



- (51) Classification internationale des brevets :
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051260
- (22) Date de dépôt international :
6 juin 2012 (06.06.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1155094 10 juin 2011 (10.06.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **PEU-GEOT CITROEN AUTOMOBILES SA** [FR/FR]; Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PAIL-HOUX, Frédéric** [FR/FR]; 11 Rue Victor Hugo, F-78210 St Cyr L' école (FR). **DROUIN, Arnaud** [FR/FR]; 4 Impasse des chênes de la Tour, F-72610 Ancinnes (FR).
- (74) Mandataire : **ROSENBERG, Muriel**; Peugeot Citroen Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR COOLING CYLINDRICAL ELECTROCHEMICAL CELLS

(54) Titre : DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE CELLULES ELECTROCHIMIQUES CYLINDRIQUES

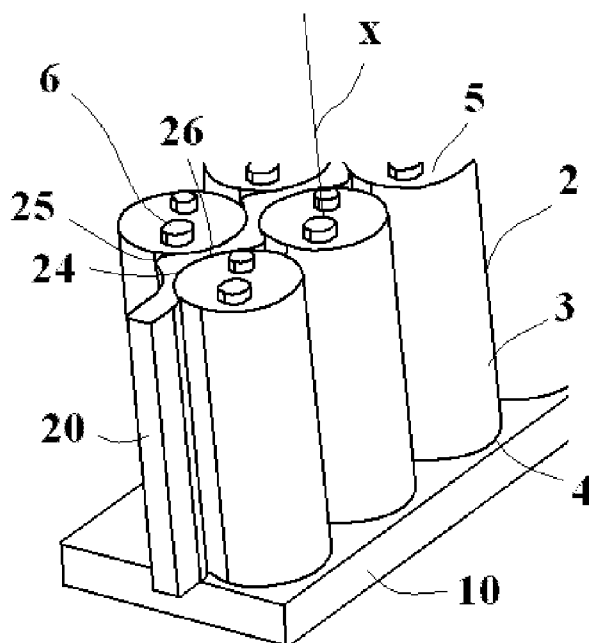


Fig. 1

(57) Abstract : The invention essentially relates to a device (1) for cooling cylindrical electrochemical cells (2), comprising: a substrate (10) comprising rows (141, 142) of recesses (11) for receiving the cylindrical electrochemical cells (2), at least one cooling pocket (20) positioned between two consecutive rows (141, 142) of cylindrical electrochemical cells (2), heat-conductive foam plates (40) positioned between the pocket (20) and the cylindrical electrochemical cells (2), characterized in that it further comprises a cover (50) having a shape such that the foam plates (40) are gradually compressed between the cylindrical electrochemical cells (2) and the cooling pocket (20), when the cover (50) is positioned over the substrate.

(57) Abrégé : L'invention concerne essentiellement un dispositif (1) de refroidissement de cellules (2) électrochimiques cylindriques comportant; un support (10) comportant des rangées (141, 142) de logements (11) pour recevoir les cellules (2) électrochimiques cylindriques, au moins une poche (20) de refroidissement positionnée entre deux rangées (141, 142) successives de cellules (2)

[Suite sur la page suivante]



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

électrochimiques cylindriques, des plaques (40) de mousse conductrice thermique positionnées entre la poche (20) et les cellules (2) électrochimiques cylindriques, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un couvercle (50) de forme telle que les plaques (40) de mousse sont compressées progressivement entre les cellules (2) électrochimiques cylindriques et la poche (20) de refroidissement lors de la mise en place du couvercle (50) sur le support.

DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE CELLULES ELECTROCHIMIQUES CYLINDRIQUES

[01] DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 **[02]** L'invention concerne un dispositif de refroidissement de cellules électrochimiques cylindriques.

[03] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine des véhicules automobiles pour le refroidissement de dispositifs de stockage d'énergie électrique alimentant des machines électriques du véhicule.

10 **[04] ETAT DE LA TECHNIQUE**

[05] Comme décrit dans le document US-6228524, on connaît des dispositifs de refroidissement de cellules électrochimiques cylindriques comportant des poches de refroidissement de forme ondulée dans lesquelles circule un liquide de refroidissement. Ces poches de refroidissement sont positionnées entre deux rangées successives de cellules. Par ailleurs, un matériau conducteur thermique est de préférence positionné entre la poche et les cellules.

20 **[06]** La poche de forme ondulée comporte, sur deux faces, opposées l'une par rapport à l'autre, des creux de rayon de courbure supérieur au rayon des cellules et des bosses destinées à avancer à l'intérieur des espaces entre deux cellules successives d'une même rangée.

[07] De tels dispositifs de refroidissement améliorent les échanges thermiques entre la poche et les cellules.

25 **[08]** Toutefois, de tels dispositifs présentent des difficultés d'assemblage pour obtenir un bloc de cellules compact.

[09] OBJET DE L'INVENTION

[010] L'invention a notamment pour but de résoudre ce problème.

[011] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de refroidissement de cellules électrochimiques cylindriques comportant :

- un support comportant des rangées de logements pour recevoir les cellules électrochimiques cylindriques,

5 - au moins une poche de refroidissement positionnée entre deux rangées successives de cellules électrochimiques cylindriques,

- des plaques de mousse conductrice thermique positionnées entre la poche et les cellules électrochimiques cylindriques,

caractérisé en ce qu'il comporte en outre un couvercle comportant des
10 plaques de maintien s'étendant suivant l'axe des cellules électrochimiques cylindriques, ces plaques de maintien présentant une extrémité longitudinale en appui contre une paroi externe des cellules électrochimiques cylindriques et en ce que les plaques de maintien présentent une portion à pente progressive reliant deux portions d'épaisseur constante, de sorte que les
15 plaques de mousse sont comprimées progressivement entre les cellules électrochimiques cylindriques et la poche de refroidissement lors de la mise en place du couvercle sur le support.

[012] Selon une réalisation, la portion à pente progressive de chaque plaque de maintien présente un angle de 10 à 20 degrés par rapport une
20 paroi du couvercle.

[013] Selon une réalisation, le couvercle comporte une alternance d'un ensemble de deux plaques de maintien en forme de V et d'une plaque de maintien s'étendant perpendiculairement à la paroi.

[014] Selon une réalisation, les deux plaques de maintien forment un
25 angle de 90° entre elles.

[015] Selon une réalisation, le couvercle est en appui contre les cellules électrochimiques cylindriques par l'intermédiaire de trois plaques de maintien par cellule électrochimique cylindrique.

[016] Selon une réalisation, la poche de refroidissement est de forme
30 ondulée, cette poche comportant sur deux faces opposées l'une par rapport à l'autre des creux ayant un rayon de courbure supérieur au rayon des cellules électrochimiques cylindriques et des bosses en alternance, ces

bosses avançant à l'intérieur des espaces entre deux cellules électrochimiques cylindriques successives d'une même rangée de cellules électrochimiques cylindriques.

5 [017] Selon une réalisation, le support comporte des logements ayant sensiblement le même diamètre que les cellules électrochimiques cylindriques, ces logements comprenant un rebord annulaire contre lequel une face d'extrémité d'une cellule électrochimique cylindrique est en appui.

[018] Selon une réalisation, les plaques de mousse conductrice thermique sont réalisées en fibre de verre.

10 [019] **BREVE DESCRIPTION DES FIGURES**

[020] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention. Elles montrent :

15 [021] Figure 1 : une représentation schématique du dispositif de refroidissement de cellules électrochimiques cylindriques selon l'invention sans le couvercle ;

[022] Figure 2 : une représentation schématique du support seul du dispositif de refroidissement selon l'invention ;

20 [023] Figure 3 : une vue en coupe détaillée d'une poche entre deux rangées de cellules du dispositif selon l'invention ;

[024] Figure 4 : une représentation schématique du dispositif de refroidissement de cellules électrochimiques cylindriques selon l'invention sans le support avec les plaques de maintien représentées sans la pente progressive pour mieux visualiser leur implantation sur le couvercle ;

25

[025] Figures 5a-5b : des vues en coupe du dispositif de refroidissement selon l'invention représentant le couvercle lors de sa mise en place.

[026] Les éléments identiques, similaires ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

[027] DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

[028] Les Figures 1 et 4 montrent un dispositif 1 de refroidissement de cellules 2 électrochimiques cylindriques. Ce dispositif 1 comporte un support 10 comportant une rangée 141, 142 de logements 11 pour recevoir les
5 cellules 2, et au moins une poche 20 de refroidissement positionnée entre deux rangées 141, 142 successives de cellules 2. Des plaques 40 de mousse conductrice thermique sont positionnées entre la poche 20 et les cellules 2.

10 **[029]** Le dispositif 1 comporte en outre un couvercle 50 de forme telle que les plaques 40 de mousse sont compressées progressivement entre les cellules 2 électrochimiques cylindriques lors de la mise en place du couvercle 50 sur le support 10.

[030] Plus précisément, les cellules 2 cylindriques comportent des
15 électrodes empilées et enroulées selon un axe X. Les électrodes sont protégées par une paroi 3 externe. Dans un exemple, la paroi 3 externe est en aluminium. Grâce à la géométrie cylindrique des cellules 2, la conduction thermique radiale est inférieure d'un rapport de cent à la conduction thermique axiale. Ceci limite la capacité de refroidissement radiale vers la
20 paroi 3 externe.

[031] Cependant, la paroi 3 externe est la meilleure surface d'échange possible pour l'extraction de la chaleur générée lors du fonctionnement des cellules 2, dans la mesure où cette paroi 3 présente la plus grande surface. Les faces 4, 5 d'extrémité des cellules 2 sont utilisées par des bornes 6
25 électriques ainsi que par les dispositifs de dégazage des matières actives de la cellule 2 en cas de dysfonctionnement de la cellule 2 (dispositifs dits de « venting » en anglais).

[032] Un support 10 recevant les cellules 2 de forme sensiblement parallélépipédique est montré en détails sur la Figure 2. Le support 10
30 permet le dégazage en cas de dysfonctionnement des cellules 2. En cela, le support 10 a, outre la fonction de maintien mécanique, celle de ségrégation du circuit de dégazage par rapport au reste du système. Les gaz liés au

dégazage doivent être indépendants du reste du système pour des raisons de sécurité (cf. toxicité des gaz pouvant être mis en jeu).

[033] A cet effet, le support 10 comporte les logements 11 pour regrouper les cellules 2 en rangées 141, 142. Ces logements 11 ont
5 sensiblement le même diamètre D0 que les cellules 2 et ces logements 11 comprennent un rebord annulaire 12 contre lequel une face 4 d'extrémité d'une cellule cylindrique 2 est en appui.

[034] Chaque rangée 141 de logements 11 est décalée suivant une direction DL longitudinale par rapport à la rangée 142 de logements 11
10 adjacente, de sorte que l'on puisse positionner la poche 20 de refroidissement entre deux rangées 141, 142 de cellules 2 positionnées dans les logements 11.

[035] Selon une réalisation, le diamètre D0 des logements 11 est compris entre 35 et 55 mm. La distance D1 entre chaque logement 11 d'une
15 même rangée 141, 142 est au minimum de 6 mm par exemple. Les deux rangées 141, 142 successives présentent entre elles un décalage longitudinal D2 tel que les écarts entre la cellule d'une rangée et les deux cellules de la rangée voisine les plus proches soit identiques (triangle isocèle formé par les centres des trois cellules, voire équilatéral en fonction des
20 espacements choisis, soit ici $(55+6)/2 = 30.5$ mm. Le calcul de cette distance se fait automatiquement à partir des deux données précédentes. Ce décalage longitudinal D2 correspond à la distance entre deux droites perpendiculaires à la direction DL longitudinale du support 10 et passant par l'axe de deux logements 11 successifs pris sur deux rangées 141, 142
25 différentes.

[036] On note que les logements 11 permettent l'évacuation des gaz produits par les dispositifs de dégazage installés sur l'extrémité 4 des cellules 2. De préférence, le support 10 comporte des orifices 15 destinés à
30 recevoir des plots 27 de la poche 20 pour faciliter le positionnement de la poche 20 entre les rangées 141, 142 de cellules 2.

[037] La Figure 3 montre une poche 20 comportant, sur deux faces 22, 23 opposées l'une par rapport à l'autre, des creux 24 ayant un rayon de

courbure supérieur au rayon des cellules 2 et des bosses 25 en alternance. Les bosses 25 correspondent à la rencontre entre les extrémités des parois de la poche délimitant deux creux 24 successifs. Les bosses 25 sont destinées à avancer à l'intérieur des espaces entre deux cellules 2 successives d'une même rangée 141, 142, ce qui permet de doubler la surface d'échange entre la poche 20 et les cellules 2. On prélève ainsi deux fois plus de chaleur des cellules 2 électrochimiques.

[038] A cet effet, deux bosses 25 successives et situées sur deux faces opposées 22, 23 de la poche présentent entre elles un décalage longitudinal D3 correspondant au décalage longitudinal D2 entre les logements 11 du support 10. Ce décalage longitudinal D3 correspond à la distance entre deux droites perpendiculaires à la direction DL longitudinale de la poche 20 passant par les sommets de bosses successives sur deux faces opposées 22, 23. Ainsi, le centre d'un creux 24 d'une des faces 22, 23 correspond au centre d'une bosse 25 de l'autre face 22, 23. Dans un exemple de réalisation, les bosses 25 présentent entre elles un décalage longitudinal de l'ordre de 30.5 mm.

[039] La géométrie de la poche 20 permet une accélération de l'écoulement dans les parties 26 les plus fines de la poche et un développement de tourbillons au niveau des bosses 25. Ces deux paramètres permettent d'augmenter le coefficient d'échange et donc d'augmenter la qualité du refroidissement.

[040] Le positionnement de la poche 20 sur le support 10 s'effectue au moyen de plots 27 s'encastant dans les orifices 15 de positionnement du support 10. La poche 20 est en matériau isolant électrique afin d'isoler électriquement les cellules 2 du liquide de refroidissement 21 qu'elle contient. Dans un exemple de réalisation, la poche 20 est en plastique.

[041] Par ailleurs, des plaques 40 de mousse conductrice thermique sont prises en sandwich entre les cellules 2 et la poche 20. Par « pris en sandwich », on entend le fait que les plaques 40 sont comprimées entre les cellules 2 et la paroi de poche 20. Les cellules 2 ayant un rayon inférieur au rayon de courbure des creux 24 de la poche 20, les plaques 40 assurent le contact entre les cellules 2 et la poche 20. Dans un exemple, les plaques 40

de mousse conductrice thermique sont réalisées en fibre de verre. Les plaques 40 sont de préférence collées dans les creux 24 de la poche 20.

[042] On décrit maintenant dans le détail le couvercle 50 permettant d'isoler électriquement les cellules 2 des composants externes au dispositif 1 et de maintenir axialement et radialement les cellules 2. Ce couvercle 50 sert aussi de support à des composants électroniques externes au dispositif 1 et permet un accès direct aux bornes 6 des cellules 2 par le biais d'orifices (non représentés).

[043] Le couvercle 50 présente une forme sensiblement parallélépipédique et est ouvert vers le support 10. Le couvercle 50 comporte une paroi principale 52 reliée par deux parois 53, 55 latérales opposées. Une fois le couvercle 50 mis en place, les extrémités des parois 53, 55 sont en contact avec le support 10 des cellules 2.

[044] Sur les deux parois 53, 55, le couvercle 50 comporte des plaques 61-63 de maintien s'étendant suivant l'axe X des cellules 2. Ces plaques 61-63 présentent une extrémité longitudinale destinée à venir en appui contre la paroi externe des cellules 2. Les plaques 61-63 ont pour but de plaquer les cellules 2 sur toute la surface de la plaque 40 conductrice thermique en contact avec la poche 20 dans la mesure où ces plaques 61-63 sont, pour chaque creux de la plaque 40, à l'opposé de la partie extrême gauche, du centre et de la partie extrême droite de la plaque 40.

[045] Chaque cellule 2 est maintenue par trois plaques 61-63 (cf Figure 4). La première plaque 61 forme un angle droit avec la paroi 53, 55 portant ladite plaque 61. La première plaque 61 est positionnée dans une zone où la distance entre la cellule 2 et la paroi 53, 55 est la plus petite.

[046] La deuxième et la troisième plaques 62, 63 s'étendent vers les cellules 2 depuis une zone située au milieu de deux cellules 2 successives. Les plaques 62, 63 forment un angle de 45 degrés avec la paroi 53, 55. La deuxième plaque 62 et la troisième plaque 63 forment un ensemble en forme de V présentant un angle droit entre les deux plaques 62, 63.

[047] Le couvercle 50 comporte ainsi une alternance d'un ensemble de deux plaques 62, 63 en forme de V et d'une plaque 61 s'étendant perpendiculairement à une paroi 53, 55.

[048] La géométrie des plaques 61-63 de maintien est montrée en
5 détails sur les Figures 5a-5b. Les plaques 61-63 de maintien comportent deux portions 64,66 d'épaisseur constante. La portion 66 comporte une épaisseur plus petite que la portion 64. Une portion 65 à pente progressive s'étend entre les deux portions 64, 66. La portion 65 à pente progressive présente un angle α par rapport à la paroi 53, 55. L'angle α est compris entre
10 10 et 20 degrés.

[049] Cette géométrie des plaques 61-63 de maintien permet de faciliter l'assemblage du dispositif 1, notamment en compressant progressivement, grâce à la portion 65 à pente progressive, les plaques 40 de mousse entre les cellules 2 et la poche 20 lors de la mise en place du couvercle 50.

15 **[050]** Lorsque le couvercle 50 est monté sur le support 10, le couvercle 50 s'oppose à un effort exercé par la plaque 40 de mousse compressée sur les cellules 2.

[051] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à un système à deux rangées 141, 142 de cellules 2 et une poche 20. En effet, le dispositif 1 peut
20 comporter plus de deux rangées 141, 142 de cellules 2 et plus d'une poche 20 positionnée entre deux rangées 141, 142 de cellules 2. Dans ce cas, si le dispositif 1 comporte N rangées de cellules, il comporte N-1 poches 20.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (1) de refroidissement de cellules (2) électrochimiques cylindriques comportant :
- 5 - un support (10) comportant des rangées (141, 142) de logements (11) pour recevoir les cellules (2) électrochimiques cylindriques,
- au moins une poche (20) de refroidissement positionnée entre deux rangées (141, 142) successives de cellules (2) électrochimiques cylindriques,
- des plaques (40) de mousse conductrice thermique positionnées entre la
- 10 poche (20) et les cellules (2) électrochimiques cylindriques,
- caractérisé en ce qu'il comporte en outre un couvercle (50) comportant des plaques (61-63) de maintien s'étendant suivant l'axe (X) des cellules (2) électrochimiques cylindriques, ces plaques (61-63) de maintien présentant une extrémité longitudinale en appui contre une paroi (3) externe des cellules
- 15 (2) électrochimiques cylindriques et en ce que les plaques (61-63) de maintien présentent une portion (65) à pente progressive reliant deux portions (64, 66) d'épaisseur constante, de sorte que les plaques (40) de mousse sont compressées progressivement entre les cellules (2) électrochimiques cylindriques et la poche (20) de refroidissement lors de la
- 20 mise en place du couvercle (50) sur le support.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la portion (65) à pente progressive de chaque plaque (61-63) de maintien présente un angle (α) de 10 à 20 degrés par rapport une paroi (53, 55) du couvercle (50).
- 25 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le couvercle (50) comporte une alternance d'un ensemble de deux plaques (62, 63) de maintien en forme de V et d'une plaque (61) de maintien s'étendant perpendiculairement à la paroi (53, 55).
- 30 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les deux plaques (62, 63) de maintien forment un angle de 90° entre elles.
- 35 5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le couvercle (50) est en appui contre les cellules (2) électrochimiques cylindriques par

l'intermédiaire de trois plaques (61-63) de maintien par cellule (2) électrochimique cylindrique.

5 6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la poche (20) de refroidissement est de forme ondulée, cette poche (20) comportant sur deux faces (22, 23) opposées l'une par rapport à l'autre des creux (24) ayant un rayon de courbure supérieur au rayon des cellules (2) électrochimiques cylindriques et des bosses (25) en alternance, ces bosses (25) avançant à l'intérieur des espaces entre deux cellules (2)
10 électrochimiques cylindriques successives d'une même rangée (141, 142) de cellules (2) électrochimiques cylindriques.

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le support (10) comporte des logements (11) ayant sensiblement le même
15 diamètre (D0) que les cellules (2) électrochimiques cylindriques, ces logements (11) comprenant un rebord annulaire (12) contre lequel une face (4) d'extrémité d'une cellule (2) électrochimique cylindrique est en appui.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les
20 plaques (40) de mousse conductrice thermique sont réalisées en fibre de verre.

1/3

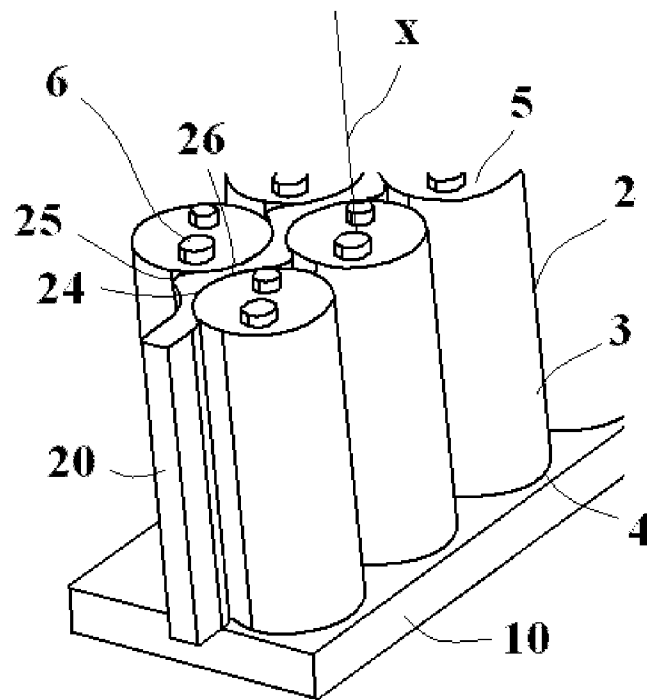


Fig. 1

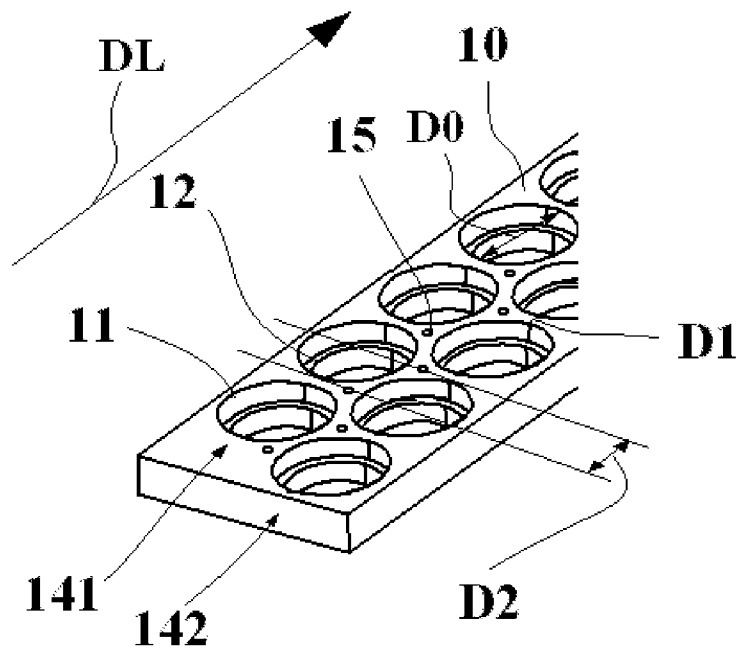


Fig. 2

2/3

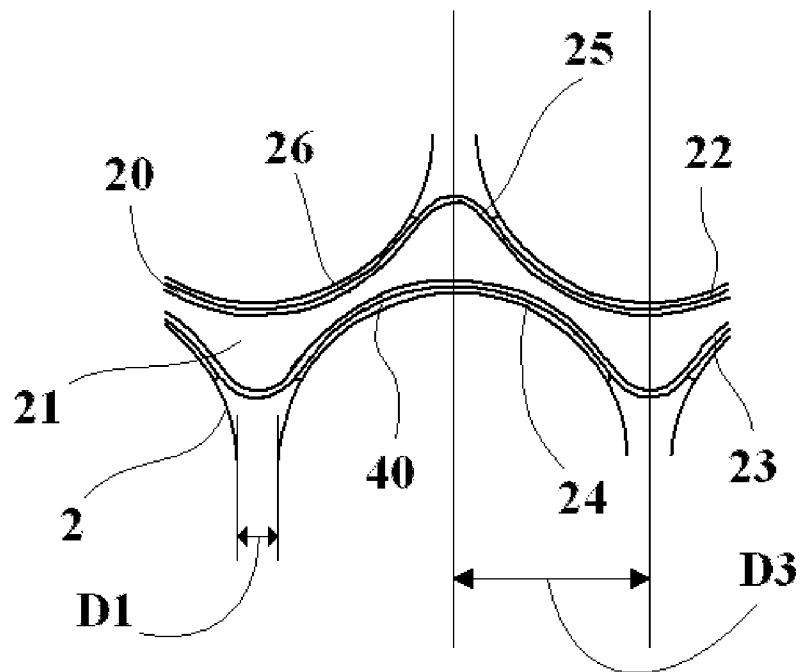


Fig. 3

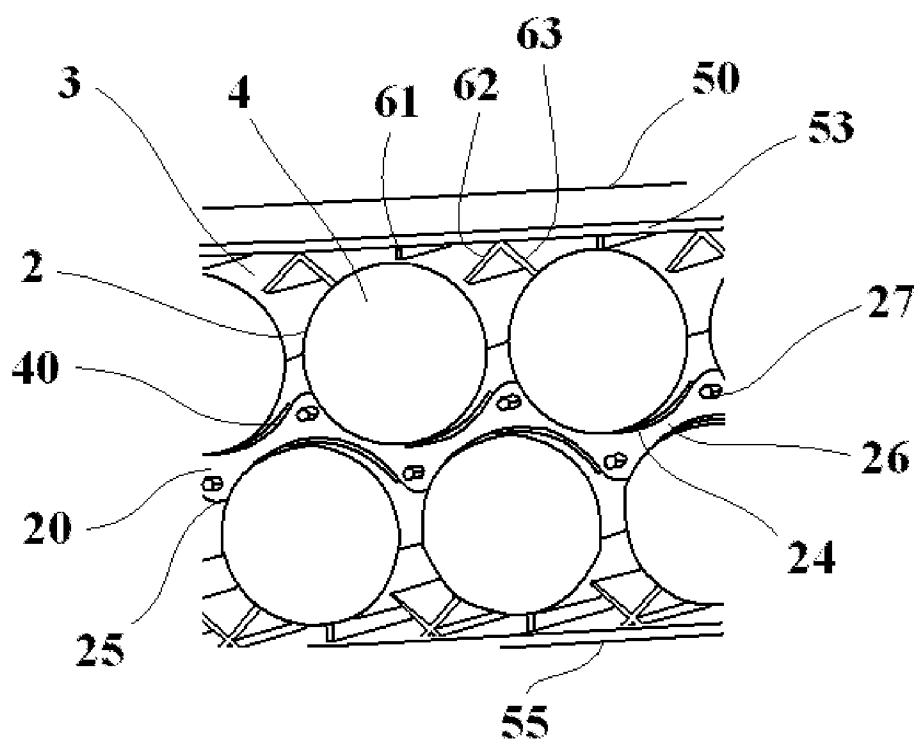


Fig. 4

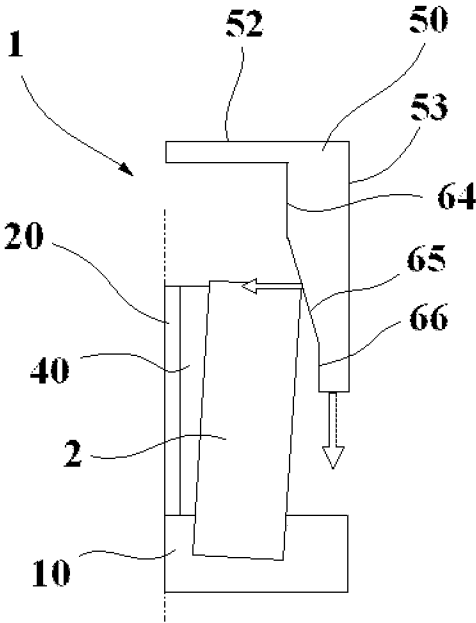


Fig. 5.a

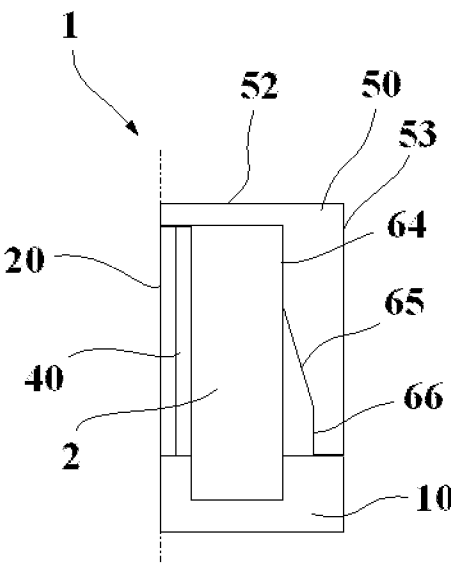


Fig. 5.b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/051260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01M2/10 H01M10/50
 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

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.
A	US 2010/104938 A1 (HERMANN WESTON ARTHUR [US]) 29 April 2010 (2010-04-29) paragraphs [0002], [0009], [0020], [0021], [0024], [0027], [0028], [0029]; claims 1,6,11,12; figures 2,5 -----	1-8
A	US 2008/311468 A1 (HERMANN WESTON ARTHUR [US] ET AL) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraphs [0002], [0011], [0039], [0045], [0046], [0047], [0048], [0053]; claims 1-6,13-16; figures 2,3b,4a,7-10 -----	1-8
A	US 5 553 675 A (PITZEN JAMES F [US] ET AL) 10 September 1996 (1996-09-10) column 8, line 25 - line 27; figure 2 ----- -/-	1



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

6 August 2012

Date of mailing of the international search report

13/08/2012

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

Fauché, Yann

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/051260

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 035 599 A1 (TOSHIBA BATTERY [JP]) 13 September 2000 (2000-09-13) paragraphs [0001], [0010], [0011], [0068]; figures 1,9-13 -----	1
A	EP 2 099 085 A2 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 9 September 2009 (2009-09-09) figure 2 -----	1
A	US 6 228 524 B1 (KOEHLER UWE [DE] ET AL) 8 May 2001 (2001-05-08) cited in the application column 1, line 6 - line 8; figure 1 column 3, line 43 - line 66 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/051260

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010104938	A1	29-04-2010	NONE
US 2008311468	A1	18-12-2008	JP 2010528406 A 19-08-2010 US 2008311468 A1 18-12-2008 WO 2008156737 A1 24-12-2008
US 5553675	A	10-09-1996	DE 29509191 U1 24-08-1995 JP 3018959 U 05-12-1995 US RE40681 E1 24-03-2009 US RE40848 E1 14-07-2009 US 5553675 A 10-09-1996 US 5792573 A 11-08-1998
EP 1035599	A1	13-09-2000	CN 1267093 A 20-09-2000 DE 60014474 D1 11-11-2004 DE 60014474 T2 09-03-2006 EP 1035599 A1 13-09-2000 HK 1033616 A1 27-05-2005 NO 20001282 A 13-09-2000 TW 463402 B 11-11-2001 US 6428925 B1 06-08-2002
EP 2099085	A2	09-09-2009	CN 101527375 A 09-09-2009 EP 2099085 A2 09-09-2009 EP 2413396 A2 01-02-2012 JP 2009218011 A 24-09-2009
US 6228524	B1	08-05-2001	DE 19750069 A1 20-05-1999 EP 0917230 A1 19-05-1999 US 6228524 B1 08-05-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051260

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M2/10 H01M10/50 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		
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		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2010/104938 A1 (HERMANN WESTON ARTHUR [US]) 29 avril 2010 (2010-04-29) alinéas [0002], [0009], [0020], [0021], [0024], [0027], [0028], [0029]; revendications 1,6,11,12; figures 2,5 -----	1-8
A	US 2008/311468 A1 (HERMANN WESTON ARTHUR [US] ET AL) 18 décembre 2008 (2008-12-18) alinéas [0002], [0011], [0039], [0045], [0046], [0047], [0048], [0053]; revendications 1-6,13-16; figures 2,3b,4a,7-10 -----	1-8
A	US 5 553 675 A (PITZEN JAMES F [US] ET AL) 10 septembre 1996 (1996-09-10) colonne 8, ligne 25 - ligne 27; figure 2 ----- -/--	1
☒ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
6 août 2012	13/08/2012	
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 Fauché, Yann

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051260

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 035 599 A1 (TOSHIBA BATTERY [JP]) 13 septembre 2000 (2000-09-13) alinéas [0001], [0010], [0011], [0068]; figures 1,9-13 -----	1
A	EP 2 099 085 A2 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 9 septembre 2009 (2009-09-09) figure 2 -----	1
A	US 6 228 524 B1 (KOEHLER UWE [DE] ET AL) 8 mai 2001 (2001-05-08) cité dans la demande colonne 1, ligne 6 - ligne 8; figure 1 colonne 3, ligne 43 - ligne 66 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051260

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010104938	A1	29-04-2010	AUCUN	
US 2008311468	A1	18-12-2008	JP 2010528406 A	19-08-2010
			US 2008311468 A1	18-12-2008
			WO 2008156737 A1	24-12-2008
US 5553675	A	10-09-1996	DE 29509191 U1	24-08-1995
			JP 3018959 U	05-12-1995
			US RE40681 E1	24-03-2009
			US RE40848 E1	14-07-2009
			US 5553675 A	10-09-1996
			US 5792573 A	11-08-1998
EP 1035599	A1	13-09-2000	CN 1267093 A	20-09-2000
			DE 60014474 D1	11-11-2004
			DE 60014474 T2	09-03-2006
			EP 1035599 A1	13-09-2000
			HK 1033616 A1	27-05-2005
			NO 20001282 A	13-09-2000
			TW 463402 B	11-11-2001
			US 6428925 B1	06-08-2002
EP 2099085	A2	09-09-2009	CN 101527375 A	09-09-2009
			EP 2099085 A2	09-09-2009
			EP 2413396 A2	01-02-2012
			JP 2009218011 A	24-09-2009
US 6228524	B1	08-05-2001	DE 19750069 A1	20-05-1999
			EP 0917230 A1	19-05-1999
			US 6228524 B1	08-05-2001