

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 011 129

②1 N° d'enregistrement national : **13 59139**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 01 M 10/613** (2013.01), **H 01 M 10/6553**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.09.13.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.03.15 Bulletin 15/13.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

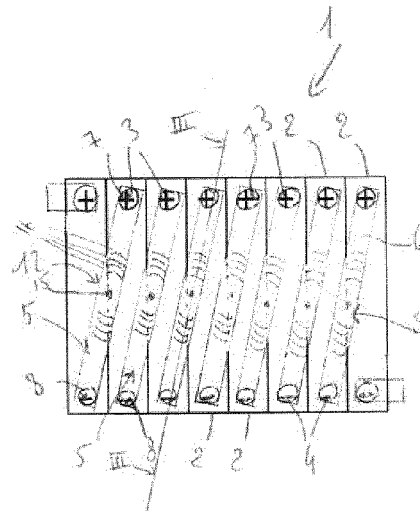
⑦2 Inventeur(s) : **CHAUVIN KAREN.**

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

⑦4 Mandataire(s) : **VALEO SYSTEMES THERMIQUES.**

⑤4 **MODULE DE BATTERIE POUR VEHICULE ELECTRIQUE OU HYBRIDE POUR ASSURER LE REFROIDISSEMENT DES CELLULES, ET BATTERIE ASSOCIEE.**

⑤7 L'invention porte principalement sur un module de batterie (1) pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins deux cellules électrochimiques (2) comprenant chacune au moins une borne positive (3) et au moins une borne négative (4) faisant saillie depuis l'une des faces de la cellule (2). Lesdites bornes (3, 4) des cellules (2) sont connectées électriquement au moyen d'au moins un dispositif de liaison électrique (5) disposé sur les faces des cellules (2) depuis lesquelles lesdites bornes (3, 4) font saillie, chaque dispositif de liaison électrique (5) comprend un premier moyen de liaison (7, 8) à une borne (3, 4) d'une cellule (2) et un second moyen de liaison (7, 8) à une borne (3, 4) d'une autre cellule (2), et chaque dispositif de liaison électrique (5) comprend des moyens de refroidissement (12) aptes à refroidir lesdites cellules (2).



FR 3 011 129 - A1



Module de batterie pour véhicule électrique ou hybride pour assurer le refroidissement des cellules, et batterie associée.

5 L'invention concerne principalement un module de batterie pour véhicule électrique ou hybride.

L'invention porte également sur une batterie associée comprenant au moins un tel module.

10 Le domaine technique de l'invention concerne les sources d'énergie à stockage électrochimique comprenant plusieurs cellules électrochimiques connectées en série. Ces sources d'énergie sont notamment utilisées dans les batteries électriques pour assurer la traction des véhicules électriques ou hybrides.

15 Une batterie comprend un assemblage de modules qui sont disposés dans un boîtier de protection, ces modules comprenant un assemblage de cellules électrochimiques.

20 Dans les cellules ont lieu des réactions électrochimiques réversibles permettant de produire du courant lors de la décharge de la batterie, ou de stocker l'énergie lorsque la batterie est en charge. Les batteries de type lithium-ion sont particulièrement connues.

25 Les cellules électrochimiques peuvent être de type cylindrique, prismatique ou souple. L'invention se rapporte au domaine des cellules prismatiques qui se présentent sous une forme rectangulaire, de largeur de l'ordre d'un centimètre. Chaque cellule comprend une borne positive et une borne négative qui sont chacune respectivement reliées électriquement à une borne opposée négative ou positive d'une cellule adjacente.

30 Les charges et les décharges de la batterie provoquent une production de chaleur au niveau des bornes des cellules des modules et dans les électrodes des cellules supportant des réactions chimiques exothermiques, ce qui peut engendrer une détérioration de ces électrodes ainsi que des cellules associées, et une réduction de leur durée de vie.

Afin de résoudre ce problème, la présente invention a pour objet un module de batterie permettant de dissiper la chaleur en excès et d'homogénéiser la température au niveau des électrodes via les bornes des cellules du module.

A cet effet, le module de batterie pour véhicule électrique ou hybride selon l'invention comprend au moins deux cellules électrochimiques comprenant chacune au moins une borne positive et au moins une borne négative faisant saillie depuis l'une des faces de la cellule, caractérisé en ce que lesdites bornes des cellules sont connectées électriquement au moyen d'au moins un dispositif de liaison électrique disposé sur les faces des cellules depuis lesquelles lesdites bornes font saillie, chaque dispositif de liaison électrique comprend un premier moyen de liaison à une borne d'une cellule et un second moyen de liaison à une borne d'une autre cellule, et chaque dispositif de liaison électrique comprend des moyens de refroidissement aptes à refroidir lesdites cellules.

De cette façon, le module de batterie selon l'invention permet avantageusement de refroidir les batteries au niveau de leurs bornes au moyen d'un dispositif de liaison électrique qui assure également la liaison électrique entre les cellules. Ce refroidissement par les bornes est d'autant plus efficace que l'extrémité des bornes faisant saillie est la partie la plus chaude des batteries.

Préférentiellement, chaque moyen de refroidissement est disposé sur la face du dispositif de liaison électrique opposée à celle qui est au contact avec les cellules sur lesquelles le dispositif de liaison électrique est disposé.

De manière préférentielle, le dispositif de liaison électrique assure la connexion électrique de deux cellules adjacentes. Les cellules d'un module de batterie selon l'invention sont préférentiellement empilées, deux cellules adjacentes étant alors en contact au niveau de l'une de leurs faces.

Préférentiellement, chaque moyen de refroidissement ainsi qu'au moins une partie du corps du dispositif de liaison électrique sont thermiquement conducteurs.

Avantageusement, chaque moyen de refroidissement est apte à refroidir les batteries en étant au contact d'un flux d'air actif, tel qu'un flux d'air froid pulsé, ou de l'air passif, tel que l'air ambiant circulant dans la batterie associée.

Préférentiellement, les bornes des cellules d'un module de batterie selon l'invention font saillie depuis une même face dudit module de batterie.

De manière préférentielle, le premier moyen de liaison est apte à permettre une liaison à une borne positive ou négative d'une cellule et respectivement le second moyen de liaison est apte à permettre une liaison à une borne de polarité opposée d'une cellule.

Le module de batterie selon l'invention peut également comprendre les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles.

5 - le dispositif de liaison électrique comprend une plaque électriquement conductrice comprenant au moins deux orifices aptes à permettre respectivement le passage d'une borne d'une cellule et d'une borne d'une autre cellule, ces deux orifices définissant le premier et le second moyen de liaison ;

10 la mise en place du dispositif de liaison électrique sur les cellules est ainsi avantageusement facilitée, la simple insertion des bornes des cellules dans les orifices du dispositif de liaison électrique suivie d'un mouvement de coulissement permet d'installer le dispositif de liaison électrique ;

- les deux orifices ont un diamètre différent, ce qui permet avantageusement de former des moyens de détrompage ;

- la plaque électriquement conductrice est préférentiellement métallique ;

15 - le dispositif de liaison électrique comprend au moins deux moyens de fixation permettant de solidariser le dispositif de liaison électrique auxdites bornes desdites cellules, ce qui permet d'assurer le maintien du dispositif de liaison électrique sur les cellules ;

20 - lesdits moyens de fixation sont des écrous dans lesquels s'engagent lesdites bornes ;

- ces écrous sont réalisés préférentiellement en une matière thermique conductrice ;

- au moins un des écrous comprend au moins un évidement latéral, cet écrou formant un moyen de refroidissement ;

25 - le module de batterie comprend au moins deux dispositifs de liaison électrique et lesdits dispositifs de liaison électrique sont solidarisés entre eux au moyen d'un matériau isolant ;

30 - les dispositifs de liaison électrique sont préférentiellement tous identiques afin notamment de simplifier et faciliter leur fabrication, leur stockage et leur installation ;

- la forme et/ou le nombre et/ou la disposition des moyens de refroidissement d'un dispositif de liaison électrique ou de plusieurs dispositifs de liaison électrique distincts diffèrent selon la position dans le module des cellules sur lequel le ou les dispositif(s) de liaison électrique est (sont) disposé(s) ;

cette adaptation des propriétés des moyens de refroidissement en fonction de la position des cellules permet d'optimiser le refroidissement, en tenant compte des parties du module de batterie selon l'invention susceptibles d'être les plus chaudes et/ou de l'exposition à l'air des différentes parties dudit module ;

5 - lesdits moyens de refroidissement sont disposés entre les deux moyens de liaison dudit dispositif de liaison électrique associé ;

 - lesdits moyens de refroidissement sont au moins une tige et/ou au moins une ailette ;

10 - lesdits moyens de refroidissement sont des protubérances, des ailettes ou des tiges de différentes hauteurs et/ou diamètres ;

 - lesdits moyens de refroidissement sont alignés préférentiellement selon plusieurs lignes disposées de part et d'autre de l'axe central longitudinal du dispositif de liaison électrique ;

15 - lesdits moyens de refroidissement sont au moins une protubérance et au moins une ailette ou au moins une tige centrale et au moins une ailette ;

 - les ailettes sont préférentiellement courbées et disposées de part et d'autre de ladite protubérance ou de ladite tige centrale ;

 - lesdits moyens de refroidissement comprennent chacun une face supérieure plane ;

20 - lesdits moyens de refroidissement comprenant une face supérieure plane présentent sensiblement la forme, selon une coupe transversale axée longitudinalement, d'un trapèze isocèle ;

25 - les cellules sont empilées de telle façon que les bornes positives et les bornes négatives de toutes les cellules d'un même module de batterie selon l'invention sont disposées respectivement sur deux côtés opposés de la face du module de batterie sur laquelle le dispositif de liaison électrique est disposé ; les dispositifs de liaison électrique s'étendent ainsi sensiblement sur toute la largeur dudit module ;

30 L'invention porte également sur une batterie pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un module de batterie du type susdit.

 L'invention porte également sur une batterie pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un module de batterie du type susdit disposé dans un boîtier de protection comprenant un capot. La batterie comprend au moins une entrée d'air et au moins une sortie d'air ménagées au niveau du capot afin de

former un flux de circulation d'air au niveau de la face du module de batterie qui comprend lesdites bornes des cellules, l'entrée d'air, la sortie d'air et lesdits moyens de refroidissement étant disposés de manière à ce que ledit flux d'air soit dirigé vers les moyens de refroidissement.

5 La batterie selon l'invention peut également comprendre les caractéristiques optionnelles suivantes considérées isolément ou selon toutes les combinaisons techniques possibles :

- le capot de la batterie comprend une première paroi latérale comprenant une entrée d'air et une seconde paroi latérale opposée à la première paroi latérale
10 qui comprend une sortie d'air, au moins un flux de circulation d'air pulsé est généré entre l'entrée d'air et la sortie d'air, ledit flux de circulation d'air étant dirigé vers lesdits moyens de refroidissement des modules de batterie selon l'invention compris dans la batterie ; préférentiellement, dans ce cas, les cellules sont empilées de telle façon que les bornes positives et les bornes négatives de toutes
15 les cellules d'un même module de batterie selon l'invention sont disposées respectivement sur deux côtés opposés de la face du module de batterie sur laquelle le dispositif de liaison électrique est disposé ;

- le capot de la batterie comprend une première paroi latérale comprenant au moins deux entrées d'air et une seconde paroi latérale opposée à la première
20 paroi latérale qui comprend au moins deux sorties d'air, au moins deux flux de circulation d'air pulsé sont générés entre ou par les deux entrées d'air et les deux sorties d'air, lesdits flux de circulation d'air étant dirigés vers les moyens de fixation pouvant être lesdits écrous formant des moyens de refroidissement ; préférentiellement, ces écrous comportent des évidement latéraux ;

- la batterie comprend au moins une cloison d'orientation d'au moins un flux
25 de circulation d'air qui s'étend sensiblement longitudinalement sur au moins une partie de la face interne d'au moins l'une des parois longitudinales du capot de la batterie, à proximité axiale d'au moins un flux de circulation d'air généré entre au moins une entrée et au moins une sortie d'air associées.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

la figure 1 est une représentation schématique, selon une vue de dessus, d'un mode de réalisation d'un module de batterie conformément à l'invention qui

comprend un empilement de cellules selon une première variante de réalisation, la polarité des bornes des cellules disposées d'un même côté du module étant identique ;

la figure 2 est une représentation schématique, selon une vue de dessus,
5 d'un mode de réalisation d'un module de batterie conformément à l'invention qui comprend un empilement de cellules selon une seconde variante de réalisation, la polarité des bornes des cellules disposées d'un même côté étant alternée ;

la figure 3 est une vue en coupe du module de batterie conformément à l'invention selon la ligne de coupe III-III de la figure 1 ;

10 la figure 4 est une représentation schématique, selon une vue de dessus, d'un dispositif de liaison électrique selon un premier mode particulier de réalisation ;

la figure 5 est une représentation schématique, selon une vue de côté et selon la flèche V, du dispositif de liaison électrique du premier mode particulier de
15 réalisation de la figure 4 ;

la figure 6 est une représentation schématique, selon une vue de dessus, d'un dispositif de liaison électrique selon un deuxième mode particulier de réalisation ;

la figure 7 est une représentation schématique, selon une vue en coupe, du
20 dispositif de liaison électrique du deuxième mode particulier de réalisation selon la ligne de coupe VII-VII de la figure 6 ;

la figure 8 est une représentation schématique, selon une vue de dessus, d'un dispositif de liaison électrique selon un troisième mode particulier de réalisation ;

25 la figure 9 est une représentation schématique, selon une vue en coupe, du dispositif de liaison électrique du troisième mode particulier de réalisation selon la ligne de coupe IX-IX de la figure 8 ;

la figure 10 est une représentation schématique, selon une vue de dessus, du module de batterie selon l'invention de la première variante de réalisation de la
30 figure 1, sur laquelle est représenté le flux de circulation d'air pulsé assurant le refroidissement des bornes des cellules ;

la figure 11 est une représentation schématique, selon une vue de côté, d'une batterie selon l'invention selon une première configuration ;

la figure 12 est une représentation schématique, selon une vue de côté, d'une batterie conformément à l'invention selon une seconde configuration ; et

la figure 13 est une représentation schématique en perspective d'un mode de réalisation d'un écrou de fixation d'un dispositif de liaison électrique comportant des moyens de refroidissement, cet écrou étant par exemple utilisé dans la batterie de la seconde configuration illustrée sur la figure 12.

En référence aux figures 1, 3, 6, 7 et 10, le module de batterie 1 conformément à une première variante comprend un empilement de cellules électrochimiques 2. Chaque cellule 2 comprend sur l'une de ses faces une borne positive 3 et une borne négative 4, encore dénommées cosses. Ces bornes positive 3 et négative 4 peuvent prendre la forme de tige lisse, ou de tige filetée.

L'empilement illustré en Figure 1 est dit « simple » car les bornes positives 3 et les bornes négatives 4 des cellules 2 du module de batterie 1 sont toutes situées du même côté.

De façon connue, une borne positive 3 ou négative 4 est reliée électriquement et respectivement à une borne opposée négative 4 et positive 3 d'une cellule adjacente 2.

Selon l'invention, la liaison électrique entre deux cellules adjacentes 2 est assurée par un dispositif de liaison électrique 5. Ce dispositif de liaison électrique 5 est par exemple une pièce de liaison électrique formée par exemple réalisée d'une plaque métallique longitudinale 6. Le dispositif de liaison électrique 5 comprend au moins deux moyens de liaison 7, 8 afin de relier le dispositif de liaison électrique 5 aux cellules 2. Ces moyens de liaison 7, 8 sont par exemple des orifices 7 et 8 aptes à réceptionner une borne respectivement positive 3 et négative 4. Il pourra être prévu que les orifices destinés à recevoir les bornes positive 3 ne soient pas de même diamètre que les orifices de réception des bornes négatives 4 de sorte que ces orifices 7, 8 forment des moyens de détrompage. Selon un mode de réalisation particulier, ces orifices 7, 8 sont situés à chacune des extrémités de la plaque électrique de liaison 6.

Tel que cela est visible sur la figure 1, le module de batterie de l'invention 1 comprend une succession de dispositifs de liaison électrique 5 disposés obliquement sur la face supérieure du module 1 qui comprend les faces des cellules 2 comprenant les bornes positive 3 et négative 4.

Tel que cela est illustré sur la figure 3, les bornes positive 3 et négative 4 de deux cellules adjacentes 2 traversent respectivement les orifices associés 7 et 8 du dispositif de liaison électrique 5. Les bornes 3, 4 sont solidarisées à ce dispositif de liaison électrique 5 par un écrou simple 9, 10 lorsque la tige de la borne 3, 4 est filetée, ou par tout autre moyen de fixation connu de l'homme du métier lorsque la tige de la borne n'est pas filetée.

Selon l'invention, chaque dispositif de liaison électrique 5 comprend des moyens de refroidissement 12. Selon un mode de réalisation particulier, ces moyens de refroidissement 12 sont disposés entre les orifices 7, 8. Toutefois, selon un autre mode de réalisation, ces moyens de refroidissement 12 sont situés sur tout ou partie du dispositif de liaison électrique 5.

Selon un mode de réalisation, ces moyens de refroidissement 12 s'étendent sensiblement perpendiculairement à ce dispositif de liaison électrique 5, sur la face du dispositif de liaison électrique 5 opposée à celle qui est au contact avec les cellules 2 sur lesquelles le dispositif de liaison électrique 5 est disposé.

Ces moyens de refroidissement 12 sont destinés à être en contact avec un flux de circulation d'air pulsé 13 (Figure 10), créé dans la batterie et circulant au niveau de la face du module de batterie 1 comprenant les moyens de refroidissement 12, comme il sera décrit plus loin.

Selon la variante d'exécution représentée sur les figures 1, 3, 6, 7 et 10, les moyens de refroidissement 12 comprennent une tige centrale 15 et une pluralité d'ailettes 16, au nombre par exemple de huit, réparties quatre par quatre, de part et d'autre de la tige centrale 15. Selon un mode de réalisation particulier représenté sur la figure 6, le côté concave de chaque ailette 16 est orienté vers la tige centrale 15, les ailettes 16 disposées d'un même côté de la tige centrale 15 ayant en l'espèce un axe central confondu.

Selon la variante d'exécution représentée sur les figures 4 et 5, les moyens de refroidissement 12a comprennent une pluralité de tiges 15a, au nombre par exemple de dix, réparties sur la surface du dispositif de liaison électrique 5. Selon un exemple particulier de réalisation, les tiges 15a sont réparties en nombre égal sur deux lignes de part et d'autre de l'axe central longitudinal du dispositif de liaison électrique 5a, les tiges 15a d'une même ligne étant décalées longitudinalement par rapport aux tiges 15a de l'autre ligne. Plus précisément, les tiges 15a sont réparties de la façon suivante : deux tiges de plus petite hauteur

15a1 sont disposées dans la partie centrale du dispositif de liaison électrique 5a, quatre tiges de moyenne hauteur 15a2 sont disposées deux par deux de part et d'autre des tiges de petite hauteur 15a1 et quatre tiges de plus grande hauteur 15a3 sont disposées deux par deux de part et d'autre des tiges de moyenne
5 hauteur 15a2.

Toutefois, toutes autres dispositions et quantités de ces tiges 15a peuvent être mises en œuvre.

Selon la variante d'exécution représentée sur les figures 8 et 9, les moyens de refroidissement 12b comprennent une pluralité d'ailettes plates 16b réparties
10 selon différentes rangées 17b de plusieurs ailettes 16b.

Les moyens de refroidissement 12, 12a, 12b soumis au flux de circulation d'air pulsé 13 permettent de refroidir les bornes 3, 4 des cellules 2 ainsi que les électrodes de ces cellules 2, via les dispositifs de liaison électrique associés 5, 5a, 5b.

15 Pour ce faire et en référence à la figure 11, le module de batterie 1 comprenant les dispositifs de liaison électrique 5b tel qu'illustré en figures 8 et 9, est placé dans un boîtier de protection 20, en formant ainsi une batterie. La batterie comprend notamment un capot 21 qui comprend une entrée d'air 22 au niveau d'une première paroi latérale et une sortie d'air 23 au niveau de la paroi
20 latérale opposée, les entrée 22 et sortie 23 d'air étant confondues selon la représentation de la figure 11 en raison de leur alignement axial.

Ces entrée 22 et sortie d'air 23 permettent de créer un flux d'air pulsé 13 qui circule au niveau de la face 24 du module 1 en étant en contact avec les moyens de refroidissement 12b du dispositif de liaison électrique 5b, ce dont il
25 résulte le refroidissement des bornes positive 3 et négative 4 des cellules 2.

Il est en outre possible de prévoir deux cloisons d'orientation 25 du flux d'air 13 s'étendant longitudinalement sur la face intérieure de la paroi principale longitudinale 26 du capot 21 du boîtier de protection 20 de la batterie. Ces cloisons d'orientation 25 du flux d'air 13 permettent de diriger et de confiner le flux
30 d'air pulsé 13 sur les moyens de refroidissement 12b afin d'assurer un échange thermique optimum entre ces moyens de refroidissement 12b et le flux d'air 13.

La géométrie des moyens de refroidissement 12, 12a, 12b sous forme de tiges, d'ailettes plates ou non, est évaluée et choisie selon la puissance de refroidissement nécessaire. Bien entendu, l'inhomogénéité des moyens de

refroidissement 12, 12a, 12b , tant dans leur forme que dans leur taille, favorise le refroidissement par contact avec le flux de circulation d'air 13.

Il peut être prévu que tous les dispositifs de liaison électrique 5, 5a, 5b du module 1 soient identiques, ou que les dispositifs de liaison électrique 5, 5a, 5b soient différents selon la position des cellules 2 associées et leur besoin plus ou moins important d'être refroidies.

On pourra par ailleurs prévoir que les dispositifs de liaison électrique 5, 5a, 5b soient solidarisés entre eux au moyen d'un matériau isolant de type résine époxy ou par surmoulage plastique, de sorte que tous les dispositifs de liaison électrique 5, 5a, 5b ne forment qu'une seule pièce à disposer sur la face du module 1 avant que ce dernier ne soit placé dans le boîtier de protection 20.

Selon la variante d'exécution représentée sur la figure 12, les moyens de refroidissement 12c peuvent être des écrous 9, 10 de fixation des dispositifs de liaison électrique 5d avec les bornes positive et négative des cellules non visibles sur cette figure. Ces écrous 9, 10, après serrage, font saillie depuis le dispositif de liaison électrique associé 5d, du côté opposé à celui du dispositif de liaison électrique 5d se trouvant en contact avec la face du module de batterie 1 sur laquelle le dispositif de liaison électrique 5d est disposé.

Selon une variante de réalisation, l'écrou formant moyen de refroidissement 12c comprend des évidements latéraux 28 permettant d'augmenter la surface de contact entre le flux d'air pulsé et l'écrou 12c.

Tel que cela est représenté sur la figure 12, dans cette configuration, une première paroi latérale du capot 21 comprend deux entrées d'air 29a, 29b, et la paroi latérale opposée comprend deux sorties d'air pulsé 30a, 30b. Les entrées d'air 29a, 29b et les sorties d'air 30a, 30b sont situées respectivement sensiblement dans l'axe longitudinal des rangées des écrous 9, 10 et sont confondues sur la figure 12 en raison de leur alignement axial.

Ces entrées 29a, 29b et sorties 30a, 30b d'air génèrent deux flux d'air pulsé 31a, 31b qui lorsqu'ils circulent se trouvent au contact des écrous 12c formant moyens de refroidissement. Une cloison d'orientation du flux d'air 32a, 32b s'étendant longitudinalement sur la face intérieure de la paroi principale longitudinale 26 du capot 21 du boîtier de protection 20 de la batterie, est ménagée à proximité de chaque entrée d'air 29a, 29b de façon à confiner le flux d'air pulsé résultant 31 au niveau des moyens de refroidissement 12c.

Le dispositif de liaison électrique 5d représenté sur la figure 12 comprend comme unique moyen de refroidissement 12c les écrous 9,10 de fixation des bornes positive 3 et négative 4 aux dispositifs de liaison électrique 5d. Mais il peut être avantageusement prévu que les dispositifs de liaison électrique 5
5 comprennent en outre des moyens de refroidissement 12, 12a, 12b tels que ceux décrits en référence aux figures 4 à 9. Dans ce cas, des entrées et sorties d'air pulsé seront ménagées en conséquence afin de générer des flux de circulation d'air en contact avec tous les moyens de refroidissement 12, 12a, 12b, 12c.

L'utilisation des écrous 9, 10 comprenant des évidements latéraux 28 pour
10 former des moyens de refroidissement 12c est notamment avantageuse lorsque l'empilement des cellules 2 est tel que les bornes positive 3 et négative 4 des cellules 2 de l'empilement sont alternativement disposées d'un côté et de l'autre du module 1 (Figure 2).

Tel que cela est représenté sur cette figure 2, dans cette configuration, les
15 dispositifs de liaison électrique 5d reliant une borne positive 3 ou négative 4 à la borne opposée négative 4 ou positive 3 de la cellule adjacente 2 sont de courte longueur et ne s'étendent pas sur la largeur du module contrairement aux dispositifs de liaison électrique 5, 5a, 5b conçus pour les empilement simples (Figure 1).

La présence des écrous formant moyens de refroidissement 12c permet
20 ainsi de pouvoir disposer de moyens de refroidissement lorsque les cellules 2 sont empilées de telle façon que les bornes positives 3 et négatives 4 disposées d'un même côté soient alternées.

Le dispositif de liaison électrique 5, 5a, 5b, 5d de l'invention à partir duquel
25 s'étendent les moyens de refroidissement 12, 12a, 12b, 12c, qu'ils soient directement solidarisés avec le dispositif de liaison électrique 5, 5a, 5b comme cela est le cas pour les configurations des figures 4 à 9, ou qu'ils soient des écrous de fixation du dispositif de liaison électrique 5d avec les bornes positive 3 et négative 4 des cellules 2, permet d'assurer une double fonction de liaison
30 électrique et de refroidissement, cette dernière fonction étant mise en œuvre par la circulation du ou des flux d'air pulsé dans la batterie.

REVENDEICATIONS

5 1. Module de batterie (1) pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins deux cellules électrochimiques (2) comprenant chacune au moins une borne positive (3) et au moins une borne négative (4) faisant saillie depuis l'une des faces de la cellule (2),
caractérisé en ce que lesdites bornes (3, 4) des cellules (2) sont connectées
10 électriquement au moyen d'au moins un dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) disposé sur les faces des cellules (2) depuis lesquelles lesdites bornes (3, 4) font saillie, chaque dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) comprend un premier moyen de liaison (7, 8) à une borne (3, 4) d'une cellule (2) et un second moyen de liaison (7, 8) à une borne (3, 4) d'une autre cellule (2), et chaque
15 dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) comprend des moyens de refroidissement (12, 12a, 12b, 12c) aptes à refroidir lesdites cellules (2).

2. Module de batterie (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque moyen de refroidissement (12, 12a, 12b, 12c) est disposé sur la face du
20 dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) opposée à celle qui est au contact avec les cellules (2) sur lesquelles le dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) est disposé.

3. Module de batterie (1) selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en
25 ce que le dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) assure la connexion électrique de deux cellules adjacentes (2).

4. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) comprend
30 une plaque électriquement conductrice (6) comprenant au moins deux orifices (7, 8) aptes à permettre respectivement le passage d'une borne (3, 4) d'une cellule (2) et d'une borne (3, 4) d'une autre cellule (2), ces deux orifices (7, 8) définissant le premier et le second moyen de liaison (7, 8).

5. Module de batterie (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux orifices (7, 8) ont un diamètre différent.

6. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) comprend au moins deux moyens de fixation (9, 10) permettant de solidariser le dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) auxdites bornes desdites cellules (2).

7. Module de batterie (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation (9, 10) sont des écrous dans lesquels s'engagent lesdites bornes.

8. Module de batterie (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins un des écrous (9, 10) comprend au moins un évidement latéral (28), cet écrou (9, 10) formant un moyen de refroidissement (12).

9. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module de batterie (1) comprend au moins deux dispositifs de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) et lesdits dispositifs de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) sont solidarisés entre eux au moyen d'un matériau isolant.

10. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la forme et/ou le nombre et/ou la disposition des moyens de refroidissement (12, 12a, 12b, 12c) d'un dispositif de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) ou de plusieurs dispositifs de liaison électrique distincts (5, 5a, 5b, 5d) diffèrent selon la position dans le module (1) des cellules (2) sur lequel le ou les dispositif(s) de liaison électrique (5, 5a, 5b, 5d) est (sont) disposé(s).

30

11. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de refroidissement (12, 12a, 12b) sont disposés entre les deux moyens de liaison (7, 8) dudit dispositif de liaison électrique associé (5, 5a, 5b).

12. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de refroidissement (12, 12a, 12b) sont au moins une tige et/ou au moins une ailette.

5

13. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de refroidissement (12a) sont des protubérances, des ailettes ou des tiges (15a1, 15a2, 15a3) de différentes hauteurs et/ou diamètres.

10

14. Module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de refroidissement (12) sont au moins une protubérance et au moins une ailette (16) ou au moins une tige centrale (15) et au moins une ailette (16).

15

15. Batterie pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

16. Batterie pour véhicule électrique ou hybride comprenant au moins un module de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 disposé dans un boîtier de protection (20) comprenant un capot (21), caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une entrée d'air (22 ; 29a, 29b) et au moins une sortie d'air (23 ; 30a, 30b) ménagées au niveau du capot (21) afin de former un flux de circulation d'air (13 ; 31a, 31b) au niveau de la face du module de batterie (1) qui comprend lesdites bornes (3, 4) des cellules (2), l'entrée d'air (22 ; 29a, 29b), la sortie d'air (23 ; 30a, 30b) et lesdits moyens de refroidissement (12, 12a, 12b, 12c) étant disposés de manière à ce que ledit flux d'air (13 ; 31a, 31b) soit dirigé vers les moyens de refroidissement (12, 12a, 12b, 12c).

30

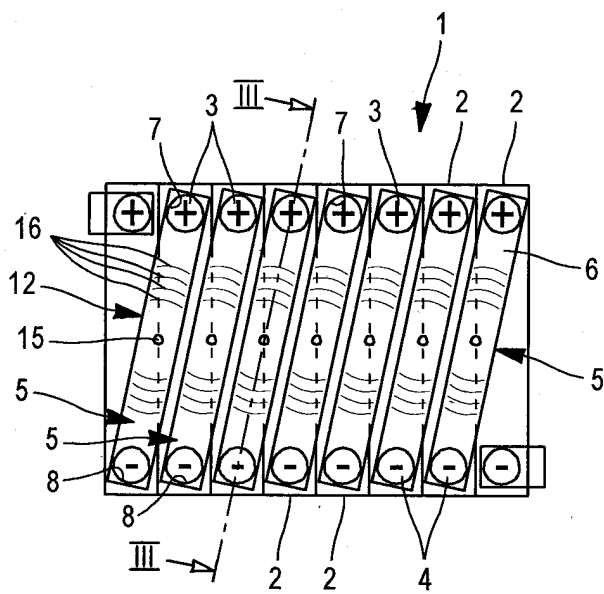


FIG. 1

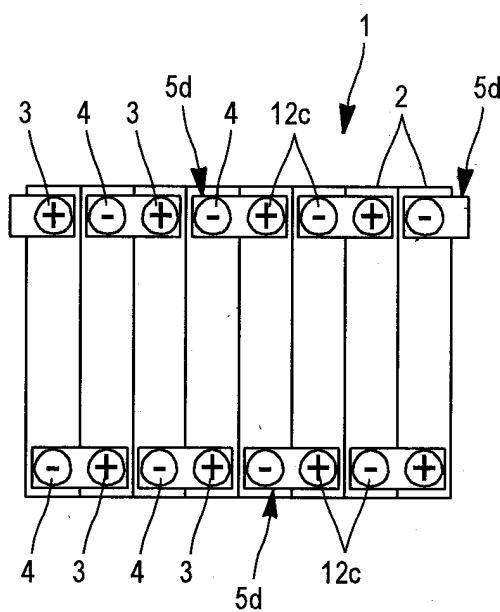


FIG. 2

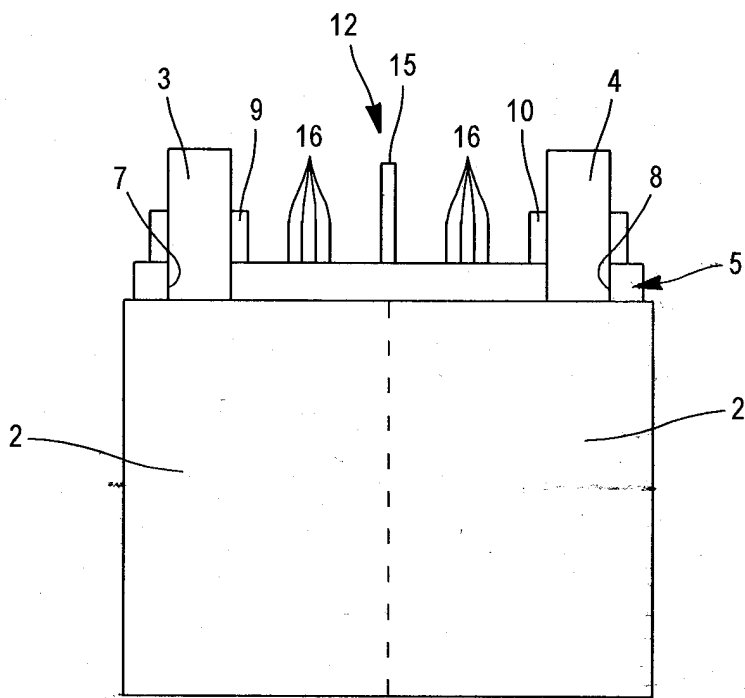
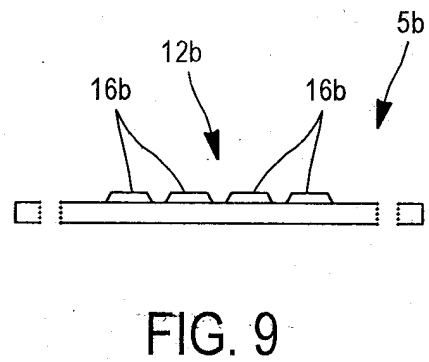
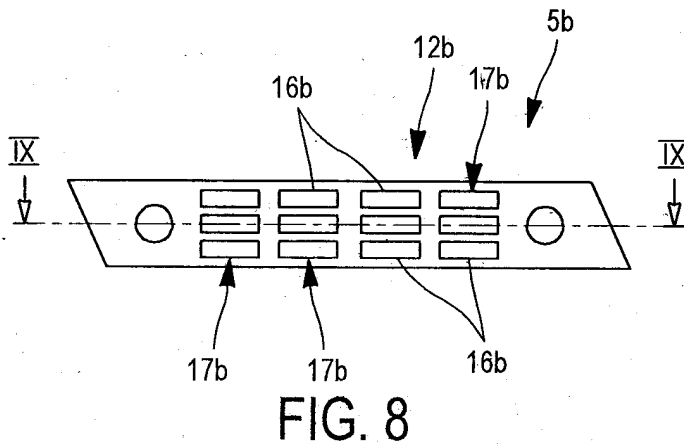
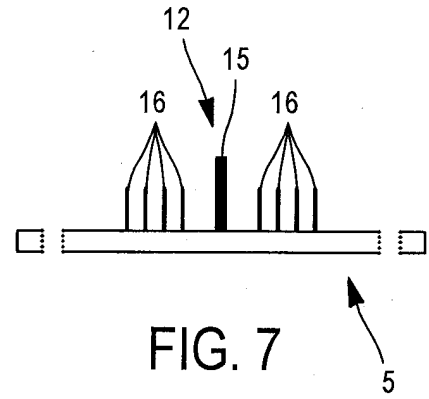
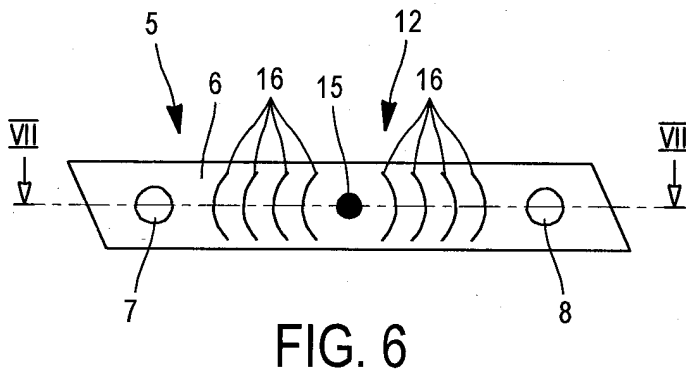
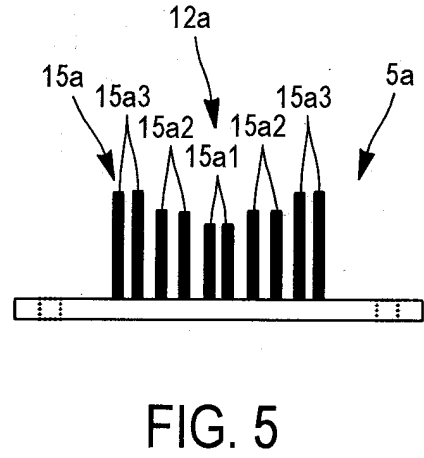
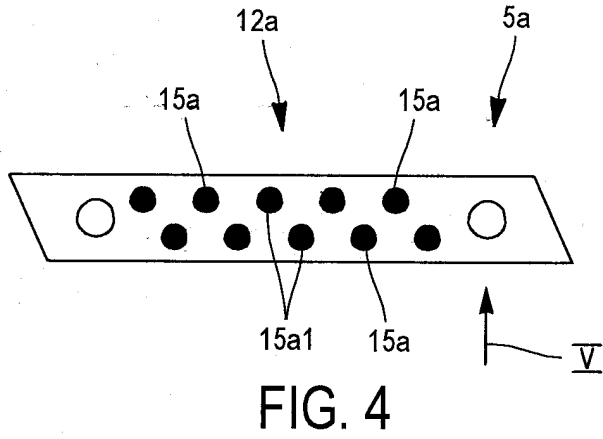


FIG. 3



3 / 3

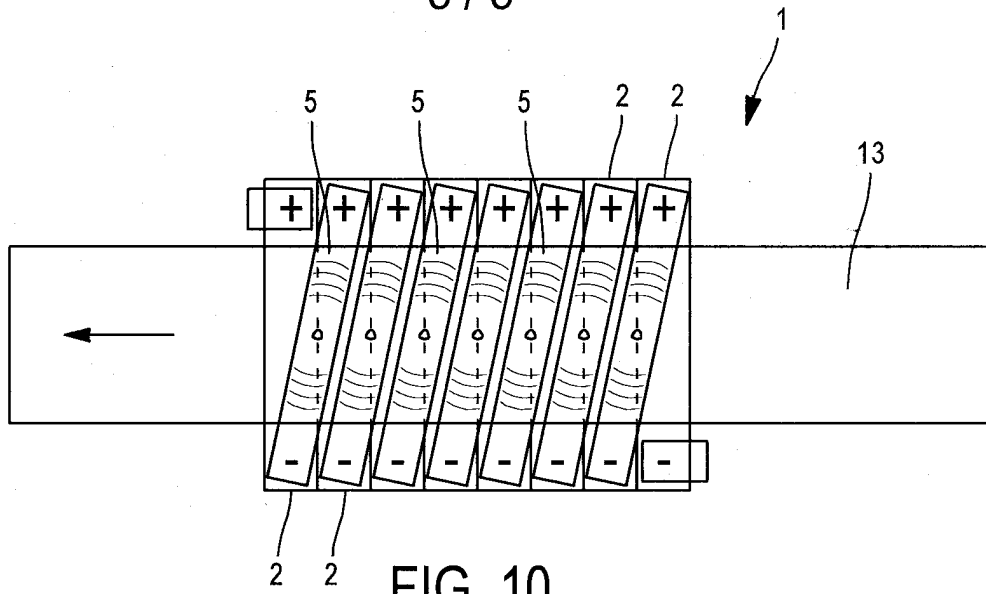


FIG. 10

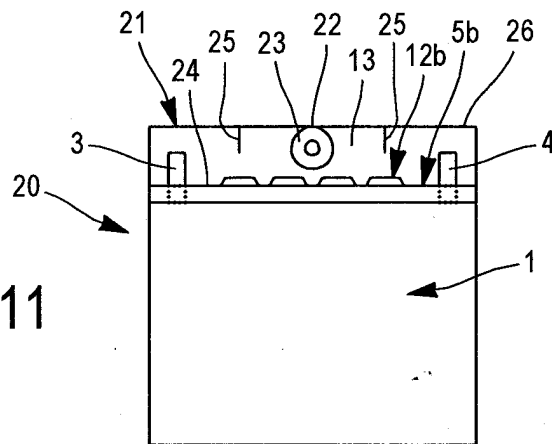


FIG. 11

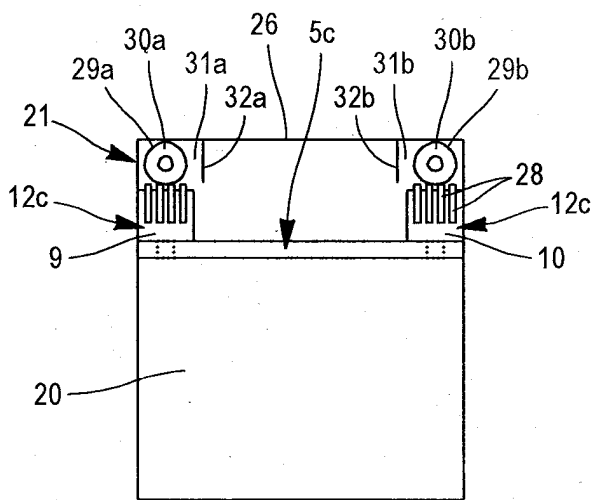


FIG. 12

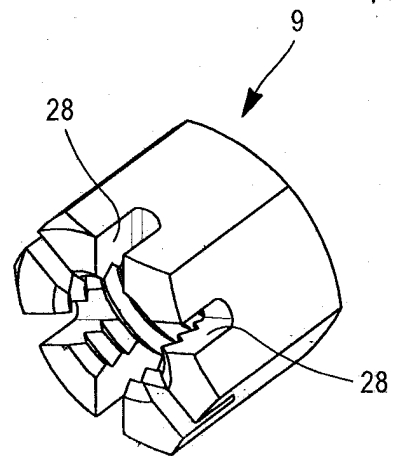


FIG. 13



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 786305
FR 1359139

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2009/226800 A1 (UESHIMA HIROSHI [JP] ET AL) 10 septembre 2009 (2009-09-10) * alinéas [0003], [0005], [0045], [0046], [0051] - [0067], [0070] - [0072]; revendications 1, 8; figures 1, 2, 3 *	1-3,6, 9-12,15, 16	H01M10/613 H01M10/6553
X	JP 2013 105674 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD) 30 mai 2013 (2013-05-30) * alinéas [0001], [0002], [0006], [0007]; revendications 1, 2, 6, 11; figures 5, 6, 7, 8, 11, 12 *	1-7, 10-16	
X	JP 2003 163036 A (DENSO CORP) 6 juin 2003 (2003-06-06) * alinéas [0001], [0002], [0031] - [0034], [0049]; figures 1, 4 *	1-4,6,7, 10-12, 15,16	
X	JP 2005 071674 A (DENSO CORP) 17 mars 2005 (2005-03-17) * alinéas [0001], [0002], [0018] - [0020], [0031]; revendication 1; figures 1, 5, 10 *	1-3,6, 10-12, 15,16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01M
X	JP 2009 252652 A (DENSO CORP) 29 octobre 2009 (2009-10-29) * alinéas [0001], [0002], [0017], [0022], [0034], [0035]; figures 1, 4, 5, 6, 7 *	1-3,6, 10-12, 15,16	
X	FR 1 499 419 A (M. JEAN PIROUX) 27 octobre 1967 (1967-10-27) * page 1, colonne 2, ligne 1 - ligne 42; figures 1, 2 *	1-4,6,7, 12,15	
----- -/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 mai 2014		Fauché, Yann	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

2
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 786305
FR 1359139

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	JP 2002 319388 A (TOYOTA MOTOR CORP) 31 octobre 2002 (2002-10-31) * alinéa [0001]; revendications 1-3; figures 7, 8 * -----	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 mai 2014		Fauché, Yann	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1359139 FA 786305**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-05-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009226800 A1	10-09-2009	CN 101527352 A DE 102009011659 A1 JP 4632097 B2 JP 2009212005 A US 2009226800 A1	09-09-2009 10-09-2009 23-02-2011 17-09-2009 10-09-2009
JP 2013105674 A	30-05-2013	AUCUN	
JP 2003163036 A	06-06-2003	JP 4221639 B2 JP 2003163036 A	12-02-2009 06-06-2003
JP 2005071674 A	17-03-2005	JP 4349037 B2 JP 2005071674 A	21-10-2009 17-03-2005
JP 2009252652 A	29-10-2009	JP 5141965 B2 JP 2009252652 A	13-02-2013 29-10-2009
FR 1499419 A	27-10-1967	AUCUN	
JP 2002319388 A	31-10-2002	AUCUN	