

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 décembre 2021 (16.12.2021)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2021/249934 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60H 1/00 (2006.01) *H01M 10/625* (2014.01)
F25B 25/02 (2006.01) *F25B 41/24* (2021.01)
F25B 6/04 (2006.01) *F25B 25/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2021/065152

(22) Date de dépôt international :

07 juin 2021 (07.06.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

2006084 10 juin 2020 (10.06.2020) FR

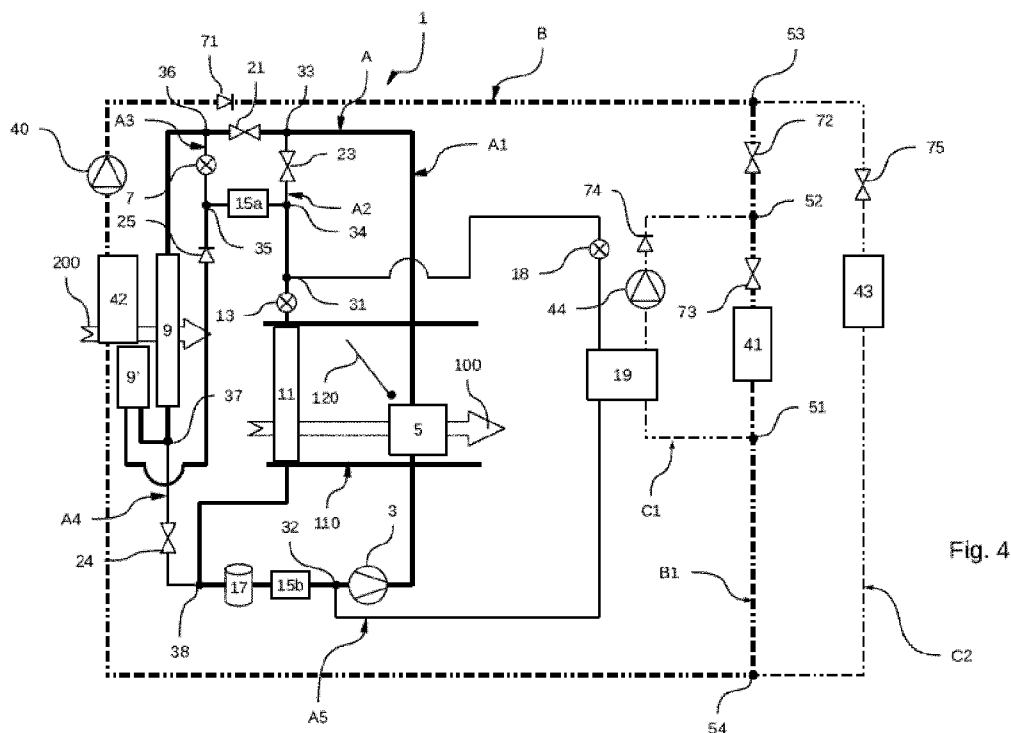
(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(72) Inventeurs : YAHIA, Mohamed ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR). LECHAT, Yvan ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(74) Mandataire : ASSOCIATION OF REPRESENTATIVES VALEO SYSTEMES THERMIQUES ; VALEO SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot 8 rue Louis Lormand CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex FR (FR).

(54) Title: DEVICE FOR THE THERMAL MANAGEMENT OF AN ELECTRIC OR HYBRID MOTOR VEHICLE COMPRISING A HEAT-TRANSFER FLUID CIRCUIT

(54) Titre : DISPOSITIF DE GESTION THERMIQUE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE ÉLECTRIQUE OU HYBRIDE COMPORTANT UN CIRCUIT DE FLUIDE CALOPORTEUR



(57) Abstract: Device (1) for the thermal management of an electric or hybrid motor vehicle, comprising a heat-transfer fluid circuit (B) comprising: • a first loop (B1) comprising a first pump (40), a first heat exchanger (41) located in the vicinity of the batteries, and a second heat exchanger (42), • a first bypass pipe (C1) comprising a second pump (44) drawing the heat-transfer fluid originating from the first connection point (51), • a second bypass pipe (C2) comprising a third heat exchanger (43) located in the vicinity of electrical and/or electronic components such as an electric motor and/or power electronics.

[Suite sur la page suivante]

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

(57) **Abrége** : Dispositif de gestion thermique (1) d'un véhicule automobile électrique ou hybride, comportant un circuit de fluide caloporteur (B) comportant : • une première boucle (B1) comportant une première pompe (40), un premier échangeur de chaleur (41) disposé au niveau de batteries et un deuxième échangeur de chaleur (42), • une première conduite de dérivation (C1) comportant une deuxième pompe (44) aspirant le fluide caloporteur en provenance du premier point de raccordement (51), • une deuxième conduite de dérivation (C2) comportant un troisième échangeur de chaleur (43) disposé au niveau de composants électriques et/ou électroniques tels qu'un moteur électrique et/ou de l'électronique de puissance.

DISPOSITIF DE GESTION THERMIQUE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE ÉLECTRIQUE OU HYBRIDE COMPORTANT UN CIRCUIT DE FLUIDE CALOPORTEUR

5 [1] L'invention se rapporte au domaine des véhicules automobiles électriques ou hybrides et plus particulièrement à un dispositif de gestion thermique de l'habitacle et des batteries.

10 [2] Les véhicules automobiles électriques ou hybrides actuels comportent de plus en plus souvent un circuit de fluide caloporteur afin de gérer thermiquement les batteries. En effet, afin qu'elles soient les plus efficaces possible, ces batteries doivent rester à une température optimale de fonctionnement. Il est donc nécessaire de les refroidir en utilisation pour ne pas qu'elles dépassent excessivement cette température optimale de fonctionnement. De même, il peut également être nécessaire de chauffer ces batteries, par exemple par temps froid, afin qu'elles atteignent dans un délai le plus court possible cette température optimale de fonctionnement.

15 [3] Il est ainsi connu que le circuit de fluide caloporteur comporte un échangeur de chaleur comme un radiateur afin de dissiper de l'énergie calorifique des batteries dans par exemple l'air extérieur et également d'ajouter un élément de chauffage électrique afin de chauffer le fluide caloporteur en cas de besoin.

20 [4] Cependant, une telle construction peut entraîner une forte consommation énergétique si le véhicule automobile comporte d'autres circuits de gestion thermique, comme par exemple afin de chauffer l'air de l'habitacle, ou encore un circuit de climatisation inversible ou non.

25 [5] 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 amélioré.

30 [6] 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 caloporteur à l'intérieur duquel est destiné à circuler un fluide caloporteur, le circuit de fluide caloporteur comportant :

- une première boucle comportant successivement une première pompe, un premier échangeur de chaleur disposé au niveau de batteries du véhicule

automobile électrique ou hybride et un deuxième échangeur de chaleur destiné à être traversé par un flux d'air externe,

- 5 • une première conduite de dérivation reliant un premier point de raccordement disposé sur la première boucle en aval du premier échangeur de chaleur avec un deuxième point de raccordement disposé sur la première boucle en amont du premier échangeur de chaleur, ladite première conduite de dérivation comportant une deuxième pompe aspirant le fluide caloporteur en provenance du premier point de raccordement,
- 10 • une deuxième conduite de dérivation reliant un troisième point de raccordement, disposé sur la première boucle en amont du deuxième point de raccordement avec un quatrième point de raccordement disposé sur la première boucle en aval du premier point de raccordement, ladite deuxième conduite de dérivation comportant un troisième échangeur de chaleur disposé au niveau de composants électriques et/ou électroniques tels qu'un
- 15 moteur électrique et/ou de l'électronique de puissance.

[7]Selon un aspect de l'invention, la première boucle comporte une vanne proportionnelle bidirectionnelle disposée entre le troisième et le deuxième point de raccordement.

20 [8]Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte un circuit de fluide réfrigérant à l'intérieur duquel est destiné à circuler un fluide réfrigérant, le circuit de fluide réfrigérant et le circuit de fluide caloporteur étant en communication thermique au moyen d'un évaporateur bifluide disposé conjointement sur le circuit de fluide réfrigérant et sur le circuit de fluide caloporteur au niveau la première conduite de dérivation.

25 [9]Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide réfrigérant est un circuit de climatisation comportant un évaporateur destiné à être traversé par un flux d'air interne connecté en parallèle de l'évaporateur bifluide.

30 [10]Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide réfrigérant est un circuit de climatisation inversible comportant un condenseur interne destiné à permettre le chauffage du flux d'air interne.

[11]Selon un autre aspect de l'invention, le condenseur interne est destiné à être directement traversé par le flux d'air interne.

[12]Selon un autre aspect de l'invention, le condenseur interne est disposé conjointement sur le circuit de fluide réfrigérant et sur une deuxième boucle à

l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur, ladite deuxième boucle comportant une troisième pompe et un radiateur interne destiné à être traversé par le flux d'air interne.

5 [13] Selon un autre aspect de l'invention, la deuxième boucle comporte également un dispositif de chauffage électrique du fluide caloporteur disposé en amont du radiateur interne.

[14] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide réfrigérant comporte :

- une boucle principale comportant dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur, un évapo-condenseur destiné à être traversé par un flux d'air externe, un premier dispositif de détente et l'évaporateur interne,
- une première branche de dérivation reliant un premier point de jonction, disposé en amont du premier dispositif de détente, à un deuxième point de jonction disposé en amont du compresseur, ladite première branche de dérivation comportant l'évaporateur bifluide et un deuxième dispositif de détente disposé en amont dudit évaporateur bifluide.

10
15

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

- la première boucle comporte un premier clapet anti-retour disposé en amont du troisième point de raccordement de sorte à bloquer un reflux de fluide caloporteur en provenance dudit troisième point de raccordement,
- la deuxième conduite de dérivation comporte une première vanne d'arrêt,
- la première boucle comporte une deuxième vanne d'arrêt disposée entre le deuxième et le premier point de raccordement,
- la première conduite de dérivation comporte un deuxième clapet anti-retour de sorte à bloquer un reflux de fluide caloporteur en provenance du deuxième point de raccordement.

20
25

[16] Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte un premier dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance de l'évapo-condenseur vers le premier dispositif de détente et/ou vers la première branche de dérivation.

30

[17] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide réfrigérant comporte en outre :

- une deuxième branche de dérivation reliant un troisième point de jonction, disposé sur la boucle principale en aval du compresseur, à un quatrième

point de jonction, disposé sur la boucle principale en amont du premier point de jonction,

- 5 • une troisième branche de dérivation reliant un cinquième point de jonction, disposé sur la boucle principale en amont du quatrième point de jonction, à un sixième point de jonction, disposé sur la boucle principale en aval du troisième point de jonction, ladite troisième branche de dérivation comportant un troisième dispositif de détente, et
- 10 • une quatrième branche de dérivation reliant un septième point de jonction, disposé sur la boucle principale en amont du cinquième point de jonction, à un huitième point de jonction, disposé sur la boucle principale en amont du deuxième point de jonction.

[18] Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte :

- 15 • un deuxième dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance du compresseur vers l'évapo-condenseur ou vers la deuxième branche de dérivation,
- un troisième dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance de la deuxième branche de dérivation dans la troisième branche de dérivation et/ou vers le compresseur,
- 20 • un quatrième dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance de l'évapo-condenseur dans la quatrième branche de dérivation ou vers le cinquième point de jonction.

[19] Selon un autre aspect de l'invention, le condenseur interne est disposé sur la boucle principale en aval du compresseur, entre ledit compresseur et le troisième point de jonction.

[20] Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte un volet d'obturation disposé en amont du condenseur interne dans le sens de circulation du flux d'air interne.

[21] Selon un autre aspect de l'invention, le condenseur interne est disposé sur la deuxième branche de dérivation.

[22] Selon un autre aspect de l'invention, la boucle principale comporte en outre un sous-refroidisseur disposé en aval de l'évapo-condenseur.

[23] Selon un autre aspect de l'invention, le circuit de fluide réfrigérant comporte un échangeur de chaleur interne, ledit échangeur de chaleur interne comportant une

partie haute pression disposée en aval de l'évapo-condenseur et une partie basse pression disposée en amont du compresseur.

[24] Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique comporte un dispositif d'obturation de face avant disposé en amont des échangeurs de chaleur dans le sens de circulation du flux d'air externe.

[25] 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 :

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

[27] La figure 2 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un premier mode de fonctionnement,

[28] La figure 3 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 1 selon un deuxième mode de fonctionnement,

[29] La figure 4 est une représentation schématique d'un dispositif de gestion thermique selon un deuxième mode de réalisation,

[30] La figure 5 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique selon un troisième mode de réalisation,

[31] La figure 6 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique selon un quatrième mode de réalisation,

[32] La figure 7 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon un troisième mode de fonctionnement,

[33] La figure 8 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon un quatrième mode de fonctionnement,

[34] La figure 9 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon un cinquième mode de fonctionnement,

[35] La figure 10 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon un sixième mode de fonctionnement,

[36] La figure 11 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon un septième mode de fonctionnement,

[37] La figure 12 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon un huitième mode de fonctionnement,

[38]La figure 13 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon une première variante du huitième mode de fonctionnement,

5 [39]La figure 14 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique de la figure 4 selon une deuxième variante du huitième mode de fonctionnement.

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

10 [41]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.

15 [42]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
20 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.

25 [43]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.

[44]Premier mode de réalisation :

30 [45]La figure 1 montre un dispositif de gestion thermique 1 d'un véhicule automobile électrique ou hybride selon un premier mode de réalisation. Ce dispositif de gestion thermique 1 comporte notamment un circuit de fluide caloporteur B à l'intérieur duquel est destiné à circuler un fluide caloporteur.

[46]Ce circuit de fluide caloporteur B comporte une première boucle B1 représentée en trait plus épais. Cette première boucle B1 comporte une première pompe 40,

un premier échangeur de chaleur 41 et un deuxième échangeur de chaleur 42. Le deuxième échangeur de chaleur 42 est plus particulièrement destiné à être traversé par un flux d'air externe 200. Le premier échangeur de chaleur 41 est quant à lui disposé au niveau de batteries du véhicule automobile électrique ou hybride afin de permettre la gestion de la température de ces dernières.

[47]De plus, la première boucle B1 comporte une première conduite de dérivation C1 reliant un premier point de raccordement 51 avec un deuxième point de raccordement 52. Le premier point de raccordement 51 est disposé sur la première boucle B1 en aval du premier échangeur de chaleur 41. Plus précisément, le premier point de raccordement 51 est ici disposé entre le premier échangeur de chaleur 41 et le deuxième échangeur de chaleur 42. Le deuxième point de raccordement 52 est également disposé sur la première boucle B1 en amont du premier échangeur de chaleur 41, plus précisément entre le deuxième 42 et le premier 41 échangeur de chaleur.

[48]Cette première conduite de dérivation C1 comporte une deuxième pompe 44 disposée de sorte à aspirer le fluide caloporteur en provenance du premier point de raccordement 51.

[49]La première boucle B1 comporte en outre une deuxième conduite de dérivation C2 reliant un troisième point de raccordement 53 avec un quatrième point de raccordement 54. Le troisième point de raccordement 53 est disposé sur la première boucle B1 en amont du deuxième point de raccordement 52, plus précisément entre la première pompe 40 et ledit deuxième point de raccordement 52. Le quatrième point de raccordement 54 est quant à lui disposé sur la première boucle B1 en aval du premier point de raccordement 51, plus précisément entre ledit premier point de raccordement 51 et le deuxième échangeur de chaleur 42. La deuxième conduite de dérivation C2 comporte un troisième échangeur de chaleur 43 disposé au niveau de composants électriques et/ou électroniques tels qu'un moteur électrique et/ou de l'électronique de puissance.

[50]Comme le montre toujours la figure 1, la première pompe 40 est disposée sur la première boucle B1 en aval du deuxième échangeur de chaleur 42, entre le deuxième échangeur de chaleur 42 et le troisième point de raccordement 53. Il est cependant tout à fait possible d'imaginer que cette première pompe 40 soit

disposée en amont du deuxième échangeur de chaleur 42, entre le quatrième point de raccordement 54 et ledit deuxième échangeur de chaleur 42.

5 [51] La première boucle B1 peut également comporter une vanne proportionnelle bidirectionnelle 72 disposée entre le troisième 53 et le deuxième 52 point de
raccordement. Cette vanne proportionnelle bidirectionnelle 72 permet aussi bien
la circulation du fluide caloporteur du troisième point de raccordement 53 vers le
deuxième point de raccordement 52 que l'inverse. Cette vanne proportionnelle
bidirectionnelle 72 permet également de réguler la proportion de fluide
caloporteur circulation entre ces deux points de raccordement 53, 52. Cela est
10 particulièrement avantageux afin de réguler le débit de fluide caloporteur
circulant dans le premier 41 et le troisième 43 échangeur thermique notamment
dans des modes de fonctionnements décrits plus loin dans la présente
description.

15 [52] Afin de réguler d'autant plus la circulation du fluide caloporteur, la deuxième
conduite de dérivation C2 peut comporter une première vanne d'arrêt 75. Cette
première vanne d'arrêt 75 permet au fluide caloporteur de circuler ou non dans
la deuxième conduite de dérivation C2 et donc dans le troisième échangeur de
chaleur 43. Cette première vanne d'arrêt 75 peut être disposée indifféremment
en amont du troisième échangeur de chaleur 43 comme sur la figure 1 ou bien en
20 aval de ce dernier.

[53] La première conduite de dérivation C1 peut comporter quant à elle un deuxième
clapet anti-retour 74 de sorte à bloquer un reflux de fluide caloporteur en
provenance du deuxième point de raccordement 52. Ce deuxième clapet anti-
retour 74 peut notamment être disposé en aval de la deuxième pompe 44, entre
25 ladite deuxième pompe 44 et le deuxième point de raccordement 52 afin de
protéger ladite deuxième pompe 44 des reflux de fluide caloporteur.

[54] Grâce à cette architecture, le dispositif de gestion thermique 1 selon ce premier
mode de réalisation peut fonctionner selon différents modes de fonctionnement
illustrés aux figures 2 et 3.

30 [55] Premier mode de fonctionnement :

[56] La figure 2 montre par exemple un mode de fonctionnement dans lequel
l'énergie calorifique absorbée au niveau du premier échangeur de chaleur 41
ainsi que du troisième échangeur de chaleur 43, est dissipée dans le flux d'air
externe 200 au niveau du deuxième échangeur de chaleur 42.

[57] Dans ce premier mode de fonctionnement, le fluide caloporteur ne circule pas dans la première conduite de dérivation C1 du fait que la deuxième pompe 44 est à l'arrêt.

5 [58] Le fluide caloporteur circule dans le premier échangeur de chaleur 41 du fait que la vanne proportionnelle bidirectionnelle 72 est ouverte. Le fluide caloporteur circule dans la deuxième conduite de dérivation C2 et donc dans le troisième échangeur de chaleur 43 du fait que la première vanne d'arrêt 75 est également ouverte.

10 [59] La vanne proportionnelle bidirectionnelle 72 permet ici de réguler la proportion de fluide caloporteur circulant entre le troisième point de raccordement 53 et le deuxième point de raccordement 52. Cela permet ainsi de réguler le débit de fluide caloporteur et donc la quantité de fluide caloporteur allant vers le premier échangeur de chaleur 41 par rapport à la quantité de fluide caloporteur allant vers le troisième échangeur de chaleur 43. Il est ainsi possible de contrôler les
15 échanges thermiques au niveau du premier 41 et du troisième 43 échangeur de chaleur selon les besoins.

[60] Deuxième mode de fonctionnement :

[61] La figure 3 montre un deuxième mode de fonctionnement dans lequel seule l'énergie calorifique absorbée au niveau du troisième échangeur de chaleur 43
20 est dissipée au niveau du deuxième échangeur de chaleur 42.

[62] Dans ce deuxième mode de fonctionnement, la vanne proportionnelle bidirectionnelle 72 est fermée afin d'empêcher le fluide caloporteur en provenance du deuxième échangeur de chaleur 42 de circuler au sein du premier échangeur de chaleur 41. Le fluide caloporteur circule dans la deuxième
25 conduite de dérivation C2 et donc dans le troisième échangeur de chaleur 43 du fait que la première vanne d'arrêt 75 est également ouverte.

[63] Comme le montre la figure 3, du fluide caloporteur peut néanmoins circuler au sein du premier échangeur de chaleur 41 afin d'assurer une homogénéisation de la température des batteries. Pour cela, la deuxième pompe 44 est en marche. Le
30 fluide caloporteur peut ainsi circuler à travers le premier échangeur de chaleur 41 et la première conduite de dérivation C1.

[64] Deuxième mode de réalisation :

[65] La figure 4 montre un dispositif de gestion thermique 1 selon un deuxième mode de réalisation. Dans ce deuxième mode de réalisation, on retrouve un circuit de

fluide caloporteur B similaire à celui décrit précédemment. Selon ce deuxième mode de réalisation, le dispositif de gestion thermique 1 comporte un circuit de fluide réfrigérant A à l'intérieur duquel est destiné à circuler un fluide réfrigérant. Ce circuit de fluide réfrigérant A et le circuit de fluide caloporteur B sont en communication thermique au moyen d'un évaporateur bifluide 19 disposé conjointement sur le circuit de fluide réfrigérant A et sur le circuit de fluide caloporteur B au niveau la première conduite de dérivation C1.

[66]Le circuit de fluide réfrigérant A peut notamment être un circuit de climatisation.

Le circuit de fluide réfrigérant A comporte alors un évaporateur 11 destiné à être traversé par un flux d'air interne 100 connecté en parallèle de l'évaporateur bifluide 19. Ce flux d'air interne 100 est notamment destiné à rejoindre l'habitacle du véhicule automobile pour le confort du ou des occupants. L'évaporateur 11 peut notamment être disposé au sein d'un dispositif de chauffage, ventilation et climatisation 110 traversé par le flux d'air interne 100.

[67]Le circuit de fluide réfrigérant A peut en outre être un circuit de climatisation inversible. Le circuit de fluide réfrigérant A comporte alors un condenseur interne 5 destiné à permettre le chauffage du flux d'air interne 100.

[68]Selon une première variante illustrée à la figure 4, le condenseur interne 5 peut être destiné à être directement traversé par le flux d'air interne 100. Le condenseur interne 5 peut alors également être disposé dans le dispositif de chauffage, ventilation et climatisation 110, de préférence en aval de l'évaporateur 11 dans le sens de circulation du flux d'air interne 100.

[69]Selon une deuxième variante illustrée à la figure 5, le condenseur interne 5 peut être disposé conjointement sur le circuit de fluide réfrigérant A et sur une deuxième boucle B2 à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur. Sur la figure 5, seule une partie de la première conduite de dérivation C1 du circuit de fluide caloporteur B est représentée pour faciliter la compréhension.

[70]Cette deuxième boucle B2 comporte notamment une troisième pompe 46 ainsi qu'un radiateur interne 48 destiné à être traversé par le flux d'air interne 100. Au même titre que le condenseur interne 5 dans la première variante, dans cette deuxième variante, le radiateur interne 48 peut être disposé dans le dispositif de chauffage, ventilation et climatisation 110, de préférence en aval de l'évaporateur 11 dans le sens de circulation du flux d'air interne 100.

[71] La deuxième boucle B2 peut comporter également un dispositif de chauffage électrique 47 du fluide caloporteur disposé en amont du radiateur interne 48. Ce dispositif de chauffage électrique 47 permet de chauffer le fluide caloporteur circulant dans la deuxième boucle B2 afin par exemple de réchauffer le flux d'air interne 100.

[72] Comme illustré sur les figures 4 à 5, le circuit de fluide réfrigérant A peut comporter une boucle principale A1 représentée en trait épais. Cette boucle principale A1 comporte dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur 3, un évapo-condenseur 9 destiné à être traversé par un flux d'air externe 200, un premier dispositif de détente 13 et l'évaporateur interne 11. La boucle principale A1 peut également comporter un sous-refroidisseur 9' disposé en aval de l'évapo-condenseur 9. Plus précisément, ce sous refroidisseur 9' est disposé entre l'évapo-condenseur 9 et le premier dispositif de détente 13. La boucle principale A1 peut comporter en outre un dispositif de séparation de phase 17 en amont du compresseur 3.

[73] Le circuit de fluide réfrigérant A peut comporter également une première branche de dérivation A5 reliant un premier point de jonction 31 à un deuxième point de jonction 32. Le premier point de jonction 31 est disposé en amont du premier dispositif de détente 13, plus précisément entre l'évapo-condenseur 9 et ledit premier dispositif de détente 13. Si la boucle principale A1 comporte un sous-refroidisseur 9', ce premier point de jonction 31 est en aval de ce dernier. Le deuxième point de jonction 32 est quant à lui disposé en amont du compresseur 3, plus précisément entre l'évaporateur 11 et ledit compresseur 3. Ce deuxième point de jonction 32 peut notamment être disposé en aval du dispositif de séparation de phase 17 s'il est présent. Cette première branche de dérivation A5 comporte l'évaporateur bifluide 19 ainsi qu'un deuxième dispositif de détente 18 disposé en amont dudit évaporateur bifluide 19.

[74] Le dispositif de gestion thermique 1 peut notamment comporter un premier dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance de l'évapo-condenseur 9 vers le premier dispositif de détente 13 et/ou vers la première branche de dérivation A5. Ce premier dispositif de contrôle peut par exemple être réalisé par les premier 13 et deuxième 18 dispositifs de détente lorsque ces derniers comportent une fonction d'arrêt apte à bloquer le flux de fluide réfrigérant. Il est également possible d'imaginer d'autre moyen comme

des vannes d'arrêts ou une vanne trois-voies disposée au niveau du premier point de jonction 31.

[75] Toujours selon les figures 4 à 6 et afin d'être un circuit de climatisation inversible, le circuit de fluide réfrigérant A comporte en outre une deuxième
5 branche de dérivation A2 reliant un troisième point de jonction 33 à un quatrième point de jonction 34. Le troisième point de jonction 33 est notamment disposé sur la boucle principale A1 en aval du compresseur 3, plus précisément entre ledit compresseur 3 et l'évapo-condenseur 9. Le quatrième point de
10 jonction 34 est quant à lui disposé sur la boucle principale A1 en amont du premier point de jonction 31, plus précisément entre l'évapo-condenseur 9 et ledit premier point de jonction 31. Si la boucle principale A1 comporte un sous-refroidisseur 9', ce quatrième point de jonction 34 est en aval de ce dernier.

[76] Toujours afin d'être un circuit de climatisation inversible, le circuit de fluide réfrigérant A comporte une troisième branche de dérivation A3 reliant un
15 cinquième point de jonction 35 à un sixième point de jonction 36. Le cinquième point de jonction 35 est disposé sur la boucle principale A1 en amont du quatrième point de jonction 34, plus précisément entre l'évapo-condenseur 9 et ledit quatrième point de jonction 34. Si la boucle principale A1 comporte un sous-refroidisseur 9', ce cinquième point de jonction 35 est en aval de ce dernier.
20 Le sixième point de jonction 36 est quant à lui disposé sur la boucle principale A1 en aval du troisième point de jonction 33, plus précisément entre ledit troisième point de jonction 33 et l'évapo-condenseur 9. Cette troisième branche de dérivation A3 comporte un troisième dispositif de détente 7.

[77] Enfin, toujours afin d'être un circuit de climatisation inversible, le circuit de
25 fluide réfrigérant A comporte une quatrième branche de dérivation A4 reliant un septième point de jonction 37 à un huitième point de jonction 38. Le septième point de jonction 37 est disposé sur la boucle principale A1 en amont du cinquième point de jonction 35, plus précisément entre l'évapo-condenseur 9 et ledit cinquième point de jonction 35. Si la boucle principale A1 comporte un sous-refroidisseur 9', ce septième point de jonction 37 est de préférence disposé
30 en amont de ce dernier, entre l'évapo-condenseur 9 et le sous-refroidisseur 9'. Le huitième point de jonction 38 est quant à lui disposé sur la boucle principale A1 en amont du deuxième point de jonction 32, plus précisément entre l'évaporateur 11 et ledit deuxième point de jonction 32. De préférence, ce

huitième point de jonction 38 est disposé en amont du dispositif de séparation de phase 17 s'il est présent.

[78] Afin de rediriger le flux de fluide réfrigérant et ainsi permettre un

fonctionnement selon différents modes de fonctionnement, le dispositif de gestion thermique 1 et plus particulièrement le circuit de fluide réfrigérant A comporte différents dispositifs de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant.

[79] Le dispositif de gestion thermique 1 peut ainsi comporter un deuxième dispositif

de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance du compresseur 3 vers l'évapo-condenseur 9 ou vers la deuxième branche de dérivation A2. Ce deuxième dispositif de contrôle peut comporter par exemple une vanne d'arrêt 21 disposée sur la boucle principale A1 en aval du troisième point de jonction 33, entre le troisième point de jonction 33 et le sixième point de jonction 36, et une autre vanne d'arrêt 23 disposée sur la deuxième branche de dérivation A2. Il est également tout à fait possible d'imaginer un autre moyen comme une vanne trois-voies disposée au niveau du troisième point de jonction 33.

[80] Le dispositif de gestion thermique 1 peut comporter également un troisième

dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance de la deuxième branche de dérivation A2 dans la troisième branche de dérivation A3 et/ou vers le compresseur 3. Pour cela, le troisième dispositif de détente 7 peut, à l'instar des premier 13 et deuxième 18 dispositifs de détente, comporter une fonction d'arrêt. Afin d'éviter les reflux vers l'évapo-condenseur 9 ou le sous-refroidisseur 9', un clapet anti-retour 25 peut être disposé sur la branche principale A1 en amont du cinquième point de jonction 35, plus précisément entre l'évapo-condenseur 9 ou le sous-refroidisseur 9' et ledit cinquième point de jonction 35.

[81] Le dispositif de gestion thermique 1 peut comporter également un quatrième

dispositif de contrôle de la circulation du fluide réfrigérant en provenance de l'évapo-condenseur 9 dans la quatrième branche de dérivation A4 ou vers le cinquième point de jonction 35. Ce quatrième dispositif de contrôle peut par exemple être réalisé par d'une part les dispositifs de détente 7, 13, et 18 ayant une fonction d'arrêt et d'autre part par une vanne d'arrêt 24 disposée sur la quatrième branche de dérivation A4. Il est également tout à fait possible d'imaginer un autre moyen comme une vanne trois-voies disposée au niveau du septième point de jonction 37.

- 5 [82] Selon une première variante illustrée aux figures 4 et 5, le condenseur interne 5 peut être disposé sur la boucle principale A1, en aval du compresseur 3. Plus précisément entre ledit compresseur 3 et le troisième point de jonction 33. Dans cette position, le condenseur interne 5 peut réchauffer le flux d'air interne 100 aussi bien directement, comme illustré à la figure 4, qu'indirectement, comme illustré sur la figure 5.
- 10 [83] Cependant, du fait que le fluide réfrigérant passe obligatoirement par le condenseur interne 5 selon cette première variante, il est préférable que le dispositif de chauffage, ventilation et climatisation 110 comporte un volet 120 configuré pour empêcher le flux d'air interne 100 de traverser le condenseur interne 5 ou le troisième échangeur de chaleur 48. Cela permet ainsi au dispositif de gestion thermique 1 et notamment au circuit de fluide réfrigérant A de fonctionner dans un mode de fonctionnement permettant le refroidissement du flux d'air interne 100.
- 15 [84] Selon une deuxième variante illustrée à la figure 6, le condenseur interne 5 peut être disposé sur la deuxième branche de dérivation A2. Sur la figure 6, seule une partie de la première conduite de dérivation C1 du circuit de fluide caloporteur B est représentée pour faciliter la compréhension. Ce positionnement permet au fluide réfrigérant de ne circuler dans le condenseur interne 5 que lorsque la deuxième branche de dérivation A2 est ouverte. Ainsi le fluide réfrigérant ne circule dans le condenseur interne 5 que dans certains modes de fonctionnement qui seront décrits plus loin. Il est à noter que comme pour la première variante, le condenseur interne 5 peut ici réchauffer le flux d'air interne aussi bien directement qu'indirectement au moyen d'une deuxième boucle B2.
- 20 [85] Toujours selon les figures 4 à 6, le circuit de fluide réfrigérant A peut également comporter un échangeur de chaleur interne 15a, 15b. Cet échangeur de chaleur interne 15a, 15b comporte une partie haute pression 15a disposée en aval de l'évapo-condenseur 9 et une partie basse pression 15b disposée en amont du compresseur 3. Plus précisément, la partie haute pression 15a peut être disposée sur la boucle principale A1, entre le cinquième 35 et le quatrième 34 point de jonction. La partie basse pression 15b est quant à elle disposée sur la boucle principale A1 en amont du compresseur 3, entre le huitième point de jonction 38 et ledit compresseur 3. Plus précisément, la partie basse pression 15b peut être disposée en aval du dispositif de séparation de phase 17 s'il est présent.
- 25
- 30

[86] Cet échangeur de chaleur interne 15a, 15b permet d'améliorer le coefficient de performance du dispositif de gestion thermique 1 en permettant des échanges d'énergie calorifique entre le fluide réfrigérant à haute pression et le fluide réfrigérant à basse pression.

5 [87] Le dispositif de gestion thermique 1 peut également comporter un dispositif d'obturation de face avant (non représenté) disposé en amont des échangeurs de chaleur 9, 9', 42 traversés par le flux d'air externe 200. Ce dispositif d'obturation de face avant, par exemple composé de volets, permet de bloquer la circulation du flux d'air externe 200 afin qu'il ne traverse pas ces échangeurs de
10 chaleur 9, 9', 42, notamment en condition de roulage du véhicule.

[88] Afin de permettre un fonctionnement selon différents modes de fonctionnement lorsque le dispositif de gestion thermique comporte un circuit de fluide réfrigérant A1, le circuit de fluide caloporteur B peut comporter en plus de la première vanne d'arrêt 75 différents éléments afin de contrôler la circulation du
15 fluide caloporteur. Le circuit de fluide caloporteur B peut ainsi comporter un clapet anti-retour 71 disposé en amont du troisième point de raccordement 53 de sorte à bloquer un reflux de fluide caloporteur en provenance dudit troisième point de raccordement 53. Dans l'exemple illustré à la figure 1, ce clapet anti-retour 71 est disposé en aval de la première pompe 40 du fait que cette dernière
20 est disposée entre le deuxième échangeur de chaleur 42 et le troisième point de raccordement 53.

[89] La première boucle B1 peut également comporter une deuxième vanne d'arrêt 73 disposé entre le deuxième 52 et le premier 51 point de raccordement. Cette deuxième vanne d'arrêt 73 peut être disposée indifféremment en amont du
25 premier échangeur de chaleur 41 comme sur la figure 4 ou bien en aval de ce dernier.

[90] Le dispositif de gestion thermique 1 selon le deuxième mode de réalisation, illustré aux figures 4 à 6, peut ainsi fonctionner selon différents modes de fonctionnement illustré par les exemples des figures 7 à 14. Sur ces figures 7 à
30 14, seule la variante de la figure 4 est utilisée. Le condenseur interne 5 est ainsi disposé en aval du compresseur 3 et en contact direct avec le flux d'air interne 100.

[91] Troisième mode de fonctionnement :

[92] La figure 7 montre un mode de fonctionnement dans lequel le circuit de fluide réfrigérant A est dans un mode de refroidissement uniquement du flux d'air interne 100 via l'évaporateur 11. Les batteries sont refroidies passivement par le circuit de fluide caloporteur B sans interaction avec le circuit de fluide réfrigérant A.

[93] Au niveau du circuit de fluide réfrigérant A, le fluide réfrigérant est tout d'abord comprimé au niveau du compresseur 3 et passe dans le condenseur bifluide 5 dans l'exemple illustré à la figure 7. Au niveau du condenseur interne 5 le fluide réfrigérant ne perd pas ou peu d'énergie calorifique du fait que le volet 120 est fermé. Le fluide réfrigérant rejoint ensuite directement l'évapo-condenseur 9 au niveau duquel il cède de l'énergie calorifique au profit du flux d'air externe 200. Pour ce faire, le fluide réfrigérant ne passe pas par la deuxième branche de dérivation A2 du fait que la vanne d'arrêt 23 est fermée. Si le condenseur interne 5 était disposé sur cette deuxième branche de dérivation A2, le fluide réfrigérant ne l'aurait ainsi pas traversé. Le fluide réfrigérant ne passe pas non plus dans la troisième branche de dérivation A3 du fait que le troisième dispositif de détente 7 est lui aussi fermé en position d'arrêt. A la sortie de l'évapo-condenseur 9 le fluide réfrigérant ne passe pas non plus dans la quatrième branche de dérivation A4 du fait que la vanne d'arrêt 24 est fermée. Le fluide réfrigérant rejoint ensuite le sous-refroidisseur 9' au niveau duquel il cède une nouvelle fois de l'énergie calorifique au flux d'air externe 200.

[94] Le fluide réfrigérant passe ensuite dans la partie haute pression 15a de l'échangeur de chaleur interne 15a, 15b au niveau de laquelle il cède de l'énergie calorifique au fluide réfrigérant basse pression circulant dans la partie basse pression 15b dudit échangeur de chaleur interne 15a, 15b.

[95] Le fluide réfrigérant rejoint ensuite le premier dispositif de détente 13 au niveau duquel il subit une perte de pression. Le fluide réfrigérant ne passe ici pas dans la première branche de dérivation A5 du fait que le deuxième dispositif de détente 18 est fermé en position d'arrêt. En sortie du premier dispositif de détente 13, le fluide réfrigérant passe dans l'évaporateur 11 au niveau duquel il absorbe de l'énergie calorifique du flux d'air interne 100.

[96] Le fluide réfrigérant rejoint ensuite le compresseur 3 et passe successivement par le dispositif de séparation de phase 17 et la partie basse pression 15b de l'échangeur de chaleur interne 15a, 15b. Au niveau de cette partie basse pression

15b, le fluide réfrigérant basse pression absorbe de l'énergie calorifique du fluide réfrigérant à haute pression traversant la partie haute pression 15a.

[97]Au niveau du circuit de fluide caloporteur B, la circulation du fluide caloporteur est identique à celle du premier mode de fonctionnement illustré à la figure 2.

5 [98]Ce troisième mode de fonctionnement, permet ainsi de refroidir passivement les batteries et l'électronique de puissance sans qu'il soit nécessaire d'utiliser le circuit de fluide réfrigérant A. Ce dernier peut ainsi être consacré au refroidissement du flux d'air interne 100 pour assurer un bon confort des occupants.

10 [99]Quatrième mode de fonctionnement :

[100]La figure 8 montre un quatrième mode de fonctionnement dans lequel le circuit de fluide réfrigérant A est dans un mode de refroidissement identique au troisième mode de fonctionnement. Ce quatrième mode de fonctionnement diffère du troisième mode de fonctionnement en ce que le circuit de fluide caloporteur B est dans un mode de fonctionnement identique à celui du deuxième mode de fonctionnement illustré à la figure 2.

15 [101]Ce quatrième mode de fonctionnement, permet ainsi de refroidir passivement l'électronique de puissance sans qu'il soit nécessaire d'utiliser le circuit de fluide réfrigérant A. Ce dernier peut ainsi être consacré au refroidissement du flux d'air interne 100 pour assurer un bon confort des occupants. Les batteries ne sont ici par refroidies mais la circulation du fluide caloporteur dans la première conduite de dérivation C1 permet une homogénéisation de la température. Ce quatrième mode de fonctionnement peut par exemple être utilisé pour permettre aux batteries d'atteindre leur température optimale de

20

25 fonctionnement.

[102]Cinquième mode de fonctionnement :

[103]La figure 9 montre un cinquième mode de fonctionnement relativement similaire au quatrième mode de fonctionnement de la figure 8.

[104]Ce cinquième mode de fonctionnement diffère du quatrième mode de

30 fonctionnement en ce que le fluide réfrigérant circule dans la première branche de dérivation A5. Au niveau du premier point de jonction 31, une première portion du fluide réfrigérant est redirigée vers le premier dispositif de détente 13 qu'il traverse en subissant une perte de pression avant de traverser l'évaporateur 11. Au niveau de l'évaporateur 11 cette première portion de fluide réfrigérant

absorbe de l'énergie calorifique du flux d'air interne 100 avant de retourner au compresseur 3 comme pour les troisième et quatrième modes de fonctionnement.

5 [105] Au niveau du premier point de jonction 31, une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigée vers le deuxième dispositif de détente 18 qu'il traverse en subissant une perte de pression avant de traverser l'évaporateur bifluide 19. Au niveau de l'évaporateur bifluide 19 cette deuxième portion de fluide réfrigérant absorbe de l'énergie calorifique du fluide caloporteur circulant dans la première conduite de dérivation C1 avant de retourner au compresseur 3. Les
10 première et deuxième portions de fluide réfrigérant se rejoignent en amont du compresseur 3 au niveau du deuxième point de jonction 32.

[106] Concernant le circuit de fluide caloporteur B, le fluide caloporteur suit le même trajet que dans le quatrième mode de fonctionnement à la différence que le
15 fluide caloporteur circulant dans la première conduite de dérivation C1 ne permet pas une homogénéisation de la température des batteries mais un refroidissement de ces dernières du fait que le fluide réfrigérant du circuit de fluide réfrigérant A circule dans l'échangeur bifluide 19.

[107] Sixième mode de fonctionnement :

[108] La figure 10 montre un sixième mode de fonctionnement relativement similaire
20 au troisième mode de fonctionnement de la figure 7.

[109] Ce sixième mode de fonctionnement diffère du troisième mode de fonctionnement en ce que du fluide réfrigérant circule dans la première branche de dérivation A5. Au niveau du premier point de jonction 31, une première
25 portion du fluide réfrigérant est redirigée vers le premier dispositif de détente 13 qu'il traverse en subissant une perte de pression avant de traverser l'évaporateur 11. Au niveau de l'évaporateur 11 cette première portion de fluide réfrigérant absorbe de l'énergie calorifique du flux d'air interne 100 avant de retourner au compresseur 3 comme pour les troisième et quatrième modes de fonctionnement.

30 [110] Au niveau du premier point de jonction 31, une deuxième portion du fluide réfrigérant est redirigée vers le deuxième dispositif de détente 18 qu'il traverse en subissant une perte de pression avant de traverser l'évaporateur bifluide 19. Au niveau de l'évaporateur bifluide 19 cette deuxième portion de fluide réfrigérant absorbe de l'énergie calorifique du fluide caloporteur circulant dans

la première conduite de dérivation C1 avant de retourner au compresseur 3. Les première et deuxième portions de fluide réfrigérant se rejoignent en amont du compresseur 3 au niveau du deuxième point de jonction 32.

5 [111]Concernant le circuit de fluide caloporteur B, le fluide caloporteur suit le même trajet que dans le troisième mode de fonctionnement à la différence que le fluide caloporteur circule également dans la première conduite de dérivation C1 du fait que la deuxième pompe 44 est en fonctionnement. Le fluide caloporteur circule alors dans la première conduite de dérivation C1 et au sein de la première boucle B1. L'énergie calorifique des batteries peut ainsi être aussi bien dissipée dans le

10 flux d'air externe 200 qu'absorbée par le fluide réfrigérant au niveau de l'échangeur bifluide 19. La capacité de refroidissement des batteries est ainsi renforcée. De même, si le fluide caloporteur circule également dans la deuxième conduite de dérivation C2, la capacité de refroidissement de l'électronique de puissance est renforcée.

15 [112]Septième mode de fonctionnement :

[113]La figure 11 montre un septième mode de fonctionnement dans lequel le circuit de fluide réfrigérant A est dans un mode pompe à chaleur. Dans ce mode pompe à chaleur le fluide réfrigérant absorbe de l'énergie calorifique au niveau de l'évapo-condenseur 9 et l'utilise pour réchauffer le flux d'air interne 100

20 directement ou indirectement par l'intermédiaire du condenseur interne 5.

[114]Le fluide réfrigérant est comprimé par le compresseur 3 et passe ensuite dans le condenseur interne 5 afin de réchauffer directement ou indirectement le flux d'air interne 100. Au niveau du troisième point de jonction 33, le fluide réfrigérant passe dans la deuxième branche de dérivation A2 du fait que la vanne d'arrêt 21 est fermée et la vanne d'arrêt 23 est ouverte. Ainsi, que le condenseur interne 5 soit disposé en aval du troisième point de jonction 33 ou sur la deuxième branche de dérivation A2, le fluide réfrigérant le traverse

25 obligatoirement.

[115]Le fluide réfrigérant passe ensuite du quatrième point de jonction 34 au

30 cinquième point de jonction 35 en traversant ici la partie haute pression 15a de l'échangeur de chaleur interne 15a, 15b au niveau de laquelle il cède de l'énergie calorifique au fluide réfrigérant basse pression circulant dans la partie basse pression 15b dudit échangeur de chaleur interne 15a, 15b. Le fluide réfrigérant ne traverse pas l'évaporateur 11 ni ne passe dans la première branche de

dérivation A5 du fait que les premier 13 et deuxième 18 dispositifs de détente sont fermés en position de blocage.

[116]Le fluide réfrigérant traverse ensuite la troisième branche de dérivation A3 et traverse le troisième dispositif de détente 7 au niveau duquel il subit une perte de pression. Le fluide réfrigérant passe ensuite par l'évapo-condenseur 9 au niveau duquel il absorbe de l'énergie calorifique au flux d'air externe 200.

[117]En sortie de l'évapo-condenseur 9, le fluide réfrigérant passe dans la quatrième branche de dérivation A4 du fait que la vanne d'arrêt 24 est ouverte. Le fluide réfrigérant rejoint ensuite le compresseur 3 et passant successivement par le dispositif de séparation de phase 17 et la partie basse pression 15b de l'échangeur de chaleur interne 15a, 15b. Au niveau de cette partie basse pression 15b, le fluide réfrigérant basse pression absorbe de l'énergie calorifique du fluide réfrigérant à haute pression traversant la partie haute pression 15a.

[118]Au niveau du circuit de fluide caloporteur B, la circulation du fluide caloporteur est identique à celle du deuxième mode de fonctionnement illustré à la figure 3.

[119]Ce sixième mode de fonctionnement, permet ainsi de refroidir passivement l'électronique de puissance et d'homogénéiser la température des batteries sans qu'il soit nécessaire d'utiliser le circuit de fluide réfrigérant A. Ce dernier peut ainsi être consacré au chauffage du flux d'air interne 100 pour assurer un bon confort des occupants.

[120]Huitième mode de fonctionnement :

[121]La figure 12 montre un huitième mode de fonctionnement dans lequel le circuit de fluide réfrigérant est également en mode pompe à chaleur.

[122]Du point de vue du circuit de fluide réfrigérant A, la circulation du fluide réfrigérant est identique à celle du septième mode de fonctionnement de la figure 11 à la différence qu'au niveau du quatrième point de jonction 34, une première portion du fluide réfrigérant rejoint la troisième branche de dérivation A3, comme dans le septième mode de fonctionnement, et une deuxième portion du fluide réfrigérant passe dans la première branche de dérivation A5. Au sein de la première branche de dérivation A5, la deuxième portion de fluide réfrigérant traverse le deuxième dispositif de détente 18 en subissant une perte de pression avant de traverser l'évaporateur bifluide 19. Au niveau de l'évaporateur bifluide 19 cette deuxième portion de fluide réfrigérant absorbe de l'énergie calorifique du fluide caloporteur circulant dans la première conduite de dérivation C1 avant

de retourner au compresseur 3. Les première et deuxième portions de fluide réfrigérant se rejoignent en amont du compresseur 3 au niveau du deuxième point de jonction 32.

5 [123]Concernant le circuit de fluide caloporteur B, la première pompe 40 est à l'arrêt et la deuxième pompe 44 est en marche. Le fluide caloporteur est alors mis en mouvement par la deuxième pompe 44 dans la première conduite de dérivation C1 et rejoint le deuxième point de raccordement 52. Au niveau du deuxième point de raccordement 52, une première portion du fluide réfrigérant remonte vers le troisième point de raccordement 53 et traversant la vanne proportionnelle 10 bidirectionnelle 72. Cette première portion de fluide caloporteur passe ensuite dans la deuxième conduite de dérivation C2 et traverse le troisième échangeur de chaleur 43 au niveau duquel il récupère de l'énergie calorifique. Pour cela, la première vanne d'arrêt 75 est ouverte. La première portion de fluide caloporteur passe ensuite directement du quatrième point de raccordement 54 au premier 15 point de raccordement 51.

[124]Toujours au niveau du quatrième point de raccordement 54, une deuxième portion de fluide caloporteur est redirigé vers le premier échangeur de chaleur 41 qu'elle traverse en récupérant de l'énergie calorifique. Pour cela, la deuxième vanne d'arrêt 73 est ouverte.

20 [125]Les deux portions de fluide caloporteur se rejoignent au niveau du premier point de raccordement 51 et passent dans la première conduite de dérivation C1. Le fluide caloporteur passe alors dans l'échangeur bifluide 19 avant de rejoindre la deuxième pompe 44. Au niveau de l'échangeur bifluide 19, le fluide caloporteur cède de l'énergie calorifique, qu'il a récupéré au niveau des premier 41 et 25 troisième 43 échangeurs de chaleur, au fluide réfrigérant du circuit de fluide réfrigérant A.

[126]L'énergie calorifique récupérée au niveau des premier 41 et troisième 43 échangeurs de chaleur permet ainsi que réchauffer le fluide réfrigérant afin d'ensuite réchauffer le flux d'air interne 100. Dans ce huitième mode de 30 réalisation, le fluide caloporteur ne passe pas par le deuxième échangeur de chaleur donc l'énergie calorifique récupérée au niveau des premier 41 et troisième 43 échangeurs de chaleur ne peut être évacuée qu'au niveau de l'échangeur bifluide 19.

- 5 [127] Selon ce huitième mode de fonctionnement, il est également possible de réguler l'origine de l'énergie calorifique destinée à réchauffer le flux d'air interne 100 via l'échangeur bifluide 5. En effet, cela est possible en régulant le flux d'air externe 200 au moyen par exemple d'un dispositif d'obturation de face avant ou d'un ventilateur (non représenté). Si le flux d'air externe 200 est bloqué ou absent, l'évapo-condenseur 9 ne peut récupérer de l'énergie calorifique et donc seul l'échangeur bifluide 5 est une source d'énergie calorifique pour le fluide réfrigérant. En régulant le flux d'air externe 200 on peut également réguler la proportion d'énergie calorifique en provenance dudit flux d'air externe 200.
- 10 [128] Une variante de ce huitième mode de fonctionnement est illustrée à la figure 13. Dans cette variante, le fluide caloporteur ne circule pas dans la deuxième conduite de dérivation C2 du fait que la vanne proportionnelle bidirectionnelle 72 ou la première vanne d'arrêt 75 sont fermées. Seules les batteries via le premier échangeur de chaleur 41 fournissent de l'énergie calorifique au fluide caloporteur pour la transmettre au fluide réfrigérant.
- 15 [129] Une autre variante de ce huitième mode de fonctionnement est illustrée à la figure 14. Dans cette autre variante, le fluide caloporteur ne circule pas dans le premier échangeur de chaleur 41 du fait que la deuxième vanne d'arrêt 73 est fermée. Seule l'électronique de puissance via le troisième échangeur de chaleur
- 20 43 fournit de l'énergie calorifique au fluide caloporteur pour la transmettre au fluide réfrigérant.
- [130] Ainsi, on voit bien que l'architecture du dispositif de gestion thermique 1 et notamment celle du circuit de fluide caloporteur B permet une bonne gestion thermique de la température des batteries.

25

Revendications

1. Dispositif de gestion thermique (1) d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit dispositif de gestion thermique (1) comportant un circuit de fluide caloporteur (B) à l'intérieur duquel est destiné à circuler un fluide caloporteur, le circuit de fluide caloporteur (B) comportant :
- une première boucle (B1) comportant successivement une première pompe (40), un premier échangeur de chaleur (41) disposé au niveau de batteries du véhicule automobile électrique ou hybride et un deuxième échangeur de chaleur (42) destiné à être traversé par un flux d'air externe (200),
 - une première conduite de dérivation (C1) reliant un premier point de raccordement (51) disposé sur la première boucle (B1) en aval du premier échangeur de chaleur (41) avec un deuxième point de raccordement (52) disposé sur la première boucle (B1) en amont du premier échangeur de chaleur (41), ladite première conduite de dérivation (C1) comportant une deuxième pompe (44) aspirant le fluide caloporteur en provenance du premier point de raccordement (51),
 - une deuxième conduite de dérivation (C2) reliant un troisième point de raccordement (53), disposé sur la première boucle (B1) en amont du deuxième point de raccordement (52) avec un quatrième point de raccordement (54) disposé sur la première boucle (B1) en aval du premier point de raccordement (51), ladite deuxième conduite de dérivation (C2) comportant un troisième échangeur de chaleur (43) disposé au niveau de composants électriques et/ou électroniques tels qu'un moteur électrique et/ou de l'électronique de puissance.
2. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la première boucle (B1) comporte une vanne

proportionnelle bidirectionnelle (72) disposée entre le troisième (53) et le deuxième (52) point de raccordement.

- 5 3. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de fluide réfrigérant (A) à l'intérieur duquel est destiné à circuler un fluide réfrigérant, le circuit de fluide réfrigérant (A) et le circuit de fluide caloporteur (B) étant en communication thermique au moyen d'un évaporateur bifluide (19) disposé conjointement sur le circuit de fluide
- 10 réfrigérant (A) et sur le circuit de fluide caloporteur (B) au niveau la première conduite de dérivation (C1).
- 15 4. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le circuit de fluide réfrigérant (A) est un circuit de climatisation inversible comportant :
- un évaporateur (11) destiné à être traversé par un flux d'air interne (100) connecté en parallèle de l'évaporateur bifluide (19) et
 - un condenseur interne (5) destiné à permettre le chauffage du
- 20 flux d'air interne (100).
- 25 5. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le condenseur interne (5) est destiné à être directement traversé par le flux d'air interne (100).
- 30 6. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le condenseur interne (5) est disposé conjointement sur le circuit de fluide réfrigérant (A) et sur une deuxième boucle (B2) à l'intérieur de laquelle est destiné à circuler un fluide caloporteur, ladite deuxième boucle (B2) comportant une troisième pompe (46) et un radiateur interne (48) destiné à être traversé par le flux d'air interne (100).

7. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le circuit de fluide réfrigérant (A) comporte :

- 5 ▪ une boucle principale (A1) comportant dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur (3), un évapo-condenseur (9) destiné à être traversé par un flux d'air externe (200), un premier dispositif de détente (13) et l'évaporateur interne (11),
- 10 ▪ une première branche de dérivation (A5) reliant un premier point de jonction (31), disposé en amont du premier dispositif de détente (13), à un deuxième point de jonction (32) disposé en amont du compresseur (3), ladite première branche de dérivation (A5) comportant l'évaporateur bifluide (19) et un
- 15 deuxième dispositif de détente (18) disposé en amont dudit évaporateur bifluide (19).

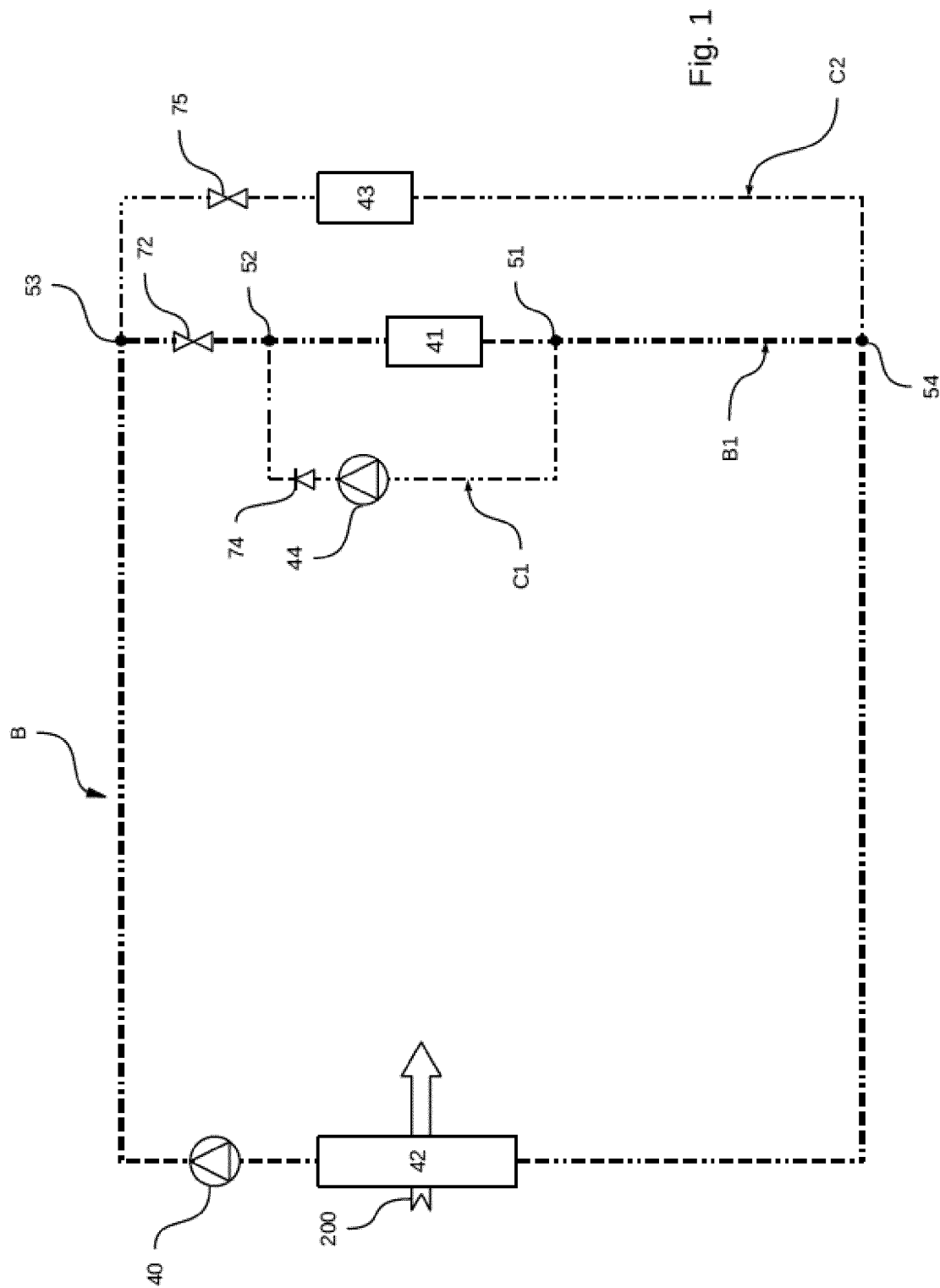
8. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente en combinaison avec l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le circuit de fluide réfrigérant (A) comporte en outre :

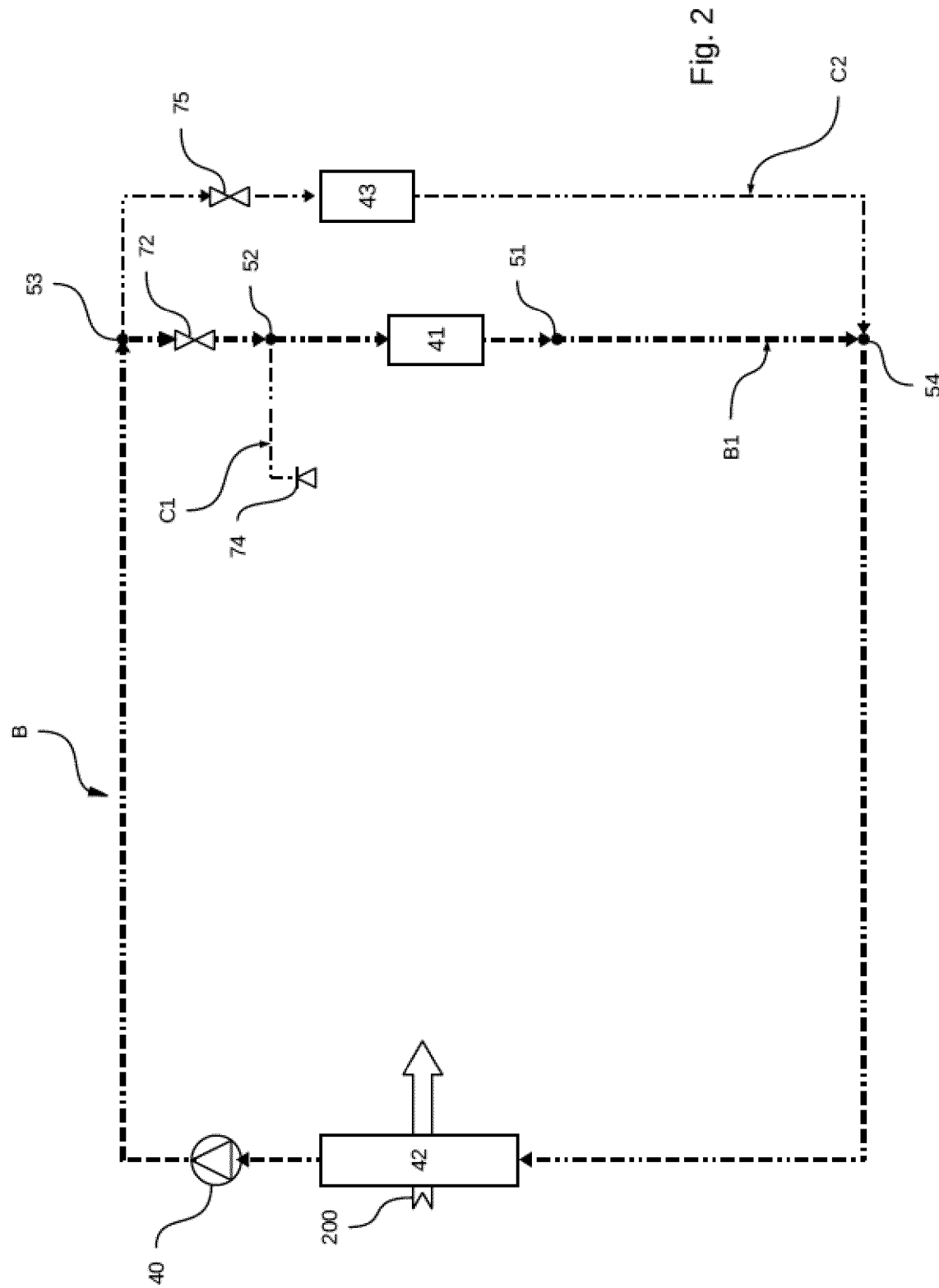
- 20 ▪ une deuxième branche de dérivation (A2) reliant un troisième point de jonction (33), disposé sur la boucle principale (A1) en aval du compresseur (3), à un quatrième point de jonction (34), disposé sur la boucle principale (A1) en amont du premier point de jonction (31),
- 25 ▪ une troisième branche de dérivation (A3) reliant un cinquième point de jonction (35), disposé sur la boucle principale (A1) en amont du quatrième point de jonction (34), à un sixième point de jonction (36), disposé sur la boucle principale (A1) en aval du troisième point de jonction (33),
- 30 ladite troisième branche de dérivation (A3) comportant un troisième dispositif de détente (7), et
- une quatrième branche de dérivation (A4) reliant un septième point de jonction (37), disposé sur la boucle principale (A1) en amont du cinquième point de jonction (35), à un huitième

point de jonction (38), disposé sur la boucle principale (A1) en amont du deuxième point de jonction (32).

- 5 9. Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que :
- 10 ▪ la première boucle (B1) comporte un premier clapet anti-retour (71) disposé en amont du troisième point de raccordement (53) de sorte à bloquer un reflux de fluide caloporteur en provenance dudit troisième point de
 - 15 raccordement (53),
 - la deuxième conduite de dérivation (C2) comporte une première vanne d'arrêt (75),
 - la première boucle (B1) comporte une deuxième vanne d'arrêt (73) disposé entre le deuxième (52) et le premier (51) point de
 - 20 raccordement,
 - la première conduite de dérivation (C1) comporte un deuxième clapet anti-retour (74) de sorte à bloquer un reflux de fluide caloporteur en provenance du deuxième point de
 - raccordement (52).
- 25 10. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le condenseur interne (5) est disposé sur la boucle principale (A1) en aval du compresseur (3), entre ledit compresseur (3) et le troisième point de jonction (33).
- 30 11. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le condenseur interne (5) est disposé sur la deuxième branche de dérivation (A2).
12. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que la boucle principale (A1) comporte en outre un sous-refroidisseur (9') disposé en aval de l'évapo-condenseur (9).

13. Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que le circuit de fluide réfrigérant (A) comporte un échangeur de chaleur interne (15a, 15b), ledit échangeur de chaleur interne (15a, 15b) comportant une partie haute pression (15a) disposée en aval de l'évapo-condenseur (9) et une partie basse pression (15b) disposée en amont du compresseur (3).





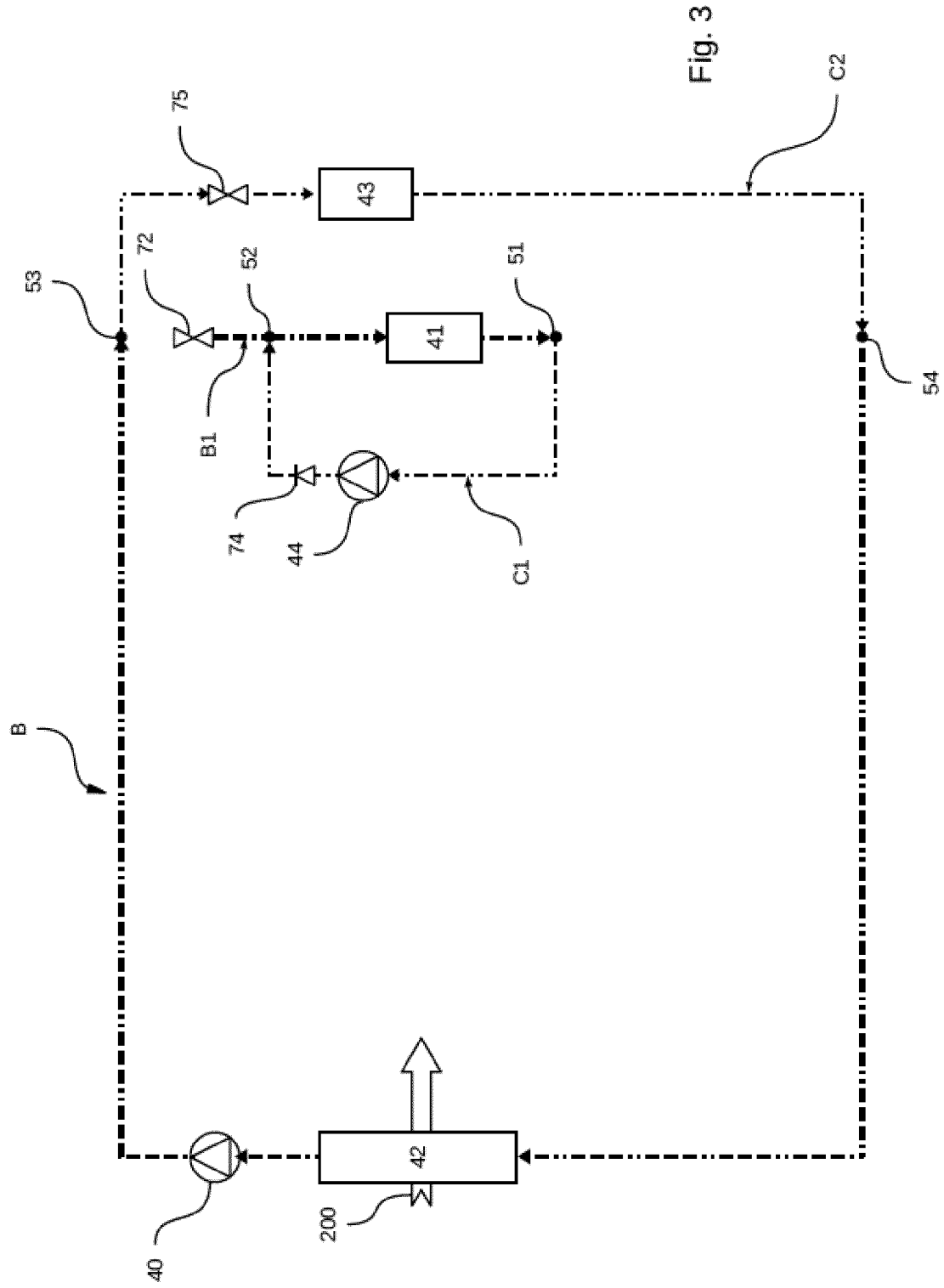
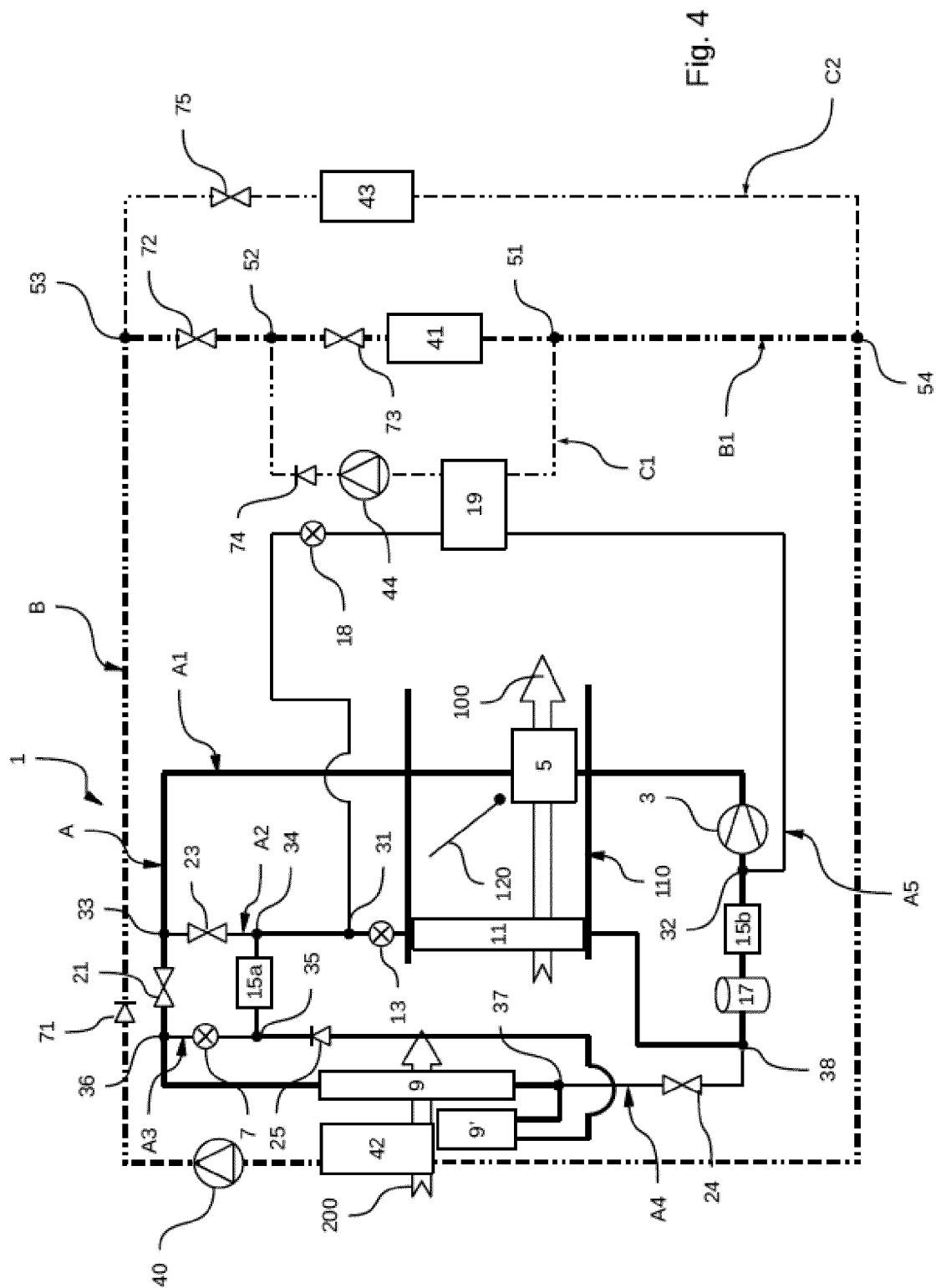


Fig. 3



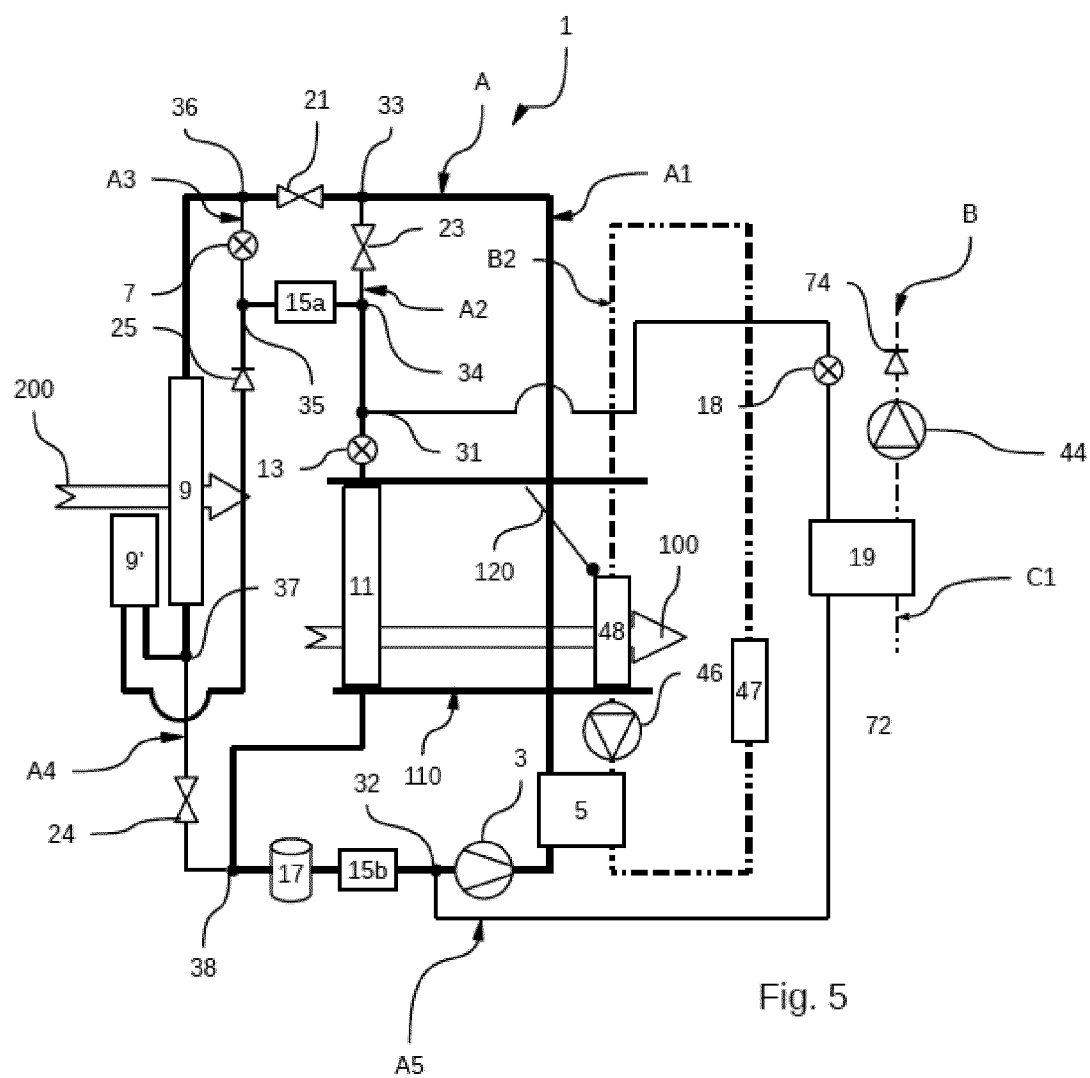
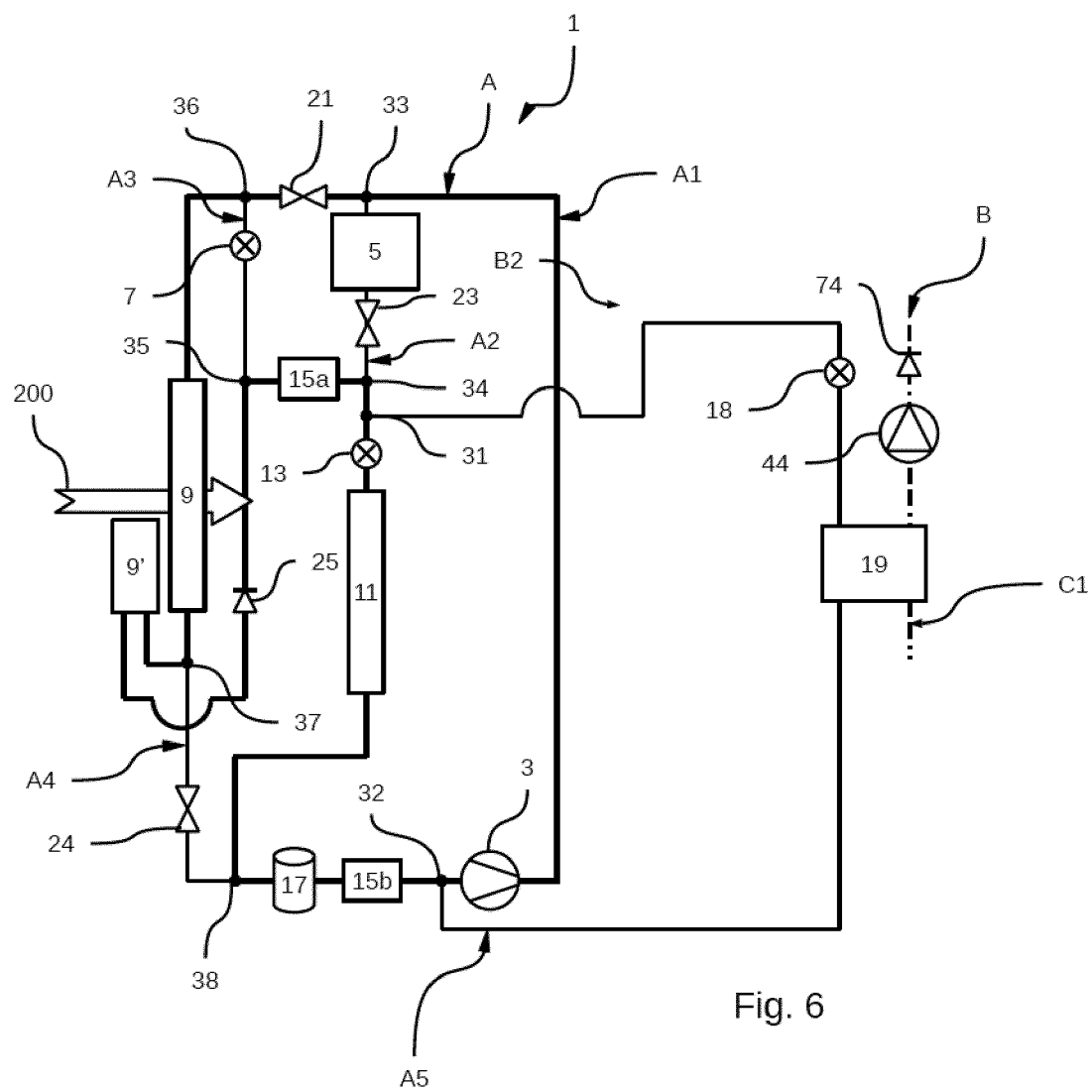
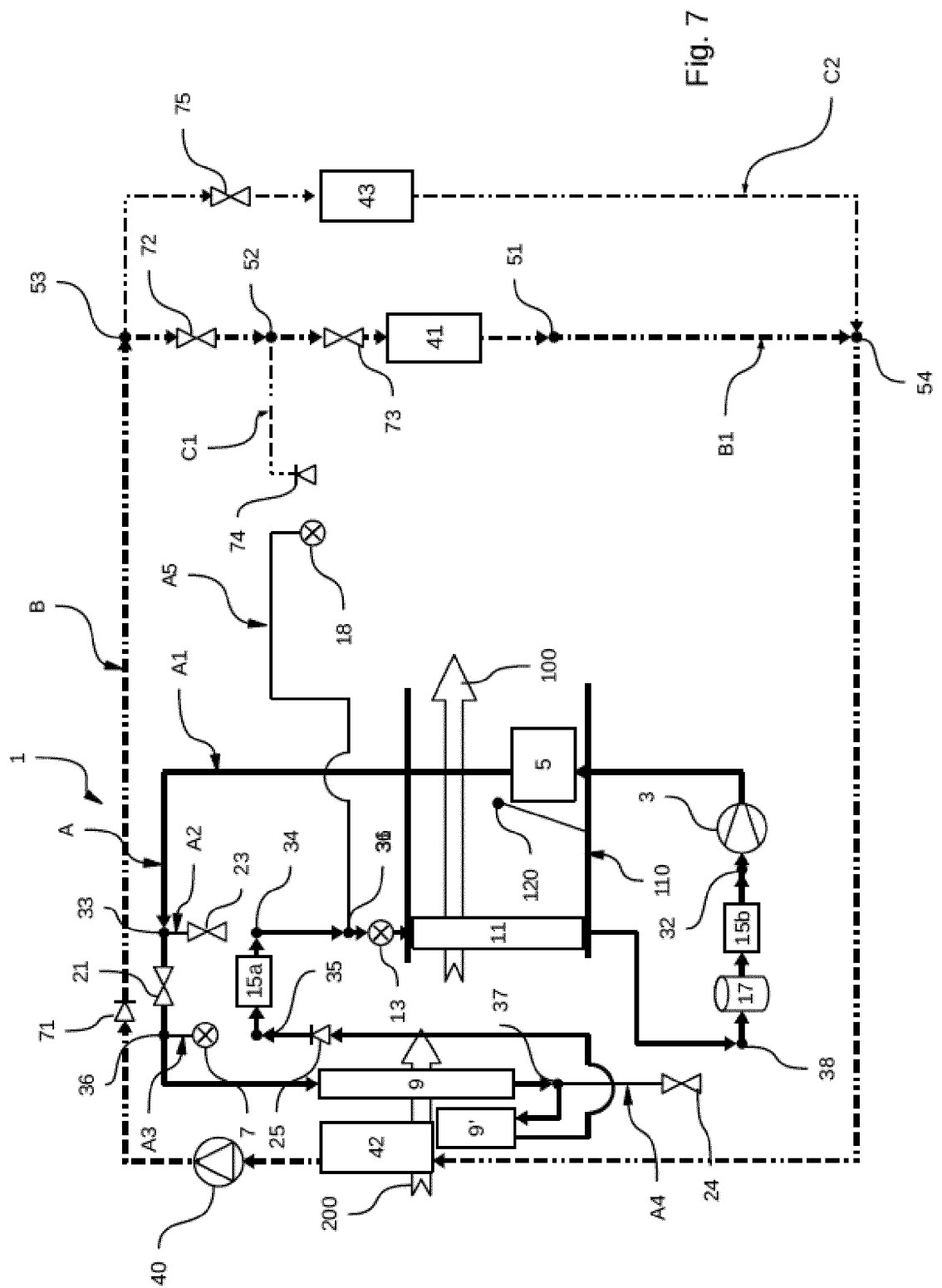
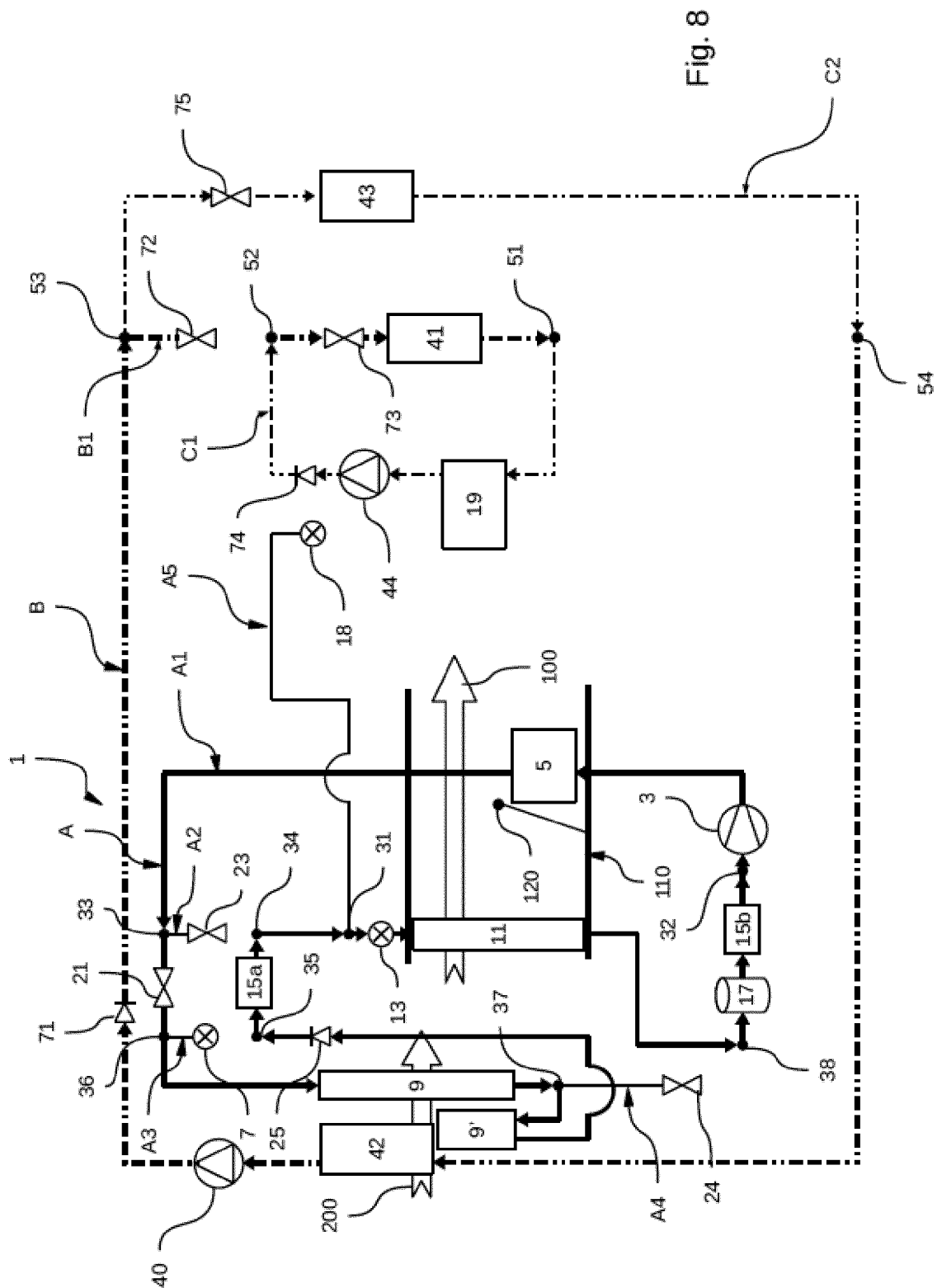
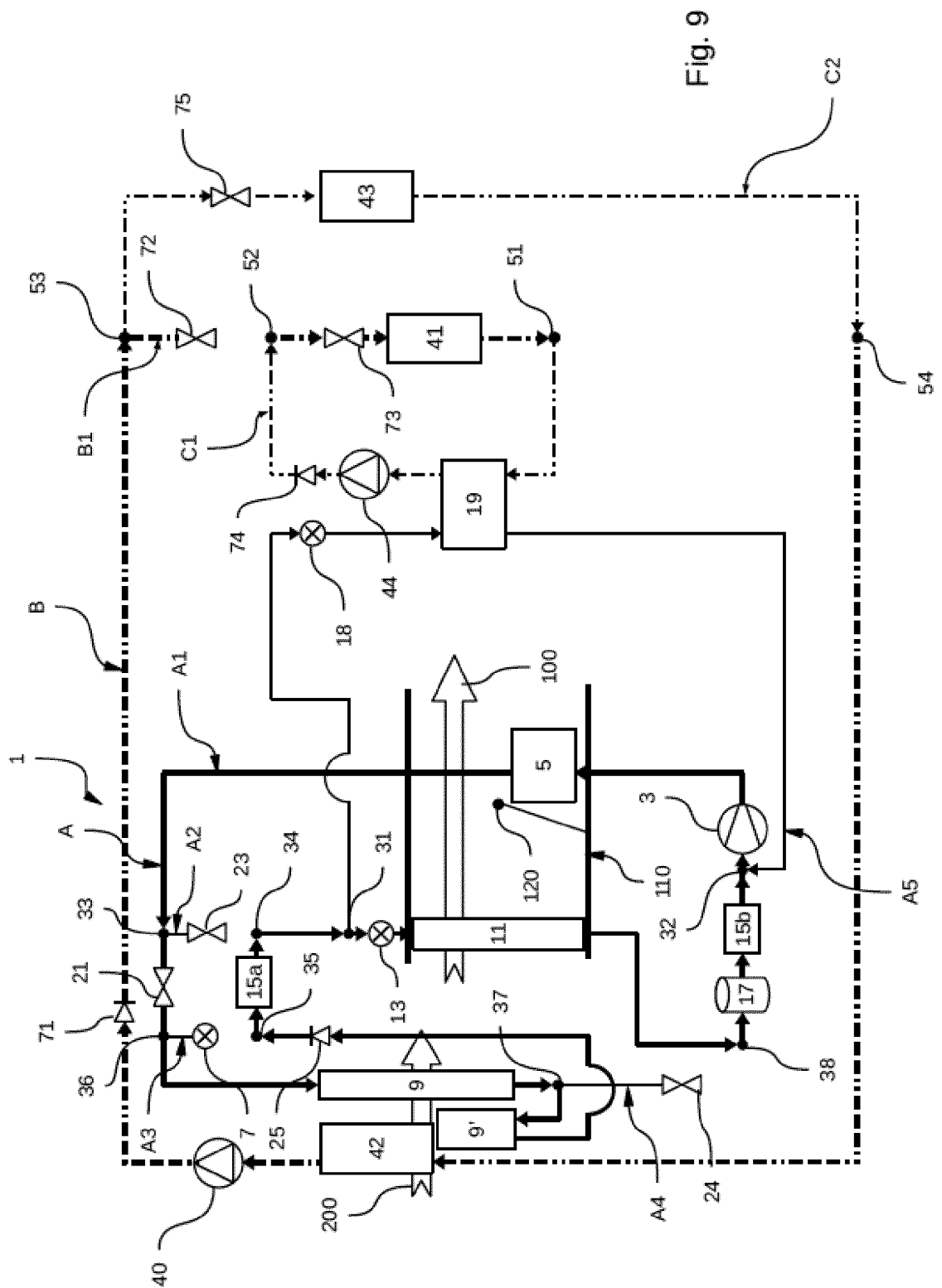


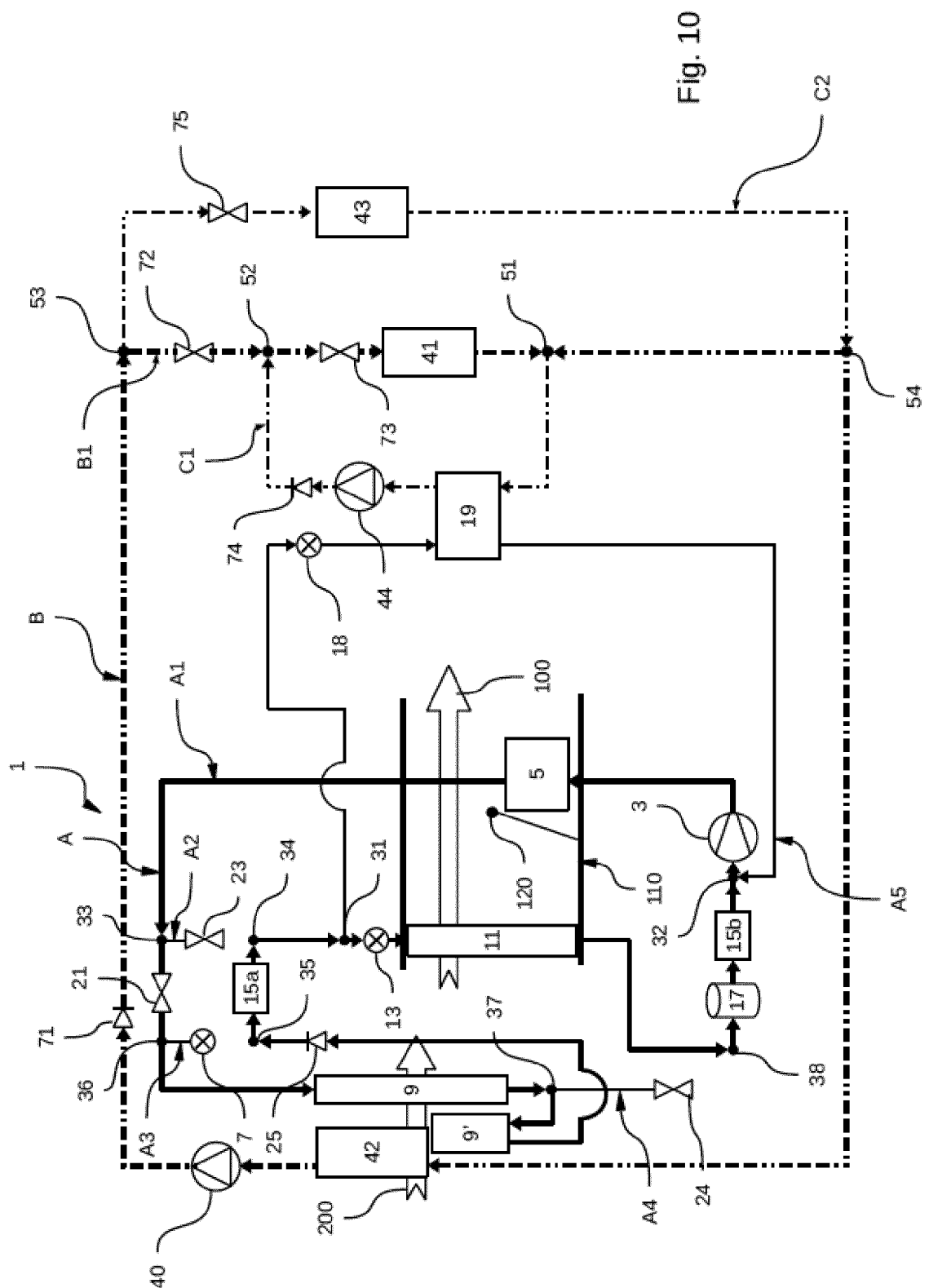
Fig. 5

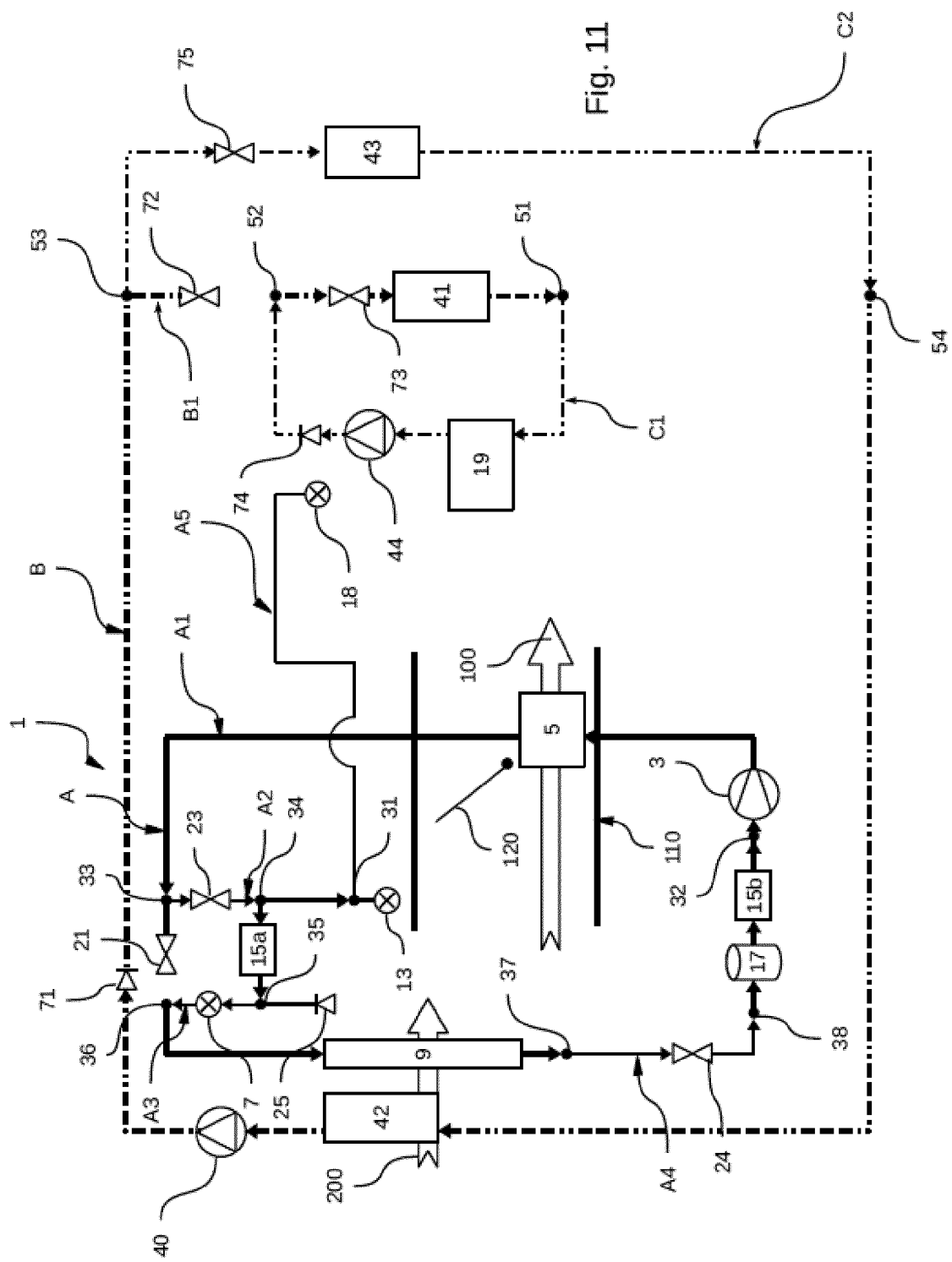












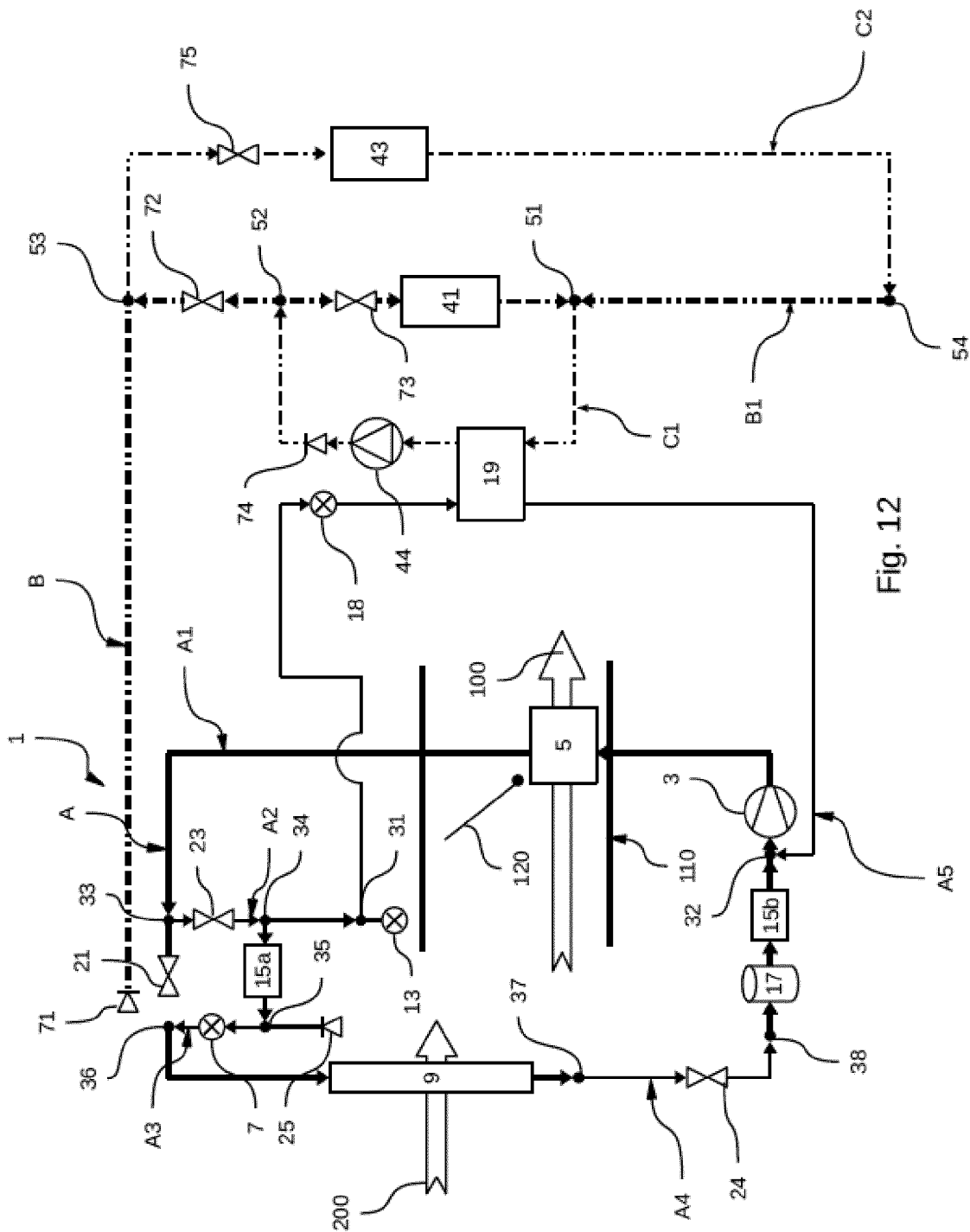
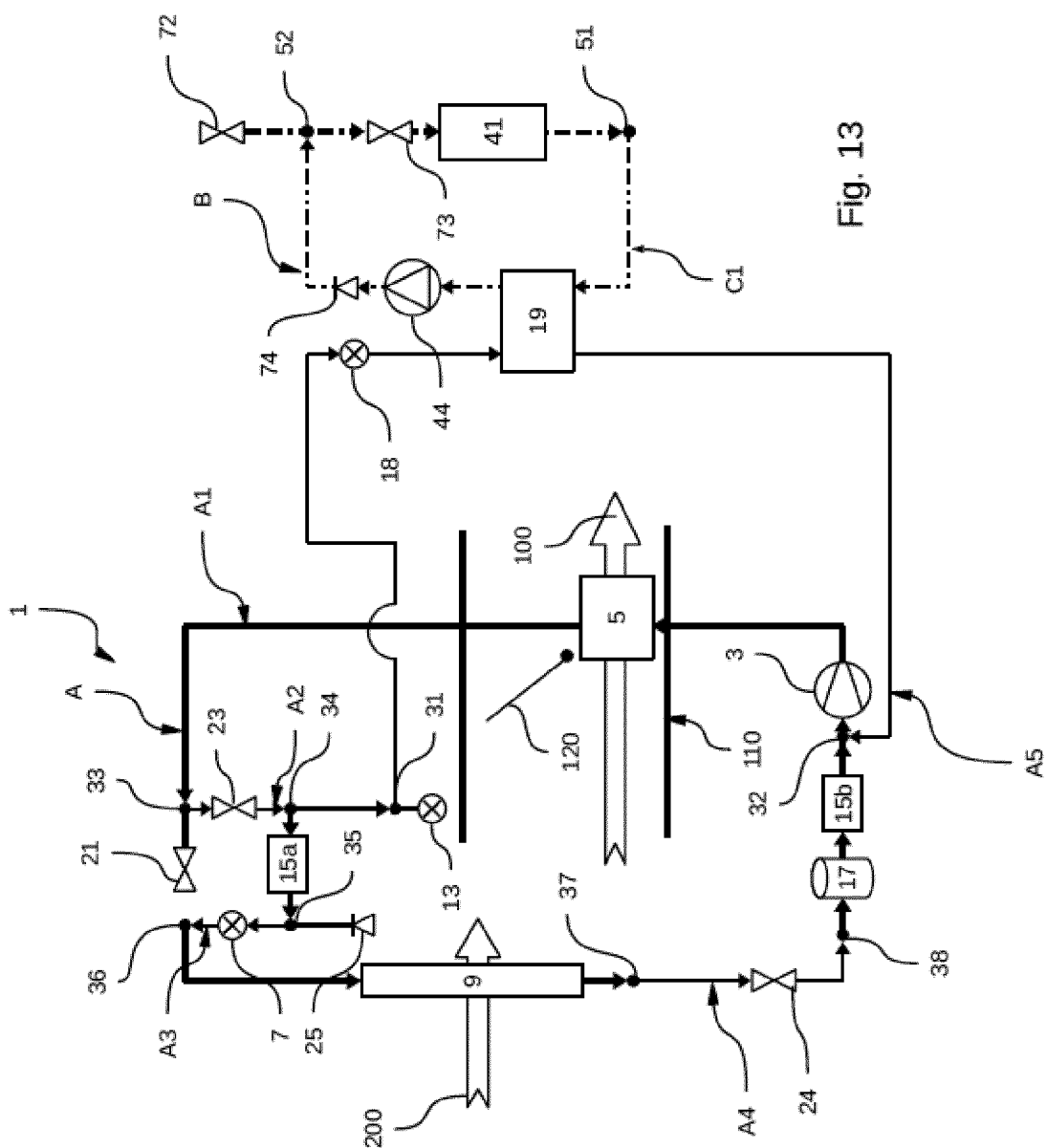
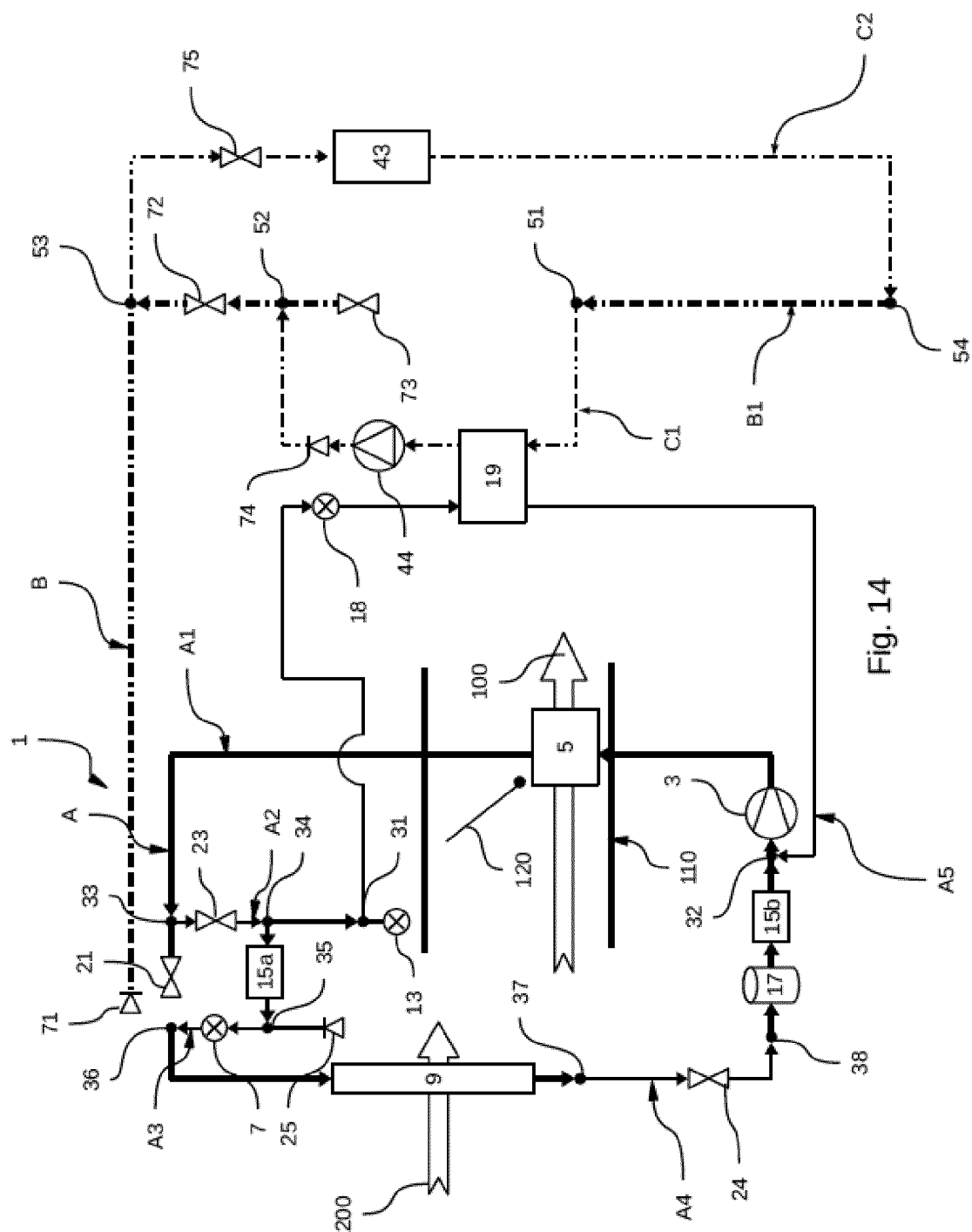


Fig. 12





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/065152**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60H 1/00(2006.01)i; **F25B 5/02**(2006.01)i; **F25B 6/04**(2006.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **F25B 41/24**(2021.01)i;
F25B 25/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H; F25B; H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018069629 A1 (HUTCHINSON [FR]) 19 April 2018 (2018-04-19)	1-5,7
Y	pages 19-25; claims 1,9; figure 1	6,8-13
Y	WO 2020099798 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 22 May 2020 (2020-05-22)	8-11
	pages 8-12; claims 1-2; figures 1-2	
Y	WO 2019106258 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 06 June 2019 (2019-06-06)	8-11
	pages 9-11; claims 1-4; figures 1-2	
Y	FR 3052236 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 08 December 2017 (2017-12-08)	6
	pages 8-11; claims 1-3; figures 1-2	
Y	DE 102018218264 A1 (AUDI AG [DE]) 30 April 2020 (2020-04-30)	12,13
	paragraphs [0028] - [0043]; claim 1; figures 1-2c	
A	FR 3077377 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 02 August 2019 (2019-08-02)	2
	the whole document	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2021

Date of mailing of the international search report

29 July 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kristensen, Julien

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/065152

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018069629	A1	19 April 2018	CN	109863046	A	07 June 2019
				EP	3526063	A1	21 August 2019
				FR	3057494	A1	20 April 2018
				US	2020189357	A1	18 June 2020
				WO	2018069629	A1	19 April 2018
WO	2020099798	A1	22 May 2020	FR	3088705	A1	22 May 2020
				WO	2020099798	A1	22 May 2020
WO	2019106258	A1	06 June 2019	CN	111788437	A	16 October 2020
				FR	3074272	A1	31 May 2019
				US	2021031588	A1	04 February 2021
				WO	2019106258	A1	06 June 2019
FR	3052236	A1	08 December 2017	CN	109312965	A	05 February 2019
				EP	3465025	A1	10 April 2019
				FR	3052236	A1	08 December 2017
				WO	2017212158	A1	14 December 2017
DE	102018218264	A1	30 April 2020	DE	102018218264	A1	30 April 2020
				WO	2020083927	A1	30 April 2020
FR	3077377	A1	02 August 2019	CN	111670127	A	15 September 2020
				EP	3746316	A1	09 December 2020
				FR	3077377	A1	02 August 2019
				WO	2019150030	A1	08 August 2019

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2021/065152

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60H1/00 F25B5/02 F25B6/04 H01M10/625 F25B41/24 ADD. F25B25/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60H F25B H01M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2018/069629 A1 (HUTCHINSON [FR]) 19 avril 2018 (2018-04-19)	1-5,7
Y	pages 19-25; revendications 1,9; figure 1 -----	6,8-13
Y	WO 2020/099798 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 22 mai 2020 (2020-05-22) pages 8-12; revendications 1-2; figures 1-2 -----	8-11
Y	WO 2019/106258 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 6 juin 2019 (2019-06-06) pages 9-11; revendications 1-4; figures 1-2 -----	8-11
Y	FR 3 052 236 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 8 décembre 2017 (2017-12-08) pages 8-11; revendications 1-3; figures 1-2 -----	6
		-/-
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 juillet 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/07/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Kristensen, Julien

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 10 2018 218264 A1 (AUDI AG [DE]) 30 avril 2020 (2020-04-30) alinéas [0028] - [0043]; revendication 1; figures 1-2c	12,13
A	----- FR 3 077 377 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 2 août 2019 (2019-08-02) le document en entier -----	2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/065152

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2018069629 A1	19-04-2018	CN 109863046 A EP 3526063 A1 FR 3057494 A1 US 2020189357 A1 WO 2018069629 A1	07-06-2019 21-08-2019 20-04-2018 18-06-2020 19-04-2018
WO 2020099798 A1	22-05-2020	FR 3088705 A1 WO 2020099798 A1	22-05-2020 22-05-2020
WO 2019106258 A1	06-06-2019	CN 111788437 A FR 3074272 A1 US 2021031588 A1 WO 2019106258 A1	16-10-2020 31-05-2019 04-02-2021 06-06-2019
FR 3052236 A1	08-12-2017	CN 109312965 A EP 3465025 A1 FR 3052236 A1 WO 2017212158 A1	05-02-2019 10-04-2019 08-12-2017 14-12-2017
DE 102018218264 A1	30-04-2020	DE 102018218264 A1 WO 2020083927 A1	30-04-2020 30-04-2020
FR 3077377 A1	02-08-2019	CN 111670127 A EP 3746316 A1 FR 3077377 A1 WO 2019150030 A1	15-09-2020 09-12-2020 02-08-2019 08-08-2019