

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 089 352

21 N° d'enregistrement national : 18 72233

51 Int Cl⁸ : H 01 M 10/60 (2019.01), H 01 M 10/625, 10/02, 2/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.12.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.06.20 Bulletin 20/23.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiée à associé unique
— FR.

72 Inventeur(s) : GREBER Frederic, COTTE Christian
et CASSARD Jean-Baptiste.

73 Titulaire(s) : FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPE-
MENT Société par actions simplifiée à associé unique.

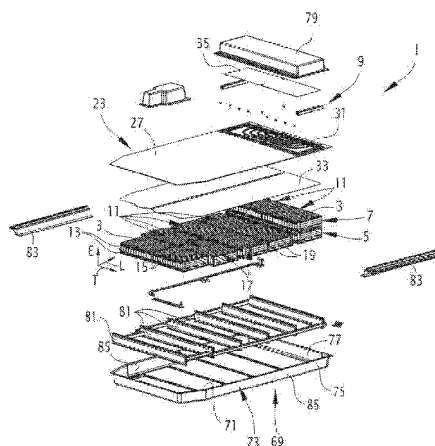
74 Mandataire(s) : Lavoix.

54 Batterie de stockage d'électricité et élément de régulation thermique correspondant.

57 Batterie de stockage d'électricité et élément de
régulation thermique correspondant

L'élément de régulation thermique (9) comprend :- un couvercle intermédiaire (23) interposé entre des premier et second niveaux (5, 7) de cellules de stockage d'électricité, des premier et second volumes (29, 31) de circulation d'un fluide de régulation thermique étant formé sur des première et seconde grandes faces (25, 27) du couvercle intermédiaire (23);- une première plaque (33) thermiquement conductrice étant disposée contre la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23) et fermant le premier volume de circulation (29);- une seconde plaque (35) thermiquement conductrice étant disposée contre la seconde grande face (27) du couvercle intermédiaire (23) et fermant le second volume de circulation (31).

Figure pour l'abrégé: Figure 1



FR 3 089 352 - A1



Description

Titre de l'invention : Batterie de stockage d'électricité et élément de régulation thermique correspondant

- [0001] L'invention concerne en général les batteries électriques, notamment les batteries pour véhicule automobile.
- [0002] De telles batteries comportent généralement un grand nombre de cellules de stockage d'électricité, pour produire une puissance électrique importante. Elles dégagent en conséquence une grande quantité de chaleur quand elles sont en fonctionnement.
- [0003] Ces batteries sont ainsi équipées d'un circuit de refroidissement, permettant d'évacuer la chaleur dégagée.
- [0004] L'aménagement du circuit de refroidissement est particulièrement complexe quand les cellules de stockage d'électricité de la batterie sont disposées sur deux niveaux.
- [0005] Il est possible d'aménager un tel circuit de refroidissement en utilisant principalement des composants métalliques.
- [0006] Toutefois, une telle solution augmente le poids et l'encombrement de la batterie de manière significative.
- [0007] Dans ce contexte, l'invention vise à proposer une solution permettant la régulation thermique d'une batterie à deux niveaux, qui soit compacte et ne pénalise pas le poids de la batterie.
- [0008] A cette fin, l'invention porte selon un premier aspect sur un élément de régulation thermique pour une batterie de stockage d'électricité, la batterie comprenant :
- une pluralité de cellules de stockage d'électricité, agencées sur un premier niveau;
 - une pluralité de cellules de stockage d'électricité, agencées sur un second niveau ;
- l'élément de régulation thermique comprenant :
- [0009] - un couvercle intermédiaire interposé entre les premier et second niveaux, le couvercle intermédiaire étant en un matériau composite et présentant des première et seconde grandes faces tournées respectivement vers les premier et second niveaux, des premier et second volumes de circulation d'un fluide de régulation thermique étant formé sur les première et seconde grandes faces;
- une première plaque thermiquement conductrice étant disposée contre la première grande face du couvercle intermédiaire et fermant le premier volume de circulation formé sur la première grande face du couvercle intermédiaire;
- [0010] - une seconde plaque thermiquement conductrice étant disposée contre la seconde grande face du couvercle intermédiaire et fermant le second volume de circulation formé sur la seconde grande face du couvercle intermédiaire.
- [0011] Ainsi, le même élément de régulation thermique permet de réguler la température des

deux niveaux de cellules de stockage d'électricité. L'utilisation d'un couvercle intermédiaire en un matériau composite permet de réduire drastiquement le poids de l'élément de régulation thermique. Les performances de l'élément de régulation thermique sont élevées car les transferts thermiques sont effectués à travers des plaques thermiquement conductrices. Le fait de réaliser le couvercle intermédiaire en matériau composite permet également de conférer aux premier et second volumes de circulation de fluide des formes adaptées à la disposition des deux niveaux de cellules de stockage d'électricité. Ceci garantit une circulation efficace du fluide de régulation thermique, et contribue aux performances de l'élément de régulation thermique.

- [0012] L'élément de régulation thermique peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0013] la première plaque thermiquement conductrice et/ou la seconde plaque thermiquement conductrice est collée de manière étanche au couvercle intermédiaire ;
- [0014] - le couvercle intermédiaire comprend un orifice d'entrée de fluide de régulation thermique débouchant au niveau de la première grande face du couvercle intermédiaire et un orifice de sortie de fluide de régulation thermique débouchant au niveau de la première grande face du couvercle intermédiaire, le couvercle intermédiaire délimitant au moins un canal de circulation de fluide de régulation thermique depuis l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique jusqu'à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique traversant les premier et second volumes de circulation ;
- [0015] - l'au moins un canal de circulation comprend un tronçon amont ménagé sur la première grande face du couvercle intermédiaire dans le premier volume de circulation et raccordant fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique au second volume de circulation, et un tronçon aval ménagé sur la première grande face du couvercle intermédiaire dans le premier volume de circulation et raccordant fluidiquement le second volume de circulation à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique ;
- [0016] - les premier et second volumes de circulation sont séparés l'un de l'autre par une cloison percée par au moins un orifice de communication amont et au moins un orifice de communication aval, la seconde grande face du couvercle intermédiaire portant des reliefs délimitant dans le second volume de circulation un tronçon intermédiaire de l'au moins un canal de circulation de fluide de régulation thermique raccordant fluidiquement l'au moins un orifice de communication amont à l'au moins un orifice de communication aval, le tronçon amont raccordant fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique à l'au moins un orifice amont, le tronçon aval raccordant fluidiquement l'au moins un orifice aval à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique ;

- [0017] - le couvercle intermédiaire comprend une fenêtre mettant en communication les premier et second volumes de circulation, la fenêtre couvrant au moins 50% de la surface de la seconde plaque thermiquement conductrice ;
- [0018] - le tronçon amont raccorde fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique à la fenêtre, et le tronçon aval raccorde fluidiquement la fenêtre à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique ;
- [0019] - le couvercle intermédiaire comprend une grille s'étendant dans la fenêtre et guidant le fluide de régulation thermique du tronçon amont jusqu'au tronçon aval dudit au moins un canal de circulation de fluide de régulation thermique.
- [0020] - les orifices d'entrée et de sortie de fluide de régulation thermique sont situés à une première extrémité longitudinale du couvercle intermédiaire, la seconde plaque thermiquement conductrice étant située à une seconde extrémité longitudinale du couvercle intermédiaire opposée à la première.
- [0021] Selon un second aspect, l'invention porte sur une batterie de stockage d'électricité, comprenant :
 - une pluralité de cellules de stockage d'électricité, agencés sur un premier niveau;
 - une pluralité de cellules de stockage d'électricité, agencés sur un second niveau;
 - un élément de régulation thermique ayant les caractéristiques ci-dessus, interposé entre les premier et second niveaux, la première plaque thermiquement conductrice étant en contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité du premier niveau, la seconde plaque thermiquement conductrice étant en contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité du second niveau.
- [0022] La batterie peut présenter en outre une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0023] - la batterie comprend un bac recevant les cellules de stockage d'électricité du premier niveau, le bac présentant un bord délimitant une ouverture fermée par l'élément de régulation thermique ;
- [0024] - la première plaque thermiquement conductrice couvre toute l'ouverture et se prolonge au-delà du bord à l'extérieur de l'ouverture ;
- [0025] - le bac comprend un fond, une paroi latérale, et des renforts transversaux placés à l'intérieur du bac et rigidement fixés au fond, les cellules de stockage d'électricité du premier niveau étant réparties entre les renforts transversaux ;
- [0026] - la batterie comporte au moins un renfort extérieur disposé à l'extérieur du bac le long de la paroi latérale et rigidement fixé à au moins un des renforts transversaux ;
- [0027] - la batterie comporte un couvercle fixé au couvercle intermédiaire, les cellules de stockage d'électricité du second niveau étant logées entre le couvercle et le couvercle intermédiaire ;

- [0028] - les cellules de stockage d'électricité du second niveau sont placées au droit de la seconde plaque thermiquement conductrice.
- [0029] Selon un troisième aspect l'invention porte sur un véhicule comprenant une batterie de stockage d'électricité ayant les caractéristiques ci-dessus.
- [0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :
- [0031] - [fig.1] la figure 1 est une vue en perspective, éclatée, d'une batterie de stockage d'électricité selon l'invention, l'élément de régulation thermique étant selon un premier mode de réalisation;
- [0032] - [fig.2] la figure 2 est une représentation schématique simplifiée de la batterie de la figure 1, en coupe longitudinale ;
- [0033] - [fig.3] et [Fig 4] les figures 3 et 4 sont des vues en perspective respectivement des première et seconde grandes faces du couvercle intermédiaire de la batterie de la figure 1 ;
- [0034] - [fig.5] et [Fig 6] les figures 5 et 6 sont des vues en perspective respectivement des première et seconde grandes faces du couvercle intermédiaire d'un second mode de réalisation de l'élément de régulation thermique ;
- [0035] - [fig.7] la figure 7 est une vue en coupe transversale d'une batterie équipée de l'élément de régulation thermique des figures 5 et 6 ; et
- [0036] - [fig.8] la figure 8 est une représentation schématique illustrant un détail de la batterie de l'invention.
- [0037] La batterie de stockage d'électricité 1 représentée sur la figure 1 est destinée à équiper un véhicule, typiquement un véhicule automobile tel qu'une voiture, un bus ou un camion.
- [0038] Le véhicule est par exemple un véhicule propulsé par un moteur électrique, le moteur étant alimenté électriquement par la batterie électrique. En variante, le véhicule est de type hybride et comporte ainsi un moteur thermique et un moteur électrique alimenté électriquement par la batterie électrique. Selon encore une autre variante, le véhicule est propulsé par un moteur thermique, la batterie 1 étant prévue pour alimenter électriquement d'autres équipements du véhicule, par exemple le démarreur, les feux, etc...
- [0039] La batterie de stockage d'électricité 1 comprend une pluralité de cellules de stockage d'électricité 3, agencées sur un premier niveau 5, et une pluralité de cellules de stockage d'électricité 3, agencées sur un second niveau 7.
- [0040] La batterie de stockage d'électricité 1 comporte en outre un élément 9 de régulation thermique, interposé entre les premier et second niveaux 5, 7 (voir notamment la figure 2).

- [0041] La batterie comprend typiquement un grand nombre de cellules 3 de stockage d'électricité, typiquement plusieurs dizaines de cellules de stockage d'électricité 3.
- [0042] Les cellules de stockage d'électricité 3 sont de tous types adaptés : cellules au lithium du type lithium-ion polymère (Li-Po), lithium-fer-phosphate (LFP), lithium-cobalt (LCO), lithium-manganèse (LMO), nickel-manganèse-cobalt (NMC), ou encore de type NiMH (nickel metal hydrure en anglais).
- [0043] Les cellules de stockage d'électricité 3 sont distribuées dans un ou plusieurs modules 11, typiquement dans plusieurs modules 11.
- [0044] Dans l'exemple représenté sur les figures, la batterie de stockage d'électricité 1 comporte dix modules 11 au premier niveau, et deux modules 11 au second niveau.
- [0045] Le nombre de modules 11 est fonction de la capacité souhaitée pour la batterie 1.
- [0046] Dans un même module 11, les cellules de stockage d'électricité 3 sont juxtaposées transversalement. La direction transversale est représentée par la flèche T sur la figure 1.
- [0047] Les cellules de stockage d'électricité 3 ont des électrodes respectives 13, typiquement deux électrodes 13 par cellule de stockage d'électricité. Les électrodes 13 des cellules de stockage d'électricité d'un même module 11 sont raccordées électriquement les unes aux autres en série et/ou en parallèle.
- [0048] Typiquement, les cellules de stockage d'électricité 3 sont des cellules prismatiques, et comportent chacune un corps de forme générale parallélépipédique. Les cellules de stockage d'électricité 3 sont toutes de même taille. Le corps de chaque cellule de stockage d'électricité 3 présente deux faces latérales opposées l'une à l'autre, des faces supérieure et inférieure opposées l'une à l'autre, une face avant 15 portant les électrodes 13 et une face arrière opposée à la face avant 15. Les faces latérales sont perpendiculaires à la direction transversale T. Les faces supérieure et inférieure sont perpendiculaires à une direction d'élévation, matérialisée par la flèche E sur la figure 1. Les faces avant 15 et arrière sont perpendiculaires à une direction longitudinale, matérialisée par la flèche L sur la figure 1.
- [0049] Les directions longitudinale L, transversale T et d'élévation E sont perpendiculaires les unes aux autres.
- [0050] Les faces latérales des cellules de stockage d'électricité 3 d'un même module 11 sont plaquées les unes contre les autres, comme illustré sur la figure 1.
- [0051] Chaque module 11 comporte une enveloppe 17, dans laquelle sont logées les cellules de stockage d'électricité 3 appartenant audit module 11. L'enveloppe 17 présente des surfaces supérieure et inférieure 19, 21, opposées l'une à l'autre, contre lesquelles sont placées les faces supérieure et inférieure des cellules de stockage d'électricité dudit module 11 correspondant.
- [0052] Si nécessaire, une pâte thermique est interposée entre les faces supérieures des

cellules de stockage d'électricité et l'enveloppe 17, et/ou entre les faces inférieures des cellules de stockage d'électricité 3 et l'enveloppe 17.

- [0053] En variante, les cellules de stockage d'électricité 3 sont des cellules de type poche, des cellules de forme cylindrique ou des cellules de tout autre type adapté..
- [0054] Un niveau de la batterie est défini ici comme étant l'ensemble de toutes les cellules de stockage d'électricité 3 situés au même niveau suivant une direction donnée, sans empilement ou superposition de deux cellules de stockage d'électricité suivant ladite direction.
- [0055] Dans l'exemple représenté sur les figures, un niveau correspond à l'ensemble des cellules de stockage d'électricité 3 situées à un même niveau suivant la direction d'élévation E. Toutes les cellules de stockage d'électricité 3 du premier niveau 5 sont situées au même niveau suivant la direction d'élévation E. Toutes les cellules de stockage d'électricité 3 du second niveau 7 sont situées au même niveau suivant la direction d'élévation E. Dans la représentation des figures, le second niveau 7 est situé au-dessus du premier niveau 5 suivant la direction d'élévation E.
- [0056] L'élément de régulation thermique 9 est interposé entre les premier et second niveaux 5, 7 au sens où, suivant la direction d'élévation E, il s'étend entre les premier et second niveaux 5, 7.
- [0057] Sur la figure 1, l'élément de régulation thermique 9 est représenté au-dessus du second niveau 7, c'est-à-dire est représenté dans une position ne correspondant pas à son agencement réel dans la batterie 1 à l'état assemblé.
- [0058] L'élément de régulation thermique 9 comporte un couvercle intermédiaire 23 interposé entre les premier et second niveaux 5, 7, ce couvercle intermédiaire 23 étant en un matériau composite et présentant des première et seconde grandes faces 25, 27 tournées respectivement vers les premier et second niveaux 5, 7.
- [0059] Les première et seconde grandes faces 25, 27 du couvercle intermédiaire 23, pour le premier mode de réalisation de l'élément de régulation thermique 9, sont représentées respectivement sur les figures 3 et 4.
- [0060] Le couvercle intermédiaire 23 présente la forme générale d'une plaque, de faible épaisseur, s'étendant généralement dans un plan perpendiculaire à la direction d'élévation E. Elle est réalisée suivant le procédé SMC (Sheet Mould Compound, ou composé moulé en feuille), ou suivant la méthode RTM (Resin Transfer Moulding ou moulage avec transfert de résine), ou par tout autre procédé adapté à la thermocompression de pré-impregnés thermoplastiques comprenant des fibres coupées ou continues, tel que TRE (Thermo Resin Estampable) et GMT (Glass Mat Reinforced thermoplastic).
- [0061] Comme visible plus particulièrement sur la figure 2, des premier et second volumes 29, 31 de circulation d'un fluide de régulation thermique sont formés sur les première

et seconde grandes faces 25, 27 du couvercle intermédiaire 23.

- [0062] Typiquement, le premier volume de circulation 29 couvre sensiblement toute la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23. Le premier volume de circulation 29 définit une ou plusieurs zones en creux ménagées sur la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23.
- [0063] En revanche, le second volume de circulation 31 ne couvre qu'une partie de la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23. Le second volume de circulation 31 définit typiquement au moins une zone en creux sur la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23. Typiquement, le second volume de circulation 31 définit une seule zone en creux.
- [0064] L'élément de régulation thermique 9 comporte encore une première plaque 33 thermiquement conductrice, disposée contre la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 et fermant le premier volume de circulation 29 formé sur la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23. Il comprend également une seconde plaque 35 thermiquement conductrice, disposée contre la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23 et fermant le second volume de circulation 31 formé sur la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23.
- [0065] Les première et seconde plaques thermiquement conductrices 33, 35 sont typiquement en un métal, par exemple en aluminium ou en un alliage d'aluminium, ou encore en tout autre matériau adapté.
- [0066] La première plaque thermiquement conductrice 33 couvre tout le premier volume de circulation 29. Elle couvre sensiblement toute la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23.
- [0067] La seconde plaque thermiquement conductrice 35 couvre tout le second volume de circulation 31. Elle ne couvre qu'une partie de la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23.
- [0068] La première plaque thermiquement conductrice 33 est collée de manière étanche au couvercle intermédiaire 23.
- [0069] Pour ce faire, la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 porte un ou plusieurs chemins de colle 37. La ou chaque zone en creux de la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 est entièrement entourée, sur toute sa périphérie, par le ou un des chemins de colle 37.
- [0070] La seconde plaque thermiquement conductrice 35 est de préférence collée de manière étanche sur le couvercle intermédiaire 23. Pour ce faire, au moins un chemin de colle 39 est ménagé sur la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23. La ou chaque zone en creux de la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23 est entièrement entourée, sur toute sa périphérie, par le ou un des chemins de colle 39.
- [0071] Le couvercle intermédiaire 23 comprend un orifice 41 d'entrée de fluide de ré-

gulation thermique débouchant au niveau de la première grande face 25, et un orifice 43 de sortie de fluide de régulation thermique débouchant au niveau de la première grande face 25, comme visible sur les figures 3 et 4.

- [0072] Les orifices d'entrée et de sortie de fluide de régulation thermique 41, 43 sont situés à une première extrémité longitudinale du couvercle intermédiaire 23. La seconde plaque thermiquement conductrice 35 est située à une seconde extrémité longitudinale du couvercle intermédiaire 23, opposée à la première.
- [0073] De manière avantageuse, le couvercle intermédiaire 23 délimite au moins un canal 45 de circulation de fluide de régulation thermique depuis l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41 jusqu'à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43 traversant les premier et second volumes de circulation 29, 31.
- [0074] En d'autres termes, le fluide de régulation thermique pénétrant dans le ou chaque canal de circulation 45 par l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41, et circulant le long du canal de circulation 45 jusqu'à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43, est forcé de passer à travers les premier et second volumes de circulation 29, 31.
- [0075] Pour ce faire, l'au moins un canal de circulation 45 comprend un tronçon amont 47 ménagé sur la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 dans le premier volume de circulation 29, et raccordant fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41 au second volume de circulation 31. Il comporte également un tronçon aval 49 ménagé sur la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 dans le premier volume de circulation 29, et raccordant fluidiquement le second volume de circulation 31 à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43.
- [0076] Un premier mode de réalisation de l'élément de régulation thermique 9 va maintenant être décrit, en référence aux figures 1 à 4.
- [0077] Dans ce premier mode de réalisation, les premier et second volumes de circulation 29, 31 sont séparés l'un de l'autre par une cloison 51 percée par au moins un orifice de communication amont 53 et au moins un orifice de communication aval 55.
- [0078] Dans ce cas, la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23 porte des reliefs 57 délimitant dans le second volume de circulation 31 un tronçon intermédiaire 59 de l'au moins un canal de circulation 45, raccordant fluidiquement l'au moins un orifice de communication amont 53 à l'au moins un orifice de communication aval 55.
- [0079] Le tronçon amont 47 de l'au moins un canal de circulation 45 raccorde fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41 à l'au moins un orifice amont 53. De même, le tronçon aval 49 de l'au moins un canal de circulation 45 raccorde fluidiquement l'au moins un orifice aval 55 à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43.
- [0080] La cloison 51 est une zone du couvercle intermédiaire 23 constituant un fond pour le

second volume de circulation 31.

- [0081] L'élément de régulation thermique 9 comporte de préférence plusieurs canaux de circulation 45, parallèles les uns aux autres. Les tronçons amont 47 s'étendent longitudinalement et sont juxtaposés les uns aux autres transversalement. Ils s'étendent sensiblement sur toute la longueur longitudinale du couvercle intermédiaire 23.
- [0082] La première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 porte des nervures 61, longitudinales et parallèles les unes aux autres. Les nervures 61 séparent les tronçons amont 47 les uns des autres.
- [0083] La cloison 51 est percée par un orifice amont 53 pour chaque canal de circulation 45, c'est-à-dire pour chaque tronçon amont 47.
- [0084] Les tronçons amont 47 définissent ensemble une zone en creux 63, creusée dans la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23, qui est entièrement entourée par l'un des chemins de colle 37.
- [0085] De même comme visible sur la figure 3, les tronçons aval 49 des différents canaux de circulation 45 s'étendent longitudinalement, parallèlement les uns aux autres. La première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 porte des nervures 65, séparant les tronçons aval 49 les uns des autres.
- [0086] La cloison 51 est percée d'un orifice aval 55 pour chaque canal de circulation 45, c'est-à-dire pour chaque tronçon aval 49.
- [0087] Les tronçons aval 49 forment ensemble une autre zone en creux 67, creusée dans la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23, qui ne communique pas directement avec la zone en creux 63 définie par les tronçons amont 47. Un des chemins de colle 37 entoure entièrement cette autre zone en creux 67.
- [0088] Le tronçon intermédiaire 59 de chaque canal de circulation 45 est raccordé au tronçon amont 47 correspondant à travers l'orifice de communication amont 53 correspondant, et au tronçon aval 49 correspondant par l'orifice de communication aval 55 correspondant.
- [0089] Dans l'exemple représenté, les tronçons intermédiaires 59 sont en C, les reliefs 57 étant en conséquence des nervures en C.
- [0090] Les orifices de communication amont 53 et les orifices de communication aval 55 sont alignés le long d'un bord transversal du second volume de circulation 31. Les orifices de communication amont 53 sont alignés le long d'une moitié dudit bord, et les orifices de communication aval 55 le long d'une autre moitié dudit bord.
- [0091] Le second volume de circulation 31 est constitué d'une seule zone en creux, formée sur la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23. La seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23 porte donc un seul chemin de colle 39, entourant entièrement le second volume de circulation 31.
- [0092] Comme visible notamment sur la figure 2, la batterie 1 comprend un bac 69 recevant

les cellules de stockage d'électricité 3 situées au premier niveau 5.

- [0093] Le bac 69 comprend un fond 71 et une paroi latérale 73 faisant saillie par rapport au fond 71. La paroi latérale 73 est à contour fermé.
- [0094] Le bac 71 présente un bord 75, délimitant une ouverture 77.
- [0095] Le bord 75 est défini par la paroi latérale 73.
- [0096] L'ouverture 77 est fermée par l'élément de régulation thermique 9.
- [0097] La première plaque thermiquement conductrice 33 est en contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité 3 du premier niveau 5.
- [0098] Plus précisément, les cellules de stockage d'électricité 3 sont rangées avec leurs faces supérieures tournées vers la première plaque thermiquement conductrice 33. Les surfaces supérieures 19 des modules 11 sont ainsi plaquées contre la première plaque thermiquement conductrice 33, directement ou avec interposition le cas échéant d'une pâte thermique entre la surface supérieure 19 et la première plaque thermiquement conductrice 33.
- [0099] Les cellules de stockage d'électricité 3 du second niveau 7 sont placées au droit de la seconde plaque thermiquement conductrice 35.
- [0100] On entend par là que les cellules de stockage d'électricité 3 du second niveau 7 couvrent la seconde plaque thermiquement conductrice 35. Elles sont placées au-dessus de cette seconde plaque thermiquement conductrice 35 suivant la direction d'élévation E.
- [0101] La seconde plaque thermiquement conductrice 35 est donc en contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité 3 du second niveau 7. Plus précisément, les surfaces inférieures 21 des modules 11 rassemblant les cellules de stockage d'électricité 3 du second niveau 7 sont en contact avec la seconde plaque thermiquement conductrice 35, directement ou avec interposition d'une pâte thermique entre la surface inférieure 21 et la seconde plaque thermiquement conductrice 35.
- [0102] Par ailleurs, la batterie 1 comporte encore un couvercle 79 fixé au couvercle intermédiaire 23, les cellules de stockage d'électricité 3 du second niveau 7 étant logées entre le couvercle 79 et le couvercle intermédiaire 23.
- [0103] Le bac 69 est avantageusement en un matériau composite, obtenu, dans le cas de matériaux thermodurcissables, par un procédé de moulage par compression, aussi appelé procédé SMC (SMC étant l'acronyme anglais de « Sheet Moulding Compound » qui signifie « mélange à mouler en feuille ») ou par un procédé de moulage par injection de résine liquide RTM (RTM étant l'acronyme anglais de « Resin Transfert Molding » qui signifie « moulage par injection basse pression de résine liquide »), ou encore dans le cas de matériaux thermoplastiques, il peut être réalisé par un procédé de moulage par compression, aussi appelé procédé GMT, (GMT étant l'acronyme anglais de « Glass Mat Thermoplastics » qui signifie

- « thermoplastique formé d'un mât de fibres de verre avec ajout de fibres continues»).
- [0104] De même, le couvercle 79 est avantageusement en un matériau composite, obtenu par la méthode SMC ou encore il peut être fait d'un thermo-plastique renforcé fibre ou non.
- [0105] De préférence, des renforts transversaux 81 sont placés à l'intérieur du bac 69, et rigidement fixés au fond 71. Les cellules de stockage d'électricité 3 du premier niveau 5 sont réparties entre les renforts transversaux 81.
- [0106] Les renforts transversaux 81 sont typiquement des barres métalliques typiquement des profilés d'aluminium issues d'extrusion, mais peuvent être aussi des barres faites d'acier à haute qualité mécaniques (type très haute limite élastique, par exemple supérieure à 700 MPa) embouties parallèles les unes aux autres. Elles sont régulièrement espacées les unes des autres suivant la direction longitudinale L.
- [0107] Elles sont rigidement fixées au fond 71 par collage, soudage ou encore brasage, ou par tout autre procédé adapté.
- [0108] De préférence, elles sont également fixées à la paroi latérale 73, à leurs deux extrémités.
- [0109] Les cellules de stockage d'électricité 3, et plus précisément les modules 11, sont rangés entre les renforts transversaux 81. Ainsi, les cellules de stockage d'électricité 3, et plus précisément les modules 11, sont agencés en plusieurs rangées transversales. Un renfort transversal 81 est disposé entre chaque paire de rangées voisines.
- [0110] Les renforts transversaux 81 permettent d'améliorer la résistance de la batterie 1 aux chocs latéraux, notamment du fait qu'elles sont rigidement fixées au fond 71. Du fait que l'élément de régulation thermique 9 est déporté à l'opposé du fond 71 par rapport aux cellules de stockage d'électricité 3, le fond 71 est libre et permet la fixation des renforts transversaux 81.
- [0111] Du fait de la rigidité conférée par les renforts transversaux 81 rigidement fixés au fond 71, il est possible de réduire la taille des renforts transversaux 81, et l'épaisseur du fond 71. Ceci permet d'alléger considérablement la batterie 1.
- [0112] Avantageusement, la batterie 1 comporte encore au moins un renfort extérieur 83, disposé à l'extérieur du bac 69 le long de la paroi latérale 73, et rigidement fixé à au moins un des renforts transversaux 81.
- [0113] Dans l'exemple représenté, le bac 69 présente un fond sensiblement rectangulaire. La paroi latérale 73 comporte ainsi deux parties longitudinales 85 opposées l'une à l'autre. La batterie 1 comporte deux renforts extérieurs 83, chacun placé le long d'une des parties longitudinales 85. Ces renforts extérieurs 83 s'étendent sur la plus grande partie de la longueur longitudinale du bac 69. Ils sont fixés chacun à tous les renforts transversaux 81. Cette fixation est faite de vis traversantes, de préférence en acier, ou de rivets, de préférence en aluminium ou en acier.
- [0114] Les renforts extérieurs 83 permettent de renforcer encore la rigidité de la structure.

- [0115] La circulation du fluide de régulation thermique va maintenant être détaillée. Le fluide de régulation thermique pénètre dans l'élément de régulation thermique 9 par l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41. Il se répartit entre les différents canaux de circulation 45, et parcourt les tronçons amont 47 jusqu'aux orifices amont 53.
- [0116] Il pénètre ensuite dans le second volume de circulation 31, et circule des orifices amont 53 aux orifices aval 55 le long des tronçons intermédiaires 59. Il passe alors à travers les orifices aval 55 et revient dans le premier volume de circulation 29. Il circule des orifices aval 55 jusqu'à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43 le long des tronçons aval 49.
- [0117] Un second mode de réalisation de l'élément de régulation thermique 9 va maintenant être décrit, en référence aux figures 5 à 7.
- [0118] Seuls les points par lesquels le second mode de réalisation se différencie du premier seront détaillés ci-dessous. Les éléments identiques ou assurant la même fonction seront désignés par les mêmes références.
- [0119] Dans le second mode de réalisation, le couvercle intermédiaire 23 comprend une fenêtre 86 mettant en communication les premier et second volumes de circulation 29, 31.
- [0120] Le couvercle intermédiaire 23 en revanche ne comporte plus la cloison 51, qui séparait les premier et second volumes de circulation l'un de l'autre. Cette cloison est remplacée par la fenêtre 86.
- [0121] La fenêtre 86 couvre une surface importante. Elle couvre typiquement au moins 50% de la surface de la seconde plaque thermiquement conductrice 35, de préférence au moins 75%, et encore de préférence au moins 90%.
- [0122] Dans le second mode de réalisation, le tronçon amont 47 du ou de chaque canal de circulation 45 raccorde fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41 à la fenêtre 86. De même, le tronçon aval 49 du ou de chaque canal de circulation 45 raccorde fluidiquement la fenêtre 86 à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43.
- [0123] En conséquence, les zones en creux 63, 67 formées respectivement par les tronçons amont 47 et les tronçons aval 49 communiquent l'une avec l'autre au niveau de la première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 via la fenêtre 86.
- [0124] La première grande face 25 du couvercle intermédiaire 23 en conséquence ne comporte qu'un seul chemin de colle 37, entourant entièrement cette zone en creux unique.
- [0125] Sur la seconde grande face 27 du couvercle intermédiaire 23, le chemin de colle 39 suit le bord de la fenêtre 86.
- [0126] Par ailleurs, le couvercle intermédiaire 23 comporte avantageusement une grille 87

s'étendant dans la fenêtre 86 et guidant le fluide de régulation thermique du tronçon amont 47 du ou de chaque canal de circulation 45 jusqu'au tronçon aval 49 correspondant.

- [0127] La grille 87 comporte une pluralité de séparateurs 89, et des entretoises 91.
- [0128] Les entretoises 91 solidarissent les séparateurs 89 les uns aux autres et permettent de maintenir l'écartement entre les séparateurs 89. Ils permettent également de fixer la grille 87 au bord de la fenêtre 86.
- [0129] Dans l'exemple représenté, les séparateurs 89 sont des baguettes.
- [0130] Les séparateurs 89 définissent entre eux, pour le ou chaque canal de circulation 45, un tronçon intermédiaire 93 raccordant le tronçon amont 47 du canal de circulation 45 au tronçon aval 49 correspondant.
- [0131] Dans l'exemple représenté, les séparateurs 89 ont des formes de C. Les tronçons intermédiaires 93 ont également des formes de C.
- [0132] Comme visible sur la figure 7, les première et seconde plaques thermiquement conductrices 33, 35 sont en appui contre les séparateurs 89, de telle sorte que les tronçons 93 sont fluidiquement séparés les uns des autres.
- [0133] La circulation du fluide de régulation thermique va maintenant être détaillée.
- [0134] Le fluide de régulation thermique pénètre dans l'élément de régulation thermique 9 par l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique 41. Il se répartit dans les différents canaux de circulation 45. Il circule jusqu'à la fenêtre 86 le long des tronçons amont 47. Il parcourt ensuite les tronçons intermédiaires 93, délimité entre les séparateurs 89. Ce faisant, il est en contact thermique à la fois avec la première plaque thermiquement conductrice 33 et avec la seconde plaque thermiquement conductrice 35.
- [0135] Puis, il revient jusqu'à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique 43 en suivant les tronçons aval 49.
- [0136] Un aspect avantageux de l'invention est représenté sur la figure 8. Il est applicable aux deux modes de réalisation décrits ci-dessus.
- [0137] Selon cet aspect avantageux, la première plaque thermiquement conductrice 33 couvre toute l'ouverture 77 et se prolonge au-delà du bord 75 à l'extérieur de l'ouverture 77.
- [0138] Ainsi, en cas de dégradation du couvercle intermédiaire 23 entraînant une fuite du fluide de régulation thermique, ce fluide ne s'écoule pas à l'intérieur du bac 69 mais à l'extérieur.
- [0139] Dans l'exemple représenté sur la figure 8, la paroi latérale 73 porte à l'extérieur du bac 69 un épaulement 95. Cet épaulement 95 est situé légèrement sous le bord 75, et s'étend sur toute la périphérie du bac 69. La première plaque thermiquement conductrice 33 comporte à sa périphérie un bord dressé 97 prolongé par une collerette

sortante 99. La collerette 99 est située en vis-à-vis de l'épaule 95, avec interposition d'un joint et/ou d'une colle étanche 101.

- [0140] Le bord dressé 97 est plaqué contre une surface externe de la paroi latérale 73.
- [0141] Un tel agencement est particulièrement avantageux pour l'assemblage de la batterie 1.
- [0142] En effet, il est important que la première plaque thermiquement conductrice 33 ait un bon contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité 3 du premier niveau 5. Lors de la mise en place de l'élément de régulation thermique 9 au niveau de l'ouverture 77, l'élément de régulation thermique 9 est serré contre le bac 69, par exemple par l'intermédiaire de tirant 103 du type représenté sur la figure 8.
- [0143] Le serrage est effectué suivant la direction d'élévation E. Un tel serrage est rendu possible par l'utilisation du joint et/ou de la colle étanche 101. Il permet d'amener la première plaque thermiquement conductrice 33 en contact avec la surface supérieure 19 des modules 11.
- [0144] La batterie 1 décrite ci-dessus et son élément de régulation thermique 9, peuvent présenter des types de multiples variantes.
- [0145] Le nombre de cellules 3 de stockage d'électricité dans le premier niveau 5 et dans le second niveau 7 peut varier très largement. Le second niveau 7 peut comporter plus de cellules 3 de stockage d'électricité que le premier niveau 5, contrairement à ce qui a été décrit ci-dessus.
- [0146] Le premier niveau 5 et le second niveau 7 ne sont pas nécessairement empilés l'un au-dessus de l'autre suivant la direction verticale. La direction d'élévation E pourrait ne pas être verticale et adopter toute autre orientation.
- [0147] Dans les exemples décrits ci-dessus, le second volume de circulation 31 couvre une surface beaucoup plus faible que le premier volume de circulation 29. En variante, le second volume de circulation 31 est beaucoup plus grand, le second volume de circulation 31 ayant par exemple pratiquement la même surface que le premier volume de circulation 29.
- [0148] Les première et la seconde plaques thermiquement conductrices 33, 35 ne sont pas nécessairement collées sur le couvercle intermédiaire 23. En variante, elles sont fixées par tout autre moyen, par exemple par des vis.
- [0149] L'élément de régulation thermique 9 peut comporter un ou plusieurs canaux de circulation 45, en fonction des besoins et de la taille du couvercle intermédiaire 23. Ce canal de circulation 45 peut présenter un agencement différent des exemples décrits en référence aux figures 1 à 7.
- [0150] Le fluide de régulation thermique est typiquement de l'eau, éventuellement avec des additifs pour éviter le gel. En variante, le fluide de régulation thermique est de l'eau glycolée, ou un fluide de type polymère fluorocarboné ou encore tout type d'huile

minérale.

- [0151] Comme indiqué plus haut, l'élément de régulation thermique 9 est particulièrement léger et efficace. Le fait que le couvercle intermédiaire 23 soit en un matériau composite permet de réduire de manière significative le poids de l'élément de régulation thermique 9 par rapport à des structures entièrement en métal. Les plaques permettent d'assurer une excellente qualité d'échange thermique.
- [0152] La batterie 1 est agencée de telle sorte que les deux niveaux 5, 7 de cellules de stockage d'électricité 3 soient desservis par un élément de régulation thermique 9 unique, avec un unique circuit de fluide de régulation thermique.
- [0153] Notamment, il n'existe pas à l'intérieur du bac 69 ou du couvercle 79 de connecteur raccordant des tubes dans lesquels circule le fluide de régulation thermique. Le risque d'une mise en contact des cellules de stockage d'électricité 3 avec le fluide de régulation thermique est extrêmement réduit.

Revendications

- [Revendication 1] Elément de régulation thermique pour une batterie de stockage d'électricité, la batterie (1) comprenant :
- une pluralité de cellules de stockage d'électricité (3), agencées sur un premier niveau (5) ;
 - une pluralité de cellules de stockage d'électricité (3), agencées sur un second niveau (7) ;
- l'élément de régulation thermique (9) comprenant :
- un couvercle intermédiaire (23) interposé entre les premier et second niveaux (5, 7), le couvercle intermédiaire (23) étant en un matériau composite et présentant des première et seconde grandes faces (25, 27) tournées respectivement vers les premier et second niveaux (5, 7), des premier et second volumes (29, 31) de circulation d'un fluide de régulation thermique étant formé sur les première et seconde grandes faces (25, 27) ;
 - une première plaque (33) thermiquement conductrice étant disposée contre la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23) et fermant le premier volume de circulation (29) formé sur la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23) ;
 - une seconde plaque (35) thermiquement conductrice étant disposée contre la seconde grande face (27) du couvercle intermédiaire (23) et fermant le second volume de circulation (31) formé sur la seconde grande face (27) du couvercle intermédiaire (23).
- [Revendication 2] Elément de régulation thermique selon la revendication 1, dans lequel la première plaque thermiquement conductrice (33) et/ou la seconde plaque thermiquement conductrice (35) est collée de manière étanche au couvercle intermédiaire (23).
- [Revendication 3] Elément de régulation thermique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le couvercle intermédiaire (23) comprend un orifice d'entrée de fluide de régulation thermique (41) débouchant au niveau de la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23) et un orifice de sortie de fluide de régulation thermique (43) débouchant au niveau de la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23), le couvercle intermédiaire (23) délimitant au moins un canal (45) de circulation de fluide de régulation thermique depuis l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique (41) jusqu'à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique (43) traversant les premier et second volumes de circulation

(29, 31).

[Revendication 4]

Elément de régulation thermique selon la revendication 3, dans lequel l'au moins un canal de circulation (45) comprend un tronçon amont (47) ménagé sur la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23) dans le premier volume de circulation (29) et raccordant fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique (41) au second volume de circulation (31), et un tronçon aval (49) ménagé sur la première grande face (25) du couvercle intermédiaire (23) dans le premier volume de circulation (29) et raccordant fluidiquement le second volume de circulation (31) à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique (43).

[Revendication 5]

Elément de régulation thermique selon la revendication 4, dans lequel les premier et second volumes de circulation (29, 31) sont séparés l'un de l'autre par une cloison (51) percée par au moins un orifice de communication amont (53) et au moins un orifice de communication aval (55), la seconde grande face (27) du couvercle intermédiaire (23) portant des reliefs (57) délimitant dans le second volume de circulation (31) un tronçon intermédiaire (59) de l'au moins un canal de circulation de fluide de régulation thermique (45) raccordant fluidiquement l'au moins un orifice de communication amont (53) à l'au moins un orifice de communication aval (55), le tronçon amont (47) raccordant fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique (41) à l'au moins un orifice amont (53), le tronçon aval (49) raccordant fluidiquement l'au moins un orifice aval (55) à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique (43).

[Revendication 6]

Elément de régulation thermique selon la revendication 4, dans lequel le couvercle intermédiaire (23) comprend une fenêtre (86) mettant en communication les premier et second volumes de circulation (29, 31), la fenêtre couvrant au moins 50% de la surface de la seconde plaque thermiquement conductrice (35).

[Revendication 7]

Elément de régulation thermique selon la revendication 6, dans lequel le tronçon amont (47) raccorde fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide de régulation thermique (41) à la fenêtre (86), et le tronçon aval (49) raccorde fluidiquement la fenêtre (86) à l'orifice de sortie de fluide de régulation thermique (43).

[Revendication 8]

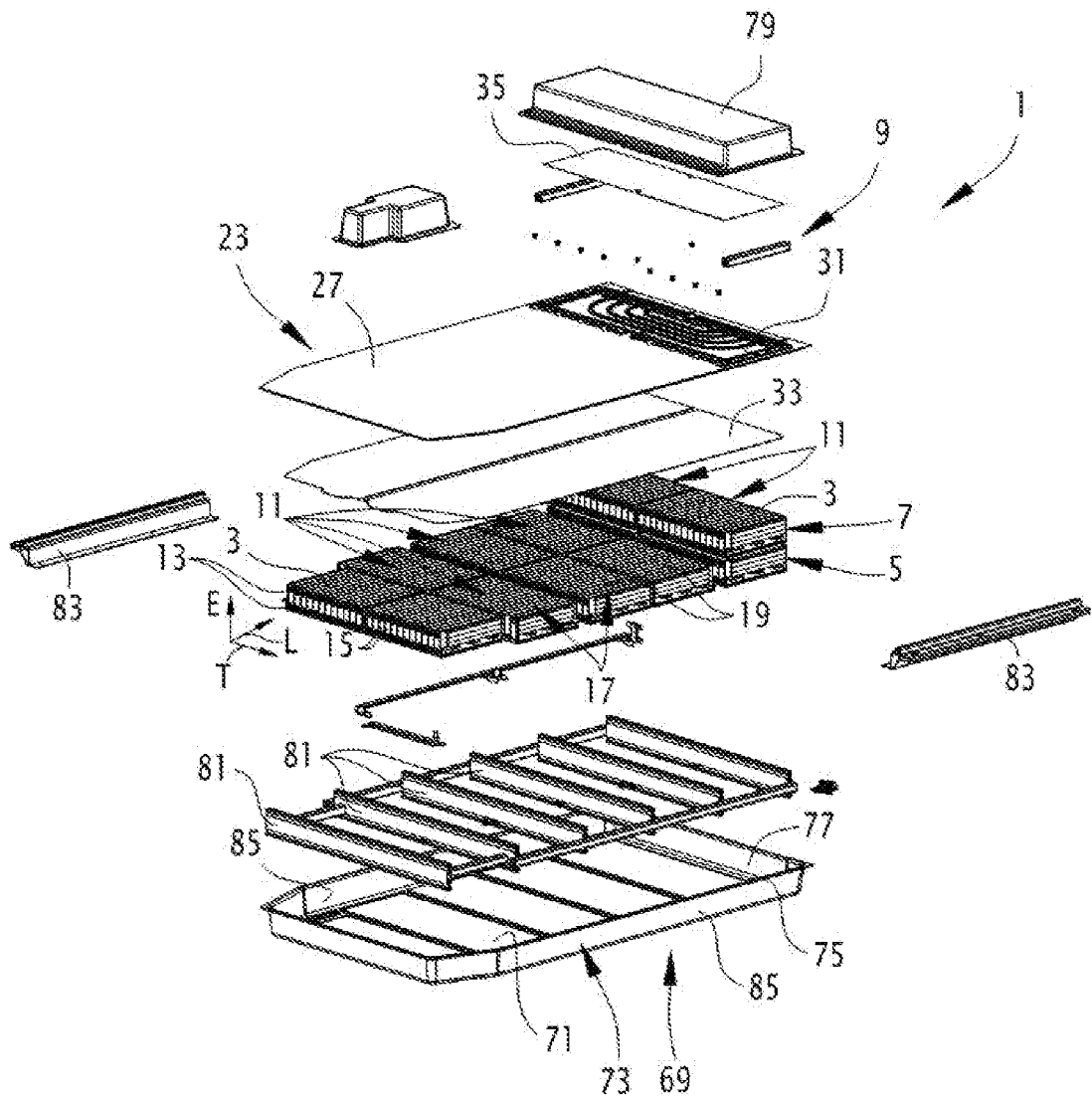
Elément de régulation thermique selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le couvercle intermédiaire (23) comprend une grille (87) s'étendant dans la fenêtre (86) et guidant le fluide de régulation

- thermique du tronçon amont (47) jusqu'au tronçon aval (49) dudit au moins un canal de circulation de fluide de régulation thermique (45).
- [Revendication 9] Elément de régulation thermique selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, dans lequel les orifices d'entrée et de sortie de fluide de régulation thermique (41, 43) sont situés à une première extrémité longitudinale du couvercle intermédiaire (23), la seconde plaque thermiquement conductrice (35) étant située à une seconde extrémité longitudinale du couvercle intermédiaire (23) opposée à la première.
- [Revendication 10] Batterie de stockage d'électricité, la batterie (1) comprenant :
- une pluralité de cellules (3) de stockage d'électricité, agencés sur un premier niveau (5) ;
 - une pluralité de cellules (3) de stockage d'électricité, agencés sur un second niveau (7) ;
 - un élément de régulation thermique (9) selon l'une quelconque des revendications précédentes, interposé entre les premier et second niveaux (5, 7), la première plaque thermiquement conductrice (33) étant en contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité (3) du premier niveau (5), la seconde plaque thermiquement conductrice (35) étant en contact thermique avec les cellules de stockage d'électricité (3) du second niveau (7).
- [Revendication 11] Batterie selon la revendication 10, dans laquelle la batterie (1) comprend un bac (69) recevant les cellules de stockage d'électricité (3) du premier niveau (5), le bac (69) présentant un bord (75) délimitant une ouverture (77) fermée par l'élément de régulation thermique (9).
- [Revendication 12] Batterie selon la revendication 11, dans laquelle la première plaque thermiquement conductrice (33) couvre toute l'ouverture (77) et se prolonge au-delà du bord (75) à l'extérieur de l'ouverture (77).
- [Revendication 13] Batterie selon la revendication 11 ou 12, dans laquelle le bac (69) comprend un fond (71), une paroi latérale (73), et des renforts transversaux (81) placés à l'intérieur du bac (69) et rigidement fixés au fond (71), les cellules de stockage d'électricité (3) du premier niveau (5) étant réparties entre les renforts transversaux (81).
- [Revendication 14] Batterie selon la revendication 13, dans laquelle la batterie (1) comporte au moins un renfort extérieur (83) disposé à l'extérieur du bac (69) le long de la paroi latérale (73) et rigidement fixé à au moins un des renforts transversaux (81).
- [Revendication 15] Batterie selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, dans laquelle la batterie (1) comporte un couvercle (79) fixé au couvercle in-

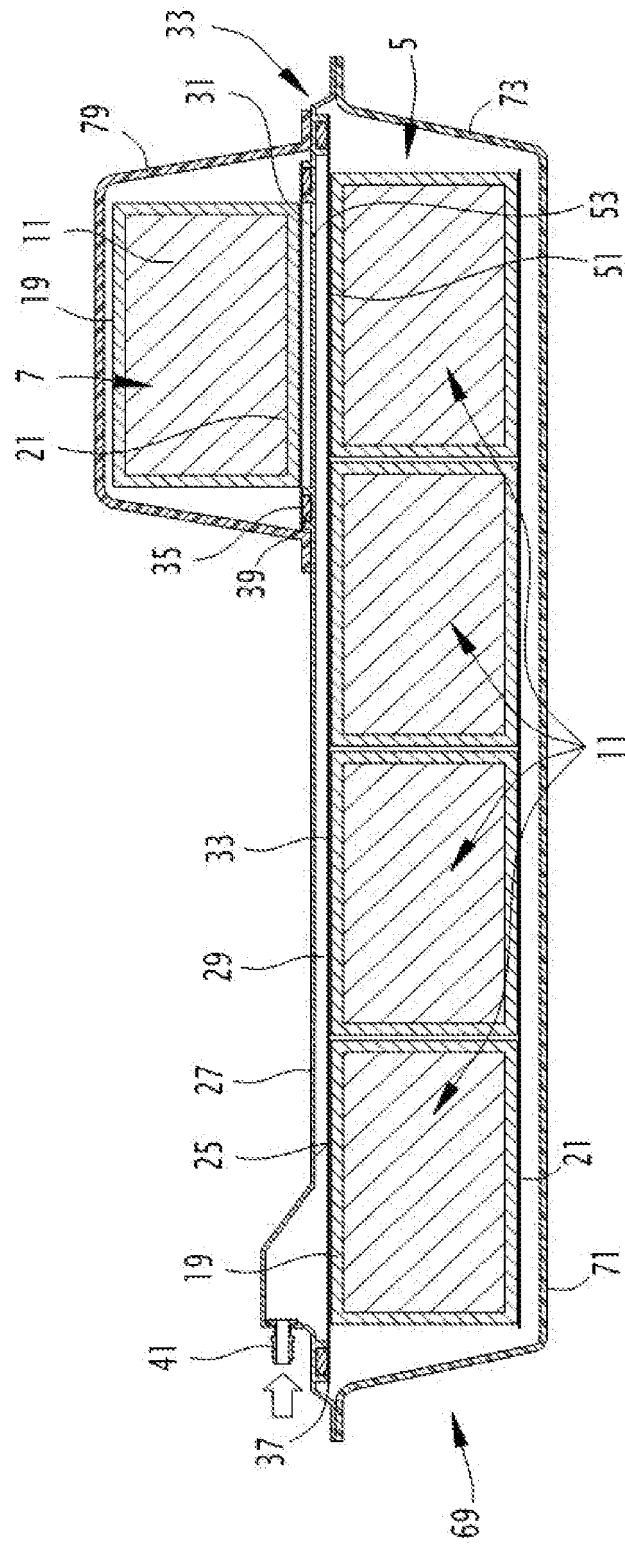
termédiaire (23), les cellules de stockage d'électricité (3) du second niveau (7) étant logées entre le couvercle (79) et le couvercle intermédiaire (23).

[Revendication 16] Véhicule comprenant une batterie de stockage d'électricité selon l'une quelconque des revendications 10 à 15.

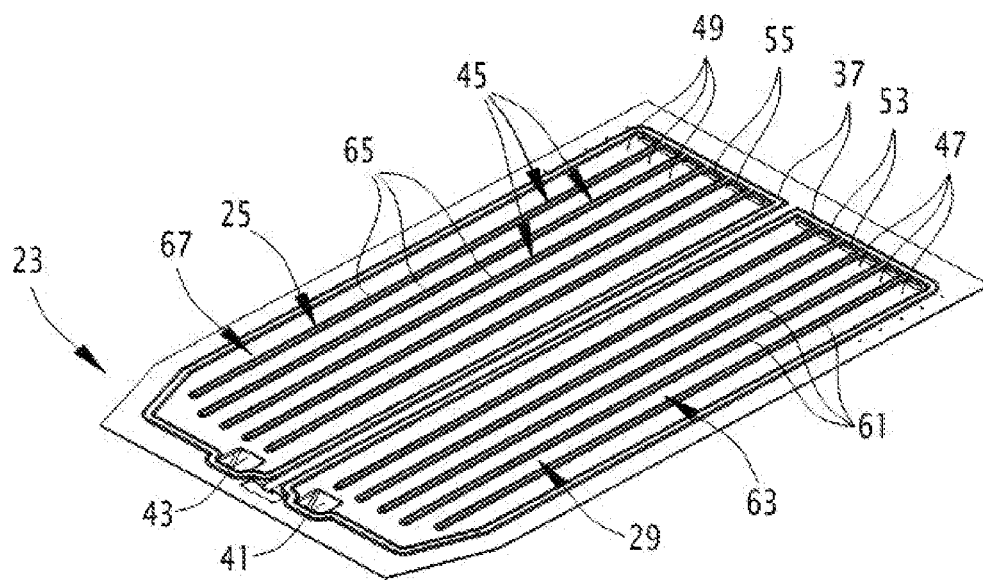
[Fig. 1]



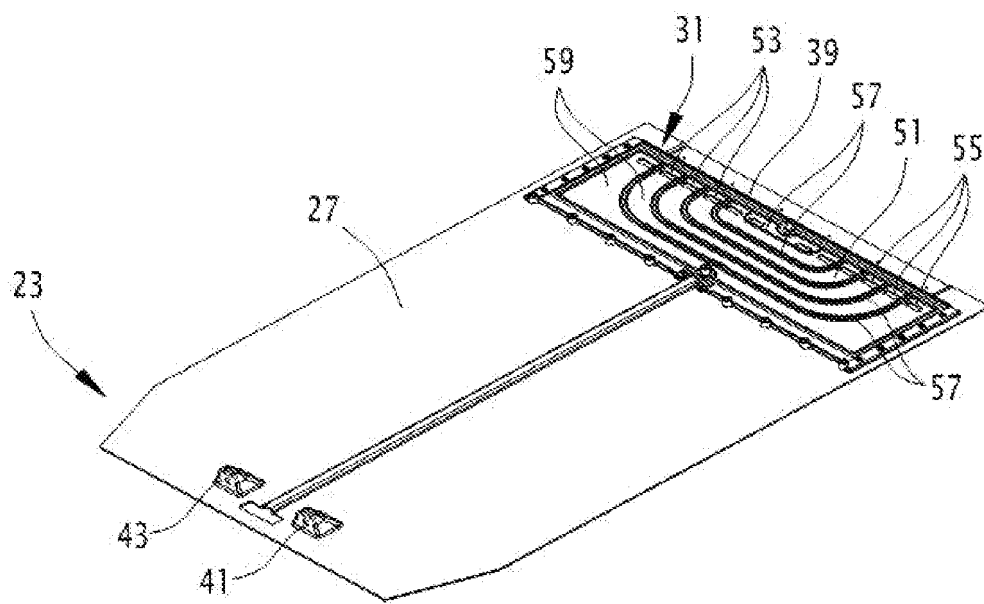
[Fig. 2]



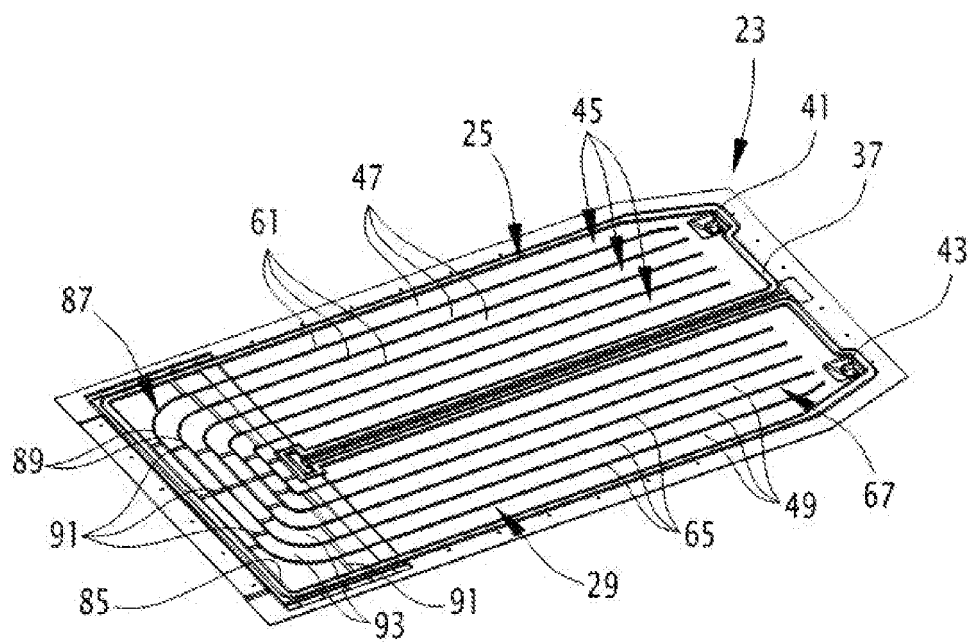
[Fig. 3]



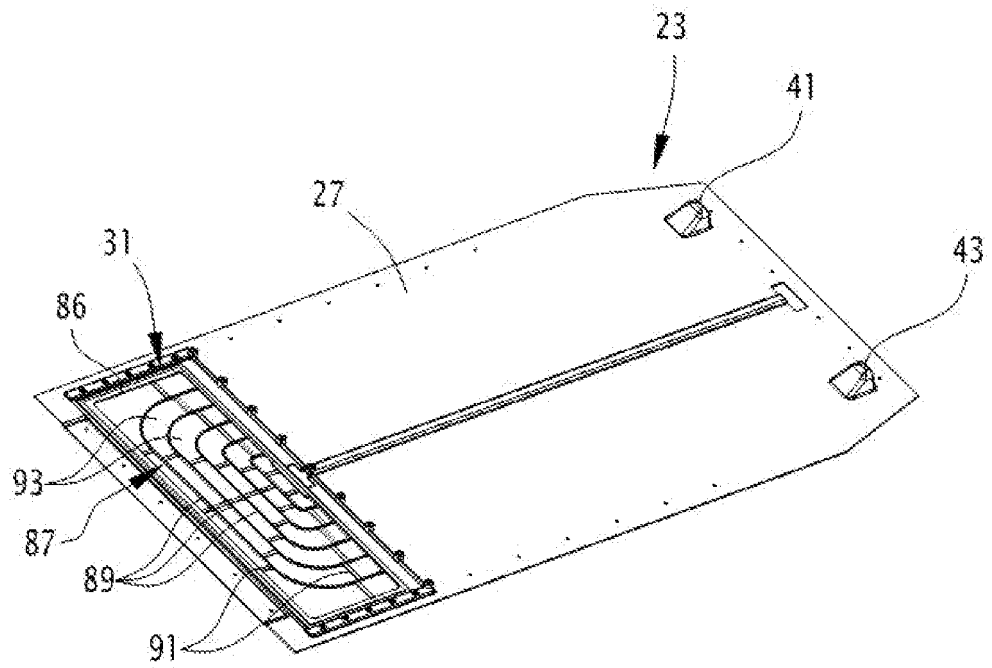
[Fig. 4]



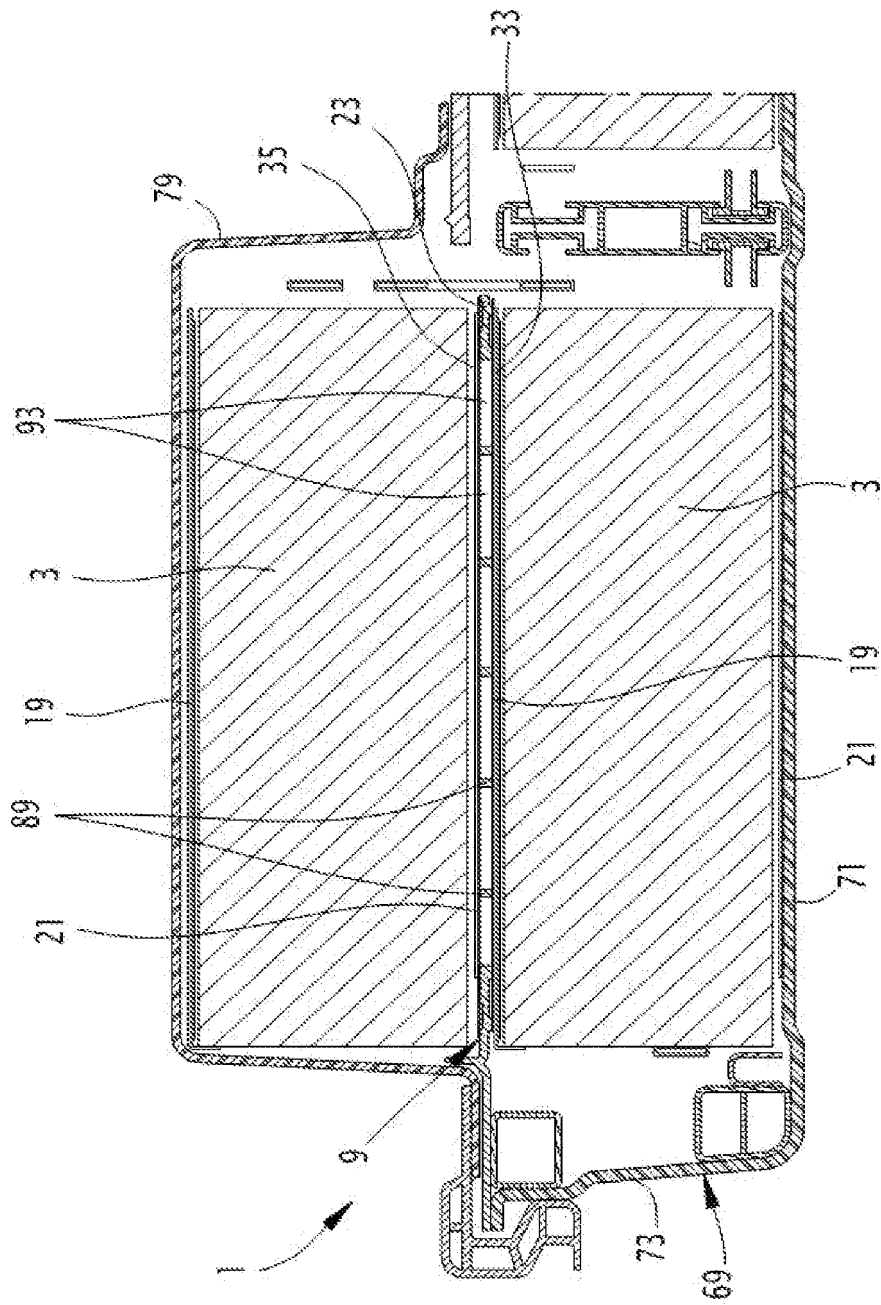
[Fig. 5]



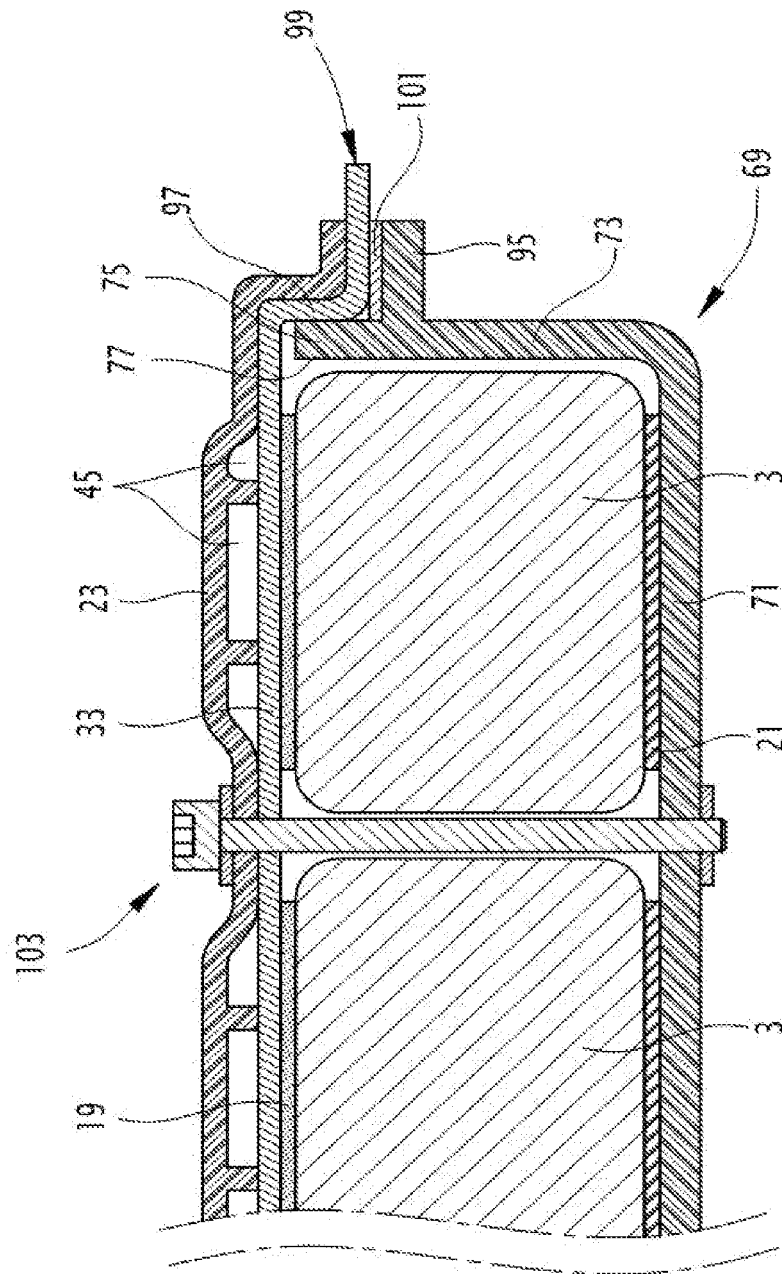
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 863949
FR 1872233

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y A	WO 2017/136707 A1 (MODINE MFG CO [US]) 10 août 2017 (2017-08-10) * figure 6 * * alinéas [0045] - [0062] * -----	1-3,10, 16 4-9	H01M10/60 H01M10/625 H01M10/02 H01M2/00
Y	US 2016/172726 A1 (ENNING NORBERT [DE] ET AL) 16 juin 2016 (2016-06-16) * alinéas [0012], [0030] - [0036]; figures 1-8 * -----	1-3,10, 16	
Y	US 2015/336452 A1 (DECKER SALVATORE [DE]) 26 novembre 2015 (2015-11-26) * abrégé * * figure 1 * * alinéa [0022] * -----	1-3,10, 16	
A	US 2016/315365 A1 (ABELS K; BUCKRELL A; KENNEY B; VANDERWEES D) 27 octobre 2016 (2016-10-27) * figures 1,2,3,13 * -----	1-16	
A	DE 10 2013 219558 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 3 avril 2014 (2014-04-03) * alinéa [0025] - alinéa [0038] * * figures 1,2 * * revendications 1-12 * -----	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01M F28F F28D
A	US 2018/123190 A1 (MARTIN MICHAEL A [CA]) 3 mai 2018 (2018-05-03) * alinéas [0056], [0071], [0083], [0098]; figures 1,3,5 * -----	1-16	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 septembre 2019		Scheid, Michael	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1872233 FA 863949**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16-09-2019**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
WO 2017136707	A1	10-08-2017	CN	108700387	A	23-10-2018
			EP	3411648	A1	12-12-2018
			WO	2017136707	A1	10-08-2017

US 2016172726	A1	16-06-2016	CN	105408149	A	16-03-2016
			DE	102013011895	A1	22-01-2015
			EP	3022077	A1	25-05-2016
			US	2016172726	A1	16-06-2016
			WO	2015007360	A1	22-01-2015

US 2015336452	A1	26-11-2015	CN	105172903	A	23-12-2015
			DE	102014107388	A1	26-11-2015
			JP	6073966	B2	01-02-2017
			JP	2015224027	A	14-12-2015
			US	2015336452	A1	26-11-2015

US 2016315365	A1	27-10-2016	CA	2982475	A1	27-10-2016
			CN	107735898	A	23-02-2018
			DE	112016001833	T5	15-02-2018
			US	2016315365	A1	27-10-2016
			WO	2016168932	A1	27-10-2016

DE 102013219558	A1	03-04-2014	AUCUN			

US 2018123190	A1	03-05-2018	CA	2812198	A1	12-04-2012
			CA	2812199	A1	12-04-2012
			CA	3005190	A1	12-04-2012
			CN	103210520	A	17-07-2013
			CN	103229326	A	31-07-2013
			CN	106403691	A	15-02-2017
			CN	106816673	A	09-06-2017
			DE	112011103338	T5	18-07-2013
			DE	112011103339	T5	01-08-2013
			JP	5896484	B2	30-03-2016
			JP	6080307	B2	15-02-2017
			JP	2013539899	A	28-10-2013
			JP	2013545219	A	19-12-2013
			KR	20130100324	A	10-09-2013
			KR	20130122741	A	08-11-2013
			US	2013244077	A1	19-09-2013
			US	2014017545	A1	16-01-2014
			US	2018123190	A1	03-05-2018
			US	2018123193	A1	03-05-2018
			US	2018123194	A1	03-05-2018
			WO	2012045174	A1	12-04-2012
			WO	2012045175	A1	12-04-2012

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1872233 FA 863949

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16-09-2019

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
