

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.07.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 03.02.12 Bulletin 12/05.

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 :

71 Demandeur(s) : E4V Société par actions simplifiée —
FR.

72 Inventeur(s) : VANBUTSEL MICHAEL, GUILLARD
STEPHANE et EL BROUJI HASSANE.

73 Titulaire(s) : E4V Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN.

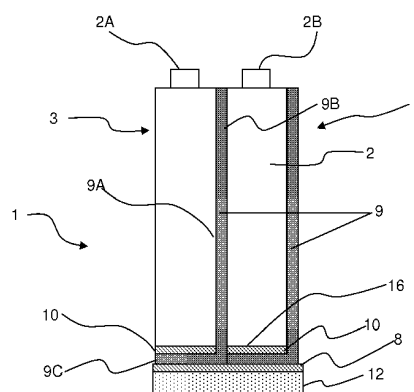
54 SYSTEME DE REFROIDISSEMENT DE BATTERIE ELECTRIQUE.

57 L'invention concerne un système de refroidissement
d'une batterie électrique (1) comprenant un boîtier et au
moins un arrangement longitudinal (3, 4) de cellules géné-
ratrices (2) d'énergie placé dans ledit boîtier.

Selon l'invention, ce système comprend:

- au moins une couche électriquement isolante et ther-
miquement conductrice (8, 10) qui relie thermiquement les-
dites cellules (2) dudit au moins un arrangement avec une
même surface de dissipation thermique (12, 14) placée
dans ledit boîtier afin d'assurer une évacuation uniforme de
l'énergie thermique générée par chacune des cellules (2)
vers ladite surface (12, 14), et

- des moyens de refroidissement destinés à venir refroidir
ladite surface (12, 14).



SYSTEME DE REFROIDISSEMENT DE BATTERIE ELECTRIQUE

La présente invention concerne un système de refroidissement de
5 batterie électrique destiné à équiper un véhicule de type terrestre, nautique ou
aérien.

Pour répondre aux objectifs de réduction des émissions, les
constructeurs automobiles se sont orientés vers des véhicules de type tout
électrique ou de type électrique hybride combinant l'utilisation d'une ou deux
10 machines électriques et d'un moteur thermique à combustion interne. Ces
machines électriques sont alimentées par des batteries de puissance telles
que des packs batterie comprenant plusieurs cellules unitaires. A titre
d'exemple, les batteries Lithium-ion sont particulièrement plébiscitées dans
les applications de véhicule électrique ou hybride en raison de leurs énergies
15 spécifiques élevées qui contribuent à augmenter l'autonomie des véhicules.

On entend par cellules unitaires, un élément électrochimique contenu
dans une enveloppe individuelle, munie d'une électrode positive et d'une
électrode négative.

On entend par pack batterie, un ensemble comprenant plusieurs
20 cellules unitaires, électriquement raccordées de manière permanente, avec
les bornes, l'enveloppe et le marquage.

Ces cellules s'échauffent en fonctionnement selon les conditions
d'utilisation et il est connu d'équiper ces batteries d'une installation de
refroidissement utilisant un flux d'air ou liquide circulant tout autour de la
25 cellule unitaire pour refroidir les cellules.

Une telle solution de refroidissement n'est pas optimale en termes
d'encombrement. En effet il est nécessaire de maintenir un espacement
suffisant entre cellules pour la circulation du fluide de refroidissement autour
des cellules. Or les constructeurs de véhicules électriques ou hybrides exigent
30 des batteries électriques plus compactes tout ayant une puissance suffisante
pour couvrir les demandes croissantes en électricité à bord des véhicules liés
aux nombreuses fonctions (assistance au freinage, direction électrique, ...)
que ces véhicules peuvent offrir. En effet les batteries sont soumises à des
limitations importantes de place du fait de la présence de nombreux organes
35 mécaniques ou électriques dans le capot ou sur le châssis des véhicules.

Un autre problème rencontré dans ce type de solution de refroidissement est dû au fait que le fluide ne circule pas de manière homogène dans les espacements, entraînant un mauvais refroidissement des cellules, qui pourrait à terme entraîner un dysfonctionnement de la batterie lié à des pertes d'intégrité de certaines cellules.

Un autre problème rencontré dans la solution de refroidissement proposée est lié à la pollution par l'air sur l'ensemble des surfaces contacts. En outre dans le cas où on utilise l'eau comme fluide de refroidissement, une éventuelle fuite d'eau dans les circuits pourrait endommager facilement les cellules.

Il serait donc intéressant de disposer d'un système de refroidissement adapté à refroidir une batterie comprenant un ensemble de cellules contenues dans un boîtier dont le mécanisme de refroidissement soit optimisé par rapport à l'arrangement de cellules, sans les problèmes constatés avec le dispositif de refroidissement de l'art antérieur.

L'objectif de la présente invention est donc de proposer un système de refroidissement destiné à refroidir une batterie comprenant au moins un arrangement de cellules contenues dans un boîtier qui soit simple dans sa conception et dans son mode opératoire, économique et permettant de refroidir de manière efficace et homogène les cellules tout en réduisant d'une manière significative le volume de la batterie.

A cet effet, l'invention concerne un système de refroidissement d'une batterie électrique comprenant un boîtier et au moins un arrangement longitudinal de cellules génératrices d'énergie placé dans ledit boîtier.

Selon l'invention, ledit système comprend :

- au moins une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice qui relie thermiquement les cellules dudit au moins un arrangement avec une même surface de dissipation thermique placée dans ledit boîtier afin d'assurer une évacuation uniforme de l'énergie thermique générée par chacune des cellules vers ladite surface, et
- des moyens de refroidissement destinés à venir refroidir ladite surface.

Le système de l'invention utilise l'une des parois de l'enveloppe des cellules unitaires comme conducteur de chaleur afin de faire évacuer la

chaleur vers un point unique qui est constitué ici par une même surface de dissipation thermique placée dans le boîtier au moyen d'une couche thermiquement conductrice et électriquement isolante. Ceci permet de refroidir de manière uniforme l'ensemble des cellules. En outre il permet de
5 réduire l'encombrement de la batterie. En effet il n'est plus nécessaire de laisser un espacement suffisant pour faire circuler le fluide de refroidissement.

La chaleur provenant des cellules est évacuée de manière uniforme vers cette surface du boîtier de la batterie. Cette surface qui est constituée généralement d'une plaque peut donc être facilement refroidie par des
10 moyens de refroidissement.

Le boîtier de la batterie et l'enveloppe des cellules sont réalisés dans un matériau thermiquement conducteur tel que de l'aluminium.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ce système comprend en outre un moyen de compression exerçant sur lesdites cellules une
15 compression le long de ou sensiblement le long de l'axe longitudinal de l'arrangement de sorte que les cellules dudit arrangement sont plaquées les unes contre les autres, cette compression mettant en contact thermiquement les cellules les unes avec les autres de sorte que ledit au moins un arrangement de cellules forment un seul bloc uniforme.

Cette forme de réalisation permet de réduire encore plus l'encombrement des cellules en supprimant entièrement les espacements tout en améliorant l'évacuation de la chaleur en faisant participer les parois latérales de l'enveloppe des cellules.

De préférence, ledit moyen de compression comprend au moins deux
25 plaques de compression, deux desdites plaques étant placées chacune aux extrémités dudit au moins un arrangement longitudinal de cellules correspondant.

De préférence, une desdites plaques de compression fait partie intégrante dudit boîtier.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite surface de dissipation thermique est constituée par le fond dudit boîtier mis en contact thermiquement avec le bas de chacun des cellules dudit au moins un arrangement par l'intermédiaire de ladite au moins une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, ladite batterie comportant un seul arrangement longitudinal placé dans ledit boîtier, ladite surface de dissipation thermique est constituée par une des deux parois latérales dudit boîtier mis en contact thermiquement avec les flancs des cellules par l'intermédiaire d'au moins une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice.

De préférence, ce système comprend de plus au moins une plaque intermédiaire thermiquement conductrice placée entre deux cellules consécutives pour augmenter la surface d'échange thermique.

De préférence, ladite au moins une plaque ayant un profil en L, les deux faces de ladite au moins une plaque sont en contact thermique avec les faces adjacentes des deux cellules et le bas ou le flanc de l'une des deux cellules en contact avec la base de ladite plaque par l'intermédiaire d'une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice.

L'ajout des plaques intermédiaires permet de faciliter et d'augmenter l'évacuation de chaleur par le phénomène de convection. Ces plaques peuvent être réalisées dans un matériau d'aluminium ou de graphite ou tout autre matériau thermiquement conducteur.

De préférence, la ou lesdites couche(s) sont constituées d'un gel thermique permettant une application uniforme et homogène sur la surface intérieure du fond et sur la base des plaques. L'air est chassé grâce à l'écrasement du gel dû au poids des cellules.

De préférence, lesdits moyens de refroidissement comportent au moins une liaison entre le fond du boîtier et une masse de manière à créer un chemin d'évacuation de l'énergie thermique emmagasinée par le fond vers ladite masse.

Avantageusement, lesdits moyens de refroidissement comportent de plus un dispositif de refroidissement à fluide installé à proximité du boîtier.

De préférence, ledit dispositif de refroidissement est un dispositif de circuit de liquide de refroidissement.

De préférence, ledit dispositif de refroidissement est un dispositif de ventilation.

L'invention concerne également une batterie électrique comprenant un boîtier et au moins un arrangement longitudinal de cellules.

Selon l'invention, ladite batterie est équipée d'un système de refroidissement tel que défini ci-dessus.

L'invention concerne également un véhicule motorisé équipé d'au moins une batterie telle que définie ci-dessus.

5 De préférence, ladite masse est constituée par le châssis dudit véhicule qui agit comme un véritable radiateur pour faire dissiper la chaleur emmagasinée dans la surface de dissipation thermique du boîtier.

L'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés dans lesquels:

10 - la Figure 1 montre de manière schématique une vue de côté d'un arrangement longitudinal d'une batterie électrique muni d'un système de refroidissement selon un premier mode de réalisation particulier de l'invention ;

15 - la Figure 2 montre de manière schématique une vue en perspective de deux arrangements longitudinaux placés côte à côte d'une batterie électrique munis de moyens de compression ;

20 - la Figure 3 montre de manière schématique une vue de face de deux arrangements longitudinaux placés côte à côte munis d'un système de refroidissement selon une variante du premier mode de réalisation particulier de l'invention ;

- la Figure 4 montre une vue de face d'une pluralité d'arrangements longitudinaux munis d'un système de refroidissement selon le mode de réalisation de la Figure 3 ;

25 - la Figure 5 montre de manière schématique une vue de côté d'un arrangement longitudinal d'une batterie électrique muni d'un système de refroidissement selon un deuxième mode de réalisation particulier de l'invention ;

30 - la Figure 6 montre une vue de dessus d'un arrangement longitudinal muni d'un système de refroidissement selon une variante du deuxième mode de réalisation de la Figure 5.

La Figure 1 montre une batterie électrique 1. La notion de batterie électrique se comprend dans la présente invention comme couvrant tout dispositif formant un réservoir d'énergie électrique rechargeable.

Cette batterie électrique comprend un boîtier réalisé dans un matériau
5 métallique tel qu'en acier ou en aluminium. Ce boîtier a une forme généralement parallélépipédique pourvu généralement d'un fond 12 et de parois latérales 14. Il est divisé généralement en deux compartiments. L'un des deux compartiments comporte le pack batterie et l'autre un ensemble de circuits électroniques. Le pack batterie est formé d'une pluralité de cellules
10 génératrices d'énergie 2 qui sont ici par exemple des cellules Lithium-ion à boîtier prismatique.

Sur la figure 1, les cellules 2 sont réparties en une colonne ou arrangement longitudinal, en étant alignées parallèlement les unes avec les autres.

15 De préférence, ces cellules sont longiformes et disposées verticalement dans le boîtier avec leur grande dimension orientée parallèlement aux parois latérales du boîtier. Mais elles peuvent être également disposées couchées avec leur grande dimension orientée parallèlement au fond du boîtier. Chacune des cellules est munie d'une borne
20 positive 2A et d'une borne négative 2B.

Les cellules sont contenues chacune dans une enveloppe qui est réalisée dans un matériau thermiquement conducteur tel que l'aluminium. Cette enveloppe est munie généralement d'une base 16 et de flancs 15. Lors du fonctionnement de la batterie, ces cellules s'échauffent, il est donc
25 nécessaire de refroidir ces cellules de manière à maintenir les cellules à une température de fonctionnement optimale, ou du moins entre deux limites de températures acceptables.

La figure 1 montre un système de refroidissement selon un premier mode de réalisation de l'invention. Ce système est mis en œuvre par une
30 couche électriquement isolante et thermiquement conductrice 8 interposée entre le bas 16 de l'enveloppe de chacune des cellules 2 et la surface intérieure du fond 12 du compartiment de pack batterie. Cette couche 8 met en contact le bas 16 de chacune des cellules avec le fond 12 afin de faire évacuer de manière uniforme l'énergie thermique générée par chacune de

cellules vers le fond. Le fond 12 du boîtier constitue ainsi une même surface de dissipation thermique qui emmagasine l'énergie thermique.

On entend par "surface intérieure" dudit fond, la surface de ce fond destinée à être placée en contact avec le bas des cellules contenues dans la
5 batterie.

Pour refroidir cette surface de dissipation thermique qui se présente généralement sous la forme d'une plaque, on peut envisager de la mettre en contact direct avec une masse ou un radiateur (non représenté). A titre d'exemple, dans le cas d'une application de véhicule de type automobile, la
10 plaque de fond est mise en contact direct avec le châssis de véhicule, la chaleur est alors transmise à l'ensemble du châssis agissant comme un véritable radiateur.

Pour pouvoir refroidir rapidement la plaque, il est possible d'installer un circuit de fluide de refroidissement sous le fond (non représenté). Ce fluide
15 peut être du liquide caloporteur ou de l'air. On peut envisager également de placer un capteur de température au niveau de la plaque de fond. Les mesures de température permettent d'asservir le dispositif de refroidissement.

Le système de refroidissement selon l'invention peut être mis en œuvre pour un pack batterie dans lequel les cellules sont espacées les unes par
20 rapport aux autres.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le système de refroidissement comporte des moyens de compression qui permettent de plaquer les cellules les unes contre les autres.

La figure 2 montre un exemple de pack batterie comportant deux
25 colonnes de cellules 3, 4. Les cellules 2 de chaque colonne sont maintenues solidaires entre elles par deux plaques de compression 5, 6 placées aux extrémités de la colonne correspondante 3, 4. Les plaques de compression 5, 6 de chaque colonne exercent sur les cellules 2 de la colonne 3, 4 une compression le long de l'axe longitudinal de cette colonne.

Des tirants 7 permettent de relier les plaques de compression 5, 6 entre
30 elles dans chaque colonne. Ces tirants 7 assurent le réglage de la compression des cellules génératrices d'énergie 2.

Le nombre de tirants 7 reliant les plaques de compression 5, 6 de chaque colonne est variable en fonction de leur position, ceci afin d'obtenir
35 une compression homogène sur toute la surface de chaque cellule

génératrice d'énergie 2. Les positions des tirants 7 étant alors adaptées afin de conserver une bonne homogénéité de la compression.

Chacune des deux colonnes 3, 4 est fixée au boîtier par l'intermédiaire des plaques de compression 5, 6. L'une des plaques de compression placées
5 aux extrémités de chaque colonne étant fixe, l'autre est rendue mobile pour permettre d'absorber les variations de longueur des colonnes consécutives au réglage de la compression des cellules génératrices d'énergie 2.

Dans cet arrangement longitudinal une fois compressé, se crée alors une adhérence entre chaque élément de la colonne produisant ainsi un bloc
10 rigide.

Ainsi, en alignant les cellules 2 sous forme de colonne 3, 4 et en utilisant cette compression, on utilise les flancs des enveloppes des cellules unitaires pour conduire la chaleur vers la plaque de fond du boîtier 12 par l'intermédiaire de la couche thermiquement conductrice 8. On augmente ainsi
15 la surface d'échange thermique. En outre le fait de plaquer les cellules les unes contre les autres permet de réduire de manière significative l'encombrement du pack batterie.

Pour augmenter davantage l'échange thermique par convection, des plaques intermédiaires sont placées entre deux cellules consécutives. La
20 figure 3 montre un exemple de cette plaque 9 ayant un profil en L. Mais on peut également envisager une plaque ayant un profil en I ou en H orienté horizontalement.

Sur la figure 3, les deux faces 9A, 9B de la branche L sont en contact avec les faces adjacentes des deux cellules. Le bas 16 des deux cellules est
25 en contact avec la base 9C de la plaque par l'intermédiaire d'une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice 10 pour éviter tout présence de lame d'air. La base 9C de la plaque en L est ensuite mise en contact thermiquement avec le fond du boîtier 12 par l'intermédiaire d'une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice 8.

La plaque 9 est réalisée dans un matériau thermiquement conducteur tel que du graphite ou de l'aluminium.
30

De préférence, ces couches 8, 10 sont formées d'un gel thermique ou pâte thermique qui permet un dépôt uniforme et homogène sur la surface du fond 12 et sur la base de la plaque 9C.

Comme le montre la figure 4, le système de refroidissement selon l'invention peut être facilement mis en œuvre pour un pack batterie comprenant une pluralité de colonnes de cellules 2. En particulier Des plaques de compression similaires à celles qui sont montrées sur la figure 2 (non représentées sur la figure 4) sont placées aux extrémités de chacune des colonnes pour plaquer l'ensemble des cellules les unes contre les autres. En outre, comme dans le mode de réalisation montré sur la figure 3, des plaques intermédiaires 9 sont placées entre les cellules 2 pour améliorer l'échange thermique. Des couches thermiquement conductrices 10, 8 sont interposées respectivement entre le bas 16 de chacune des cellules 2 et la base des plaques 9C, et entre la base des plaques et le fond du boîtier 12. La chaleur générée par chacune des colonnes est ainsi transmise vers une même surface de dissipation thermique qui est constituée ici par le fond du boîtier 12.

La figure 5 montre un système de refroidissement selon un deuxième mode de réalisation qui peut être mis en œuvre lorsque la batterie comporte une seule colonne de cellules. Dans cette configuration de batterie, la couche thermiquement conductrice 8 relie thermiquement les flancs de chacune des cellules formant la colonne avec une des parois latérales du boîtier 14 qui constitue ici une même surface de dissipation thermique.

La figure 6 montre une vue de dessus de cette colonne de cellules. Comme dans le premier mode de réalisation montré sur les figures 3 et 4, afin d'augmenter la surface d'échange thermique, on place des plaques intermédiaires thermiquement conductrices 9 entre deux cellules. Des couches thermiquement conductrices 10, 8 sont interposées respectivement entre le flanc 15 de chacune des cellules 2 et la base 9C des plaques, et entre la base 9C des plaques et la paroi latérale du boîtier 14. La chaleur générée par cette colonne est ainsi transmise vers une même surface de dissipation thermique qui est constituée ici par la paroi latérale du boîtier 14.

REVENDICATIONS

1. Système de refroidissement d'une batterie électrique (1) comprenant un boîtier et au moins un arrangement longitudinal (3, 4) de cellules
5 génératrices (2) d'énergie placé dans ledit boîtier, caractérisé en ce que ledit système comprend :

- au moins une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice (8, 10) qui relie thermiquement lesdites cellules (2) dudit au moins un arrangement (3, 4) avec une même surface de dissipation thermique (12,
10 14) placée dans ledit boîtier afin d'assurer une évacuation uniforme de l'énergie thermique générée par chacune des cellules (2) vers ladite surface (12, 14) et

- des moyens de refroidissement destinés à venir refroidir ladite surface (12, 14).
15

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de compression (5, 6) exerçant sur lesdites cellules une compression le long de ou sensiblement le long de l'axe longitudinal de l'arrangement (3, 4) de sorte que les cellules dudit arrangement sont plaquées
20 les unes contre les autres, ladite compression mettant en contact thermiquement les cellules les unes avec les autres de sorte que ledit au moins un arrangement de cellules forment un seul bloc.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen
25 de compression comprennent au moins deux plaques de compression (5, 6), deux desdites plaques (5, 6) étant placées chacune aux extrémités dudit au moins un arrangement longitudinal (3, 4) de cellules correspondant.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une desdites
30 plaques de compression fait partie intégrante dudit boîtier.

5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite surface de dissipation thermique est constituée par le fond dudit boîtier (12) mis en contact thermiquement avec le bas (16) de chacune des cellules

(2) dudit au moins un arrangement (3, 4) par l'intermédiaire de ladite au moins une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice (8).

5 6. Système selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite batterie comportant un seul arrangement longitudinal placé dans ledit boîtier, ladite surface de dissipation thermique est constituée par une des deux parois latérales (14) dudit boîtier mis en contact thermiquement avec le flanc (15) des cellules (2) par l'intermédiaire d'au moins une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice (8)

10

7. Système selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend de plus au moins une plaque intermédiaire thermiquement conductrice (9) placée entre deux cellules consécutives (2) pour augmenter la surface d'échange thermique.

15

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite au moins une plaque ayant un profil en L, les deux faces (9A, 9B) de ladite au moins une plaque (9) sont en contact thermique avec les faces adjacentes des deux cellules et le bas (16) ou le flanc (15) de l'une des deux cellules en contact avec la base de ladite plaque (9C) par l'intermédiaire d'une couche électriquement isolante et thermiquement conductrice (10).

20

9. Système selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la ou lesdites couche(s) (8, 10) sont constituées d'un gel thermique.

25

10. Système selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de refroidissement comportent au moins une liaison entre la surface de dissipation thermique (12, 14) et une masse de manière à créer un chemin d'évacuation de l'énergie thermique emmagasinée par ladite surface vers ladite masse.

30

11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits moyens de refroidissement comportent de plus un dispositif de refroidissement à fluide.

35

12. Système selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit dispositif de refroidissement est un dispositif de circuit de liquide de refroidissement.

5 13. Système selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit dispositif de refroidissement est un dispositif de ventilation.

10 14. Batterie électrique (1) comprenant un boîtier et au moins un arrangement longitudinal de cellules (3, 4) placé dans ledit boîtier, caractérisée en ce que ladite batterie est équipée d'un système de refroidissement défini selon l'une des revendications 1 à 13.

15 15. Véhicule motorisé équipé d'au moins une batterie (1) selon la revendication 14.

16. Véhicule selon les revendications 10 et 15, caractérisé en ce que ladite masse est constituée par le châssis dudit véhicule.

1/3

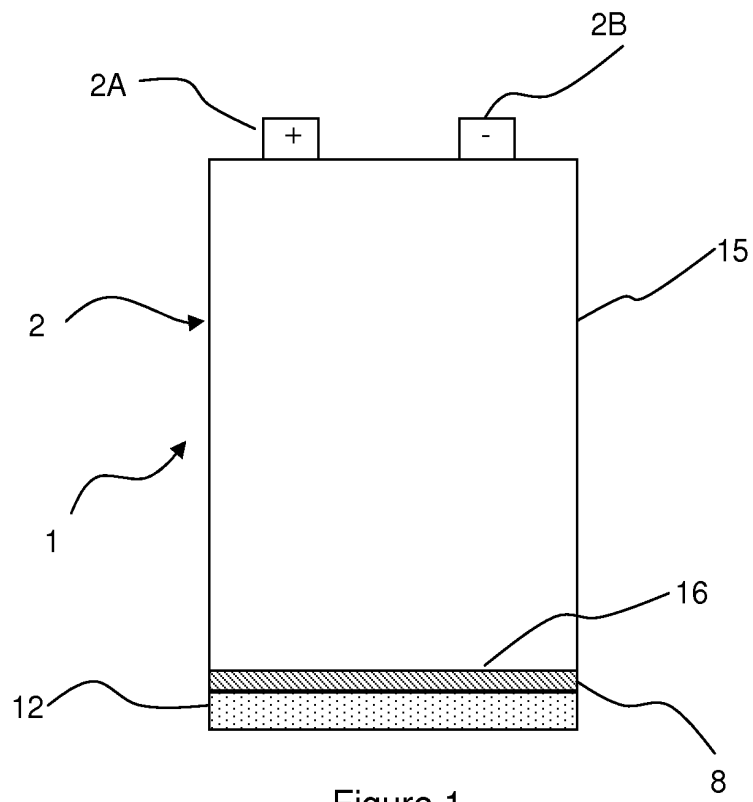


Figure 1

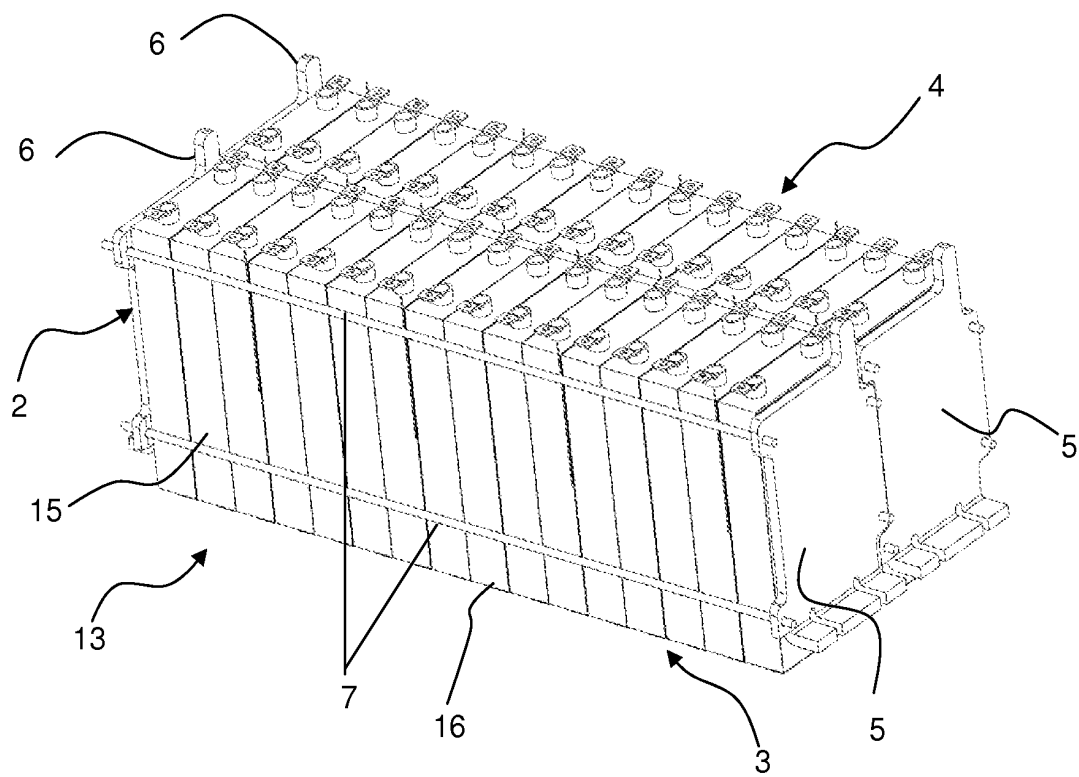


Figure 2

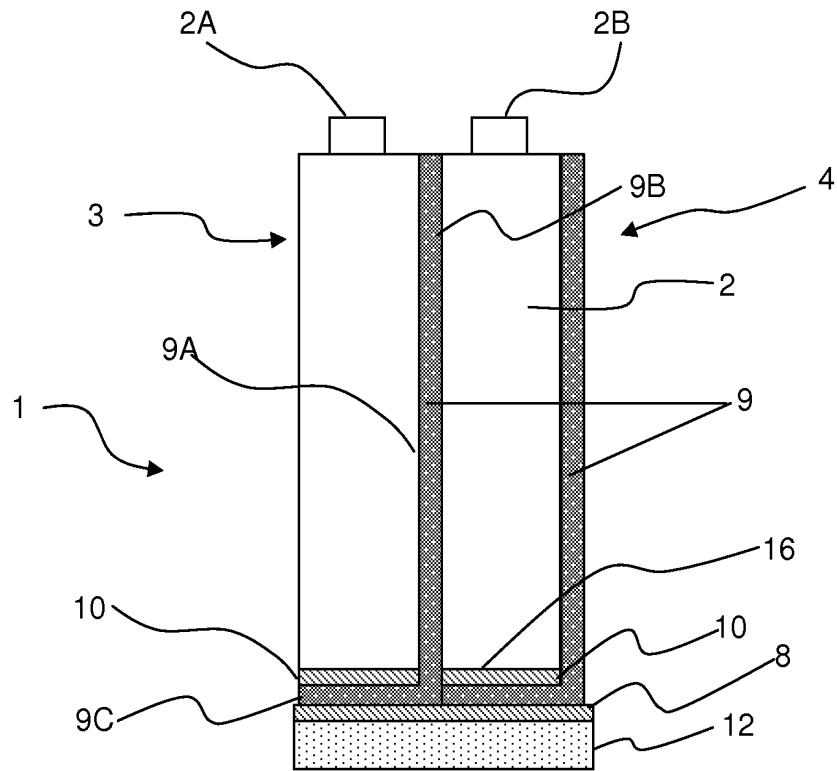


Figure 3

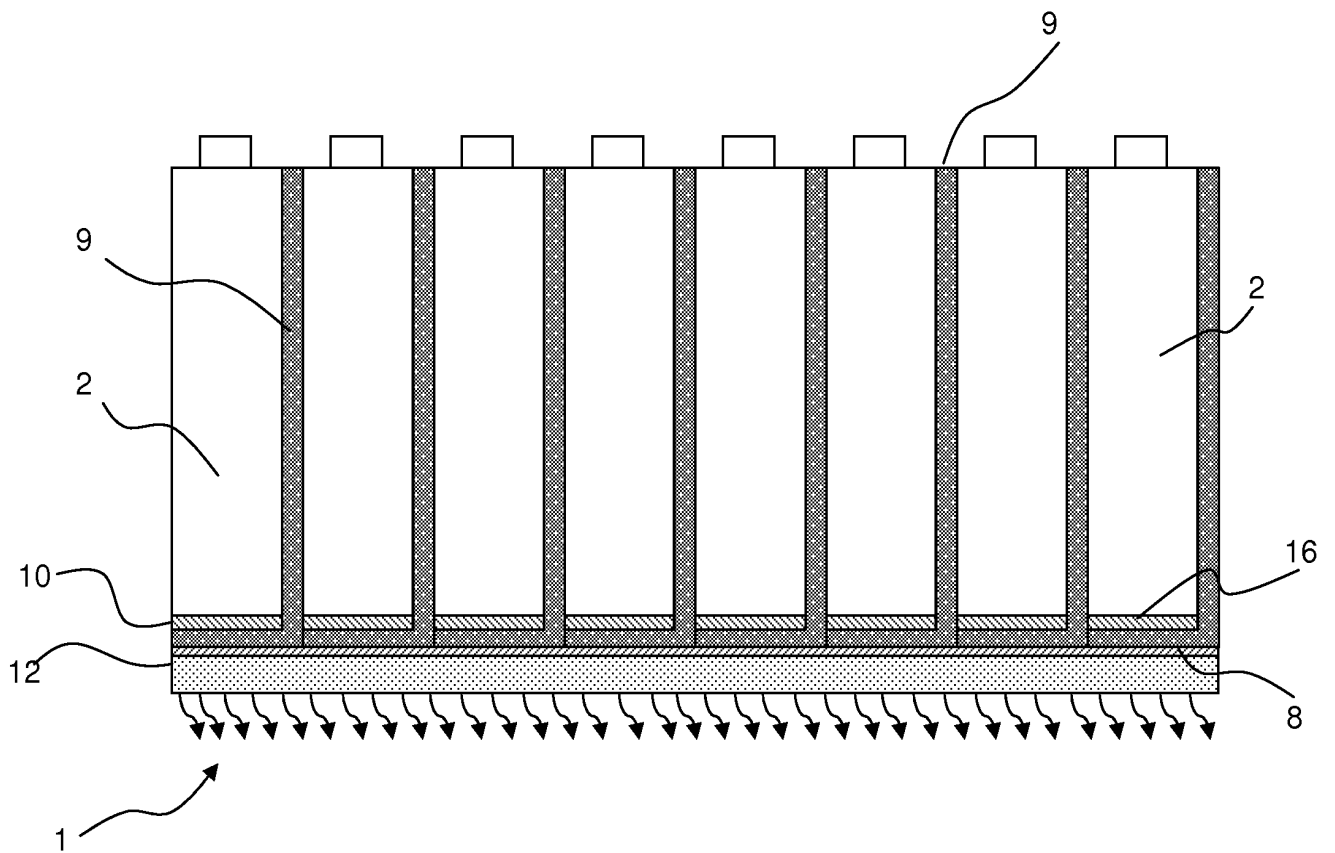


Figure 4

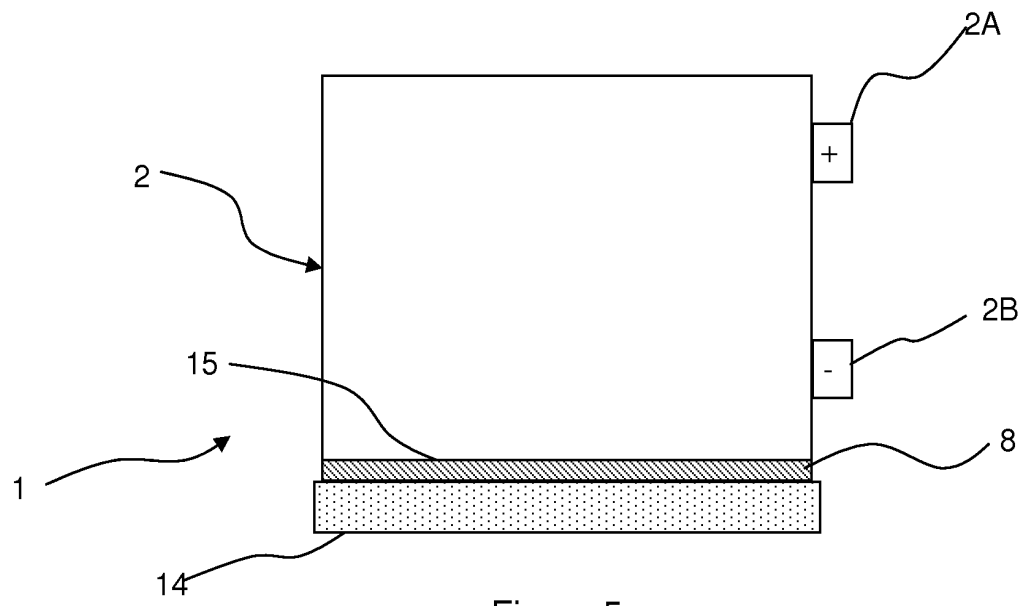


Figure 5

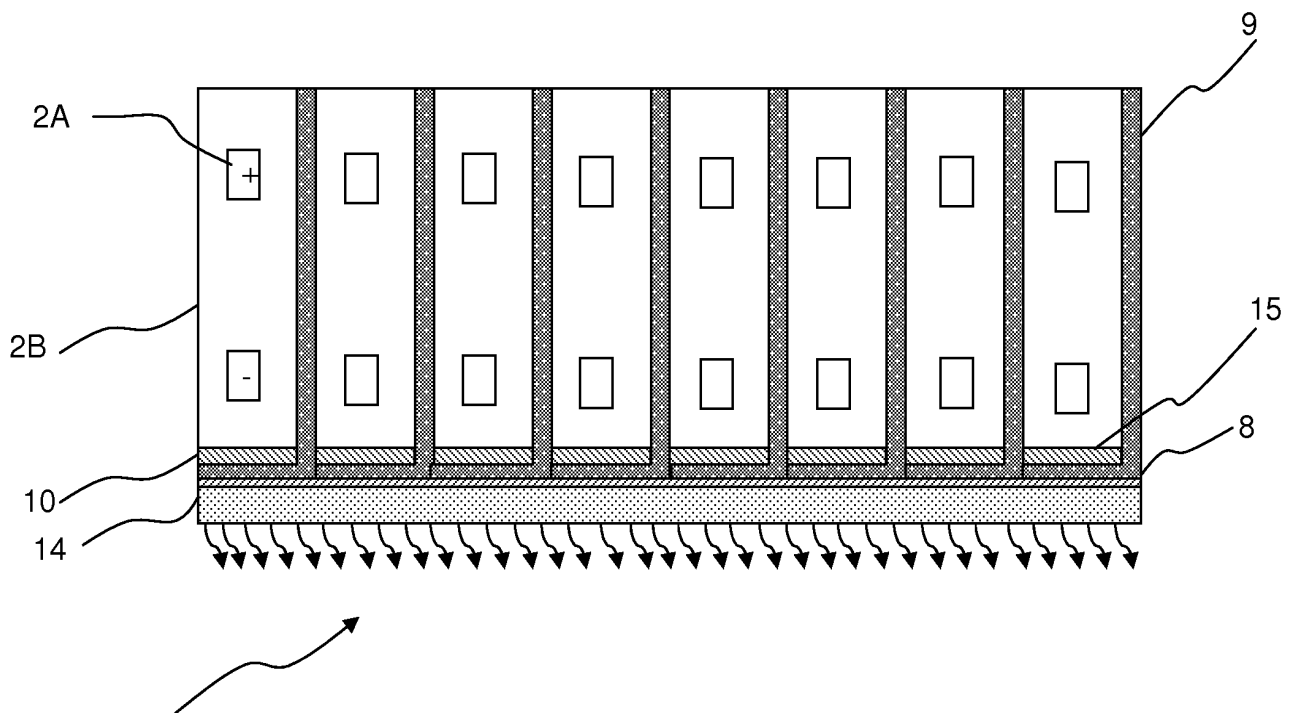


Figure 6



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 740001
FR 1056272

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	JP 2009 301877 A (TOYODA GOSEI KK) 24 décembre 2009 (2009-12-24) * alinéas [0002], [0030], [0034], [0036], [0068], [0070] - [0075], [0088]; figures 1-4 *	1-16	H01M10/50 B60L11/18	
X	JP 2009 176464 A (TOYODA GOSEI KK) 6 août 2009 (2009-08-06) * alinéas [0017] - [0023], [0045], [0046], [0050], [0057]; figures 1-3,5,9,10 *	1-16		
X	WO 2010/067943 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]; LEE JIN KYU [KR]; YOON HEE SOO [KR]; LEE BUM HYU) 17 juin 2010 (2010-06-17) * alinéas [0060], [0067] - [0069], [0072]; revendications 1-2,9,10,13,16; figures 3,6-9 *	1-16		
X	DE 10 2008 054949 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 juin 2010 (2010-06-24) * alinéas [0025] - [0030], [0034]; figures 1-3 *	1-16		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	EP 2 200 109 A2 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 23 juin 2010 (2010-06-23) * alinéas [0029] - [0030], [0044], [0070]; figures 1,2,7,11 *	1-12, 14-16		H01M B60K
X	US 2005/255379 A1 (MARCHIO MICHAEL [US] ET AL) 17 novembre 2005 (2005-11-17) * alinéas [0023] - [0027]; figures 1-6 *	1-10, 14-16		
E	JP 2010 192207 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 2 septembre 2010 (2010-09-02) * figures 1-14 *	1-7,9-14		
		-/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
17 mars 2011		Maître, Jérôme		
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				



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 740001
FR 1056272

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		
E	WO 2010/148224 A2 (FUHR JASON [US]; OBASIH KEM [US]; DE KEUSTER RICHARD MARK [US]; MACK R) 23 décembre 2010 (2010-12-23) * alinéas [0060], [0111]; figures 1-17 * -----	1-5, 11-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 mars 2011		Maître, Jérôme	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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		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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1056272 FA 740001**

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 **17-03-2011**
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
JP 2009301877 A	24-12-2009	AUCUN	
JP 2009176464 A	06-08-2009	AUCUN	
WO 2010067943 A1	17-06-2010	KR 20100068097 A	22-06-2010
DE 102008054949 A1	24-06-2010	WO 2010069712 A1	24-06-2010
EP 2200109 A2	23-06-2010	AUCUN	
US 2005255379 A1	17-11-2005	AUCUN	
JP 2010192207 A	02-09-2010	AUCUN	
WO 2010148224 A2	23-12-2010	AUCUN	