

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 058 576

21 N° d'enregistrement national : 16 60727

51 Int Cl⁸ : H 01 M 10/6556 (2017.01), H 01 M 10/6554, 2/20

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.11.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.05.18 Bulletin 18/19.

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) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions — FR et MICHELIN RECHERCHE ET TECH-
NIQUE S.A. Société anonyme — CH.

72 Inventeur(s) : FRAGNIERE BRUNO et WALSER
DANIEL.

73 Titulaire(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions, MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE
S.A. Société anonyme.

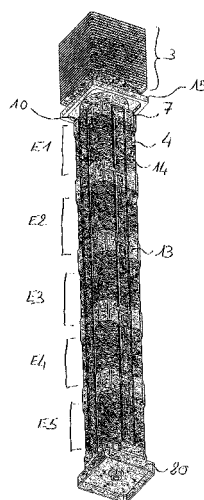
74 Mandataire(s) : MANUF FSE PNEUMATIQUES
MICHELIN Société en commandite par actions.

54 MODULE UNITAIRE POUR BLOC BATTERIE, ET BLOC BATTERIE.

57 L'invention concerne un module unitaire pour bloc bat-
terie, comportant un ensemble de cellules de batterie et au
moins un dispositif de refroidissement,

le dispositif de refroidissement comprenant une plaque
de collecte de chaleur en contact avec une surface externe
d'au moins une cellule de batterie, un tuyau de chaleur en
contact avec la plaque de collecte de chaleur, et un élément
de dissipation de chaleur installé à une extrémité du tuyau
de chaleur.

L'invention concerne également un bloc batterie com-
prenant plusieurs modules unitaires selon l'invention, bran-
chés en série et/ou en parallèle.



FR 3 058 576 - A1



DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne une architecture batterie pour tous types d'application, notamment mais non exclusivement des applications véhicule, militaire ou
5 aéronautique. Plus précisément, la présente invention concerne un module unitaire comportant plusieurs cellules de batterie, et un bloc batterie comportant plusieurs modules unitaires agencés en série et/ou en parallèle.

[0002] Par exemple, avec le développement des véhicules électriques et des véhicules hybrides, la question des batteries est devenue majeure dans l'industrie automobile. En effet, les
10 batteries doivent désormais fournir une quantité suffisante d'énergie pour offrir une autonomie suffisante aux véhicules, tout en ayant une durée de vie ne nécessitant pas des changements de batterie trop fréquents. En outre, la masse et l'encombrement de la batterie doivent être limités au regard de son efficacité. Enfin, il est utile que les batteries puissent fonctionner correctement dans
15 toutes les situations de roulage du véhicule, que ce soit en termes de température, d'humidité, ou autres.

[0003] On connaît, de la demande WO2014198778, un bloc batterie pour véhicule automobile comprenant un ensemble de cellules de batterie et un dispositif de refroidissement comprenant un tuyau de chaleur et un élément de dissipation comprenant des ailettes pour dissiper les calories dans l'atmosphère. Ce bloc batterie permet de répondre aux besoins exprimés au paragraphe
20 précédent. Toutefois, ce bloc batterie présente une architecture particulière, avec des ailettes de dissipation de forme trapézoïdale, qui ne permet pas son utilisation dans tous les systèmes.

[0004] En outre, avec la multiplication des systèmes mettant en œuvre des batteries, non seulement dans le domaine des véhicules automobiles, mais également dans le domaine stationnaire, les architectures et caractéristiques des blocs batterie doivent pouvoir être ajustés au
25 mieux en fonction des besoins de chaque application.

[0005] Ainsi, la présente invention vise à proposer une solution pour former des blocs batteries de manière simple, modulable et ergonomique en termes d'assemblage.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

5 [0006] A cet effet, l'invention concerne un module unitaire pour bloc batterie, comportant un ensemble de cellules de batterie et au moins un dispositif de refroidissement,

le dispositif de refroidissement comprenant une plaque de collecte de chaleur en contact avec une surface externe d'au moins une cellule de batterie, un tuyau de chaleur en contact avec la plaque de collecte de chaleur, et un élément de dissipation de chaleur installée à une extrémité du tuyau de chaleur.

10 Le module unitaire est caractérisé en ce qu'il comporte

- Au moins deux étages de cellules de batterie, chaque étage étant branché en série de l'autre étage, et chaque étage comprenant au moins deux cellules de batterie connectées en parallèle,
- 15 - Des moyens de tenue mécanique des cellules de batterie autour du dispositif de refroidissement,
- Des moyens de connexions électriques des cellules de batteries entre elles,
- Des moyens de coopération mécanique et/ou électrique et/ou électronique avec un autre module unitaire.

20 [0007] L'invention concerne également un bloc batterie qui sera ultérieurement décrit. Les modules unitaires selon l'invention sont destinés à être installés avec le tuyau de chaleur en position verticale, et l'élément de dissipation situé à l'extrémité du tuyau située la plus loin du sol. Par conséquent, dans l'ensemble de la description, les termes de positionnement de type « inférieur », « supérieur », « au-dessus », « en-dessous » et les notions de hauteur, seront employés au vu de ce positionnement vertical.

25

[0008] L'élément de dissipation de chaleur comprend un ensemble d'ailettes empilées les unes sur les autres, de manière à laisser l'air circuler entre les ailettes. Ces ailettes sont préférentiellement de forme carrée, d'une taille ne dépassant pas, ou peu, la section d'un étage de cellules de batterie.

5 **[0009]** Ainsi, un module unitaire selon l'invention présente l'avantage, via les moyens de coopération et les considérations d'encombrement prises en compte, de permettre un arrangement facile avec d'autres modules unitaires, pour créer un bloc batterie complet. En outre, le partage de la fonction de refroidissement entre plusieurs cellules de batterie, via la mutualisation du tuyau de chaleur, permet de baisser le coût du bloc batterie, et permet
10 également d'obtenir une distribution plus uniforme de la température au sein d'un module unitaire.

[0010] Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, les moyens de tenue mécanique comprennent un couvercle supérieur, réalisé en un matériau électriquement isolant, et présentant des contours de forme lobée, ce couvercle étant installé sur les cellules de batterie
15 de l'étage le plus élevé.

[0011] Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention les moyens de tenue mécanique comprennent des éléments intercalaires, réalisés en un matériau électriquement isolant, et présentant des contours de forme lobée, un élément intercalaire étant installé entre deux étages de cellules de batterie.

20 **[0012]** Le couvercle supérieur et les éléments intercalaires permettent de garantir un positionnement correct et un maintien des cellules de batterie autour du tuyau de chaleur.

[0013] Dans un autre exemple de réalisation, les moyens de tenue mécanique comprennent un écrou vissé sur l'extrémité inférieure du tuyau de chaleur afin d'assurer un serrage et un maintien vertical des batteries. Le filetage permettant ce vissage est
25 avantageusement réalisé sur un embout fixé sur l'extrémité inférieure du tuyau de chaleur.

[0014] Dans un autre exemple de réalisation, les moyens de connexion électrique des cellules de batterie entre elles comprennent des moyens de transmission de puissance et des moyens de transmission de courant. Ces moyens sont agencés de sorte à ce que le module unitaire présente lui-même un pôle «+» et un pôle «-». Ces moyens de connexion électrique

comprennent, par exemple, des fils électrique de connexion. Dans ce cas, il est utile de prévoir des éléments de protection de ces fils, pour éviter qu'ils ne soient soumis à des agressions extérieures.

5 [0015] Dans un autre exemple de réalisation, le module unitaire comprend en outre une carte électronique comprenant des moyens de gestion de l'équilibrage des batteries. La carte électronique, associée aux moyens de connexion précédemment mentionnés, permet une prise de tension de chaque étage de batteries, et un équilibrage de batterie. Ces éléments seront ultérieurement détaillés dans la description d'un mode de réalisation.

10 [0016] Dans un exemple de réalisation, les moyens de coopération mécanique avec un autre module unitaire comprennent un élément de jonction installé sur le module unitaire, et les moyens de coopération électrique comprennent des connecteurs installés sur le module unitaire, ces connecteurs présentant respectivement des polarités « + » ou « - » ou les deux polarités. De manière préférentielle, les moyens de jonction comportent une plaque carrée d'un format similaire au format des ailettes de l'élément de dissipation, pour ne pas modifier
15 l'encombrement d'un module unitaire.

[0017] Dans un autre mode de réalisation, le dispositif de refroidissement comprend un second tuyau de chaleur. Ce mode de réalisation sera décrit en détail à l'aide des figures 6 et 7.

[0018] L'invention concerne également un bloc batterie comprenant au moins deux modules unitaires selon l'invention. Ces modules peuvent être connectés en série et/ou en
20 parallèle. Un tel bloc sera décrit en détail à l'aide des figures 8 et 9.

[0019] Un module unitaire selon l'invention est avantageux en ce qu'il représente une solution prête à l'emploi, qui nécessite uniquement un agencement et quelques branchements électriques et/ou électroniques pour former un bloc batterie avec un format et des caractéristiques souhaitées.

25

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0020] D'autres objectifs et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation préféré mais non limitatif, illustré par les figures suivantes dans lesquelles :

- la figure 1 montre un premier exemple de module unitaire pour bloc batterie selon l'invention,
- les figures 2, 3, 4 et 5 montrent en détail certains éléments d'un module unitaire tel que montré en figure 1,
- les figures 6 et 7 montrent un deuxième exemple de module unitaire pour bloc batterie selon l'invention, et
- les figures 8 et 9 montrent un exemple de bloc batterie selon l'invention.

DESCRIPTION DU MEILLEUR MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

15

[0021] Aux figure 1 et 2, on voit un module unitaire, comprenant un dispositif de refroidissement lui-même comprenant un tuyau de chaleur 1, des plaques de collecte de chaleur 2, et un élément de dissipation 3 formé d'ailettes brasées sur le tuyau de chaleur 1. Les ailettes sont réalisées en aluminium, et recouvertes d'une fine couche de cuivre pour permettre le brasage avec le tuyau de chaleur. Le tuyau de chaleur, réalisé en cuivre, présente une longueur de 420 mm, et un diamètre extérieur 9.5mm.

[0022] Les plaques de collecte de chaleur présentent une forme bombée, destinée à épouser le contour d'une cellule de batterie cylindrique. Ces plaques sont positionnées sur le tuyau de chaleur, à des emplacements déterminés en fonction de l'architecture souhaitée pour le module unitaire. Tout comme les ailettes, ces plaques de collecte sont préférentiellement réalisées en aluminium, ce qui présente un avantage en termes de réduction de la masse de l'ensemble.

[0023] Ainsi, dans l'exemple de la figure 1, le module unitaire comprend cinq étages de batteries (E1, E2, E3, E4 et E5), comprenant chacun quatre cellules de batteries 4. Les quatre cellules d'un étage sont connectées en parallèle, et les étages entre eux sont connectés en série.

- 6 -

[0024] Les cellules de batterie sont préférentiellement identiques, par exemple du type 18650, présentant un diamètre de 18 mm et une longueur de 65mm. Le module unitaire ainsi formé, comprenant vingt cellules de batterie, présente les caractéristiques suivantes :

- Une tension nominale de 18 volts,
- 5 - Une énergie de 250 Wh
- Une puissance électrique maximale en continu de 500W,
- Des pertes joules à dissiper par le dispositif de refroidissement de 40 W.

[0025] Dans un autre exemple de réalisation, les cellules de batterie sont du type 21700, présentant un diamètre de 21 mm et une longueur de 70mm. L'utilisation de ce type de cellules, plus grandes, permet d'augmenter la capacité d'un bloc batterie de près de 45%, à nombre de connexions électriques constant.

[0026] Le module unitaire comprend également des moyens de tenue mécanique et des moyens de connexions électriques, qui sont montrés en détail sur les figures 2 à 5.

[0027] Ainsi, le tuyau de chaleur 1 présente, sur son extrémité 5, un embout avec filetage, permettant de recevoir un écrou de serrage pour assurer le maintien vertical des batteries sur le caloduc. En outre, une collerette 6 est installée sur le tuyau de chaleur, entre l'élément de dissipation 3 et l'étage E1. Cette collerette est destinée à recevoir des éléments qui permettent la jonction et/ou la coopération avec d'autres modules unitaires pour former un bloc batterie selon l'invention. La collerette joue également un rôle de butée mécanique au moment du serrage vertical.

[0028] Les cellules de batterie de l'étage E1 sont insérés dans un couvercle supérieur tel que montré en figure 3. Ce couvercle est réalisé en un matériau isolant électriquement, par exemple du plastique. Ce couvercle présente quatre lobes 8 permettant d'accueillir les extrémités de chacune des cellules de batterie et de garantir un positionnement correct des quatre cellules entre elles.

- 7 -

[0029] Ce couvercle supérieur 7 comprend en outre des moyens de connexions électriques des cellules de batterie, sous forme d'une tôle métallique insérée par une fente 9 sur le côté du couvercle supérieur, et qui vient au contact des pôles des quatre cellules de batteries du même niveau. Cette tôle métallique est prolongée par une languette 10 qui permet de transmettre le courant collecté à cet étage vers le bas du module unitaire et la carte électronique qui sera ultérieurement décrite à l'aide de la figure 5. On précise ici que la languette 10 est présente sur toute la hauteur du module unitaire.

[0030] Un module unitaire comprend en outre des éléments intercalaires dont un exemple est montré en figure 4. Un élément intercalaire 13 est installé entre deux étages de batteries. De manière similaire au couvercle supérieur, l'élément intercalaire est réalisé en un matériau électriquement isolant, par exemple du plastique, et présente quatre lobes pour assurer le bon positionnement des batteries par rapport au tuyau de chaleur, et par rapport aux cellules de batterie des autres étages.

[0031] Un tel intercalaire présente avantageusement des renflements ondulés 11 réalisés en un matériau électriquement conducteur, présentant une certaine élasticité. Ces renflements, qui sont en contact avec les batteries de l'étage supérieur, et les batteries de l'étage inférieur, ont plusieurs fonctions :

- Ils permettent d'exercer une légère précontrainte sur les cellules de batteries installés dans cet élément intercalaire.
- Ils permettent de compenser certaines différences de dilatation ou de deux entre les différents étages de batteries et le tuyau de chaleur 1, et
- Ils permettent de connecter les pôles des cellules de batteries entre eux.

[0032] L'intercalaire comprend également un fil de connexion 12 relié à ces renflements métalliques, qui permet de transmettre des informations à la carte électronique et d'assurer l'équilibrage des batteries, comme sera ultérieurement décrit.

[0033] On constate que les languettes 10 et les fils de connexion 11 n'apparaissent pas sur la figure 1 montrant un module unitaire selon l'invention. En effet, le module comprend en outre des couvercles plastiques 14 clipsés sur les éléments intercalaires 13, et qui permettent de protéger les connexions électriques.

- 8 -

[0034] Le montage d'un tel module unitaire est alors réalisé selon les étapes suivantes :

- On enfile d'abord, sur le tuyau de chaleur, une pièce de jonction 15, clipsée sur la collerette 6, et permettant la jonction ultérieure avec d'autres modules unitaires pour former un bloc batterie,
- 5 - On enfile ensuite un couvercle supérieur 7 tel que montré en figure 3, jusqu'à se trouver en butée sur la pièce de jonction 15,
- On positionne ensuite, dans le couvercle supérieur, les quatre cellules de batterie de l'étage E1,
- On enfile ensuite un élément intercalaire 13 tel que montré en figure 4, et on répète
10 les deux dernières étapes autant de fois que l'on souhaite d'étages de batteries ;
- Après la mise en place des cellules du dernier étage, on installe le support inférieur 20 qui va maintenant être décrit à l'aide de la figure 5,
- Enfin, on installe un écrou de serrage sur l'embout fileté situé à l'extrémité du tuyau de chaleur, et on effectue un serrage mécanique de l'ensemble.

15 **[0035]** Ce support inférieur 20, réalisé en un matériau électriquement isolant, par exemple du plastique, comprend des lobes 21 permettant le positionnement du bas des cellules de batterie du dernier étage. Il comprend en outre quatre connecteurs 22, installés sur les quatre côtés du module unitaire, et qui permettront une connexion du module unitaire.

20 **[0036]** Un des connecteurs présente la polarité « - » du module, un des connecteurs présente la polarité « + » du module, et les deux autres connecteurs, situés respectivement l'un en face de l'autre, présentent les deux polarités.

25 **[0037]** Le support 20 comprend également une carte électronique qui collecte les informations au niveau du module. Cette carte électronique comprend des moyens de transmission des informations à une électronique centrale, dans le cas d'un bloc batterie comprenant plusieurs modules. Cette carte électronique permet également de gérer l'équilibrage des différentes cellules de batteries du module, en prélevant aux cellules dont la tension est la plus haute de l'énergie, qui sera dissipée au niveau d'une résistance installée sur cette carte électronique. L'énergie étant

dissipée à l'extrémité inférieure du tuyau de chaleur, une évacuation des calories vers les ailettes de l'élément de dissipation est facilitée. Par ce moyen, on peut également envisager le chauffage des cellules si besoin. En effet, dans certaines applications dans lesquelles le bloc batterie est installé dans un environnement très froid, il est parfois utile de chauffer les cellules de batterie pour améliorer le démarrage. Dans ce cas, on pourrait envisager des moyens pour empêcher la circulation d'air dans les ailettes du dispositif de dissipation, pour ne pas perdre l'énergie calorifique circulant dans le tuyau de chaleur.

[0038] Un autre exemple de module unitaire va maintenant être décrit en s'appuyant sur les figures 6 et 7. Ce module est caractéristique en ce qu'il comporte deux tuyaux de chaleur. En effet, dans un module tel que décrit précédemment, on peut craindre une perte de la dépression qui règne à l'intérieur du tuyau de chaleur, ce qui conduirait à un dysfonctionnement du tuyau qui ne pourrait plus permettre d'évacuer les calories collectées vers l'élément de dissipation de chaleur. On conserverait toutefois une conduction de chaleur verticale le long du tuyau de chaleur, mais l'évacuation des calories serait bien moins efficace, et insuffisante pour la plupart des applications envisagées.

[0039] Pour remédier à cet inconvénient, dans cet exemple, on met en place une redondance au niveau de l'évacuation thermique. Ainsi, le module montré aux figures 6 et 7 comporte deux tuyaux de chaleur 30 et 31, sur lesquelles sont installées les plaques collectrices de chaleur. Dans cet exemple, les sections des tuyaux de chaleur ne sont pas circulaires mais ovales, ce qui permet d'optimiser l'arrangement des cellules de batteries. On peut ainsi disposer cinq cellules de batterie par étage.

[0040] Les tuyaux de chaleur sont préférentiellement réalisés en un matériau qui présente une très bonne conductivité thermique. Ainsi, en cas de dysfonctionnement d'un des tuyaux de chaleur, par perte de dépression, les calories dissipées par les batteries à refroidir qui atteignent le tuyau de chaleur non fonctionnel sont transmises par conduction au tuyau de chaleur fonctionnel, pour être évacuées vers l'élément de dissipation.

[0041] On précise ici que, bien que non représentés, un module unitaire tel que montré en figures 6 et 7 comprend des éléments de tenue mécanique, de connexion électrique ... similaires à ceux décrits pour l'exemple précédent.

[0042] Les modules unitaires décrits précédemment peuvent avantageusement être agencés entre eux pour former un bloc batterie complet. Le nombre de modules à installer en série ou en parallèle dépend des caractéristiques souhaitées pour le bloc complet. L'utilisation de modules unitaires selon l'invention permet un grand nombre de configurations, et permet ainsi de
5 construire des blocs batterie correspondant au mieux aux applications souhaitées.

[0043] En effet, les tensions de modules connectés en série s'additionnent, et les courants de module en parallèle s'additionnent. Ainsi, le nombre de modules connectés en série dépendra du niveau de tension voulu au niveau d'un bloc batterie complet, et le nombre de modules connectés en parallèle dépendra de la quantité d'énergie à avoir dans le bloc, ou au courant que celui-ci
10 devra fournir.

[0044] La figure 8 montre une vue de dessus, en coupe, d'un agencement de modules unitaires conformes à celui de la figure 1, et la figure 9 montre un exemple de bloc batterie complet.

[0045] Le bloc de la figure 8 est composé de neuf modules unitaires agencés de la façon
15 suivante : les modules sont connectés en série trois à trois, et chaque série de trois est connectée en parallèle à une autre série. On précise ici que l'ordre de branchement est indifférent, à savoir que l'on peut connecter dans les modules en parallèle trois à trois, puis connecter chaque série de trois en série à une autre. Sur le module 40, on voit clairement les quatre cellules de batterie, et les quatre connecteurs 41, 42, 43 et 44 qui présentent les polarités du module unitaire tel que
20 précédemment décrit à l'aide de la figure 5.

[0046] Pour que l'agencement fonctionne, il convient d'installer les modules unitaires en faisant correspondre les pôles de manière à permettre la coopération. Ainsi, pour une installation en série, le pôle « + » d'un module unitaire est connecté au pôle « - » d'un autre module unitaire, et pour l'installation en parallèle, les connecteurs portant la double polarité sont mis en regard de
25 connecteurs identiques.

[0047] Le bloc batterie complet, tel que montré en figure 9, est ensuite avantageusement installé dans une caisse ou autre contenant pour le protéger des agressions extérieures (température, eau, poussière ...). Le contenant doit servir d'interface avec le système extérieur alimenté par le bloc batterie, et comprend notamment des connexions électriques ou encore des
30 éléments de ventilation pour permettre le refroidissement.

REVENDICATIONS

1. Module unitaire pour bloc batterie, comportant un ensemble de cellules de batterie et au moins un dispositif de refroidissement,
- 5 le dispositif de refroidissement comprenant une plaque de collecte de chaleur en contact avec une surface externe d'au moins une cellule de batterie, un tuyau de chaleur en contact avec la plaque de collecte de chaleur, et un élément de dissipation de chaleur (3) installé à une extrémité du tuyau de chaleur,
- 10 le module unitaire étant caractérisé en ce qu'il comporte
- Au moins deux étages (E1, E2) de cellules de batterie (4), chaque étage (E1) étant branché en série de l'autre étage (E2), et chaque étage comprenant au moins deux cellules de batterie connectées en parallèle,
 - Des moyens de tenue mécanique (7, 13) des cellules de batterie autour du dispositif de refroidissement,
 - Des moyens de connexions électriques (10) des cellules de batteries entre elles,
 - Des moyens de coopération mécanique (15) et/ou électrique et/ou électronique avec un autre module unitaire.
- 15
- 20 2. Module unitaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de tenue mécanique comprennent un couvercle supérieur, réalisé en un matériau électriquement isolant, et présentant des contours de forme lobée, ce couvercle étant installé sur les cellules de batterie de l'étage le plus élevé.
- 25 3. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens de tenue mécanique comprennent en outre des éléments intercalaires, réalisés en un matériau électriquement isolant, et présentant des contours de forme lobée, un élément intercalaire étant installé entre deux étages de cellules de batterie.
- 30 4. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de tenue mécanique comprennent un écrou vissé sur l'extrémité inférieure du tuyau de chaleur.

- 12 -

5. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de connexion électrique des cellules de batterie entre elles comprennent des moyens de transmission de puissance et des moyens de transmission de courant.
- 5 6. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une carte électronique comprenant des moyens de gestion de l'équilibrage des batteries.
7. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens
10 de coopération mécanique avec un autre module unitaire comprennent un élément de jonction installé sur le module unitaire.
8. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens
15 de coopération électrique comprennent des connecteurs installés sur le module unitaire, ces connecteurs présentant respectivement des polarités « + » ou « - » ou les deux polarités.
9. Module unitaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement comprend un second tuyau de chaleur.
- 20 10. Bloc batterie comprenant au moins deux modules unitaires selon l'une des revendications précédentes, connectés en série.
11. Bloc batterie comprenant au moins deux modules unitaires selon l'une des revendications
25 précédentes, connectés en parallèle.
12. Bloc batterie comprenant un agencement de modules unitaires connectés en série et en parallèle.

30

1/4

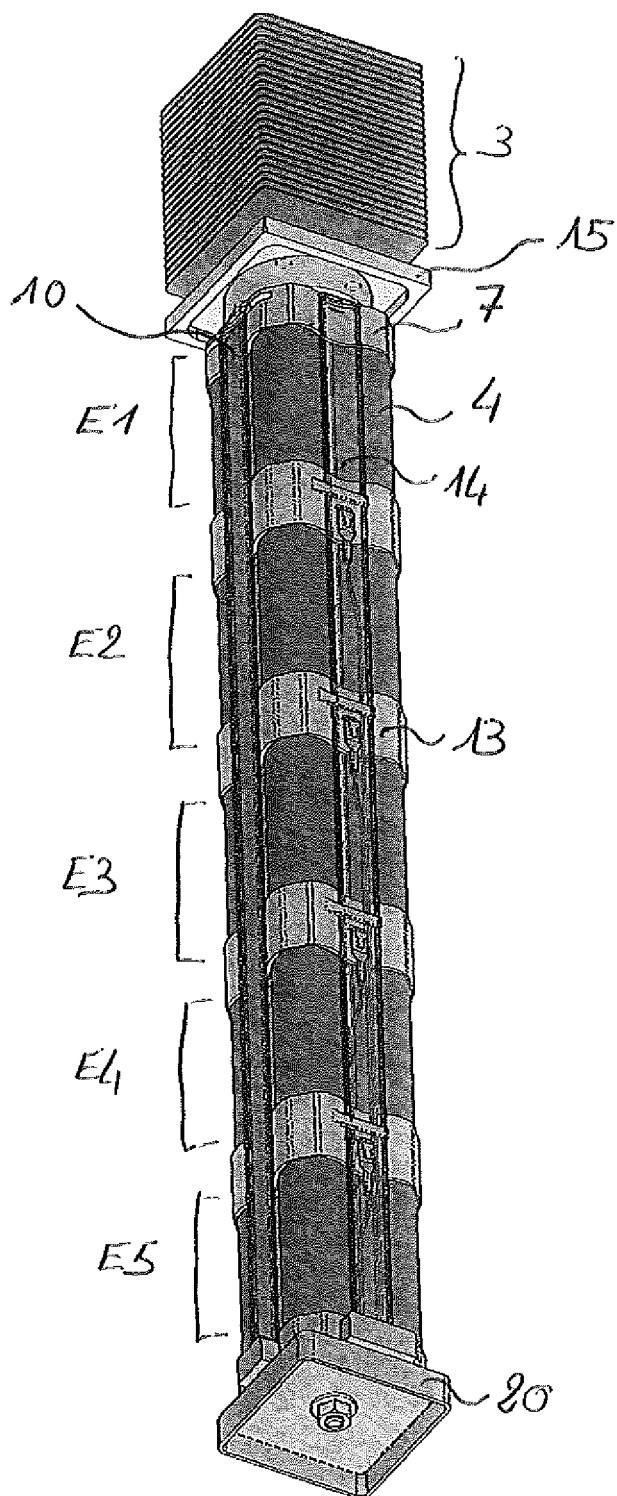


Figure 1

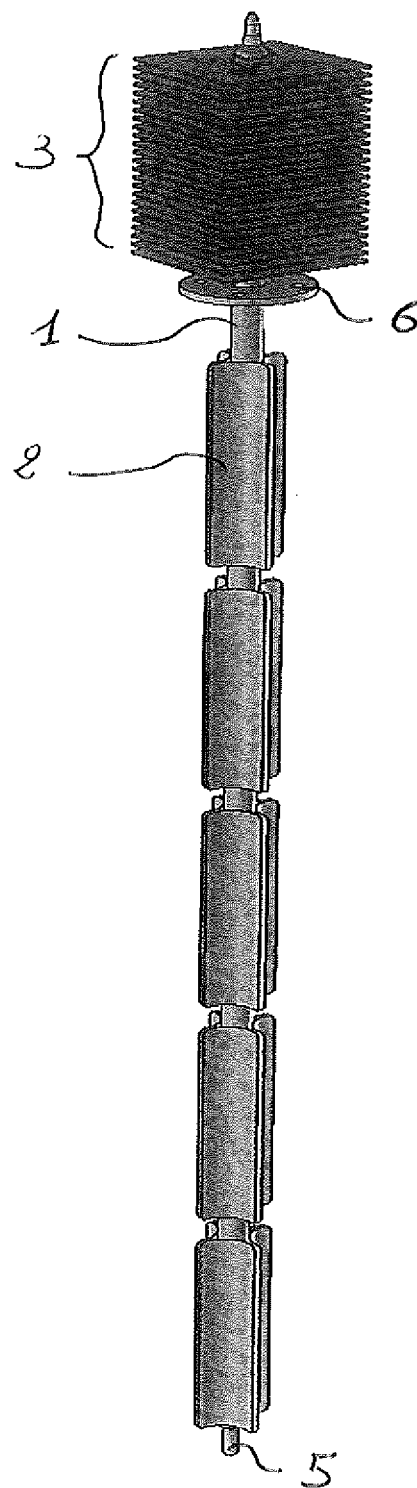


Figure 2

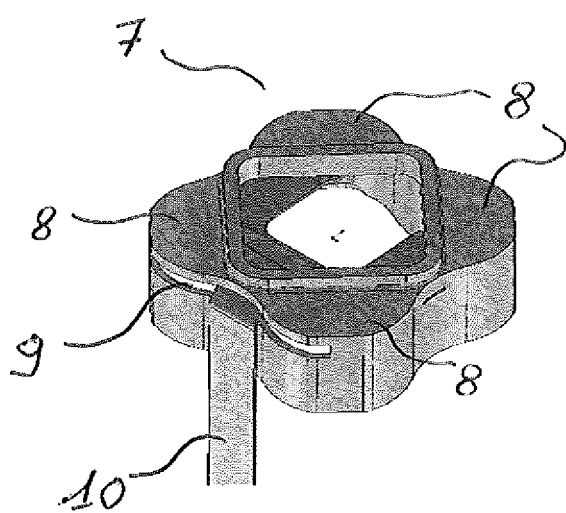


Figure 3

2/4

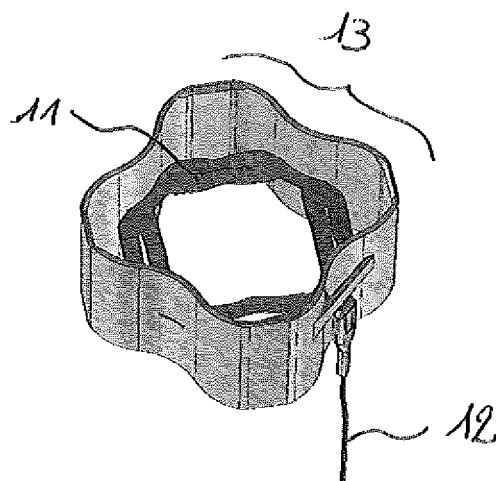


Figure 4

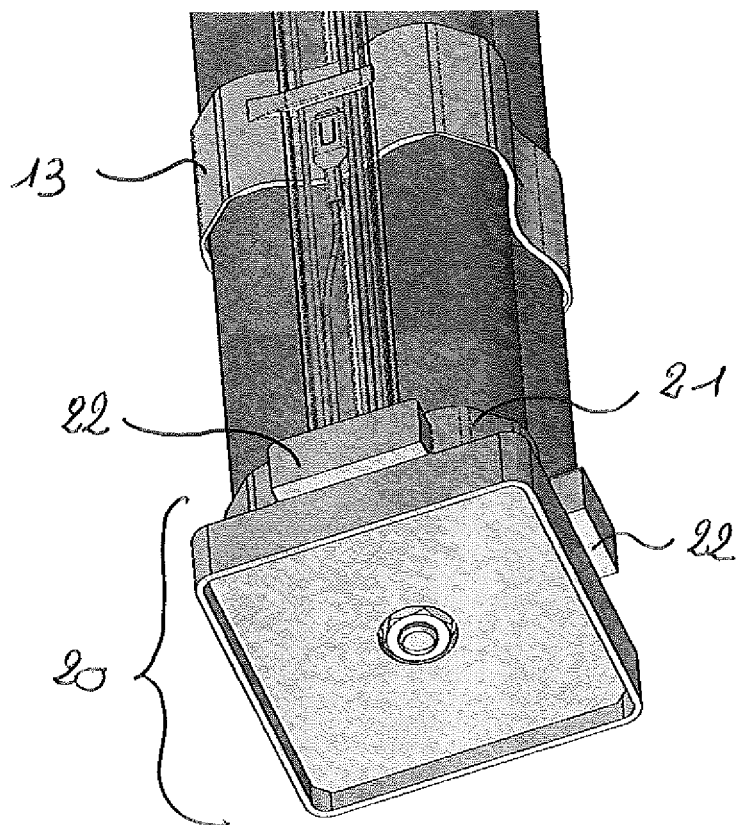


Figure 5

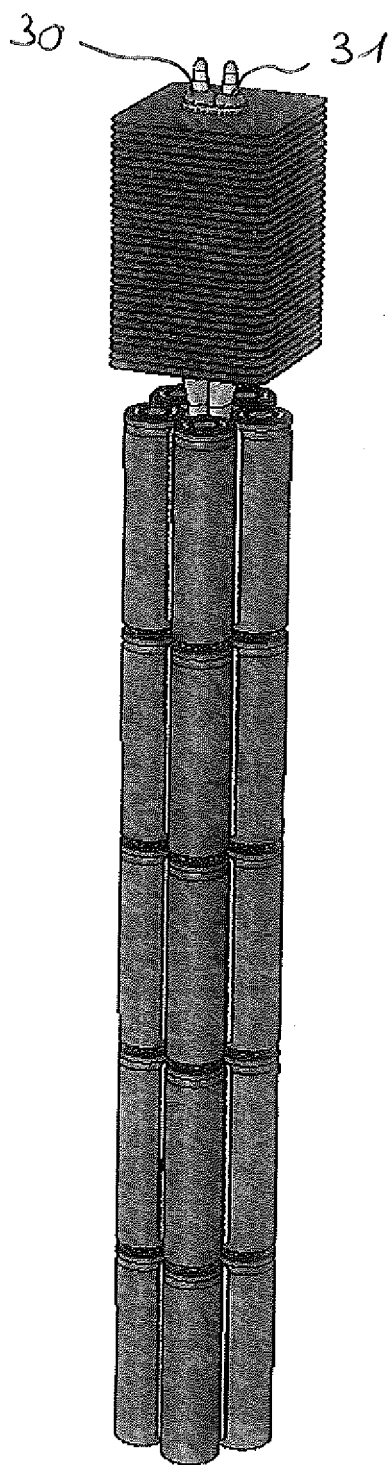


Figure 6

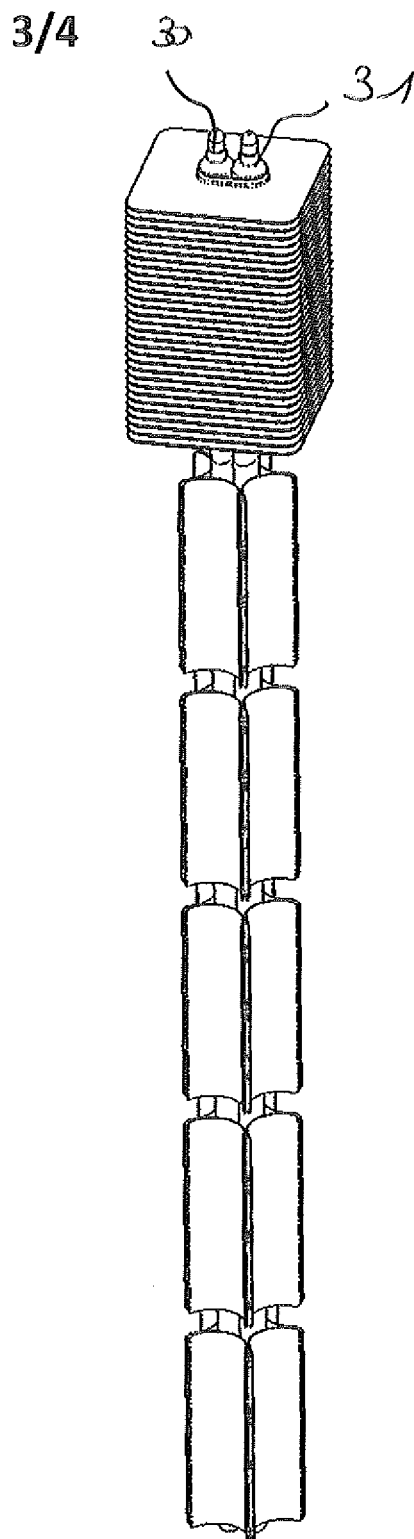


Figure 7

4/4

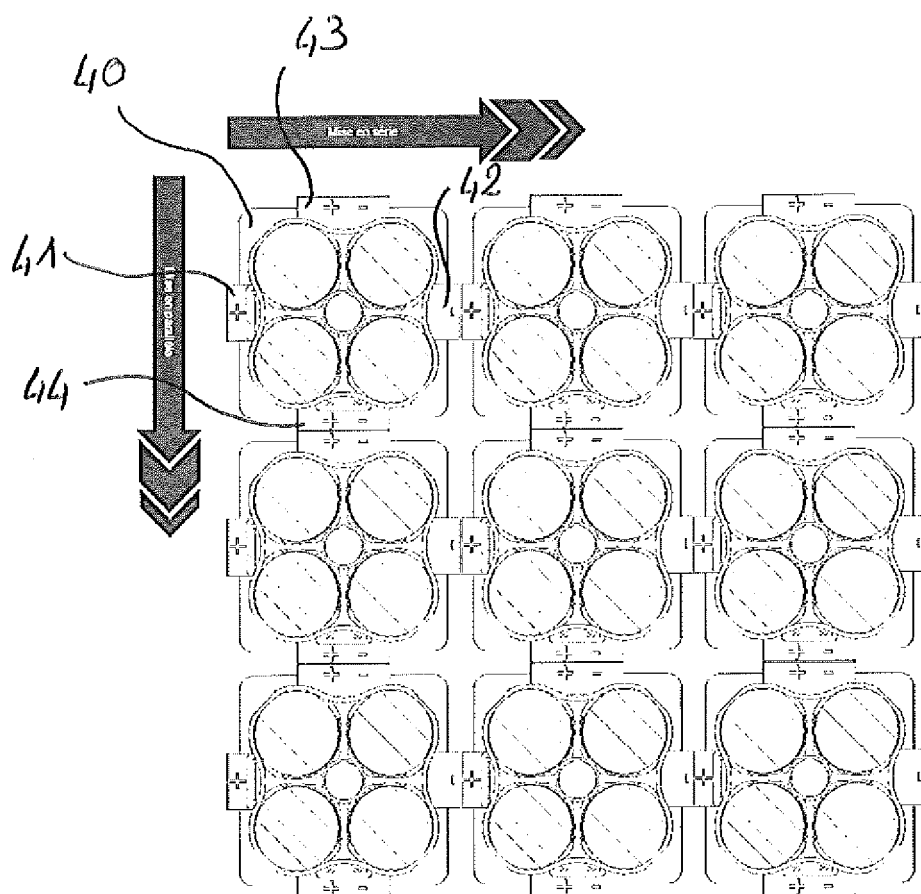


Figure 8

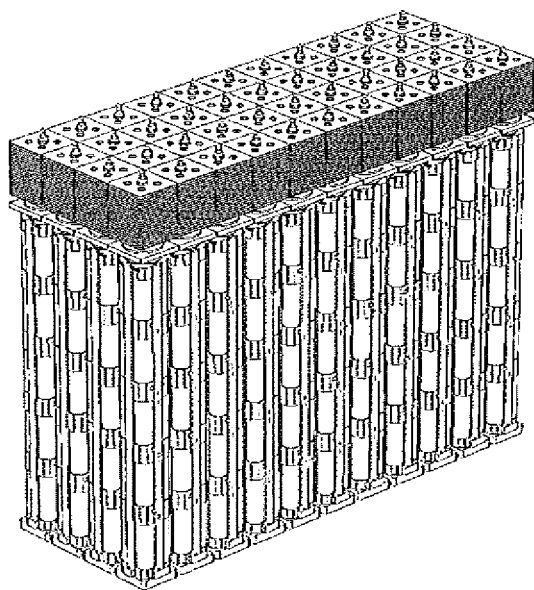


Figure 9


**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
nationalétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 835343
FR 1660727

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 2009/263708 A1 (BENDER JOSH [US] ET AL) 22 octobre 2009 (2009-10-22)	1-5,8-12	H01M10/6556 H01M10/6554 H01M2/20
Y	* figures 2-6,10 * * alinéas [0028], [0033], [0042] * * revendications 5,11-13 *	6,7	
X	CN 101 950 823 A (CENS ENERGY TECH CO LTD) 19 janvier 2011 (2011-01-19)	1-5,7-12	H01M
Y	* figures 2,3 * * dernier paragraphe; page 2 * * page 5, dernier paragraphe - page 6, dernier paragraphe *	6,7	
Y	DE 10 2013 220174 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 avril 2015 (2015-04-23) * alinéas [0014], [0015] *	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2016/181676 A1 (NUBBE MATTHEW A [US]) 23 juin 2016 (2016-06-23) * figures 4c,5a,5c * * alinéas [0027] - [0029] *	1-12	
A	JP 2009 152440 A (CALSONIC KANSEI CORP) 9 juillet 2009 (2009-07-09) * figures 3-5,7,8 *	1-12	
A	FR 3 007 211 A1 (MICHELIN & CIE [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]) 19 décembre 2014 (2014-12-19) * figures 1,3a * * alinéas [0015] - [0018], [0024] *	1-12	
A	JP 2013 073722 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 22 avril 2013 (2013-04-22) * figures 1,4,8-10 * * alinéas [0029] - [0033], [0043], [0050] *	1-12	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 juin 2017		Jacquinot, Patrick	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1660727 FA 835343**

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 **29-06-2017**

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 2009263708 A1	22-10-2009	US 2009263708 A1 WO 2009124222 A2	22-10-2009 08-10-2009

CN 101950823 A	19-01-2011	AUCUN	

DE 102013220174 A1	23-04-2015	AUCUN	

US 2016181676 A1	23-06-2016	US 2016181676 A1 WO 2016099785 A1	23-06-2016 23-06-2016

JP 2009152440 A	09-07-2009	AUCUN	

FR 3007211 A1	19-12-2014	CN 105284002 A EP 3008772 A1 FR 3007211 A1 US 2016126602 A1 WO 2014198778 A1	27-01-2016 20-04-2016 19-12-2014 05-05-2016 18-12-2014

JP 2013073722 A	22-04-2013	JP 5757502 B2 JP 2013073722 A	29-07-2015 22-04-2013
