

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 107 613**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **20 01745**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 01 M 10/655 (2020.12), H 01 M 50/463**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 21.02.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.08.21 Bulletin 21/34.

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) : *PSA Automobiles SA Société ano-
nyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : SIMONETTI MARCO.

⑦3 Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑧4 **MODULE DE BATTERIE D'UN VEHICULE.**

⑧7 Module de batterie (1) comprenant:
- deux cellules de stockage d'énergie électrique (C1, C2,

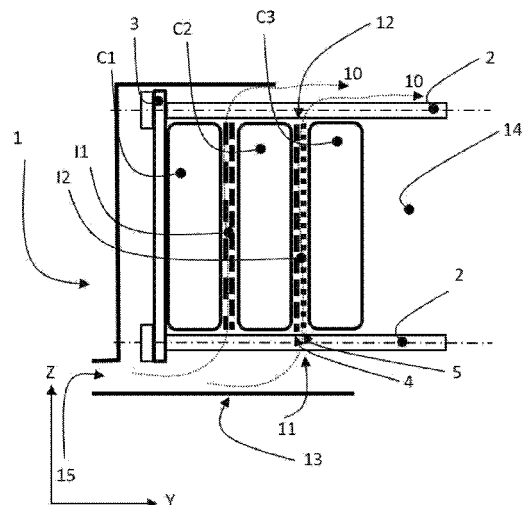
C3),

- un élément intercalaire (I1, I2) entre les deux cellules
de stockage d'énergie électrique (C1, C2, C3) comprenant
un bord périphérique,

caractérisé en ce que l'élément intercalaire (I1, I2) com-
prend deux plaques (4, 5) positionnées face contre face, la
première plaque (4) comprenant un premier ajourage et la
seconde plaque (5) comprenant un deuxième ajourage,

le premier ajourage chevauchant le deuxième ajourage
de sorte à former un canal d'écoulement (10) d'un fluide
comprenant une section d'entrée et une section de sortie du
fluide débouchantes sur le bord périphérique.

Figure 1.



FR 3 107 613 - A1



Description

Titre de l'invention : MODULE DE BATTERIE D'UN VEHICULE

[0001] La présente invention concerne un module d'une batterie, une batterie, et plus particulièrement une batterie d'un véhicule à propulsion électrique alimentant une machine motrice électrique.

[0002] On comprendra par batterie, dans tout le texte de ce document, un ensemble comprenant au moins un module de batterie contenant au moins deux cellules électrochimiques. Cette batterie comprend éventuellement des moyens électriques ou électroniques pour la gestion d'énergie électrique de ce au moins un module. Lorsqu'il y a plusieurs modules, ils sont regroupés dans un bac ou carter et forment alors un bloc batteries, ce bloc batteries étant souvent désigné par l'expression anglaise « pack batteries », ce carter contenant généralement une interface de montage, et des bornes de raccordement.

[0003] Par ailleurs, on comprendra par cellule de stockage d'énergie électrique, ou cellules électrochimique, dans tout le texte de ce document, des cellules générant du courant par réaction chimique, par exemple de type lithium-ion (ou Li-ion), de type Ni-Mh, ou Ni-Cd ou encore plomb, ou encore des cellules de pile à combustible.

[0004] Dans ce domaine, il est connu un système de refroidissement des cellules dit « par immersion », les cellules étant directement immergées dans un fluide diélectrique, ce fluide circulant dans ou au travers du module et en périphérie des cellules. Ce système comprend le module, une pompe de circulation, un échangeur, éventuellement un réchauffeur, et un vase d'expansion lorsque ce fluide est par exemple sous forme liquide, ainsi qu'une conduite de circulation du fluide reliant en boucle fermée l'ensemble des éléments précités.

[0005] Une limite de ce système est que dans un module, les cellules sont empilées et serrées les unes sur les autres par un moyen de serrage, si bien que toutes les surfaces des cellules ne sont pas exposées au fluide diélectrique, limitant l'échange de chaleur possible.

[0006] On connaît en outre du document US-A1-20140308556 un empilement comprenant des intercalaires entre deux cellules de batterie consécutives, agencés de sorte à présenter des faces des cellules en contact avec de l'air de refroidissement, tout en ayant une forme particulière répartissant la pression de contact entre les cellules. Cette solution présente néanmoins les problèmes suivants :

- cet intercalaire est volumineux et augmente la taille du module contenant les cellules et les intercalaires.
- Il est en outre complexe à réaliser et nécessite des outillages de fabrication coûteux.
- cet intercalaire est adapté à un refroidissement par convection d'air, mais surdi-

mensionné pour un refroidissement par circulation d'un liquide.

- [0007] Le but de l'invention est de minimiser la longueur de cet empilement, tout en maîtrisant sa géométrie.
- [0008] A cet effet, l'invention a pour objet un module de batterie comprenant :
- deux cellules de stockage d'énergie électrique,
 - un élément intercalaire entre les deux cellules de stockage d'énergie électrique comprenant un bord périphérique,
- ce module étant tel que l'élément intercalaire comprend deux plaques positionnées face contre face, la première plaque comprenant un premier ajourage et la seconde plaque comprenant un deuxième ajourage, le premier ajourage chevauchant le deuxième ajourage de sorte à former un canal d'écoulement d'un fluide comprenant une section d'entrée et une section de sortie du fluide débouchantes sur le bord périphérique.
- [0009] Ainsi les deux plaques face contre face permettent un compactage dimensionnel du module, en particulier de sa longueur, car dans la faible épaisseur de l'intercalaire il n'y a aucune difficulté technique à réaliser ce canal d'écoulement, aussi mince soit-il, puisqu'un simple procédé de découpage des plaques permet ces ajourages, quelle que soit l'épaisseur des plaques. Cette longueur du module est en outre dimensionnellement maîtrisée, du fait que l'épaisseur d'une plaque est facilement maîtrisable et sans élasticité de forme, si bien que même si l'on applique un effort de serrage des cellules les unes sur les autres, la longueur de cet empilage de cellules et d'éléments intercalaires varie peu, demandant peu de marge dimensionnelle sur la longueur du module pour pouvoir y loger cet empilement.
- [0010] L'ajourage permet en même temps que chaque face des cellules, et en particulier les faces des cellules en contact avec l'élément intercalaire, soit au moins en partie en contact direct avec le fluide, ceci participant à l'homogénéisation de la température de chaque cellule, tout en garantissant une surface de contact entre l'élément intercalaire et la cellule suffisante pour une bonne répartition de l'effort de serrage sur les cellules. En outre et toujours pour l'amélioration de l'échange thermique, le chevauchement des ajourages a l'avantage de créer un canal entrelacé entre les deux plaques, augmentant les pertes de charges du fluide et donc l'échange de chaleur par convection.
- [0011] Enfin, le chevauchement des ajourages permet la réalisation d'ouvertures par un simple procédé de découpage comme précédemment évoqué, créant ainsi le canal d'écoulement du fluide, ce canal pouvant traverser l'intercalaire de l'une de ses extrémités à une autre sans couper en deux l'une ou l'autre des deux plaques, facilitant ainsi l'assemblage de ces plaques dans l'empilement.
- [0012] On notera que, dans tout le texte de ce document et comme l'illustrent les figures, et par convention, est défini un repère dans l'espace dont l'axe Y correspond à la

longueur du module et à l'épaisseur des plaques et des cellules, c'est-à-dire selon la direction d'empilage des cellules contre le ou les éléments intercalaires, l'axe X correspond à la largeur du module, et l'axe Z correspond à la hauteur du module. L'axe Z correspond préférentiellement à la verticale d'un véhicule terrestre ou d'une station fixe ou de chantier de type groupe électrogène en position de service, mais pas nécessairement étant donné que le module peut être manipulé dans une position de montage différente de la position de service. Par convention et par facilité de langage, les termes « haut » et « bas » seront en rapport avec cet axe Z même si le module n'a pas son axe Z vertical.

- [0013] Selon un mode de réalisation de l'invention, le premier ajourage ou le deuxième ajourage, ou le premier ajourage et le deuxième ajourage, comprennent plusieurs ouvertures à travers respectivement la première plaque ou la seconde plaque, ou à travers la première plaque et la seconde plaque, ces ouvertures formant un motif.
- [0014] En effet, plus l'ajourage aura d'ouvertures, plus le canal sera entrelacé entre les deux plaques et plus l'échange thermique entre les cellules et le fluide sera amélioré. En outre, le fait de créer des motifs permet encore de simplifier le procédé de réalisation des plaques, par exemple en n'ayant qu'un seul outillage de découpage pour toutes les ouvertures. Cet outillage est par exemple un unique poinçon traversant une matrice, la plaque se déplaçant sous le poinçon entre deux frappes.
- [0015] Selon un mode de réalisation de l'invention, la première plaque comprend la section d'entrée du fluide et la deuxième plaque comprend la section de sortie du fluide, ou la première plaque comprend la section de sortie du fluide et la deuxième plaque comprend la section d'entrée du fluide.
- [0016] En effet, on peut avoir ces deux sections de sortie et d'entrée du fluide sur une même plaque, mais dans ce cas la plaque concernée sera plus ajourée que la plaque ne comprenant pas ces sections, si bien qu'il apparaîtra une dissymétrie de refroidissement entre les deux cellules. Le fait la section d'entrée et de sorties ne fassent pas partie d'une même plaque permet d'éviter cela.
- [0017] On comprendra dans tout le texte de ce document par section d'entrée ou section de sortie, la section du canal au droit du bord de la plaque comprenant ladite section (c'est-à-dire l'ouverture formant ladite section), et selon le sens d'écoulement du fluide.
- [0018] Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux plaques comprennent un métal.
- [0019] Un avantage est que la conductivité thermique d'un métal est généralement bonne, par exemple supérieure ou égale à $20 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ce qui permet un bon échange thermique par conduction entre l'une des plaques et la cellule accolée à cette plaque. En cas d'emballement thermique d'une cellule, suite à un dysfonctionnement de cette dernière, le fluide permettra d'éviter la propagation de cet emballement thermique à la

cellule voisine.

- [0020] Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux plaques comprennent un matériau polymérique.
- [0021] Un avantage est que la conductivité thermique d'un tel matériau est généralement faible, par exemple inférieure à $2 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. Cette caractéristique permet d'éviter qu'un emballement thermique d'une cellule, suite à un dysfonctionnement de cette dernière, ne se propage à la cellule voisine alors que, dans le même temps, le fluide refroidit les cellules par convection en léchant directement les cellules. Bien entendu, une plaque peut combiner les deux caractéristiques et comprendre une âme métallique revêtue d'un film polymérisé, l'âme métallique permettant une bonne rigidité de la plaque.
- [0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, le fluide est un fluide diélectrique. Ce fluide est par exemple liquide ou gazeux.
- [0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, ce module comprend un moyen de serrage configuré pour maintenir serré l'intercalaire en contact entre les deux cellules de stockage d'énergie électrique.
- [0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, ce module comprend le fluide et un carter délimitant un espace interne contenant le fluide, l'intercalaire, et les deux cellules, toutes les cellules étant immergées dans le fluide.
- [0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'espace interne comprend une unique entrée du fluide et une unique sortie du fluide.
- [0026] Le canal permet cette simple configuration, parce que le fluide peut circuler du haut en bas ou du bas en haut par le canal entre les cellules. Ainsi un seul circuit de fluide permet de refroidir toutes les cellules.
- [0027] L'invention a également pour objet une batterie comprenant un module de batterie, ce module de batterie étant tel que précédemment décrit.
- [0028] L'invention a en outre pour objet un véhicule comprenant une batterie, cette batterie étant telle que précédemment présentée.
- [0029] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après d'un mode particulier de réalisation, non limitatif de l'invention, faite en référence aux figures suivantes :
- [0030] [fig.1] : La figure 1 représente un schéma d'un module selon l'invention.
- [0031] [fig.2] : La figure 2 représente un schéma de la première et deuxième plaque d'un module selon l'invention, avant d'être superposées.
- [0032] [fig.3] : La figure 3 représente la première plaque superposée à la deuxième plaque.
- [0033] Dans ce qui va suivre, il est fait référence à toutes les figures prises en combinaison. Quand il est fait référence à une ou des figures spécifiques, ces figures sont à prendre en combinaison avec les autres figures pour la reconnaissance des références nu-

mériques désignées.

- [0034] Les figures représentent un module de batterie 1 comprenant :
- deux cellules de stockage d'énergie électrique C1, C2, et une troisième cellule C3,
 - un élément intercalaire I1, et un deuxième élément intercalaire I2 entre les cellules de stockage d'énergie électrique C1, C2, C3 comprenant un bord 18 périphérique. Ces deux éléments intercalaires I1 et I2 sont par exemple identiques, mais pas nécessairement.
- [0035] L'élément intercalaire I1, I2 comprend deux plaques 4, 5 positionnées face contre face, la première plaque 4 comprenant un premier ajourage 6 et la seconde plaque 5 comprenant un deuxième ajourage 7, le premier ajourage 6 chevauchant le deuxième ajourage 7 de sorte à former un canal d'écoulement 10 d'un fluide comprenant une section d'entrée 16 et une section de sortie 17 du fluide débouchantes sur le bord 18 périphérique.
- [0036] Sur la figure 1, les deux plaques 4, 5 sont schématisées par des traits en pointillés, selon l'axe Z, ces pointillés d'écartement différents symbolisant une vue en coupe des ajourages 6, 7. Ceci n'est qu'une représentation simplifiée des plaques 4,5 pour la figure 1, les deux plaques 4,5 étant bien l'une contre l'autre. Un exemple d'ajourages est illustré par les figures 2 et 3.
- [0037] Le premier ajourage 6 ou le deuxième ajourage 7, ou le premier ajourage 6 et le deuxième ajourage 7, comprennent plusieurs ouvertures à travers respectivement la première plaque 4 ou la seconde plaque 5, ou à travers la première plaque 4 et la seconde plaque 5, ces ouvertures formant un motif. Par exemple la figure 2 illustre le premier ajourage 6 comprenant six ouvertures circulaires, le deuxième ajourage 7 comprenant quatre ouvertures triangulaires chevauchant les six ouvertures circulaires. Le motif illustré pour le premier ajourage 6 comprend trois rangées des ouvertures circulaires, le motif illustré pour le deuxième ajourage 7 comprend deux rangées des ouvertures triangulaires. Cette configuration permet de créer deux canaux 10 traversant l'élément intercalaire I1, I2 d'une première extrémité 11 vers une deuxième extrémité 12 de l'intercalaire I1, I2. Ces extrémités 11, 12 sont par exemple la partie basse et la partie haute de l'élément intercalaire I1, I2, selon l'axe Z. Mais ce n'est pas obligatoire, ce canal 10 pouvant traverser l'intercalaire I1, I2 transversalement, suivant l'axe X, ou encore obliquement dans le plan XZ.
- [0038] Ces ouvertures circulaires et/ou triangulaires, peuvent être toutes de forme identique, par exemple toutes circulaires (le premier et le deuxième ajourage 6, 7) ou toutes triangulaires. Mais d'autres formes d'ouvertures pour le premier ou le deuxième ajourage 6, 7 sont envisageables, par exemple des ouvertures rectangulaires, ovales, en étoile.
- [0039] Le rapport surface ouverte divisé par la surface non ouverte d'une même plaque est directement lié à l'efficacité de l'échange thermique : plus ce rapport sera élevé, plus la

cellule en contact avec cette plaque sera refroidie. On peut envisager pour des cas particuliers, notamment la première ou la dernière cellule C1 d'un empilement, un rapport de la première plaque 4 accolée à celle première ou dernière cellule C1, qui soit différent du rapport de la deuxième plaque 5 accolée à la première plaque 4. Un autre exemple particulier est que l'échange par convection du fluide avec les cellules C1, C2, C3, dépend étroitement de sa vitesse d'écoulement dans le canal 10. Or cette vitesse d'écoulement n'est pas nécessairement identique d'un élément intercalaire I1 à un autre élément intercalaire I2, cette vitesse dépendant des pertes de charge et donc de la position de l'intercalaire I1, I2 dans le module. Ainsi, il est possible d'ajuster cet échange thermique par convection en ayant un rapport évolutif d'un intercalaire I1 à un autre intercalaire I2 de sorte à homogénéiser la température d'une cellule C1 à une autre cellule C2, C3. Le rapport d'un intercalaire I1 est par exemple la moyenne des rapports de chaque plaque 4, 5, même s'il est préférable que ce rapport soit identique pour les plaques 4, 5 d'un même intercalaire I1.

- [0040] On notera en outre que l'on peut découper les plaques 4, 5 en zones et calculer ce rapport pour chaque zone, rapport qui peut aussi être différent d'une zone à une autre pour, cette fois ci, homogénéiser la température dans une même cellule C1, C2, C3 en fonction de l'écoulement du fluide entre ou autour des cellules C1, C2, C3.
- [0041] A titre d'exemple, on donnera des valeurs de rapport de 0,4 à 0,7.
- [0042] On notera que cet élément intercalaire I1, I2 est rectangulaire et plan, ce qui est adapté à des cellules C1, C2, C3 de forme prismatique ou des cellules de type dit « pouch » constituées d'un sachet plan comprenant les réactifs chimiques. Mais ce n'est pas obligatoire, et notamment cet élément intercalaire I1, I2 peut être adapté à des cellules cylindriques : Les deux plaques 4, 5, auront alors par exemple la forme de tôle ondulée dont l'ondulation entoure au moins partiellement la forme cylindrique des cellules C1, C2, C3.
- [0043] Une même plaque 4, 5 peut comprendre la section d'entrée 16 et la section de sortie 17, comme illustré pour la première plaque 4 de la figure 2. Mais dans un mode préféré de réalisation (non illustré), la première plaque 4 comprend la section d'entrée 16 ou la section de sortie 17 du fluide, et la deuxième plaque 5 comprend respectivement la section de sortie 17 ou la section d'entrée 16 du fluide.
- [0044] On notera que, sur la figure 2, la section d'entrée 16 et la section de sortie 17 sont réalisées en même temps que la réalisation du premier ajourage 6 : quatre ouvertures du motif du premier ajourage 6 débouchent sur le bord 18 périphérique de la première plaque 4. Ainsi un seul et même outil réalise toutes les ouvertures et les sections d'entrée et de sortie 16, 17. Mais ces sections d'entrée et de sortie 16, 17 peuvent être réalisées indépendamment du motif : Par exemple, on peut réaliser la section d'entrée 16 par une découpe de la deuxième plaque 5 ouvrant l'une des ouvertures triangulaires

sur le bord 18 périphérique.

- [0045] On notera en outre que la figure 3 illustre le chevauchement des motifs de la figure 2 en représentant les ouvertures triangulaires en pointillés et en superposition des ouvertures circulaires. Le chevauchement illustré est un chevauchement selon l'axe Z vertical, d'où un canal 10 vertical. Mais ce chevauchement peut tout aussi bien être selon l'axe X transversal, ou encore selon les deux axes vertical Z et transversal X simultanément.
- [0046] Les deux plaques 4, 5 comprennent un métal, par exemple un métal ayant une conductivité thermique supérieure ou égale à $20 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, ce qui permet un échange de chaleur par conduction d'abord d'une cellule à la première plaque 4 (ou la deuxième plaque 5 selon la plaque en contact avec la cellule à l'endroit considéré), puis traversant l'épaisseur de la première plaque 4 (respectivement la deuxième plaque 5) la chaleur s'évacue par convection dans le fluide parcourant le canal 10 de la deuxième plaque 5 (respectivement la première plaque 4). Ce métal comprendra par exemple de l'aluminium dont la conductivité thermique est supérieure à $200 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et qui a en outre l'avantage d'être léger par rapport à de l'acier. Cependant une plaque comprenant de l'acier est aussi envisageable, pour des raisons de coûts.
- [0047] En variante ou en complément, les deux plaques 4, 5 comprennent un matériau polymérique, par exemple la plaque 4, 5 comprend un film ou une couche polymérique en contact avec la cellule C1, C2, C3 de sorte à isoler thermiquement les cellules C1, C2, C3 entre-elles (c'est-à-dire que la chaleur dégagée par une cellule ne se transmet pas aux autres cellules). Par exemple, les deux plaques 4, 5 comprennent chacune une âme métallique recouverte d'un matériau polymérique. Dans un autre exemple, les deux plaques 4, 5 sont constituées par ce matériau polymérique. En effet, un matériau polymérique a en général une conductivité thermique inférieure à $2 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. On prendra comme exemple de matière polymériques les plastiques, caoutchoucs, résines, ou encore des peintures. Ces matériaux polymériques ont en outre une élasticité plus grande que les matériaux métalliques, et peuvent plus facilement répartir une pression de contact des plaques contre les cellules, en fonction des dispersions géométriques des cellules.
- [0048] Le fluide est préférentiellement un fluide diélectrique, liquide ou gazeux, ce qui permet d'immerger entièrement les cellules C1, C2, C3 dans ce fluide sans craindre un court-circuit électrique. Bien entendu, l'immersion totale des cellules C1, C2, C3 est préférable pour avoir l'échange thermique des cellules avec le fluide le plus efficace possible tout en homogénéisant la température de chaque cellule.
- [0049] Le liquide diélectrique pourra comprendre par exemple de l'huile minérale (souvent utilisée dans les transformateurs de courant), de l'huile de silicone, de l'huile végétale, de l'eau pure, l'azote liquide, l'hélium liquide.

- [0050] Le gaz diélectrique pourra comprendre par exemple de l'air sec, de l'hexafluorure de soufre, du diazote.
- [0051] Le liquide comme le gaz peuvent être sous pression ou non.
- [0052] La figure 1 illustre en outre le module de batterie 1 comprenant un moyen de serrage 2, 3 configuré pour maintenir serré l'intercalaire I1, I2 en contact entre les deux cellules de stockage d'énergie électrique C1, C2, C3. Ce moyen est par exemple un ensemble de vis 2 enserrant deux plaques rigides 3, l'empilement de cellules C1, C2, C3 avec les éléments intercalaires I1, I2 étant inséré entre ces deux plaques rigides 3. Mais ce n'est pas obligatoire et d'autres moyens de serrage peuvent être envisagés.
- [0053] On notera qu'il est avantageux que la plaque rigide 3 soit, de la même manière que la première ou deuxième plaque 4,5, ajourée, et pour la même raison. Cependant il est possible d'insérer un intercalaire I1, I2 entre la plaque rigide 3 et la cellule C1 accolée à cette plaque rigide 3 lorsque cette plaque rigide 3 ne peut être ajourée.
- [0054] Le module de la figure 1 comprend le fluide et un carter 13 délimitant un espace interne 14 contenant le fluide, l'intercalaire I1, I2, et les deux cellules C1, C2, C3, toutes les cellules C1, C2, C3 étant immergées dans le fluide. Cette immersion est totale ou partiel, selon les besoins en refroidissement mais comme évoqué précédemment, l'immersion totale est préférable pour une bonne homogénéisation des températures de chaque cellule C1, C2, C3. Le carter 13 comprend par exemple un circuit électronique de contrôle de chaque cellules C1, C2, C3 ou de l'ensemble des cellules contenues dans le module. Ce circuit électronique est par exemple dans l'espace interne 14 et profite alors de l'échange thermique avec le fluide diélectrique, mais peut être aussi accolé à une paroi externe du carter 13 lorsque les composants de ce circuit ne sont pas chimiquement compatibles avec le fluide diélectrique. Ce carter 13 comprend en outre des bornes de raccordement électrique entre modules, et des interfaces de montage du module dans un bac de batterie. Le module 1 comprend en outre un circuit électrique reliant les cellules et/ou le circuit électronique aux bornes de raccordement.
- [0055] Plus particulièrement, l'espace interne 14 comprend une unique entrée du fluide 15 et une unique sortie du fluide (non représentée) : le fluide pénètre par l'unique entrée 15, située à une extrémité basse du module, puis par les canaux 10 de bas en haut comme illustré par les flèches sur les figures 2 et 3, puis est évacué par l'unique sortie en partie haute du module. Cette disposition haut/bas permet de bénéficier de la convection et/ou circulation naturelle du fluide, étant donné que la principale fonction de ce fluide est le refroidissement des cellules, le fluide sortant étant plus chaud que le fluide entrant, et le fluide « chaud » ayant une tendance naturelle à monter.
- [0056] Ce module 1 est particulièrement adapté à une batterie. Lorsqu'il y a plusieurs modules 1, ils sont regroupés dans un bac ou carter et forment alors un bloc batteries,

ce bloc batteries étant souvent désigné par l'expression anglaise « pack batteries », ce carter contenant généralement une interface de montage, et des bornes de raccordement.

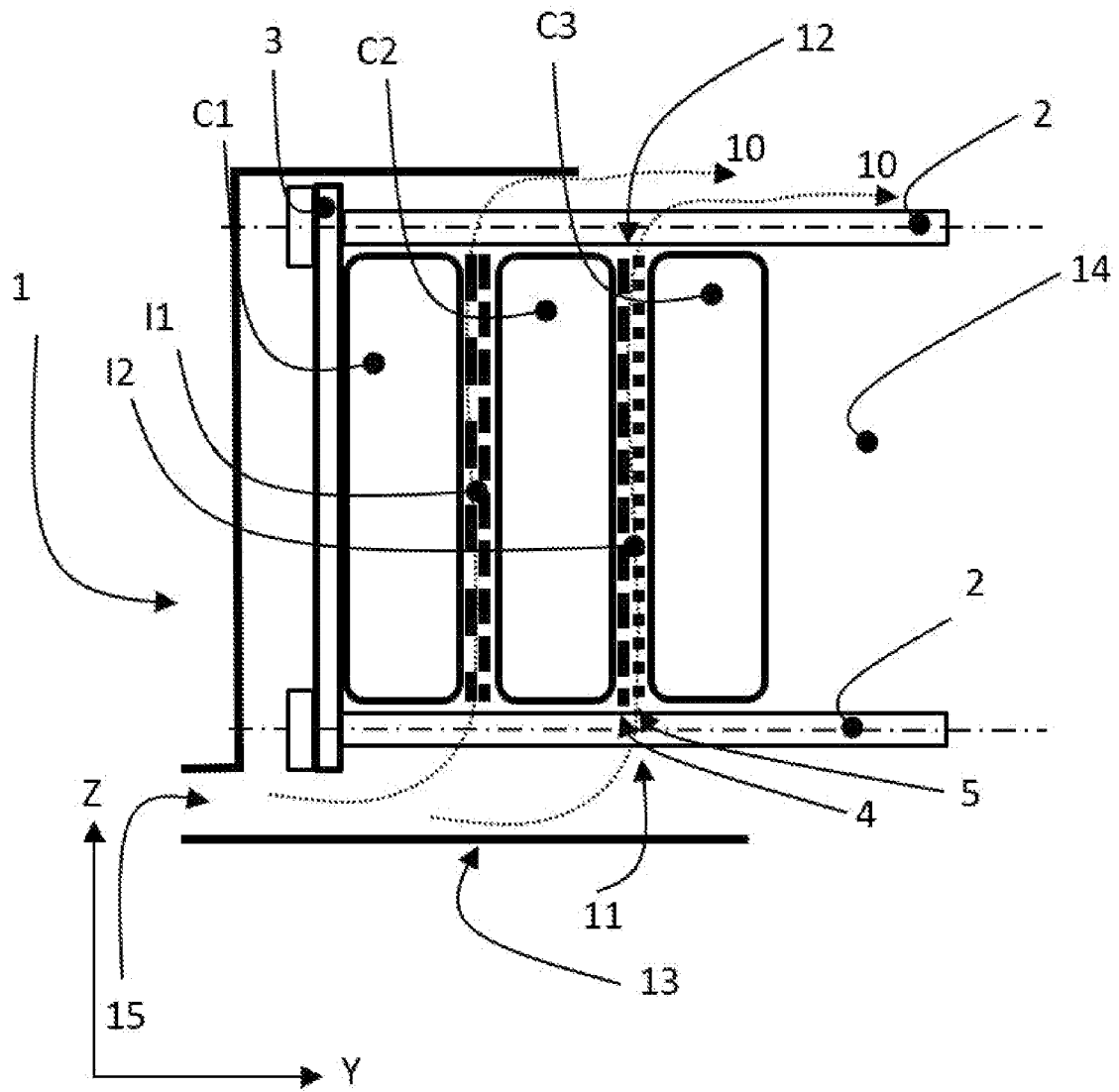
- [0057] Cette batterie est par exemple une batterie d'un véhicule à motricité hybride ou entièrement électrique, ce véhicule comprenant une machine motrice électrique alimentée par cette batterie.
- [0058] Ce module 1 est par exemple un composant d'une pile à combustible d'un véhicule ou d'une station fixe.
- [0059] Ce module 1 peut être également utilisé dans des accumulateurs d'énergie fixes ou mobiles, par exemple des installations solaires ou des groupes électrogènes ou des onduleurs.
- [0060] De façon à faciliter l'industrialisation d'une telle invention, les deux plaques 4, 5 positionnées face contre face sont par exemple fixées entre-elles. Cette fixation peut être réalisée par soudage, collage, rivetage, vissage, ou clipage ou encore plus simplement par emboîtement, par exemple le long du bord 18. A cet effet, le bord 18 pourra dépasser des cellules C1, C2, C3.
- [0061] Lorsque ces deux plaques 4, 5 sont réalisées par un procédé de découpage, on pourra avantageusement orienter les bavures de découpe d'une plaque 4 vers l'autre plaque 5 et inversement, de sorte que ces bavures non seulement ne viennent pas altérer les cellules C1, C2, C3, mais participent en outre à agrandir une section du canal 10 lorsqu'elles sont trop importantes mais non détectées par un procédé de contrôle défailant.

Revendications

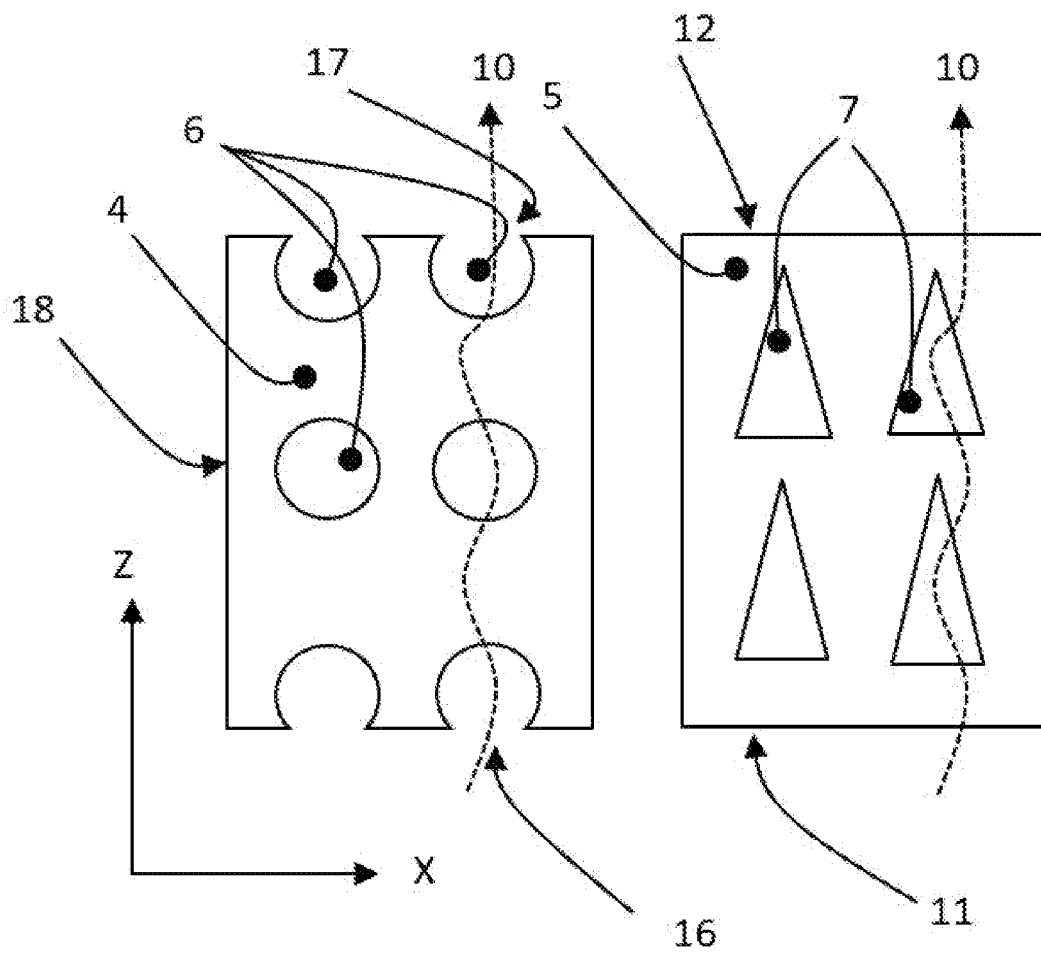
- [Revendication 1] Module de batterie (1) comprenant :
- deux cellules de stockage d'énergie électrique (C1, C2, C3),
 - un élément intercalaire (I1, I2) entre les deux cellules de stockage d'énergie électrique (C1, C2, C3) comprenant un bord (18) périphérique,
- caractérisé en ce que l'élément intercalaire (I1, I2) comprend deux plaques (4, 5) positionnées face contre face, la première plaque (4) comprenant un premier ajourage (6) et la seconde plaque (5) comprenant un deuxième ajourage (7),
- le premier ajourage (6) chevauchant le deuxième ajourage (7) de sorte à former un canal d'écoulement (10) d'un fluide comprenant une section d'entrée (16) et une section de sortie (17) du fluide débouchantes sur le bord (18) périphérique.
- [Revendication 2] Module de batterie (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier ajourage (6) ou le deuxième ajourage (7), ou le premier ajourage (6) et le deuxième ajourage (7), comprennent plusieurs ouvertures à travers respectivement la première plaque (4) ou la seconde plaque (5), ou à travers la première plaque (4) et la seconde plaque (5), ces ouvertures formant un motif.
- [Revendication 3] Module de batterie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce la première plaque (4) comprend la section d'entrée (16) du fluide et la deuxième plaque (5) comprend la section de sortie (17) du fluide, ou la première plaque (4) comprend la section de sortie (17) du fluide et la deuxième plaque (5) comprend la section d'entrée (16) du fluide.
- [Revendication 4] Module de batterie (1) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les deux plaques (4, 5) comprennent un métal.
- [Revendication 5] Module de batterie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux plaques (4, 5) comprennent un matériau polymérique.
- [Revendication 6] Module de batterie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide est un fluide diélectrique.
- [Revendication 7] Module de batterie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de serrage (2, 3) configuré pour maintenir serré l'intercalaire (I1, I2) en contact entre les deux cellules de stockage d'énergie électrique (C1, C2, C3).

- [Revendication 8] Module de batterie (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend le fluide et un carter (13) délimitant un espace interne (14) contenant le fluide, l'intercalaire (I1, I2), et les deux cellules (C1, C2, C3), toutes les cellules (C1, C2, C3) étant immergées dans le fluide.
- [Revendication 9] Module de batterie (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'espace interne (14) comprend une unique entrée du fluide (15) et une unique sortie du fluide.
- [Revendication 10] Batterie comprenant un module de batterie (1), caractérisé en ce que le module de batterie (1) est configuré selon l'une des revendications précédentes.

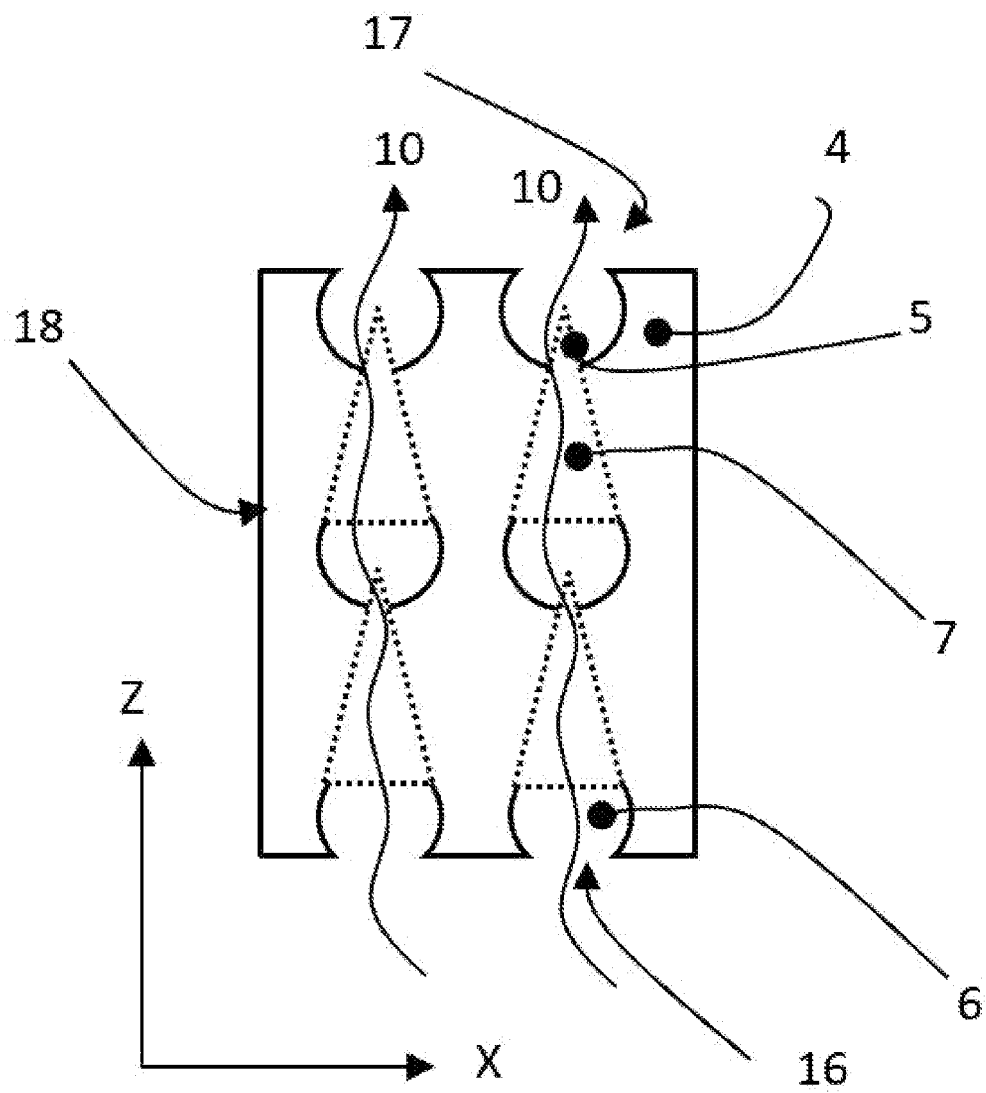
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 879126
FR 2001745

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		
X	DE 10 2018 105044 A1 (PORSCHE AG [DE]) 12 septembre 2019 (2019-09-12) * alinéas [0019], [0024] - [0031] * * figures 3,4 *	1-10	H01M10/6557 H01M2/18
A	----- EP 3 235 023 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25 octobre 2017 (2017-10-25) * le document en entier *	1-10	
A	----- WO 2019/150061 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 8 août 2019 (2019-08-08) * le document en entier *	1-10	
A	----- EP 2 056 392 A1 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 6 mai 2009 (2009-05-06) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 octobre 2020		Scheid, Michael	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2001745 FA 879126**

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 **07-10-2020**

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
DE 102018105044 A1	12-09-2019	AUCUN	
EP 3235023 A1	25-10-2017	DE 102015200821 A1 EP 3235023 A1 WO 2016116238 A1	21-07-2016 25-10-2017 28-07-2016
WO 2019150061 A1	08-08-2019	EP 3732744 A1 FR 3077683 A1 WO 2019150061 A1	04-11-2020 09-08-2019 08-08-2019
EP 2056392 A1	06-05-2009	EP 2056392 A1 JP 5121395 B2 JP 5440666 B2 JP 2009110833 A JP 2012238603 A US 2009111010 A1	06-05-2009 16-01-2013 12-03-2014 21-05-2009 06-12-2012 30-04-2009