

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 030 897

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 14 62736

51 Int Cl⁸ : H 01 M 8/24 (2016.01), B 60 K 1/04, B 60 L 11/18

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.12.14.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.06.16 Bulletin 16/25.

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) : RENAULT S.A.S — FR.

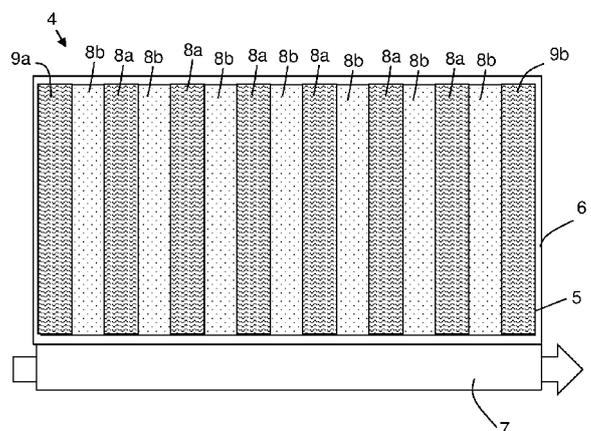
72 Inventeur(s) : MARCHAL CAROLINE, RECOU-
VREUR PHILIPPE et BIDAULT FABRICE.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S.

74 Mandataire(s) : NOVAIMO.

54 MODULE DE CELLULES ELEMENTAIRES ET DISPOSITIF DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE.

57 L'invention concerne un module (5) de cellules élé-
mentaires (8a, 9a, 9b, 8b) de stockage d'énergie électrique
comprenant un premier ensemble de cellules élémentaires
interconnectées de manière à délivrer une première tension
dans un premier domaine de tension et un deuxième en-
semble de cellules élémentaires interconnectées de ma-
nière à délivrer une deuxième tension dans un deuxième
domaine de tension, ladite au moins une cellule (8b) élé-
mentaire du deuxième ensemble étant agencée entre deux
cellules (8a, 9a, 9b) élémentaires du premier ensemble.



FR 3 030 897 - A1



MODULE DE CELLULES ELEMENTAIRES ET DISPOSITIF DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE

La présente invention concerne un module de cellules élémentaires et un
5 dispositif de stockage d'énergie électrique comprenant un tel module.

L'invention concerne aussi un procédé d'assemblage du module de
cellules élémentaires et un véhicule comprenant un tel dispositif de
stockage d'énergie.

10

Un véhicule à propulsion ou traction hybride (« HEV » d'après la
terminologie anglo-saxonne « Hybrid Electric Vehicle ») est généralement
équipé d'un moteur de traction à combustion interne et d'un moteur de
traction électrique qui est alimenté par un dispositif de stockage d'énergie
15 électrique embarqué à bord du véhicule, et ce, de manière à pouvoir
utiliser plusieurs sources d'énergie.

Un tel dispositif de stockage d'énergie électrique autrement appelé
« pack batterie » ou encore « batterie », est pourvu de modules
20 comprenant des cellules élémentaires de stockage de l'énergie électrique
également appelées accumulateurs. Plus précisément, ces cellules sont
généralement connectées en série et/ou en parallèle pour former ces
modules et en particulier un module haute tension et un module basse
tension aux bornes de chacun desquels est délivrée une tension.

25

En référence à la figure 1, dans de tels dispositifs de stockage d'énergie
1 selon l'art antérieur, comme par exemple le dispositif décrit dans la
demande FR2994896, les cellules élémentaires 3a formant le module
haute tension 2a sont regroupées dans une partie définie de ces
30 dispositifs 1 et les cellules élémentaires 3b formant le module basse
tension 2b dans une autre partie de ces derniers.

Une telle configuration de ces dispositifs de stockage d'énergie 1 à pour
inconvenient majeur d'entraîner une hétérogénéité de température entre
la partie de ces dispositifs 1 où est compris le module haute tension 2a et
5 celle où est situé le module basse tension 2b. Cette hétérogénéité de
température dans ces dispositifs de stockage d'énergie 1 a pour
conséquence directe de provoquer une réduction des performances et de
la durée de vie de tels dispositifs 1.

10 La présente invention vise à pallier ces inconvénients des dispositifs de
stockage d'électricité comprenant ces modules de l'état de l'art.

Dans ce dessein, l'invention concerne un module de cellules
élémentaires de stockage d'énergie électrique comprenant un premier
15 ensemble de cellules élémentaires interconnectées de manière à délivrer
une première tension dans un premier domaine de tension et un
deuxième ensemble de cellules élémentaires interconnectées de manière
à délivrer une deuxième tension dans un deuxième domaine de tension,
ladite au moins une cellule élémentaire du deuxième ensemble étant
20 agencée entre deux cellules élémentaires du premier ensemble.

Dans d'autres modes de réalisation :

- les cellules élémentaires des premier et deuxième ensembles sont
agencées dans le module selon une succession de cellules
25 élémentaires alternant entre au moins une cellule élémentaire du
premier ensemble et au moins une cellule élémentaire du deuxième
ensemble ;
- les contacts électriques positif et négatif des cellules élémentaires
du premier ensemble sont situés sur une partie du module opposée
30 à une autre partie du module sur laquelle sont localisés les contacts

électriques positif et négatif des cellules élémentaires du deuxième ensemble ;

- les contacts électriques positif et négatif des cellules élémentaires des premier et deuxième ensembles sont situés sur une même partie du module ;

5

- le module comprend

- des éléments de connexion d'un premier groupe d'éléments de connexion susceptibles de relier électriquement les contacts électriques des cellules élémentaires du premier ensemble entre eux de manière à délivrer la première tension ;

10

- des éléments de connexion d'un deuxième et d'un troisième groupe d'éléments de connexion susceptibles de relier électriquement les contacts électriques des cellules élémentaires du deuxième ensemble entre eux de manière à délivrer la deuxième tension, et/ou

15

- un élément de liaison électrique susceptible de connecter un premier circuit électrique formé des cellules élémentaires du premier ensemble et des éléments de connexion du premier groupe avec un deuxième circuit électrique formé des cellules élémentaires du deuxième ensemble et des éléments de connexion des deuxième et troisième groupes.

20

- le module comprend des première et deuxième bornes de tension positive délivrant respectivement la première et la deuxième tension et une troisième borne de tension négative.

25

L'invention concerne aussi un dispositif de stockage d'énergie électrique comprenant au moins un tel module.

L'invention concerne également un procédé d'assemblage d'un tel module de cellules élémentaires comprenant une étape d'agencement d'au moins une cellule élémentaire d'un deuxième ensemble de cellules

30

élémentaires interconnectées de manière à délivrer une deuxième tension dans un deuxième domaine de tension entre deux cellules élémentaires d'un premier ensemble de cellules élémentaires interconnectées de manière à délivrer une première tension dans un premier domaine de tension.

Avantageusement, le procédé comprend une étape de connexion des contacts électriques des cellules du premier ensemble par des éléments de connexion d'un premier groupe d'éléments de connexion, de manière à délivrer la première tension, et des contacts électriques des cellules du deuxième ensemble par des éléments de connexion de deuxième et troisième groupes d'éléments de connexion, de manière à délivrer la deuxième tension.

L'invention concerne aussi un véhicule automobile notamment électrique ou hybride, comportant un tel dispositif de stockage d'électricité.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation préféré qui va suivre, en référence aux figures, réalisé à titre d'exemple indicatif et non limitatif :

- la figure 1 est une représentation schématique du dispositif de stockage d'électricité de l'état de l'art ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'un dispositif de stockage d'électricité selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 représente des cellules élémentaires de premier et deuxième ensembles de cellules élémentaires d'un module de cellules élémentaires selon le mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 4 représente une vue d'une première partie latérale du module de cellules élémentaires selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 représente une vue d'une deuxième partie latérale du module de cellules élémentaires selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 représente une vue d'une partie supérieure du module de cellules élémentaires selon le mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 7 est un logigramme relatif à un procédé d'assemblage du module de cellules élémentaires.

Sur la figure 1, le dispositif de stockage d'énergie 4 électrique comprend un module 5 de cellules élémentaires 8a, 9a, 9b, 8b. Un tel dispositif de stockage d'énergie 4 électrique est formé d'un boîtier 6 dans lequel est disposé le module 5 de cellules élémentaires 8a, 9a, 9b, 8b. Ce boîtier 6 a pour fonction de réaliser le maintien et le support du module 5 ainsi que d'assurer son étanchéité vis-à-vis de l'extérieur. Un tel dispositif de stockage d'énergie 4 électrique peut être agencé sur un radiateur 7 dans lequel circule un fluide tel que de l'eau. Ce radiateur 7 participe à l'évacuation de l'énergie calorifique provenant du dispositif 4 et en particulier du module 5 de cellules élémentaires 8a, 9a, 9b, 8b. On notera qu'un tel dispositif 4 peut comprendre plusieurs modules 5 de cellules élémentaires 8a, 9a, 9b, 8b.

25

Le module 5 est formé de parties arrière 12b, avant 12a, supérieure 12c et inférieure 12d ainsi que de première et deuxième parties latérales 12f, 12e. Ce module 5 comprend des cellules élémentaires 8a, 9a, 9b, 8b que nous appellerons par la suite plus simplement cellules 8a, 9a, 9b, 8b. Ces cellules 8a, 9a, 9b, 8b sont connectées en série et/ou en parallèle et forment ainsi un ensemble qui participe directement à la fonction de

30

stockage et restitution d'énergie électrique. Comme nous le verrons par la suite, ce module 5 comprend des première et deuxième bornes de tension positive 14a, 14b et une borne de tension négative 14c. Ces bornes de tension 14a, 14b, 14c sont également appelées « collecteurs de courant » ou « points de tension ».

Plus précisément, ce module 5 comprend :

- des cellules élémentaires 8a, 9a, 9b d'un premier ensemble de cellules élémentaires d'un premier domaine de tension, et
- 10 - des cellules élémentaires 8b d'un deuxième ensemble de cellules élémentaires d'un deuxième domaine de tension.

Les premier et deuxième domaines de tension sont différents et sont choisis parmi les domaines de tension suivants : haute tension et basse tension. Dans ce mode de réalisation, le domaine de tension pour les cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble est la haute tension et celui des cellules 8b du deuxième ensemble est la basse tension.

En référence à la figure 3, chacune des cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles peut avoir une section transversale de forme rectangulaire et comprendre :

- des première et deuxième faces latérales 10d, 10e ;
- des faces avant et arrière 10a, 10b, et
- des faces supérieure 10c et inférieure (non représentée).

25

On notera que dans une variante, chacune des cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles peut avoir une section de forme circulaire.

30 Pour produire/stocker de l'énergie, chaque cellule 8a, 9a, 9b, 8b comprend, de manière conventionnelle, une cathode et une anode

séparées par un électrolyte. L'électrolyte peut être constitué d'un séparateur polymère du type membrane, imbibé d'un polymère électrolyte liquide du type solvant organique avec sel de lithium.

- 5 Les cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles comprennent deux contacts électriques tels que des languettes de connexion se présentant sous la forme de fines feuilles métalliques de largeur légèrement inférieure à la largeur de la cellule 8a, 9a, 9b, 8b correspondante. Bien entendu, on conçoit aisément que chaque cellule
- 10 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles comprend en réalité une enveloppe extérieure (non représentée) à laquelle sont connectées les languettes. Ces contacts électriques 11a, 11b qui sont de polarités opposées (polarité positive 11a, polarité négative 11b) et communément appelés « connexion tabs » selon la terminologie anglo-saxonne, sont
- 15 agencés sur la face avant 10a de chacune des cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles.

Sur les figures 2 à 6, les cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles du module 5 sont agencées parallèlement les unes par

20 rapport aux autres selon une succession de cellules 8a, 9a, 9b, 8b alternant entre au moins une cellule 8a, 9a, 9b du premier ensemble et au moins une cellule 8b du deuxième ensemble. Ainsi comme cela est visible notamment sur les figures 3, 4 et 5, si la succession de cellules 8a, 9a, 9b, 8b de ce module 5 débute par une cellule 8a, 9a, 9b du premier

25 ensemble, cette dernière est alors suivie d'une cellule 8b du deuxième ensemble qui est elle-même suivie d'une autre cellule 8a, 9a, 9b du premier ensemble et ce, jusqu'aux dernières cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles.

- 30 Dans cette configuration où chaque cellule 8a, 9a, 9b du premier ensemble est positionnée à proximité voire au contact de chaque cellule

8b du deuxième ensemble, la chaleur générée par ces cellules 8a, 9a, 9b, 8b va être diffusée plus facilement d'une cellule 8a, 9a, 9b, 8b l'autre, homogénéisant ainsi la température du module 5.

- 5 Pour la clarté des figures 4 à 6, le module 5 a été représenté avec treize cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble et douze cellules 8b du deuxième ensemble. Dans ce module 5 ainsi que nous l'avons vu, les cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles sont agencées parallèlement les unes par rapport aux autres selon une
- 10 succession de cellules 8a, 9a, 9b, 8b alternant entre au moins une cellule 8a, 9a, 9b du premier ensemble et au moins une cellule 8b du deuxième ensemble.

Dans cette configuration les cellules 8a, 9a, 9b appartenant au premier

15 ensemble étant plus nombreuses que celles appartenant au deuxième ensemble, forment alors les parties avant 12a et arrière 12b du module 5 et seront appelées par la suite les première et deuxième cellules 9a, 9b d'extrémité du module 5. Plus précisément, la partie avant 12a du module 5 est alors formée par la première face latérale 10d de la première cellule

20 d'extrémité 9a et pour la partie arrière 12b par la deuxième face latérale 10e de la deuxième cellule d'extrémité 9b. Les cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles qui sont agencées côte à côte, ont leur première face latérale 10d qui est positionnée en regard voire accolée l'une à l'autre, ou leur deuxième face latérale 10e qui est située en regard

25 voire accolée l'une à l'autre. Plus précisément pour chaque cellule 8b du deuxième ensemble située entre deux cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble, les première et deuxième faces latérales 10d, 10e de cette cellule 8b du deuxième ensemble sont agencées voire accolées respectivement à la première face latérale 10d d'une de ces deux cellules

30 8a, 9a, 9b du premier ensemble et à la deuxième face latérale 10e de

l'autre cellule 8a, 9a, 9b de ces deux cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble.

Dans cette configuration, les contacts électriques 11a, 11b :

- 5 - des cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble sont localisés au niveau de la première partie latérale 12e du module 5 (visibles sur les figures 4 et 6), et
- des cellules 8b du deuxième ensemble sont situés au niveau de la deuxième partie latérale 12f du module 5 (visibles sur les figures 5
10 et 6).

On comprend que ces contacts électriques 11a, 11b peuvent être localisés sur n'importe quelle partie 12a à 12f du module 5 c'est-à-dire sur la partie avant 12a, arrière 12b, supérieure 12c, inférieure 12d, la
15 première partie latérale 12e ou la deuxième partie latérale 12f.

Dans cette configuration, les cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble sont alors situées sur une partie 12e du module 5 qui est opposée (c'est-à-dire symétrique par rapport à un axe de symétrie du module 5) à une partie
20 12f du module 5 sur laquelle sont localisés les contacts électriques 11a, 11b des cellules 8b du deuxième ensemble.

Dans d'autres variantes, les contacts électriques 11a, 11b des cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles peuvent être agencés sur
25 une même partie 12a à 12f du module 5 c'est-à-dire sur la partie avant 12a, arrière 12b, supérieure 12c, inférieure 12d, la première partie latérale 12e ou la deuxième partie latérale 12f.

Le module 5 comprend plusieurs groupe d'éléments de connexion
30 supportant les hautes tensions et les basses tensions, et qui contribuent à réaliser la connexion des cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième

ensembles en série et/ou en parallèle notamment au niveau de leurs contacts électriques 11a, 11b. Les éléments de connexion 15a, 15, 15c de ces groupes sont de préférence assemblés sur les contacts électriques 11a, 11b par soudage. Ces éléments sont communément
5 appelés « bus-bars » selon la terminologie anglo-saxonne.

Plus précisément, le module 5 comprend un premier groupe d'éléments de connexion visible sur les figures 4 et 6. Les éléments de connexion 15a du premier groupe relie les cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble
10 en série sur la première partie latérale 12e du module 5. Plus précisément, chaque élément de connexion 15a du premier groupe est apte à assurer une liaison électrique entre deux cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble, en particulier entre deux cellules 8a, 9a, 9b proches l'une de l'autre. Pour ce faire, cet élément de connexion relie les contacts
15 électriques 11a, 11b de polarités opposées de ces deux cellules 8a, 9a, 9b entre eux. Dans ce mode de réalisation, ce premier groupe comprend douze éléments de connexion 15a.

Le module 5 comprend sur sa deuxième partie latérale 12f des deuxième
20 et troisième groupes d'éléments de connexion qui sont visibles sur les figures 5 et 6. Les éléments de connexion 15b du deuxième groupe relie les cellules 8b du deuxième ensemble en parallèle. Plus précisément, deux éléments de connexion 15b du deuxième groupe d'éléments de connexion assurent une liaison électrique entre deux
25 cellules 8b du deuxième ensemble, en particulier entre deux cellules 8b proches l'une de l'autre. Pour ce faire, chacun de ces deux éléments de connexion 15b relie les contacts électriques 11a, 11b de polarités similaires de ces deux cellules 8b entre eux. Dans ce mode de réalisation, ce deuxième groupe comprend douze éléments de connexion 15b.

Les cellules 8b du deuxième ensemble en étant ainsi reliées en parallèle forment alors six bi-cellules. Ces bi-cellules sont susceptibles d'être connectées en série par les éléments de connexion 15c du troisième groupe d'éléments de connexion. Chaque élément de connexion 15c du
5 troisième groupe assure alors une liaison électrique entre deux bi-cellules du deuxième ensemble, en particulier entre deux bi-cellules proches l'une de l'autre. Pour ce faire, l'élément de connexion 15c relie les contacts électriques 11a, 11b de polarités opposées de ces deux bi-cellules entre eux et/ou les éléments de connexion 15b du deuxième groupe qui sont de
10 polarités opposées.

Ainsi, les cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble et les éléments de connexion 15a du premier groupe forment un premier circuit électrique. De même, les cellules 8b du deuxième ensemble et les éléments de
15 connexion 15b des deuxième et troisième groupes forment un deuxième circuit électrique.

Le module 5 comprend également un élément de liaison 15d électrique qui peut également être appelé « bus-bars » selon la terminologie anglo-
20 saxonne et qui est apte à connecter électriquement les premier et deuxième circuits électriques. Cet élément de liaison 15d électrique est situé sur la partie arrière 12b du module 5 et relie le contact électrique 11a libre de la bi-cellule agencée au niveau de la partie arrière 12b du module 5, soit à proximité de la deuxième cellule d'extrémité 9b, au
25 contact électrique libre 11a de la deuxième cellule d'extrémité 9b du module 5 qui est de même polarité. Ainsi la tension aux bornes du deuxième circuit vient s'ajouter à celle présente aux bornes du premier circuit.

30 De tels groupes d'éléments de connexion permettent de réaliser différentes configurations d'interconnexion des cellules 8a, 9a, 9b, 8b des

premier et deuxième ensembles tout en conservant une homogénéisation naturelle de la température au sein du module 5 par conduction.

On notera que dans la variante où les contacts électriques 11a, 11b des
5 cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles sont agencés sur une même partie 12a à 12f du module 5, les différents groupes d'éléments de connexion ainsi que l'élément de liaison 15d électrique le sont aussi. Ainsi dans cette configuration, le module 5 présente une meilleure compacité et est de fait d'un encombrement réduit.

10

Ainsi que nous l'avons évoqué, le module 5 comprend des première et deuxième bornes de tension positive 14a, 14b et une borne de tension négative 14c. Les première et deuxième bornes de tension positive 14a, 14b sont visibles sur les figures 4 et 6. La première borne 14a est située
15 au niveau de la première cellule d'extrémité 9a du module 5 et plus précisément sur le contact électrique libre 11a de cette première cellule d'extrémité 9a. La deuxième borne de tension est localisée sur le contact électrique libre 11a de la bi-cellule agencée au niveau de la partie arrière 12b du module 5, ou grâce à l'élément de liaison 15d électrique sur le
20 contact électrique libre 11a de la deuxième cellule d'extrémité 9b.

En référence aux figures 5 et 6, la troisième borne de tension négative 14c est quant à elle, située sur le contact électrique libre 11b de la bi-cellule agencée au niveau de la partie avant du module 5, soit à proximité
25 de la première cellule d'extrémité 9a.

Dans ce mode de réalisation, les cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles sont susceptibles de délivrer une tension de l'ordre de 3 à 4 V. La première borne de tension positive 14a est une borne
30 haute tension qui dans ces conditions est susceptible de délivrer une tension comprise entre 45 et 50 V, et de préférence une tension de 48 V.

La deuxième borne de tension positive 14b est une borne basse tension qui est susceptible de délivrer une tension comprise entre 11 et 17 V, et de préférence une tension de 14 V.

- 5 Un aspect de l'invention concerne un procédé d'assemblage du module 5 de cellules élémentaires 8a, 9a, 9b, 8b, illustré sur la figure 7. Ce procédé comprend une étape d'agencement 16 d'au moins une cellule 8b du deuxième ensemble de cellules élémentaires entre deux cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble de cellules élémentaires.

10

Ce procédé peut prévoir une étape d'agencement 16 dans laquelle les cellules 8a, 9a, 9b, 8b des premier et deuxième ensembles sont positionnées parallèlement les unes par rapport aux autres selon une succession de cellules 8a, 9a, 9b, 8b alternant entre au moins une cellule 15 8a, 9a, 9b du premier ensemble et au moins une cellule 8b du deuxième ensemble.

Le procédé comprend ensuite une étape de connexion 17 des contacts électriques 11a, 11b des cellules 8a, 9a, 9b du premier ensemble par les 20 éléments de connexion 15a du premier groupe ainsi que des contacts électriques 11a, 11b des cellules 8b du deuxième ensemble par les éléments de connexion 15b, 15c des deuxième et troisième groupes.

Le procédé comporte par la suite, une étape de liaison 18 du premier 25 circuit électrique avec le deuxième circuit électrique à partir de l'élément de liaison 15d électrique.

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui a été explicitement décrit, mais elle en inclut les diverses variantes et 30 généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Module (5) de cellules élémentaires (8a, 9a, 9b, 8b) de stockage d'énergie électrique comprenant un premier ensemble de
5 cellules élémentaires interconnectées de manière à délivrer une première tension dans un premier domaine de tension et un deuxième ensemble de cellules élémentaires interconnectées de manière à délivrer une deuxième tension dans un deuxième domaine de tension, caractérisé en ce qu'au moins une cellule (8b) élémentaire du deuxième ensemble est
10 agencée entre deux cellules (8a, 9a, 9b) élémentaires du premier ensemble.

2. Module (5) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les cellules élémentaires (8a, 9a, 9b, 8b) des premier et deuxième
15 ensembles sont agencées dans le module (5) selon une succession de cellules élémentaires (8a, 9a, 9b, 8b) alternant entre au moins une cellule (8a, 9a, 9b) élémentaire du premier ensemble et au moins une cellule élémentaire (8b) du deuxième ensemble.

20 3. Module (5) l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les contacts électriques positif et négatif (11a, 11b) des cellules (8a, 9a, 9b) élémentaires du premier ensemble sont situés sur une partie (12e) du module (5) opposée à une autre partie (12f) du module (5) sur laquelle sont localisés les contacts
25 électriques positif et négatif (11a, 11b) des cellules (8b) élémentaires du deuxième ensemble.

4. Module (5) l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les contacts électriques positif et
30 négatif (11a, 11b) des cellules élémentaires (8a, 9a, 9b, 8b) des premier et deuxième ensembles sont situés sur une même partie (12a, 12b, 12c,

12d) du module (5).

5. Module (5) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - des éléments de connexion (15a) d'un premier groupe d'éléments de connexion susceptibles de relier électriquement les contacts électriques (11a, 11b) des cellules (8a, 9a, 9b) élémentaires du premier ensemble entre eux de manière à délivrer la première tension ;
- 10 - des éléments de connexion (15b, 15c) d'un deuxième et d'un troisième groupe d'éléments de connexion susceptibles de relier électriquement les contacts électriques (11a, 11b) des cellules (8b) élémentaires du deuxième ensemble entre eux de manière à délivrer la deuxième tension, et/ou
- 15 - un élément de liaison (15d) électrique susceptible de connecter un premier circuit électrique formé des cellules (8a, 9a, 9b) élémentaires du premier ensemble et des éléments de connexion (15a) du premier groupe avec un deuxième circuit électrique formé des cellules (8b) élémentaires du deuxième ensemble et des éléments de connexion (15b, 15c) des
- 20 deuxième et troisième groupes.

6. Module (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des première et deuxième bornes de tension positive (14a, 14b) délivrant respectivement la première et la deuxième tension et une troisième borne de tension négative (14c).

7. Dispositif de stockage d'énergie (4) électrique comprenant au moins un module (5) selon l'une quelconque des revendications

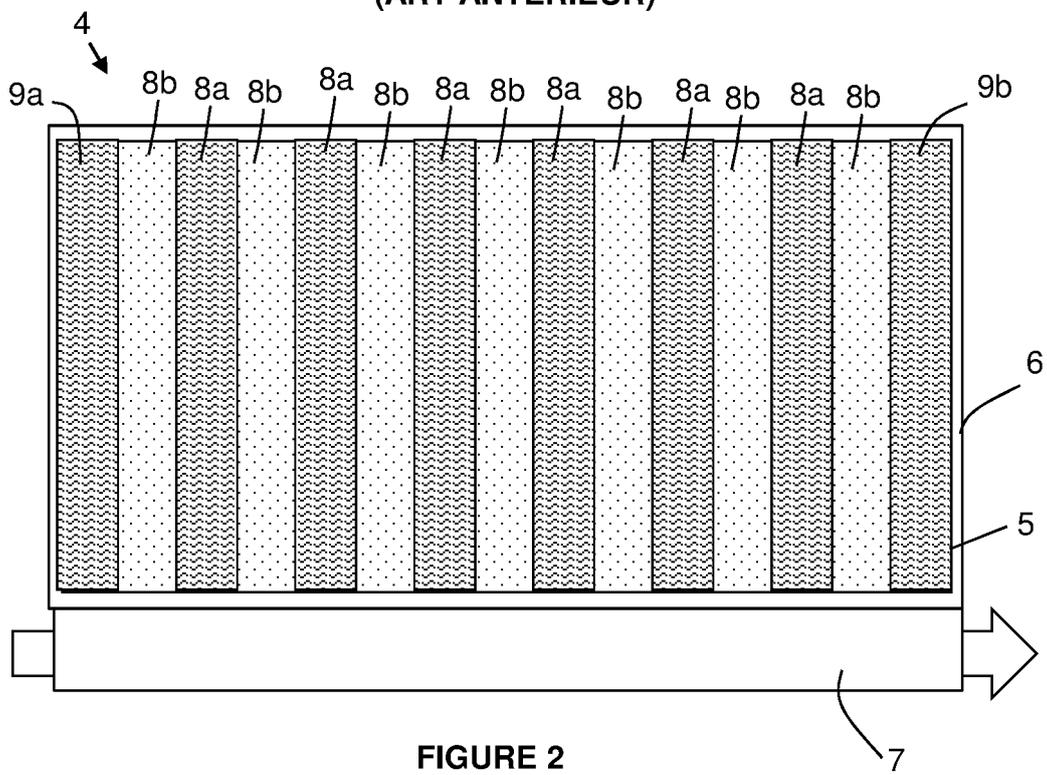
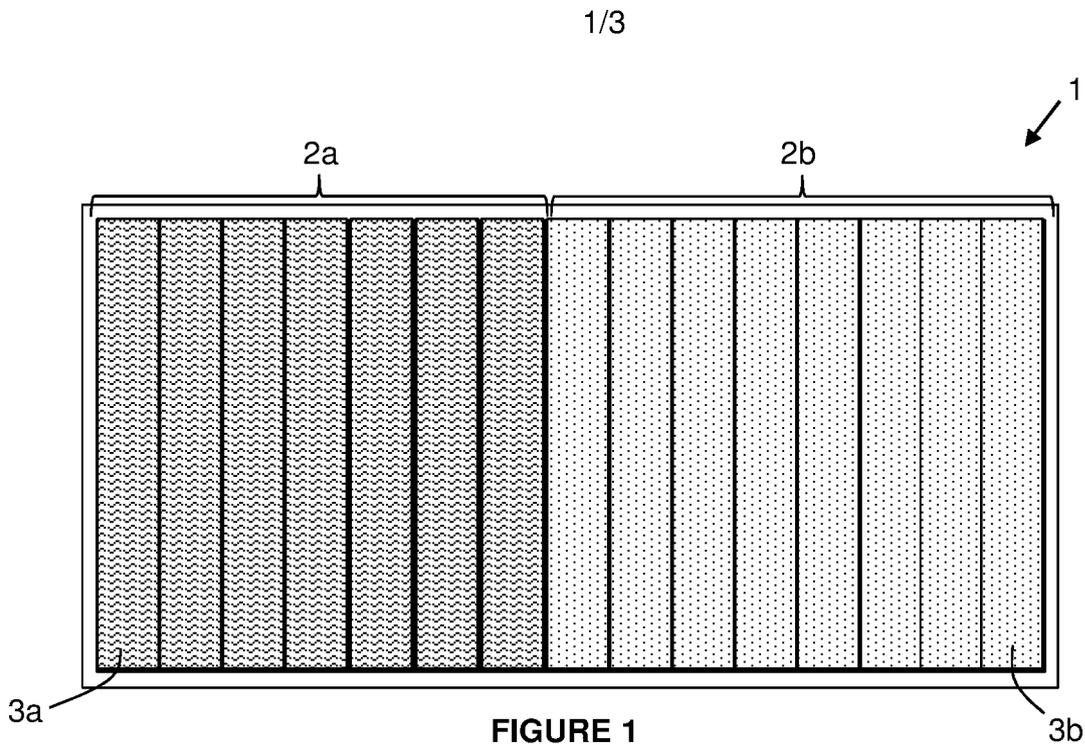
précédentes.

8. Procédé d'assemblage d'un module (5) de cellules élémentaires (8a, 9a, 9b, 8b) comprenant une étape d'agencement (16)
5 d'au moins une cellule élémentaire (8b) d'un deuxième ensemble de cellules élémentaires interconnectées de manière à délivrer une deuxième tension dans un deuxième domaine de tension entre deux cellules (8a, 9a, 9b) élémentaires d'un premier ensemble de cellules élémentaires interconnectées de manière à délivrer une première tension
10 dans un premier domaine de tension.

9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de connexion (17) des contacts électriques (11a, 11b) des cellules (8a, 9a, 9b) du premier ensemble par des
15 éléments de connexion (15a) d'un premier groupe d'éléments de connexion, de manière à délivrer la première tension, et des contacts électriques (11a, 11b) des cellules (8b) du deuxième ensemble par des éléments de connexion (15b, 15c) de deuxième et troisième groupes d'éléments de connexion, de manière à délivrer la deuxième tension.

20

10. Véhicule automobile notamment électrique ou hybride, comportant un dispositif de stockage d'électricité (4) selon la revendication 7.



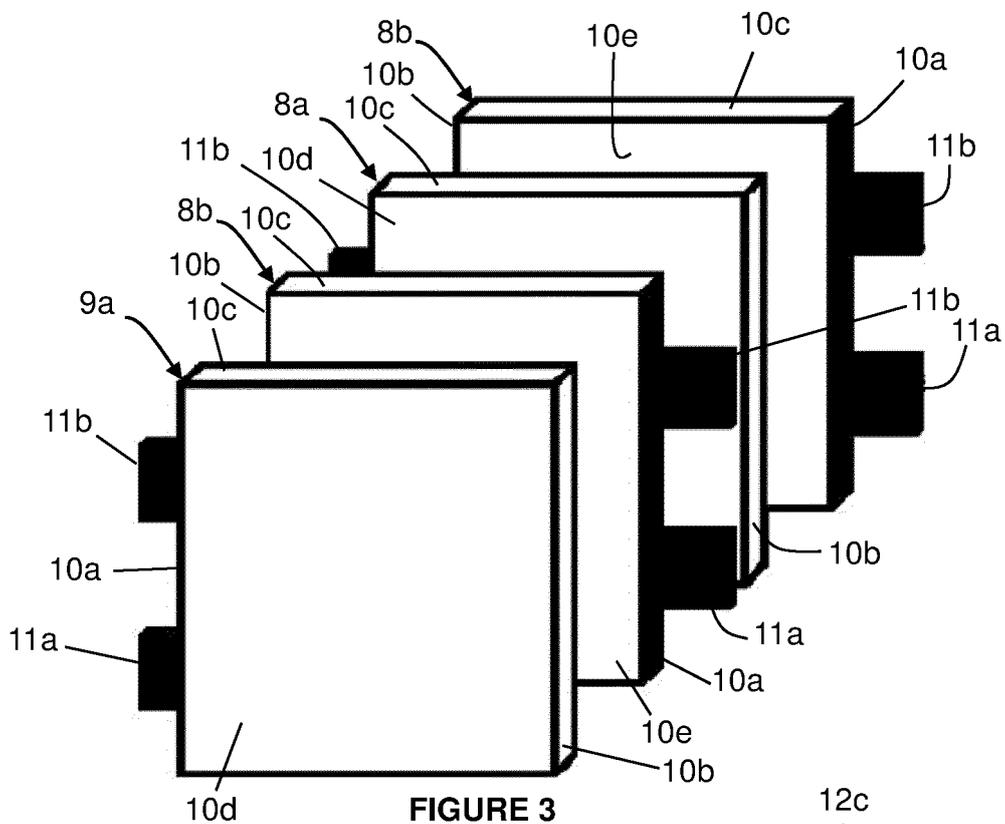


FIGURE 3

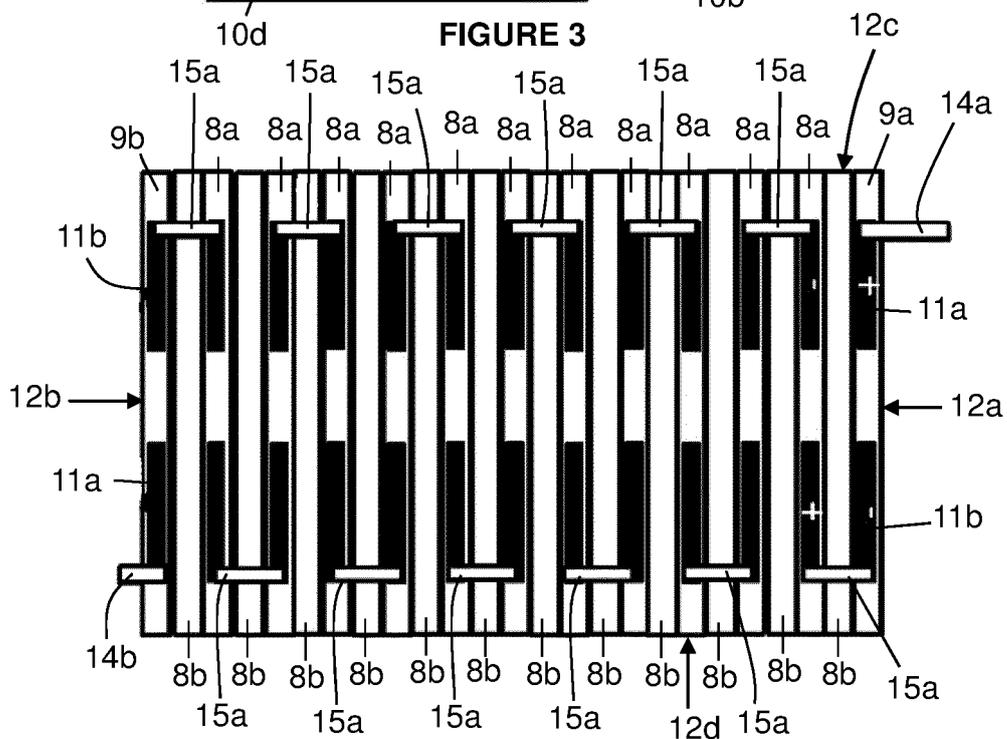


FIGURE 4

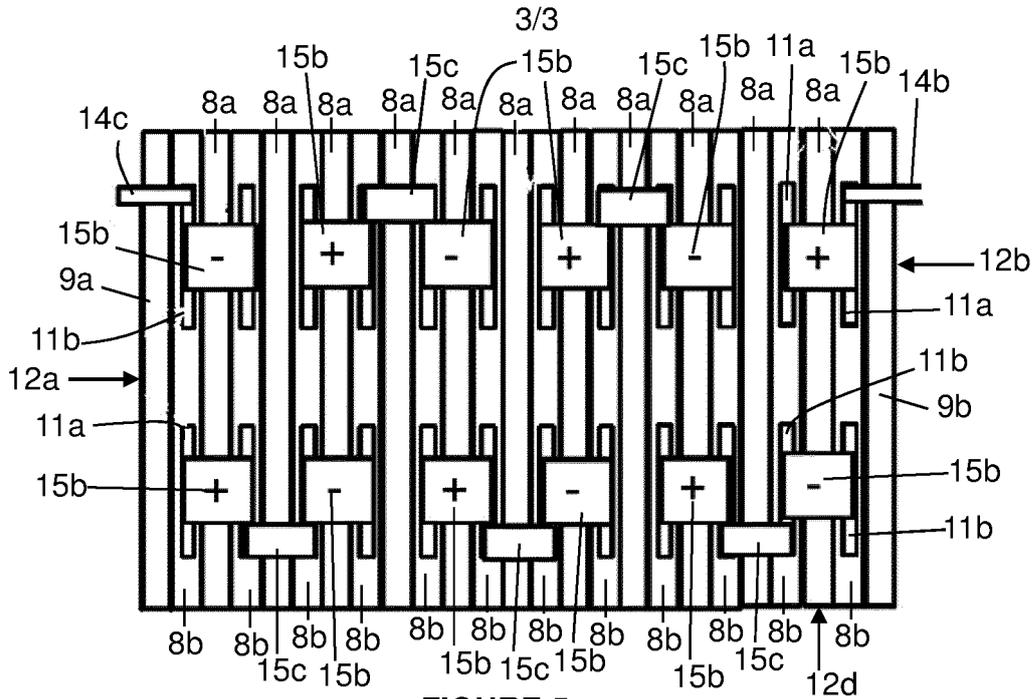


FIGURE 5

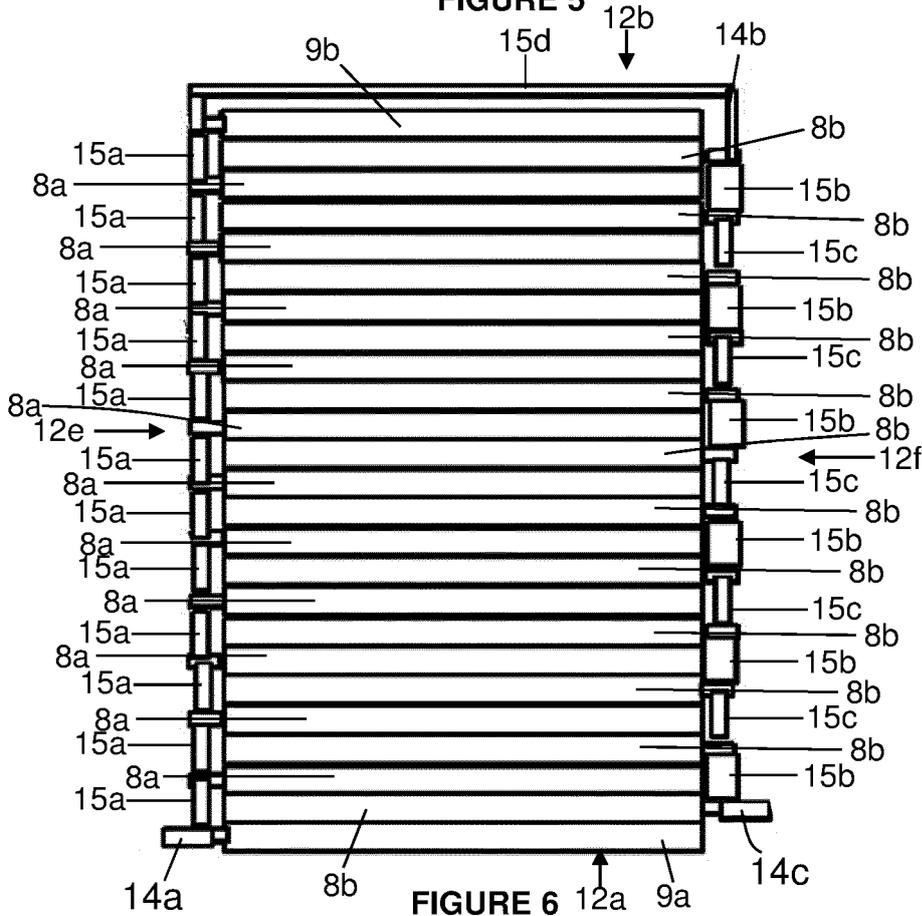


FIGURE 6

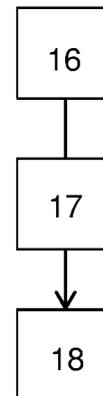


FIGURE 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 804385
FR 1462736

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 2013/196205 A1 (SILK BRUCE [US] ET AL) 1 août 2013 (2013-08-01) * alinéa [0184]; figure 33 * -----	1-3,5-10	H01M8/24 B60K1/04 B60L11/18
X	US 2014/154602 A1 (MICHELITSCH MARTIN [AT]) 5 juin 2014 (2014-06-05) * figure 5 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 mars 2015		Dunn, Halina	
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)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1462736 FA 804385**

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 **17-03-2015**

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 2013196205 A1	01-08-2013	CA 2870887 A1	06-12-2012
		US 2013196205 A1	01-08-2013
		US 2014113165 A1	24-04-2014
		WO 2012167269 A2	06-12-2012

US 2014154602 A1	05-06-2014	AT 511667 A1	15-01-2013
		CN 103891004 A	25-06-2014
		DE 112012002697 A5	20-03-2014
		EP 2727172 A1	07-05-2014
		JP 2014524107 A	18-09-2014
		KR 20140041716 A	04-04-2014
		US 2014154602 A1	05-06-2014
WO 2013000889 A1	03-01-2013		
