérieure par exemple inférieure à 10 °C.

25

#### IV) Premier mode de dégivrage :

Dans ce mode illustré à la figure 6A :

30

- la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée,

- le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et ainsi, cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait du passage du fluide caloporteur dans le deuxième radiateur 305.

Le fluide réfrigérant passe ensuite directement dans le dispositif de détente contrôlée 200 du fait que les première 121 et deuxième 122 vanes d'arrêts sont fermées.

Le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du fluide réfrigérant, encore sous pression et chargé en énergie calorifique du fait de sa compression au niveau du compresseur 107, dans le premier échangeur thermique 101 où il cède de l'énergie calorifique à l'air extérieur. Ce passage du fluide réfrigérant chargé en énergie calorifique au sein du premier échangeur 101 permet le dégivrage de ce dernier. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le réservoir de stockage 109 et de nouveau dans le compresseur 107.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par fermeture de la troisième vanne d'arrêt 223 et ouverture de la quatrième vanne d'arrêt 224.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par ouverture partielle

de ce dernier de sorte à ne pas baisser trop la pression du fluide réfrigérant lors de son passage.

Selon un mode de réalisation alternatif de ce premier mode de dégivrage illustré à la figure 6B, le deuxième circuit de circulation B est à l'arrêt. Ainsi, l'énergie calorifique stockée par le fluide réfrigérant lors de sa compression par le compresseur 107 ne passe pas dans le circuit de circulation B lors de la traversée du condenseur 30 et reste destinée à dégivrer le premier échangeur 101.

10

V) Deuxième mode de dégivrage :

Dans ce mode illustré à la figure 6C :

- la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
- 15 - la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée,
- le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant.

20

Dans ce deuxième mode de dégivrage, le premier circuit de circulation A comporte en aval du premier échangeur thermique 101 un troisième détendeur 411.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il reste en phase gazeuse du fait que le deuxième circuit de circulation B est à l'arrêt.

25

Le fluide réfrigérant passe ensuite directement dans le dispositif de détente contrôlée 200 du fait que les première 121 et deuxième 122 vannes d'arrêts sont fermées.

30

Le dispositif de détente contrôlée 200 laisse passer le fluide réfrigérant, encore sous pression et chargé en énergie calorifique du fait de sa compression au niveau du compresseur 107, dans le premier échangeur thermique 101 où il cède de l'énergie calorifique à l'air extérieur. Ce passage du fluide réfrigérant

chargé en énergie calorifique au sein du premier échangeur 101 permet le dégivrage de ce dernier.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- 5 - un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

10 le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par fermeture de la troisième vanne d'arrêt 223 et ouverture de la quatrième vanne d'arrêt 224.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par ouverture partielle  
15 de ce dernier de sorte à ne pas baisser trop la pression du fluide réfrigérant lors de son passage.

Dans ce deuxième mode de dégivrage, le fluide réfrigérant subit une détente en sortie du premier échangeur thermique 101 du fait de la présence du troisième détendeur 411 et du fait que la cinquième vanne d'arrêt 425 est  
20 fermée. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le réservoir de stockage 109 et de nouveau dans le compresseur 107.

Le fait que le fluide réfrigérant subisse une détente en sortie du premier échangeur thermique 101 permet un dégivrage plus rapide de ce dernier, car à chaque passage dans le compresseur 107, le fluide réfrigérant est de nouveau  
25 comprimé et chargé en énergie calorifique.

#### VI) Troisième mode de dégivrage :

Dans ce mode illustré à la figure 6D :

- 30 - la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée,

- le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant.

Dans ce deuxième mode de dégivrage, le premier circuit de circulation A comporte également en aval du premier échangeur thermique 101 un troisième  
5 détenteur 411.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il reste en phase gazeuse du fait que le deuxième circuit de circulation B est à l'arrêt.

10 Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le dispositif de détente contrôlée 200 du fait que les première 121 et deuxième 122 vannes d'arrêts sont fermées.

Le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du fluide réfrigérant, encore sous pression et chargé en énergie calorifique du fait de sa compression au niveau du compresseur 107, dans le premier échangeur  
15 thermique 101 où il cède de l'énergie calorifique à l'air extérieur. Ce passage du fluide réfrigérant chargé en énergie calorifique au sein du premier échangeur 101 permet le dégivrage de ce dernier.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détenteur 211 à ouverture progressive et réglable dont  
20 l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détenteur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

25 le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par ouverture partielle du deuxième détenteur 211 de sorte à diminuer partiellement la pression du fluide réfrigérant lors de son passage. La troisième vanne d'arrêt est alors ouverte et la quatrième vanne d'arrêt est quant à elle fermée.

30 Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détenteur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200

permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par ouverture partielle de ce dernier de sorte à ne pas baisser trop la pression du fluide réfrigérant lors de son passage.

5 Dans ce deuxième mode de dégivrage, le fluide réfrigérant subit une détente de nouveau en sortie du premier échangeur thermique 101 du fait de la présence du troisième détendeur 411 et que la cinquième vanne d'arrêt 425 est fermée. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le réservoir de stockage 109 et de nouveau dans le compresseur 107.

10 Le fait que le fluide réfrigérant subisse une détente en sortie du premier échangeur thermique 101 permet un dégivrage plus rapide de ce dernier, car à chaque passage dans le compresseur 107, le fluide réfrigérant est de nouveau comprimé et chargé en énergie calorifique.

#### VII) Premier mode de déshumidification :

15

Dans ce mode illustré à la figure 7 :

- la première vanne d'arrêt 121 est ouverte,
  - la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée,
  - le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide
- 20 réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et ainsi, cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait du passage du

25 fluide caloporteur dans le deuxième radiateur 305.

Le fluide réfrigérant passe ensuite dans l'échangeur de sous-refroidissement 103 du fait que la première vanne d'arrêt 121 est ouverte et que le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant. Au

30 niveau de l'échangeur de sous-refroidissement 103 le fluide réfrigérant est sous-

refroidi, c'est-à-dire qu'il cède de nouveau de l'énergie calorifique, mais à l'air extérieur cette fois-ci.

Le fluide réfrigérant subit ensuite une détente au niveau du détendeur 111 avant d'entrer dans le deuxième échangeur thermique 105. Au sein du deuxième  
5 échangeur thermique 105, le fluide réfrigérant en phase liquide subit une évaporation et de ce fait, capte de l'énergie calorifique au flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle ce qui refroidit ledit flux d'air. Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est ensuite stocké dans le réservoir de stockage 109 en amont du compresseur 107.

10 Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une  
15 quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 bloque le flux de fluide réfrigérant par fermeture des troisième 223 et quatrième 224 vannes d'arrêt.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200  
20 bloque le flux de fluide réfrigérant par fermeture de ce dernier.

Ce premier mode de déshumidification permet une diminution de l'humidité du flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait que l'énergie calorifique cédée au deuxième circuit de circulation B chauffe ledit flux d'air alors que le refroidissement de ce dernier au  
25 niveau du deuxième échangeur thermique 105 entraîne une condensation de l'humidité et donc une déshumidification du flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle.

Ce premier mode de déshumidification peut être intéressant notamment pour une température extérieure moyennement froide, par exemple de l'ordre  
30 de 15 °C, car il permet de désembuer suffisamment le pare-brise avec un besoin de chauffage de l'habitacle peu important.

### VIII) Deuxième mode de déshumidification :

Dans ce mode illustré à la figure 8 :

- 5       - la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt 122 est ouverte,
- le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et se faisant, cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait du passage du fluide caloporteur dans le deuxième radiateur 305.

15       Le fluide réfrigérant est ensuite dirigé à la fois vers l'échangeur de sous-refroidissement 103 du fait que la première vanne d'arrêt 121 est ouverte et vers le dispositif de détente contrôlée 200 du fait que la deuxième vanne d'arrêt 122 est fermée.

Le fluide réfrigérant passant par l'échangeur de sous-refroidissement 103 est sous-refroidi, c'est-à-dire qu'il cède de nouveau de l'énergie calorifique à l'air extérieur. Ce fluide réfrigérant subit ensuite une détente au niveau du détendeur 111 avant d'entrer dans le deuxième échangeur thermique 105. Au sein du deuxième échangeur thermique 105, le fluide réfrigérant en phase liquide subit une évaporation et de ce fait, capte de l'énergie calorifique au flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle ce qui refroidit ledit flux d'air et permet une condensation de l'humidité dudit flux d'air. Ce fluide réfrigérant en phase gazeuse rejoint ensuite le deuxième point de connexion 133 avant d'être stocké dans le réservoir de stockage 109 en amont du compresseur 107.

30       Le fluide réfrigérant passant par le dispositif de détente contrôlée 200 subit une détente avant de passer dans le premier échangeur thermique 101 où il

subit une évaporation et passe en phase gazeuse captant au passage de l'énergie calorifique à l'air extérieur qui sera ensuite utilisée pour chauffer le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle par transfert au fluide caloporteur au niveau du condenseur 30. Ce fluide réfrigérant en phase gazeuse rejoint ensuite le deuxième point de connexion 133, rejoignant le fluide réfrigérant en provenance du deuxième échangeur thermique 105, avant d'être stocké dans le réservoir de stockage 109 en amont du compresseur 107.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant par ouverture de la troisième vanne d'arrêt 223 et fermeture de la quatrième vanne d'arrêt 224.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant par ouverture de ce dernier.

Ce deuxième mode de déshumidification peut être intéressant notamment pour une température extérieure de l'ordre de 5 °C, car il permet de chauffer suffisamment l'habitacle en déshumidifiant suffisamment le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle par exemple pour désembuer le pare-brise.

#### IX) Troisième mode de déshumidification :

Dans ce mode illustré à la figure 9 :

- la première vanne d'arrêt 121 est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt 122 est ouverte,

- le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant.

Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est dans un premier temps comprimé et chauffé par le compresseur 107. Le fluide réfrigérant passe ensuite dans le condenseur 30 où il passe en phase liquide et se faisant cède de l'énergie calorifique au deuxième circuit de circulation B qui la dissipe dans le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait du passage du fluide caloporteur dans le deuxième radiateur 305.

Le fluide réfrigérant est ensuite dirigé à la fois vers le premier détendeur 111 et vers le dispositif de détente contrôlée 200 du fait que la première vanne d'arrêt 121 est fermée et que la deuxième vanne d'arrêt 122 est ouverte.

Le fluide réfrigérant en phase liquide passant par le premier détendeur 111 subit une détente avant de passer dans le deuxième échangeur thermique 105. Au sein du deuxième échangeur thermique 105, le fluide réfrigérant en phase liquide subit une évaporation et de ce fait, capte de l'énergie calorifique au flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle ce qui refroidit ledit flux d'air. Ce fluide réfrigérant en phase gazeuse rejoint ensuite le deuxième point de connexion 133 avant d'être stocké dans le réservoir de stockage 109 en amont du compresseur 107.

Le fluide réfrigérant en phase liquide passant par le dispositif de détente contrôlée 200 subit une détente avant de passer dans le premier échangeur thermique 101 où il subit une évaporation et passe en phase gazeuse captant au passage de l'énergie calorifique à l'air extérieur qui sera ensuite utilisée pour chauffer le flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle par transfert au fluide caloporteur au niveau du condenseur 30. Ce fluide réfrigérant en phase gazeuse rejoint ensuite le deuxième point de connexion 133, rejoignant le fluide réfrigérant en provenance du deuxième échangeur thermique 105, avant d'être stocké dans le réservoir de stockage 109 en amont du compresseur 107.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 comporte :

- un deuxième détendeur 211 dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt 223, et
- un contournement 220 dudit deuxième détendeur 211 et de ladite troisième vanne d'arrêt 223, ledit contournement 220 comportant une quatrième vanne d'arrêt 224,

le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant par ouverture de la troisième vanne d'arrêt 223 et fermeture de la quatrième vanne d'arrêt 224.

Dans le cas où le dispositif de détente contrôlée 200 est un détendeur à ouverture progressive et réglable 212, le dispositif de détente contrôlée 200 permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant par ouverture de ce dernier.

Ce troisième mode de déshumidification permet une diminution de humidité du flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle du fait que l'énergie calorifique cédée au deuxième circuit de circulation B chauffe ledit flux d'air alors que le refroidissement de ce dernier au niveau du deuxième échangeur thermique 105 entraîne une condensation de l'humidité et donc une déshumidification du flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle.

Ce troisième mode de déshumidification est intéressant notamment pour une température extérieure de l'ordre de 0 °C pour répondre à un besoin de chauffage et de désembuage par exemple.

Ainsi, on voit bien que le dispositif de gestion thermique 1 du fait de son architecture particulière et notamment de la présence du dispositif de détente contrôlée 200, permet une amélioration de la gestion thermique du flux d'air traversant le circuit 50 d'alimentation en air de l'habitacle et plus particulièrement grâce à la possibilité de modes de dégivrages qui permettent l'élimination du givre formé sur le premier échangeur thermique 101 lorsque que ce dernier est utilisé en mode pompe à chaleur dans des conditions extérieures froides.

**REVENDEICATIONS**

1. Dispositif de gestion thermique (1) de véhicule automobile comportant :
- un premier circuit de circulation (A) de fluide réfrigérant dit  
5 circuit de climatisation,
  - un deuxième circuit de circulation (B) de fluide caloporteur de  
gestion thermique, et
  - un condenseur (30) à double circulation faisant partie du premier  
10 (A) et du deuxième (B) circuit de circulation et dans lequel circule le  
fluide réfrigérant ainsi que le fluide caloporteur,  
caractérisé en ce que le premier circuit de circulation (A) comporte :
- un premier échangeur thermique (101) placé au contact de l'air  
extérieur,
  - un échangeur de sous-refroidissement (103) également placé au  
15 contact de l'air extérieur,
  - un deuxième échangeur thermique (105) disposé dans un circuit  
(50) d'alimentation en air de l'habitacle,
  - un compresseur (107),
  - un premier détendeur (111) placé en amont du deuxième  
20 échangeur thermique (105), et
  - un dispositif de détente contrôlée (200) placé en amont du  
premier échangeur thermique (101),
- la sortie de fluide réfrigérant du compresseur (107) étant connectée à l'entrée de  
fluide réfrigérant du condenseur (30), la sortie de fluide réfrigérant du  
25 condenseur (30) étant connectée à une première vanne d'arrêt (121) contrôlant  
l'arrivée de fluide réfrigérant à l'échangeur de sous-refroidissement (103) et à  
un premier raccordement (131) permettant l'arrivée de fluide réfrigérant à une  
deuxième vanne d'arrêt (122) d'une part et au dispositif de détente contrôlée  
(200) d'autre part,
- 30 la sortie de fluide réfrigérant de l'échangeur de sous-refroidissement (103) et la  
deuxième vanne d'arrêt (122) étant toutes deux connectées à un deuxième

raccordement (132) placé en amont de l'entrée de fluide réfrigérant du premier détendeur (111),

les sorties de fluide réfrigérant des premier et deuxième échangeurs thermique (101, 105) étant connectées à l'entrée de fluide réfrigérant du compresseur (107).

5

2. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de détente contrôlée (200) comporte :

- un deuxième détendeur (211) dont l'arrivée de fluide réfrigérant est contrôlée par une troisième vanne d'arrêt (223), et

10 - un contournement (220) dudit deuxième détendeur (211) et de ladite troisième vanne d'arrêt (223), ledit contournement (220) comportant une quatrième vanne d'arrêt (224).

3. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de détente contrôlée (200) comporte un unique détendeur à  
15 ouverture progressive et réglable (212).

4. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier circuit de circulation (A)  
20 comporte un réservoir de stockage (109) placé en amont du compresseur (107) et que les sorties de fluide réfrigérant des premier et deuxième échangeurs thermiques (101, 105) sont connectées à l'entrée de fluide réfrigérant dudit réservoir de stockage (109) placé en amont du compresseur (107).

25 5. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, dans le circuit (50) d'alimentation en air de l'habitacle, un élément de chauffage additionnel (40).

6. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications  
30 précédentes, caractérisé en ce que le premier circuit de circulation (A)

comporte, en aval du premier échangeur thermique (101) un troisième détenteur (411).

7. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le premier circuit de circulation (A) comporte un contournement (420) du troisième détenteur (411) comprenant une cinquième vanne d'arrêt (425) placée entre une première dérivation (431) placée entre le premier échangeur thermique (101) et le troisième détenteur (411) et une seconde dérivation (432) placée entre le troisième détenteur (411) et le deuxième point de connexion (133).

8. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications 1 à 7 comprenant les étapes suivantes :

- compression du fluide réfrigérant,
- 15 - redirection du fluide réfrigérant vers l'échangeur de sous-refroidissement (103) et/ou vers le premier raccordement (131),
- redirection du fluide réfrigérant vers premier échangeur thermique (101) et/ou vers le deuxième échangeur thermique (105).

9. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un mode dit de climatisation dans lequel :

- la première vanne d'arrêt (121) est ouverte,
- la deuxième vanne d'arrêt (122) est fermée,
- le dispositif de détente contrôlée (200) bloque le flux de fluide réfrigérant, et
- 25 - le deuxième circuit de circulation (B) dissipe de l'énergie calorifique dans l'air extérieur.

10. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un mode dit de pompe à chaleur dans lequel :

- la première vanne d'arrêt (121) est fermée,

- la deuxième vanne d'arrêt (122) est fermée,
- le dispositif de détente contrôlée (200) permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant.

5 11. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un mode dit de recirculation dans lequel :

- la première vanne d'arrêt (121) est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt (122) est ouverte,
- le dispositif de détente contrôlée (200) bloque le flux de fluide réfrigérant.

10

12. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un mode dit de dégivrage dans lequel :

- les première (121) et deuxième (122) vannes d'arrêt sont fermées

15 - le dispositif de détente contrôlée (200) permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant.

13. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un premier mode dit de déshumidification dans lequel :

- 20
- la première vanne d'arrêt (121) est ouverte,
  - la deuxième vanne d'arrêt (122) est fermée,
  - le dispositif de détente contrôlée (200) bloque le flux de fluide réfrigérant, et

25 - le deuxième circuit de circulation (B) dissipe de l'énergie calorifique dans le circuit (50) d'alimentation en air de l'habitacle.

14. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un deuxième mode dit de déshumidification dans lequel :

- la première vanne d'arrêt (121) est ouverte,

30 - la deuxième vanne d'arrêt (122) est fermée,

- le dispositif de détente contrôlée (200) permet le passage et la détente du flux de fluide réfrigérant.

15. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 8 dans un troisième mode dit de déshumidification dans lequel :

- la première vanne d'arrêt (121) est fermée,
- la deuxième vanne d'arrêt (122) est ouverte,
- le dispositif de détente contrôlée (200) permet le passage et la détente du fluide réfrigérant.

10

16. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications 9, 11 ou 13, caractérisé en ce que le dispositif de détente contrôlé (200) est selon la revendication 2 et que les troisième (223) et quatrième (224) vannes d'arrêt sont fermées de sorte à bloquer le flux de fluide réfrigérant.

15

17. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications 10, 14 ou 15, caractérisé en ce que le dispositif de détente contrôlé (200) est selon la revendication 2 et que la troisième vanne d'arrêt (223) est ouverte et la quatrième vanne d'arrêt (224) est fermée de sorte à permettre le passage et la détente du fluide réfrigérant.

20

18. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 12, caractérisé en ce que le premier circuit de circulation (A) est selon la revendication 7 et que la cinquième vanne d'arrêt (425) est fermée de sorte que le troisième détendeur (411) détende le flux de fluide réfrigérant.

25

19. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendication 12 ou 18, caractérisé en ce que le dispositif de détente contrôlé (200) est selon la revendication 2 et que la troisième vanne d'arrêt (223) est fermée et la quatrième vanne d'arrêt (224) est ouverte de sorte à permettre le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant.

30

20. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendication 12 ou 18, caractérisé en ce que le dispositif de détente contrôlé (200) est selon la revendication 3 et que le dispositif de détente contrôlé (200) permet le passage du flux comprimé de fluide réfrigérant par ouverture partielle du détendeur à ouverture progressive et réglable (212) de sorte à diminuer partiellement la pression du fluide réfrigérant.

21. Procédé de pilotage du dispositif de gestion thermique (1) selon l'une des revendications 12 ou 18 à 20, caractérisé en ce que le deuxième circuit de circulation (B) est à l'arrêt.





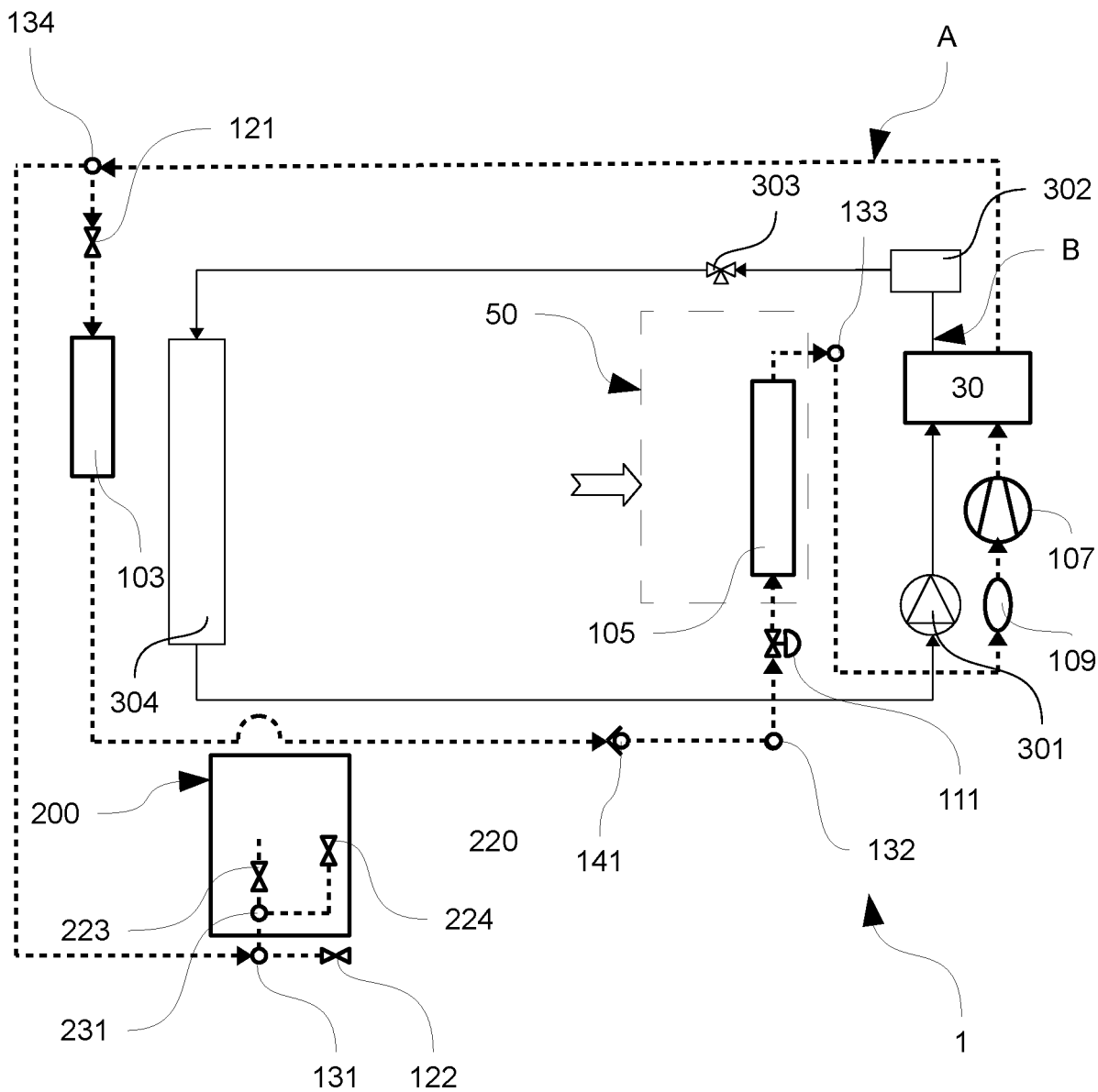


Fig. 3

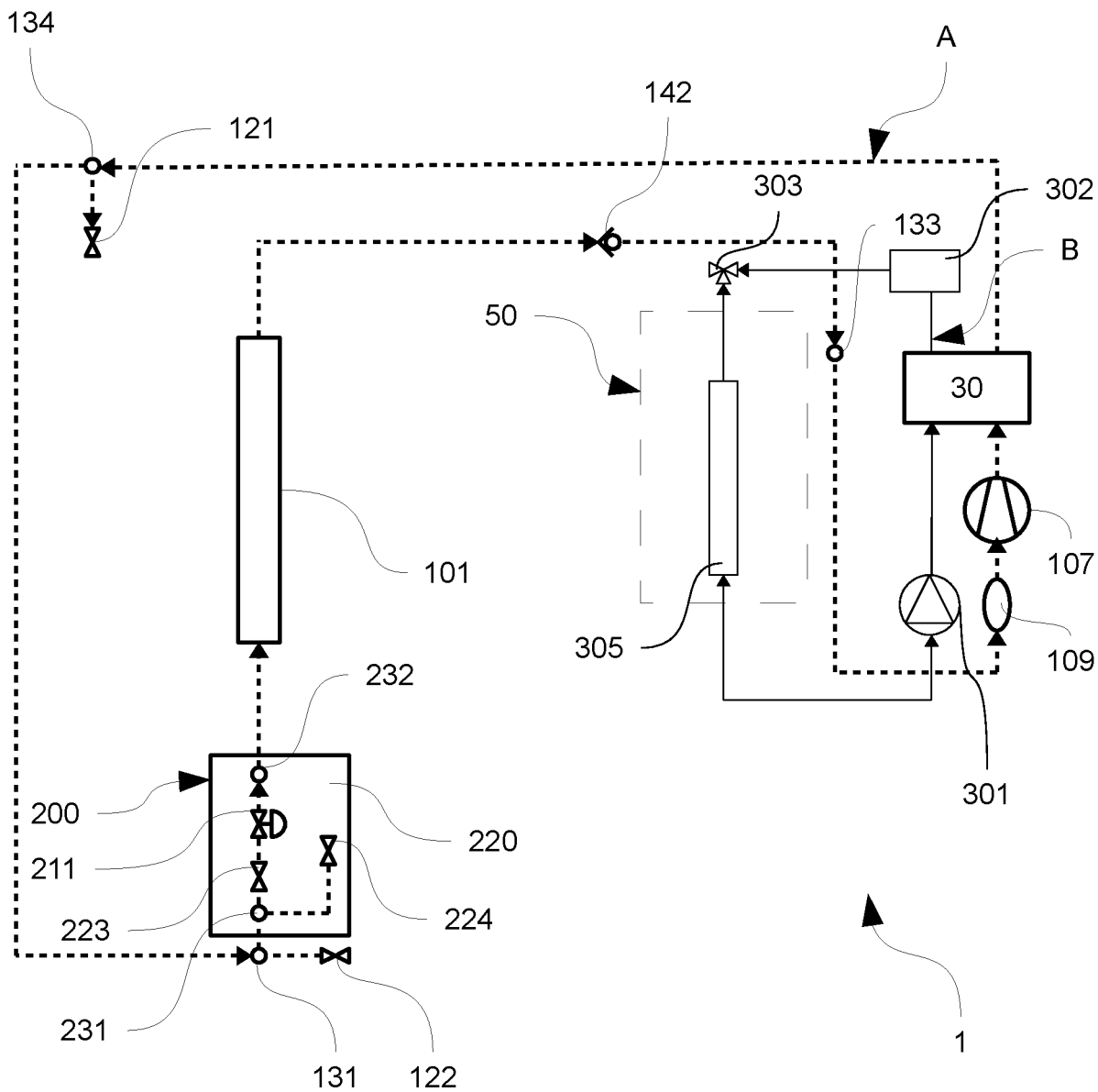


Fig. 4

5/12

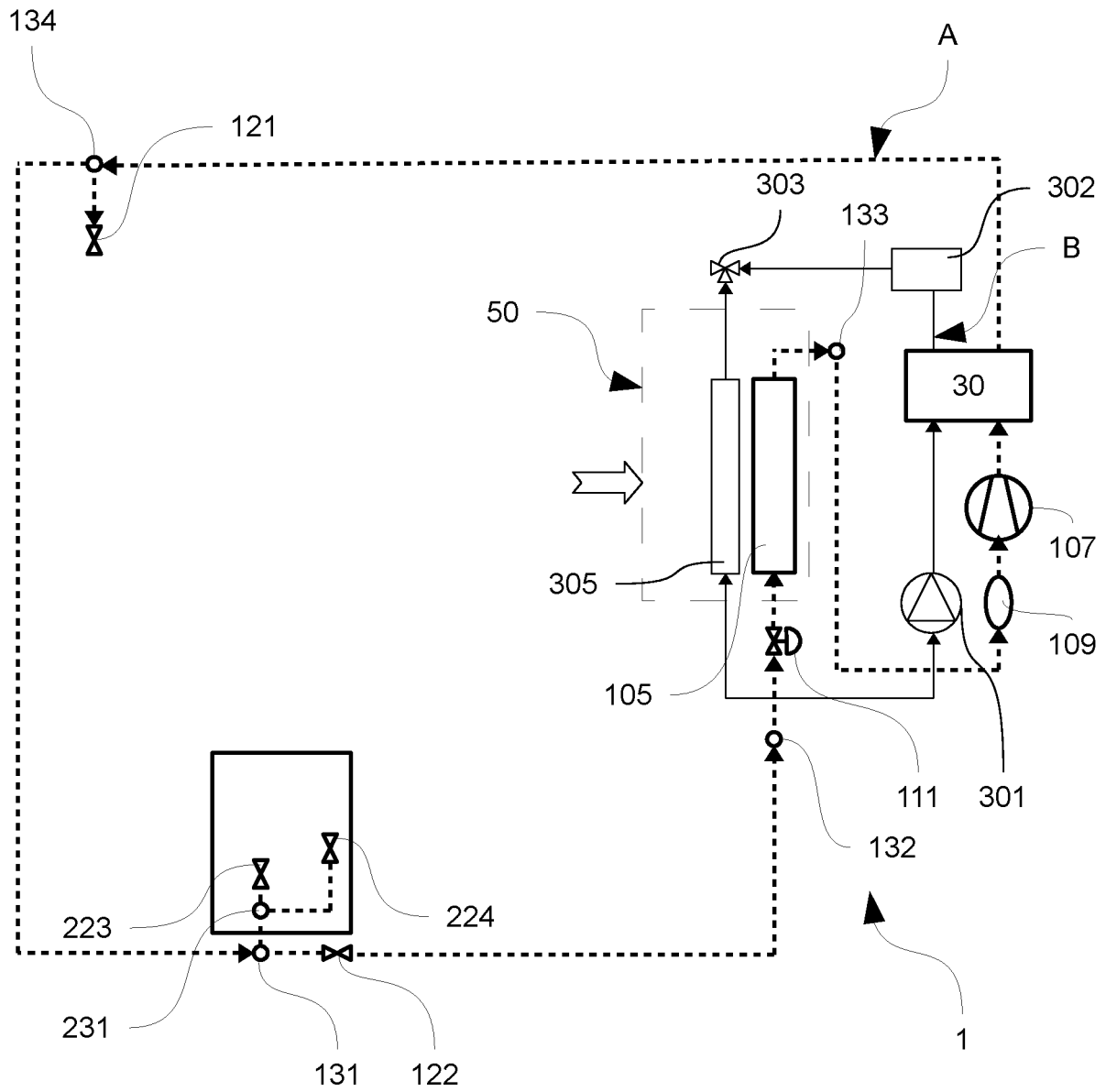


Fig. 5

6/12

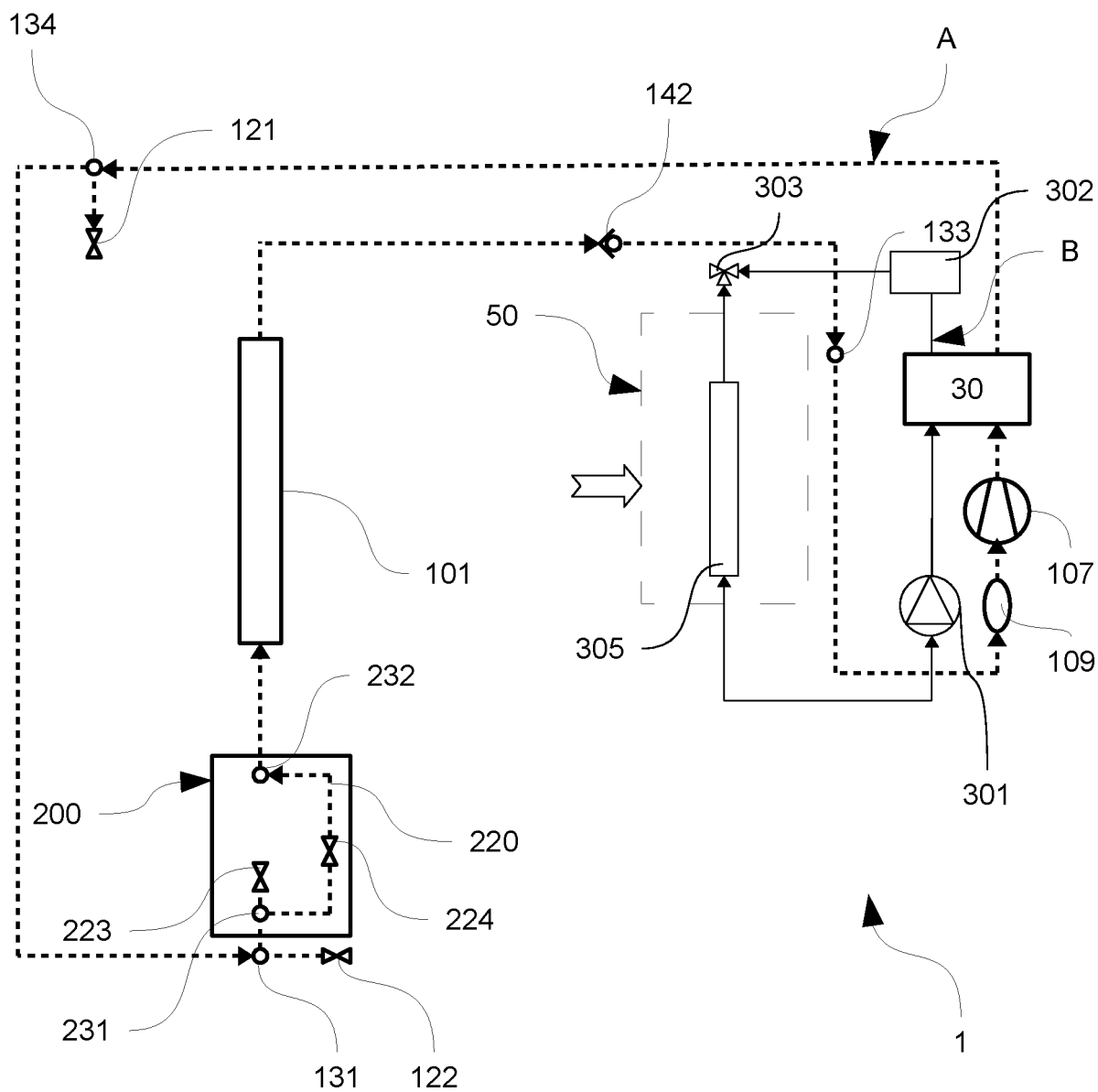


Fig. 6A

7/12

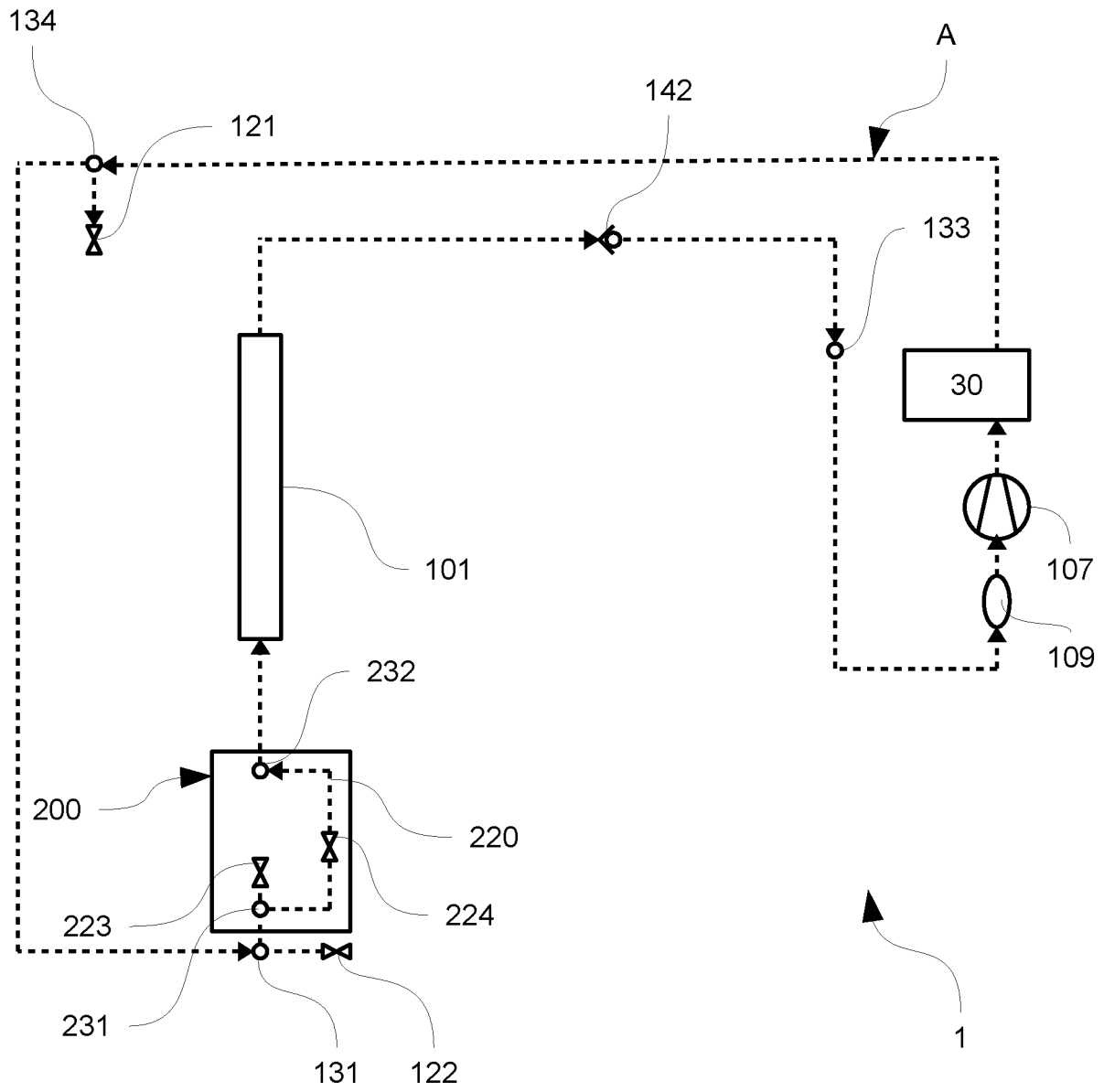


Fig. 6B

8/12

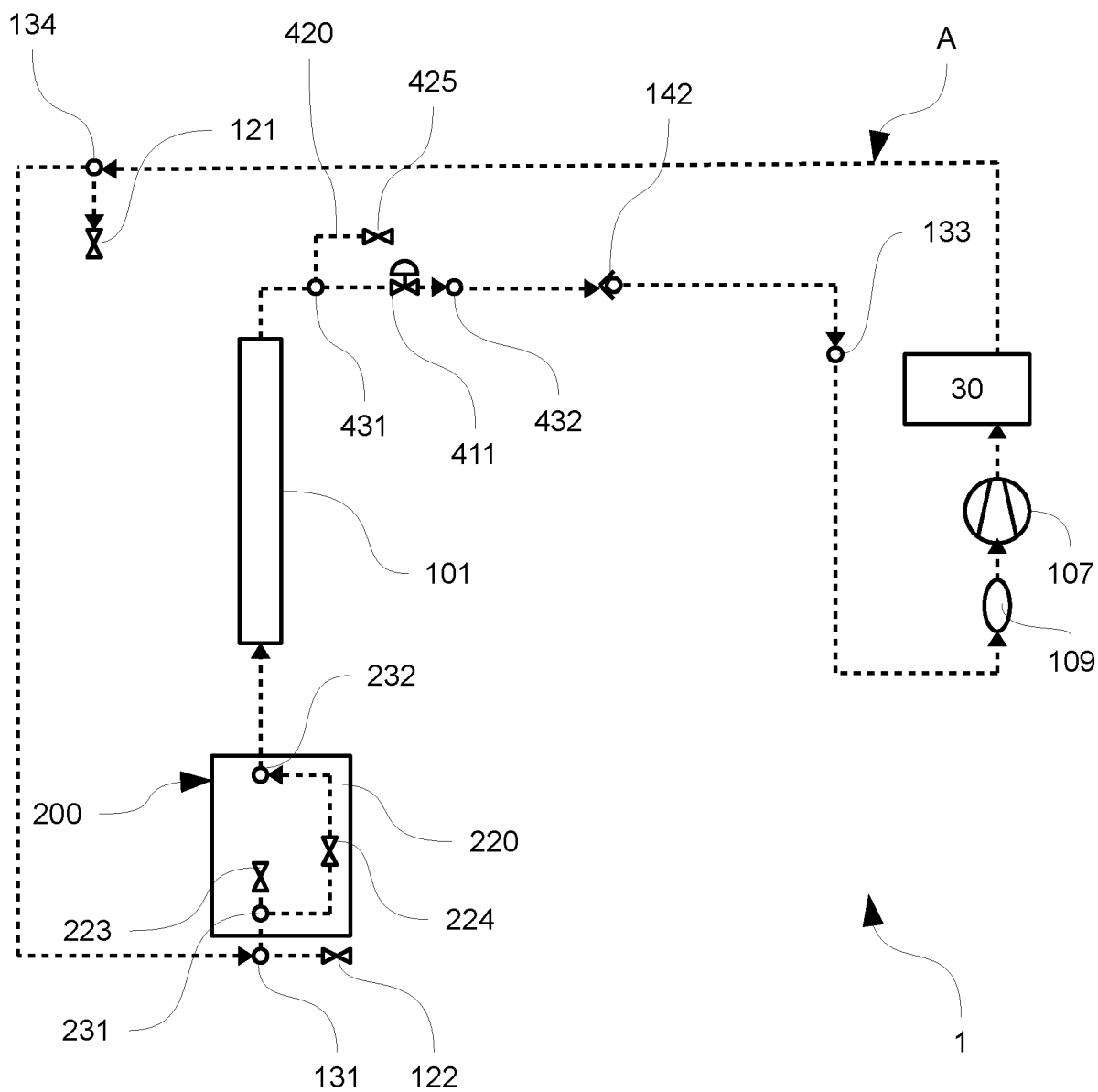


Fig. 6C

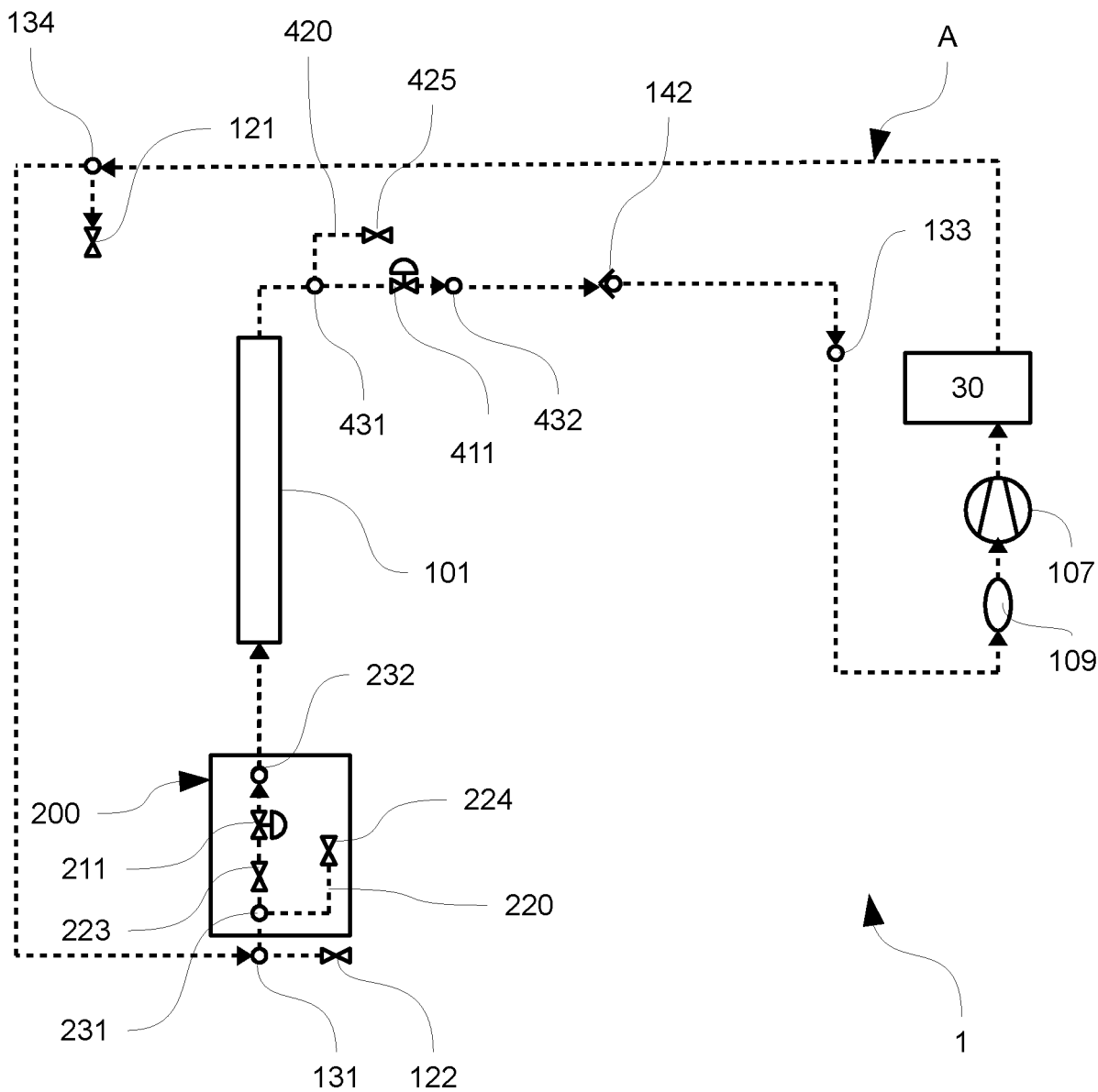


Fig. 6D

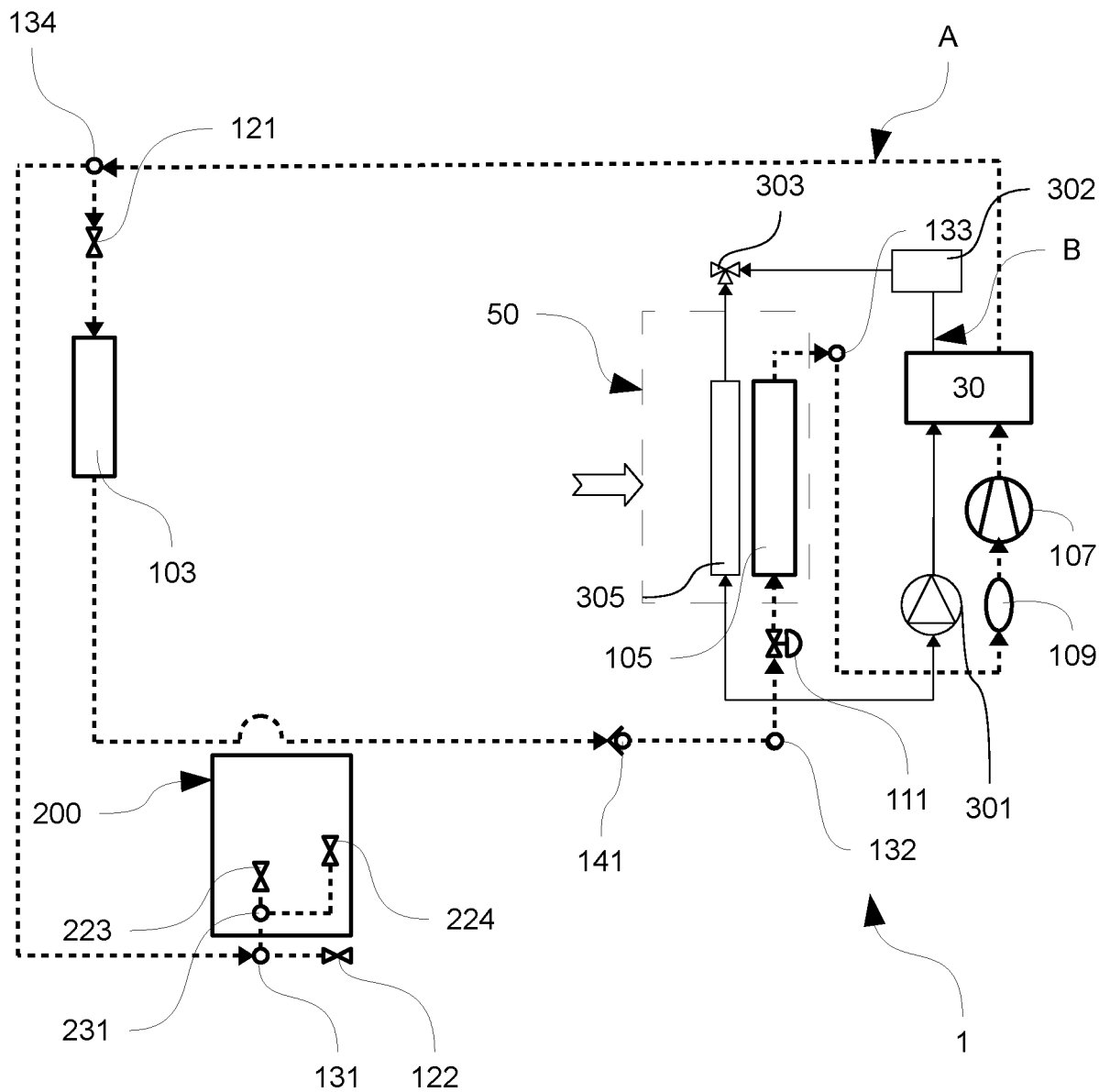


Fig. 7

11/12

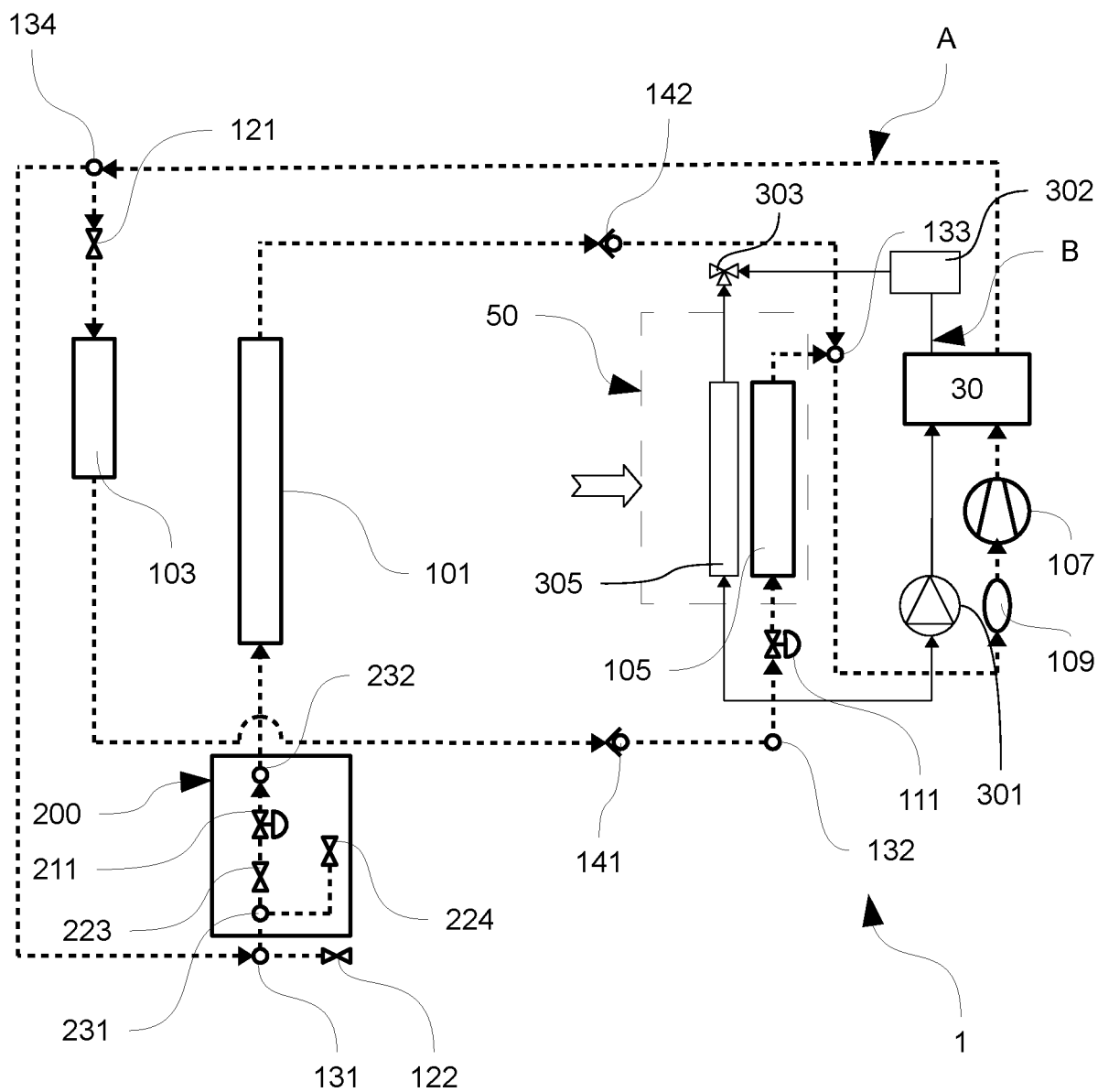


Fig. 8

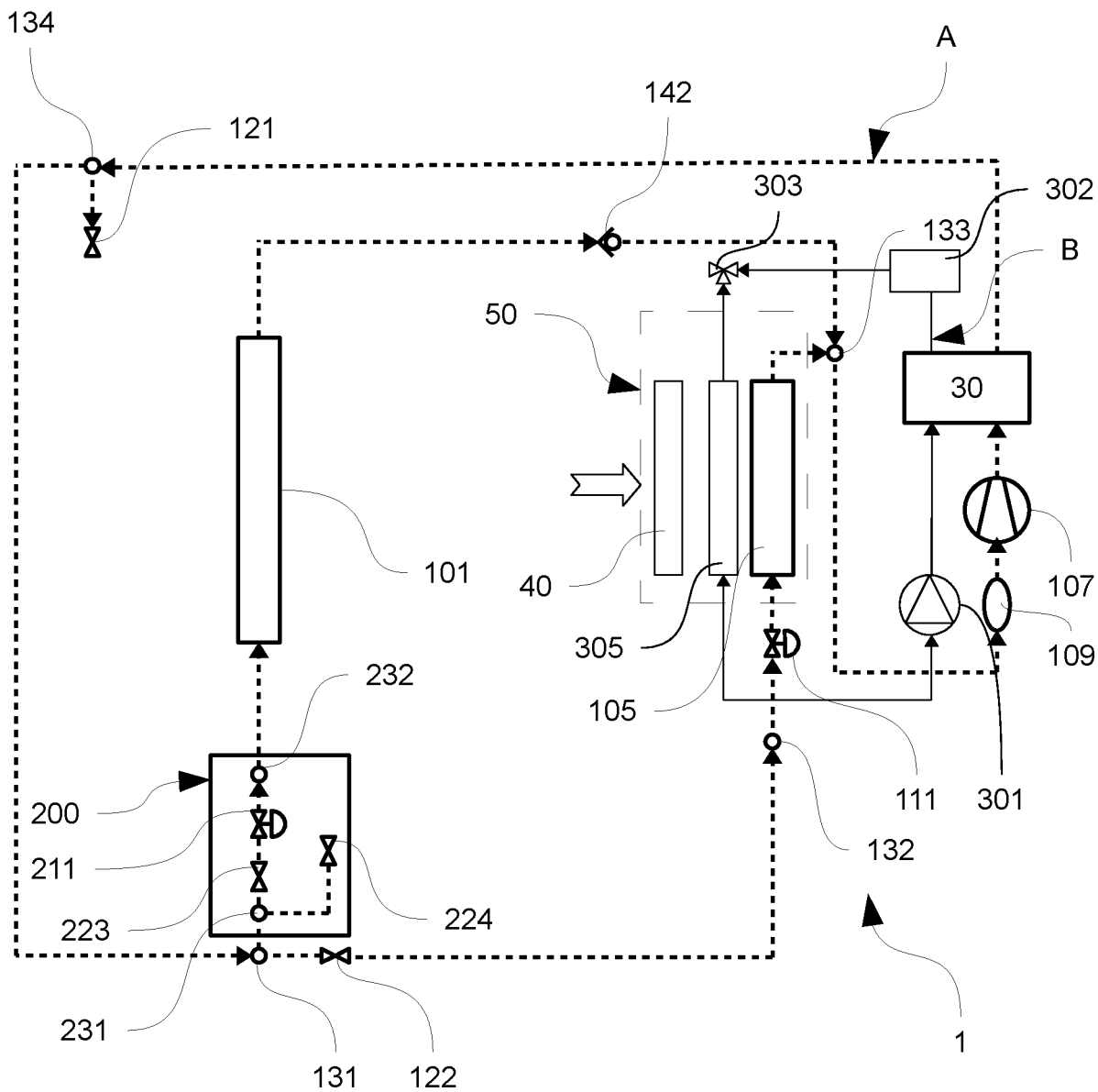


Fig. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 798308  
FR 1456022

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 988 467 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 27 septembre 2013 (2013-09-27) * pages 1-9; revendications 1-6; figure 2 *	1-21	B60H1/00 B60H1/32 F25B49/02
A	FR 2 967 759 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 25 mai 2012 (2012-05-25) * pages 1-23; revendications; figures 1-4 *	1-21	
A	FR 2 983 285 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 31 mai 2013 (2013-05-31) * revendications; figures 1-4 * -----	1-21	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 février 2015		Chavel, Jérôme	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1456022 FA 798308**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **26-02-2015**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2988467	A1	27-09-2013	AUCUN	
-----				
FR 2967759	A1	25-05-2012	EP 2643643 A1	02-10-2013
			FR 2967759 A1	25-05-2012
			JP 2013543966 A	09-12-2013
			US 2014102126 A1	17-04-2014
			WO 2012069334 A1	31-05-2012
-----				
FR 2983285	A1	31-05-2013	FR 2983285 A1	31-05-2013
			WO 2013079382 A1	06-06-2013
-----				