

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ ECHANGEUR THERMIQUE COMPRENANT DES MOYENS D'EGALISATION DE POTENTIEL ELECTRIQUE.

②② Date de dépôt : 14.12.17.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 21.06.19 Bulletin 19/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 15.01.21 Bulletin 21/02.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : DENOUAL CHRISTOPHE.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES-
THS.



Echangeur thermique comprenant des moyens d'égalisation de potentiel électrique

Domaine technique de l'invention

5 La présente invention relève du domaine des échangeurs thermiques pour batteries, et plus particulièrement les batteries d'un véhicule à motorisation électrique et/ou hybride.

 L'invention concerne plus particulièrement des échangeurs thermiques possédant des moyens d'égalisation de potentiel électrique destinés à venir en
10 appui avec des modules électriques de véhicule.

Etat de la technique

 Dans le domaine des véhicules électriques et hybrides, la batterie est généralement formée d'une pluralité de cellules électriques formant un ou
15 plusieurs modules disposées dans un boîtier de protection afin de former ce que l'on appelle un pack batterie.

 Un problème posé réside dans le fait que durant leur fonctionnement, les modules électriques sont amenées à chauffer et risquent de ce fait de s'endommager.

20 Par ailleurs, en cas de température trop basse, l'autonomie de la batterie peut décroître fortement.

 Par conséquent, la régulation thermique des modules est essentielle afin, d'une part, de les maintenir en bon état pour optimiser leur durée de vie et, d'autre part, d'assurer la fiabilité, l'autonomie, et la performance du véhicule.

25 Cette régulation de la température de la batterie, notamment son refroidissement, est notamment assurée au moyen d'un fluide caloporteur, tel que de l'eau ou de l'eau glycolée, qui circule dans les conduites d'un circuit placées à l'intérieur du boîtier du pack batterie et reliant un ou plusieurs échangeurs thermiques à plaques thermorégulatrices, en contact avec les

modules électriques, de manière à réguler leur température par conduction thermique.

Ces échangeurs thermiques à plaques sont généralement constitués de deux plaques métalliques embouties brasées l'une sur l'autre et délimitant, entre
5 elles, un circuit interne de circulation de fluide caloporteur.

Le fluide caloporteur peut alors circuler entre les plaques d'échange thermique pour réaliser un échange calorifique permettant d'absorber la chaleur émise par les modules afin de les refroidir ou leur apporter de la chaleur si la température de ceux-ci est insuffisante.

10 Par ailleurs, pour des raisons de sécurité, une isolation électrique doit être prévue entre chaque échangeur thermique et le ou les modules de batterie en contact thermique avec ce dernier.

Pour l'égalisation de potentiel électrique entre l'échangeur thermique et les modules électriques, il est connu de mettre en œuvre une languette
15 d'égalisation de potentiel électrique faisant saillie depuis un bord d'une des deux plaques de l'échangeur et qui vient en contact électrique avec le module électrique qui se trouve en contact thermique avec ce dernier.

Une telle languette permet ainsi de relier/mettre à la terre les modules électriques qui peuvent devenir accidentellement conducteurs d'électricité et
20 donc de sécuriser le pack batterie.

Toutefois, l'augmentation du niveau d'électrification et de la puissance électrique des véhicules actuels nécessite d'augmenter la puissance de la batterie du véhicule.

Une telle augmentation requiert, pour des raisons de sécurité,
25 d'augmenter la dimension de la languette d'égalisation de potentiel des échangeurs thermiques, et en particulier leur section transversale correspondant à la largeur de la languette multipliée par son épaisseur.

Cela entraîne toutefois des contraintes d'intégration et de fixation des échangeurs thermiques sur les modules au sein du pack batterie.

Par ailleurs, une augmentation de la taille des languettes fragilise mécaniquement ces dernières et augmente les risques de déformation de ces dernières lors de leur fabrication, manipulation, transport et assemblage au module électrique correspondant.

5

Exposé de l'invention

L'invention a pour but de résoudre tout ou partie des problèmes de l'art antérieur.

A cet effet, l'invention a pour objet un échangeur thermique d'au moins un
 10 élément de stockage d'énergie électrique, notamment pour un véhicule automobile, comprenant une première plaque et une seconde plaque solidarisées entre elles de sorte à délimiter un circuit interne de circulation de fluide caloporteur, au moins une desdites plaques étant destinée à venir en contact thermique avec ledit au moins un élément de stockage d'énergie
 15 électrique, ledit échangeur thermique comprenant au moins une languette d'égalisation de potentiel électrique faisant saillie à partir d'un bord dudit échangeur thermique et destinée à venir au contact dudit au moins un élément de stockage d'énergie électrique de sorte à empêcher la formation d'une tension électrique entre ledit échangeur thermique et ledit au moins un élément de
 20 stockage d'énergie électrique.

Selon l'invention, ladite au moins une languette comprend deux parties disposées au moins partiellement en regard l'une de l'autre et configurées de façon géométriquement similaire, une première partie de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite première plaque, et une seconde partie de languette
 25 faisant saillie à partir d'un bord de ladite seconde plaque.

Ainsi, l'élément d'égalisation de potentiel de l'échangeur thermique est en deux parties disposées en vis-à-vis, chaque plaque présentant une moitié d'élément formée d'un seul tenant avec la plaque correspondante.

L'élément d'égalisation de potentiel présente ainsi une double épaisseur,

ce qui permet d'augmenter sa rigidité et sa tenue mécanique.

Une telle languette empêche ou du moins réduit fortement la formation de différences de potentiels électriques, et donc d'une tension électrique, entre les corps conducteurs (échangeur thermique et modules de batterie) du pack batterie.

Elle assure une liaison électrique permanente entre ces corps conducteurs et sécurise ainsi le pack batterie, lors du fonctionnement du véhicule ou lors des opérations de montage et de maintenance.

La languette permet donc de sécuriser le pack batterie, notamment en cas de court-circuit, par la mise à la masse de l'échangeur et des modules, de sorte à éviter toute perturbation du fonctionnement du véhicule et protéger l'opérateur lors des manipulations du pack batterie (lors des opérations de maintenance notamment).

Cette approche permet en outre de minimiser l'encombrement de la languette, tout en assurant une section transversale minimale prédéterminée, et de simplifier l'intégration de l'échangeur thermique dans le pack batterie.

Par ailleurs, un tel échangeur thermique ne nécessite qu'un seul type de plaques pour sa fabrication, ce qui permet de réduire la complexité et le temps d'assemblage, ainsi que les coûts de fabrication de l'échangeur thermique.

Selon un aspect particulier de l'invention, lesdites première et seconde parties de la languette sont solidarisées l'une à l'autre par brasage lors de l'assemblage par brasage des plaques entre elles.

La languette obtenue peut ensuite être pliée ou recourbée pour venir en contact électrique avec un module électrique placé en contact thermique avec une des plaques de l'échangeur.

En outre, il n'est pas nécessaire de prévoir de couche de métal d'apport de brasage ce qui permet la fixation par soudure laser de la languette sur une face d'un module électrique en contact thermique avec l'échangeur.

En variante, les deux parties de languette ne sont pas solidarisées entre elles, les demi-languettes pouvant être pliées dans des directions opposées pour venir en contact électrique chacune avec un module électrique placé en contact thermique avec une des plaques de l'échangeur.

- 5 Selon un autre aspect particulier de l'invention, ladite languette présente au moins une surface de contact avec ledit au moins un élément de stockage d'énergie électrique.

 Une telle surface de contact permet d'assurer la continuité d'égalisation de potentiel électrique entre l'échangeur et le ou les modules électriques de
10 batterie.

 Selon un autre aspect particulier de l'invention, ladite au moins une surface de contact est plane ou présente des reliefs.

- La mise en œuvre de reliefs permet à la languette d'égalisation de présenter une tenue mécanique améliorée de sorte à pouvoir notamment
15 résister aux déformations pouvant être occasionnées lors du transport et de la manipulation de l'échangeur thermique par exemple.

 Des reliefs ou formes spécifiques assurent une meilleure tenue mécanique à la déformation et facilitent la manipulation des languettes.

- Selon un autre aspect particulier de l'invention, ladite languette est
20 destinée à être recourbée de sorte à ce que ladite au moins une surface de contact vienne se plaquer contre une face dudit au moins un élément de stockage d'énergie électrique.

- Une fois la languette pliée et plaquée, ladite au moins une surface de contact s'étend perpendiculairement aux plans des plaques de l'échangeur
25 thermique.

 Selon un autre aspect particulier de l'invention, ladite au moins une surface de contact de ladite languette comprend des moyens de fixation audit au moins un élément de stockage d'énergie électrique.

Ainsi, la liaison d'égalisation de potentiel entre l'échangeur thermique et le module électrique assurée par le biais de la languette, est maintenue même lors de déplacements accidentels des modules électriques et/ou de l'échangeur thermique (lors du montage ou de la maintenance, par exemple).

- 5 Selon un autre aspect particulier de l'invention, ladite languette présente une épaisseur comprise entre 1 et 2 mm.

 Une telle épaisseur permet à la languette d'égalisation de potentiel de présenter une tenue mécanique élevée et de résister aux déformations pouvant être occasionnées lors du transport et de la manipulation de l'échangeur
10 thermique par exemple.

 Selon une mise en œuvre particulière de l'invention, l'échangeur thermique comprend plusieurs languettes d'égalisation de potentiel réparties sur son bord périphérique, chacune des languettes étant constituée de deux parties disposées au moins partiellement en regard l'une de l'autre, une première partie
15 de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite première plaque, et une seconde partie de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite seconde plaque.

 L'échangeur thermique peut ainsi présenter plusieurs languettes d'égalisation de potentiel destinées chacune à être solidarisée à un module
20 électrique distinct en contact thermique avec l'échangeur.

 Ainsi, chaque module électrique disposé contre une des plaques de l'échangeur thermique est relié à un élément d'égalisation de potentiel électrique porté par l'échangeur.

 Selon un autre aspect particulier de l'invention, les première et seconde
25 parties de la languette sont séparées, l'extrémité libre de ladite première partie de languette étant destinée à venir en contact avec un premier élément de stockage d'énergie électrique disposé en contact thermique avec la première plaque de l'échangeur thermique, et l'extrémité libre de ladite seconde partie de languette étant destinée à venir en contact avec un deuxième élément de

stockage d'énergie électrique disposé en contact thermique avec la deuxième plaque de l'échangeur thermique.

Les parties de la languette d'égalisation de potentiel électrique peuvent être pliées dans deux directions opposées de sorte à venir en contact avec deux
5 modules électriques distincts situés de part et d'autre de l'échangeur thermique.

Une telle configuration permet d'assurer la continuité d'égalisation de potentiel électrique entre chaque échangeur et les modules électriques de batterie disposés de part et d'autre de ce dernier.

L'invention propose en outre un pack-batterie comprenant au moins un
10 échangeur thermique tel que décrit précédemment pour la régulation d'au moins un module de batterie électrique.

Selon un aspect particulier de l'invention, ledit pack-batterie comprend au moins deux modules de batterie électrique disposés de part et d'autre d'un échangeur thermique tel que décrit précédemment.

15

Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins
20 annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur thermique selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 2 est une vue éclatée de l'échangeur thermique de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de détail de la languette d'égalisation de potentiel
25 de l'échangeur thermique de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue partielle d'un assemblage de deux modules électriques de batterie entre lesquelles est disposé l'échangeur thermique de la figure 1 ; et

- la figure 5 illustre une mise en œuvre particulière de l'invention dans laquelle deux échangeurs thermiques conformes à l'invention sont chacun disposés entre deux modules électriques adjacents.

5 **Description détaillée de l'invention**

Les figures 1 et 2 illustrent un échangeur thermique 1 selon un mode de réalisation particulier de l'invention.

La figure 2 est une vue éclatée de l'échangeur thermique 1 qui comprend une première plaque 10a et une deuxième plaque 10b symétriques.

10 Les deux plaques 10a, 10b sont destinées à être assemblées par brasage de sorte à délimiter un circuit C interne de circulation d'un fluide caloporteur.

Chaque plaque 10a, 10b rectangulaire comprend une paroi 12a, 12b s'étendant partiellement selon l'axe longitudinal de la plaque correspondante.

15 Une fois plaques 10a, 10b assemblées l'une à l'autre, par brasage préférentiellement, le circuit C présente une forme en « U », les branches du "U" étant séparée par une cloison 12 formée par les parois 12a, 12b.

20 Chacune des plaques 10a, 10b comprend des plots configurés pour perturber l'écoulement du fluide caloporteur et ainsi améliorer les échanges thermiques avec le ou les modules électriques de batterie (non illustrés) disposés en contact thermique avec l'échangeur thermique 1 au sein du pack batterie d'un véhicule électrique ou hybride.

La figure 1 est une vue de l'échangeur thermique 1 de la figure 2 une fois les plaques 10a, 10b assemblées.

25 L'échangeur thermique 1 comprend une première bride de raccordement fluide, dite bride d'alimentation 20 fluide, et une seconde bride de raccordement fluide, dite bride d'évacuation 30 fluide, qui sont respectivement disposées à chaque extrémité du circuit C fluide, sur un même bord latéral de l'échangeur thermique 1.

La bride d'alimentation 20 est configurée pour alimenter le circuit C en fluide caloporteur et la bride d'évacuation 30 est configurée pour évacuer le fluide caloporteur provenant du circuit C.

Les brides 20, 30 de raccordement sont destinées à être couplées, de manière étanche, avec des conduites d'alimentation et d'évacuation fluide
5 respectivement (non illustrées).

Par ailleurs, une languette 11 d'égalisation de potentiel électrique fait saillie sur un deuxième bord latéral de l'échangeur thermique 1, opposé au premier bord portant les brides 20, 30 de raccordement.

10 La languette 11, de forme rectangulaire à plat, est recourbée vers le haut et présente deux portions 111, 112 s'étendant dans deux plans orthogonaux.

Une première portion 111, qui s'étend dans le plan des plaques 10a, 10b, est prolongée par une deuxième portion 112 courbe, elle-même prolongée par une troisième portion 113 d'extrémité qui est perpendiculaire à la première
15 portion 111.

La troisième portion 113 de la languette 11 d'égalisation de potentiel présente une surface 114 de contact électrique avec un module électrique de batterie (non illustré) qui est destiné à venir en contact thermique avec la plaque 10a de l'échangeur thermique.

20

Conformément à l'invention, la languette 11 comprend une première partie 11a de languette, faisant saillie à partir d'un bord latéral de la première plaque 10a, et une seconde partie 11b de languette faisant saillie à partir d'un bord latéral de la seconde plaque 10b et venant se plaquer contre la première
25 partie 11a de languette lorsque les plaques 10a, 10b sont accolées.

Les première et seconde parties 11a, 11b de languette s'étendent ainsi en regard l'une de l'autre et sont superposées de sorte à ce que l'épaisseur de la languette soit sensiblement égale à l'épaisseur de l'échangeur thermique 1.

Les première et seconde parties 11a, 11b de languette présentent ici la même épaisseur que celle de la première et de la deuxième plaque 10a, 10b respectivement.

5 L'épaisseur de la languette 11 est ainsi supérieure à la languette des échangeurs thermiques décrits en relation avec l'art antérieur, ce qui accroît sa tenue mécanique.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'une partie de languette sur chacune des deux plaques 10a, 10b, de l'échangeur thermique 1 permet de ne mettre en œuvre qu'un seul type de plaques pour la fabrication de l'échangeur thermique,
10 ce qui réduit le temps et les coûts de fabrication de ce dernier.

La figure 3 est une vue de détail de la languette 11 d'égalisation de potentiel électrique de l'échangeur thermique 1 des figures 1 et 2.

Dans ce mode de mise en œuvre particulier, les première et deuxième
15 parties 11a, 11b de la languette 11 sont plaquées l'une contre l'autre et solidarisées par brasage, de manière à former une languette 11 unique dont l'épaisseur "e" correspond à la somme des épaisseurs des première et deuxième parties 11a, 11b.

L'épaisseur de la languette 11 d'égalisation de potentiel est supérieure aux
20 languettes de l'art antérieur de sorte que, pour une valeur de section transversale identique, la largeur de la languette 11 est plus faible comparée à la largeur des languettes de l'art antérieur.

Tel que représenté, la languette 11 d'égalisation de potentiel électrique présente une épaisseur "e" de 1 mm et une largeur "l" de 33 mm.

25 Ainsi, la languette 11 présente une section transversale de 33 mm^2 , la section transversale correspondant à la largeur "l" multipliée par l'épaisseur "e".

Par ailleurs, la languette 11 est recourbée de sorte que sa surface 114 de contact vienne se plaquer contre une face d'un module électrique disposé en contact thermique avec une plaque 11a, 11b de l'échangeur thermique 1.

La surface 114 de contact s'étend ici perpendiculairement au plan des plaques 11a, 11b de l'échangeur thermique 1.

Tel qu'illustré, la languette 11 présente une section transversale sensiblement en forme de « L ».

- 5 On note que la surface 114 de contact est plane de sorte à pouvoir être aisément solidarisée à une face plane du module électrique, par soudage laser ou par vissage par exemple.

10 La figure 4 est une vue de l'échangeur thermique 1 lorsqu'il est disposé entre deux modules 40, 40' électriques de batterie au sein d'un pack batterie.

Tel qu'illustré, l'échangeur thermique 1 est agencé entre deux modules 40, 40' électriques adjacents de sorte que la première plaque 10a soit en contact thermique avec une face d'un premier module 40 électrique et que la seconde plaque 10b soit en contact thermique avec une face d'un deuxième module 40' électrique.

La languette 11 d'égalisation de potentiel électrique est formée par l'assemblage par brasage des première et deuxième parties 11a, 11b de languette.

20 La languette 11 est recourbée et sa surface de contact 114 est disposée contre une face d'un des modules électriques, en l'occurrence le premier module 40 électrique.

Ainsi, une face extérieure du module 40 électrique est en contact avec l'unique languette 11 d'égalisation de potentiel présentant, dans cet exemple, une section transversale de 33 mm².

25 La languette 11 assure le passage du courant du module 40 électrique vers l'échangeur thermique 1.

La figure 5 illustre une mise en œuvre particulière de l'invention dans laquelle les première et deuxième parties 11a, 11b de la languette 11 de chaque

échangeur thermique 1 conforme à l'invention, sont séparées (en ce sens qu'elles ne sont pas solidarisées l'une à l'autre) de sorte que leurs extrémités libres puissent être écartées l'une de l'autre.

5 Dans l'exemple illustré, trois modules électriques sont juxtaposés, un échangeur thermique 1 conforme à l'invention étant disposé entre deux modules électriques adjacents de sorte à réguler thermiquement ces derniers.

Chaque échangeur thermique 1 est ainsi agencé entre deux modules 40, 40', 40'' électriques adjacents.

10 Pour l'échangeur thermique 1 de droite sur la figure 5, la première partie 11a de la languette est recourbée pour venir en contact un premier module 40 électrique situé sur un premier côté de l'échangeur 1 et la seconde partie 11b de la languette est recourbée pour venir en contact avec un deuxième module 40' électrique situé sur un deuxième côté de l'échangeur 1.

15 Par ailleurs, pour l'échangeur thermique 1 de gauche sur la figure 5, la première partie 11a de la languette est recourbée pour venir en contact avec le deuxième module 40' électrique situé sur un premier côté de l'échangeur 1 et la seconde partie 11b de la languette est recourbée pour venir en contact avec un troisième module 40'' électrique situé sur un deuxième côté de l'échangeur 1.

20 Ainsi, chaque échangeur thermique 1 est relié électriquement à deux modules électriques distincts par le biais des première et deuxième parties de languette 11a, 11b qui sont pliées dans des directions opposées.

En d'autres termes, chaque module électrique 40, 40', 40'' est couplé, sur une même face, à deux parties de languette solidaires d'échangeurs thermiques distincts.

25 Tel qu'illustré, chaque module électrique est couplé à deux parties de languette présentant respectivement une section transversale de $16,5 \text{ mm}^2$ ($0,5 \text{ mm}$ d'épaisseur pour une largeur de 33 mm) pour une liaison d'égalisation de potentiel présentant une section transversale totale de 33 mm^2 , c'est à dire la somme des sections transversales des deux parties de languette.

Une telle configuration permet d'assurer la continuité d'égalisation de potentiel électrique entre chaque échangeur et les modules électriques de batterie disposés de part et d'autre de ce dernier.

Les deux approches précédemment décrites garantissent en outre la
5 résistance électrique requise, qui est classiquement inférieure à 0,01 Ohm à un courant de 25A pendant 5s sur toute la durée de vie.

Les plaques de l'échangeur thermique conforme à l'invention sont fabriquées dans un matériau électriquement conducteur, tel que l'aluminium.

Un tel matériau présente notamment d'excellentes propriétés de
10 conductivité thermique, de conductivité électrique, et de résistance à la corrosion, ainsi qu'une masse faible.

Toutefois, d'autres matériaux électriquement conducteurs peuvent être envisagés.

Dans les modes de réalisation illustrés, chaque plaque présente une
15 épaisseur de 0,5 mm.

Dans d'autres modes de réalisation, chaque plaque présente une épaisseur comprise entre 0,5 et 1 mm.

De préférence, les première et seconde parties de languette sont obtenues lors de l'emboutissage des première et seconde plaques respectivement.

20 Dans un mode de réalisation particulier, chaque partie de languette est mise en forme, recourbée par exemple, avant l'assemblage par brasage des première et seconde plaques.

Selon un autre mode de réalisation particulier, les parties de languette sont simultanément recourbées après l'assemblage des première et seconde plaques.

25 Selon une approche particulière, les parties de languette sont mises en forme après leur solidarisation mutuelle.

Selon un mode de réalisation particulier, les parties de languette sont mises en forme après solidarisation de celles-ci à au moins un module électrique de batterie.

Par ailleurs, la surface de contact de la languette peut présenter une ou plusieurs ouvertures destinées au passage de moyens de fixation, notamment de vis, destinés à solidariser la languette d'égalisation de potentiel au module électrique.

- 5 De façon avantageuse, la surface de contact de la languette d'égalisation de potentiel présente des reliefs, tels des plots, des nervures ou des ondulations par exemple.

- 10 Selon une mise en œuvre particulière de l'invention, l'échangeur thermique 1 présente, sur un ou plusieurs de ses bords périphériques, plusieurs languettes d'égalisation de potentiel destinées chacune à venir en contact avec un module électrique distinct.

- 15 L'échangeur thermique peut présenter autant de languettes qu'il y a de modules électriques disposés contre les deux plaques le constituant de manière à empêcher ou du moins réduire les différences de potentiels électriques entre chacun des modules électriques et l'échangeur thermique.

Dans un mode de réalisation particulier, plusieurs modules électriques sont en contact thermique avec une même plaque de l'échangeur thermique.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur thermique (1) pour la régulation thermique d'au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40), notamment pour un véhicule automobile, comprenant une première plaque (10a) et une seconde plaque (10b) solidarisées entre elles de sorte à délimiter un circuit (C) interne de circulation de fluide caloporteur, au moins une desdites plaques (10a, 10b) étant destinée à venir en contact thermique avec ledit au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40),

10 ledit échangeur thermique (1) comprenant au moins une languette (11) d'égalisation de potentiel électrique faisant saillie à partir d'un bord dudit échangeur thermique (1) et destinée à venir au contact dudit au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40) de sorte à empêcher la formation d'une tension électrique entre ledit échangeur thermique (1) et ledit au moins un

15 élément de stockage d'énergie électrique (40),

ledit échangeur thermique (1) étant caractérisé en ce que ladite au moins une languette (11) comprend deux parties disposées au moins partiellement en regard l'une de l'autre et configurées de façon géométriquement similaire, une première partie (11a) de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite

20 première plaque (10a), et une seconde partie (11b) de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite seconde plaque (10b).
2. Echangeur thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites première et seconde parties (11a, 11b) de la languette (11) sont solidarisées l'une à l'autre par brasage lors de l'assemblage par brasage des première et deuxième plaques entre elles.

25

3. Echangeur thermique (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite languette (11) présente au moins une surface (114) de contact avec ledit au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40).
- 5 4. Echangeur thermique (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite au moins une surface (114) de contact est plane ou présente des reliefs.
5. Echangeur thermique (1) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ladite languette (11) est destinée à être recourbée de sorte à ce que ladite
10 au moins une surface (114) de contact vienne se plaquer contre une face dudit au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40).
6. Echangeur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ladite au moins une surface (114) de contact de ladite
15 languette (11) comprend des moyens de fixation audit au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40).
7. Echangeur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite languette (11) présente une épaisseur (e) comprise
20 entre 1 et 2 mm.
8. Echangeur thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs languettes (11) d'égalisation de potentiel réparties sur son bord périphérique et composées chacune d'une
25 première partie (11a) de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite première plaque (10a), et d'une seconde partie (11b) de languette faisant saillie à partir d'un bord de ladite seconde plaque (10b).
9. Echangeur thermique (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que

- les première et seconde parties (11a, 11b) de la languette (11) sont séparées, l'extrémité libre de ladite première partie (11a) de languette étant destinée à venir en contact avec un premier élément de stockage d'énergie électrique (40) disposé en contact thermique avec la première plaque (10a) de l'échangeur thermique (1), et l'extrémité libre de ladite seconde partie (11b) de languette étant destinée à venir en contact avec un deuxième élément de stockage d'énergie électrique (40') disposé en contact thermique avec la deuxième plaque (10b) de l'échangeur thermique (1).
- 10 **10.** Pack-batterie comprenant au moins un échangeur thermique (1) selon l'une des revendications 1 à 9, pour la régulation thermique d'au moins un élément de stockage d'énergie électrique (40), notamment pour un véhicule automobile

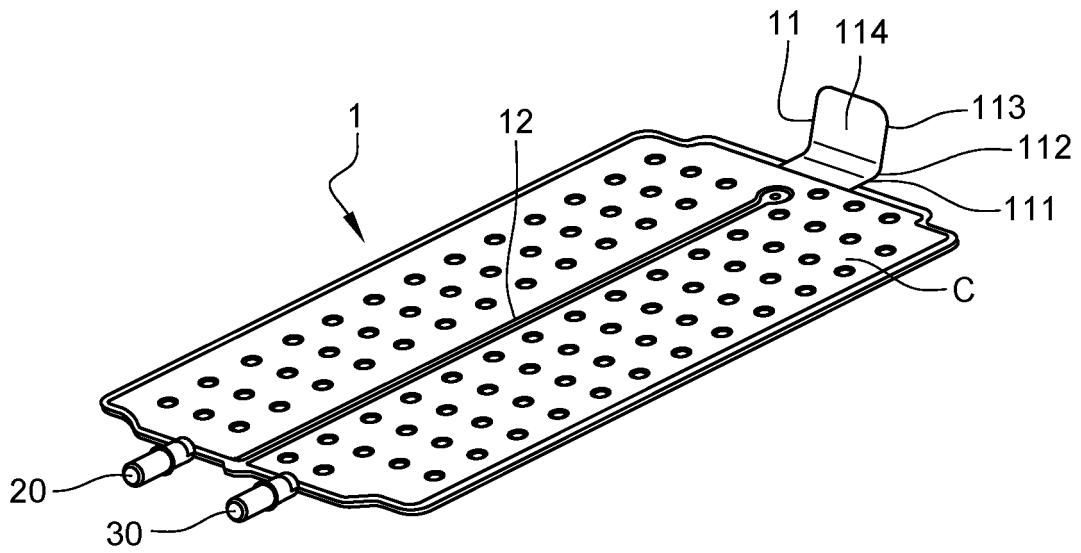


Fig. 1

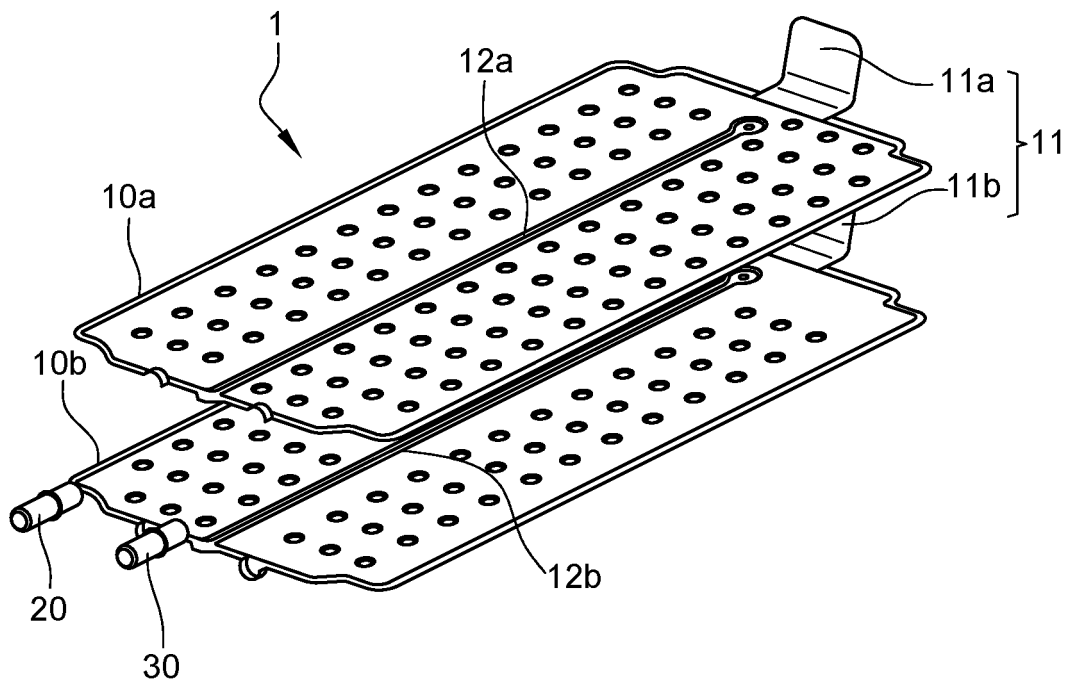


Fig. 2

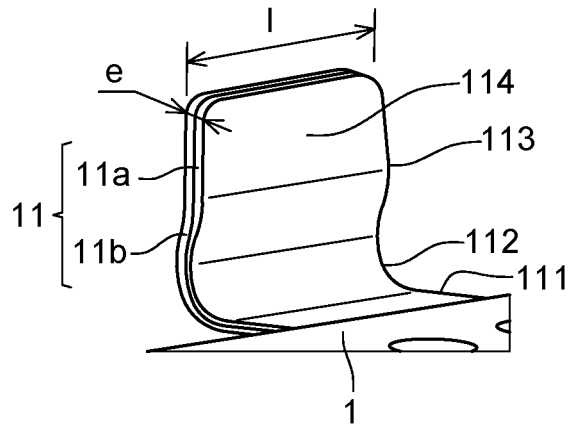


Fig. 3

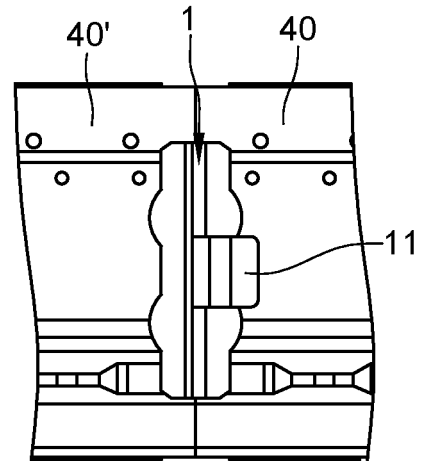


Fig. 4

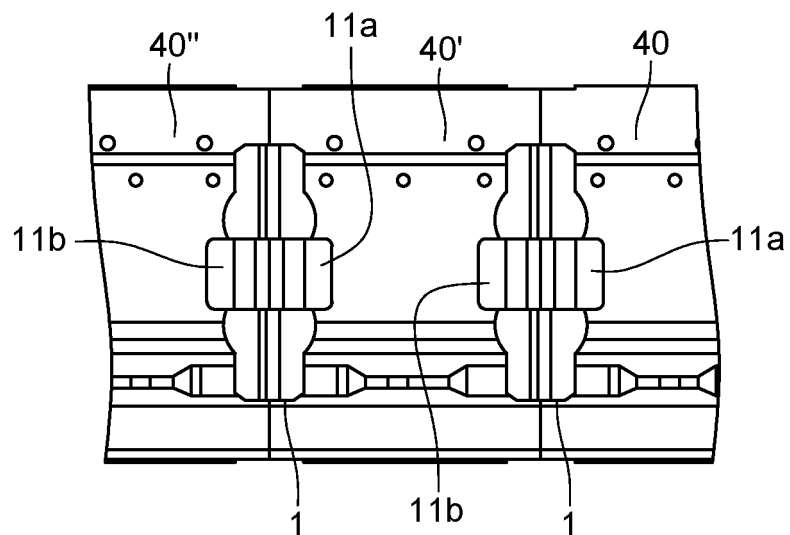


Fig. 5

RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

US 2015/221996 A1 (JIN YE JIN [KR]) 6 août 2015 (2015-08-06)

US 2017/122679 A1 (KENNEY BEN [CA] ET AL) 4 mai 2017 (2017-05-04)

US 5 634 518 A (BURGERS JOHN G [CA]) 3 juin 1997 (1997-06-03)

**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