

(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
13 janvier 2022 (13.01.2022)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/008196 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60H 1/00 (2006.01) *F28F 1/00* (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01) *F25B 6/04* (2006.01)

H01M 10/625 (2014.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2021/066464

(22) Date de dépôt international :

17 juin 2021 (17.06.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2007239

08 juillet 2020 (08.07.2020)

FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES

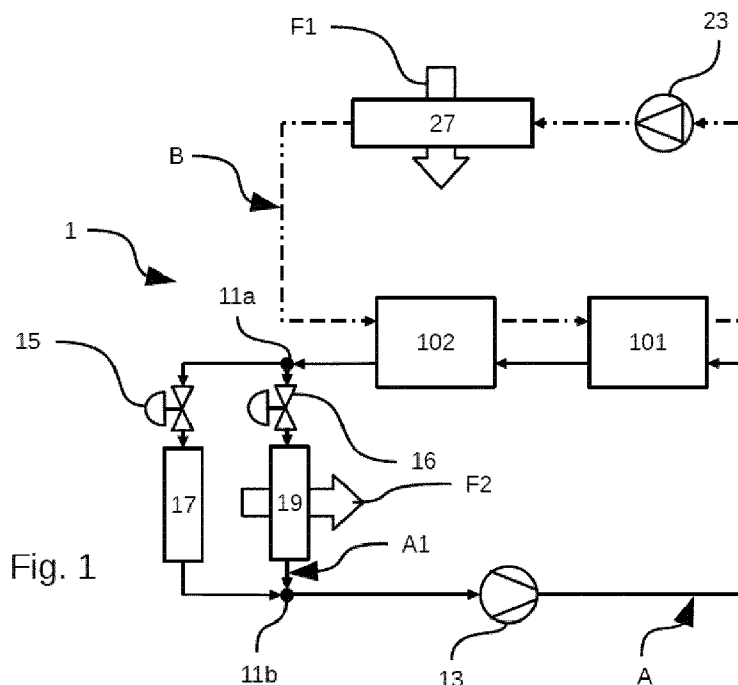
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(72) Inventeurs : ETIENNE, Erwan ; C/o VALEO SYSTE-

MES THERMIQUES, ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR). MAMMERI, Amrid ; C/o VALEO SYSTE-MES THERMIQUES, ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR). AZZOUZ, Kamel ; C/o VALEO SYSTE-MES THERMIQUES, ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR). DURBECQ, Gael ; C/o VALEO SYSTEMES THERMIQUES, ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(54) Title: THERMAL MANAGEMENT DEVICE FOR THE BATTERIES OF AN ELECTRIC OR HYBRID MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE GESTION THERMIQUE DES BATTERIES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE ÉLECTRIQUE OU HYBRIDE



(57) Abstract: The invention relates to a thermal management device (1) for the batteries of an electric or hybrid motor vehicle, said thermal management device (1) comprising a first circulation loop (A) for a refrigerant fluid as well as a second circulation loop (B) for a heat-transfer fluid, said thermal management device (1) also comprising first (101) and second (102) bi-fluid heat exchangers arranged jointly on both the first (A) and second (B) circulation loops, said first circulation loop (A) comprising, in the direction of circulation of the refrigerant fluid, a compressor (13), the first bi-fluid heat exchanger (101), the second bi-fluid heat exchanger (102), a first expansion device (15) and a first heat exchanger (17) configured to exchange heat energy directly or indirectly with the batteries, the second circulation loop (B) comprising a pump (23), a second heat exchanger (27) configured to exchange heat energy with an external

[Suite sur la page suivante]

(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).

(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))

air flow (F1) and the second (102) and first (101) bi-fluid heat exchangers both arranged downstream of the second heat exchanger (27) in the direction of flow of the heat-transfer fluid.

(57) **Abbrégé** : Dispositif de gestion thermique (1) de batteries d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit dispositif de gestion thermique (1) comportant une première boucle de circulation (A) d'un fluide réfrigérant ainsi qu'une deuxième boucle de circulation (B) d'un fluide caloporteur, ledit dispositif de gestion thermique (1) comportant également un premier (101) et un deuxième (102) échangeur de chaleur bifluide agencés conjointement à la fois sur la première (A) et la deuxième (B) boucle de circulation, ladite première boucle de circulation (A) comportant dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur (13), le premier échangeur de chaleur bifluide (101), le deuxième échangeur de chaleur bifluide (102), un premier dispositif de détente (15) et un premier échangeur de chaleur (17) configuré pour échanger de l'énergie calorifique directement ou indirectement avec les batteries, la deuxième boucle de circulation (B) comportant une pompe (23), un deuxième échangeur de chaleur (27) configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec un flux d'air externe (F1) et les deuxième (102) et premier (101) échangeurs de chaleur bifluide tous deux disposés en aval du deuxième échangeur de chaleur (27) dans le sens de circulation du fluide caloporteur.

Dispositif de gestion thermique des batteries d'un véhicule automobile électrique ou hybride

La présente invention concerne un dispositif de gestion thermique d'un véhicule automobile électrique ou hybride. Plus spécifiquement, la présente invention concerne un
5 dispositif de gestion thermique des batteries dudit véhicule.

Une des problématiques avec l'émergence des véhicules électriques et hybrides est l'autonomie des batteries ainsi que le temps de recharge de ces dernières. Le temps de recharge des batteries peut aller jusqu'à 8 heures voire plus avec l'utilisation d'un chargeur basse puissance, par exemple connecté au réseau électrique domestique. Ce
10 temps de recharge peut convenir pour une utilisation quotidienne mais n'est pas adapté pour effectuer de longs trajets.

Une solution connue est d'installer des stations de recharge de forte puissance, par exemple de l'ordre de 350kW permettant un temps de recharge plus court par exemple inférieure à 1h voire 1/2h. Cependant, une telle recharge rapide entraîne une chauffe
15 importante des batteries. Il est donc nécessaire de pouvoir refroidir les batteries. De manière générale, un véhicule électrique ou hybride comporte un dispositif de gestion thermique de batteries. Ce dispositif de gestion thermique des batteries utilise généralement un circuit de climatisation permettant également la gestion thermique de l'habitacle. Du fait que lors de la recharge des batteries le véhicule et à l'arrêt, il est
20 d'autant plus difficile de refroidir les batteries car le ou les échangeurs de chaleur du dispositif de gestion thermique permettant la dissipation de la chaleur sont traversés par un flux d'air, dit externe, généré uniquement par un système de ventilation. Il est ainsi important que le dispositif de gestion thermique comporte une architecture des échangeurs de chaleur permettant une efficacité maximale notamment lors de recharges
25 rapides.

Un des buts de la présente invention est donc de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer une architecture d'un dispositif de gestion thermique permettant un bon refroidissement des batteries notamment lors d'une recharge rapide.

30 La présente invention concerne donc un dispositif de gestion thermique de batteries d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit dispositif de gestion thermique comportant une première boucle de circulation d'un fluide réfrigérant ainsi qu'une

deuxième boucle de circulation d'un fluide caloporteur, ledit dispositif de gestion thermique comportant également un premier et un deuxième échangeur de chaleur bifluide agencés conjointement à la fois sur la première et la deuxième boucle de circulation,

- 5 ladite première boucle de circulation comportant dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur, le premier échangeur de chaleur bifluide, le deuxième échangeur de chaleur bifluide, un premier dispositif de détente et un premier échangeur de chaleur configuré pour échanger de l'énergie calorifique directement ou indirectement avec les batteries, la deuxième boucle de circulation comportant une pompe, un deuxième
- 10 échangeur de chaleur configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec un flux d'air externe et les deuxième et premier échangeurs de chaleur bifluide tous deux disposés en aval du deuxième échangeur de chaleur dans le sens de circulation du fluide caloporteur. Selon un aspect de l'invention, au sein de la deuxième boucle de circulation, les premier et deuxième échangeurs de chaleur bifluide sont connectés en série, le premier échangeur
- 15 de chaleur bifluide étant disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur bifluide dans le sens de circulation du fluide caloporteur.

Selon un autre aspect de l'invention, la deuxième boucle de circulation comporte en outre :

- un troisième échangeur de chaleur configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec le flux d'air externe, ledit troisième échangeur de chaleur étant disposé en amont
- 20 du deuxième échangeur de chaleur bifluide, et
- une branche de contournement dudit troisième échangeur de chaleur et du deuxième échangeur de chaleur bifluide.

- Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique est configuré pour que le débit de fluide caloporteur circulant dans le troisième échangeur de chaleur et le
- 25 deuxième échangeur de chaleur bifluide soit inférieur à 50 % du débit de fluide caloporteur généré par la pompe.

Selon un autre aspect de l'invention, au sein de la deuxième boucle de circulation, les premier et deuxième échangeurs de chaleur bifluide sont connectés en parallèle.

- Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif de gestion thermique est configuré pour que le débit de fluide caloporteur circulant dans le deuxième échangeur de chaleur
- 30 bifluide soit inférieur à 50 % du débit de fluide caloporteur généré par la pompe.

Selon un autre aspect de l'invention, le premier échangeur de chaleur bifluide comporte :

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 95 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 95 mm².

Selon un autre aspect de l'invention, le deuxième échangeur de chaleur bifluide comporte :

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 80 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 80 mm².

Selon un autre aspect de l'invention, le premier échangeur de chaleur bifluide comporte :

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,90 mm et 2,10 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 95 et 120 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 55 mm².

Selon un autre aspect de l'invention, le deuxième échangeur de chaleur bifluide comporte :

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 85 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,70 mm et 1,95 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 70 et 90 mm².

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 :

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

[Fig 2] La figure 2 est une représentation schématique du dispositif de gestion thermique selon une variante du premier mode de réalisation,

[Fig 3] La figure 3 est une représentation schématique d'un dispositif de gestion thermique selon un deuxième mode de réalisation.

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

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
10 à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangeables pour fournir d'autres réalisations.

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
15 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
20 pas non plus un ordre dans le temps par exemple pour apprécier tel ou tel critère.

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.

- 25 La figure 1 montre un dispositif de gestion thermique 1 de batteries d'un véhicule automobile électrique ou hybride. Ce dispositif de gestion thermique 1 comporte une première boucle de circulation A d'un fluide réfrigérant ainsi qu'une deuxième boucle de circulation B d'un fluide caloporteur. Le dispositif de gestion thermique 1 comporte également un premier 101 et un deuxième 102 échangeur de chaleur bifluide agencés
30 conjointement à la fois sur la première A et la deuxième B boucle de circulation,

La première boucle de circulation A comporte, dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur 13, le premier échangeur de chaleur bifluide 101, le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102, un premier dispositif de détente 15 et un premier échangeur de chaleur 17 configuré pour échanger de l'énergie calorifique directement ou

indirectement avec les batteries. Le premier échangeur de chaleur bifluide 101 est donc disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 sur la première boucle de circulation A.

Par « directement ou indirectement », on entend ici que le premier échangeur de chaleur

5 17 peut :

- être en contact direct avec les batteries pour permettre leur gestion thermique, ou
 - être un échangeur de chaleur bifluide agencé conjointement sur la première boucle de circulation A et sur une autre boucle de circulation (distincte de la deuxième boucle de circulation B) qui comporte un échangeur de chaleur en contact avec les
- 10 batteries pour une gestion thermique indirecte.

La première boucle de circulation A peut notamment être un circuit de climatisation et comporter un deuxième dispositif de détente 16 et un évaporateur 19 destiné à être traversé par un flux d'air interne F2. Le deuxième dispositif de détente 16 et l'évaporateur 19 sont disposés sur une première conduite de dérivation A1 reliant un premier point de

15 raccordement 11a à un deuxième point de raccordement 11b. Le premier point de raccordement 11a est disposé en amont du premier dispositif de détente 15, entre le deuxième changeur de chaleur bifluide 102 et ledit premier dispositif de détente 15. Le deuxième point de raccordement 11b est quant à lui disposé en aval du premier échangeur de chaleur 17, entre ledit premier échangeur de chaleur 17 et le compresseur 13. Au sein

20 de la première conduite de dérivation A1, le deuxième dispositif de détente 16 est disposé en amont de l'évaporateur 19.

La deuxième boucle de circulation B comporte quant à elle une pompe 23, un deuxième échangeur de chaleur 27 configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec un flux d'air externe F1 et les deuxième 102 et premier 101 échangeurs de chaleur bifluide. Les

25 deuxième 102 et premier 101 échangeurs de chaleur sont tous deux disposés en aval du deuxième échangeur de chaleur 27 dans le sens de circulation du fluide caloporteur.

Le fait d'utiliser un premier 101 et un deuxième 102 échangeur de chaleur bifluide permet de dédier chacun de ces échangeurs de chaleur bifluide à un rôle. Ainsi, le premier échangeur de chaleur bifluide 101 peut être dédié à une dé-surchauffe du fluide réfrigérant et à la condensation du fluide réfrigérant. Par dé-surchauffe, on entend ici que le premier

30 échangeur de chaleur bifluide 101 permet le transfert d'énergie calorifique du fluide réfrigérant vers le fluide caloporteur pour permettre de supprimer la surchauffe du fluide réfrigérant qu'il a en sortie de l'évaporateur 19 et/ou du premier échangeur de chaleur 17. Le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 peut être dédié quant à lui au sous-

refroidissement du fluide réfrigérant. Il est ainsi possible d'adapter chaque échangeur de chaleur bifluide 101, 102 à son rôle spécifique afin d'améliorer les performances du dispositif de gestion thermique 1.

Il est ainsi possible d'adapter les dimensions et caractéristiques du premier 101 et du
5 deuxième 102 échangeur de chaleur afin d'améliorer leur efficacité en les adaptant à leur rôle spécifique. Les échangeurs de chaleur bifluide comporte généralement des canaux distincts dans lesquels circulent les fluides entre lesquels un échange d'énergie calorifique, ici un fluide réfrigérant et un fluide caloporteur. Les caractéristiques de ces canaux peuvent ainsi être adaptées afin de correspondre aux fluides circulant en leur sein ainsi
10 que leur état. Notamment, il est possible d'adapter les canaux de circulation du fluide réfrigérant du premier échangeur de chaleur bifluide 101, pour améliorer la condensation du fluide réfrigérant, pour optimiser les échanges du fluide réfrigérant qui est dans un état gazeux. De même, il est possible d'adapter les canaux de circulation du fluide réfrigérant du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102, pour un sous-refroidissement et pour
15 optimiser les échanges du fluide réfrigérant qui est dans un état liquide.

Selon un premier exemple, le premier échangeur de chaleur bifluide 101 peut comporter :

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 95 mm², et
- 20 • des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 95 mm².

Toujours selon ce premier exemple, le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 peut quant à lui comporter :

- 25 • des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 80 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide
30 réfrigérant comprise entre 50 et 80 mm².

Ce premier exemple permet à la fois d'optimiser les premier 101 et deuxième 102 échangeurs de chaleur bifluide mais également de limiter l'augmentation des coûts de production. En effet, pour chaque échangeur de chaleur bifluide, les canaux de circulation

du fluide réfrigérant et du fluide caloporteur sont identiques ce qui facilite la standardisation et les processus de fabrication.

Selon un deuxième exemple, le premier échangeur de chaleur bifluide 101 peut comporter :

- 5 • des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,90 mm et 2,10 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 95 et 120 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide
10 réfrigérant comprise entre 80 et 55 mm².

Le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 peut quant à lui comporter :

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 85 mm², et
- 15 • des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,70 mm et 1,95 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 70 et 90 mm².

Ce deuxième exemple quant à lui permet une adaptation plus poussée des canaux de circulation pour une meilleure optimisation des premier 101 et deuxième 102 échangeurs
20 de chaleur bifluide.

Selon un premier mode de réalisation illustré à la figure 1, au sein de la deuxième boucle de circulation B, les premier 101 et deuxième 102 échangeurs de chaleur bifluide sont connectés en série. Le premier échangeur de chaleur bifluide 101 est disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 dans le sens de circulation du fluide
25 caloporteur. Dans le premier mode de réalisation, au sein de la deuxième boucle de circulation B la position des premier 101 et deuxième 102 échangeurs de chaleur bifluide dans le sens du fluide caloporteur est inversée par rapport à leur position au sein de la première boucle de circulation A dans le sens de circulation du fluide réfrigérant.

Le fluide caloporteur de la deuxième boucle de circulation B le plus « frais », issu du
30 deuxième échangeur de chaleur 27, traverse ainsi en premier le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 afin d'effectuer un sous-refroidissement du fluide réfrigérant de la première boucle de circulation A. Le fluide caloporteur traverse ensuite le premier échangeur de chaleur bifluide 101 afin d'effectuer la dé-surchauffe et la condensation du fluide réfrigérant.

- La figure 2 montre quant à elle une variante de ce premier mode de réalisation. Dans cette variante, la deuxième boucle de circulation B comporte un troisième échangeur de chaleur 29 configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec le flux d'air externe F1. Ce troisième échangeur de chaleur 29 est disposé en amont du deuxième échangeur de
- 5 chaleur bifluide 102, entre le deuxième échangeur de chaleur 27 et ledit deuxième échangeur de chaleur bifluide 102. La deuxième boucle de circulation B comporte également une branche de contournement B1 dudit troisième échangeur de chaleur 29 et du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102. Plus précisément, la branche de contournement B1 relie un premier point de jonction 21a à un deuxième point de jonction
- 10 21b. Le premier point de jonction 21a est disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur 27, entre ledit deuxième échangeur de chaleur 27 et le troisième échangeur de chaleur 29. Le deuxième point de jonction 21b est quant à lui disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102, entre ledit deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 et le premier échangeur de chaleur bifluide 101.
- 15 Cette variante permet le contrôle du débit de fluide caloporteur circulant dans le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 et plus particulièrement dans le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 et le troisième échangeur de chaleur 29. Cela permet ainsi que contrôler plus efficacement le sous-refroidissement du fluide réfrigérant de la première boucle de circulation A.
- 20 Le dispositif de gestion thermique 1 peut ainsi être configuré pour que le débit de fluide caloporteur circulant dans le troisième échangeur de chaleur 29 et le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 soit inférieur à 50 % du débit de fluide caloporteur généré par la pompe 23. Le flux de fluide caloporteur ne passant pas par le troisième échangeur de chaleur 29 et le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102, passe par la branche de
- 25 contournement B1 et rejoint le fluide caloporteur en provenance du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 avant de traverser le premier échangeur de chaleur bifluide 101. Afin de réguler le débit de fluide caloporteur passant dans la branche de contournement B1, le dispositif de gestion thermique 1 peut par exemple comporter une vanne trois-voies (non représentée) au niveau du premier point de jonction 21b ou encore une vanne proportionnelle (non représentée).
- 30 Selon un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 3, au sein de la deuxième boucle de circulation B, les premier 101 et deuxième 102 échangeurs de chaleur bifluide sont connectés en parallèles. Pour cela, la boucle de circulation B diffère de la figure 1 par le fait que le premier échangeur de chaleur bifluide 101 peut par exemple être disposé sur

une deuxième conduite de dérivation B2. Cette deuxième conduite de dérivation B2 relie un troisième point de jonction 22a à un quatrième point de jonction 22b. Le troisième point de jonction 22a est disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur 27, entre ledit deuxième échangeur de chaleur 27 et le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102. Le quatrième point de jonction 22b est quant à lui disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102, entre ledit deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 et la pompe 23.

Ce deuxième mode de réalisation permet également le contrôle du débit de fluide caloporteur circulant dans le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102. Cela permet ainsi que contrôler plus efficacement le sous-refroidissement du fluide réfrigérant de la première boucle de circulation A.

Le dispositif de gestion thermique 1 peut ainsi être configuré pour que le débit de fluide caloporteur circulant dans le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 soit inférieur à 50 % du débit de fluide caloporteur généré par la pompe 23. Le flux de fluide caloporteur ne passant pas par le deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 passe par la deuxième conduite de dérivation B2, traverse le premier échangeur de chaleur bifluide 101 et rejoint le fluide caloporteur en provenance du deuxième échangeur de chaleur bifluide 102 au niveau du quatrième point de jonction 22b avant de rejoindre la pompe 23. Afin de réguler le débit de fluide caloporteur passant l'un ou l'autre des premier 101 ou deuxième 102 échangeurs de chaleur bifluide, le dispositif de gestion thermique 1 peut par exemple comporter une vanne trois-voies (non représentée) au niveau du troisième point de jonction 22b ou encore une vanne proportionnelle (non représentée).

Ainsi, on voit bien que le fait de disposer de deux échangeurs de chaleur bifluide 101, 102 chacun ayant un positionnement et un rôle déterminé, permet d'améliorer les performances du dispositif de gestion thermique 1. Cela est particulièrement utile afin de maximiser ses performances lorsque les besoins en refroidissement des batteries sont importants par exemple lors d'une charge rapide de ces batteries.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de gestion thermique (1) de batteries d'un véhicule automobile électrique ou hybride, ledit dispositif de gestion thermique (1) comportant une première boucle de circulation (A) d'un fluide réfrigérant ainsi qu'une deuxième boucle de circulation (B) d'un fluide caloporteur, ledit dispositif de gestion thermique (1) comportant également un premier (101) et un deuxième (102) échangeur de chaleur bifluide agencés conjointement à la fois sur la première (A) et la deuxième (B) boucle de circulation,
- ladite première boucle de circulation (A) comportant dans le sens de circulation du fluide réfrigérant, un compresseur (13), le premier échangeur de chaleur bifluide (101), le deuxième échangeur de chaleur bifluide (102), un premier dispositif de détente (15) et un premier échangeur de chaleur (17) configuré pour échanger de l'énergie calorifique directement ou indirectement avec les batteries,
- la deuxième boucle de circulation (B) comportant une pompe (23), un deuxième échangeur de chaleur (27) configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec un flux d'air externe (F1) et les deuxième (102) et premier (101) échangeurs de chaleur bifluide tous deux disposés en aval du deuxième échangeur de chaleur (27) dans le sens de circulation du fluide caloporteur.
- [Revendication 2] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au sein de la deuxième boucle de circulation (B), les premier (101) et deuxième (102) échangeurs de chaleur bifluide sont connectés en série, le premier échangeur de chaleur bifluide (101) étant disposé en aval du deuxième échangeur de chaleur bifluide (102) dans le sens de circulation du fluide caloporteur.

[Revendication 3] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la deuxième boucle de circulation (B) comporte en outre :

- 5 ▪ un troisième échangeur de chaleur (29) configuré pour échanger de l'énergie calorifique avec le flux d'air externe (F1), ledit troisième échangeur de chaleur (29) étant disposé en amont du deuxième échangeur de chaleur bifluide (102), et
- 10 ▪ une branche de contournement (B1) dudit troisième échangeur de chaleur (29) et du deuxième échangeur de chaleur bifluide (102).

[Revendication 4] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il est configuré pour que le débit de fluide caloporteur circulant dans le troisième échangeur de chaleur (29) et le deuxième échangeur de chaleur bifluide (102)

15 soit inférieur à 50 % du débit de fluide caloporteur généré par la pompe (23).

[Revendication 5] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au sein de la deuxième boucle de circulation (B), les premier (101) et deuxième (102) échangeurs de chaleur

20 bifluide sont connectés en parallèle.

[Revendication 6] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il est configuré pour que le débit de fluide caloporteur circulant dans le deuxième échangeur de chaleur bifluide (102) soit inférieur à 50 % du débit de fluide

25 caloporteur généré par la pompe (23).

[Revendication 7] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le premier échangeur de chaleur bifluide (101) comporte :

- 30 ▪ des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 95 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour

une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 95 mm².

[Revendication 8] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le deuxième échangeur de chaleur bifluide (102) comporte :

5

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 80 mm², et

10

- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 80 mm².

[Revendication 9] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le premier échangeur de chaleur bifluide (101) comporte :

15

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,90 mm et 2,10 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 95 et 120 mm², et

20

- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,85 mm et 2 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 80 et 55 mm².

25

[Revendication 10] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le deuxième échangeur de chaleur bifluide (102) comporte :

30

- des canaux de circulation du fluide réfrigérant ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,40 mm et 1,85 mm pour une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 50 et 85 mm², et
- des canaux de circulation du fluide caloporteur ayant un diamètre hydraulique compris entre 1,70 mm et 1,95 mm pour

une aire de section de passage du fluide réfrigérant comprise entre 70 et 90 mm².

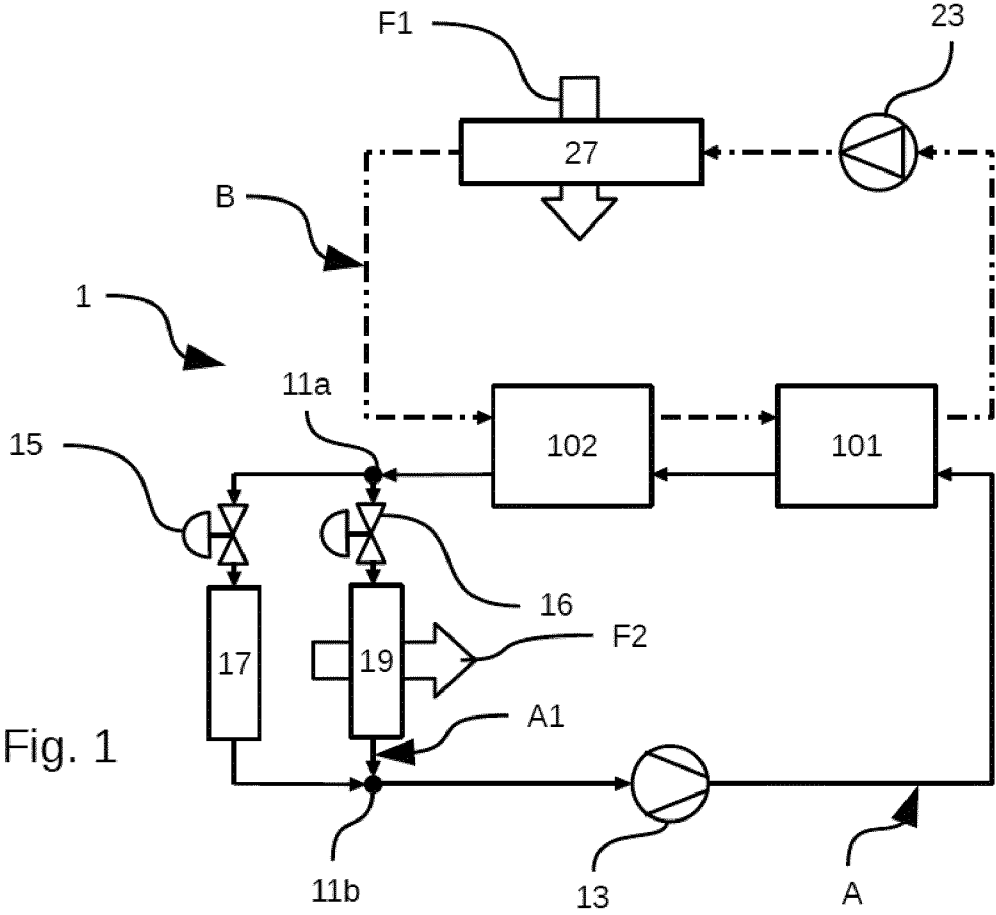


Fig. 1

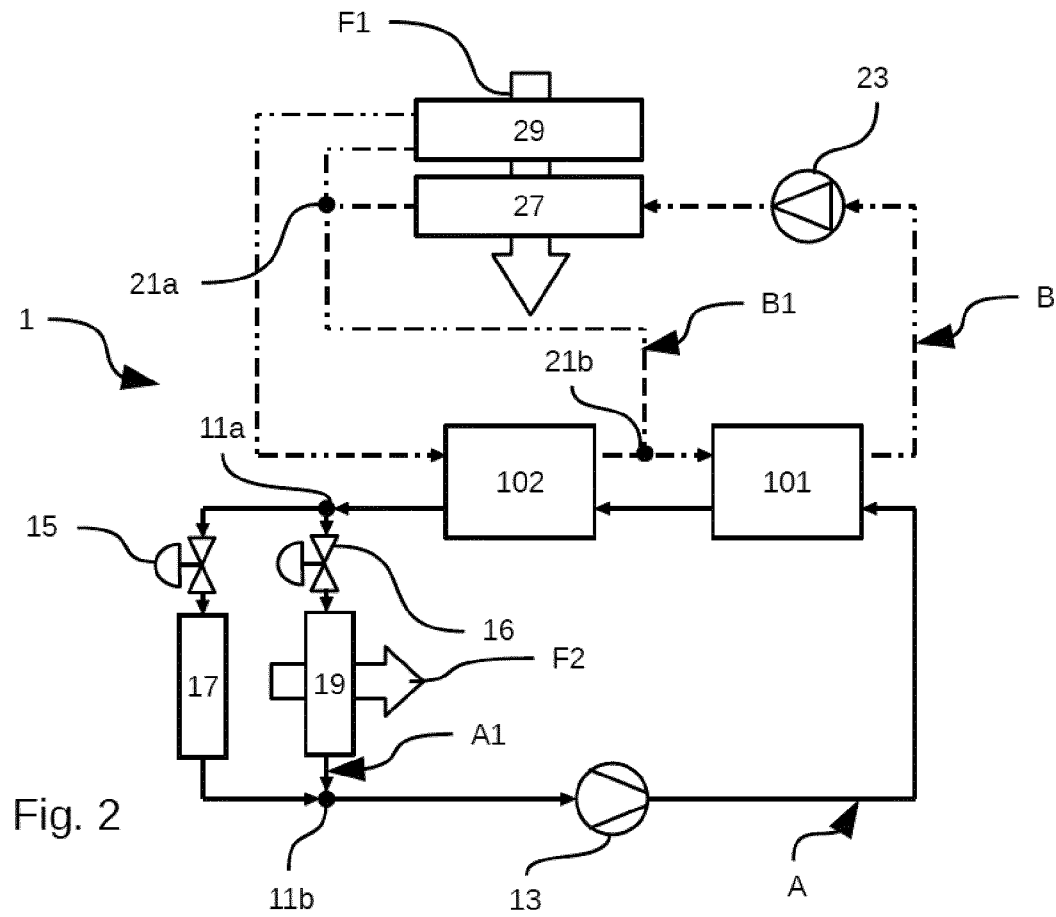
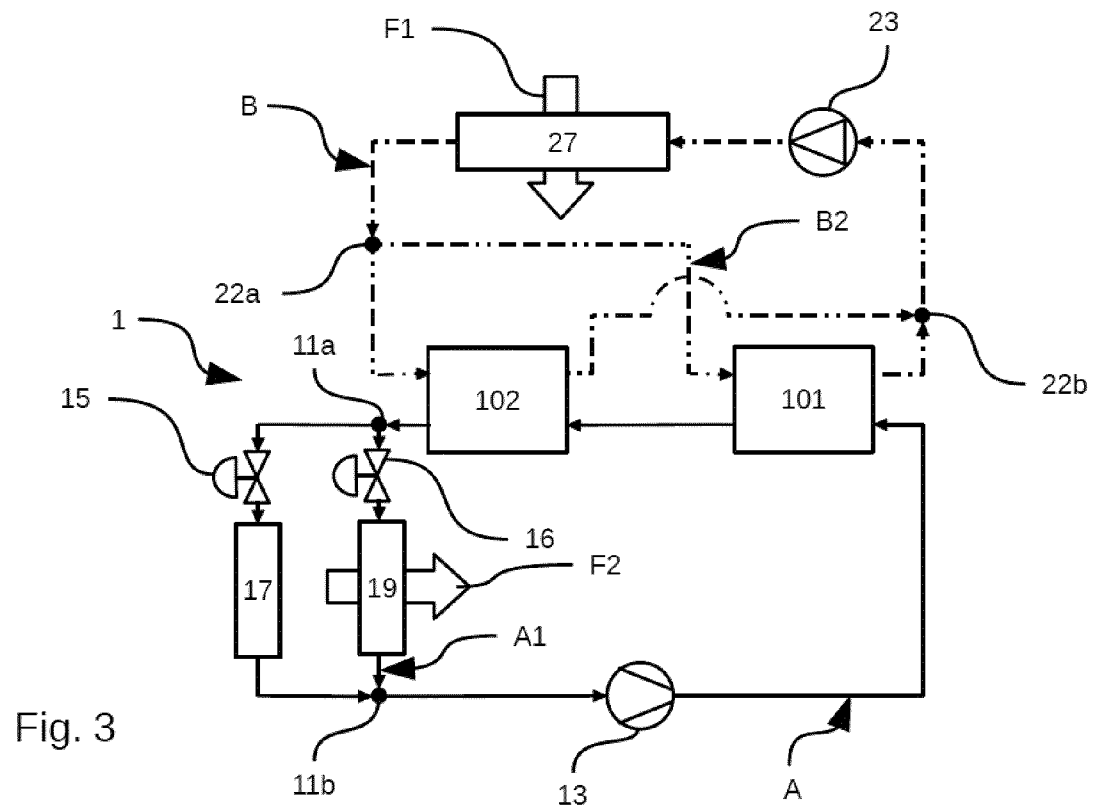


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/066464**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60H 1/00**(2006.01)i; **B60H 1/32**(2006.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **F28F 1/00**(2006.01)i; **F25B 6/04**(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; H01M; F28F; F25B

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	DE 102018218264 A1 (AUDI AG [DE]) 30 April 2020 (2020-04-30)	1,2
Y	paragraphs [0076] - [0077]; claims 8-12; figure 9	3-10
Y	EP 1817190 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 15 August 2007 (2007-08-15) paragraphs [0041] - [0043]; claims 1-10; figure 5	3-6
Y	GB 2346680 A (LLANELLI RADIATORS LTD [GB]) 16 August 2000 (2000-08-16) the whole document	7-10
A	DE 102014018524 A1 (AUDI AG [DE]) 03 December 2015 (2015-12-03) paragraphs [0030] - [0034]; claims 1-2; figure 4	1-10



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

01 September 2021

Date of mailing of the international search report

10 September 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/EP2021/066464

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102018218264	A1	30 April 2020	DE	102018218264	A1	30 April 2020
				EP	3870467	A1	01 September 2021
				WO	2020083927	A1	30 April 2020
EP	1817190	A1	15 August 2007	AT	504463	T	15 April 2011
				EP	1817190	A1	15 August 2007
				FR	2875743	A1	31 March 2006
				PL	1817190	T3	31 October 2011
				WO	2006035148	A1	06 April 2006
GB	2346680	A	16 August 2000	AU	2306400	A	29 August 2000
				EP	1153256	A1	14 November 2001
				GB	2346680	A	16 August 2000
				WO	0047939	A1	17 August 2000
DE	102014018524	A1	03 December 2015	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2021/066464

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60H1/00 B60H1/32 H01M10/625 F28F1/00 F25B6/04 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60H H01M F28F F25B		
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	DE 10 2018 218264 A1 (AUDI AG [DE]) 30 avril 2020 (2020-04-30)	1,2
Y	alinéas [0076] - [0077]; revendications 8-12; figure 9	3-10
Y	----- EP 1 817 190 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 15 août 2007 (2007-08-15) alinéas [0041] - [0043]; revendications 1-10; figure 5	3-6
Y	----- GB 2 346 680 A (LLANELLI RADIATORS LTD [GB]) 16 août 2000 (2000-08-16) le document en entier	7-10
A	----- DE 10 2014 018524 A1 (AUDI AG [DE]) 3 décembre 2015 (2015-12-03) alinéas [0030] - [0034]; revendications 1-2; figure 4	1-10

☐ 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 1 septembre 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 10/09/2021
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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/066464

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102018218264 A1	30-04-2020	DE 102018218264 A1	30-04-2020
		EP 3870467 A1	01-09-2021
		WO 2020083927 A1	30-04-2020
EP 1817190 A1	15-08-2007	AT 504463 T	15-04-2011
		EP 1817190 A1	15-08-2007
		FR 2875743 A1	31-03-2006
		PL 1817190 T3	31-10-2011
		WO 2006035148 A1	06-04-2006
GB 2346680 A	16-08-2000	AU 2306400 A	29-08-2000
		EP 1153256 A1	14-11-2001
		GB 2346680 A	16-08-2000
		WO 0047939 A1	17-08-2000
DE 102014018524 A1	03-12-2015	AUCUN	