

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.12.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 03.06.22 Bulletin 22/22.

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 SAS — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : **Yahia Mohamed et Karl Stefan.**

⑦3 Titulaire(s) : **VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.**

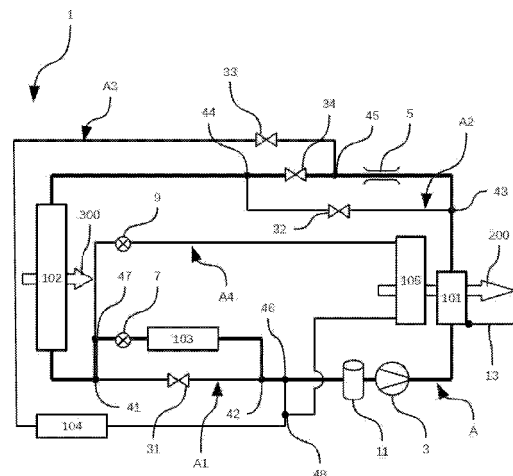
⑦4 **Dispositif(s) de gestion thermique d'un véhicule automobile électrique ou hybride.**

⑦5 Dispositif de gestion thermique (1) d'un véhicule auto-

mobile électrique ou hybride, comportant un circuit de fluide réfrigérant comportant :- une boucle principale (A) comportant un premier échangeur de chaleur (101), un premier dispositif de détente (5), un deuxième échangeur de chaleur (102), un

deuxième dispositif de détente (7) et un troisième échangeur de chaleur (103);- une première branche de dérivation (A1),- une deuxième branche de dérivation (A2),- une troisième branche de dérivation (A3) comportant un quatrième échangeur de chaleur (104),- un premier système de redirection du fluide réfrigérant vers le compresseur (3) via la première branche de dérivation (A1) ou vers le deuxième dispositif de détente (7),- un deuxième système de redirection du fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur (102) via la deuxième branche de dérivation (A2) ou vers le premier dispositif de détente (5),- un troisième système de redirection du fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur (102) et/ou vers le quatrième échangeur de chaleur (104) via la troisième branche de dérivation (A3).

Figure d'abrégé : Fig 1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de gestion thermique d'un véhicule automobile électrique ou hybride

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des véhicules automobiles électriques ou hybrides et plus particulièrement à un dispositif de gestion thermique des batteries, ainsi que de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique dudit véhicule électrique.
- [0002] Les véhicules automobiles électriques ou hybrides actuels comportent de plus en plus souvent un circuit de fluide caloporteur afin de gérer thermiquement les batteries ainsi que l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique dudit véhicule électrique. En effet, afin que ces éléments soient les plus efficaces possible, ils doivent rester à une température optimale de fonctionnement. Il est donc nécessaire de les refroidir en utilisation pour ne pas qu'ils dépassent excessivement cette température optimale de fonctionnement. De même, il peut également être nécessaire de les chauffer, par exemple par temps froid, afin qu'ils atteignent dans un délai le plus court possible cette température optimale de fonctionnement. De plus, ces éléments peuvent avoir des températures optimales de fonctionnement différentes ce qui implique une différenciation de gestion thermique pour chacun de ces éléments.
- [0003] Il est ainsi connu que le circuit de fluide caloporteur comporte une architecture complexe permettant à la fois la gestion thermique des batteries et de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique dudit véhicule électrique. Le circuit de fluide caloporteur comporte alors généralement un échangeur de chaleur ainsi qu'un dispositif de détente dédiés pour chacun de ces éléments ainsi que diverses branches de circulation et contournement afin d'assurer une bonne gestion thermique de ces éléments à des températures différentes. Cependant, ces architectures sont généralement complexes et coûteuses.
- [0004] Un des buts de la présente invention est donc de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un dispositif de gestion thermique plus simple, moins onéreux et pouvant fonctionner selon différents modes de fonctionnement pour la gestion thermique des batteries ainsi que de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique d'un véhicule électrique.
- [0005] La présente invention concerne donc un dispositif de gestion thermique d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit dispositif de gestion thermique comportant un circuit de fluide réfrigérant dans lequel est destiné à circuler un fluide réfrigérant et comportant :
- une boucle principale comportant, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant,

un compresseur, un premier échangeur de chaleur, un premier dispositif de détente, un deuxième échangeur de chaleur, un deuxième dispositif de détente et un troisième échangeur de chaleur,

- une première branche de dérivation reliant un premier point de raccordement disposé en amont du deuxième dispositif de détente, entre le deuxième échangeur de chaleur et ledit deuxième dispositif de détente, à un deuxième point de raccordement disposé en aval du troisième échangeur de chaleur, entre ledit troisième échangeur de chaleur et le compresseur,

- une deuxième branche de dérivation reliant un troisième point de raccordement disposé sur la branche principale en aval du compresseur, entre ledit compresseur et le premier dispositif de détente, à un quatrième point de raccordement disposé sur la branche principale en aval du premier dispositif de détente, entre ledit premier dispositif de détente et le deuxième échangeur de chaleur,

- une troisième branche de dérivation reliant un cinquième point de raccordement disposé sur la branche principale en aval du premier dispositif de détente, entre ledit premier dispositif de détente et le deuxième échangeur de chaleur, à un sixième point de raccordement disposé en amont du compresseur, ladite troisième branche de dérivation comportant un quatrième échangeur de chaleur,

- un premier système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au premier point de raccordement, redirigeant le fluide réfrigérant vers le compresseur via la première branche de dérivation ou vers le deuxième dispositif de détente,

- un deuxième système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au troisième point de raccordement, redirigeant le fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur via la deuxième branche de dérivation ou vers le premier dispositif de détente,

- un troisième système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au cinquième point de raccordement, redirigeant le fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur et/ou vers le quatrième échangeur de chaleur via la troisième branche de dérivation.

[0006] Selon un aspect de l'invention, le premier dispositif de détente est un orifice tube.

[0007] Selon un autre aspect de l'invention, le premier système de redirection comporte une première vanne d'arrêt disposée sur la première branche de dérivation.

[0008] Selon un autre aspect de l'invention, le deuxième dispositif de détente comporte une fonction d'arrêt.

[0009] Selon un autre aspect de l'invention, le deuxième système de redirection comporte une deuxième vanne d'arrêt disposée sur la deuxième branche de dérivation.

[0010] Selon un autre aspect de l'invention, le troisième système de redirection comporte une troisième vanne d'arrêt disposée sur la troisième branche de dérivation.

[0011] Selon un autre aspect de l'invention, la troisième vanne d'arrêt est disposée sur la

troisième branche de dérivation en amont du quatrième échangeur de chaleur.

[0012] Selon un autre aspect de l'invention, la troisième vanne d'arrêt est une électrovanne contrôlable par modulation de largeur d'impulsion.

[0013] Selon un autre aspect de l'invention, le cinquième point de raccordement de la troisième branche de dérivation est disposé sur la branche principale en amont du quatrième point de raccordement de la deuxième branche de dérivation.

[0014] Selon un autre aspect de l'invention, une quatrième vanne d'arrêt est disposée sur la branche principale en aval dudit cinquième point de raccordement, entre le cinquième et le quatrième point de raccordement.

[0015] Selon un autre aspect de l'invention, la quatrième vanne d'arrêt est une électrovanne contrôlable par modulation de largeur d'impulsion.

[0016] Selon un autre aspect de l'invention :

- le premier échangeur de chaleur est un condenseur interne configuré pour être traversé par un flux d'air interne,

- le deuxième échangeur de chaleur est un évapo-condenseur configuré pour être traversé par un flux d'air externe,

- le troisième échangeur de chaleur est un refroidisseur configuré pour la gestion thermique des batteries,

- le quatrième échangeur de chaleur est un refroidisseur configuré pour la gestion thermique de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile.

[0017] Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte une quatrième branche de dérivation reliant un septième point de raccordement disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur, à un huitième point de raccordement disposé en amont du compresseur, ladite quatrième branche de dérivation comportant un cinquième échangeur de chaleur et un troisième dispositif de détente disposé en amont dudit cinquième échangeur de chaleur.

[0018] Selon un autre aspect de l'invention, le troisième dispositif de détente comporte une fonction d'arrêt.

[0019] Selon un autre aspect de l'invention, le cinquième échangeur de chaleur est un évaporateur configuré pour être traversé par un flux d'air interne.

[0020] Selon un autre aspect de l'invention, le troisième point de raccordement de la deuxième branche de dérivation est disposé sur la branche principale en aval du premier échangeur de chaleur, entre ledit premier échangeur de chaleur et le premier dispositif de détente.

[0021] Selon un autre aspect de l'invention, le troisième point de raccordement de la deuxième branche de dérivation est disposé sur la branche principale en amont du premier échangeur de chaleur, entre le compresseur et ledit premier échangeur de

chaleur.

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, fournie à titre illustratif et non limitatif, et des dessins annexés dans lesquels :

[0023] [fig.1] La [fig.1] est une représentation schématique d'un dispositif de gestion thermique selon un premier mode de réalisation,

[0024] [fig.2] La [fig.2] est une représentation schématique d'un dispositif de gestion thermique selon un deuxième mode de réalisation,

[0025] [fig.3] La [fig.3] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un premier mode pompe à chaleur,

[0026] [fig.4] La [fig.4] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un deuxième mode pompe à chaleur,

[0027] [fig.5] La [fig.5] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un premier mode de déshumidification,

[0028] [fig.6] La [fig.6] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un deuxième mode de déshumidification,

[0029] [fig.7] La [fig.7] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un premier mode de refroidissement,

[0030] [fig.8] La [fig.8] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un deuxième mode de refroidissement,

[0031] [fig.9] La [fig.9] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un troisième mode de refroidissement,

[0032] [fig.10] La [fig.10] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un quatrième mode de refroidissement,

[0033] [fig.11] La [fig.11] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un cinquième mode de refroidissement,

[0034] [fig.12] La [fig.12] est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un sixième mode de refroidissement.

[0035] Sur les différentes figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

[0036] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

[0037] Dans la présente description, on peut indexer certains éléments ou paramètres, comme par exemple premier élément ou deuxième élément ainsi que premier

paramètre et second paramètre ou encore premier critère et deuxième 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 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 tel critère.

- [0038] 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.
- [0039] La [fig.1] montre une représentation schématique d'un dispositif de gestion thermique 1 d'un véhicule automobile électrique ou hybride. Le dispositif de gestion thermique 1 comporte un circuit de fluide réfrigérant dans lequel est destiné à circuler un fluide réfrigérant. Ce circuit de fluide réfrigérant comporte une branche principale A, une première branche de dérivation A1, une deuxième branche de dérivation A2 et une troisième branche de dérivation A3.
- [0040] La branche principale A, représentée en surépaisseur sur la [fig.1], comporte, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur 3, un premier échangeur de chaleur 101, un premier dispositif de détente 5, un deuxième échangeur de chaleur 102, un deuxième dispositif de détente 7 et un troisième échangeur de chaleur 103. La branche principale A peut également comporter en amont du compresseur 3, un dispositif de séparation de phase 11 tel qu'un accumulateur. Plus précisément, cet accumulateur 11 peut être disposé entre le troisième échangeur de chaleur 103 et le compresseur 3.
- [0041] La première branche de dérivation A1 est connectée à la branche principale A de sorte à contourner le deuxième dispositif de détente 7 et le troisième échangeur de chaleur 103. La première branche de dérivation A1 relie ainsi un premier point de raccordement 41 à un deuxième point de raccordement 42. Le premier point de raccordement 41 est disposé sur la branche principale A en amont du deuxième dispositif de détente 7, entre le deuxième échangeur de chaleur 102 et ledit deuxième dispositif de détente 7. Le deuxième point de raccordement 42 est disposé quant à lui sur la branche principale A en aval du troisième échangeur de chaleur 103, entre ledit troisième échangeur de chaleur 103 et le compresseur 3. Plus précisément, le deuxième point de raccordement 42 est disposé en amont de l'accumulateur 11.
- [0042] Le dispositif de gestion thermique 1 comporte en outre un premier système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au premier point de raccordement 41 afin de rediriger le fluide réfrigérant en provenance du deuxième échangeur de chaleur 102

vers le compresseur 3 via la première branche de dérivation A1 ou vers le deuxième dispositif de détente 7. Ce premier système de redirection peut notamment comporter une première vanne d'arrêt 31 disposée sur la première branche de dérivation A1. Le deuxième dispositif de détente 7 peut quant à lui comporter une fonction d'arrêt afin que, lorsque ce dernier est complètement fermé, le fluide réfrigérant ne puisse le traverser et ensuite traverser le troisième échangeur de chaleur 103. En contrôlant l'ouverture et la fermeture de la première vanne d'arrêt 31 et du deuxième dispositif de détente 7, il est ainsi possible de contrôler la circulation du fluide réfrigérant et de définir son trajet au sein du circuit de fluide réfrigérant. Le deuxième dispositif de détente 7 peut être par exemple une vanne d'expansion.

[0043] Une alternative, non représentée, du premier système de redirection peut être qu'en plus de la première vanne d'arrêt 31, la branche principale A comporte une autre vanne d'arrêt disposée entre le premier 41 et le deuxième 42 point de raccordement. Cette autre vanne d'arrêt remplaçant la fonction d'arrêt du deuxième dispositif de détente 7. Encore une autre alternative non représentée peut également être l'utilisation d'une vanne trois-voies disposée au niveau du premier point de raccordement 41 par exemple.

[0044] La deuxième branche de dérivation A2 relie un troisième point de raccordement 43 à un quatrième point de raccordement 44. Le troisième point de raccordement 43 est disposé sur la branche principale A en aval du compresseur 3, entre ledit compresseur 3 et le premier dispositif de détente 5. Le quatrième point de raccordement 44 est quant à lui disposé sur la branche principale A en aval du premier dispositif de détente 5, entre ledit premier dispositif de détente 5 et le deuxième échangeur de chaleur 102. La deuxième branche de dérivation A2 est ainsi connectée à la branche principale A de sorte à permettre un contournement du premier dispositif de détente 5.

[0045] Selon une première variante illustrée à la [fig.1], le troisième point de raccordement 43 est plus précisément disposé en aval du premier échangeur de chaleur 101, entre ledit premier échangeur de chaleur 101 et le premier dispositif de détente 5. Selon cette première variante, la deuxième branche de dérivation A2 permet le contournement d'uniquement le premier dispositif de détente 5.

[0046] Selon une deuxième variante illustrée à la [fig.2], le troisième point de raccordement 43 est plus précisément disposé en amont du premier échangeur de chaleur 101, entre compresseur 3 et ledit premier échangeur de chaleur 101. Selon cette deuxième variante, la deuxième branche de dérivation A2 permet à la fois le contournement du premier échangeur de chaleur 101 et le contournement du premier dispositif de détente 5. Cette deuxième variante peut être avantageuse pour différents modes de fonctionnement, décrit plus loin dans la description, afin que le fluide réfrigérant ne passe pas dans le premier échangeur de chaleur 101.

- [0047] La troisième branche de dérivation A3 permet quant à elle le contournement du deuxième échangeur de chaleur 102, du deuxième dispositif de détente 7 et du troisième échangeur de chaleur 103. La troisième branche de dérivation A3 comporte un quatrième échangeur de chaleur 104.
- [0048] Cette troisième branche de dérivation A3 relie plus précisément un cinquième point de raccordement 45 à un sixième point de raccordement 46. Le cinquième point de raccordement 45 est disposé sur la branche principale A en aval du premier dispositif de détente 5, entre ledit premier dispositif de détente 5 et le deuxième échangeur de chaleur 102. Dans l'exemple illustré à la [fig.1], le cinquième point de raccordement 45 est plus précisément disposé en amont du quatrième point de raccordement 44 de la deuxième branche de dérivation A2, entre le premier dispositif de détente 5 et ledit quatrième point de raccordement 44.
- [0049] Le sixième point de raccordement 46 est quant à lui disposé en amont du compresseur 3. Comme illustré sur la [fig.1], le sixième point de raccordement 46 peut être disposé sur la branche principale A en aval du deuxième point de raccordement 42 de la première branche de dérivation A1, entre ledit deuxième point de raccordement 42 et le compresseur 3. Plus précisément, en amont de l'accumulateur 11. Une variante non représentée peut être de disposer le sixième point de raccordement 46 toujours sur la branche principale A mais en aval du troisième échangeur de chaleur 103, entre ledit troisième échangeur de chaleur 103 et le deuxième point de raccordement 42. Encore une autre variante non représentée peut être de disposer le sixième point de raccordement 46 sur la première branche de dérivation A1, en amont du deuxième point de raccordement 42, entre la première vanne d'arrêt 31 et ledit deuxième point de raccordement 42.
- [0050] Le dispositif de gestion thermique 1 comporte également un deuxième système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au troisième point de raccordement 43, redirigeant le fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur 102 via la deuxième branche de dérivation A2 ou vers le premier dispositif de détente 5. Ce deuxième système de redirection peut notamment comporter une deuxième vanne d'arrêt 32 disposée sur la deuxième branche de dérivation A2.
- [0051] Le dispositif de gestion thermique 1 comporte également un troisième système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au cinquième point de raccordement 45, redirigeant le fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur 102 et/ou vers le quatrième échangeur de chaleur 104 via la troisième branche de dérivation A3. Ce troisième système de redirection peut notamment comporter une troisième vanne d'arrêt 33 disposée sur la troisième branche de dérivation A3. La troisième vanne d'arrêt 33 peut notamment être disposée sur la troisième branche de dérivation A3 en amont du quatrième échangeur de chaleur 104 afin de limiter la pression du fluide ré-

frigérant au sein dudit quatrième échangeur de chaleur 104 lorsque la troisième vanne d'arrêt 33 est fermée. Afin de contrôler le débit et la quantité de fluide réfrigérant traversant la troisième branche de dérivation A3 et passant par le quatrième échangeur de chaleur 104, la troisième vanne d'arrêt 33 peut être une électrovanne contrôlable par modulation de largeur d'impulsion.

- [0052] Lorsque, comme dans l'exemple illustré à la [fig.1], le cinquième point de raccordement 45 de la troisième branche de dérivation A3 est disposé sur la branche principale A en amont du quatrième point de raccordement 44 de la deuxième branche de dérivation A2, le dispositif de gestion thermique 1 peut comporter une quatrième vanne d'arrêt 34 disposée sur la branche principale A en aval dudit cinquième point de raccordement 45, entre le cinquième 45 et le quatrième 44 point de raccordement. Cette configuration particulière a l'avantage de mutualiser la quatrième vanne d'arrêt 34 à la fois pour le deuxième et le troisième système de redirection du fluide réfrigérant. Afin de contrôler le débit et la quantité de fluide réfrigérant ayant traversé le premier dispositif de détente 5 vers le deuxième échangeur de chaleur 102, la quatrième vanne d'arrêt 34 peut être une électrovanne contrôlable par modulation de largeur d'impulsion.
- [0053] Une solution alternative (non représentée), par exemple lorsque le quatrième point de raccordement 44 de la deuxième branche de dérivation A2 est en amont du cinquième point de raccordement 45 de la troisième branche de dérivation A3 sur la branche principale A, reste l'utilisation de deux vannes d'arrêt distinctes pour le deuxième et troisième système de redirection du fluide réfrigérant en remplacement de la quatrième vanne d'arrêt 44. La vanne d'arrêt dédiée au deuxième système de redirection du fluide réfrigérant serait alors disposée sur la branche principale A entre le troisième 43 et le quatrième 44 point de raccordement. La vanne d'arrêt dédiée au troisième système de redirection du fluide réfrigérant serait quant à elle disposée sur la branche principale A entre le cinquième point de raccordement 45 et le deuxième échangeur de chaleur 102.
- [0054] Encore une autre solution alternative (non représentée) pour ces deuxième et troisième systèmes de redirection du fluide réfrigérant peut également être de disposer une vanne trois-voies respectivement au niveau du troisième 43 et du cinquième 45 point de raccordement.
- [0055] Le premier échangeur de chaleur 101 peut notamment être un condenseur interne configuré pour être traversé par un flux d'air interne 200. Ce premier échangeur de chaleur 101 peut plus particulièrement être disposé au sein d'un d'un dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné. Le flux d'air interne 200 est alors un flux d'air à destination de l'habitacle du véhicule automobile. Lorsque le troisième point de raccordement 43 de la deuxième branche de dérivation A2 est en aval du premier échangeur de chaleur 101, comme illustré sur la [fig.1], le dispositif de gestion

thermique 1 peut notamment comporter un dispositif d'obturation 13 afin d'empêcher que le flux d'air interne 200 traverse le premier échangeur de chaleur 101 et qu'il y ait un échange d'énergie calorifique entre le flux d'air interne 200 et le fluide réfrigérant lorsque le fluide réfrigérant passe par la deuxième branche de dérivation A2. Ce dispositif d'obturation 13 peut ne pas être nécessaire lorsque le troisième point de raccordement 43 est en amont du premier échangeur de chaleur 101 comme illustré sur la [fig.2]. En effet, dans ce cas de figure, lorsque le fluide réfrigérant passe par la deuxième branche de dérivation A2, le fluide réfrigérant ne traverse pas le premier échangeur de chaleur 101.

- [0056] Le deuxième échangeur de chaleur 102 peut être un évapo-condenseur configuré pour être traversé par un flux d'air externe 300. Le deuxième échangeur de chaleur 102 peut plus particulièrement être disposé en face avant du véhicule automobile. Le flux d'air externe 300 est un flux d'air provenant de l'extérieur du véhicule automobile.
- [0057] Le troisième échangeur de chaleur 103 peut être un refroidisseur configuré pour la gestion thermique des batteries. Ce troisième échangeur de chaleur 103 peut être par exemple une ou plusieurs plaques froides directement au contact des batteries ou bien encore un échangeur bifluide échangeant de l'énergie calorifique avec un circuit de fluide caloporteur dédié à la gestion thermique des batteries.
- [0058] Le quatrième échangeur de chaleur 104 peut être un refroidisseur configuré pour la gestion thermique de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile. Ce quatrième échangeur de chaleur 104 peut être par exemple une ou plusieurs plaques froides directement au contact de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique ou bien encore un échangeur bifluide échangeant de l'énergie calorifique avec un circuit de fluide caloporteur dédié à la gestion thermique de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique.
- [0059] Le premier dispositif de détente 5 peut notamment être un orifice tube. L'utilisation d'un orifice tube en tant que premier dispositif de détente 5 permet de réaliser une première détente calibrée du fluide réfrigérant à destination du deuxième échangeur de chaleur 102 et/ou du quatrième échangeur de chaleur 104. Un orifice tube est plus économique qu'un autre dispositif de détente tel qu'une vanne d'expansion. De plus, le fait que la première détente soit calibrée, il n'est pas nécessaire de recourir à un capteur de pression/température en sortie du deuxième échangeur de chaleur 102 pour le contrôle du dispositif de gestion thermique 1 mais simplement d'un capteur de température plus économique.
- [0060] Toujours comme illustré à la [fig.1], le dispositif de gestion thermique 1 peut également comporter une quatrième branche de dérivation A4. Cette quatrième branche de dérivation A4 comporte un cinquième échangeur de chaleur 105 et un troisième dispositif de détente 9 disposé en amont du cinquième échangeur de chaleur

105 et relie un septième point de raccordement 47 à un huitième point de raccordement 48.

[0061] Le septième point de raccordement 47 est plus particulièrement disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur 102. Le septième point de raccordement 47 peut être disposé sur la branche principale A en amont du deuxième dispositif de détente 7. Le septième point de raccordement 47 peut être disposé, comme illustré sur la [fig.1], en aval du premier point de raccordement 41 de la première branche de dérivation A1, entre ledit premier point de raccordement 41 et le deuxième dispositif de détente 7. Le septième point de raccordement 47 peut également être disposé, toujours sur la branche principale A, en amont du premier point de raccordement 41, entre le deuxième échangeur de chaleur 102 et ledit premier point de raccordement 41. Le septième point de raccordement 47 peut être disposé alternativement sur la première branche de dérivation A1 en amont de la première vanne d'arrêt 31, entre le premier point de raccordement 41 et ladite première vanne d'arrêt 31.

[0062] Le huitième point de raccordement 48 est quant à lui disposé en amont du compresseur 3, plus précisément en amont de l'accumulateur 11. Le huitième point de raccordement 48 peut être, comme illustré sur la [fig.1], disposé sur la troisième branche de dérivation A3, en aval du quatrième échangeur de chaleur 104, entre ledit quatrième échangeur de chaleur 104 et le sixième point de raccordement 46 de la troisième branche de dérivation A3. Selon une variante (non représentée), le huitième point de raccordement 48 peut être disposé sur la branche principale A, en aval du troisième échangeur de chaleur 103. Le huitième point de raccordement 48 peut ainsi être également disposé entre le troisième échangeur de chaleur 103 et le deuxième point de raccordement 42 de la première branche de dérivation A1, entre le deuxième point de raccordement 42 et le sixième point de raccordement 46 ou entre le sixième point de raccordement 46 et le compresseur 3, en amont de l'accumulateur 11. Selon encore une autre variante (non représentée), le huitième point de raccordement 48 peut être disposé sur la première branche de dérivation A1, en aval de la première vanne d'arrêt 31, entre ladite première vanne d'arrêt 31 et le deuxième point de raccordement 42.

[0063] Afin de permettre ou non le passage du fluide réfrigérant dans le cinquième échangeur de chaleur 105, le troisième dispositif de détente 9 peut comporter, à l'instar du deuxième dispositif de détente 7, une fonction d'arrêt. Une variante peut également être que la quatrième branche de dérivation comporte une vanne d'arrêt ou bien que le dispositif de gestion thermique 1 comporte une vanne trois-voies au niveau du septième point de raccordement 47. Le troisième dispositif de détente 9 peut également être une vanne d'expansion.

[0064] Le cinquième échangeur de chaleur 105 peut notamment être un évaporateur configuré pour être traversé par un flux d'air interne 200. Le cinquième échangeur de

chaleur 105 peut ainsi être disposé dans un dispositif de chauffage, ventilation et air conditionné au même titre que le premier échangeur de chaleur 101. Le cinquième échangeur de chaleur 105 peut notamment être disposé en amont du premier échangeur de chaleur 101 dans le flux d'air interne 200.

[0065] Le dispositif de gestion thermique 1 peut ainsi fonctionner selon différents modes de fonctionnement illustrés aux figures 3 à 12. Sur les figures 3 à 12, les portions dans lesquelles le fluide réfrigérant circule sont représentées en trait plein tandis que les portions dans lesquelles le fluide réfrigérant ne circule pas sont représentées en trait pointillé. Les modes de fonctionnement décrits ci-après ne sont pas limitatifs. D'autres modes de fonctionnement peuvent également être imaginés et appliqués avec l'architecture décrite.

[0066] **1) premier mode pompe à chaleur :**

[0067] La [fig.3] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] selon un premier mode de fonctionnement de pompe à chaleur.

[0068] Dans ce premier mode pompe à chaleur, le fluide réfrigérant passe dans le compresseur 3 au niveau duquel il subit une augmentation de pression et passe à une pression dite haute. Le fluide réfrigérant traverse ensuite le premier échangeur de chaleur 101 au niveau duquel il subit une perte d'enthalpie, notamment en chauffant le flux d'air interne 200. Pour cela, le dispositif d'obturation 13 est ouvert s'il est présent comme sur la [fig.3].

[0069] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le premier dispositif de détente 5 au niveau duquel il subit une perte de pression et passe à une pression dite basse. Le deuxième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne passe pas dans la deuxième branche de dérivation A2. La deuxième vanne d'arrêt 32 est ainsi fermée.

[0070] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le deuxième échangeur de chaleur 102 au niveau duquel il subit une augmentation d'enthalpie en absorbant de l'énergie calorifique du flux d'air externe 300. Le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne passe pas dans la troisième branche de dérivation A3. La troisième vanne d'arrêt 33 est ainsi fermée et la quatrième vanne d'arrêt 34 est ouverte.

[0071] Le fluide réfrigérant passe ensuite dans la première branche de dérivation A1 pour rejoindre le compresseur 3. Le premier système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne traverse pas le deuxième dispositif de détente 7 ni le troisième échangeur de chaleur 103. La première vanne d'arrêt 31 est ainsi ouverte et le deuxième dispositif de détente 7 est fermé.

[0072] De même, si le dispositif de gestion thermique 1 comporte une quatrième branche de dérivation A4, le fluide réfrigérant ne traverse pas cette dernière. Pour cela, le

troisième dispositif de détente 9 peut lui également être fermé.

[0073] Ce premier mode pompe à chaleur permet ainsi de récupérer de l'énergie calorifique dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102 afin de réchauffer avec cette énergie calorifique le flux d'air interne 200.

[0074] **2) deuxième mode pompe à chaleur :**

[0075] La [fig.4] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] selon un deuxième mode de fonctionnement de pompe à chaleur.

[0076] Dans ce deuxième mode pompe à chaleur, le fluide réfrigérant suit le même trajet que dans le premier mode pompe à chaleur de la [fig.3], à la différence qu'au niveau du cinquième point de raccordement 45 :

- une première portion de fluide réfrigérant est redirigé vers le deuxième échangeur de chaleur 102 et rejoint le compresseur 3 ensuite via la première branche de dérivation A1 comme dans le premier mode pompe à chaleur de la [fig.3], et
- une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigé dans la troisième branche de dérivation A3 et rejoint le compresseur 3 après avoir traversé le quatrième échangeur de chaleur 104.

[0077] Pour cela, le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est configuré pour qu'au niveau du cinquième point de raccordement 45 le fluide réfrigérant aille à la fois vers le deuxième échangeur de chaleur 102 et traverse la troisième branche de dérivation A3. Les troisième 33 et quatrième 34 vannes d'arrêt peuvent ainsi être ouvertes.

[0078] En traversant le quatrième échangeur de chaleur 104, la deuxième portion de fluide réfrigérant récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile.

[0079] La première et la deuxième portion de fluide réfrigérant se rejoignent ici au niveau du sixième point de raccordement 46 avant de retourner vers le compresseur 3.

[0080] Ce deuxième mode pompe à chaleur permet ainsi de récupérer de l'énergie calorifique dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102 et en refroidissant l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile afin de réchauffer avec cette énergie calorifique le flux d'air interne 200.

[0081] Ce deuxième mode pompe à chaleur peut notamment être utilisé lorsque la température extérieure est très basse et pour laquelle la récupération d'énergie calorifique dans le flux d'air externe 300 demanderait une consommation d'énergie électrique importante, diminuant le coefficient de performance du dispositif de gestion thermique 1.

[0082] **3) premier mode de déshumidification :**

[0083] La [fig.5] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] selon un premier mode de fonctionnement de déshumidification.

- [0084] Dans ce premier mode de déshumidification, le fluide réfrigérant passe dans le compresseur 3 au niveau duquel il subit une augmentation de pression et passe à une pression dite haute. Le fluide réfrigérant traverse ensuite le premier échangeur de chaleur 101 au niveau duquel il subit une perte d'enthalpie, notamment en chauffant le flux d'air interne 200. Pour cela, le dispositif d'obturation 13 est ouvert s'il est présent comme sur la [fig.5].
- [0085] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le premier dispositif de détente 5 au niveau duquel il subit une première perte de pression et passe à une pression dite intermédiaire. Le deuxième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne passe pas dans la deuxième branche de dérivation A2. La deuxième vanne d'arrêt 32 est ainsi fermée.
- [0086] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le deuxième échangeur de chaleur 102 au niveau duquel il subit une augmentation d'enthalpie en absorbant de l'énergie calorifique du flux d'air externe 300. Le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne passe pas dans la troisième branche de dérivation A3. La troisième vanne d'arrêt 33 est ainsi fermée et la quatrième vanne d'arrêt 34 est ouverte.
- [0087] Le fluide réfrigérant passe ensuite dans la quatrième branche de dérivation A4 pour rejoindre le troisième dispositif de détente 9. Le premier système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne traverse pas le deuxième dispositif de détente 7, le troisième échangeur de chaleur 103 ou encore ne traverse la première branche de dérivation A1. La première vanne d'arrêt 31 est fermée ainsi que le deuxième dispositif de détente 7.
- [0088] En traversant le troisième dispositif de détente 9 le fluide réfrigérant subit une deuxième perte de pression et passe d'une pression dite intermédiaire à une pression dite basse. Le fluide réfrigérant traverse ensuite le cinquième échangeur de chaleur 105 au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant le flux d'air interne 200.
- [0089] Ce premier mode de déshumidification permet ainsi de faire subir au flux d'air interne 200 un refroidissement au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 afin de condenser son humidité et ensuite de réchauffer le flux d'air interne 200 au niveau du premier échangeur de chaleur 101 pour un meilleur confort. L'énergie calorifique récupérée dans le flux d'air interne 100 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 est ainsi dissipée à la fois dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102 et du premier échangeur de chaleur 101 dans le flux d'air interne 200 ayant traversé préalablement le cinquième échangeur de chaleur 105.
- [0090] **4) deuxième mode de déshumidification :**
- [0091] La [fig.6] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] selon un deuxième

mode de fonctionnement de déshumidification.

[0092] Dans ce deuxième mode de déshumidification, le fluide réfrigérant suit le même trajet que dans le premier mode de déshumidification de la [fig.5], à la différence qu'au niveau du cinquième point de raccordement 45 :

- une première portion de fluide réfrigérant est redirigé vers le deuxième échangeur de chaleur 102 et rejoint le compresseur 3 ensuite via la première branche de dérivation A1 comme dans le premier mode de déshumidification de la [fig.5], et

- une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigé dans la troisième branche de dérivation A3 et rejoint le compresseur 3 après avoir traversé le quatrième échangeur de chaleur 104.

[0093] Pour cela, le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est configuré pour qu'au niveau du cinquième point de raccordement 45 le fluide réfrigérant aille à la fois vers le deuxième échangeur de chaleur 102 et traverse la troisième branche de dérivation A3. Les troisième 33 et quatrième 34 vannes d'arrêt peuvent ainsi être ouvertes.

[0094] En traversant le quatrième échangeur de chaleur 104, la deuxième portion de fluide réfrigérant récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile.

[0095] La première et la deuxième portion de fluide réfrigérant se rejoignent ici au niveau du huitième point de raccordement 48 avant de retourner vers le compresseur 3.

[0096] Ce deuxième mode de déshumidification permet ainsi de récupérer de l'énergie calorifique au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 en refroidissant le flux d'air interne 200 et au niveau du quatrième échangeur de chaleur 104 et refroidissant l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile. l'énergie calorifique récupérée est dissipée à la fois au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102 dans le flux d'air externe 300 et au niveau du premier échangeur de chaleur 101 dans le flux d'air interne 200 pour sa déshumidification.

[0097] Ce deuxième mode de déshumidification peut notamment être utilisé lorsque la température extérieure est très basse et pour laquelle la récupération d'énergie calorifique dans le flux d'air externe 300 demanderait une consommation d'énergie électrique importante, diminuant le coefficient de performance du dispositif de gestion thermique 1.

[0098] **5) premier mode de refroidissement :**

[0099] La [fig.7] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] dans un premier mode de fonctionnement de refroidissement.

[0100] Dans ce premier mode de refroidissement, le fluide réfrigérant passe dans le compresseur 3 au niveau duquel il subit une augmentation de pression et passe à une pression dite haute. Le fluide réfrigérant traverse ensuite la deuxième branche de dérivation A2 pour rejoindre le deuxième échangeur de chaleur 102 en contournant le

premier dispositif de détente 5.

- [0101] Le deuxième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant passe dans la deuxième branche de dérivation A2. La deuxième vanne d'arrêt 32 est ainsi ouverte.
- [0102] Le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne passe pas dans la troisième branche de dérivation A3 et ne traverse pas non plus le premier dispositif de détente 5. Les troisième 33 et quatrième 34 vannes d'arrêt sont ainsi fermées.
- [0103] Dans le cas illustré à la [fig.7] où le troisième point de raccordement 43 est en aval du premier échangeur de chaleur 101, le fluide réfrigérant traverse ledit premier échangeur de chaleur 101 avant de passer dans la deuxième branche de dérivation A2. Cependant, le fluide réfrigérant ne subit pas ou peu de perte d'énergie calorifique en traversant le premier échangeur de chaleur 101 car le dispositif d'obturation 13 est fermé afin qu'un flux d'air interne ne traverse pas le premier échangeur de chaleur 101.
- [0104] Dans le cas où le troisième point de raccordement 43 est en amont du premier échangeur de chaleur 101 (voir [fig.2]), le fluide réfrigérant passe dans la deuxième branche de dérivation A2 en amont du premier échangeur de chaleur 101 et contourne ce dernier.
- [0105] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le deuxième échangeur de chaleur 102 au niveau duquel il dissipe de l'énergie calorifique dans le flux d'air externe 300.
- [0106] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le deuxième dispositif de détente 7 sans traverser la première branche de dérivation A1. Le premier système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant traverse le deuxième dispositif de détente 7, le troisième échangeur de chaleur 103 et ne traverse pas la première branche de dérivation A1. La première vanne d'arrêt 31 est fermée et le deuxième dispositif de détente 7 est ouvert pour laisser passer le fluide réfrigérant.
- [0107] En traversant le deuxième dispositif de détente 7, le fluide réfrigérant subit une perte de pression et passe d'une pression dite haute à une pression dite basse. Le fluide réfrigérant traverse ensuite le troisième échangeur de chaleur 103 au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant les batteries du véhicule automobile.
- [0108] Dans le cas où le dispositif de gestion thermique 1 comporte une quatrième branche de dérivation A4, le fluide réfrigérant ne passe pas ici au travers de cette dernière. Pour cela, le troisième dispositif de détente 9 est fermé.
- [0109] Ce premier mode de refroidissement permet ainsi de refroidir les batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103. L'énergie calorifique récupérée des batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103 est dissipée dans le flux d'air externe

300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102.

[0110] **6) deuxième mode de refroidissement :**

[0111] La [fig.8] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] selon un deuxième mode de fonctionnement de refroidissement.

[0112] Dans ce deuxième mode de refroidissement, le fluide réfrigérant suit le même trajet que dans le premier mode de refroidissement de la [fig.7], à la différence qu'au niveau du troisième point de raccordement 43 :

- une première portion de fluide réfrigérant est redirigé dans la deuxième branche de dérivation A2 comme dans le premier mode de refroidissement de la [fig.7], et

- une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigé vers le premier dispositif de détente 5 et la troisième branche de dérivation A3 avant de rejoindre le compresseur 3 après avoir traversé le quatrième échangeur de chaleur 104.

[0113] Pour cela, le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est configuré pour qu'au niveau du cinquième point de raccordement 45 le fluide réfrigérant traverse la troisième branche de dérivation A3. La troisième vanne d'arrêt est ainsi ouverte et la quatrième vanne d'arrêt 34 est quant à elle toujours fermée.

[0114] Dans ce deuxième mode de refroidissement, du fluide réfrigérant traverse le premier échangeur de chaleur 101 aussi bien lorsque le troisième point de raccordement 43 est disposé en amont ou en aval dudit premier échangeur de chaleur 101. Afin que le fluide réfrigérant traversant le premier échangeur de chaleur 101 ne subisse pas ou peu de perte d'énergie calorifique, le dispositif d'obturation 13 est fermé.

[0115] En traversant le premier dispositif de détente 5, la deuxième portion de fluide réfrigérant subit une perte de pression et passe à une pression dite basse. La deuxième portion de fluide réfrigérant traverse ensuite le quatrième échangeur de chaleur 104, au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile.

[0116] Ce deuxième mode de refroidissement permet ainsi de refroidir les batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103 ainsi que l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile au niveau du quatrième échangeur de chaleur 104. L'énergie calorifique récupérée, aussi bien des batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103 que de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile au niveau du quatrième échangeur de chaleur 104, est dissipée dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102.

[0117] **7) troisième mode de refroidissement :**

[0118] La [fig.9] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] selon un troisième mode de fonctionnement de refroidissement.

[0119] Dans ce troisième mode de refroidissement, le fluide réfrigérant suit le même trajet

que dans le premier mode de refroidissement de la [fig.7], à la différence qu'au niveau du septième point de raccordement 47 :

- une première portion de fluide réfrigérant est redirigé vers le deuxième dispositif de détente 7 comme dans le premier mode de refroidissement de la [fig.7], et
- une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigé vers le troisième dispositif de détente 9 et la quatrième branche de dérivation A4 avant de rejoindre le compresseur 3 après avoir traversé ledit troisième dispositif de détente 9 et le cinquième échangeur de chaleur 105. Pour cela, le troisième dispositif de détente 9 est ouvert.

[0120] En traversant le troisième dispositif de détente 7, la deuxième portion de fluide réfrigérant subit une perte de pression et passe à une pression dite basse. La deuxième portion de fluide réfrigérant traverse ensuite le cinquième échangeur de chaleur 105, au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant le flux d'air interne 200.

[0121] Ce troisième mode de refroidissement permet ainsi de refroidir les batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103 ainsi que le flux d'air interne 200 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105. L'énergie calorifique récupérée, aussi bien des batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103 que du flux d'air interne 200 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105, est dissipée dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102.

[0122] **8) quatrième mode de refroidissement :**

[0123] La [fig.10] montre le dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un quatrième mode de fonctionnement de refroidissement.

[0124] Ce quatrième mode de refroidissement correspond plus particulièrement à la combinaison des deuxième et troisième modes de refroidissement des figures 8 et 9.

[0125] Ce quatrième mode de refroidissement regroupe ainsi, à l'instar du troisième mode de refroidissement, un refroidissement des batteries au niveau du troisième échangeur de chaleur 103 et un refroidissement du flux d'air interne au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 par une première portion de fluide réfrigérant passant par la deuxième branche de dérivation A2 et traversant le deuxième échangeur de chaleur 102. Cette première portion de fluide réfrigérant subit une perte de pression en traversant le deuxième 7 ou le troisième 9 dispositif de détente avant de traverser respectivement le troisième 103 ou le cinquième 105 échangeur de chaleur.

[0126] De plus, à l'instar du deuxième mode de refroidissement, une deuxième portion de fluide réfrigérant traverse le premier échangeur de chaleur 5 au lieu de passer par la deuxième branche de dérivation A2. Cette deuxième portion de fluide réfrigérant subit une perte de pression en traversant le premier dispositif de détente 5 et passe dans la troisième branche de dérivation A3. Cette deuxième portion de fluide réfrigérant refroidit ensuite l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique du véhicule au-

tomobile en traversant le quatrième échangeur de chaleur 104.

[0127] **9) cinquième mode de refroidissement :**

[0128] La [fig.11] montre le dispositif de gestion thermique 1 de la [fig.1] dans un cinquième mode de fonctionnement de refroidissement.

[0129] Dans ce cinquième mode de refroidissement, le fluide réfrigérant passe dans le compresseur 3 au niveau duquel il subit une augmentation de pression et passe à une pression dite haute. Le fluide réfrigérant traverse ensuite la deuxième branche de dérivation A2 pour rejoindre le deuxième échangeur de chaleur 102 en contournant le premier dispositif de détente 5.

[0130] Le deuxième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant passe dans la deuxième branche de dérivation A2. La deuxième vanne d'arrêt 32 est ainsi ouverte.

[0131] Le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne passe pas dans la troisième branche de dérivation A3 et ne traverse pas non plus le premier dispositif de détente 5. Les troisième 33 et quatrième 34 vannes d'arrêt sont ainsi fermées.

[0132] Dans le cas illustré à la [fig.11] où le troisième point de raccordement 43 est en aval du premier échangeur de chaleur 101, le fluide réfrigérant traverse ledit premier échangeur de chaleur 101 avant de passer dans la deuxième branche de dérivation A2. Cependant, le fluide réfrigérant ne subit pas ou peu de perte d'énergie calorifique en traversant le premier échangeur de chaleur 101 car le dispositif d'obturation 13 est fermé afin qu'un flux d'air interne ne traverse pas le premier échangeur de chaleur 101.

[0133] Dans le cas où le troisième point de raccordement 43 est en amont du premier échangeur de chaleur 101 (voir [fig.2]), le fluide réfrigérant passe dans la deuxième branche de dérivation A2 en amont du premier échangeur de chaleur 101 et contourne ce dernier.

[0134] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le deuxième échangeur de chaleur 102 au niveau duquel il dissipe de l'énergie calorifique dans le flux d'air externe 300.

[0135] Le fluide réfrigérant traverse ensuite le troisième dispositif de détente 9 sans traverser la première branche de dérivation A1 ni traverser le deuxième dispositif de détente 7. Le premier système de redirection du fluide réfrigérant est ici configuré pour que le fluide réfrigérant ne traverse pas le deuxième dispositif de détente 7, le troisième échangeur de chaleur 103 et ne traverse pas non plus la première branche de dérivation A1. La première vanne d'arrêt 31 ainsi que le deuxième dispositif de détente 7 sont fermés afin de bloquer le fluide réfrigérant. Le troisième dispositif de détente 9 est quant à lui ouvert.

[0136] En traversant le troisième dispositif de détente 9 le fluide réfrigérant subit une perte

de pression et passe d'une pression dite haute à une pression dite basse. Le fluide réfrigérant traverse ensuite le cinquième échangeur de chaleur 105 au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant le flux d'air interne 200.

[0137] Ce premier mode de refroidissement permet ainsi de refroidir le flux d'air interne 200 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105. L'énergie calorifique récupérée du flux d'air interne 200 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 est dissipée dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102.

[0138] **10) sixième mode de refroidissement :**

[0139] La [fig.12] montre le dispositif de gestion thermique de la [fig.1] selon un sixième mode de fonctionnement de refroidissement.

[0140] Dans ce sixième mode de refroidissement, le fluide réfrigérant suit le même trajet que dans le cinquième mode de refroidissement de la [fig.11], à la différence qu'au niveau du troisième point de raccordement 43 :

- une première portion de fluide réfrigérant est redirigé dans la deuxième branche de dérivation A2 comme dans le cinquième mode de refroidissement de la [fig.11], et
- une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigé vers le premier dispositif de détente 5 et la troisième branche de dérivation A3 avant de rejoindre le compresseur 3 après avoir traversé le quatrième échangeur de chaleur 104.

[0141] Pour cela, le troisième système de redirection du fluide réfrigérant est configuré pour qu'au niveau du cinquième point de raccordement 45 le fluide réfrigérant traverse la troisième branche de dérivation A3. La troisième vanne d'arrêt 33 est ainsi ouverte et la quatrième vanne d'arrêt 34 est quant à elle toujours fermée.

[0142] Dans ce sixième mode de refroidissement, du fluide réfrigérant traverse le premier échangeur de chaleur 101 aussi bien lorsque le troisième point de raccordement 43 est disposé en amont ou en aval dudit premier échangeur de chaleur 101. Afin que le fluide réfrigérant traversant le premier échangeur de chaleur 101 ne subisse pas ou peu de perte d'énergie calorifique, le dispositif d'obturation 13 est fermé.

[0143] En traversant le premier dispositif de détente 5, la deuxième portion de fluide réfrigérant subit une perte de pression et passe à une pression dite basse. La deuxième portion de fluide réfrigérant traverse ensuite le quatrième échangeur de chaleur 104, au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique par exemple en refroidissant l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile.

[0144] Ce sixième mode de refroidissement permet ainsi de refroidir le flux d'air interne 200 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 ainsi que l'électronique de puissance et/ou le moteur électrique du véhicule automobile au niveau du quatrième échangeur de chaleur 104. L'énergie calorifique récupérée, aussi bien du flux d'air interne 200 au niveau du cinquième échangeur de chaleur 105 que de l'électronique de puissance et/ou du moteur électrique du véhicule automobile au niveau du quatrième échangeur de

chaleur 104, est dissipée dans le flux d'air externe 300 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 102.

[0145] Ainsi, on voit bien que la présente architecture du dispositif de gestion thermique 1 permet un fonctionnement selon différents modes de fonctionnement mais également reste simple à mettre en œuvre et économique.

Revendications

[Revendication 1]

Dispositif de gestion thermique (1) d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit dispositif de gestion thermique comportant un circuit de fluide réfrigérant dans lequel est destiné à circuler un fluide réfrigérant et comportant :

- une boucle principale (A) comportant, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur (3), un premier échangeur de chaleur (101), un premier dispositif de détente (5), un deuxième échangeur de chaleur (102), un deuxième dispositif de détente (7) et un troisième échangeur de chaleur (103),
- une première branche de dérivation (A1) reliant un premier point de raccordement (41) disposé en amont du deuxième dispositif de détente (7), entre le deuxième échangeur de chaleur (102) et ledit deuxième dispositif de détente (7), à un deuxième point de raccordement (42) disposé en aval du troisième échangeur de chaleur (103), entre ledit troisième échangeur de chaleur (103) et le compresseur (3),
- une deuxième branche de dérivation (A2) reliant un troisième point de raccordement (43) disposé sur la branche principale (A) en aval du compresseur (3), entre ledit compresseur (3) et le premier dispositif de détente (5), à un quatrième point de raccordement (44) disposé sur la branche principale (A) en aval du premier dispositif de détente (5), entre ledit premier dispositif de détente (5) et le deuxième échangeur de chaleur (102),
- une troisième branche de dérivation (A3) reliant un cinquième point de raccordement (45) disposé sur la branche principale (A) en aval du premier dispositif de détente (5), entre ledit premier dispositif de détente (5) et le deuxième échangeur de chaleur (102), à un sixième point de raccordement (46) disposé en amont du compresseur (3), ladite troisième branche de dérivation (A3) comportant un quatrième échangeur de chaleur (104),
- un premier système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au premier point de raccordement (41), redirigeant le fluide réfrigérant vers le compresseur (3) via la première branche de dérivation (A1) ou vers le deuxième dispositif de détente (7),
- un deuxième système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au troisième point de raccordement (43), redirigeant le fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur (102) via la deuxième branche

- de dérivation (A2) ou vers le premier dispositif de détente (5),
- un troisième système de redirection du fluide réfrigérant arrivant au cinquième point de raccordement (45), redirigeant le fluide réfrigérant vers le deuxième échangeur de chaleur (102) et/ou vers le quatrième échangeur de chaleur (104) via la troisième branche de dérivation (A3).
- [Revendication 2] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier dispositif de détente (5) est un orifice tube.
- [Revendication 3] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième système de redirection comporte une deuxième vanne d'arrêt (32) disposée sur la deuxième branche de dérivation (A2).
- [Revendication 4] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le troisième système de redirection comporte une troisième vanne d'arrêt (33) disposée sur la troisième branche de dérivation (A3).
- [Revendication 5] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la troisième vanne d'arrêt (33) est disposée sur la troisième branche de dérivation (A3) en amont du quatrième échangeur de chaleur (104).
- [Revendication 6] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le cinquième point de raccordement (45) de la troisième branche de dérivation (A3) est disposé sur la branche principale (A) en amont du quatrième point de raccordement (44) de la deuxième branche de dérivation (A2).
- [Revendication 7] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'une quatrième vanne d'arrêt (34) est disposée sur la branche principale (A) en aval dudit cinquième point de raccordement (45), entre le cinquième (45) et le quatrième (44) point de raccordement.
- [Revendication 8] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que :
- le premier échangeur de chaleur (101) est un condenseur interne configuré pour être traversé par un flux d'air interne (200),
 - le deuxième échangeur de chaleur (102) est un évapo-condenseur configuré pour être traversé par un flux d'air externe (300),
 - le troisième échangeur de chaleur (103) est un refroidisseur configuré pour la gestion thermique des batteries,
 - le quatrième échangeur de chaleur (104) est un refroidisseur configuré pour la gestion thermique de l'électronique de puissance et/ou du

moteur électrique du véhicule automobile.

[Revendication 9] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une quatrième branche de dérivation (A4) reliant un septième point de raccordement (47) disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur (102), à un huitième point de raccordement (48) disposé en amont du compresseur (3), ladite quatrième branche de dérivation (A4) comportant un cinquième échangeur de chaleur (105) et un troisième dispositif de détente (9) disposé en amont dudit cinquième échangeur de chaleur (105).

[Revendication 10] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que le cinquième échangeur de chaleur (105) est un évaporateur configuré pour être traversé par un flux d'air interne (200).

[Fig. 1]

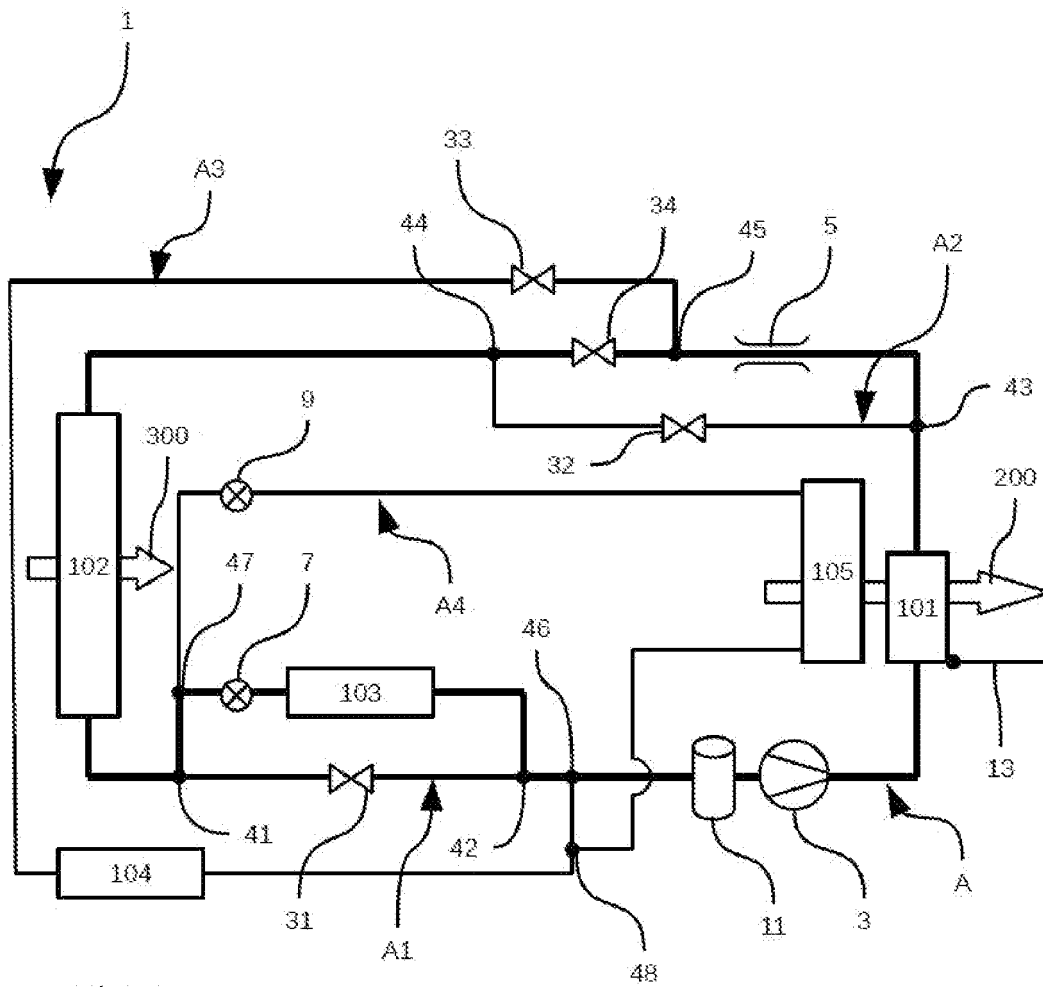


Fig. 1

[Fig. 2]

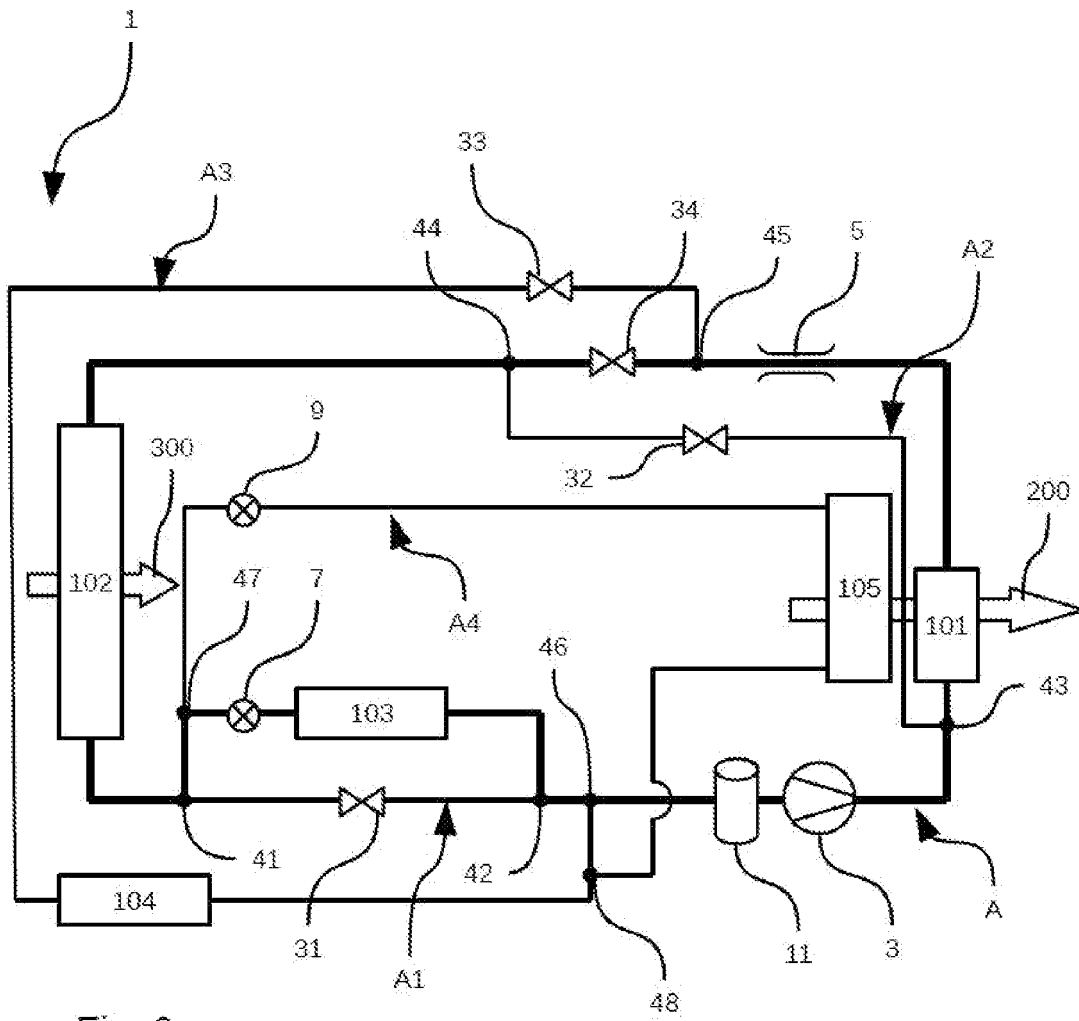


Fig. 2

[Fig. 3]

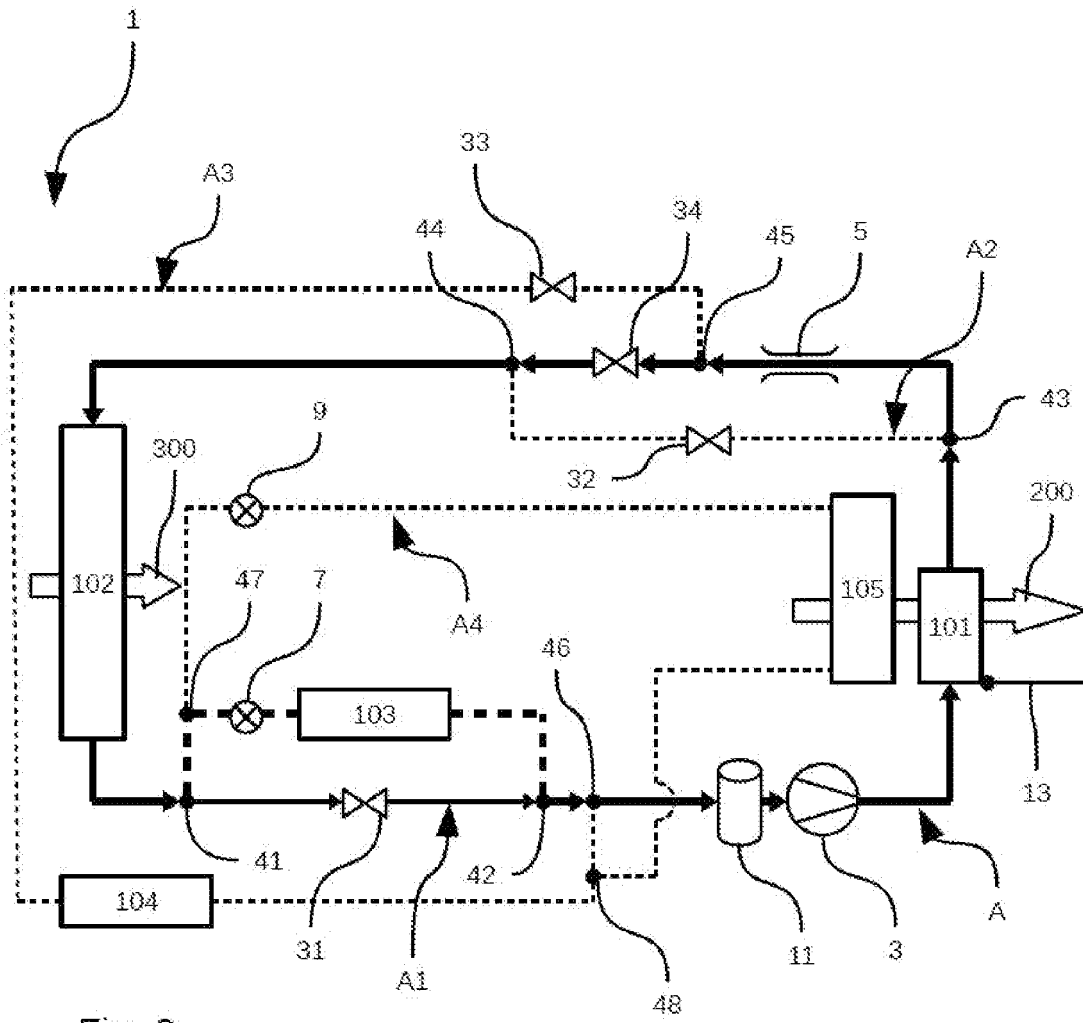


Fig. 3

[Fig. 4]

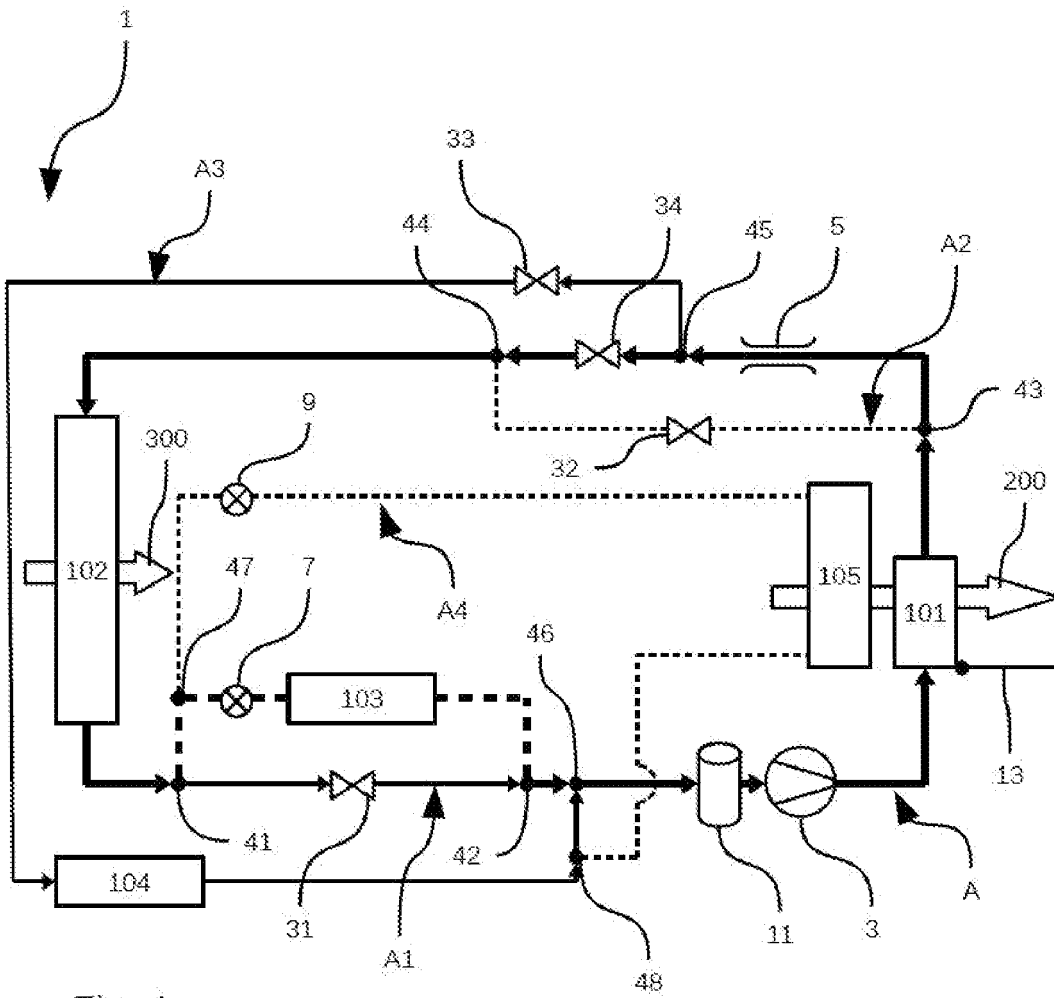


Fig. 4

[Fig. 5]

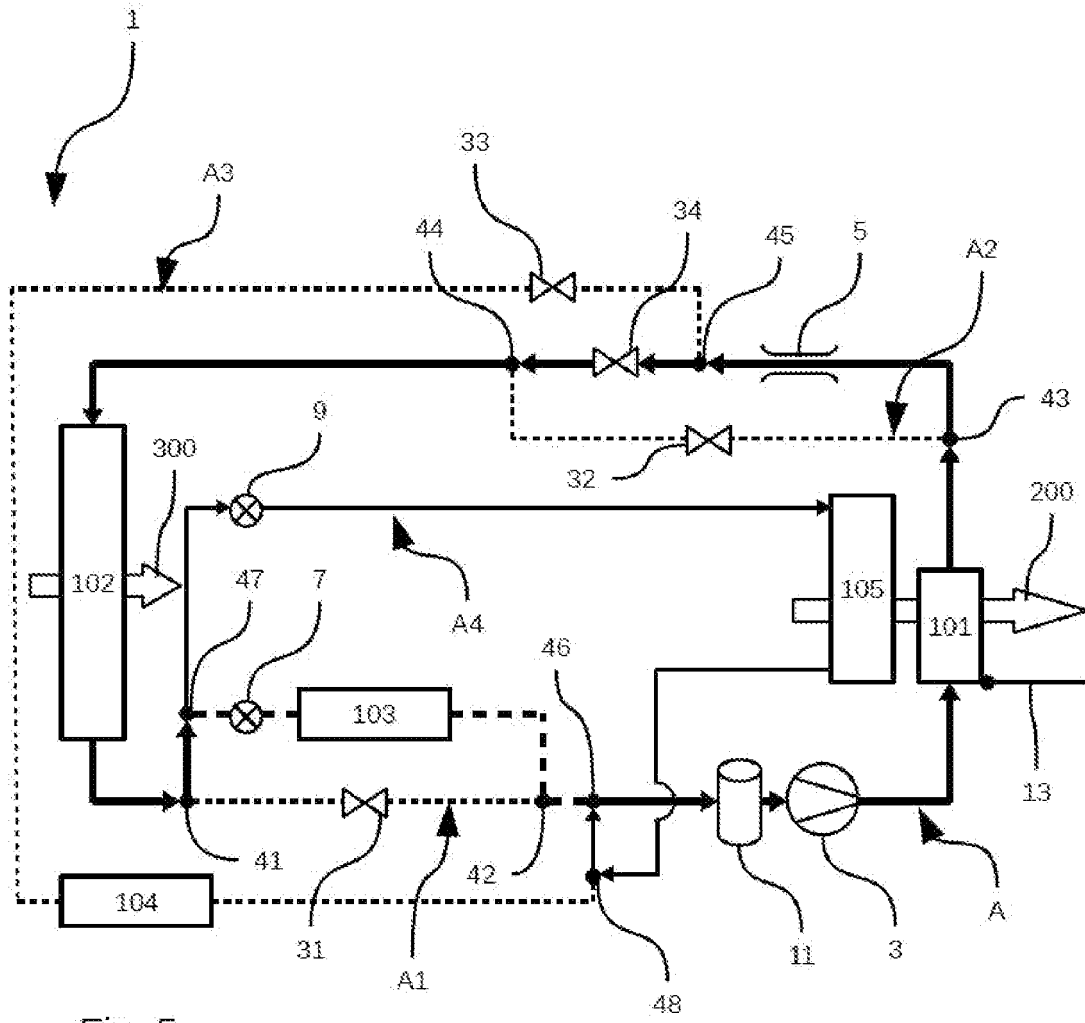


Fig. 5

[Fig. 6]

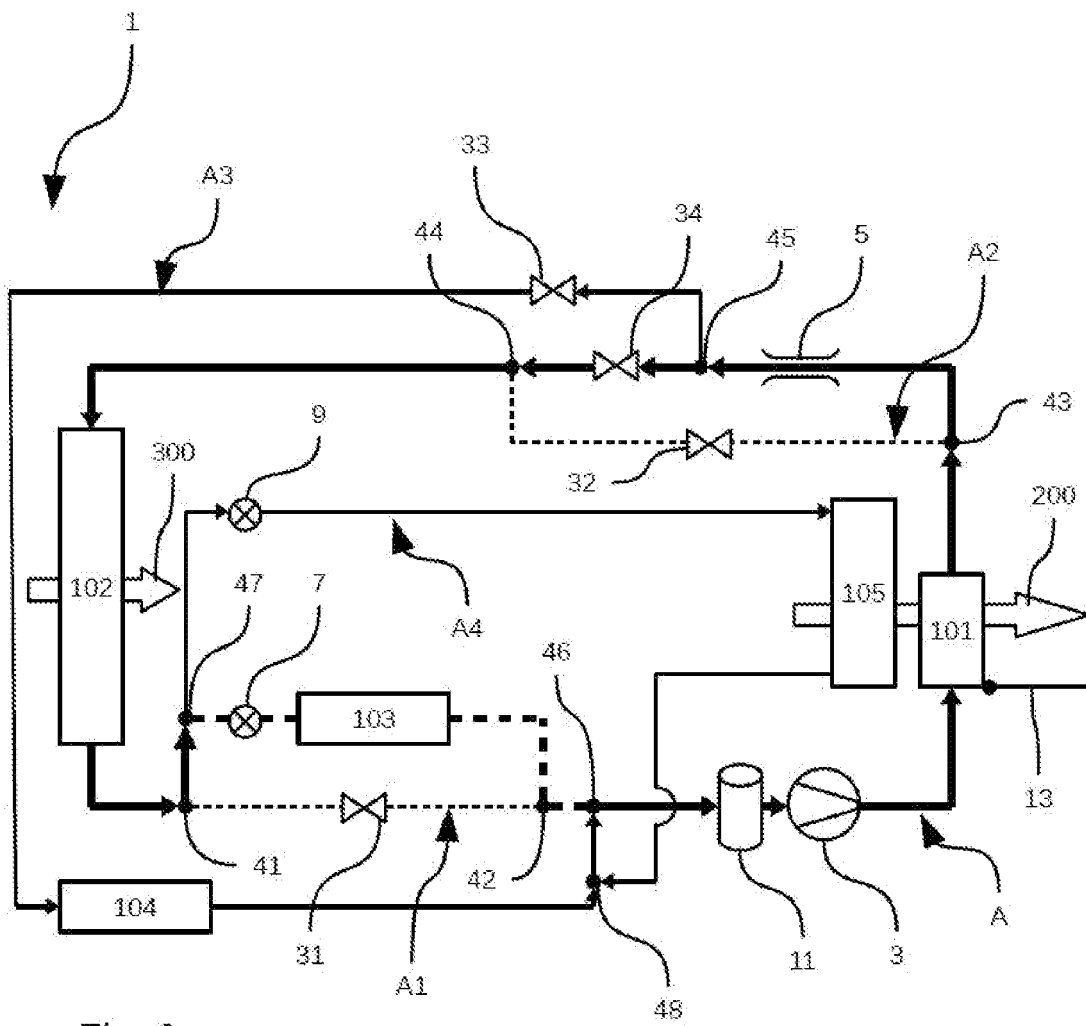


Fig. 6

[Fig. 7]

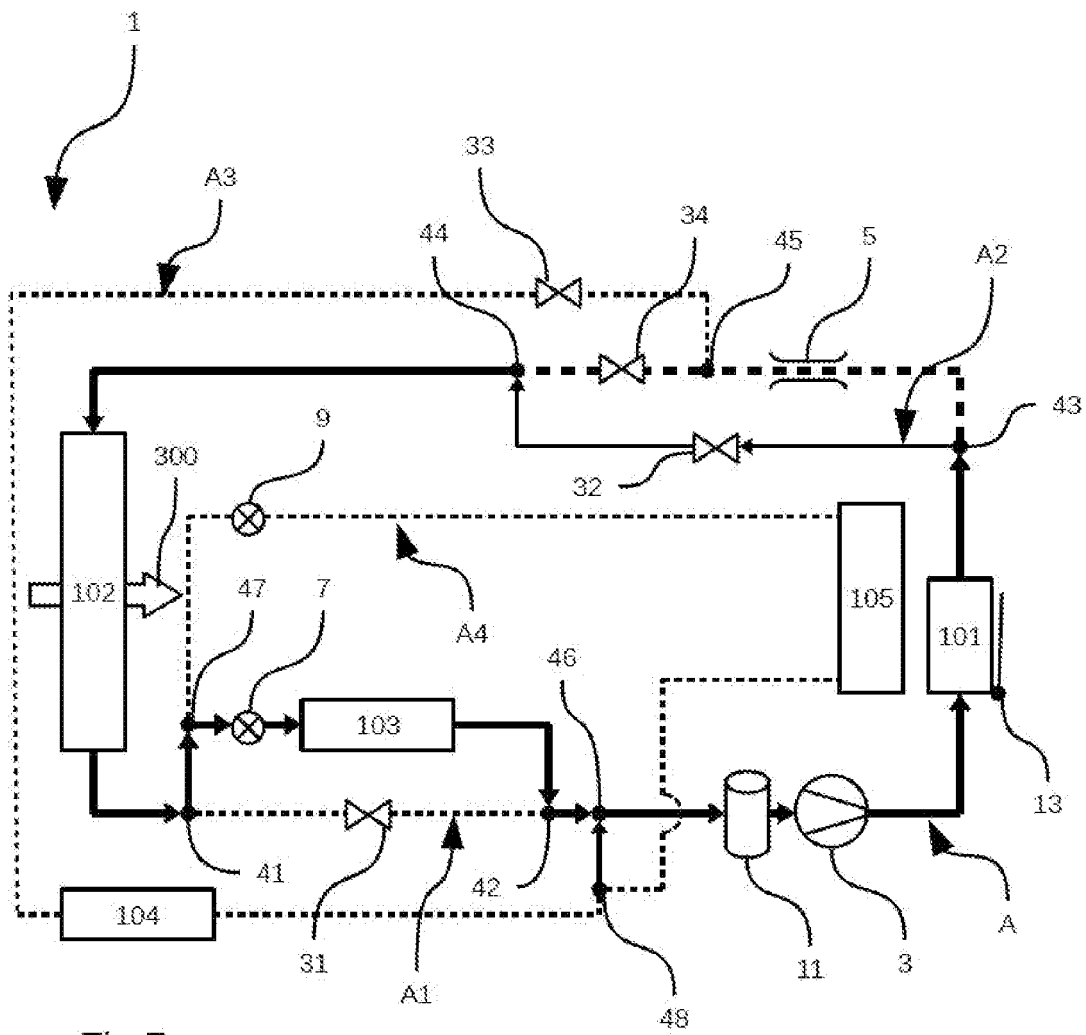


Fig.7

[Fig. 8]

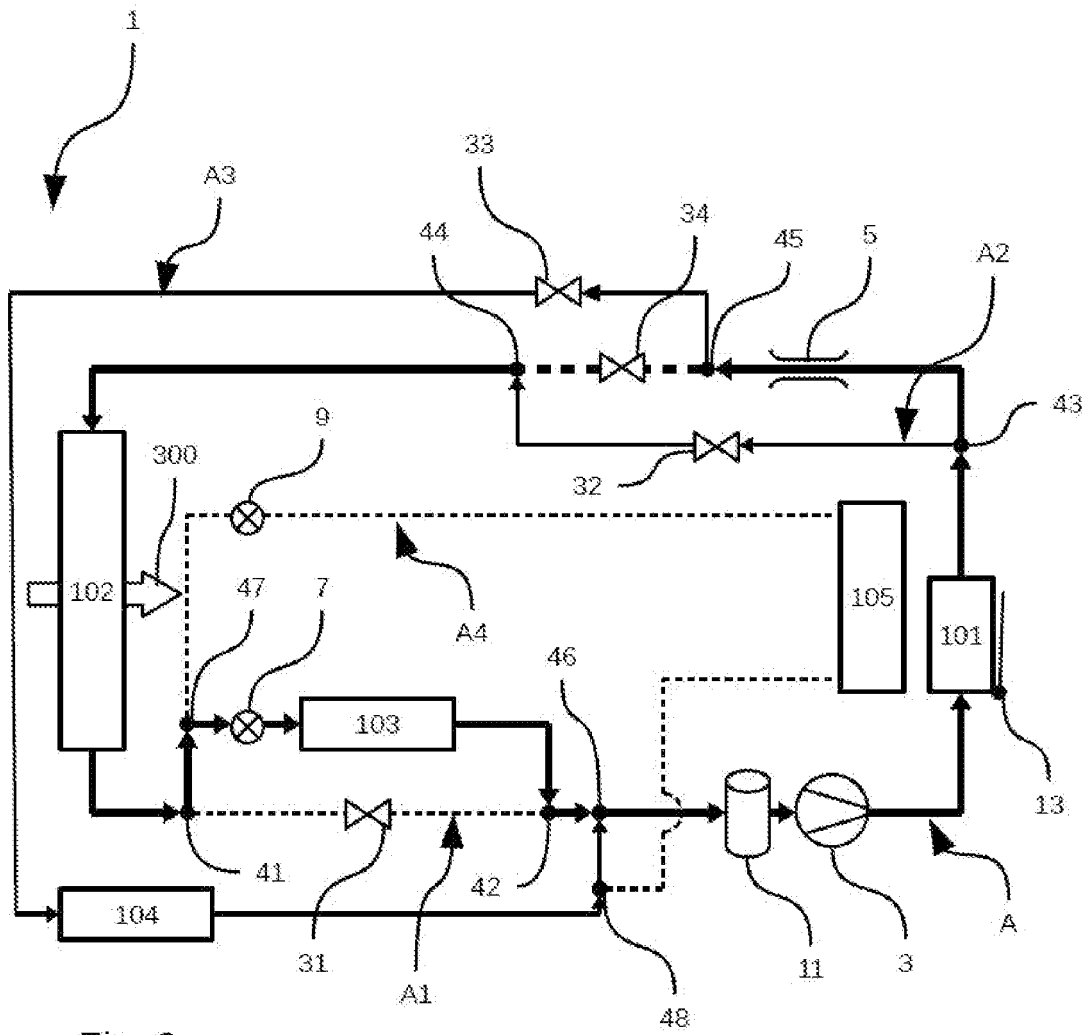


Fig. 8

[Fig. 9]

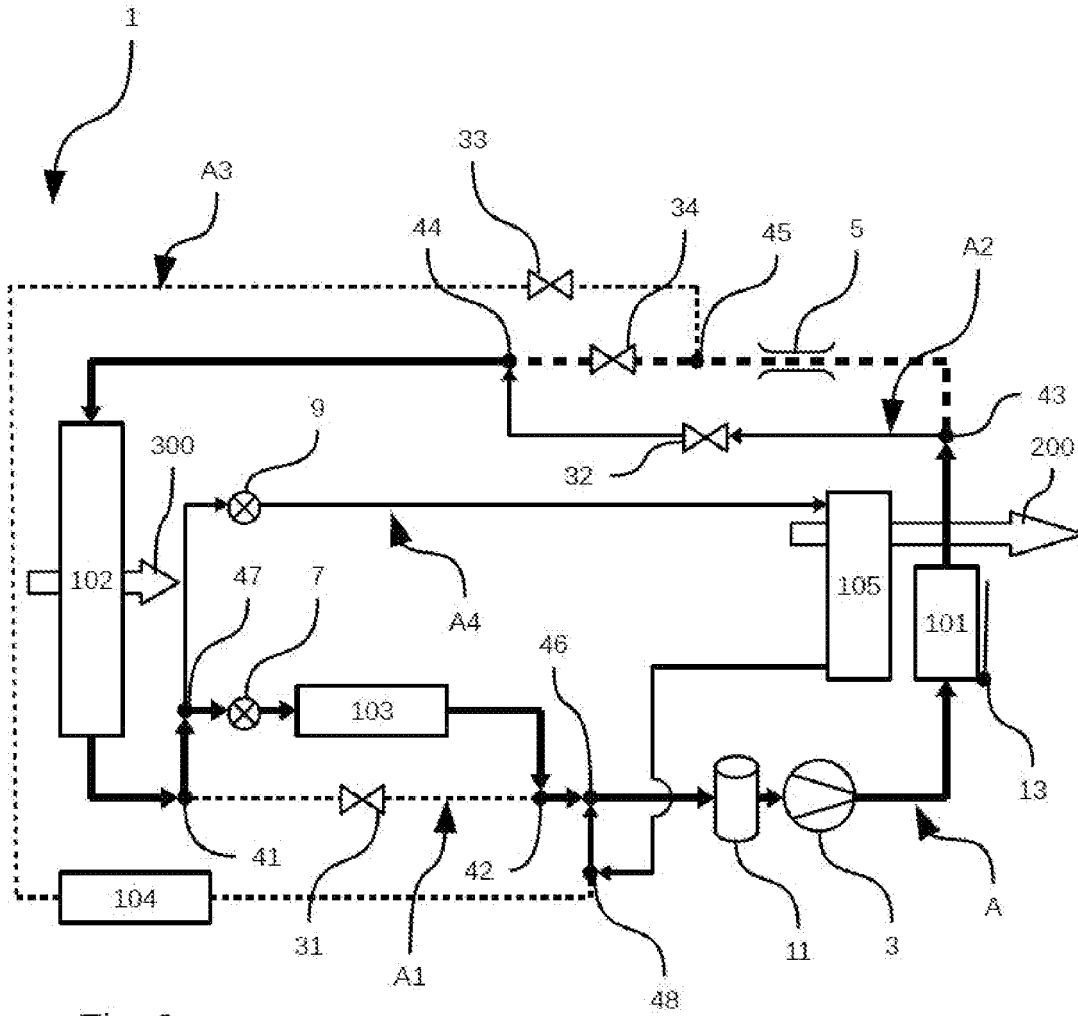


Fig. 9

[Fig. 10]

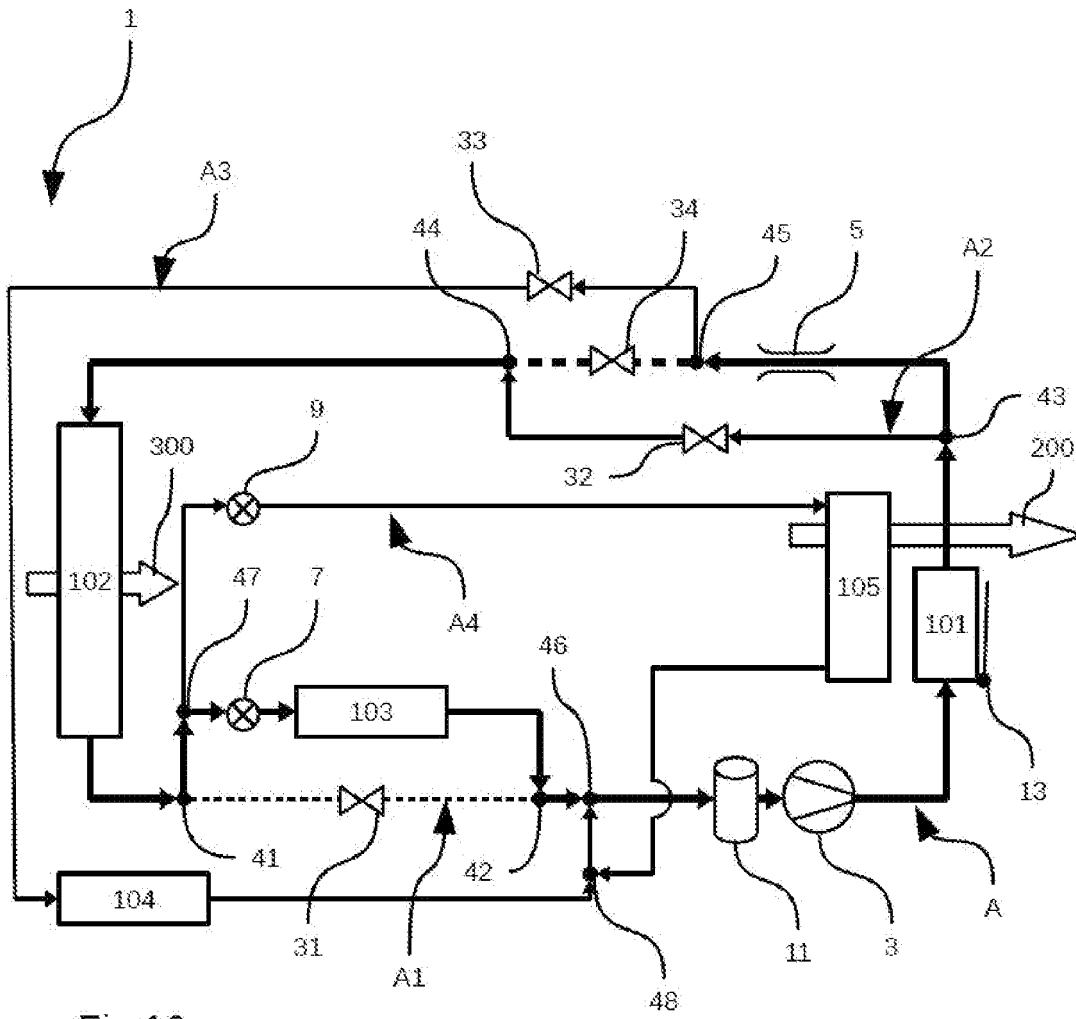


Fig.10

[Fig. 11]

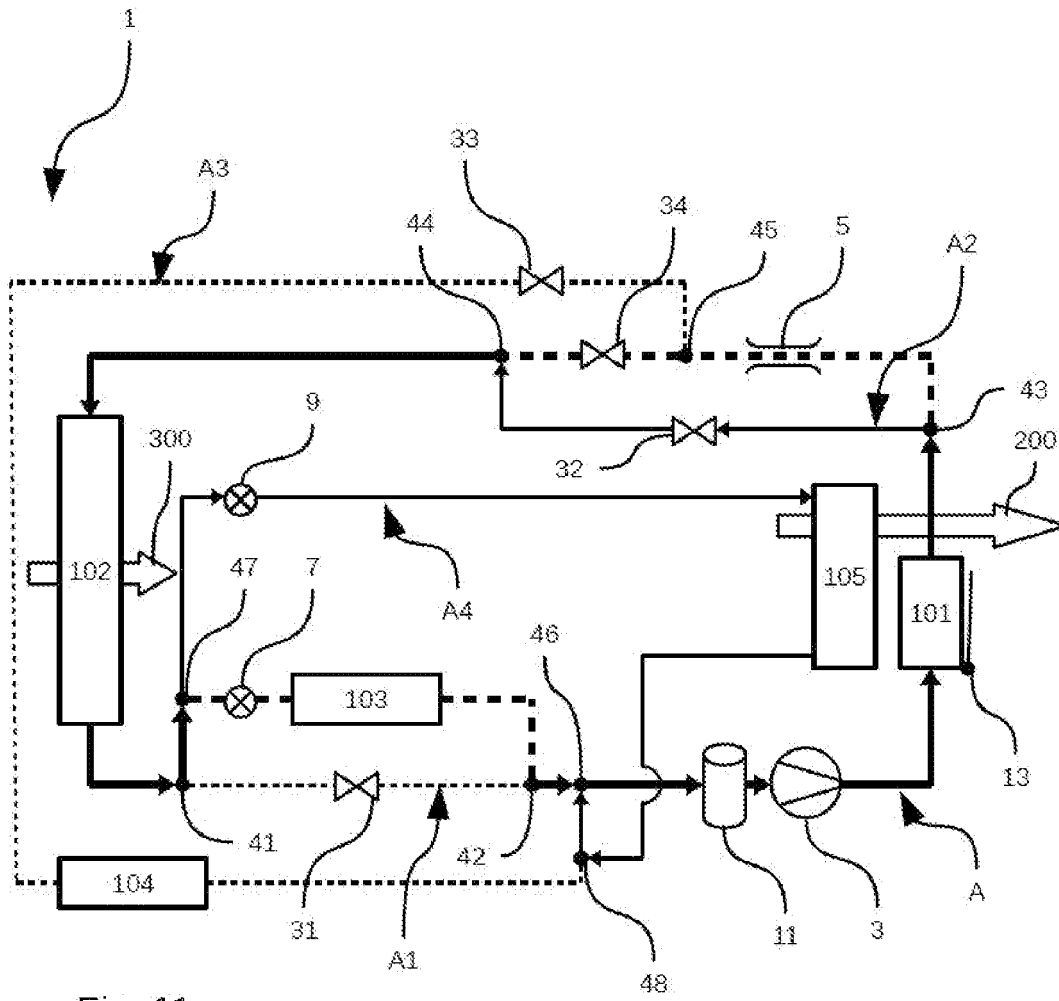


Fig. 11

[Fig. 12]

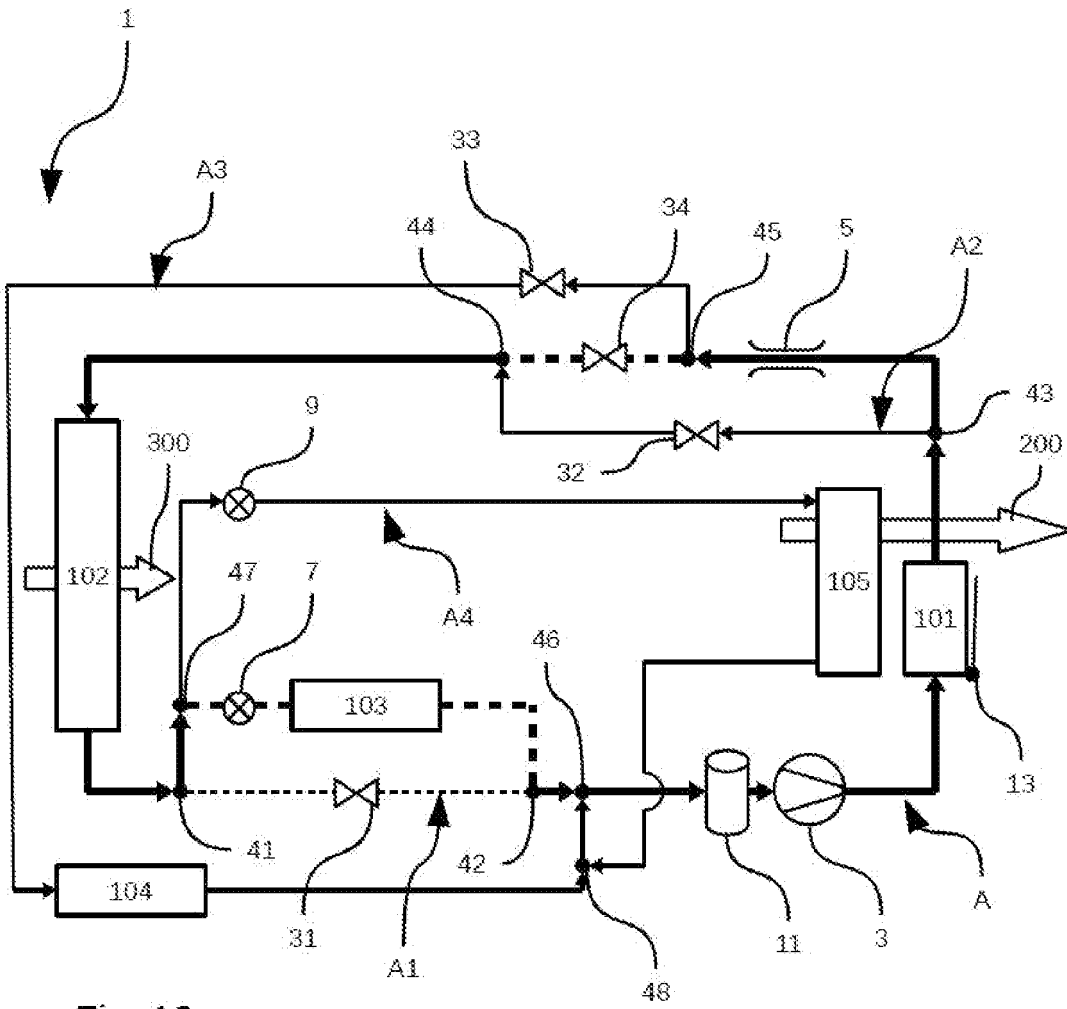


Fig. 12



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 886244
FR 2012505

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	WO 2019/135049 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 11 juillet 2019 (2019-07-11) * pages 8-15; revendications 1-7; figures 1-6 *	1-10	B60H1/00 B60L58/24 F25B41/00
A	US 9 944 152 B2 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; HANON SYSTEMS [KR]) 17 avril 2018 (2018-04-17) * colonnes 6-15; revendications 1-6; figures 1-7 *	1-10	
A	FR 3 037 639 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 23 décembre 2016 (2016-12-23) * pages 14-16; revendications 1-9; figures 4-7b *	1-10	
A	DE 10 2020 103376 A1 (HANON SYSTEMS [KR]) 1 octobre 2020 (2020-10-01) * le document en entier *	1-10	
A	US 10 350 967 B2 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]) 16 juillet 2019 (2019-07-16) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60H F25B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 août 2021		Kristensen, Julien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2012505 FA 886244**

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 **18-08-2021**
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
WO 2019135049 A1	11-07-2019	CN 111788080 A	16-10-2020
		EP 3735358 A1	11-11-2020
		FR 3076342 A1	05-07-2019
		WO 2019135049 A1	11-07-2019

US 9944152 B2	17-04-2018	CN 106602166 A	26-04-2017
		DE 102016215526 A1	20-04-2017
		JP 6719998 B2	08-07-2020
		JP 2017077880 A	27-04-2017
		KR 101703604 B1	07-02-2017
		US 2017106725 A1	20-04-2017

FR 3037639 A1	23-12-2016	DE 102016110957 A1	22-12-2016
		FR 3037639 A1	23-12-2016

DE 102020103376 A1	01-10-2020	DE 102020103376 A1	01-10-2020
		KR 20200115099 A	07-10-2020

US 10350967 B2	16-07-2019	KR 20180106827 A	01-10-2018
		US 2018272830 A1	27-09-2018
