(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 104 832**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **19 14643**

(51) Int Cl[8] : ***H 01 M 50/124*** *(2019.12), H 01 M 10/60, H 01 M 50/102*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) Compartiment pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur.

(22) **Date de dépôt :** 17.12.19.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 18.06.21 Bulletin 21/24.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 24.06.22 Bulletin 22/25.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(○) **Demande(s) d'extension :**

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

(72) **Inventeur(s) :** DA COSTA PITO Sergio, COTTET Richard, IBRAHIMI Mohamed et PERRIN Thibaut.

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

(74) **Mandataire(s) :**

FR 3 104 832 - B1

Description

Titre de l'invention : Compartiment pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur

[0001] La présente invention concerne un compartiment pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un dispositif de stockage d'énergie électrique pour véhicule automobile.

[0002] Les demandes de brevet US2017176108 et WO 2013056938 décrivent des échangeurs de chaleur pour refroidir des cellules de batterie. Par ailleurs la demande de brevet US 2011/0206967 A décrit un exemple de telle batterie. Dans cette demande, les cellules sont stockées dans des containers ayant des logements de réception des cellules. Une paroi des containers, destinées à être en contact avec une paroi d'un container voisin présente des renfoncements formant une partie de conduit de circulation d'un fluide caloporteur.

[0003] La présente invention vise notamment à améliorer l'étanchéité des compartiments pour recevoir des cellules de batterie.

[0004] Pour cela, la présente invention a pour objet un compartiment pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un dispositif de stockage d'énergie électrique pour véhicule automobile, ce compartiment comportant au moins une plaque de refroidissement agencée pour être parcourue par un fluide de refroidissement et agencée pour refroidir ledit équipement, le compartiment comprenant un couvercle de fond comprenant au moins une couche en matériau composite et une couche additionnelle en matériau polymère non-renforcé, ladite couche additionnelle étant notamment imperméable au fluide de refroidissement.

[0005] Ainsi avec une couche additionnelle en matériau polymère non-renforcé en particulier imperméable à l'eau, l'étanchéité du compartiment est améliorée tout en conservant ses propriétés mécaniques notamment par rapport au poids et à la résistance mécanique.

[0006] D'autres aspects selon l'invention sont décrits ci-dessous et peuvent être pris seul ou en combinaison.

[0007] Un aspect selon l'invention propose que le boitier comprend deux couches additionnelles en matériau polymère non-renforcé, lesdites couches additionnelles étant notamment imperméables au fluide de refroidissement. La couche en matériau composite peut être agencée entre les deux couches additionnelles.

[0008] Un autre aspect selon l'invention propose que le boitier comprend en outre une couche ignifuge faite d'un matériau ignifuge. On peut aussi parler d'une barrière antifeu.

[0009] Un autre aspect propose que le compartiment comporte au moins un canal de circulation d'un fluide de refroidissement, ce canal étant obtenu par moulage d'une matière à base de polymère, avec injection assistée d'un fluide, notamment injection assistée d'un gaz ou d'un liquide, pour former ce canal dans la matière à base de polymère.

[0010] Un autre aspect propose que le compartiment, par exemple pour recevoir des cellules de batterie, qui présente également une fonction de refroidissement de ces cellules, dont la fabrication est simplifiée.

[0011] Un autre aspect propose que la formation du ou des canaux de fluide de refroidissement dans la matière à base de polymère par injection assistée d'un liquide ou d'un gaz permet d'avoir un procédé de fabrication en une étape, au lieu d'un procédé à plusieurs étapes pour former le ou les canaux qui nécessiteraient une soudure. Ainsi l'invention permet d'éviter certains problèmes d'étanchéité liés à des fuites de fluide de refroidissement. Dans l'invention, comme le ou les canaux sont formés par des formes creuses directement dans la matière, on évite ces problèmes de fuite. Les opérations de fabrication sont en outre simplifiées.

[0012] Un autre aspect propose que le canal présente une paroi interne sans jointure, comme le résultat du creusement de la matière à base de polymère par le fluide injecté lors du moulage.

[0013] Un autre aspect propose que le canal présente une forme cylindrique, au moins sur une partie de sa longueur, notamment avec une section transversale en rectangle ou ovale ou ronde.

[0014] Un autre aspect propose que la matière à base de polymère dans laquelle est formée le canal est liée à une couche en matériau composite à base de polymère.

[0015] Cette liaison est notamment le résultat d'un moulage, notamment surmoulage ou comoulage, entre la matière qui comporte le ou les canaux pour la circulation de fluide de refroidissement et cette couche en matériau composite.

[0016] Selon l'un des aspects de l'invention, la couche en matériau composite comporte une ouverture et la matière qui forme le canal passe à travers cette ouverture de sorte ce canal passe aussi à travers cette ouverture de la couche.

[0017] Selon l'un des aspects de l'invention, la matière dans laquelle est formé le canal se présente sous la forme d'une couche qui s'étend sur une face de la couche de matériau composite.

[0018] Ces deux couches forment notamment un couvercle de fond.

[0019] Selon l'un des aspects de l'invention, cette couche de matière composite et la couche sont planes sur une partie au moins de leur superficie.

[0020] Selon l'un des aspects de l'invention, ces deux couches comportent un bord incliné par rapport à cette partie plane, et le canal passe dans la couche de matière sur ce bord.

[0021] Selon l'un des aspects de l'invention, le canal dans la matière se raccorde à un organe de connexion fluidique, notamment sur ce bord incliné.

[0022] Selon l'un des aspects de l'invention, cet organe de connexion fluidique est moulé par la matière de la couche qui comprend le canal.

[0023] Selon l'un des aspects de l'invention, la couche en matière composite comporte au moins deux canaux issus d'injection assistée, ces canaux étant nomment parallèles sur une majeure partie de leur longueur.

[0024] Selon l'un des aspects de l'invention, le compartiment comporte une plaque de refroidissement disposée d'un côté de la couche en matériau composite qui est opposé au côté de la couche de matière moulée.

[0025] Selon l'un des aspects de l'invention, la plaque est agencée pour être parcourue par un fluide de refroidissement circulant également dans les canaux de la couche moulée. Ces canaux sont notamment des canaux nourriciers qui respectivement alimentent et évacuent le fluide de refroidissement circulant dans la plaque. Il est par exemple prévu un seul canal nourricier d'alimentation et un seul canal nourricier d'évacuation.

[0026] Selon l'un des aspects de l'invention, la couche qui comporte les canaux nourriciers comporte une portion de connexion réalisée d'un seul tenant avec le reste de la couche et qui est agencée pour être connectée à la plaque de refroidissement. Cette portion de connexion fait saillie à travers la couche en matériau composite.

[0027] Selon l'un des aspects de l'invention, les canaux sont formés uniquement dans la couche de matière moulée, autrement dit les canaux ne sont pas formés par l'assemblage de deux couches distinctes par exemple.

[0028] Selon l'un des aspects de l'invention, la couche comporte des sillons pour former les canaux et des nervures de renfort, notamment en forme de nid d'abeille, pour le renfort mécanique du compartiment.

[0029] Ainsi la couche moulée occupe que partiellement la face extérieure de la couche composite, et non toute cette face. Cette couche moulée occupe par exemple moins de 50% de la face extérieure de la couche, voire moins de 25% de celle-ci.

[0030] L'invention concerne encore un module de stockage d'énergie électrique comportant une pluralité de cellules de batterie notamment disposées suivant une rangée, et un compartiment tel que décrit ci-dessus, les cellules étant placées dans ce compartiment en interaction thermique avec la plaque de refroidissement.

[0031] L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'un compartiment pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement tel que décrit ci-dessus, le procédé comportant l'étape de former une couche de matière à base de polymère, avec injection assistée d'un fluide pour former un canal dans cette couche.

[0032] L'invention a encore pour objet, indépendamment ou en combinaison avec ce qui

précède, un compartiment pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un dispositif de stockage d'énergie électrique pour véhicule automobile, ce compartiment comportant au moins une plaque de refroidissement agencée pour être parcourue par un fluide de refroidissement et agencée pour refroidir ledit équipement, ce compartiment comportant en outre un logement supérieur agencé pour recevoir ledit équipement électrique, et un logement inférieur dans lequel est placé un moins un élément de connexion de fluide pour alimenter en fluide la plaque de refroidissement, les logements inférieur et supérieur étant isolés l'un de l'autre de manière étanche au fluide.

[0033] Selon l'un des aspects de l'invention, la ou les plaques de refroidissement séparent le logement inferieur du logement supérieur.

[0034] Selon l'un des aspects de l'invention, une pluralité de plaques de refroidissement séparent le logement inferieur du logement supérieur, et ces plaques sont disposées en rangées parallèles.

[0035] Selon l'un des aspects de l'invention, chaque plaque de refroidissement comporte une entrée de fluide et une sortie de fluide de refroidissement chacune connectée à l'un des éléments de connexion de fluide, ces entrée et sortie de fluide sont toutes tournées dans le logement inferieur.

[0036] Ainsi en cas de fuite au niveau de ces entrée et sortie, le fluide de refroidissement s'écoule dans ce logement inferieur et non dans le logement supérieur de sorte à préserver les composants électriques, notamment lorsque ces éléments sont des cellules de batterie.

[0037] Notamment des conduits sont prévus au sein des plaques de refroidissement pour la circulation de fluide de refroidissement.

[0038] Selon l'un des aspects de l'invention, le couvercle de fond comprend un canal de fluide de refroidissement, et l'élément de connexion de fluide est relié à ce canal.

[0039] Selon l'un des aspects de l'invention, le couvercle de fond présente une face principale sensiblement plane.

[0040] Selon l'un des aspects de l'invention, ce couvercle de fond définit avec les plaques de refroidissement le logement inferieur.

[0041] Selon l'un des aspects de l'invention, les logements inferieur et supérieur couvrent sensiblement la même superficie. Ces logements présentent ainsi un agencement empilé.

[0042] Selon l'un des aspects de l'invention, le couvercle de fond comporte au moins une couche en matériau composite à base de polymère, notamment de matière plastique et thermoplastique.

[0043] Selon l'un des aspects de l'invention, le logement inférieur présente, en espace libre, une hauteur inférieure à 25%, notamment inférieure à 15%, de la hauteur du logement

supérieur.

[0044] Selon l'un des aspects de l'invention, un joint d'étanchéité est disposé sur un pourtour de jonction entre le logement inférieur et le logement supérieur.

[0045] Selon l'un des aspects de l'invention, le logement supérieur comporte au moins un cadre, notamment en aluminium, qui définit un pourtour du logement supérieur, et le joint est en contact avec ce cadre.

[0046] Selon l'un des aspects de l'invention, ce cadre comporte des barreaux externes formant un pourtour et des cloisons, notamment parallèles entre elles, pour former des réceptacles chacun pour recevoir une cellule de batterie. Ces cloisons forment par exemple deux rangées identiques de plusieurs réceptacles.

[0047] Selon l'un des aspects de l'invention, les plaques de refroidissement sont assemblées sur la cadre par exemple par vissage ou collage.

[0048] Selon l'un des aspects de l'invention, un ou plusieurs joints d'étanchéité sont prévus entre ces barreaux et cloisons de ce cadre, d'une part, et le logement inférieur, d'autre part.

[0049] Selon l'un des aspects de l'invention, le ou les joints sont disposés de manière étanche entre une zone du cadre et une zone d'une plaque de refroidissement, et/ou entre une zone du cadre et une zone du couvercle de fond.

[0050] Selon l'un des aspects de l'invention, le joint d'étanchéité est réalisé en matériau électriquement conducteur de manière à participer à une fonction de protection électromagnétique (encore appelée CEM ou Compatibilité Electromagnétique) du logement supérieur recevant le composant électrique.

[0051] Selon l'un des aspects de l'invention, le couvercle supérieur est agencé pour s'appliquer contre le cadre pour fermer le compartiment, notamment avec interposition d'un joint d'étanchéité, notamment en matériau électriquement conducteur.

[0052] L'invention permet d'avoir une hauteur totale du compartiment qui est relativement faible, ce qui est avantageux compte tenu des contraintes d'encombrement. Le compartiment peut également être fabriqué de manière simplifiée.

[0053] Selon l'un des aspects de l'invention, le couvercle supérieur comporte un matériau composite à base de matière plastique.

[0054] L'invention concerne encore un dispositif de stockage d'énergie électrique comportant une pluralité de cellules de batterie, notamment disposées suivant une rangée, et un compartiment tel que décrit précédemment, les cellules étant placées dans ce compartiment en interaction thermique avec la plaque de refroidissement.

[0055] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description détaillée donnée ci-après, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

[0056] [Fig.1] est une vue schématique d'un compartiment selon un exemple de l'invention, de côté,

[0057] [Fig.2] représente le compartiment de la [Fig.1], en coupe,

[0058] [Fig.3] est une vue schématique d'un compartiment selon un autre exemple de l'invention,

[0059] [Fig.4] est une vue de coupe de la figure [Fig.3],

[0060] [Fig.5] est une autre vue schématique de la figure [Fig.4].

[0061] [Fig.6] est une vue de coupe du compartiment.

[0062] On a représenté sur les figures 1 et 2 un module 1 de stockage d'énergie électrique comportant une pluralité de cellules de batterie 9, visibles sur la [Fig.2], et un compartiment 2.

[0063] Ce compartiment 2 comporte deux canaux 3 de circulation d'un fluide de refroidissement, visibles sur la [Fig.1], qui sont parallèles. Cette [Fig.1] montre la face inférieure et extérieure du compartiment 2. Ce compartiment 2 définit, avec un couvercle supérieur non représenté, un boitier 5 qui contient les cellules de batterie 9. Le fond de ce boitier 5 est sur ce compartiment 2.

[0064] Chaque canal 3 est obtenu par moulage d'une matière à base de polymère pouvant éventuellement comprendre des fibres de renfort, avec injection assistée d'un fluide, notamment injection assistée d'un gaz ou d'un liquide, pour former ce canal 3 dans la matière à base de polymère. Ainsi la matière à base de polymère forme une première couche 8 en matériau polymère.

[0065] Chaque canal 3 présente une paroi interne 10 sans jointure, comme le résultat du creusement de la matière à base de polymère par le fluide injecté lors du moulage.

[0066] Chaque canal 3 présente une forme cylindrique, au moins sur une partie de sa longueur, notamment avec une section transversale en rectangle ou ovale ou ronde.

[0067] La matière à base de polymère dans laquelle est formée les canaux 3 est liée à une deuxième couche 11 en matériau composite.

[0068] Par matériau composite il est entendu un matériau comprenant au moins deux matières différentes telles que du plastique et du métal. Selon l'invention, les matériaux composites privilégiés correspondent à des matériaux robustes et légers à la fois. Des matériaux composites tels qu'un mélange d'un thermoplastique avec des fibres de renforts se prêtent tout particulièrement à une telle utilisation. A titre illustratif, le matériau composite peut correspondre à du polypropylène avec des fibres de verre et/ou de carbone. En effet, le polypropylène correspond à une matière légère et les fibres de verre et/ou de carbone renforcent la structure du boitier. Le polyamide-6 avec des fibres de verre est également possible. On peut aussi dire que le matériau composite correspond à des fibres de renfort pré-imprégnées d'une résine thermoplastique.

[0069] Cette liaison est le résultat d'un surmoulage ou co-moulage entre la première 8 et deuxième 11 couche qui comporte les canaux 3 pour la circulation de fluide de refroidissement.

[0070] La deuxième couche 11 en matériau composite comporte des ouvertures 13 et la première couche 8 qui forme les canaux 3 passe à travers ces ouvertures 13 de sorte chaque canal 3 passe aussi à travers cette ouverture 13 associée de la deuxième couche 11.

[0071] La première couche 8 dans laquelle et formé le canal se présente sous la forme d'une couche qui s'étend sur une face de la deuxième couche 11 en matériau composite.

[0072] La deuxième couche 11 est plane sur une partie au moins de sa superficie dans une région plane 17.

[0073] La première couche 8 et la deuxième couche 11 comporte un bord incliné 15 par rapport à cette région plane 17, et le canal 3 passe dans la première couche 8 sur ce bord 15.

[0074] Chaque canal 3 dans la matière se raccorde à un organe de connexion fluidique 27, sur ce bord incliné 15.

[0075] Chaque organe de connexion fluidique 27 est surmoulé par la matière de la première couche 8.

[0076] Le compartiment 2 comporte une plaque de refroidissement 20 disposée d'un côté 21 de la couche en matériau composite qui est opposé au côté 22 de la première couche 8.

[0077] La plaque 20 est agencée pour être parcourue par un fluide de refroidissement circulant également dans les canaux 3 de la couche. Ces canaux 3 sont des canaux nourriciers qui respectivement alimentent et évacuent le fluide de refroidissement circulant dans la plaque 20. Il est par exemple prévu un seul canal nourricier d'alimentation et un seul canal nourricier d'évacuation.

[0078] La plaque 20 est formée de deux sous-plaques 24 qui, une fois assemblées, forment un circuit de circulation 39 de fluide de refroidissement.

[0079] La première couche 8 comporte des portions de connexion 29 réalisées d'un seul tenant avec le reste de la couche et qui sont agencées pour être connectées à la plaque de refroidissement 20. Cette portion de connexion 29 fait saillie à travers la couche en matériau composite et est parcoure par le canal 3 associé pour amener ce canal 3 jusqu'à la plaque 20. Cette plaque 20 est en regard de la deuxième couche 11.

[0080] La première couche 8 comporte des sillons 33 pour former les canaux et des nervures de renfort 34, notamment en forme de nid d'abeille, pour le renfort mécanique du compartiment 2.

[0081] Le fluide pour l'injection assistée peut être de l'eau.

[0082] Ainsi la première couche 8 occupe que partiellement la face extérieure de la deuxième couche 11 en matériau composite, et non toute cette face. Cette couche

occupe par exemple moins de 50% de la face extérieure de la deuxième couche 11, voire moins de 25% de celle-ci.

[0083] Les cellules 9 sont placées dans ce compartiment 2 en interaction thermique avec la plaque de refroidissement 20.

[0084] Chaque canal 3 présente une longueur d'au moins 5 cm, notamment d'au moins 10 cm.

[0085] Le matériau composite de la deuxième couche 11comprend des fibres de verre, éventuellement en variante des fibres de carbone ou d'une autre nature, pré-imprégnées d'une résine thermoplastique.

[0086] Le compartiment 2 présente un bord relevé 36 sur son pourtour.

[0087] La structure en nid d'abeille 34 est vers l'extérieur du boitier 5.

[0088] Le liquide de refroidissement mis en œuvre dans ce cas peut notamment être un réfrigérant liquide à base de dioxyde de carbone, comme du R744 par exemple, du 2, 3, 3, 3-tétrafluoropropène (ou HFO-1234yf) ou du 1, 1, 1, 2-tétrafluoroéthane (ou R-134a). Le liquide de refroidissement peut également être un nanofluide. Le liquide de refroidissement peut encore être de l'eau, incluant éventuellement des additifs.

[0089] 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.

[0090] La plaque de refroidissement 20 forme un échangeur de chaleur compris dans un circuit de refroidissement, non représenté, du type comprenant un compresseur et d'autres échangeurs thermiques.

[0091] Les plaques sont par exemple un assemblage de deux parois en aluminium délimitant des conduits de circulation de fluide de refroidissement, prenant la forme de chemin en méandres par exemple.

[0092] Le compartiment 2 et les cellules de batterie 9 forment, avec d'autres composants, un dispositif 40 de stockage d'énergie électrique pour véhicule automobile.

[0093] La première couche 8 et la deuxième couche 11 forment un couvercle de fond 88.

[0094] On a représenté sur les figures 3 à 5 un compartiment 80 pour cellules de batterie 9 de véhicule automobile selon un autre mode de réalisation. Ce compartiment 80 comportant des plaques de refroidissement 20 agencée pour être parcourue par un fluide de refroidissement et agencée pour refroidir les cellules 9.

[0095] Ce compartiment 80 comporte en outre un logement supérieur 81 agencé pour recevoir les cellules 9, et un logement inférieur 82 dans lequel sont placés des éléments de connexion de fluide 83 pour alimenter en fluide des plaques de refroidissement 20.

[0096] Les logements inférieur 82 et supérieur 81 sont isolés l'un de l'autre de manière étanche au fluide.

[0097] Les plaques de refroidissement 20 séparent le logement inferieur 82 du logement supérieur 81, comme on peut mieux le voir sur les figures 4et 5.

[0098] Une pluralité de plaques de refroidissement 20 séparent le logement inférieur 82 du logement supérieur 81, et ces plaques 20 sont disposées en rangées parallèles.

[0099] Chaque plaque de refroidissement 20 comporte une entrée de fluide 84 et une sortie 85 de fluide de refroidissement chacune connectée à l'un des éléments de connexion de fluide 83, ces entrée et sortie de fluide 84 et 85 sont toutes tournées dans le logement inferieur 82.

[0100] Ainsi en cas de fuite au niveau de ces entrée et sortie 84 et 85, le fluide de refroidissement s'écoule dans ce logement inferieur 82 et non dans le logement supérieur 81 de sorte à préserver les cellules de batterie.

[0101] Des conduits sont prévus au sein des plaques de refroidissement pour la circulation de fluide de refroidissement 20.

[0102] Le compartiment 80 comporte un couvercle de fond 88 comprenant des canaux 3 de fluide de refroidissement comme ceux décrit à l'exemple précédent.

[0103] Les éléments 83 de connexion de fluide sont relié à ces canaux 3 étant par exemple formés par un prolongement de matière qui forme également les canaux 3. Ces canaux 3 sont réalisés par injection assistée de fluide dans la première couche 8 de matière en polymère, comme décrit dans l'exemple précédent.

[0104] Le couvercle de fond 88 présente une face principale sensiblement plane 89.

[0105] Ce couvercle de fond 88 définit avec les plaques de refroidissement 20 le logement inferieur 82.

[0106] Les logements inferieur 82 et supérieur 81 couvrent sensiblement la même superficie. Ces logements 81 et 82 présentent ainsi un agencement empilé selon une verticale lorsque l'ensemble est monté sur le véhicule.

[0107] Le couvercle de fond 88 comporte une couche en matériau composite à base de polymère et plus particulièrement plastique et thermoplastique.

[0108] Le logement inférieur 82 présente, en espace libre, une hauteur inférieure h à 25%, notamment inférieure à 15%, de la hauteur H du logement supérieur.

[0109] Des joints d'étanchéité 90 sont disposés sur un pourtour de jonction 91 entre le logement inférieur 82 et le logement supérieur 81.

[0110] Le logement supérieur 81 comporte un cadre 93 en aluminium, qui définit un pourtour 95 du logement supérieur, et le joint 90 est en contact avec ce cadre 93.

[0111] Ce cadre 93 comporte des barreaux externes 94 formant un pourtour et des cloisons 96, qui forme un quadrillage, pour former des réceptacles 97 chacun pour recevoir une cellule de batterie. Ces cloisons 96 forment par exemple deux rangées identiques de plusieurs réceptacles 97.

[0112] Les barreaux 94 sont notamment en structure alvéolée. Ces barreaux ont par exemple

en acier ou aluminium.

[0113] Les plaques de refroidissement 20 sont assemblées sur la cadre 93 par exemple par vissage ou collage.

[0114] Les joints d'étanchéité 90 sont prévus entre ces barreaux 94 et cloisons 96 de ce cadre, d'une part, et le logement inférieur 82, d'autre part.

[0115] Les joints 90, par exemple à base de silicone, sont disposés de manière étanche entre une zone du cadre 93 et une zone d'une plaque de refroidissement 20, et/ou entre une zone du cadre 93 et une zone du couvercle de fond 88.

[0116] Chaque joint d'étanchéité 90 est réalisé en matériau électriquement conducteur de manière à participer à une fonction de protection électromagnétique du logement supérieur 81 recevant les cellules.

[0117] Un couvercle supérieur 98 est agencé pour s'appliquer contre le cadre 93 pour fermer le compartiment, avec interposition de joints d'étanchéité 90.

[0118] Le couvercle supérieur 98 comporte un matériau composite à base de matière polymère, et présente notamment une forme sensiblement plate.

[0119] Les canaux 3 nourriciers sont notamment tournés vers le logement inferieur 82.

[0120] Quel que soit le mode de réalisation décrit précédemment, l'invention porte sur l'étanchéité du compartiment 2,80 et notamment l'étanchéité du couvercle de fond 88. Comme illustré sur la [Fig.6], le couvercle de fond 88 correspond à une structure en multicouches comprenant *a* minima une couche 100 en matériau composite et une couche additionnelle 102 en matériau polymère non-renforcée. La couche additionnelle 102 en matériau polymère non-renforcé correspond par exemple à du plastique ou autre thermoplastique sans aucune fibre de renfort. La couche additionnelle 102 est de préférence imperméable au fluide de refroidissement afin de garantir l'étanchéité du couvercle de fond 88. Autrement dit, la couche additionnelle 102 est réalisée, ou fabriquée à partir, d'un matériau imperméable à un réfrigérant liquide tel que du R744, HFO-1234yf, R-134a ou encore de l'eau.

[0121] Par matériau polymère non-renforcé il est entendu un matériau de préférence thermoplastique ne présentant aucune fibre de renfort. Afin de faciliter l'affinité entre les couches, il est préférable que le polymère, autrement dit le thermoplastique, de la couche additionnelle 102 soit le même que celui de la couche 100. Bien évidemment, l'affinité est possible entre des polymères différents, par exemple des polymères compatibles chimiquement, ou bien des polymères liés en formant un complexe ou par un traitement préalable de la première et deuxième couche, ou les deux à la fois.

[0122] Le couvercle de fond 88 peut comprendre en outre d'autres couches. Comme illustré sur la [Fig.6], le couvercle de fond 88 peut comprendre une couche correspondant à une barrière anti-feu 104.

[0123] Selon l'un des aspects de l'invention, la barrière anti-feu 104 est formée par l'un des

éléments suivants :

- un film anti-feu, notamment en plastique, notamment thermoplastique, avec des adjuvants appropriés,
- une couche comportant de l'aramide, par exemple couche en tissé,
- une couche ou film en métal.

[0124] Selon l'un des aspects de l'invention, la barrière anti-feu 104 est une couche intégrée dans la structure multicouche du couvercle de fond 88.

[0125] La barrière anti- feu 104 est formée en même temps que les autres couches 100,102 de la structure multicouche, par exemple.

[0126] Comme illustré sur la [Fig.6], le couvercle de fond 88 peut comprendre une pluralité de couches. Par exemple, le couvercle de fond 88 peut comprendre deux couches 100 en matériau composite et deux couches additionnelles 102 en matériau polymère non-renforcée, avec éventuellement une barrière anti-feu 104 agencée de manière centrale entre ces quatre couches.

[0127] Selon d'autres modes de réalisation non illustrés, le couvercle de fond 88 peut comprendre une couche 100 en matériau composite et deux couches additionnelles 102 de part et d'autre de cette couche 100, avec éventuellement une couche barrière anti-feu 104.

[0128] Toutefois selon l'invention, afin d'assurer une meilleure étanchéité et empêcher toute fuite de fluide de refroidissement, il est préférable que la couche extérieure du couvercle de fond 88, c'est-à-dire la couche tournée vers le fond du véhicule, ou encore la couche tournée à l'opposé des cellules de batteries 9, soit une couche additionnelle 102. Il est aussi possible dans le cadre où il y ait deux couches additionnelles 102 que la couche extérieure et la couche intérieure, c'est-à-dire la couche tournée vers les cellules de batterie 9, soient toutes deux des couches additionnelles 102 en matériau polymère non-renforcée imperméables.

[0129] Selon l'un des aspects de l'invention non illustré, une deuxième barrière anti-feu 104 est prévue sous la forme d'une couche intérieure du compartiment 2,80, notamment une couche tournée vers les cellules de batterie 9 à loger dans ledit compartiment. Ainsi deux barrières anti-feu 104 peuvent être prévues sur les deux faces, intérieur et extérieur, du compartiment 2,80 de sorte à renforcer la protection au feu du compartiment 2,80.

[0130] La barrière anti-feu 104 s'étendant sur toute la paroi de fond, notamment sur l'extérieur de celle-ci.

[0131] Selon le premier mode de réalisation, la deuxième couche 11 correspond à la première couche 100 et la première couche 8 correspond à la couche additionnelle 102.

[0132] Un aspect selon l'invention propose que le couvercle supérieur 98 présente la même structure multicouches que le couvercle de fond 88.

Revendications

[Revendication 1] Compartiment (2, 80) pour un équipement susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un dispositif (1) de stockage d'énergie électrique pour véhicule automobile, ce compartiment comportant au moins une plaque de refroidissement (20) agencée pour être parcourue par un fluide de refroidissement et agencée pour refroidir ledit équipement, le compartiment (2, 80) comprenant un couvercle de fond (88) comprenant au moins une couche (100) en matériau composite et une couche additionnelle (102) en matériau polymère non-renforcé, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un logement supérieur (81) agencé pour recevoir ledit équipement électrique, et un logement inférieur (82) dans lequel est placé un moins un élément de connexion de fluide (83) pour alimenter en fluide la plaque de refroidissement (20), les logements inférieur (82) et supérieur (81) étant isolés l'un de l'autre de manière étanche au fluide.

[Revendication 2] Compartiment (2, 80) selon la revendication 1, dans lequel le couvercle de fond (88) comprend deux couches additionnelles (102) en matériau polymère non renforcé, la couche (100) en matériau composite étant agencée entre les deux couches additionnelles (102).

[Revendication 3] Compartiment (80) selon la revendication 2, dans lequel la ou les plaques de refroidissement (20) séparent le logement inferieur (82) du logement supérieur (81).

[Revendication 4] Compartiment (80) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel le couvercle de fond (88) comprend un canal de fluide de refroidissement (3), et l'élément de connexion de fluide (83) est relié à ce canal.

[Revendication 5] Compartiment (80) selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel un joint d'étanchéité (90) est disposé sur un pourtour de jonction entre le logement inférieur (82) et le logement supérieur (81).

[Revendication 6] Compartiment (80) selon la revendication 5, dans lequel le logement supérieur (81) comporte au moins un cadre (93), notamment en aluminium, qui définit un pourtour du logement supérieur, et le joint (90) est en contact avec ce cadre.

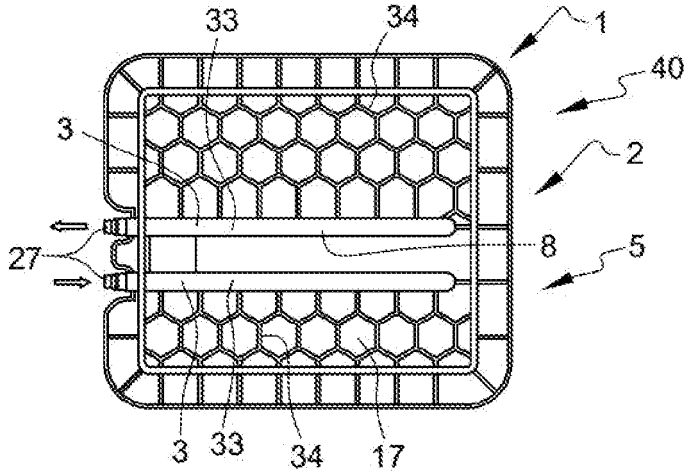
[Revendication 7] Compartiment (80) selon la revendication 6, dans lequel le ou les joints (90) sont disposés de manière étanche entre une zone du cadre (93) et une zone d'une plaque de refroidissement (20), et/ou entre une zone du cadre et une zone du couvercle de fond.

[Revendication 8] Compartiment (80) selon l'une des revendications 6 ou 7, dans lequel un

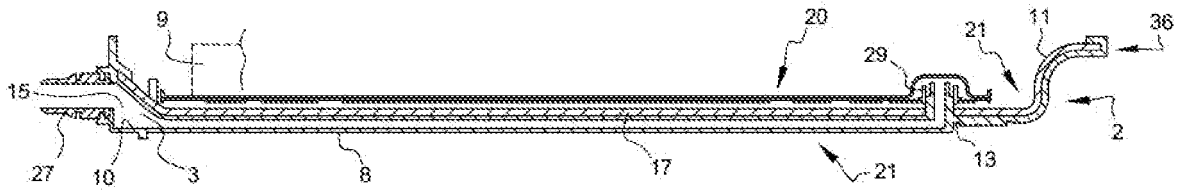
couvercle supérieur (98) est agencé pour s'appliquer contre le cadre pour fermer le compartiment, notamment avec interposition d'un joint d'étanchéité, notamment en matériau électriquement conducteur.

[Revendication 9] Dispositif (1) de stockage d'énergie électrique comportant une pluralité de cellules de batterie (9) notamment disposées suivant une rangée, et un compartiment (2, 80) selon l'une des revendications précédentes, lesdites cellules (9) étant placées dans ce compartiment en interaction thermique avec la plaque de refroidissement (20).

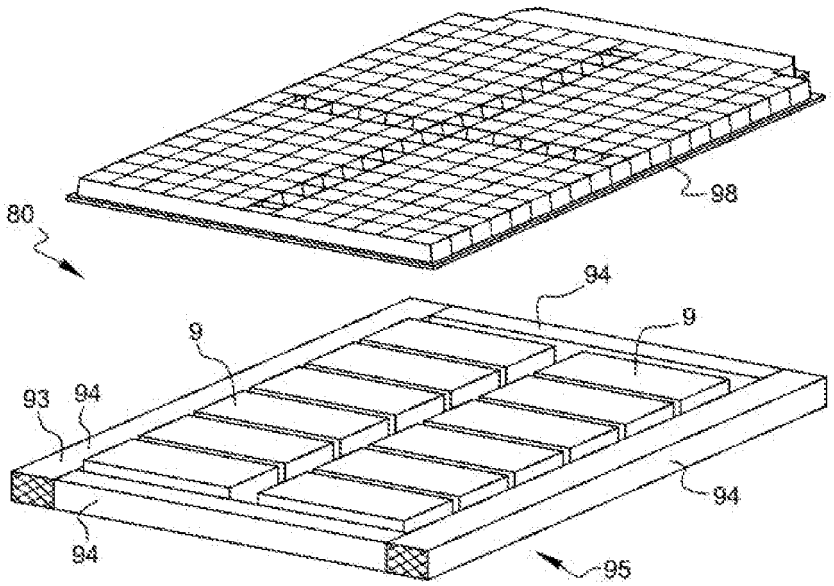
[Fig. 1]



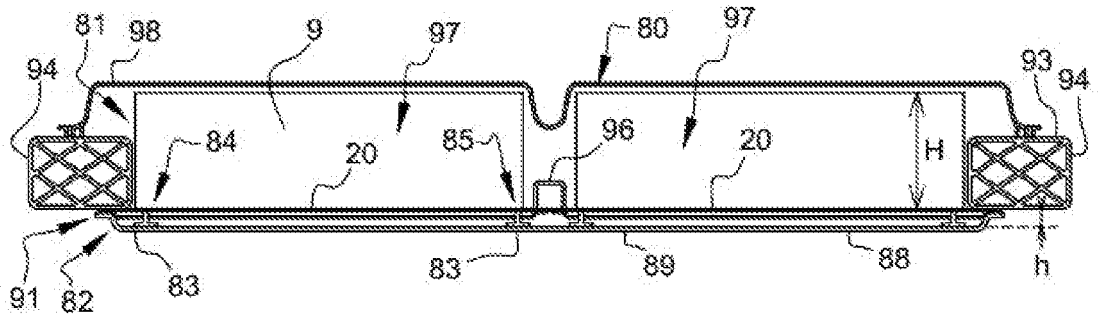
[Fig. 2]



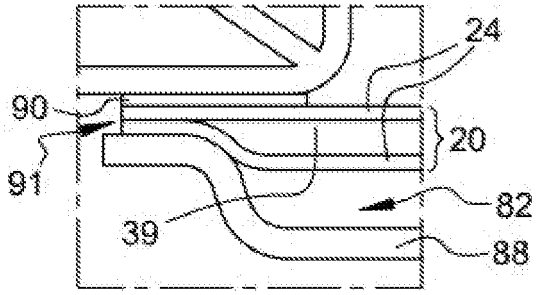
[Fig. 3]



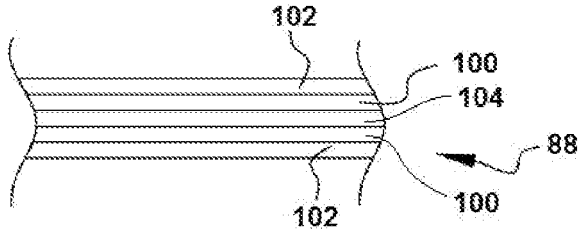
[Fig. 4]



[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 (nouveauté) 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.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

[x] 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.

[x] 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

WO 2018/227223 A1 (MIBA FRICTEC GMBH [AT])
20 décembre 2018 (2018-12-20)

FR 3 054 730 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 2 février 2018 (2018-02-02)

JP 2001 047871 A (MITSUBISHI ENG PLASTICS CORP) 20 février 2001 (2001-02-20)

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