

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 036 744

②1 N° d'enregistrement national : 15 54889

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 M 31/20 (2016.01), F 02 M 31/00, F 02 B 29/04, 37/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 29.05.15.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.12.16 Bulletin 16/48.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

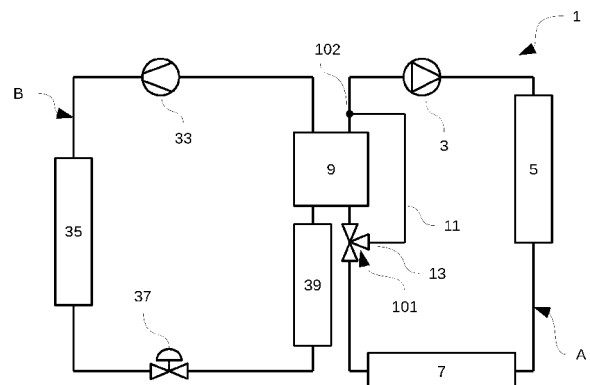
⑦② Inventeur(s) : AZZOUZ KAMEL et SZOSTEK
DAWID.

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

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

⑤④ SYSTEME DE GESTION THERMIQUE D'AIR D'ADMISSION D'UN MOTEUR THERMIQUE SURALIMENTE.

⑤⑦ La présente invention concerne un système de gestion thermique (1) d'air d'admission, comportant une boucle de gestion thermique (A) d'air d'admission d'un moteur thermique suralimenté dans laquelle circule un fluide caloporteur, une boucle de climatisation (B) apte à fonctionner dans un mode de climatisation et dans laquelle circule un fluide réfrigérant, ladite boucle de climatisation (B) comprenant un compresseur (33), un premier et un deuxième échangeur de chaleur (35, 39) et un organe de détente (37), ledit système de gestion thermique (1) comportant également un échangeur bifluide (9) dans lequel circule le fluide réfrigérant et le fluide caloporteur, ladite boucle de gestion thermique (A) comportant un refroidisseur d'air de suralimentation (5) et un radiateur (7).



FR 3 036 744 - A1



Système de gestion thermique d'air d'admission d'un moteur thermique suralimenté.

La présente invention concerne un système de gestion thermique d'air
5 d'admission d'un moteur thermique suralimenté.

Il est connu dans le domaine des véhicules à moteur thermique suralimenté de
devoir équiper le circuit d'air d'admission d'un refroidisseur d'air de suralimentation
disposé au sein d'une boucle de gestion thermique comportant une pompe et un
10 radiateur pour évacuer l'énergie calorifique captée par le refroidisseur d'air de
suralimentation. Néanmoins dans certaines conditions, notamment lorsque la
température extérieure est élevée, le radiateur ne peut évacuer suffisamment d'énergie
calorifique et l'air d'admission voit donc sa température augmenter.

15 Pour remédier à ce problème il est également connu d'ajouter un échangeur de
chaleur supplémentaire au sein du circuit d'admission d'air. Cet échangeur de chaleur
supplémentaire est relié à une source froide, comme par exemple un circuit de
climatisation.

20 Cependant, un tel échangeur de chaleur supplémentaire au sein du circuit
d'admission d'air entraîne une perte de charge de l'air d'admission qui peut nuire aux
performances du moteur thermique. De plus, un échangeur de chaleur supplémentaire
au sein du circuit d'admission d'air est difficile et coûteux à intégrer.

25 Un des buts de la présente invention est donc de remédier au moins partiellement
aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un système de gestion thermique d'air
d'admission amélioré.

La présente invention concerne un système de gestion thermique (1) d'air
30 d'admission, comportant une boucle de gestion thermique (A) d'air d'admission d'un

moteur thermique suralimenté dans laquelle circule un fluide caloporteur, une boucle de climatisation (B) apte à fonctionner dans un mode de climatisation et dans laquelle circule un fluide réfrigérant, ladite boucle de climatisation (B) comprenant un compresseur (33), un premier et un deuxième échangeur de chaleur (35, 39) et un organe de détente (37), ledit système de gestion thermique (1) d'air d'admission comportant également un échangeur bifluide (9) dans lequel circule le fluide réfrigérant et le fluide caloporteur, ladite boucle de gestion thermique (A) comportant un refroidisseur d'air de suralimentation (5) et un radiateur (7), l'échangeur bifluide (9) étant disposé en amont du refroidisseur d'air de suralimentation (5) de ladite boucle de gestion thermique (A) et du côté basse pression de ladite boucle de climatisation (B) en mode de climatisation, ladite boucle de gestion thermique (B) comportant en outre une branche de contournement (11) dudit échangeur de chaleur bifluide (9) et un dispositif de redirection (13) du fluide caloporteur vers ladite branche de contournement (11) de l'échangeur de chaleur bifluide (9) ou vers l'échangeur de chaleur bifluide (9).

15 Ce positionnement du côté basse pression permet ainsi de refroidir le fluide caloporteur circulant dans la boucle de gestion thermique, lorsque la boucle de climatisation fonctionne en mode climatisation, par transfert d'énergie calorifique depuis le fluide caloporteur vers le fluide réfrigérant, qui s'évapore, au niveau de l'échangeur de chaleur bifluide. L'utilisation d'un échangeur de chaleur bifluide pour
20 gérer thermiquement le fluide caloporteur et donc pour gérer indirectement la température de l'air d'admission, permet d'éviter d'utiliser un échangeur de chaleur dédié au sein du circuit d'admission d'air qui pourrait augmenter les pertes de charges et également subir une corrosion et une baisse de ses performances. De plus les risques de condensation lors du refroidissement de l'air d'admission sont diminués. L'intégration
25 d'un échangeur de chaleur bifluide entre la boucle de gestion thermique et la boucle de climatisation est également plus aisée que l'intégration d'un échangeur de chaleur dédié au sein du circuit d'admission d'air.

Selon un aspect de l'invention, au sein de la boucle de climatisation, l'échangeur de chaleur bifluide est connecté en série avec le deuxième échangeur de chaleur, en amont ou en aval dudit deuxième échangeur de chaleur.

5 Selon un autre aspect de l'invention, au sein de la boucle de climatisation, l'échangeur de chaleur bifluide est connecté en parallèle avec le deuxième échangeur de chaleur.

10 Selon un autre aspect de l'invention, la boucle de climatisation comporte un dispositif de bifurcation du fluide vers le deuxième échangeur de chaleur et/ou vers l'échangeur de chaleur bifluide.

15 Selon un autre aspect de l'invention, la boucle de climatisation est une boucle de climatisation réversible apte à fonctionner dans un mode pompe à chaleur et dans laquelle circule le fluide réfrigérant, ladite boucle de climatisation comprenant le compresseur, un troisième échangeur de chaleur, un deuxième organe de détente et le premier échangeur de chaleur, l'échangeur de chaleur bifluide étant alors disposé du côté haute pression de la boucle de climatisation réversible en fonctionnement en mode pompe à chaleur, parallèlement au troisième échangeur de chaleur.

20 Ce positionnement du côté haute pression lorsque la boucle de climatisation fonctionne en mode pompe à chaleur, permet ainsi de réchauffer le fluide caloporteur circulant dans la boucle de gestion thermique lorsque la boucle de climatisation fonctionne en pompe à chaleur par transfert d'énergie calorifique depuis le fluide réfrigérant, qui se condense au niveau de l'échangeur de chaleur bifluide, vers le fluide
25 caloporteur.

30 Selon un autre aspect de l'invention, le fluide réfrigérant circulant dans la boucle de climatisation circule successivement dans le compresseur, le troisième échangeur de chaleur, le deuxième organe de détente et le premier échangeur de chaleur.

Selon un autre aspect de l'invention, la boucle de climatisation comporte :

- 5 ● un dispositif de bifurcation permettant la redirection du fluide réfrigérant en provenance de l'organe de détente situé entre le premier et le deuxième échangeur de chaleur vers l'échangeur de chaleur bifluide et/ou la redirection du fluide réfrigérant en provenance du compresseur vers l'échangeur de chaleur bifluide,
- 10 ● un dispositif de bifurcation permettant la redirection du fluide réfrigérant en provenance de l'échangeur de chaleur bifluide vers le compresseur et/ou bien vers le premier échangeur de chaleur.

15 Selon un autre aspect de l'invention, la boucle de gestion thermique comporte en outre une batterie thermique.

 Selon un autre aspect de l'invention, la batterie thermique est disposée sur la branche de contournement de l'échangeur de chaleur bifluide.

20 Selon un autre aspect de l'invention, la batterie thermique est disposée parallèlement à l'échangeur de chaleur bifluide.

 Selon un autre aspect de l'invention, la batterie thermique comporte un matériau à changement de phase.

25 Selon un autre aspect de l'invention, la boucle de gestion thermique comporte une branche de contournement du radiateur.

30 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 d'un système de gestion thermique d'air d'admission selon un premier mode de réalisation,
- la figure 2 montre une représentation schématique d'un système de gestion thermique d'air d'admission selon un deuxième mode de réalisation,
- 5 • la figure 3 montre une représentation schématique d'une boucle de gestion thermique d'un système de gestion thermique d'air d'admission selon un mode de réalisation particulier,
- la figure 4 montre une représentation schématique d'une boucle de gestion thermique d'un système de gestion thermique d'air d'admission selon un mode de réalisation alternatif,
- 10 • la figure 5 montre une représentation schématique d'un système de gestion thermique d'air d'admission selon un troisième mode de réalisation,
- les figures 6 et 7 montrent des représentations du système de gestion thermique de la figure 5 selon différents modes de fonctionnement.

15

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

20 Dans la présente description on peut indexer certains éléments ou paramètres, comme par exemple premier élément ou second élément ainsi que premier paramètre et second paramètre ou encore premier critère et second critère etc. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments ou paramètres ou critères proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un

25 élément, paramètre ou critère par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps par exemple pour apprécier tel ou tels critères.

Dans la présente description nous allons parler de « points de raccordement » et de « points de jonction ». Ces éléments sont dans les deux cas des éléments ayant une même fonction de nœud et peuvent avoir la même structure. Par soucis de clarté, leur dénomination diffère afin d'identifier ceux présents sur la boucle de gestion thermique A comme « points de raccordement » et ceux présents sur la boucle de climatisation B comme « points de jonction ». Cette dénomination peut être intervertie sans sortir du cadre de la présente invention.

Dans la présente description nous allons également parler de « dispositifs de redirection » et de « dispositifs de bifurcation ». Ces éléments sont dans les deux cas des éléments ayant une même fonction d'orientation du fluide et peuvent avoir la même structure. Par soucis de clarté, leur dénomination diffère afin d'identifier ceux présents sur la boucle de gestion thermique A comme « dispositifs de redirection » et ceux présents sur la boucle de climatisation B comme « dispositifs de bifurcation ». Cette dénomination peut être intervertie sans sortir du cadre de la présente invention.

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

Comme le montre la figure 1, le système de gestion thermique 1 d'air d'admission comporte une boucle de gestion thermique d'air d'admission A, dans laquelle circule un fluide caloporteur, cette boucle de gestion thermique A comporte notamment :

- une pompe 3,
- un refroidisseur d'air de suralimentation 5,
- un radiateur 7,

- un échangeur de chaleur bifluide 9, disposé en amont du refroidisseur d'air de suralimentation 5, et dans lequel circule également un fluide réfrigérant issu d'une boucle de climatisation B,
- 5 • une branche de contournement 11 dudit échangeur de chaleur bifluide 9, ladite branche de contournement 11 reliant un premier point de raccordement 101 placé en amont de l'échangeur de chaleur bifluide 9 et un deuxième point de raccordement 102 disposé en aval de l'échangeur de chaleur bifluide 9,
- 10 • un dispositif de redirection 13 du fluide vers ladite branche de raccordement 11 de l'échangeur de chaleur bifluide 9 ou vers l'échangeur de chaleur bifluide 9, disposé sur le premier point de raccordement 101. Ce dispositif de redirection 13 peut être par exemple une vanne trois-voies 13 disposée sur le premier point de raccordement 101 comme illustré aux figures 1 à 5. Il est cependant tout à fait possible d'imaginer d'autres configurations du dispositif de redirection 13
- 15 comme par exemple une configuration composée de deux vannes disposées respectivement entre le premier point de raccordement 101 et l'échangeur de chaleur bifluide 9 et sur la branche de contournement 11 dudit échangeur de chaleur bifluide 9.

20 Dans la suite de la description, les dispositifs de redirection et de bifurcation donnés en exemple seront des vannes trois voies. De la même façon, il sera possible d'imaginer pour chaque dispositif une configuration composée de deux vannes.

25 La branche de contournement 11 de l'échangeur de chaleur bifluide 9 et le dispositif de redirection 13 permettent de choisir si le fluide caloporteur de la boucle de gestion thermique A traverse ou non l'échangeur de chaleur bifluide 9 et donc si ce dernier influe ou pas sur la température dudit fluide caloporteur par l'intermédiaire du fluide réfrigérant de la boucle de climatisation B.

La boucle de climatisation B comporte notamment :

- 30 • un compresseur 33,

- un premier échangeur de chaleur 35, généralement disposé dans un flux d'air extérieur, notamment en face avant du véhicule automobile,
- un organe de détente 37,
- un deuxième échangeur de chaleur 39, généralement disposé dans un flux d'air à destination de l'habitacle du véhicule automobile, notamment au sein d'une chambre de chauffage, ventilation et climatisation (ou HVAC, acronyme de l'anglais *Heating, Ventilation and Air-Conditioning*).

La boucle de climatisation B est apte à fonctionner selon un mode climatisation, c'est à dire que le fluide réfrigérant circule successivement dans le compresseur 33, le premier échangeur de chaleur 35, l'organe de détente 37 et le deuxième échangeur de chaleur 39.

L'échangeur de chaleur bifluide 9 est disposé du côté basse pression de ladite boucle de climatisation B, lorsque cette dernière fonctionne en mode climatisation. Par « basse pression » on entend que le fluide réfrigérant traversant l'échangeur de chaleur bifluide 9 a subi une détente au niveau d'un organe de détente. Ce positionnement du côté basse pression permet ainsi de refroidir le fluide caloporteur circulant dans la boucle de gestion thermique A, lorsque la boucle de climatisation B fonctionne en mode climatisation, par transfert d'énergie calorifique depuis le fluide caloporteur vers le fluide réfrigérant, qui s'évapore, au niveau de l'échangeur de chaleur bifluide 9.

L'utilisation d'un échangeur de chaleur bifluide 9 pour gérer thermiquement le fluide caloporteur et donc pour gérer indirectement la température de l'air d'admission, permet d'éviter d'utiliser un échangeur de chaleur dédié au sein du circuit d'admission d'air qui pourrait augmenter les pertes de charges et également subir une corrosion et une baisse de ses performances. De plus les risques de condensation lors du refroidissement de l'air d'admission sont diminués. L'intégration d'un échangeur de chaleur bifluide 9 entre la boucle de gestion thermique A et la boucle de climatisation B est également plus aisée que l'intégration d'un échangeur de chaleur dédié au sein du circuit d'admission d'air.

Selon un premier mode de réalisation illustré à la figure 1, l'échangeur de chaleur bifluide 9 est connecté en série avec le deuxième échangeur de chaleur 39.

L'échangeur de chaleur bifluide 9 peut ainsi être disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur 39 entre ledit deuxième échangeur de chaleur 39 et le compresseur 33. L'échangeur de chaleur bifluide 9 peut également être disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur 39, entre ce dernier et le premier organe de détente 37.

Selon un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 2, l'échangeur de chaleur bifluide 9 est connecté en parallèle du deuxième échangeur de chaleur 39. L'entrée de fluide réfrigérant de l'échangeur de chaleur bifluide 9 est alors reliée à un premier point de jonction 201 disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur 39 et la sortie de fluide réfrigérant de l'échangeur de chaleur bifluide 9 est reliée à un deuxième point de jonction 202 disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur 39.

La boucle de climatisation B comporte un dispositif de bifurcation 43 du fluide vers le deuxième échangeur de chaleur 39 et/ou vers l'échangeur de chaleur bifluide 9. Ce dispositif de bifurcation 43 peut être par exemple une vanne trois-voies 43 disposée sur le premier point de jonction 201..

Comme le montrent les figures 3 et 4, la boucle de gestion thermique A d'air d'admission peut également comporter une batterie thermique 15. La batterie thermique 15 peut notamment comporter un matériau à changement de phase. Cette batterie thermique 15 peut être connectée en parallèle de l'échangeur de chaleur bifluide 9 comme illustré à la figure 3. La batterie thermique 15 est alors disposée entre un troisième point de raccordement 103, placé entre l'échangeur de chaleur bifluide 9 et le premier point de raccordement 101, et un quatrième point de raccordement 104, placé entre ledit échangeur de chaleur bifluide 9 et le deuxième point de raccordement 102. Ce placement de la batterie thermique 15 permet que cette dernière soit également contournée par la branche de contournement 11 de l'échangeur de chaleur bifluide 9.

La batterie thermique 15 peut également être disposée directement sur la branche de contournement 11 de l'échangeur de chaleur bifluide 9, comme illustré sur la figure 4.

La présence d'une batterie thermique 15 au sein de la boucle de gestion thermique A peut permettre, selon le type de batterie thermique 15 choisi, de stocker de l'énergie calorifique afin de réchauffer le fluide caloporteur, par exemple lors d'un démarrage à froid, ou alors permettre de refroidir le fluide caloporteur en captant de l'énergie calorifique du fluide caloporteur, sans qu'il soit nécessaire de mettre en route la branche de climatisation B, par exemple lors d'une phase rapide d'accélération.

10

La boucle de gestion thermique A d'air d'admission peut également comporter une branche de contournement 17 du radiateur 7 comme le montre la figure 4. Cette branche de contournement 17 du radiateur 7 relie un cinquième point de raccordement 105, disposé entre le refroidisseur d'air de suralimentation 5 et le radiateur 7, et un sixième point de raccordement 106, disposé entre le radiateur 7 et le premier point de raccordement 101.

La boucle de gestion thermique A comporte alors un deuxième dispositif de redirection 19 du fluide vers le radiateur 7 ou vers le sixième point de raccordement 106. A l'instar du dispositif de redirection 13, le deuxième dispositif de redirection 19 peut être par exemple une vanne trois-voies 19 disposée sur le cinquième point de raccordement 105. La boucle de climatisation B peut également être une boucle de climatisation réversible, comme illustré à la figure 5. Par boucle de climatisation réversible on entend que ladite boucle de climatisation B peut aussi bien refroidir que réchauffer le flux d'air à destination de l'habitacle. La boucle de climatisation B peut ainsi comporter en outre une boucle condenseur 45 entre un troisième point de jonction 203 disposé en aval du compresseur 33 et un quatrième point de jonction 204 disposé entre le troisième point de jonction 203 et le premier échangeur de chaleur 35.

Ladite boucle condenseur 45 comporte notamment :

- un troisième échangeur de chaleur 41, généralement disposé dans un flux d'air à destination de l'habitacle du véhicule automobile, notamment au sein d'une chambre de chauffage, ventilation et climatisation,
- un deuxième organe de détente 49 disposé en aval dudit troisième échangeur de chaleur 41.

5

La boucle de climatisation B comporte un dispositif de bifurcation 52 du fluide vers le deuxième échangeur de chaleur 39 et/ou vers le troisième échangeur de chaleur 41. Ce dispositif de bifurcation 52 du fluide vers le deuxième échangeur de chaleur 39 et/ou vers le troisième échangeur de chaleur 41 peut être par exemple une vanne trois-voies 52 disposée sur le troisième point de jonction 203.

10

La boucle de climatisation B, afin d'être une boucle de climatisation réversible, comporte également une branche de contournement 56 à la fois du premier organe de détente 37 et du deuxième échangeur de chaleur 39. Cette branche de contournement 56 relie un cinquième point de jonction 205, disposé entre le premier échangeur de chaleur 35 et le premier organe de détente 37, et un sixième point de jonction 206 disposé entre le deuxième échangeur de chaleur 39 et le compresseur 33.

15

La boucle de climatisation B comporte également un dispositif de bifurcation 53 du fluide vers le premier organe de détente 37 et/ou vers le compresseur 33. Ce dispositif de bifurcation 53 du fluide vers le premier organe de détente 37 et/ou vers le compresseur 33 peut être par exemple une vanne trois-voies 53 disposée sur le cinquième point de jonction 205.

20

Dans cette configuration, la boucle de climatisation B réversible est toujours apte à fonctionner selon son mode climatisation, c'est à dire où le fluide réfrigérant circule successivement dans le compresseur 33, le premier échangeur de chaleur 35, l'organe de détente 37 et le deuxième échangeur de chaleur 39, comme illustré à la figure 6. Pour cela, le dispositif de bifurcation 52 redirige le fluide vers le premier échangeur de chaleur 35 et le dispositif de bifurcation 53 redirige le fluide réfrigérant vers l'organe de détente 37

25

La boucle de climatisation B réversible est également apte à fonctionner selon un mode pompe à chaleur, c'est à dire que le fluide réfrigérant circule successivement dans le compresseur 33, le troisième échangeur de chaleur 41, le deuxième organe de détente 49 et le premier échangeur de chaleur 35. Ce mode de fonctionnement est 5 illustré à la figure 7. Pour cela, le dispositif de bifurcation 52 redirige le fluide vers le troisième échangeur de chaleur 41 et le dispositif de bifurcation 53 redirige le fluide réfrigérant vers le compresseur 33.

Dans ce mode pompe à chaleur, l'échangeur de chaleur bifluide 9 est disposé du 10 côté haute pression de ladite boucle de climatisation B. Par « côté haute pression » on entend que le fluide réfrigérant n'a pas encore subi de détente après son passage dans le compresseur 33. Ce positionnement du côté haute pression lorsque la boucle de climatisation fonctionne en mode pompe à chaleur, permet ainsi de réchauffer le fluide caloporteur circulant dans la boucle de gestion thermique A lorsque la boucle de 15 climatisation B fonctionne en pompe à chaleur par transfert d'énergie calorifique depuis le fluide réfrigérant, qui se condense au niveau de l'échangeur de chaleur bifluide 9, vers le fluide caloporteur, comme illustré sur la figure 7.

Afin d'assurer ces deux fonctions de refroidissement du fluide caloporteur 20 lorsque la boucle de climatisation B est en mode climatisation (illustré à la figure 6) et de chauffage du fluide caloporteur lorsque la boucle de climatisation A est en mode pompe à chaleur (illustré à la figure 7), l'échangeur de chaleur bifluide 9 est connecté en parallèle à la fois du deuxième échangeur de chaleur 39 et du troisième échangeur de chaleur 41. L'entrée de fluide réfrigérant de l'échangeur de chaleur bifluide 9 est donc 25 connectée au premier point de jonction 201 et à un septième point de jonction 207 disposé sur la boucle condenseur 45 en amont du troisième échangeur de chaleur 41. Cette connexion est permise par un dispositif de bifurcation 54 qui permet la redirection du fluide réfrigérant en provenance de l'organe de détente 37 vers l'échangeur de chaleur bifluide 9 et/ou permet de rediriger le fluide réfrigérant en provenance du compresseur 30 33 vers l'échangeur de chaleur bifluide 9

La sortie de fluide réfrigérant de l'échangeur de chaleur bifluide 9 est quant à elle connectée au deuxième point de jonction 202 et à un huitième point de jonction 208 disposé sur la boucle condenseur 45 en aval du troisième échangeur de chaleur 41. Cette connexion est permise par un dispositif de bifurcation 55 permettant la redirection du fluide réfrigérant en provenance de l'échangeur de chaleur bifluide 9 vers le compresseur 33 ou bien vers le premier échangeur de chaleur 35.

La boucle de gestion thermique A d'air d'admission peut ainsi fonctionner selon plusieurs modes de fonctionnements, dépendants du trajet du fluide caloporteur, parmi lesquels :

- un mode dit standard où le fluide caloporteur passe dans la pompe 3, le refroidisseur d'air de suralimentation 5 et le radiateur 7. Dans ce mode dit standard, le dispositif de redirection 13 permet le contournement de l'échangeur de chaleur bifluide 9 et de la batterie thermique 15, si elle est présente. Si la branche de contournement 17 du radiateur 7 est présente, le deuxième dispositif de redirection 19 redirige le fluide caloporteur vers le radiateur 7.
- un mode dit restreint où le fluide caloporteur passe dans la pompe 3, le refroidisseur d'air de suralimentation 5 et la batterie thermique 15. Dans ce mode dit restreint, le dispositif de redirection 13 permet le contournement de l'échangeur de chaleur bifluide 9 et redirige le fluide caloporteur vers la batterie thermique 15. La branche de contournement 17 du radiateur 7 étant présente, le deuxième dispositif de redirection 19 redirige le fluide caloporteur vers la branche de contournement 17.
- un mode dit intermédiaire où le fluide caloporteur passe dans la pompe 3, le refroidisseur d'air de suralimentation 5, l'échangeur de chaleur bifluide 9 et la batterie thermique 15. Dans ce mode dit intermédiaire, le dispositif de redirection 13 redirige le fluide caloporteur vers l'échangeur de chaleur bifluide 9 et la batterie thermique 15. La branche de contournement 17 du radiateur 7 étant présente, le deuxième dispositif de redirection 19 redirige le fluide caloporteur vers la branche de contournement 17.

- un mode dit complet où le fluide caloporteur passe dans la pompe 3, le refroidisseur d'air de suralimentation 5, le radiateur 7 et l'échangeur de chaleur bifluide 9 et la batterie thermique 15. Dans ce mode dit complet, le dispositif de redirection 13 redirige le fluide caloporteur vers l'échangeur de chaleur bifluide 9 et la batterie thermique 15. Si la branche de contournement 17 du radiateur 7 est présente, le deuxième dispositif de redirection 19 redirige le fluide caloporteur vers le radiateur 7.

Lorsque la boucle de climatisation B est en mode climatisation, les modes de fonctionnement intermédiaire ou complet sont de préférence utilisés lorsqu'il est peu coûteux en énergie de faire fonctionner le compresseur 33, par exemple lors de phases de décélération ou de freinage, ou encore lorsque la boucle de climatisation B a un coefficient de performance élevé et où le refroidissement du fluide caloporteur ne nuirait pas au confort des occupants du véhicule automobile, cela est par exemple le cas lors de trajets sur autoroute ou dans les plages de régime optimal d'utilisation du moteur thermique. L'échangeur de chaleur bifluide 9 du fait qu'il soit placé côté basse pression de la boucle de climatisation B en mode climatisation, permet un refroidissement du fluide caloporteur de la boucle de gestion thermique A et donc ladite boucle de climatisation B en mode climatisation peut aider au refroidissement de l'air de suralimentation.

Le mode de fonctionnement restreint peut être utilisé également pour refroidir l'air d'admission par l'intermédiaire de la batterie thermique 15 sans pour autant qu'il soit nécessaire de passer par le radiateur 7 et l'échangeur de chaleur bifluide 9. L'énergie calorifique stockée dans la batterie thermique 15 lors de ce refroidissement peut ensuite être évacuée lors du fonctionnement standard de la boucle de gestion thermique A ou par l'intermédiaire de la boucle de climatisation B en mode climatisation.

A contrario, le mode de fonctionnement restreint peut être utilisé pour réchauffer l'air d'admission par l'intermédiaire de la batterie thermique 15. Ce chauffage de l'air d'admission pouvant aider le moteur thermique à atteindre sa température optimale de

fonctionnement plus rapidement. L'énergie calorifique libérée par la batterie thermique 15 lors de ce chauffage peut ensuite être récupérée lors du fonctionnement standard de la boucle de gestion thermique A où par l'intermédiaire de la boucle de climatisation B en mode pompe à chaleur.

5

Lorsque la boucle de climatisation B est en mode pompe à chaleur, le mode de fonctionnement intermédiaire ou complet est de préférence utilisé lors de démarrage à froid. L'échangeur de chaleur bifluide 9 du fait qu'il soit placé côté haute pression de la boucle de climatisation B en mode pompe à chaleur, permet un chauffage du fluide caloporteur de la boucle de gestion thermique A et donc ladite boucle de climatisation B en mode pompe à chaleur peut aider au chauffage de l'air d'admission et ainsi aider le moteur thermique à atteindre sa température optimale de fonctionnement plus rapidement.

15 Ainsi, on voit bien que le système de gestion thermique 1, du fait notamment de l'utilisation d'un échangeur de chaleur bifluide 9 et de son positionnement, permet une gestion améliorée de la température de l'air d'admission.

20

REVENDICATIONS

1. Système de gestion thermique (1) d'air d'admission, comportant une boucle de gestion thermique (A) d'air d'admission d'un moteur thermique suralimenté dans laquelle circule un fluide caloporteur, une boucle de climatisation (B) apte à fonctionner dans un mode de climatisation et dans laquelle circule un fluide réfrigérant, ladite boucle de climatisation (B) comprenant un compresseur (33), un premier et un deuxième échangeur de chaleur (35, 39) et un organe de détente (37), ledit système de gestion thermique (1) d'air d'admission comportant également un échangeur bifluide (9) dans lequel circule le fluide réfrigérant et le fluide caloporteur, ladite boucle de gestion thermique (A) comportant un refroidisseur d'air de suralimentation (5) et un radiateur (7), caractérisé en ce que :
- l'échangeur bifluide (9) est disposé en amont du refroidisseur d'air de suralimentation (5) de ladite boucle de gestion thermique (A) et du côté basse pression de ladite boucle de climatisation (B) en mode de climatisation,
 - ladite boucle de gestion thermique (B) comporte une branche de contournement (11) dudit échangeur de chaleur bifluide (9) et un dispositif de redirection (13) du fluide caloporteur vers ladite branche de contournement (11) de l'échangeur de chaleur bifluide (9) ou vers l'échangeur de chaleur bifluide (9).
2. Système de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au sein de la boucle de climatisation (B), l'échangeur de chaleur bifluide (9) est connecté en série avec le deuxième échangeur de chaleur (39), en amont ou en aval dudit deuxième échangeur de chaleur (39).

3. Système de gestion thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au sein de la boucle de climatisation (B), l'échangeur de chaleur bifluide (9) est connecté en parallèle avec le deuxième échangeur de chaleur (39).
- 5 4. Système de gestion thermique (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que la boucle de climatisation comporte un dispositif de bifurcation (43) du fluide vers le deuxième échangeur de chaleur (39) et/ou vers l'échangeur de chaleur bifluide (9).
- 10 5. Système de gestion thermique (1) selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la boucle de climatisation (B) est une boucle de climatisation réversible apte à fonctionner dans un mode pompe à chaleur et dans laquelle circule le fluide réfrigérant, ladite boucle de climatisation (B) comprenant le compresseur (33), un troisième échangeur de chaleur (41), un
15 deuxième organe de détente (49) et le premier échangeur de chaleur (35), l'échangeur de chaleur bifluide (9) étant alors disposé du côté haute pression de la boucle de climatisation (B) réversible en fonctionnement en mode pompe à chaleur, parallèlement au troisième échangeur de chaleur (41).
- 20 6. Système de gestion thermique (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le fluide réfrigérant circulant dans la boucle de climatisation (B) circule successivement dans le compresseur (33), le troisième échangeur de chaleur (41), le deuxième organe de détente (49) et le premier échangeur de chaleur (35)
- 25 7. Système de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la boucle de climatisation (B) comporte :
 - un dispositif de bifurcation (54) permettant la redirection du fluide réfrigérant en provenance de l'organe de détente (37) vers l'échangeur de chaleur bifluide (9) et/ou la redirection du fluide réfrigérant en

provenance du compresseur (33) vers l'échangeur de chaleur bifluide (9),

- un dispositif de bifurcation (55) permettant la redirection du fluide réfrigérant en provenance de l'échangeur de chaleur bifluide (9) vers le compresseur (33) et/ou vers le premier échangeur de chaleur (35).

5

8. Système de gestion thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la boucle de gestion thermique (A) comporte en outre une batterie thermique (15).

10

9. Système de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la batterie thermique (15) est disposée sur la branche de contournement (11) de l'échangeur de chaleur bifluide (9).

15

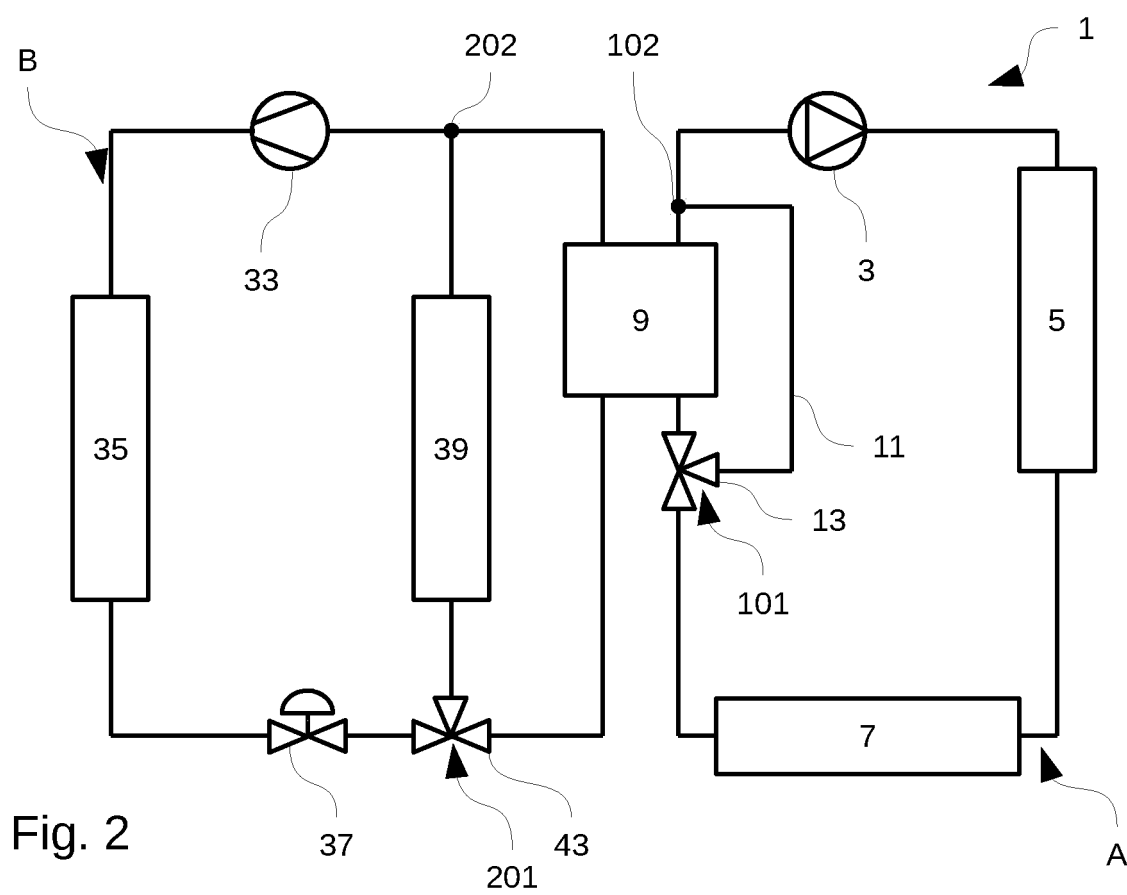
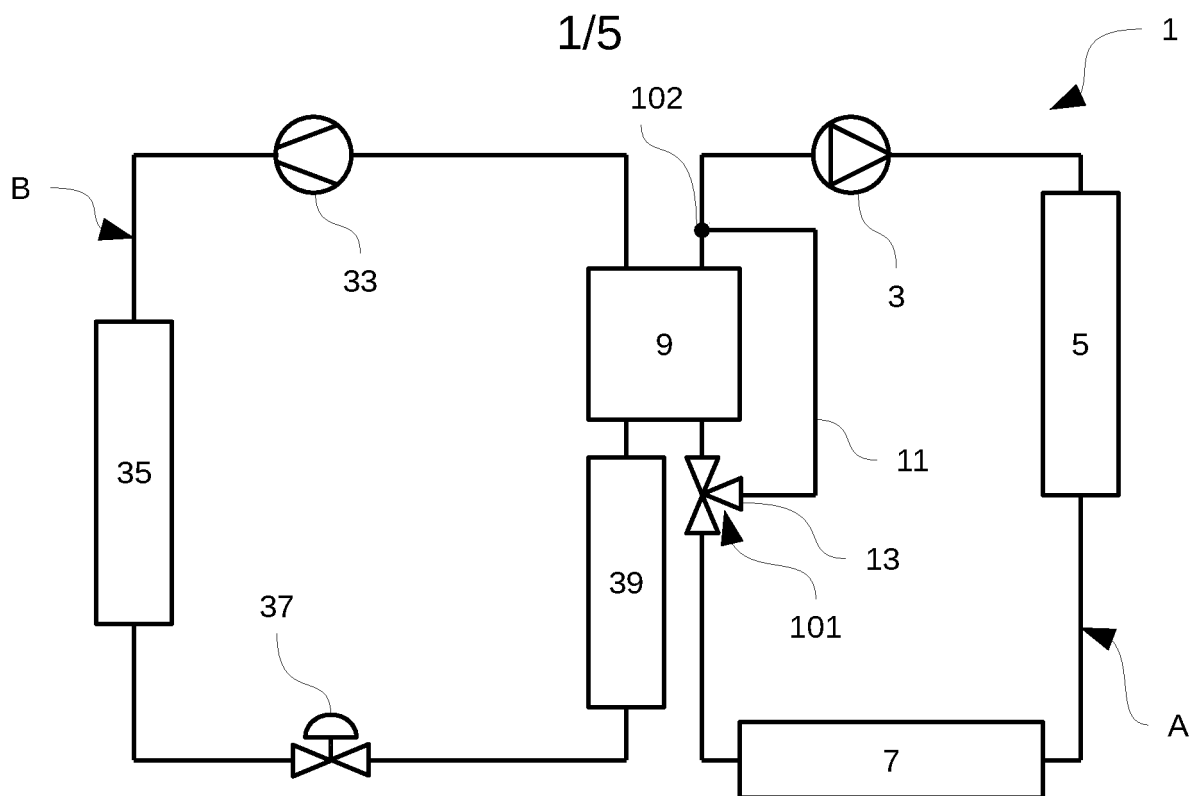
10. Système de gestion thermique (1) selon la revendication 8, caractérisée en ce que la batterie thermique (15) est disposée parallèlement à l'échangeur de chaleur bifluide (9).

20

11. Système de gestion thermique (1) selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la batterie thermique (15) comporte un matériau à changement de phase.

25

12. Système de gestion thermique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la boucle de gestion thermique (A) comporte une branche de contournement (17) du radiateur (7).



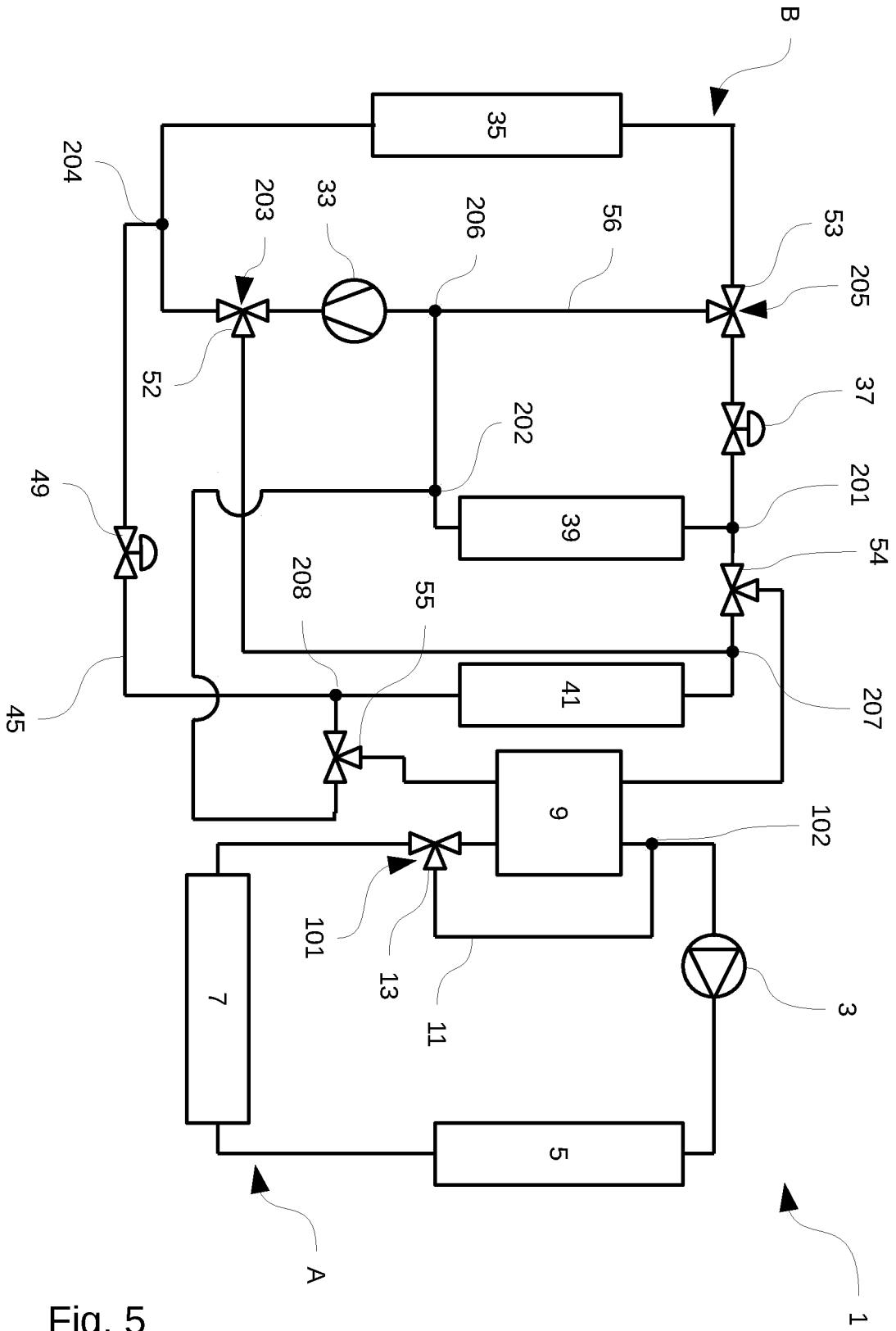


Fig. 5

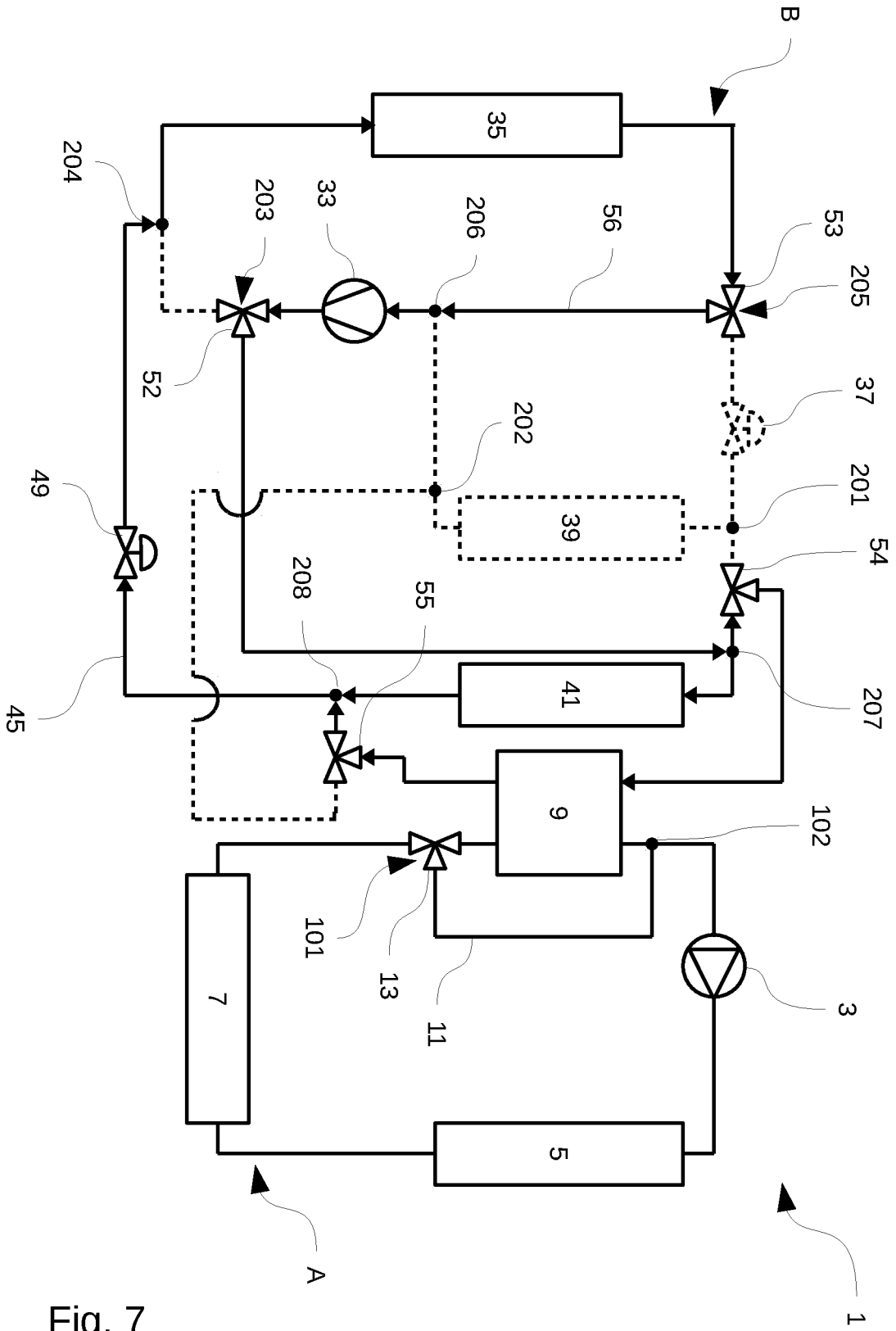


Fig. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 810151
FR 1554889

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|--|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X A | EP 1 342 892 A2 (BEHR GMBH & CO [DE]) 10 septembre 2003 (2003-09-10) * alinéas [0019] - [0020]; figure 3 * * alinéas [0014] - [0016] * * alinéas [0019] - [0020] * ----- | 1,3,4,8, 11 2,9,10 | F02M31/20 F02M31/00 F02B29/04 F02B37/00 |
| X | EP 2 835 514 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]; BEHR GMBH & CO KG [DE]) 11 février 2015 (2015-02-11) * alinéas [0040] - [0042]; figure 1 * ----- | 1,3,4,12 | |
| A | WO 2014/037216 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13 mars 2014 (2014-03-13) * page 3, lignes 1-11; figure 1 * * page 3, lignes 19-22 * * page 4, ligne 22 - page 5, ligne 7 * ----- | 5-7 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | F01P B60H |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 17 mars 2016 | | Luta, Dragos | |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1554889 FA 810151**

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 **17-03-2016**

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 |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 1342892 | A2 | 10-09-2003 | AT 479830 T | 15-09-2010 |
| | | | DE 10210132 A1 | 18-09-2003 |
| | | | EP 1342892 A2 | 10-09-2003 |
| ----- | | | | |
| EP 2835514 | A1 | 11-02-2015 | DE 102013215608 A1 | 12-02-2015 |
| | | | EP 2835514 A1 | 11-02-2015 |
| | | | US 2015040874 A1 | 12-02-2015 |
| ----- | | | | |
| WO 2014037216 | A1 | 13-03-2014 | CN 104364103 A | 18-02-2015 |
| | | | DE 102012215971 A1 | 28-05-2014 |
| | | | US 2015174986 A1 | 25-06-2015 |
| | | | WO 2014037216 A1 | 13-03-2014 |
| ----- | | | | |