

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement pour véhicule automobile.

②② Date de dépôt : 08.03.22.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 15.09.23 Bulletin 23/37.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 15.03.24 Bulletin 24/11.

⑦② Inventeur(s) : DE VAULX Cedric, ETIENNE Erwan,
LHERMITTE Jean Christophe et AZZOUZ Kamel.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) : VALEO.



Description

Titre de l'invention : Dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement pour véhicule automobile

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, notamment pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment un dispositif de refroidissement d'au moins une batterie ou cellules de batterie de véhicule automobile.
- [0002] Les batteries de véhicules, en particulier pour véhicules électriques ou véhicules hybrides, doivent autant que possible être maintenues à température souhaitée, raison pour laquelle on utilise des dispositifs dits de refroidissement pour batteries de véhicule. Ces dispositifs de refroidissement comprennent des plaques de refroidissement à travers lesquelles circule un fluide de refroidissement. On connaît des dispositifs de refroidissement dans lesquels sont utilisées deux plaques qui sont fixées l'une à l'autre pour former des canaux pour le fluide de refroidissement. Le brevet EP 2 828 922 B1 décrit un tel dispositif.
- [0003] La demande de brevet WO2018109368 décrit un échangeur de chaleur avec des canaux avec des protubérances jouant le rôle de perturbateur de fluide.
- [0004] L'invention vise à proposer des dispositifs de régulation thermique améliorés.
- [0005] L'invention propose ainsi un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un module de stockage d'énergie électrique, ce dispositif comportant au moins un premier et un deuxième groupes de canaux de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, notamment un fluide choisi parmi les fluides réfrigérants suivants R134a, R1234yf ou R744, ou un mélange eau-glycol, ces premier et deuxième groupes de canaux étant agencés pour refroidir des première et deuxième régions distinctes, les canaux des premier et deuxième groupes présentant, en section transversale, un contour en trapèze, les contours en trapèze présentant une grande base de longueur identique dans les deux groupes, et l'un au moins des canaux du deuxième groupe présentant, pour son contour en trapèze, une petite base ayant une longueur plus petite que la longueur des petites bases des canaux dans le premier groupe.
- [0006] Selon l'un des aspects de l'invention, les contours en section transversale sont tous identiques dans le premier groupe de canaux, respectivement le deuxième groupe de canaux. Les canaux ont ainsi, dans chaque groupe, une même section de passage de fluide.
- [0007] Selon l'un des aspects de l'invention, le dispositif de régulation thermique comporte

des surfaces d'échange thermique de largeur constante, surfaces formées en épousant la grande base des contours des canaux des premier et deuxième groupes. Les première et deuxième régions de refroidissement sont ainsi formées par ces surfaces d'échange, lesquelles sont notamment formées sur une plaque de refroidissement.

- [0008] Selon l'un des aspects de l'invention, les grandes bases des contours restent inchangées d'un groupe à l'autre. La largeur de ces surfaces d'échange thermique correspond à la dimension de la grande base du trapèze.
- [0009] Les surfaces d'échange vues par les composants à refroidir sont un paramètre important dans la capacité de refroidissement du dispositif de régulation thermique. Il est ainsi avantageux de les laisser constante dans les premier et deuxième groupes de canaux, et de ne pas réduire la grande base entre le premier groupe et le deuxième groupe de canaux.
- [0010] Selon l'un des aspects de l'invention, la section de passage de fluide est rendue différente entre le premier groupe et le deuxième groupe de canaux en modifiant la petite base qui a une longueur plus petite dans le deuxième groupe que dans le premier groupe.
- [0011] Selon l'un des aspects de l'invention, les trapèzes sont des trapèzes isocèles.
- [0012] Selon l'un des aspects de l'invention, la hauteur des trapèzes est identique dans les premier et deuxième groupes de canaux.
- [0013] La hauteur est la dimension mesurée perpendiculairement aux bases du trapèze.
- [0014] Dans cet exemple de réalisation de l'invention, la hauteur des canaux ne varie donc pas d'un groupe à l'autre.
- [0015] Lorsque la hauteur du trapèze est constante, la section de passage de fluide est réduite dans le deuxième groupe du fait de la réduction de la petite base.
- [0016] En variante, la hauteur des trapèzes est différente d'un groupe de canaux à l'autre.
- [0017] L'invention permet d'augmenter, en jouant sur la longueur de la petite base des trapèzes et/ou la hauteur des trapèzes, le coefficient d'échange thermique convectif dans la deuxième région à refroidir grâce à la section de passage réduite qui a pour conséquence de faire augmenter la vitesse d'écoulement du fluide. Ceci permet d'obtenir des écarts de température dans une limite souhaitée entre les composants, notamment des cellules de batterie, dans la première région et les composants, notamment des cellules de batterie, dans la deuxième région, lorsque le fluide caloporteur est plus chaud dans le deuxième groupe que dans le premier groupe de canaux.
- [0018] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux du premier groupe sont jointifs à la sortie de la première région à refroidir, en un premier nœud fluide de sortie.
- [0019] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux du deuxième groupe sont jointifs à l'entrée de la deuxième région à refroidir, en un deuxième nœud fluide d'entrée.

- [0020] Selon l'un des aspects de l'invention, le premier nœud fluidique de sortie et le deuxième nœud fluidique d'entrée sont confondus et forment un nœud commun aux deux groupes de canaux.
- [0021] Dans cet exemple de réalisation de l'invention, les groupes de canaux sont en série, de sorte que le fluide caloporteur circule d'abord dans le premier groupe de canaux puis dans le nœud fluidique commun puis dans le deuxième groupe de canaux.
- [0022] L'invention permet ainsi d'équilibrer les températures entre les première et deuxième régions à refroidir car la vitesse d'écoulement est rendue plus élevée dans le deuxième groupe (améliorant le coefficient d'échange thermique) compensant la hausse de température du fluide dans ce deuxième groupe, fluide réchauffé dans la première région.
- [0023] L'invention permet d'éviter des écarts de température excessifs entre les deux régions. Ceci est particulièrement avantageux lorsqu'il s'agit de refroidir des cellules de stockage d'énergie électrique disposées sur les première et deuxième régions, l'invention permettant d'avoir des cellules refroidies à des températures présentant peu d'écart entre elles.
- [0024] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux du premier groupe sont jointifs à l'entrée de la première région à refroidir, en un premier nœud fluidique d'entrée.
- [0025] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux du deuxième groupe sont jointifs à l'entrée de la deuxième région à refroidir, en un deuxième nœud fluidique d'entrée.
- [0026] Selon l'un des aspects de l'invention, les premier et deuxième nœuds d'entrée sont disposés de manière parallèle d'un point de vue fluidique, à savoir ces nœuds sont alimentés par une entrée de fluide commune.
- [0027] Dans cet exemple de réalisation de l'invention, les groupes de canaux sont disposés en parallèle, de sorte que le fluide caloporteur circule en parallèle dans le premier groupe de canaux et le deuxième groupe de canaux.
- [0028] Dans ce type de disposition de canaux où les première et deuxième régions à refroidir présentent des surfaces différentes, l'invention permet de refroidir les modules de batterie de manière relativement homogène entre tous les modules, en ajustant la dimension de la petite base du contour en trapèze de chaque canal.
- [0029] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux dans le premier groupe présentent chacun un tronçon rectiligne, les tronçons rectilignes étant notamment parallèles entre eux dans le groupe.
- [0030] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux présentent des tronçons qui divergent depuis un nœud fluidique ou convergent en direction d'un nœud fluidique.
- [0031] Selon l'un des aspects de l'invention, les modules à refroidir, qui présentent notamment une base de forme rectangulaire, sont disposés perpendiculairement aux tronçons rectilignes des canaux.
- [0032] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux de chaque groupe passent succes-

sivement sous les différents modules à refroidir.

- [0033] Selon l'un des aspects de l'invention, le nombre de canaux dans les groupes est identique d'un groupe à l'autre.
- [0034] Selon l'un des aspects de l'invention, ce nombre est égal à 3 ou 4 par exemple.
- [0035] Selon l'un des aspects de l'invention, le nombre de canaux dans les groupes diffèrent d'un groupe à l'autre.
- [0036] Par exemple, le nombre de canaux dans le premier groupe est de 3 et le nombre de canaux dans l'autre groupe est de 2.
- [0037] Selon l'un des aspects de l'invention, le dispositif de régulation thermique comporte une plaque supérieure et une plaque inférieure assemblée avec la plaque supérieure pour former ensemble la pluralité de canaux de circulation pour le fluide caloporteur. De préférence, la plaque inférieure est emboutie et la plaque supérieure est plane.
- [0038] Selon l'un des aspects de l'invention, les plaques sont réalisées en métal, notamment en aluminium.
- [0039] Les surfaces d'échange de chaleur qui longent les grandes bases des contours en trapèze sont présentes sur la plaque supérieure.
- [0040] Selon l'un des aspects de l'invention, l'un au moins des canaux comportent des éléments perturbateurs de l'écoulement de fluide caloporteur.
- [0041] Grâce à ces éléments perturbateurs, la perte de charge entre les deux groupes de canaux peut être équilibrée afin d'équilibrer les débits et ainsi réduire l'écart de température qui pourrait apparaître entre les deux blocs.
- [0042] L'invention a également pour objet un ensemble comportant au moins deux composants électriques susceptibles de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment au moins deux modules de stockage d'énergie électrique, et un dispositif de refroidissement tel que décrit ci-dessus, agencé pour refroidir ces composants placés respectivement sur la première région et la deuxième région de refroidissement du dispositif de régulation thermique.
- [0043] Ces au moins deux modules sont deux blocs de batterie de véhicule automobile, chaque bloc étant disposé sur l'une des régions de refroidissement.
- [0044] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :
- [0045] – la [Fig.1] illustre, schématiquement et partiellement, un dispositif de régulation thermique selon un exemple de réalisation de l'invention ;
- [0046] - la [Fig.2] illustre, schématiquement et partiellement, une coupe transversale du dispositif de la [Fig.1],
- [0047] - la [Fig.3] illustre, schématiquement et partiellement, une coupe transversale d'un canal du premier groupe de canaux du dispositif de la [Fig.1] ;

- [0048] - la [Fig.4] illustre, schématiquement et partiellement, une coupe transversale d'un canal du deuxième groupe de canaux du dispositif de la [Fig.1] ;
- [0049] - la [Fig.5] illustre, schématiquement et partiellement, une coupe transversale d'un canal du deuxième groupe, selon un autre exemple de réalisation de l'invention ;
- [0050] - la [Fig.6] illustre, schématiquement et partiellement, un dispositif de régulation thermique selon un autre exemple de réalisation de l'invention.
- [0051] On a représenté sur la [Fig.1] un ensemble 1 comportant deux blocs 2 et 3 de cellules de batterie à refroidir, et un dispositif de régulation thermique 10 agencé pour refroidir les blocs 2 et 3, qui sont en contact thermique avec une plaque supérieure 11 du dispositif de refroidissement 10.
- [0052] Chaque bloc 2, 3 comprend une pluralité de rangées 4 de cellules de batterie. Les cellules de batterie comprennent par exemple une pluralité de batteries au lithium-ion (Li-ion) pour une utilisation dans un véhicule hybride. Dans un autre mode de réalisation, la pluralité de cellules de batterie sont des batteries Li-ion pour une utilisation dans un véhicule électrique à batterie.
- [0053] Le dispositif de régulation thermique 10 comporte, outre la plaque supérieure 11, une plaque inférieure 12 assemblée avec la plaque supérieure 11 pour former ensemble une pluralité de canaux de circulation pour un fluide caloporteur, ici un fluide réfrigérant, notamment un fluide choisi parmi les fluides réfrigérants suivants R134a, R1234yf ou R744.
- [0054] Les plaques 11 et 12 sont réalisées en aluminium.
- [0055] Les canaux s'organisent selon un premier groupe 14 de canaux et un deuxième groupe 15 de canaux de circulation pour le fluide caloporteur, ces premier et deuxième groupes de canaux 14 et 15 étant agencés pour refroidir des première et deuxième régions distinctes 16 et 17.
- [0056] Les canaux 18 du premier groupe 14 et les canaux 19 du deuxième groupe 15 présentent, en section transversale, un contour en trapèze, comme on peut le voir sur les figures 2 et 3.
- [0057] Les contours en trapèze présentent une grande base 20 de longueur identique dans les deux groupes 14 et 15, et les canaux 19 du deuxième groupe 15 présentent, pour les contours en trapèze, une petite base 22 ayant une longueur plus petite que la longueur des petites bases 21 des canaux 18 dans le premier groupe 14. La [Fig.3] illustre une section du canal 18, et la [Fig.4] illustre la section du canal 19.
- [0058] La surface plane (grand côté du trapèze) est liée au contact avec les cellules, notamment prismatiques. La forme de trapèze est issue de l'emboutissage de l'autre plaque pour former le canal (le maximum de section de passage serait un rectangle mais il est complexe d'obtenir des angles droits avec ce process).
- [0059] Dans certains modes de réalisations alternatifs, les contours des canaux présentent

une forme qui s'apparente à un trapèze dont les petits côtés ne sont pas rectilignes mais présentent des formes courbes. Dans un mode de réalisation particulier, l'un au moins des canaux du deuxième groupe présente, pour son contour en trapèze, une longueur du petit côté nulle (absence de zone plate). Cela peut être intéressant pour la résistance à la pression.

- [0060] Les contours en section transversale sont tous identiques dans le premier groupe 14 de canaux, respectivement le deuxième groupe 15 de canaux. Les canaux 18 et 19 ont ainsi, dans chaque groupe, une même section de passage de fluide 24 et 25 respectivement.
- [0061] Le dispositif de régulation thermique 1 comporte des surfaces 27 d'échange thermique de largeur constante, surfaces formées en épousant la grande base 20 des contours des canaux des premier et deuxième groupes 14 et 15. Les première et deuxième régions 16 et 17 de refroidissement sont ainsi formées par ces surfaces d'échange 27 sur la plaque supérieure 11.
- [0062] Les grandes bases 20 des contours restent inchangées d'un groupe 14 et 15 à l'autre. La largeur de ces surfaces d'échange thermique 27 correspond à la dimension de la grande base 20 du trapèze.
- [0063] La section de passage de fluide 24, 25 est rendue différente entre le premier groupe 14 et le deuxième groupe 15 de canaux en modifiant la petite base 21, 22 qui a une longueur plus petite dans le deuxième groupe 15 que dans le premier groupe 14.
- [0064] Les trapèzes sont des trapèzes isocèles avec des côtés, de référence 28 pour le premier groupe 14 et de référence 29 pour le deuxième groupe, de même longueur dans chaque groupe.
- [0065] Comme l'exemple de réalisation décrit, notamment en lien avec les figures 3 et 4, la hauteur H des trapèzes est identique dans les premier et deuxième groupes de canaux 14 et 15.
- [0066] La hauteur H est la dimension mesurée perpendiculairement aux bases du trapèze 20, 21, et 22.
- [0067] Dans cet exemple de réalisation de l'invention, la hauteur H des canaux ne varie donc pas d'un groupe 14 et 15 à l'autre.
- [0068] Lorsque la hauteur H du trapèze est constante, la section de passage de fluide est réduite dans le deuxième groupe 15 du fait de la réduction de la petite base 22.
- [0069] Dans l'exemple de la [Fig.4], les canaux 19 comportent des éléments 43 perturbateurs de l'écoulement de fluide caloporteur.
- [0070] Grâce à ces éléments perturbateurs 43, la perte de charge entre les deux groupes de canaux 14 et 15 peut être équilibrée afin d'équilibrer les débits et ainsi réduire l'écart de température qui pourrait apparaître entre les deux blocs.
- [0071] Dans une variante illustrée en [Fig.5], la hauteur h_s des trapèzes dans le deuxième

- groupe 15 est plus petite que la hauteur des trapèzes dans le premier groupe de canaux 14.
- [0072] L'invention permet d'augmenter, en jouant sur la longueur de la petite base 22 des trapèzes et/ou la hauteur des trapèzes, le coefficient d'échange thermique convectif dans la deuxième région à refroidir grâce à la section de passage réduite qui a pour conséquence de faire augmenter la vitesse d'écoulement du fluide.
- [0073] Les canaux 18 du premier groupe 14 sont jointifs à la sortie de la première région 16 à refroidir, en un premier nœud fluidique de sortie 30.
- [0074] Les canaux 19 du deuxième groupe 15 sont jointifs à l'entrée de la deuxième région 17 à refroidir, en un deuxième nœud fluidique d'entrée 31.
- [0075] Le premier nœud fluidique de sortie 30 et le deuxième nœud fluidique d'entrée 31 sont confondus et forment un nœud commun aux deux groupes de canaux 14 et 15.
- [0076] Dans cet exemple de réalisation de l'invention, les groupes de canaux 14 et 15 sont en série, de sorte que le fluide caloporteur circule d'abord dans le premier groupe 14 de canaux puis dans le nœud fluidique commun puis dans le deuxième groupe 15 de canaux.
- [0077] L'invention permet ainsi d'équilibrer les températures entre les première et deuxième régions 16 et 17 à refroidir car la vitesse d'écoulement est rendue plus élevée dans le deuxième groupe (améliorant le coefficient d'échange thermique) compensant la hausse de température du fluide dans ce deuxième groupe, fluide réchauffé dans la première région 16.
- [0078] Dans un autre exemple de réalisation illustrée à la [Fig.6], les canaux 18 du premier groupe 14 sont jointifs à l'entrée de la première région 16 à refroidir, en un premier nœud fluidique d'entrée 33.
- [0079] Les canaux 35 du deuxième groupe 34 sont jointifs à l'entrée de la deuxième région 38 à refroidir, en un deuxième nœud fluidique d'entrée 36.
- [0080] Les premier et deuxième nœuds 33, 36 d'entrée sont disposés de manière parallèle d'un point de vue fluidique, à savoir ces nœuds 33, 36 sont alimentés par une entrée de fluide commune 37.
- [0081] Dans cet exemple de réalisation de l'invention, les groupes de canaux 16 et 34 sont disposés en parallèle, de sorte que le fluide caloporteur circule en parallèle dans le premier groupe de canaux 14 et le deuxième groupe de canaux 34.
- [0082] Dans ce type de disposition de canaux où les première et deuxième régions 16 et 38 à refroidir présentent des surfaces différentes, l'invention permet de refroidir les modules de batterie de manière relativement homogène entre tous les modules, en ajustant la dimension de la petite base du contour en trapèze de chaque canal.
- [0083] Dans les exemples décrits, les canaux 18 dans le premier groupe présentent chacun un tronçon rectiligne 39, ces tronçons rectilignes étant parallèles entre eux dans le

groupe.

- [0084] Les canaux présentent des tronçons 40 qui divergent depuis un nœud fluidique d'entrée 33 ; 36 et des tronçons 41 qui convergent en direction d'un nœud fluidique de sortie 42.
- [0085] Les blocs 2, 3, ou modules à refroidir, présentent une base de forme rectangulaire, et disposés perpendiculairement aux tronçons rectilignes 39 des canaux.
- [0086] Les canaux 18, 19 et 35 de chaque groupe passent successivement sous les différents modules 2, 3 à refroidir.
- [0087] Le nombre de canaux 18, 19 et 35 dans les groupes est identique d'un groupe à l'autre.
- [0088] Ce nombre de canaux est égal à 3 dans les groupes 14 et 15.
- [0089] Ce nombre de canaux est égale à 2 dans le groupe 34.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de régulation thermique (10), notamment de refroidissement, pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un module de stockage (2 ; 3) d'énergie électrique, ce dispositif comportant au moins un premier (14) et un deuxième (15) groupes de canaux de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, ces premier et deuxième groupes de canaux étant agencés pour refroidir des première et deuxième régions (16, 17) distinctes, les canaux (18 ; 19 ; 35) des premier et deuxième groupes présentant, en section transversale, un contour en trapèze, les contours en trapèze présentant une grande base (20) de longueur identique dans les deux groupes, et l'un au moins des canaux du deuxième groupe présentant, pour son contour en trapèze, une petite base (21 ; 22) ayant une longueur plus petite que la longueur des petites bases des canaux dans le premier groupe.
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les trapèzes sont des trapèzes isocèles.
- [Revendication 3] Dispositif selon l'un des revendications précédentes, dans lequel la hauteur (H) des trapèzes est identique dans les premier et deuxième groupes de canaux (14, 15).
- [Revendication 4] Dispositif selon l'un des revendications 1 et 2, dans lequel la hauteur (H, hs) des trapèzes est différente d'un groupe de canaux à l'autre.
- [Revendication 5] Dispositif selon l'un des revendications précédentes, dans lequel les canaux (18) du premier groupe (15) sont jointifs à la sortie de la première région à refroidir, en un premier nœud fluide de sortie (30).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les canaux (19) du deuxième groupe (15) sont jointifs à l'entrée de la deuxième région à refroidir, en un deuxième nœud fluide d'entrée (31), lesdits premier et deuxième nœuds étant confondus et les groupes (14, 15) de canaux étant en série, de sorte que le fluide caloporteur circule d'abord dans le premier groupe de canaux puis dans le nœud fluide commun puis dans le deuxième groupe de canaux.
- [Revendication 7] Dispositif selon l'un des revendications 1 à 4, dans lequel les canaux du premier groupe (14) sont jointifs à l'entrée de la première région à refroidir, en un premier nœud fluide d'entrée (37) et les canaux du deuxième groupe (15) sont jointifs à l'entrée de la deuxième région à refroidir, en un deuxième nœud fluide d'entrée, et les premier et

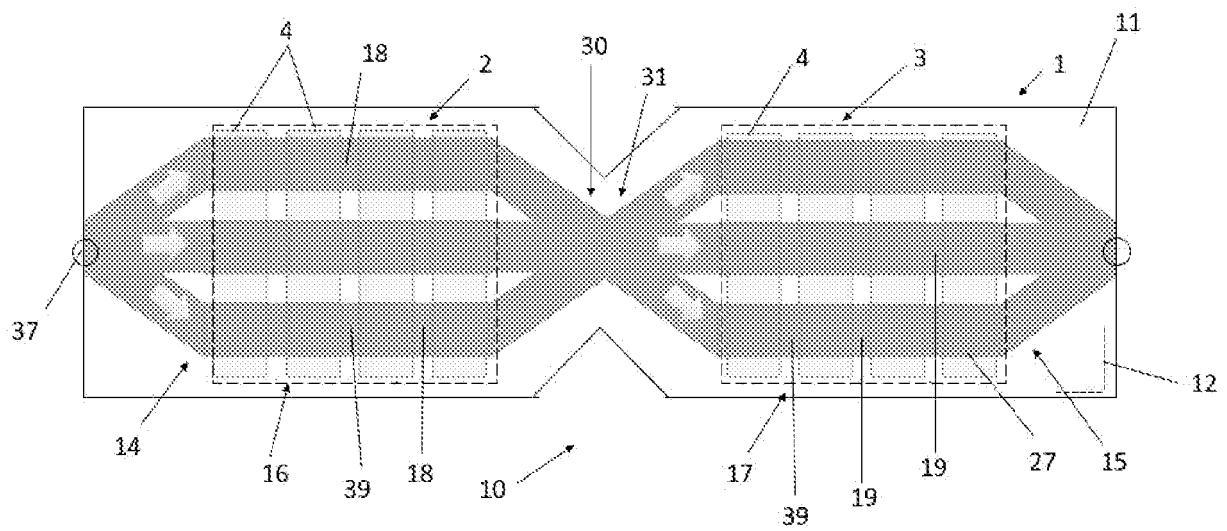
deuxième nœuds d'entrée (33, 36) étant disposés de manière parallèle d'un point de vue fluïdique.

[Revendication 8] Dispositif selon l'un des revendications précédentes, dans lequel les canaux dans le premier groupe présentent chacun un tronçon rectiligne (39), les tronçons rectilignes étant notamment parallèles entre eux dans le groupe.

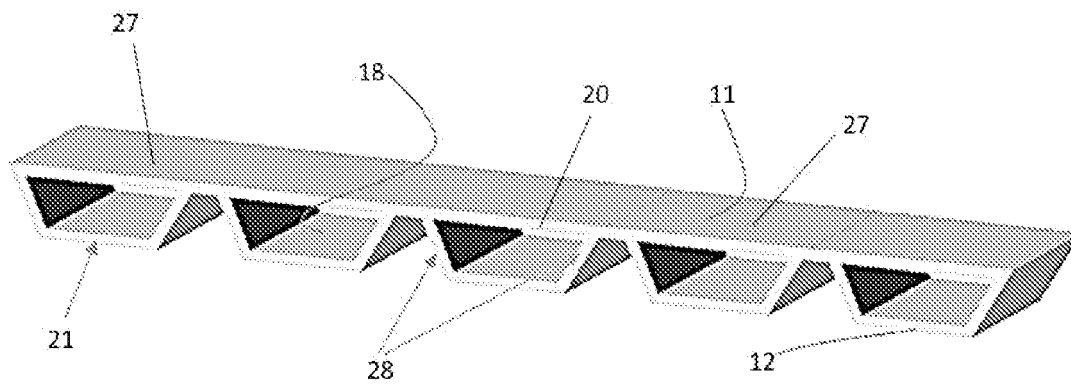
[Revendication 9] Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les modules à refroidir, qui présentent notamment une base de forme rectangulaire, sont disposés perpendiculairement aux tronçons rectilignes (39) des canaux.

[Revendication 10] Ensemble (1) comportant au moins deux composants électriques susceptibles de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment au moins deux modules de stockage d'énergie électrique, et un dispositif de régulation thermique (10) selon l'une des revendications précédentes, agencé pour refroidir ces composants placés respectivement sur la première région (16) et la deuxième région (17) de refroidissement du dispositif de régulation thermique.

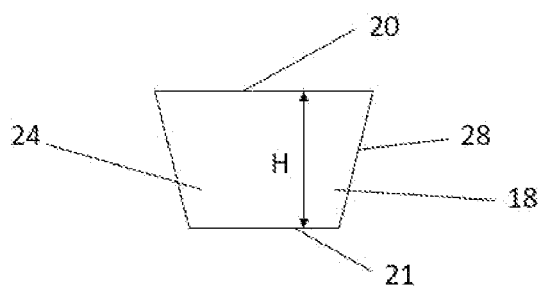
[Fig. 1]



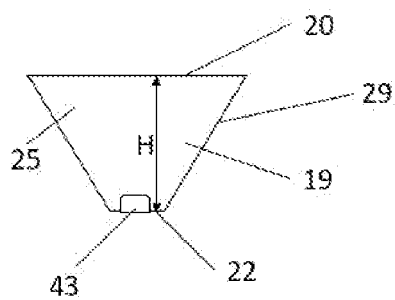
[Fig. 2]



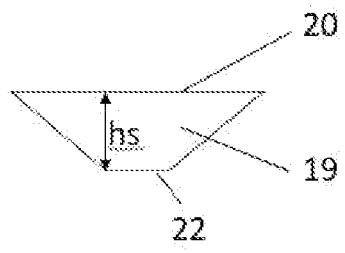
[Fig. 3]



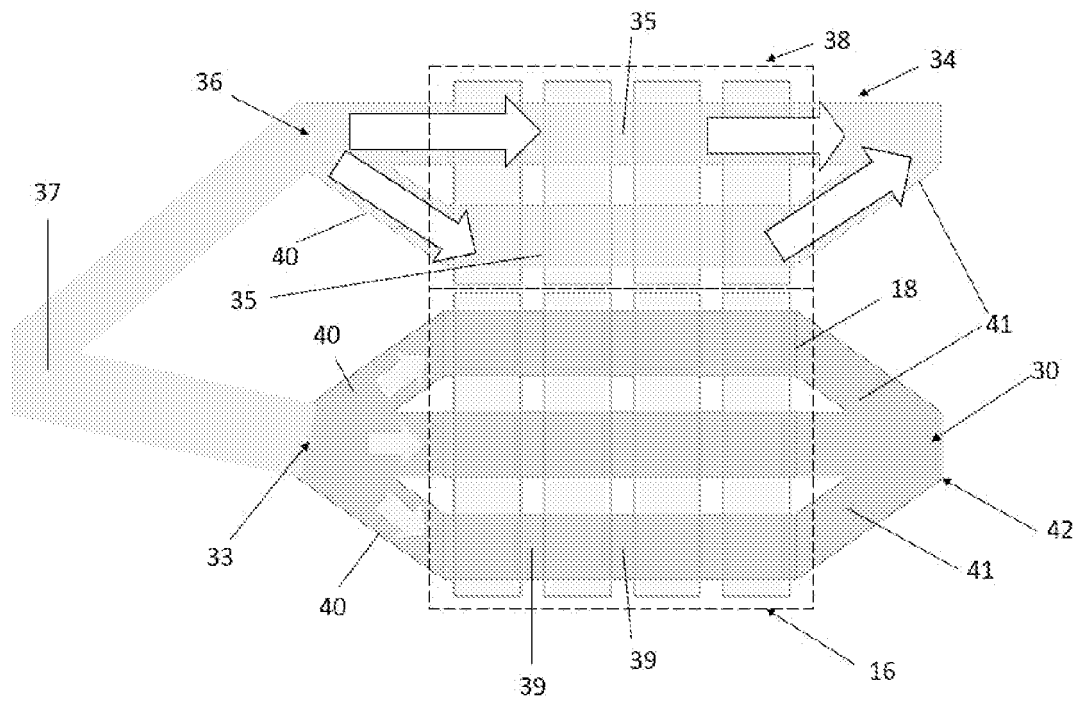
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2021/242516 A1 (RAHIM NOMAN [CA] ET AL)
5 août 2021 (2021-08-05)

FR 3 093 557 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR]) 11 septembre 2020 (2020-09-11)

WO 2018/109368 A1 (VALEO SYSTEMES
THERMIQUES [FR]) 21 juin 2018 (2018-06-21)

EP 2 828 922 A1 (VALEO KLIMASYSTEME GMBH
[DE]) 28 janvier 2015 (2015-01-28)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT