

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
12 juillet 2018 (12.07.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/127639 A1

(51) Classification internationale des brevets :

H01M 10/647 (2014.01) *H01M 10/6567* (2014.01)
F28F 3/12 (2006.01) *H01M 10/6555* (2014.01)
H01M 10/6557 (2014.01) *H01M 10/613* (2014.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/053653

(22) Date de dépôt international :

18 décembre 2017 (18.12.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1750143 06 janvier 2017 (06.01.2017) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES

[FR/FR] ; ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 LA
VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex
(FR).

(72) Inventeurs : CHEVALLIER, Christophe ; C/o Valeo
Systèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand,
CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS
CEDEX (FR). IBRAHIMI, Mohamed ; C/o Valeo Sys-
tèmes Thermiques, Lieu dit le Pré Sec, CS 10016, 72210 LA
SUZE SUR SARTHE (FR).

(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; VALEO SYSTEMES
THERMIQUES, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS
80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS Ce-
dex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de

protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: HEAT-EXCHANGER PLATE INTENDED FOR THERMAL REGULATION OF A UNIT FOR STORING ELECTRICAL ENERGY, ASSOCIATED BATTERY MODULE AND EXCHANGER

(54) Titre : PLAQUE POUR ÉCHANGEUR DE CHALEUR DESTINÉ À LA RÉGULATION THERMIQUE D'UNE UNITÉ DE STOCKAGE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, ÉCHANGEUR ET MODULE DE BATTERIE ASSOCIÉS

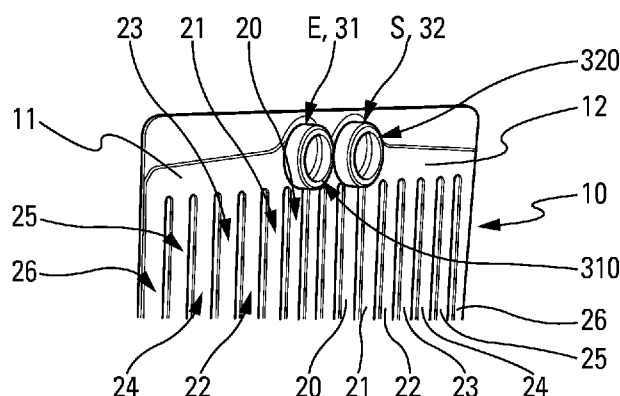


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a plate (10) for a heat exchanger intended for thermal regulation of a unit for storing electrical energy, said plate comprising: - an inlet (E) for a cooling fluid; - an outlet (S) for the fluid; and - at least one channel (20,..., 26) in which said fluid is capable of flowing between the inlet and the outlet (S); the inlet (E) and the outlet (S) each taking the form of a duct section (31, 32) that is made of the same material as and integrally formed with the plate, each duct section (31, 32) forming a sleeve for coupling with another plate of the exchanger.

(57) Abrégé : L'invention concerne une plaque (10) pour échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'une unité de stockage d'énergie électrique, ladite plaque 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); 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.

[Suite sur la page suivante]



WO 2018/127639 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

**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.

 Un tel module de batteries MB comprend des paires de plaques P1, P2
15 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.

 Les paires de plaques alternent avec des cellules de batteries CB1,
20 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.

 Une plaque pour échangeur de chaleur divulguée dans ce document
25 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 31 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 32 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.

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.

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.
20 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.

REVENDICATIONS

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.

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 le ou lesdits canaux (20, ..., 26), l'entrée (E) et la sortie (S) sont issus d'emboutissage.

30 5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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).

11. 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.

5 12. 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
10 configurées pour accueillir une ou des cellules de batteries (40, 41), disposées l'une à côté de l'autre, entre lesdites deux plaques (10).

13. Echangeur selon la revendication précédente dans lequel l'une des plaques (10) de deux motifs de base (100) voisins, dites plaques en
15 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.

20

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

15. Module selon la revendication précédente, dans lequel la
25 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

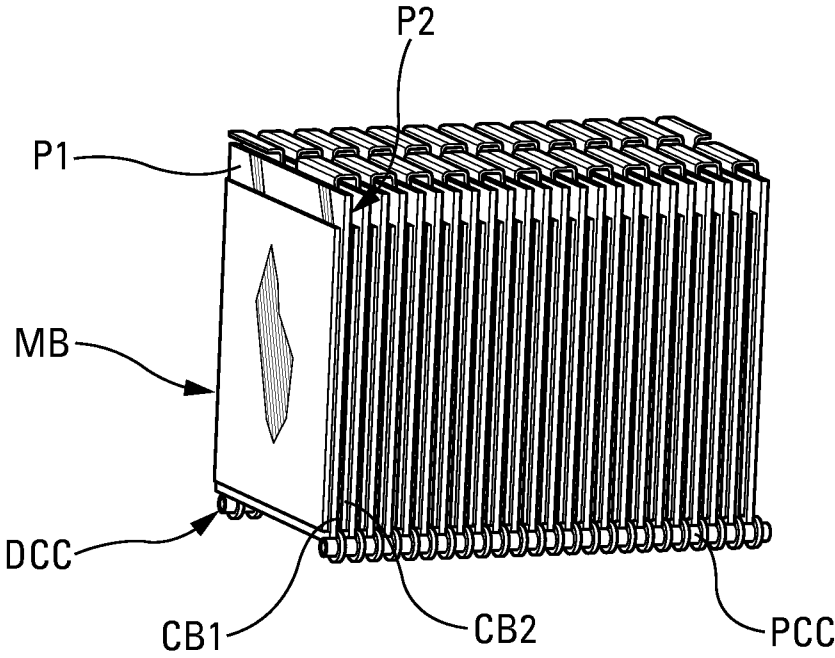


Fig. 1
(Art Antérieur)

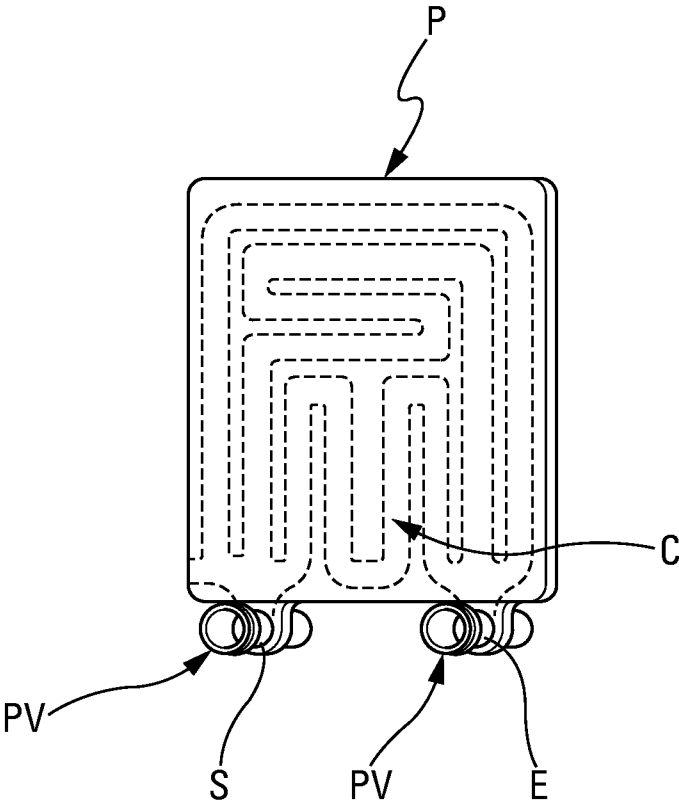


Fig. 2
(Art Antérieur)

2/3

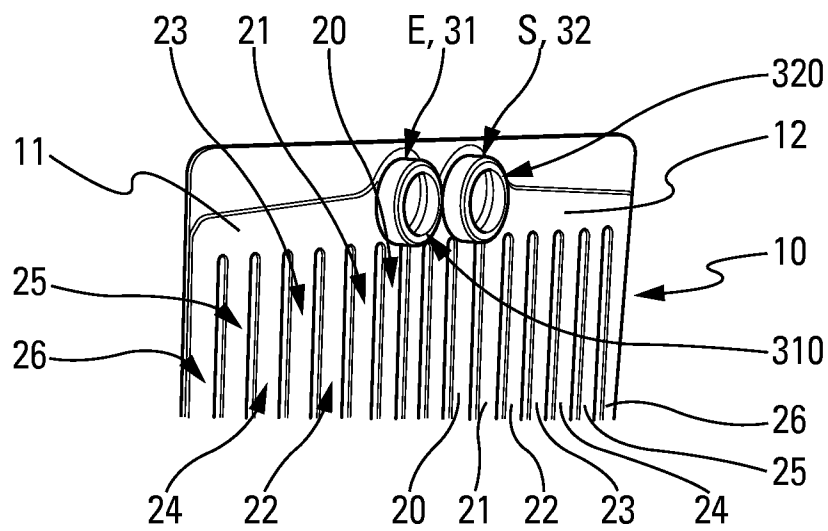


Fig. 3

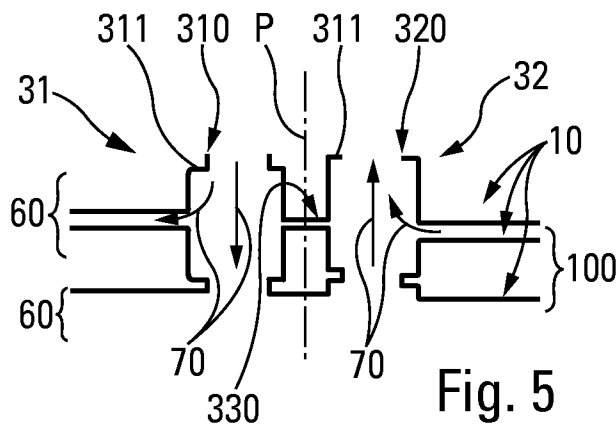


Fig. 5

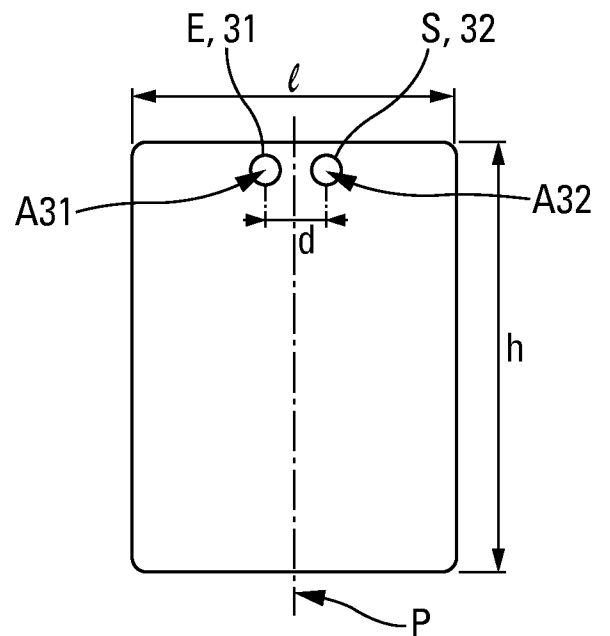
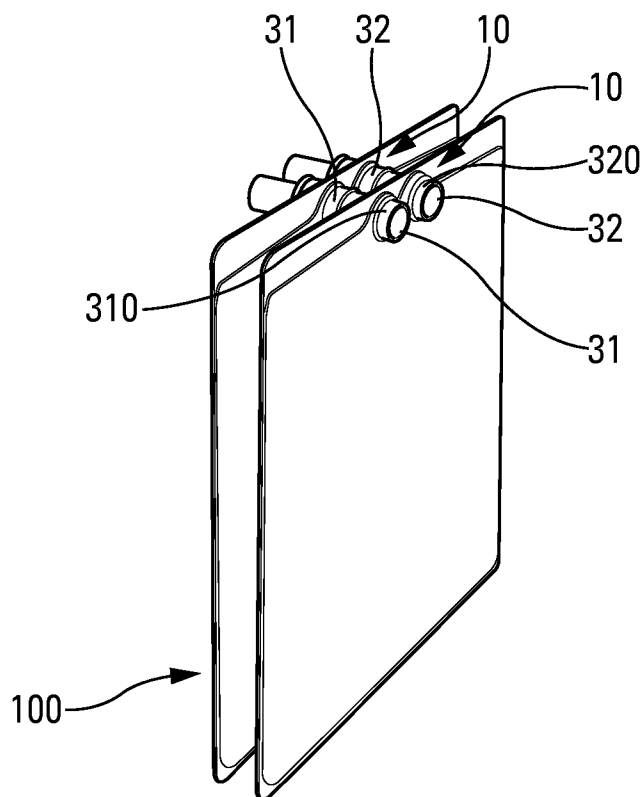


Fig. 4



3/3

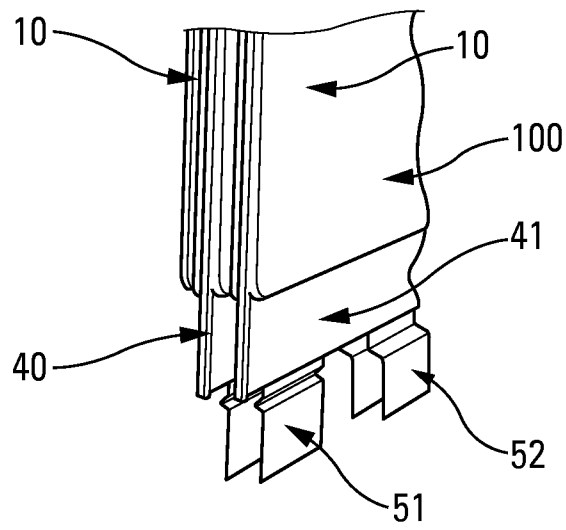


Fig. 8

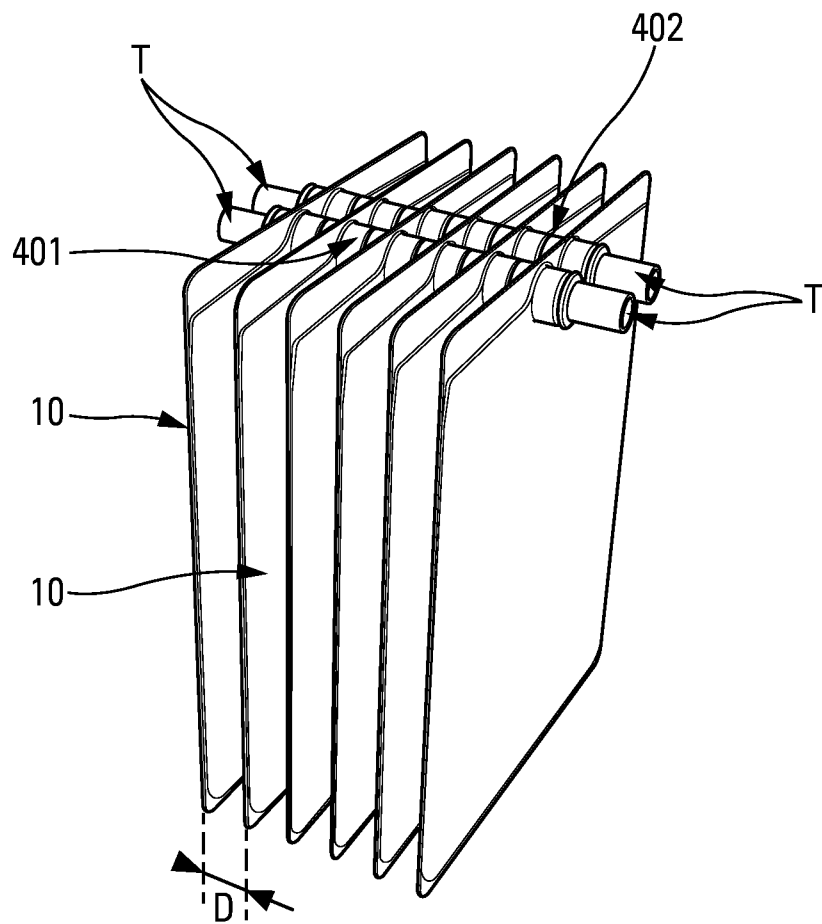


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/053653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M10/647 F28F3/12 H01M10/6557 H01M10/6567 H01M10/6555
H01M10/613

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/039717 A1 (INAGAKI MITSU HARU [JP] ET AL) 22 February 2007 (2007-02-22) paragraphs [0064] - [0072], [0076]; figures 1,2,5	1-5,8,9, 12-15
X	DE 10 2014 101358 A1 (SCHNEIDER KUNSTSTOFFWERKE GMBH [DE]) 6 August 2015 (2015-08-06) paragraphs [0046], [0055]; figures 6,7,8,11	1-3,5,8, 9
X	US 2009/258288 A1 (WEBER DEREK R [US] ET AL) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraphs [0015] - [0018]; figures 1,2	1,2,5,8, 9
X	KR 2017 0001419 A (LG CHEMICAL LTD [KR]) 4 January 2017 (2017-01-04) paragraphs [0051] - [0058]; figures 5,6 -/-	1,2,5-8, 10,11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 2018

Date of mailing of the international search report

02/03/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raimondi, Fabio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/053653

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	& US 2017/352934 A1 (KIM TAE-WOOK [KR] ET AL) 7 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0059] - [0066]; figures 5,6 -----	1,2,5-8, 10,11
A	US 2002/195237 A1 (LUZ KLAUS [DE] ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) figures 7,8 -----	1-15
A	WO 2013/037742 A1 (AVL LIST GMBH [AT]; STUETZ HARALD [AT]; YANKOSKI EDWARD [AT]; AIOLFI M) 21 March 2013 (2013-03-21) figures 9,10 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/053653

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007039717 A1	22-02-2007	DE 102006038463 A1 JP 4552805 B2 JP 2007053307 A US 2007039717 A1	15-03-2007 29-09-2010 01-03-2007 22-02-2007
DE 102014101358 A1	06-08-2015	CN 105980805 A DE 102014101358 A1 EP 3102402 A1 US 2017077568 A1 WO 2015117865 A1	28-09-2016 06-08-2015 14-12-2016 16-03-2017 13-08-2015
US 2009258288 A1	15-10-2009	CN 101557023 A DE 102009016576 A1 US 2009258288 A1	14-10-2009 26-11-2009 15-10-2009
KR 20170001419 A	04-01-2017	KR 20170001419 A TW 201721958 A US 2017352934 A1 WO 2016208925 A1	04-01-2017 16-06-2017 07-12-2017 29-12-2016
US 2002195237 A1	26-12-2002	DE 10130369 A1 EP 1271085 A2 US 2002195237 A1	02-01-2003 02-01-2003 26-12-2002
WO 2013037742 A1	21-03-2013	AT 511887 A1 WO 2013037742 A1	15-03-2013 21-03-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053653

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M10/647 F28F3/12 H01M10/6557 H01M10/6567 H01M10/6555 H01M10/613 ADD. Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB																	
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01M F28F F28D Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie*</th> <th>Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</th> <th>no. des revendications visées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2007/039717 A1 (INAGAKI MITSU HARU [JP] ET AL) 22 février 2007 (2007-02-22) alinéas [0064] - [0072], [0076]; figures 1,2,5</td> <td>1-5,8,9, 12-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2014 101358 A1 (SCHNEIDER KUNSTSTOFFWERKE GMBH [DE]) 6 août 2015 (2015-08-06) alinéas [0046], [0055]; figures 6,7,8,11</td> <td>1-3,5,8, 9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2009/258288 A1 (WEBER DEREK R [US] ET AL) 15 octobre 2009 (2009-10-15) alinéas [0015] - [0018]; figures 1,2</td> <td>1,2,5,8, 9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>KR 2017 0001419 A (LG CHEMICAL LTD [KR]) 4 janvier 2017 (2017-01-04) alinéas [0051] - [0058]; figures 5,6 -/-</td> <td>1,2,5-8, 10,11</td> </tr> </tbody> </table>			Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	X	US 2007/039717 A1 (INAGAKI MITSU HARU [JP] ET AL) 22 février 2007 (2007-02-22) alinéas [0064] - [0072], [0076]; figures 1,2,5	1-5,8,9, 12-15	X	DE 10 2014 101358 A1 (SCHNEIDER KUNSTSTOFFWERKE GMBH [DE]) 6 août 2015 (2015-08-06) alinéas [0046], [0055]; figures 6,7,8,11	1-3,5,8, 9	X	US 2009/258288 A1 (WEBER DEREK R [US] ET AL) 15 octobre 2009 (2009-10-15) alinéas [0015] - [0018]; figures 1,2	1,2,5,8, 9	X	KR 2017 0001419 A (LG CHEMICAL LTD [KR]) 4 janvier 2017 (2017-01-04) alinéas [0051] - [0058]; figures 5,6 -/-	1,2,5-8, 10,11
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées															
X	US 2007/039717 A1 (INAGAKI MITSU HARU [JP] ET AL) 22 février 2007 (2007-02-22) alinéas [0064] - [0072], [0076]; figures 1,2,5	1-5,8,9, 12-15															
X	DE 10 2014 101358 A1 (SCHNEIDER KUNSTSTOFFWERKE GMBH [DE]) 6 août 2015 (2015-08-06) alinéas [0046], [0055]; figures 6,7,8,11	1-3,5,8, 9															
X	US 2009/258288 A1 (WEBER DEREK R [US] ET AL) 15 octobre 2009 (2009-10-15) alinéas [0015] - [0018]; figures 1,2	1,2,5,8, 9															
X	KR 2017 0001419 A (LG CHEMICAL LTD [KR]) 4 janvier 2017 (2017-01-04) alinéas [0051] - [0058]; figures 5,6 -/-	1,2,5-8, 10,11															
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe																	
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets																	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 19 février 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 02/03/2018															
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Raimondi, Fabio															

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X,P	& US 2017/352934 A1 (KIM TAE-WOOK [KR] ET AL) 7 décembre 2017 (2017-12-07) alinéas [0059] - [0066]; figures 5,6 -----	1,2,5-8, 10,11
A	US 2002/195237 A1 (LUZ KLAUS [DE] ET AL) 26 décembre 2002 (2002-12-26) figures 7,8 -----	1-15
A	WO 2013/037742 A1 (AVL LIST GMBH [AT]; STUETZ HARALD [AT]; YANKOSKI EDWARD [AT]; AIOLFI M) 21 mars 2013 (2013-03-21) figures 9,10 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053653

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007039717 A1	22-02-2007	DE 102006038463 A1 JP 4552805 B2 JP 2007053307 A US 2007039717 A1	15-03-2007 29-09-2010 01-03-2007 22-02-2007
DE 102014101358 A1	06-08-2015	CN 105980805 A DE 102014101358 A1 EP 3102402 A1 US 2017077568 A1 WO 2015117865 A1	28-09-2016 06-08-2015 14-12-2016 16-03-2017 13-08-2015
US 2009258288 A1	15-10-2009	CN 101557023 A DE 102009016576 A1 US 2009258288 A1	14-10-2009 26-11-2009 15-10-2009
KR 20170001419 A	04-01-2017	KR 20170001419 A TW 201721958 A US 2017352934 A1 WO 2016208925 A1	04-01-2017 16-06-2017 07-12-2017 29-12-2016
US 2002195237 A1	26-12-2002	DE 10130369 A1 EP 1271085 A2 US 2002195237 A1	02-01-2003 02-01-2003 26-12-2002
WO 2013037742 A1	21-03-2013	AT 511887 A1 WO 2013037742 A1	15-03-2013 21-03-2013