

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 07.04.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.10.22 Bulletin 22/41.

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) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

72 Inventeur(s) : DE VAULX Cedric, AZZOUZ Kamel,
BLANDIN Jeremy et BRAVO Yolanda.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

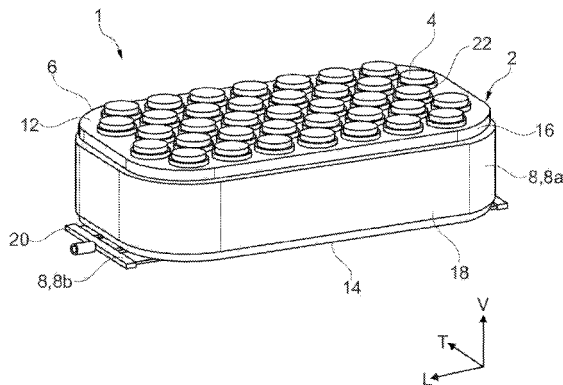
54 Dispositif de traitement thermique pour un élément
électrique et/ou électronique.
57 Dispositif de traitement thermique pour un élé-

ment électrique et/ou électronique.

L'invention concerne un dispositif de traitement thermique (2) pour au moins un élément électrique et/ou électronique

(4) d'un dispositif de stockage électrique (1), comprenant au moins un moyen de régulation thermique (8), le dispositif de traitement thermique (2) étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une pièce de support rigide (6) comportant au moins une cavité de réception (10) du au moins un élément électrique et/ou électronique (4), la pièce de support rigide (6) étant faite d'un matériau à haute conductivité thermique.

Fig 1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de traitement thermique pour un élément électrique et/ou électronique

- [0001] La présente invention porte sur un dispositif de traitement thermique pour un élément électrique et/ou électronique, par exemple un élément de batterie apte à équiper un dispositif de stockage électrique, notamment pour véhicule automobile.
- [0002] Les éléments électriques et/ou électroniques d'un système électronique susceptible d'être concerné par la présente invention peuvent aussi bien consister en des composants de serveurs informatiques qu'en des composants de systèmes de stockage d'énergie électrique, notamment des batteries, pour des véhicules automobiles.
- [0003] Dans le domaine des véhicules automobiles, les dispositifs de stockage électrique, autrement appelés batteries, peuvent être utilisés au sein de véhicules afin d'assurer l'alimentation de diverses fonctions desdits véhicules. Les dispositifs de stockage électriques habituellement utilisés comprennent au moins une cellule de batterie destinée à stocker et/ou délivrer une énergie électrique. Le fonctionnement de ces dispositifs de stockage électriques provoque une augmentation de leurs températures. En effet, la cellule de batterie en fonctionnement, aussi bien pour délivrer de l'énergie électrique ou pour être rechargée, dégage une quantité importante de calories ayant pour effet d'augmenter la température du dispositif de stockage électrique, et pouvant à terme diminuer les performances du dispositif de stockage électrique et/ou l'endommager.
- [0004] Ainsi, afin de contrôler la température des dispositifs de stockage électriques au moins lors de leur fonctionnement, ceux-ci peuvent être associés à des dispositifs de traitement thermiques. Les dispositifs de traitement thermiques permettent par exemple de diminuer la température de la cellule de batterie du dispositif de stockage électrique lors du fonctionnement de cette dernière. Dans le cas où les dispositifs de stockage électriques ont pour fonction d'alimenter un réseau basse tension associé à des accessoires électriques du véhicule, les problématiques de refroidissement sont simples à mettre en œuvre, notamment parce que lesdits dispositifs de stockage électriques présentent des volumes relativement faibles.
- [0005] Cependant, dans le cas où les dispositifs de stockage électriques sont utilisés dans le cadre de véhicules électriques ou hybrides, notamment pour leur propulsion électrique, lesdits dispositifs de stockage électriques présentent des volumes importants et les moyens de refroidissement de ces dispositifs de stockage électriques, pour voitures électriques ou hybrides, sont plus complexes à mettre en œuvre.
- [0006] L'invention s'inscrit dans ce contexte et a pour objectif d'offrir une alternative aux

dispositifs de régulation thermique des systèmes électroniques comportant des composants électriques et/ou électroniques, qu'il s'agisse de serveurs informatiques, de batteries de véhicules automobiles ou de tout autre type de systèmes électroniques dont les composants sont susceptibles de s'échauffer lors de leur fonctionnement ou de leur recharge, en proposant un dispositif de régulation thermique qui soit susceptible d'amener le composant électrique ou électronique à la température souhaitée dans un temps défini. On cherche ainsi à améliorer les performances des dispositifs de traitement thermiques utilisés pour réguler la température des systèmes électroniques notamment lorsque ces derniers présentent un volume important, par exemple pour des batteries utilisées pour la propulsion d'un véhicule électrique ou hybride.

[0007] L'invention porte donc sur un dispositif de traitement thermique pour au moins un élément électrique et/ou électronique comprenant au moins un moyen de régulation thermique, le dispositif de traitement thermique étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une pièce de support rigide comportant au moins une cavité de réception de l'au moins un élément électrique et/ou électronique, la pièce de support rigide étant faite d'un matériau à haute conductivité thermique.

[0008] Le dispositif de traitement thermique peut notamment être utilisé pour un élément électrique et/ou électronique de type cellule de batterie d'un dispositif de stockage électrique, autrement appelé batterie, d'un véhicule. Le dispositif de traitement thermique a pour fonction de réguler la température de la cellule de batterie, par exemple lors de son fonctionnement en le refroidissant, ou lors du démarrage de la batterie en la préchauffant.

[0009] La pièce de support rigide a pour fonction de former une pièce intermédiaire entre le moyen de régulation thermique, formé au moins en partie par le canal, et l'élément électrique et/ou électronique logé dans la cavité de réception, permettant d'assurer le positionnement des éléments électriques et/ou électroniques les uns par rapport aux autres et de transmettre par diffusion les calories et/ou frigories des moyens de régulation thermique à chacun des éléments électriques et/ou électroniques. Une telle diffusion des calories et/ou frigories générées par le moyen de régulation thermique s'effectue au moyen du matériau à conductivité thermique composant la pièce de support rigide.

[0010] En d'autres termes, la pièce de support rigide permet la diffusion des calories et/ou frigories produites par le moyen de régulation thermique jusqu'à la au moins une cavité de réception de la pièce de support rigide destinée à loger l'élément électrique et/ou électronique. Selon l'invention, la pièce de support rigide est réalisée avec un matériau à haute conductivité thermique pour jouer spécifiquement le rôle de diffuseur de calories que ce soit pour des effets de réchauffement ou de refroidissement des éléments électriques et/ou électroniques. On entend par matériau à haute conductivité

thermique le fait qu'à 20°C, la conductivité thermique du matériau choisi est d'au moins 120W/m/K. Dans le cas éventuel d'une pièce de support rigide réalisée avec un alliage de plusieurs matériaux, on peut comprendre que la valeur de conductivité thermique est à considérer comme la moyenne des valeurs de conductivité thermique de chaque matériau.

- [0011] Selon une caractéristique de l'invention, le matériau à haute conductivité thermique de la pièce de support rigide comprend de l'aluminium. L'utilisation d'aluminium permet notamment une réalisation simple de la pièce de support rigide et des formes spécifiques permettant la tenue des éléments électriques et/ou électroniques, tout en offrant des caractéristiques de conductivité thermique au moins égales à celles attendues selon l'invention. De manière alternative, sans sortir du contexte de l'invention, la pièce de support rigide peut comprendre au moins en partie du graphite extrudé ou d'autres matériaux extrudés, comme des alliages d'aluminium extrudé, dès lors que ceux-ci présentent une haute conductivité thermique conforme à ce qui est attendu.
- [0012] Selon une caractéristique de l'invention, la pièce de support rigide est réalisée de manière à être isolante électriquement. Cette caractéristique d'isolation électrique peut notamment être obtenue par un traitement de surface spécifique, par exemple par anodisation de l'aluminium, ou par l'ajout d'un matériau isolant entre les éléments électriques et/ou électroniques et la pièce de support. Le matériau choisi pour réaliser la pièce de support peut notamment consister en un alliage d'aluminium, les éléments d'alliage étant choisis pour augmenter la résistivité électrique de la pièce de support rigide. A titre d'exemple non limitatif, toutes les séries d'aluminium pouvant être utilisées, le matériau choisi peut notamment consister en un alliage d'aluminium correspondant à une série 1000, une série 3000, ou encore une série 6000.
- [0013] Selon l'invention, le ou les matériaux choisis pour former la pièce de support rigide peuvent permettre de diffuser de manière optimale les calories et/ou frigories générées par l'au moins un moyen de régulation thermique tout en isolant électriquement le au moins un élément électrique et/ou électronique logé dans la pièce de support rigide. Un tel matériau peut notamment être du nitrure d'aluminium, qui allie bonne conductivité thermique et isolation électrique.
- [0014] Selon une caractéristique de l'invention, la pièce de support rigide comprend une pluralité de cavités de réception. On comprend alors que chacune des cavités de réception de la pièce de support rigide est apte à recevoir un élément électrique et/ou électronique distinct. On comprend également que chacun des éléments électriques et/ou électroniques logés dans chacune des cavités de réception de la pièce de support rigide est séparé par de la matière à haute conductivité thermique que comprend ladite pièce de support rigide.

- [0015] Selon une caractéristique de l'invention, la pluralité de cavités de réception de la pièce de support rigide est agencée en matrice. De manière plus précise, les cavités de réception de la pluralité de cavités de réception sont agencées de telle sorte qu'elles soient alignées le long d'au moins deux droites longitudinales parallèles et distinctes l'une de l'autre. Selon un agencement particulier, la matrice de cavités de réception présente un agencement en quinconce, avec les cavités de de réception alignées le long d'une des droites longitudinales qui sont décalées longitudinalement par rapport aux cavités de réception alignées le long d'une droite longitudinale adjacente. On tire avantage d'une telle caractéristique en quinconce en ce qu'elle permet d'obtenir une quantité de matière à haute conductivité thermique régulière entre chacune des cavités de réception de la pièce de support rigide. On permet ainsi d'uniformiser la diffusion de calories et/ou frigories à chacune des cellules de batterie et également de limiter la diffusion de calories d'une cellule de batterie à l'autre.
- [0016] Selon une caractéristique de l'invention, la cavité de réception débouche de part et d'autre de la pièce de support rigide. La cavité de réception s'étend dans la pièce de support rigide selon une direction verticale de ladite pièce de support rigide, la cavité de réception débouchant alors verticalement de part d'autre de la pièce de support rigide.
- [0017] La pièce de support rigide peut être réalisée par exemple par un procédé d'extrusion, ce qui permet de former les cavités de réception traversantes, c'est à dire débouchant de part et d'autre de ladite pièce de support rigide.
- [0018] Selon une caractéristique de l'invention, le moyen de régulation thermique est disposé en contact de la pièce de support rigide. Plus précisément, le moyen de régulation thermique est disposé directement en contact de la pièce de support rigide, c'est-à-dire sans élément intermédiaire entre celles-ci. On tire avantage d'une telle caractéristique en ce qu'elle permet de limiter la déperdition énergétique entre le moyen de régulation thermique et la pièce de support rigide.
- [0019] On définit une première face et une deuxième face de la pièce de support rigide, opposées l'une de l'autre suivant la direction verticale de ladite pièce de support rigide. On comprend alors que la au moins une cavité de réception débouchant de part et d'autre de la pièce de support rigide, est ouverte au niveau de la première face et de la deuxième face de ladite pièce de support rigide.
- [0020] On définit également une zone périphérique de la pièce de support rigide, ladite zone périphérique s'étendant de telle sorte qu'elle relie verticalement la première face et la deuxième face de la pièce de support rigide.
- [0021] L'au moins un moyen de régulation thermique est au contact de la pièce de support rigide et il peut plus particulièrement être au contact de l'une de la première face et/ou de la deuxième face de la pièce de support rigide, ou au contact de sa zone péri-

périphérique.

[0022] Selon une caractéristique de l'invention, l'au moins un moyen de régulation thermique est un élément chauffant. L'élément chauffant peut prendre par exemple la forme d'un élément résistif ou encore d'une plaque de circulation d'un fluide chauffant, ce fluide chauffant pouvant consister en un liquide caloporteur classique, de l'eau glycolée, ou encore une huile. Notamment, l'élément chauffant peut prendre la forme d'une bande flexible comprenant des éléments résistifs et étant disposée au contact de la zone périphérique. Un tel élément chauffant sous forme de bande flexible permet avantageusement de suivre les contours de la pièce de support rigide et ainsi d'entourer les éléments électriques et/ou électroniques en s'étendant sur tout le pourtour de la pièce de support rigide, au niveau de sa zone périphérique.

[0023] Selon une caractéristique de l'invention, l'au moins un moyen de régulation thermique est un système de refroidissement. Le système de refroidissement peut alors prendre la forme d'une plaque au sein de laquelle circule un fluide de refroidissement, ce fluide de refroidissement pouvant consister en un liquide de refroidissement ou caloporteur de type eau glycolée, ou bien un fluide réfrigérant du type 1234yf, 134a ou autre. Notamment, la plaque du système de refroidissement peut être disposée au contact de l'une de la première face ou de la deuxième face de la pièce de support rigide de telle sorte que ladite plaque participe au maintien de l'au moins un élément électrique et/ou électronique dans l'au moins une cavité de réception de la pièce de support rigide.

[0024] Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de traitement thermique comprend au moins un premier moyen de régulation thermique et un deuxième moyen de régulation thermique formant respectivement l'élément chauffant et le système de refroidissement positionnés au contact de parties distinctes de la pièce de support rigide. Plus particulièrement, le premier moyen de régulation thermique est disposé au contact de la zone périphérique de la pièce de support et le deuxième moyen de régulation thermique est disposé au contact de l'une des faces de la pièce de support rigide.

[0025] Selon une caractéristique de l'invention, le moyen de régulation thermique comporte au moins un conduit de circulation de fluide. Le fluide peut alors être un fluide de refroidissement ou un liquide chauffant. Le moyen de régulation thermique peut comprendre des microfibres, au moins une des microfibres formant le au moins un conduit de circulation de fluide.

[0026] Selon une caractéristique de l'invention, au moins une interface conductrice de chaleur est disposée dans la au moins une cavité de réception, l'interface conductrice de chaleur étant configurée pour être disposée entre la pièce de support rigide et l'élément électrique et/ou électronique. L'interface conductrice de chaleur a

notamment pour fonction de limiter la présence d'air entre l'élément électrique et/ou électronique et la pièce de support rigide au niveau de la cavité de réception, et donc d'améliorer l'échange de chaleur entre la pièce de support rigide et l'élément électrique et/ou électronique. L'interface conductrice de chaleur peut notamment prendre la forme d'une lame flexible de graphite laminée assurant le contact entre l'élément électrique et/ou électronique et la pièce de support rigide.

- [0027] L'invention porte également sur un système électronique comportant au moins un élément électrique et/ou électronique et au moins un dispositif de traitement thermique selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes.
- [0028] Le système électronique peut notamment consister en un serveur informatique ou bien en un système de stockage d'énergie électrique, notamment une batterie, pour un véhicule automobile.
- [0029] Dans ce dernier cas, l'invention porte alors sur une batterie comportant au moins une cellule de batterie et au moins un dispositif de traitement thermique tel que précédemment évoqué.
- [0030] Selon une caractéristique de l'invention, l'au moins un élément électrique et/ou électronique et l'interface conductrice de chaleur sont disposés dans l'au moins une cavité de réception de la pièce de support rigide.
- [0031] L'invention porte par ailleurs sur un procédé d'assemblage d'un système électronique selon les caractéristiques précédentes au cours duquel à une étape d'insertion des éléments électriques et/ou électroniques dans les cavités de réception, on entoure au préalable l'élément électrique et/ou électronique de l'interface conductrice de chaleur et on insère l'ensemble formé par l'élément électrique et/ou électronique et l'interface conductrice de chaleur dans la cavité de réception de la pièce de support rigide.
- [0032] On comprend alors que dans un tel procédé d'assemblage, l'ensemble formé par l'élément électrique et/ou électronique et l'interface conductrice de chaleur est monté en force dans la cavité de réception de la pièce de support rigide, de telle sorte que ledit ensemble soit apte à être maintenu au sein de la cavité de réception sans nécessiter de pièce additionnelle. Par ailleurs, la disposition de l'interface conductrice de chaleur entre la pièce de support rigide et l'élément électrique et/ou électronique permet de limiter la présence d'air entre ces derniers, afin que l'échange thermique entre ceux-ci soit optimal.
- [0033] Selon une caractéristique de l'invention, au cours du procédé d'assemblage du système électronique, on réalise tout d'abord une étape de positionnement du moyen de régulation thermique au cours de laquelle on dispose l'au moins un moyen de régulation thermique contre l'une de la première face ou de la deuxième face de la pièce de support rigide puis on réalise l'étape d'insertion au cours de laquelle on insère

l'élément électrique et/ou électronique dans l'une des cavités de la pièce de support rigide de telle sorte que ledit ensemble soit en butée contre le moyen de régulation thermique. On comprend donc que l'élément électrique et/ou électronique est inséré dans la cavité de réception de la pièce de support rigide au niveau de la face opposée à la face de ladite pièce de support rigide contre laquelle est disposé le moyen de régulation thermique. Dans ce contexte, tel qu'évoqué précédemment, il est possible d'insérer l'ensemble formé par l'élément électrique et/ou électronique et l'interface conductrice de chaleur dans l'une des cavités de la pièce de support rigide.

[0034] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

[0035] [fig.1] est une vue générale d'un système électronique comprenant un dispositif de traitement thermique selon l'invention et d'une pluralité d'éléments électriques et/ou électroniques ;

[0036] [fig.2] est une vue de dessus d'une pièce de support rigide du dispositif de traitement thermique de la [fig.1], montrant une pluralité de cavités de réception respectivement configurées pour recevoir un des éléments électriques et/ou électroniques ;

[0037] [fig.3] est une vue éclatée d'une partie du système électronique de la [fig.1] montrant la pièce de support rigide de la [fig.2], de la pluralité d'éléments électriques et/ou électroniques et au moins une interface conductrice de chaleur.

[0038] Il faut tout d'abord noter que si les figures exposent l'invention de manière détaillée pour sa mise en œuvre, ces figures peuvent bien entendu servir à mieux définir l'invention, le cas échéant. Il est également à noter que ces figures n'exposent que des exemples de réalisation de l'invention. Enfin, les mêmes repères désignent les mêmes éléments dans l'ensemble des figures.

[0039] Dans ce qui va suivre, un dispositif de traitement thermique va être plus particulièrement décrit pour un système électronique sous forme de batterie de véhicule automobile, avec des éléments électriques et/ou électroniques sous forme de cellules de batterie. Mais il convient de noter que la description qui va suivre peut s'entendre avec des systèmes électroniques d'un autre genre, comme des serveurs informatiques par exemple.

[0040] La [fig.1] illustre un système électronique sous forme d'un dispositif de stockage électrique 1, autrement appelé batterie 1, pour un véhicule. Le dispositif de stockage électrique 1 comprend au moins un dispositif de traitement thermique 2 selon l'invention et au moins une cellule de batterie 4. Dans l'exemple illustré de l'invention, le dispositif de stockage électrique comprend une pluralité de cellules de batteries 4, ici au nombre de trente-neuf, sans que cela soit limitatif de l'invention. Le dispositif de traitement thermique 2 a notamment pour fonction de réguler la température des

cellules de batterie 4, que cela soit lors du fonctionnement ou au démarrage du véhicule. Selon la configuration du dispositif de traitement thermique, celui-ci peut lors du fonctionnement du dispositif de stockage électrique 1, refroidir les cellules de batterie 4 afin d'éviter par exemple les phénomènes de surchauffe pouvant à terme endommager le dispositif de stockage électrique 1, et/ou préchauffer les cellules de batterie 4 avant le démarrage du véhicule. Le dispositif de traitement thermique 2 permet donc d'optimiser l'utilisation du dispositif de stockage électrique 1 en limitant sa détérioration et par conséquent celle des cellules de batterie 4. Le dispositif de traitement thermique 2 comprend au moins une pièce de support rigide 6 et au moins un moyen de régulation thermique 8.

- [0041] La pièce de support rigide 6 comprend au moins une cavité de réception 10 apte à loger une des cellules de batterie 4. La cavité de réception 10 forme alors un logement, ici cylindrique de section circulaire, afin de présenter une forme complémentaire avec les cellules de batterie 4 que la cavité de réception 10 est destinée à loger, les cellules de batterie 4 étant ici également cylindriques. Dans l'exemple illustré de l'invention, l'axe d'extension principal de la cavité de réception est parallèle à une direction verticale V de la pièce de support rigide 6. Plus particulièrement, la cavité de réception 10 est ouverte de part et d'autre de la pièce de support rigide 6 selon sa direction verticale V, c'est-à-dire que la cavité de réception 10 est ouverte sur l'environnement extérieur de la pièce de support rigide 6 selon sa direction verticale V.
- [0042] Selon un exemple de l'invention, la pièce de support rigide peut être réalisée par une opération d'extrusion permettant de former la cavité de réception traversante, c'est-à-dire qui débouche de part et d'autre de ladite pièce de support rigide.
- [0043] Tel que cela est visible à la [fig.2], la pièce de support rigide 6 comprend une pluralité de cavités de réception 10 tel que défini précédemment. Dans l'exemple illustré, les cavités de réception 10 sont agencées de telle sorte qu'elles soient alignées le long d'au moins deux droites longitudinales distinctes, perpendiculaires à la direction verticale V de la pièce de support rigide 6. On comprend donc que la pièce de support rigide 6 comprend une pluralité de cavités de réception 10 agencées en matrice. Plus particulièrement, dans cet exemple, les cavités de réception 10 alignées le long d'une des droites longitudinales sont agencées en quinconce par rapport aux cavités de réception 10 alignées le long de l'autre droite longitudinale. On tire alors avantage de la disposition en quinconce des cavités de réception les unes par rapport aux autres, en ce qu'elle permet de conserver une épaisseur de la matière à haute conductivité thermique de la pièce de support rigide suffisante pour assurer la régulation thermique des cellules de batterie. Dit autrement, on définit un écartement E minimal des cellules de batterie entre elles, pris entre deux cellules de batterie adjacentes, l'écartement E entre deux cellules de batterie adjacentes permettant d'éviter

le transfert de calories d'une cellule de batterie à l'autre.

- [0044] Tel que cela est visible à la [fig.1], l'au moins un moyen de régulation thermique 8 est disposé en contact de la pièce de support rigide 6. Plus particulièrement, on définit une première face 12 et une deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6, opposées l'une à l'autre suivant la direction verticale V de ladite pièce de support rigide 6. On comprend alors que chacune des cavités de réception 10 évoquées précédemment est ouverte au niveau de la première face 12 et de la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6. On définit également au moins une zone périphérique 16 de la pièce de support rigide 6 qui s'étend autour de celle-ci et de telle sorte qu'elle relie verticalement la première face 12 et la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6.
- [0045] Dans ce contexte, l'au moins un moyen de régulation thermique 8 est disposé en contact d'une des faces de la pièce de support rigide et/ou de la zone périphérique de ladite pièce de support rigide. Plus précisément, l'au moins un moyen de régulation thermique 8 est disposé directement en contact d'une des faces 12, 14 et/ou de la zone périphérique 16 de la pièce de support rigide 6, de telle sorte qu'aucun élément intermédiaire n'est disposé entre le moyen de régulation thermique 8 et la pièce de support rigide 6.
- [0046] L'au moins un moyen de régulation thermique 8 est apte à modifier la température des cellules de batterie 4, que porte la pièce de support rigide 6. En d'autres termes, le moyen de régulation thermique 8 est apte à chauffer et/ou refroidir les cellules de batterie 4 sans nécessiter de contact avec ces dernières. On tire avantage d'une telle caractéristique en ce qu'elle permet d'utiliser un unique moyen de régulation thermique 8 pour chauffer et/ou refroidir l'ensemble des cellules de batterie 4.
- [0047] De manière plus précise, la régulation thermique des cellules de batterie 4 s'effectue par diffusion des calories et/ou frigories générées par le moyen de régulation thermique 8 jusqu'aux cellules de batterie 4, au travers de la pièce de support rigide 6. En d'autres termes, la pièce de support rigide 6 assure la diffusion des calories et/ou frigories jusqu'aux cellules de batterie 4.
- [0048] Pour ce faire, la pièce de support rigide 6 selon l'invention est faite d'un matériau à haute conductivité thermique. On entend par matériau à haute conductivité thermique, le fait qu'à 20°C, la conductivité thermique du matériau à haute conductivité thermique choisi est d'au moins 120W/m/K. Ainsi, le matériau à haute conductivité thermique permet d'augmenter la performance de diffusion des calories et/ou frigories générées par le au moins un moyen de régulation thermique 8, afin qu'elles soient plus vite et plus efficacement transmises aux cellules de batterie 4 logées dans la pièce de support rigide 6, et afin que la régulation thermique, qu'elle soit en chauffe ou en refroidissement, soit la plus homogène possible.
- [0049] A titre d'exemple, le matériau à haute conductivité thermique peut comprendre au

moins en partie de l'aluminium présentant une conductivité thermique de l'ordre de 237W/m/K à 20°C, le cas échéant mixé avec d'autres matériaux qui peuvent présenter une conductivité thermique propre plus faible dès lors que l'alliage ainsi formé présente une conductivité thermique au moins égale à 120W/m/K à 20°C.

- [0050] Il convient également de noter que le matériau à haute conductivité thermique choisi pour former la pièce de support rigide est associé à une couche d'isolation électrique, que cette couche soit réalisée par un traitement de surface du matériau ou par l'ajout d'une couche d'un matériau isolant, afin d'isoler électriquement les cellules de batterie 4, au moins du moyen de régulation thermique 8.
- [0051] Selon l'exemple de l'invention de la [fig.1], le dispositif de traitement thermique 2 comprend deux moyens de régulation thermique différents parmi lesquels un premier moyen de régulation thermique 8a et un deuxième moyen de régulation thermique 8b. Chacun du premier moyen de régulation thermique 8a et du deuxième moyen de régulation thermique 8b est alors disposé au contact de la pièce de support rigide 6, contre des parties distinctes de celle-ci. Plus précisément et suivant l'exemple illustré, le premier moyen de régulation thermique 8a est disposé au contact de la zone périphérique 16 et le deuxième moyen de régulation thermique 8b est disposé au contact de la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6. Le premier moyen de régulation thermique 8a forme un élément chauffant 18 et le deuxième moyen de régulation thermique 8b forme un système de refroidissement 20.
- [0052] Le premier moyen de régulation thermique 8a formant l'élément chauffant 18 peut prendre la forme d'une bande flexible 18a comprenant des éléments résistifs, ladite bande flexible 18a étant apte à suivre les contours de la zone périphérique 16 de la pièce de support rigide 6. Les éléments résistifs de la bande flexible 18a comprennent chacun une extrémité libre qui fait saillie de ladite bande flexible 18a afin de permettre leur raccordement à un réseau d'alimentation électrique. Selon un mode de réalisation avantageux illustré à la [fig.1], la bande flexible 18a formant le premier moyen de régulation thermique 8a est au contact de l'intégralité de la zone périphérique 16 de la pièce de support rigide 6, de telle sorte qu'elle entoure intégralement la pièce de support rigide et les cellules de batterie portées par cette pièce de support. De la sorte, on homogénéise la diffusion des calories générées par ladite bande flexible 18a et on permet une diffusion uniforme des calories au sein de la pièce de support rigide 6 et donc un chauffage uniforme de chacune des cavités de réception 10.
- [0053] Selon une première alternative de l'invention, le premier moyen de régulation thermique 8a peut prendre la forme de la bande flexible 18a comprenant au moins des microfibres en lieu et place des éléments résistifs susmentionnés. Dans une telle configuration du premier moyen de régulation thermique 8a, des extrémités des microfibres s'étendent en dehors de la bande flexible 18a de telle sorte que lesdites extrémités

soient raccordées fluidiquement à une source d'alimentation fluidique qui est apte à fournir un fluide chauffant au sein desdites microfibres.

[0054] Selon d'autres alternative de l'invention, le premier moyen de régulation thermique peut être formé par une ou plusieurs plaques rigides disposées sur une partie de la zone périphérique de la pièce de support rigide. Dans ce contexte, la au moins une plaque rigide peut être une plaque résistive ou une plaque de circulation d'un fluide chauffant.

[0055] Le deuxième moyen de régulation thermique 8b formant le système de refroidissement 20 peut prendre la forme d'une plaque de circulation 20a d'un fluide de refroidissement, comprenant au moins un conduit de circulation de fluide de refroidissement. La plaque de circulation 20a du fluide de refroidissement est ici disposée au contact de la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6. Lorsque la batterie est installée dans sa position de fonctionnement dans le véhicule, cette deuxième face 14 forme une face inférieure tournée vers le sol sur lequel circule le véhicule. Dans ce contexte, la deuxième face 14 forme un moyen de maintien de la au moins une cellule de batterie 4 logée dans l'une des cavités de réception 10 de la pièce de support rigide 6, suivant la direction verticale V de celle-ci, lorsque tel que cela est illustré sur les figures, les cavités de réception sont traversantes et débouchent sur cette deuxième face 14.

[0056] Il convient de noter qu'il vient d'être décrit un mode de réalisation avantageux avec un élément chauffant flexible qui peut être disposé de manière continue sur tout le pourtour de la zone périphérique et assurer l'homogénéité du pré-chauffage de la batterie, et avec un élément de refroidissement rigide qui est disposé sous la pièce de support rigide, à distance égale de l'extrémité inférieure de chaque cellule de batterie et apte à former une paroi de butée pour figer la position des cellules

[0057] Si ce mode de réalisation est particulièrement avantageux, il convient de noter que l'agencement des moyens de régulation thermique pourrait être autre sans sortir du contexte de l'invention dès lors que leur présence combinée avec la pièce de support rigide en matériau à haute conductivité thermique permet d'optimiser l'échange thermique avec les cellules de batterie maintenues en position par la pièce de support.

[0058] Tel que visible aux figures 1 et 3, le dispositif de traitement thermique 2 selon l'invention comprend au moins une interface conductrice de chaleur 22. De manière plus précise, l'interface conductrice de chaleur 22 est disposée dans l'une des cavités de réception 10 de la pièce de support rigide 6 et de telle sorte qu'elle soit disposée entre la pièce de support rigide 6 et la cellule de batterie 4. L'interface conductrice de chaleur 22 a alors pour fonction de faciliter la transmission par contact des calories et/ou frigories entre la pièce de support rigide 6 et la cellule de batterie 4 notamment en limitant l'air présent entre ces deux pièces, la présence d'air ayant pour effet d'isoler thermiquement la cellule de batterie 4.

- [0059] L'interface conductrice de chaleur 22 peut comporter un élément résistif, par exemple une feuille de nickel, relié à une alimentation électrique. De la sorte, l'interface conductrice de chaleur est apte à transmettre des calories à la cellule de batterie 4, ledit élément résistif logé dans l'interface conductrice formant le premier moyen de régulation thermique.
- [0060] Un procédé d'assemblage de la batterie 1 selon l'invention va maintenant être décrit au moyen des figures 1 et 3. Il convient de considérer que dans la description de l'exemple de procédé qui va suivre, toutes les étapes du procédé d'assemblage de la batterie 1 ne vont pas être décrites et que seules les étapes afférentes au dispositif de traitement thermique 2 selon l'invention feront l'objet d'une description détaillée.
- [0061] Le procédé d'assemblage d'une telle batterie 1 selon l'invention comprend au moins deux étapes parmi lesquelles une étape d'insertion des cellules de batterie 4 dans les cavités de réception 10, et une étape de positionnement des moyens de régulation thermiques 8 au contact de la pièce de support rigide 6. Ces au moins deux étapes peuvent alors être réalisées selon des ordres de réalisation distincts.
- [0062] Selon un premier exemple de réalisation du procédé, on réalise dans un premier temps l'étape de positionnement des moyens de régulation thermique 8. On dispose alors le premier moyen de régulation thermique 8a et le deuxième moyen de régulation thermique 8b respectivement contre la zone périphérique 16 et la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6. Par la suite on réalise l'étape d'insertion des cellules de batterie 4 dans les cavités de réception 10 de la pièce de support rigide 6.
- [0063] Dans ce contexte, l'étape d'insertion peut comprendre une sous étape de disposition de l'interface conductrice de chaleur 22 autour de la cellule de batterie 4 au cours de laquelle on enroule l'interface conductrice de chaleur 22 autour de la cellule de batterie 4.
- [0064] Par la suite, durant une autre sous étape de montage en force, on dispose l'ensemble formé par la cellule de batterie 4 et l'interface conductrice de chaleur 22 dans l'une des cavités de réception 10 de la pièce de support rigide 6. Plus particulièrement, on insère l'ensemble formé par la cellule de batterie 4 et l'interface conductrice de chaleur 22 dans l'une des cavités de réception 10 au niveau de la première face 12 de la pièce de support rigide 6 jusqu'à ce que ledit ensemble soit en butée contre le deuxième moyen de régulation thermique 8b positionné contre la deuxième face 14 de ladite pièce de support rigide 6.
- [0065] On comprend alors que dans ce procédé d'assemblage, le maintien de la cellule de batterie 4 dans la cavité de réception 10 est effectué au moins par le deuxième moyen de régulation thermique 8b lorsqu'il est positionné contre la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6.
- [0066] Selon un deuxième exemple de réalisation du procédé, on réalise dans un premier

temps l'étape d'insertion des cellules de batterie 4 dans les cavités de réception 10 de la pièce de support rigide 6. Bien sûr on comprend que cette étape d'insertion des cellules de batterie 4 peut comprendre les deux sous étapes évoquées précédemment, au cours de laquelle on dispose l'interface conductrice de chaleur 22 autour de la cellule de batterie 4, puis on insère en force l'ensemble formé par la cellule de batterie 4 et l'interface conductrice de chaleur 22 dans l'une des cavités de réception 10 de la pièce de support rigide 6.

[0067] On réalise ensuite l'étape de positionnement des moyens de régulation thermiques 8 au cours de laquelle on dispose le premier moyen de régulation thermique 8a et le deuxième moyen de régulation thermique 8b respectivement contre la zone périphérique 16 et la deuxième face 14 de la pièce de support rigide 6 tel que cela a été décrit précédemment.

[0068] On tire avantage de l'invention telle qu'elle vient d'être décrite en ce qu'elle permet par des moyens simples à mettre en œuvre et donc peu coûteux d'améliorer la régulation thermique d'au moins un élément électrique et/ou électronique, par exemple une cellule de batterie.

[0069] L'invention ne saurait toutefois se limiter exclusivement aux modes de réalisation et aux exemples de procédés décrits et illustrés, et s'applique également à tous moyens ou configurations, et à toute combinaison de tels moyens ou configurations, permettant de manière équivalente à améliorer la régulation thermique d'au moins un élément électrique et/ou électronique, dès lors qu'une combinaison entre un moyen de régulation thermique et une pièce rigide formant support d'un élément électrique et/ou électronique est mise en œuvre.

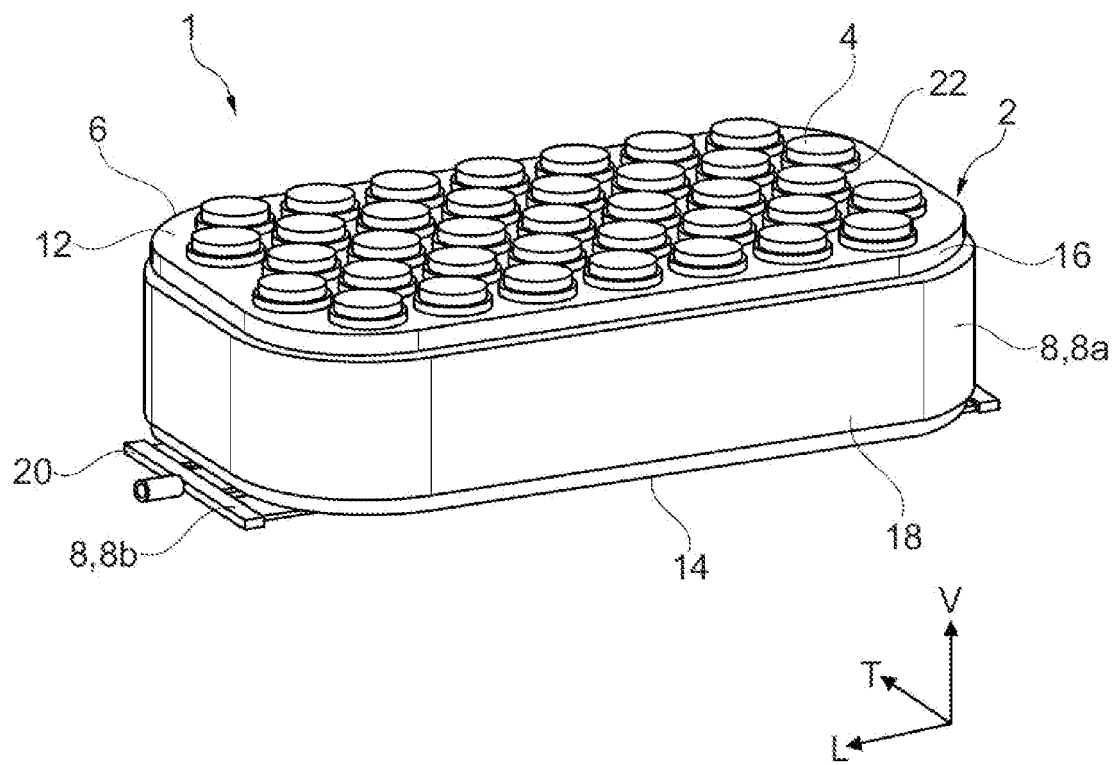
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de traitement thermique (2) pour au moins un élément électrique et/ou électronique (4) comprenant au moins un moyen de régulation thermique (8), le dispositif de traitement thermique (2) étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une pièce de support rigide (6) comportant au moins une cavité de réception (10) de l'au moins un élément électrique et/ou électronique (4), la pièce de support rigide (6) étant faite d'un matériau à haute conductivité thermique.
- [Revendication 2] Dispositif de traitement thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau à haute conductivité thermique de la pièce de support rigide (6) comprend de l'aluminium.
- [Revendication 3] Dispositif de traitement thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen de régulation thermique (8) est disposé en contact de la pièce de support rigide (6).
- [Revendication 4] Dispositif de traitement thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un moyen de régulation thermique (8) est un élément chauffant (18).
- [Revendication 5] Dispositif de traitement thermique (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'au moins un moyen de régulation thermique (8) est un système de refroidissement (20).
- [Revendication 6] Dispositif de traitement thermique (2) selon les revendications 4 et 5, comprenant au moins un premier moyen de régulation thermique (8a) et un deuxième moyen de régulation thermique (8b) formant respectivement l'élément chauffant (18) et le système de refroidissement (20) positionnés au contact de parties distinctes de la pièce de support rigide (6).
- [Revendication 7] Dispositif de traitement thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une interface conductrice de chaleur (22) est disposée dans la au moins une cavité de réception (10), l'interface conductrice de chaleur (22) étant configurée pour être disposée entre la pièce de support rigide (6) et l'élément électrique et/ou électronique (4).
- [Revendication 8] Système électronique (1) comportant au moins un élément électrique et/ou électronique (4) et au moins un dispositif de traitement thermique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 9] Système électronique (1) selon la revendication précédente et dans laquelle le dispositif de traitement thermique est conforme à la reven-

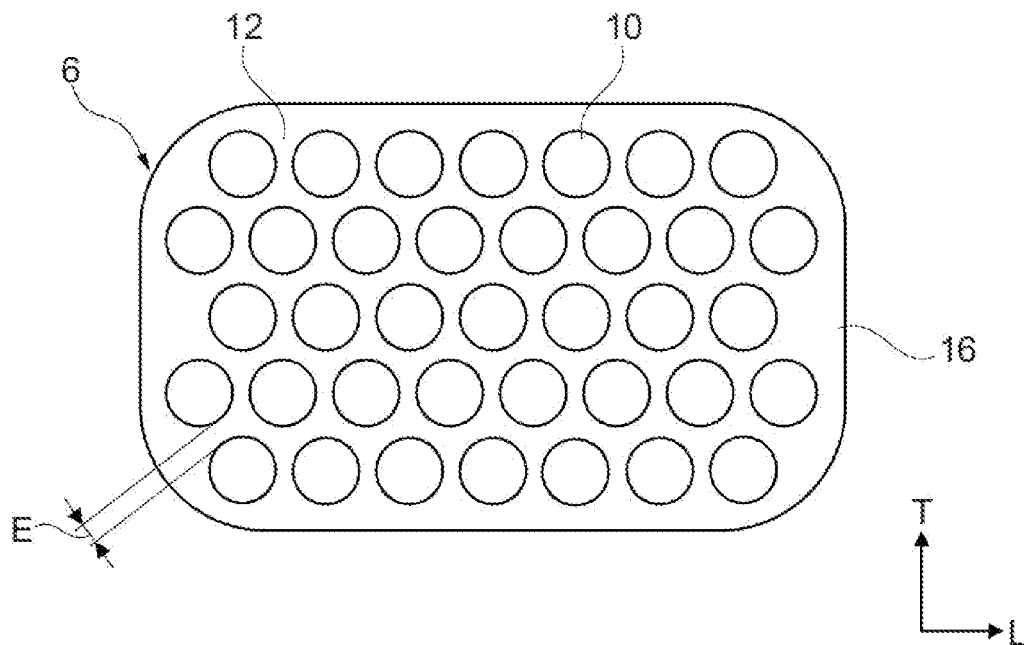
dication 7, dans laquelle l'au moins un élément électrique et/ou électronique (4) et l'interface conductrice de chaleur (22) sont disposées dans l'au moins une cavité de réception (10) de la pièce de support rigide (6).

[Revendication 10] Procédé d'assemblage d'un système électronique (1) selon la revendication précédente au cours duquel à une étape d'insertion des éléments électriques et/ou électroniques (4) dans les cavités de réception (10), on entoure au préalable l'élément électrique et/ou électronique (4) de l'interface conductrice de chaleur (22) et on insère l'ensemble formé par l'élément électrique et/ou électronique (4) et l'interface conductrice de chaleur (22) dans la cavité de réception (10) de la pièce de support rigide (6).

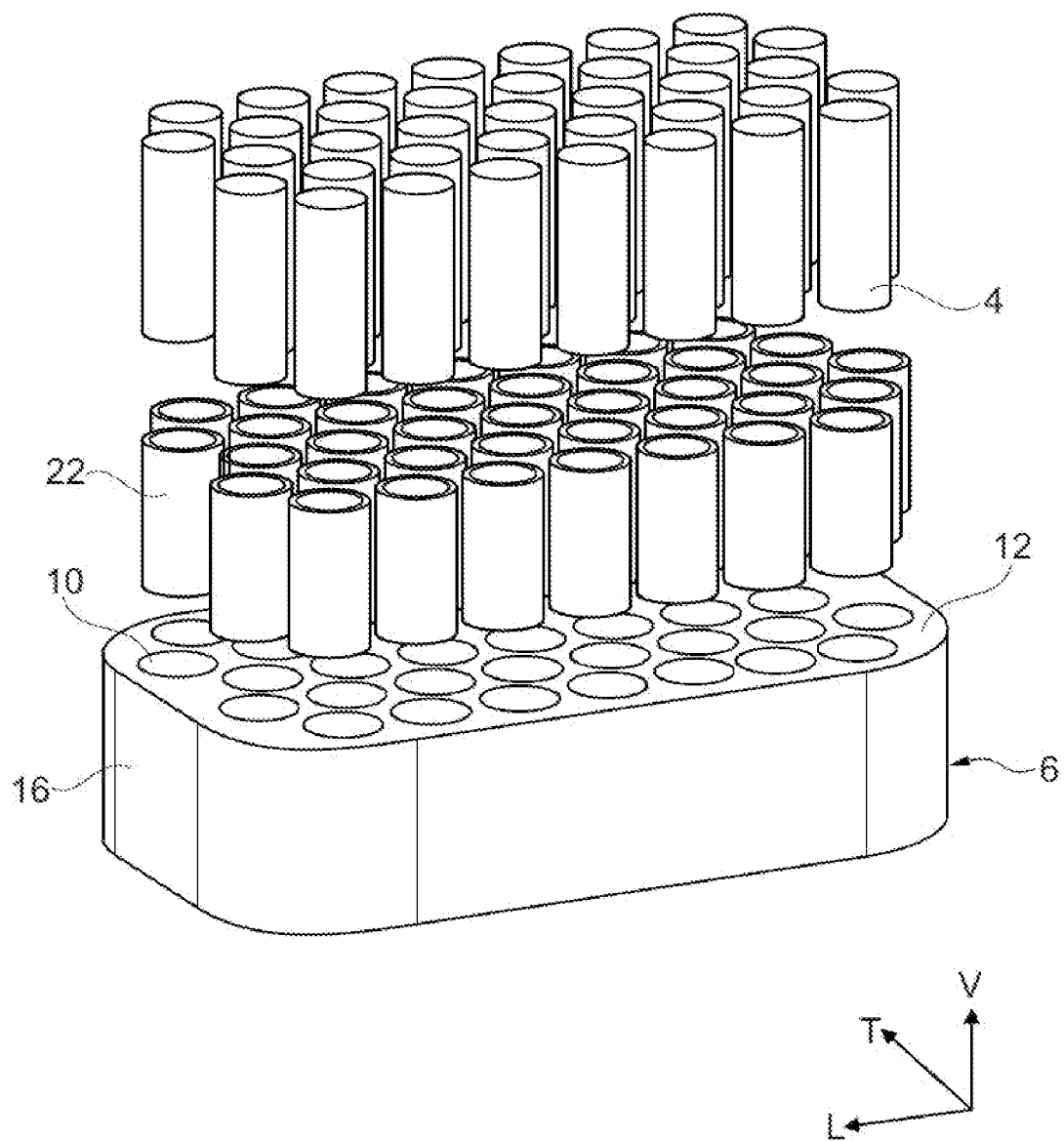
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 892653

FR 2103559

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	CN 111 934 053 A (UNIV SHANDONG SCIENCE & TECH) 13 novembre 2020 (2020-11-13) * figures 1-6; exemples 1-3 * -----	1-10	H05K7/20 H01M10/60
X	WO 2019/221723 A1 (TIAX LLC [US]) 21 novembre 2019 (2019-11-21) * alinéas [0016], [0020] - [0022]; figures 1-4 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01M
Date d'achèvement de la recherche 7 mars 2022		Examineur González Junquera, J	
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 2103559 FA 892653**

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 **07-03-2022**
 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
CN 111934053 A	13-11-2020	AUCUN	
WO 2019221723 A1	21-11-2019	US 2021226280 A1	22-07-2021
		WO 2019221723 A1	21-11-2019