

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PLAQUE POUR ECHANGEUR DE CHALEUR DESTINE A LA REGULATION THERMIQUE D'UNE UNITE DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE, ECHANGEUR ET MODULE DE BATTERIE ASSOCIES.

②② Date de dépôt : 06.01.17.

③③ Priorité :

⑥⑥ 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 : 13.07.18 Bulletin 18/28.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.01.20 Bulletin 20/04.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : CHEVALLIER CHRISTOPHE et
IBRAHIMI MOHAMED.

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

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.



**Plaque pour échangeur de chaleur destiné à la régulation
thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, échangeur et
module de batterie associés**

5 La présente invention concerne une plaque pour échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, un échangeur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, ledit échangeur comportant de telles plaques, et un module de batterie, ledit module comportant un tel échangeur.

10

Le document US 8 835 039 propose un module de batterie MB comportant une pluralité de cellules de batteries CB distantes mais connectées électriquement les unes aux autres.

15 Un tel module de batteries MB comprend des paires de plaques P1, P2 formant des conduits de circulation d'un fluide, les paires de plaques étant assemblées entre elles pour former un échangeur de chaleur. Ledit module comprend en outre deux cellules de batteries CB1, CB2 disposées l'une à côté de l'autre, entre des paires de plaques voisines.

20 Les paires de plaques alternent avec des cellules de batteries CB1, CB2 pour former le module de batterie MB. A cet effet, les paires de plaques sont reliées les unes aux autres pour permettre la circulation du fluide.

Un module de batterie MB divulgué dans ce document est représenté sur la figure 1, selon une vue en perspective.

25 Une plaque pour échangeur de chaleur divulguée dans ce document est représentée sur la figure 2.

Chaque plaque P comprend une entrée E pour un liquide de refroidissement, une sortie S pour ce liquide de refroidissement et un canal dans lequel le liquide de refroidissement est susceptible de circuler entre l'entrée E et la sortie S.

Dans le cas d'espèce, l'entrée E et la sortie S se présentent chacune sous la forme d'une projection de la plaque, traversée par une tubulure rapportée s'étendant perpendiculairement à la plaque.

Lors de l'assemblage du module de batterie MB, les différentes
5 plaques sont montées par paire puis les paires de plaques sont assemblés par l'intermédiaire des différentes tubulures associés à chaque paire en joignant ces dernières par leur extrémité PV de manière à former une première conduite commune PCC et une deuxième conduite commune DCC permettant de véhiculer le liquide de refroidissement.

10 Ce type d'assemblage entraîne de nombreuses connexions et multiplie les risques de fuite.

L'invention vise à remédier en tout ou partie à ces inconvénients. Il est proposé à cet effet une plaque pour échangeur de chaleur destiné à la
15 régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, ladite plaque comprenant :

- une entrée pour un fluide ;
- une sortie pour le fluide ; et
- au moins un canal dans lequel le fluide est susceptible de
20 circuler entre l'entrée et la sortie;

l'entrée et la sortie se présentant chacune sous la forme d'une portion de conduite, issue de matière de la plaque, chaque portion de conduite formant un manchon d'accouplement avec une autre plaque de l'échangeur.

25 L'invention apporte ainsi une solution simple et fiable pour assurer l'étanchéité de la circulation du fluide en diminuant le nombre de raccords. En effet, ce sont les plaques elles-mêmes qui servent à établir une liaison de fluide entre elles. L'invention permet également de limiter le nombre de manipulations nécessaires au montage ainsi que de réduire l'encombrement
30 de l'échangeur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention qui peuvent être prises ensemble ou séparément :

- ledit manchon d'accouplement formé par l'une des portions de conduite est configuré pour s'accoupler avec le manchon d'accouplement formé par l'autre portion de conduite d'une plaque identique, et réciproquement,
- lesdites portions de conduite présentent des zones planes, destinées à venir en regard, d'une plaque à l'autre, après accouplement,
- lesdites zones planes des portions de conduite sont parallèles à un plan d'extension de plaque,
- le ou lesdits canaux, l'entrée et la sortie sont issus d'emboutissage,
- lesdites portions de conduite comprennent des extrémités libres au niveau desquelles lesdits manchons d'accouplement sont situés,
- ladite plaque se présente sous la forme d'un rectangle, de largeur l et de hauteur h , la distance séparant les deux portions de conduite formant respectivement l'entrée et la sortie pour le fluide, entre leurs axes longitudinaux respectifs, étant inférieure ou égale au tiers de la largeur de la plaque, voire au quart de la largeur de la plaque,
- les portions de conduite sont disposées à égale distance d'un plan perpendiculaire à la plaque et séparant la plaque en deux parties de même largeur,
- le ou lesdits canaux présentent un fond plat, destiné à venir en contact avec ladite unité de stockage d'énergie,
- le ou lesdits canaux sont en forme de U de sorte à définir deux passes de circulation du fluide, entre l'entrée et la sortie,
- lesdits canaux sont disposés de façon imbriqués depuis un premier, extérieur, desdits canaux, le plus long, vers un second, intérieur, desdits canaux, le plus court.

L'invention concerne aussi un échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, comprenant des plaques telles que décrites plus haut.

5 Ledit échangeur comportent avantageusement des motifs de base, chacun desdits motifs de base étant formé de deux desdites plaques, agencées parallèlement, emmanchées et brasées l'une à l'autre au niveau des portions de conduite, lesdites deux plaques étant configurées pour accueillir une ou des cellules de batteries, disposées l'une à côté de l'autre,
10 entre lesdites deux plaques.

 Avantageusement, l'une des plaques de deux motifs de base voisins, dites plaques en regard, sont situées en regard l'une de l'autre et sont assemblées l'une à l'autre de manière à ce que les portions de conduite de la
15 plaque en regard d'un premier desdits motifs de base voisins soit positionnée tête-bêche aux portions de conduite, complémentaires, de la plaque en regard de l'autre desdits motifs de base voisin.

 L'invention concerne encore un module de batterie comprenant un
20 échangeur tel que décrit plus haut.

 Avantageusement, la distance séparant les deux plaques d'un même motif de base est strictement supérieure à l'épaisseur cumulée de la ou des cellules de batteries situées entre les plaques dudit motif de base.

25

 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux dessins supplémentaires annexés, sur lesquels:

 - la figure 3 est une vue partielle et en perspective d'une plaque
30 conforme à l'invention ;

- la figure 4 est une vue de face illustrant de façon schématique la plaque représentée sur la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue agrandie illustrant de façon schématique et selon un plan de coupe transversale les portions de conduite formant indifféremment, soit l'entrée, soit la sortie du fluide dans plusieurs plaques selon les figures 3 et 4, assemblées entre elles ;
- la figure 6 est une vue partielle et en perspective d'une partie d'un échangeur, conforme à l'invention, comprenant des plaques telles que celles illustrées aux figures 3 à 5 ;
- la figure 7 est une vue en perspective, complète, de l'échangeur illustré à la figure 6 ;
- la figure 8 est une vue partielle en perspective d'un module de batterie, conforme à l'invention, comprenant un échangeur selon les figures 6 et 7.

Des références numériques identiques sont utilisées pour désigner des éléments identiques ou analogues d'une figure à l'autre.

Comme illustré aux figures 3 à 5, l'invention concerne une plaque pour échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie. Ladite plaque comprend :

- une entrée E pour un fluide ;
- une sortie S pour ce fluide ; et
- au moins un canal 20, ..., 26 dans lequel le fluide est susceptible de circuler entre l'entrée E et la sortie S.

Ledit fluide est constitué, par exemple, d'un liquide caloporteur. Il pourra encore s'agir d'un fluide frigorigène.

L'entrée E se présente sous la forme d'une portion de conduite traversant la plaque 10, de préférence perpendiculairement à celle-ci.

De même, la sortie S se présente sous la forme d'une portion de conduite traversant la plaque 10, de préférence perpendiculairement à celle-ci.

Les deux portions de conduite 31, 32 sont donc ici agencées parallèlement. Leurs axes longitudinaux A31, A32 sont ainsi parallèles entre eux et perpendiculaires au plan de la plaque 10.

Selon l'invention, chaque portion de conduite 31, 32 est issue de matière de la plaque et forme un manchon d'accouplement avec une autre plaque 10 de l'échangeur (voir en particulier figure 5), notamment au niveau de leurs extrémités libres 310, 320. On réalise de la sorte un assemblage des plaques 10 entre elles, notamment par emmanchage. Il s'agit donc d'un assemblage sans pièces intermédiaires, ce qui est particulièrement avantageux. Par ailleurs, lesdites portions de conduite étant inscrites dans le périmètre de la plaque, elles n'augmentent pas sa surface et permettent de limiter son encombrement.

Le ou lesdits canaux 20, ..., 26, l'entrée E et la sortie S sont, par exemple, issus d'emboutissage. On réalise ainsi les plaques 10 en une seule et même opération. Lesdites plaques 10 sont, notamment, en aluminium ou en alliage d'aluminium.

Ici, lesdites portions de conduite 31, 32 présentent des zones planes 311, destinées à venir en regard, d'une plaque à l'autre, après accouplement. Sur l'un desdits manchons d'accouplement, une première desdites zones planes 311 est formée par un épaulement, situé en retrait de l'extrémité libre 310 de ladite portion de conduite 31. Sur l'autre desdits manchons d'accouplement, une seconde desdites zones planes 311 est formée par un bord plié annulaire, situé au niveau de l'extrémité libre 320 de l'autre portions de conduite 32. L'épaisseur de matière de la plaque correspond sensiblement à la hauteur de l'épaulement. Après assemblage des plaques, ledit bord plié annulaire est en appui sur ledit épaulement, selon une surface de contact orientée parallèlement au plan d'extension de la plaque. Lesdites zones planes 311 favorisent un assemblage étanche.

De préférence, chaque manchon d'accouplement formé par l'une 31 des portions de conduite est configuré pour s'accoupler avec le manchon d'accouplement de l'autre 32 portion de conduite d'une plaque identique 10, et

réciroquement. En outre, lesdites plaques 10 sont assemblées entre elles, selon des paires 60, de manière à ce que l'une 31 des portions de conduite de l'une desdites plaques 10 de chaque paire 60 soit positionnée tête-bêche à l'une 32 des portions de conduite, complémentaire, de l'autre desdites
 5 plaques de la même paire 60. On peut de la sorte assembler un échangeur à l'aide d'un seul et même type de plaques 10, standards.

Avantageusement, lesdites plaques 10 présentent un plan de symétrie P, perpendiculaire à ladite plaque 10, seule la forme des manchons d'accouplement étant différent, mais complémentaire, de part et d'autre dudit
 10 plan de symétrie P.

Le ou les canaux 20, ..., 26 des plaques d'une même paire 60 sont de la sorte situés en vis-à-vis et forment des conduits, de section droite fermée, de circulation du fluide. Par ailleurs, les portions de conduite 31, 32 sont disposées à égale distance du plan de symétrie P.

Le ou lesdits canaux 20, ..., 26 présentent préférentiellement un fond plat, destiné à venir en contact avec ladite unité de stockage d'énergie, en particulier des faces planes externes de ladite unité de stockage. Par « fond plat », on entend en particulier un fond sans corrugations ou emboutissages. On favorise de la sorte l'échange thermique entre le fluide et l'unité de
 15 stockage d'énergie.
 20

Les plaques 10 se présentent par exemple sous la forme d'un rectangle, de largeur l et de hauteur h, la hauteur h étant supérieure ou égale à la largeur l.

Avantageusement, la distance d séparant les deux portions de conduite 31, 32 formant respectivement l'entrée E et la sortie S pour le fluide, entre leurs axes longitudinaux respectifs A31, A32, est inférieure ou égale au tiers de la largeur l de la plaque.
 25

Plus avantageusement, la distance d séparant les deux portions de conduite 31, 32 entre leurs axes longitudinaux respectifs A31, A32 est inférieure ou égale au quart de la largeur l de la plaque.
 30

Les plaques pourront comprendre un canal ou une pluralité de canaux 20, 22, ..., 2n dans lesquels le fluide est susceptible de circuler entre l'entrée E et la sortie S. Sur les figures annexées, en particulier sur la figure 3, on a représenté un cas où $n = 6$.

5 Le ou les canal(aux) de refroidissement 20, 22, ..., 2n sont conçus pour assurer un échange thermique homogène sur toute la surface de la plaque, en maintenant les pertes de charge à un niveau acceptable.

En prévoyant une pluralité de canaux dans la plaque 10, on peut mieux répartir le refroidissement par rapport à une solution n'envisageant qu'un seul canal dans la plaque 10. Ainsi, lorsque la plaque 10 est destinée à être utilisée dans un module de batterie, on peut alors assurer une meilleure homogénéité de la température de chaque cellule de batterie du module. Cependant, utiliser plus de canaux peut augmenter les pertes de charge, par rapport à une solution n'envisageant qu'un seul canal de refroidissement.

10

15 Cela se traduit alors par une consommation d'énergie plus importante pour faire circuler le liquide de refroidissement.

Une conception particulièrement intéressante permettant de fournir un bon compromis entre ces deux contraintes est, par exemple de prévoir plusieurs canaux de refroidissement 20, 22, ..., 2n, en particulier avec n supérieur ou égal à six, ces canaux présentant une forme en U, entre l'entrée E et la sortie S du fluide.

20

Autrement dit, le ou lesdits canaux 20, ..., 2n sont en forme de U de sorte à définir deux passes de circulation du fluide, entre l'entrée E et la sortie S. Lesdits canaux 20, ..., 2n sont de préférence disposés de façon imbriqués depuis un premier 2n extérieur desdits canaux, le plus long, vers un second 20 intérieur desdits canaux, le plus court.

25

Lesdites plaques 10 présentent, par exemple des parties 11, 12 formant collecteur permettant au fluide de circuler depuis ladite portion de conduite 31 formant l'entrée E des plaques vers une entrée des canaux 20, ..., 26 et depuis une sortie desdits canaux 10 vers ladite portion de conduite 32 formant la sortie S des plaques (figure 3). Lesdits collecteurs 11, 12

30

présentent ici un fond plat, par exemple situé dans la continuité et au même niveau que le fond plat des canaux 20, ..., 26.

Lesdits collecteurs 11, 12 s'étendent selon une direction orthogonale audit plan de symétrie P. Lesdites portions de conduites 31, 32 sont situées à une extrémité longitudinale desdits collecteurs 11, 12. Lesdits canaux 20, ..., 26 débouchent le long d'un grand côté desdits collecteurs 11, 12.

A la figure 5, la circulation du fluide a été repérée par des flèches 70, 70'. Une première série de flèches 70 correspond à la circulation du fluide en entrée. Une seconde série de flèches 70' correspond à la circulation du fluide en sortie.

Dans le cas de modes de réalisation tels que celui illustré, les plaques 10 présentent un embouti 330 pour séparer les portions de conduite 31, 32 d'entrée et de sortie.

L'invention concerne également un échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie comprenant de telles plaques 10. Ledit échangeur comporte des motifs de base 100, chacun desdits motifs de base étant formé de deux plaques 10, lesdites plaques étant agencées parallèlement et emmanchées l'une à l'autre au niveau des portions de conduite 31, 32. Autrement dit, les plaques 10 d'un même motif 100 sont les plaques 10 situées en vis-à-vis de deux paires de plaques 60 voisines. Lesdites deux plaques d'un même motif de base 100 sont configurées pour accueillir une ou des cellules de batteries, disposées l'une à côté de l'autre, entre les deux plaques 10.

Un tel échangeur est illustré aux figures 6 et 7. Dans ledit échangeur, les motifs de base 100 adjacents sont connectés l'un à l'autre par l'intermédiaire des différentes portions de conduite 31, 32 formant respectivement l'entrée E et la sortie S d'une plaque donnée. Lesdites portions de conduite 31, 32 sont à cet effet emmanchées les unes aux autres. Lesdites plaques 10 sont, par exemple, brasés entre elles.

De la sorte, grâce aux manchons d'accouplement, l'invention permet un assemblage préalable des plaques entre elles, avant brasage, puis

l'assemblage définitif de l'échangeur est réalisé par le brasage, qui confère audit échangeur son étanchéité, en particulier au niveau de la liaison entre les plaques d'un même motif de base. On limite ainsi les risques de fuite de fluide par rapport à la solution de l'art antérieur. Par ce biais également, on limite le nombre de manipulations à faire pour l'assemblage de l'échangeur et on réduit son encombrement.

On remarque que, dans l'échangeur conforme à l'invention, après empilement et assemblage des plaques 10, les portions de conduite 31, 32 forment deux boîtes collectrices 401, 402 s'étendant selon les axes longitudinaux des entrées S et des sorties E des plaques 10, qui sont alors, respectivement, confondus. Ces boîtes collectrices 401, 402 sont situées dans l'encombrement défini par le périmètre, sensiblement rectangulaire, des plaques.

Le fluide entre dans l'échangeur par une première 401 des boîtes collectrices, correspondant à l'empilement des portions de conduite d'entrée E, est réparti à l'intérieur des conduits formés par les canaux de chaque paire de plaques 10, en passant par les premiers collecteurs 10, parcourt lesdits conduits d'où il débouche dans un second 402 desdits collecteurs, correspondant à l'empilement des portions de conduite de sortie S, en passant par les seconds collecteurs 11, pour finalement sortir de l'échangeur par ladite seconde boîte collectrice 402.

L'invention concerne également un module de batterie comprenant un échangeur tel que décrit plus haut.

Comme illustré à la figure 8, dans ledit module, le motif de base 100 de l'échangeur comprend en outre deux cellules de batterie 40, 41 disposées l'une à côté de l'autre, entre les deux plaques 10 dudit motif de base.

La liaison mécanique entre une plaque 10 et la cellule de batterie 40, 41 adjacente est réalisée par l'intermédiaire d'un cadre enserrant un module de batterie, comme cela sera décrit par la suite.

Par ailleurs, les cellules de batterie 40, 41 du motif peuvent être avantageusement connectées mécaniquement l'une à l'autre, notamment par le biais d'un ou de plusieurs clips 51, 52.

5 Avantageusement, la distance D (figure 7) séparant les deux plaques 10 d'un même module de base est, en particulier avant toute première utilisation du module de batterie, strictement supérieure à l'épaisseur cumulée des deux cellules de batteries 40, 41. Cela permet, en utilisation, de s'accommoder de la dilatation desdites cellules de batterie 40, 41.

10 De préférence, le module de batterie est enserré dans un cadre, le plus souvent métallique, qui permet, généralement par l'intermédiaire de plusieurs tire-fonds, de maintenir l'ensemble des composants du module de batterie et notamment, pour chaque motif de base 100 du module de batterie, de maintenir les cellules de batteries 40, 41 entre les deux plaques 10.

15 Par ailleurs, une batterie est généralement formée de plusieurs modules de batterie disposés les uns à côté des autres. La connexion entre ces différents modules de batterie s'effectue par des tubulures T, insérées dans les manchons d'accouplement des plaques 10 d'extrémité de l'échangeur.

REVENDEICATIONS

1. Plaque (10) pour échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, ladite plaque
5 comprenant :

- une entrée (E) pour un fluide de refroidissement ;
- une sortie (S) pour le fluide ; et
- au moins un canal (20, ..., 26) dans lequel ledit fluide est susceptible de circuler entre l'entrée et la sortie (S) ;

10 l'entrée (E) et la sortie (S) se présentant chacune sous la forme d'une portion de conduite (31, 32), issue de matière de la plaque, chaque portion de conduite (31, 32) formant un manchon d'accouplement avec une autre plaque de l'échangeur, le ou lesdits canaux (20, ..., 26), l'entrée (E) et la sortie (S) étant issus d'emboutissage.

15 2. Plaque (10) selon la revendication précédente dans lequel ledit manchon d'accouplement formé par l'une des portions de conduite (31) est configuré pour s'accoupler avec le manchon d'accouplement de l'autre portion de conduite (32) d'une plaque identique, et réciproquement.

20 3. Plaque (10) selon la revendication précédente dans lequel lesdites portions de conduite (31, 32) présentent des zones planes (311), destinées à venir en regard, d'une plaque à l'autre, après accouplement.

25 4. Plaque (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel lesdites portions de conduite (31, 32) comprennent des extrémités libres (310, 320) au niveau desquelles lesdits manchons d'accouplement sont situés.

30 5. Plaque (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes se présentant sous la forme d'un rectangle, de largeur (l) et de

hauteur (h), et dans laquelle la distance (d) séparant les deux portions de conduite (31, 32) formant respectivement l'entrée (E) et la sortie (S) pour le fluide, entre leurs axes longitudinaux respectifs, est inférieure ou égale au tiers de la largeur (l) de la plaque.

5

6. Plaque (10) selon la revendication précédente, dans laquelle la distance (d) séparant les deux portions de conduite (31, 32) formant respectivement l'entrée (E) et la sortie (S) pour le fluide, entre leurs axes longitudinaux respectifs, est inférieure ou égale au quart de la largeur (l) de la plaque.

10

7. Plaque (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les portions de conduite (31, 32) sont disposées à égale distance d'un plan (P), perpendiculaire à la plaque (10) et séparant la plaque en deux parties de même largeur.

15

8. Plaque (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle le ou lesdits canaux (20, ..., 26) présentent un fond plat, destiné à venir en contact avec ladite unité de stockage d'énergie.

20

9. Plaque (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le ou lesdits canaux (20, ..., 26) sont en forme de U de sorte à définir deux passes de circulation du fluide, entre l'entrée (E) et la sortie (S).

25

10. Plaque (10) selon la revendication précédente, dans laquelle lesdits canaux (20, ..., 26) sont disposés de façon imbriqués depuis un premier extérieur desdits canaux, le plus long, vers un second intérieur desdits canaux, le plus court.

30

11. Echangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, ledit échangeur comportant des motifs de base (100), chacun desdits motifs de base étant formé de deux plaques (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, lesdites plaques étant agencées parallèlement, emmanchées et brasées l'une à l'autre au niveau des portions de conduite (31, 32), lesdites deux plaques étant configurées pour accueillir une ou des cellules de batteries (40, 41), disposées l'une à côté de l'autre, entre lesdites deux plaques (10).

12. Echangeur selon la revendication précédente dans lequel l'une des plaques (10) de deux motifs de base (100) voisins, dites plaques en regard, sont situées en regard l'une de l'autre et sont assemblées l'une à l'autre de manière à ce que les portions de conduite (31, 32) de la plaque en regard d'un premier desdits motifs de base voisins soit positionnée tête-bêche aux portions de conduite (32, 31), complémentaires, de la plaque en regard de l'autre desdits motifs de base voisins.

13. Module de batterie comprenant un échangeur selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12.

14. Module selon la revendication précédente, dans lequel la distance (D) séparant les deux plaques (10) d'un même motif de base est strictement supérieure à l'épaisseur cumulée des deux cellules de batteries (40, 41) situés entre les plaques dudit motif de base.

1/3

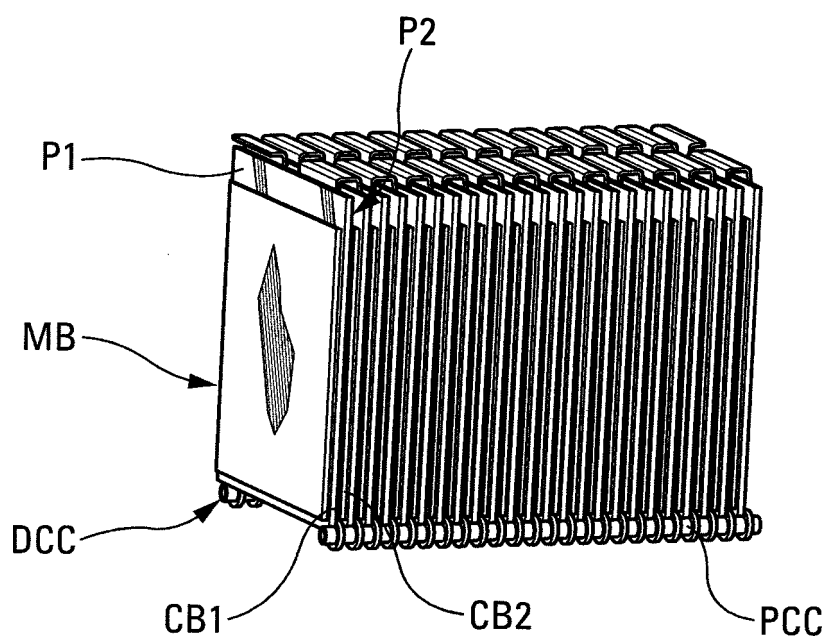


Fig. 1
(Art Antérieur)

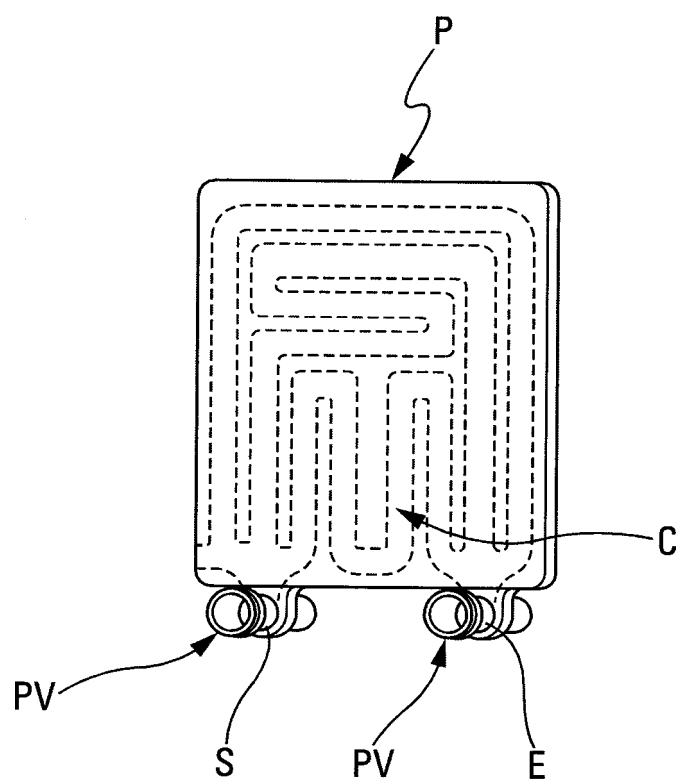


Fig. 2
(Art Antérieur)

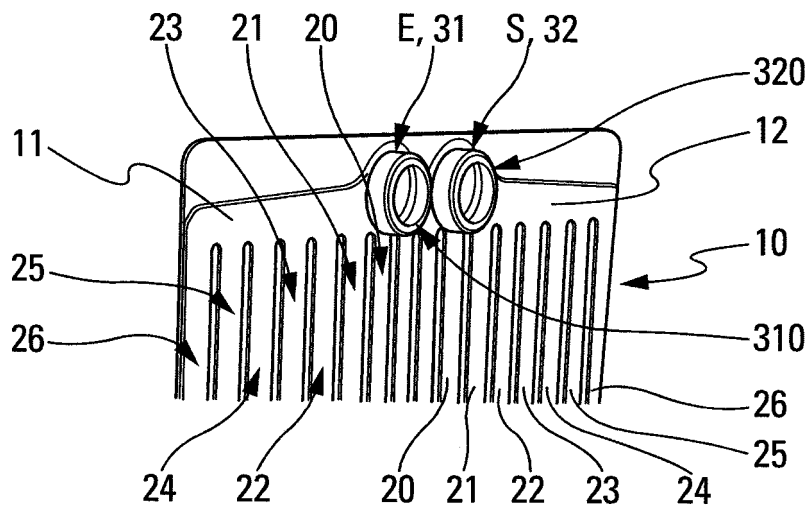


Fig. 3

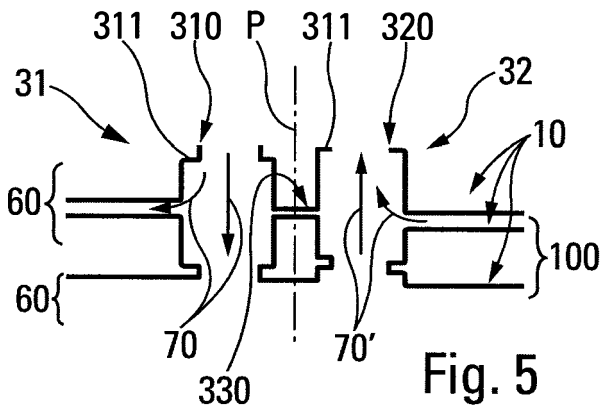


Fig. 5

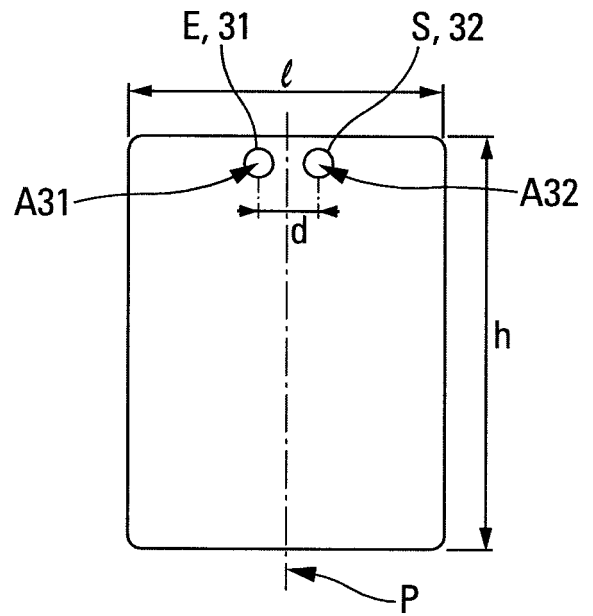


Fig. 4

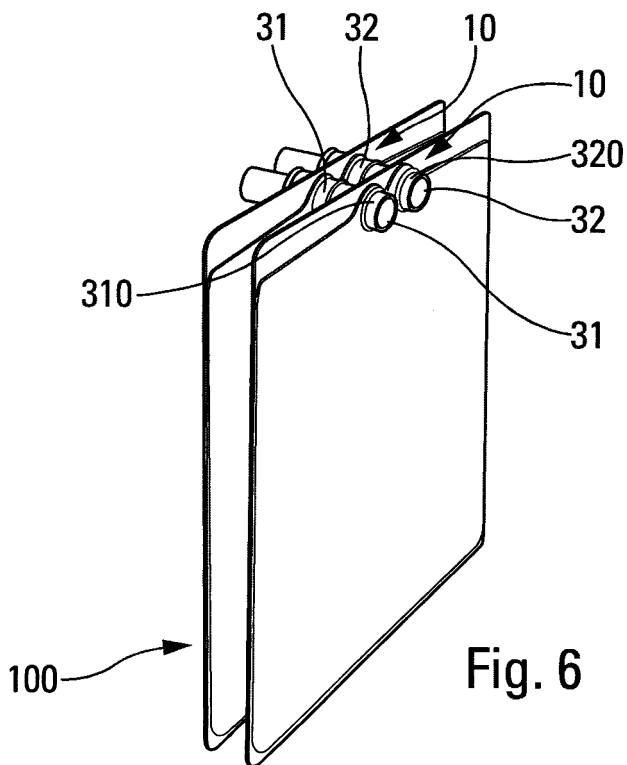


Fig. 6

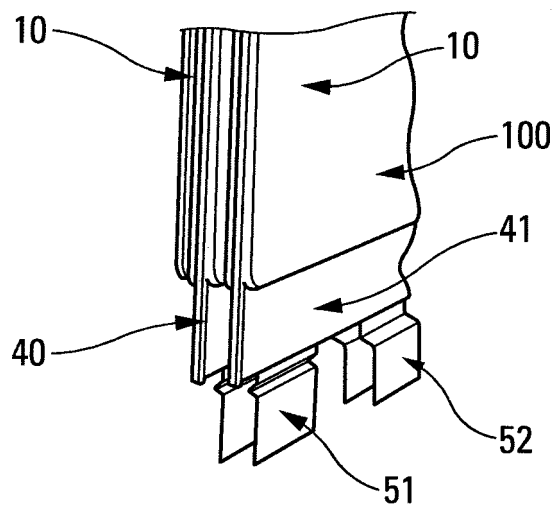


Fig. 8

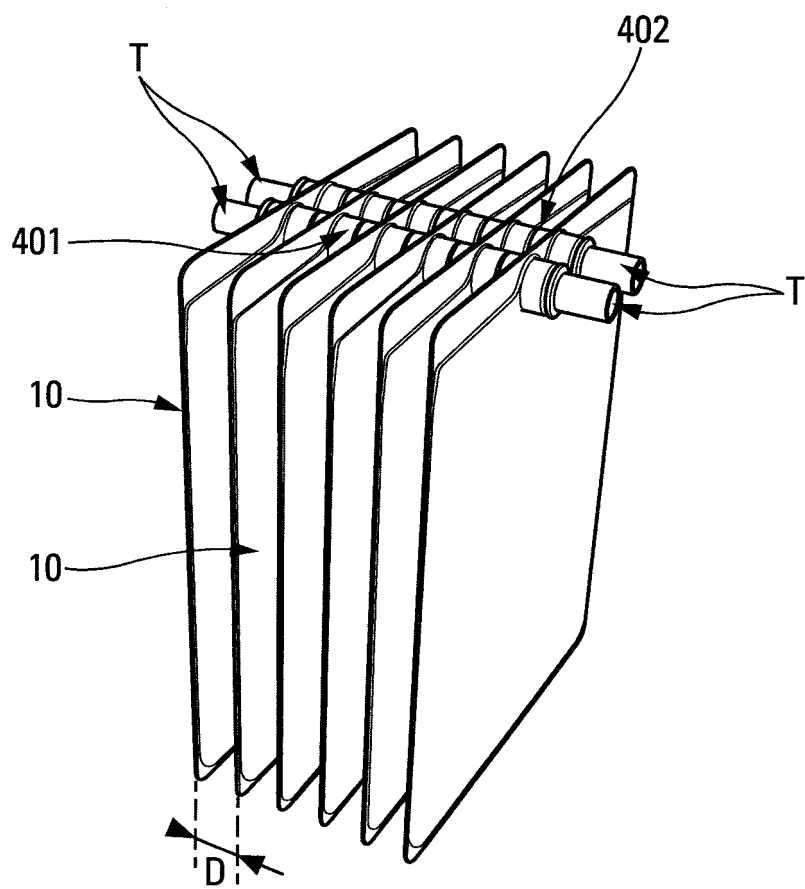


Fig. 7

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 2007/039717 A1 (INAGAKI MITSU HARU [JP] ET AL) 22 février 2007 (2007-02-22)

DE 10 2014 101358 A1 (SCHNEIDER KUNSTSTOFFWERKE GMBH [DE]) 6 août 2015 (2015-08-06)

US 2009/258288 A1 (WEBER DEREK R [US] ET AL) 15 octobre 2009 (2009-10-15)

KR 2017 0001419 A (LG CHEMICAL LTD [KR]) 4 janvier 2017 (2017-01-04)

US 2002/195237 A1 (LUZ KLAUS [DE] ET AL) 26 décembre 2002 (2002-12-26)

WO 2013/037742 A1 (AVL LIST GMBH [AT]; STUETZ HARALD [AT]; YANKOSKI EDWARD [AT]; AIOLFI M) 21 mars 2013 (2013-03-21)

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