

**MODULE D'ACCUMULATEURS ELECTRIQUES ET BATTERIE COMPRENANT
PLUSIEURS MODULES**

Domaine

La présente invention concerne de façon générale les batteries d'éléments de stockage d'énergie, également appelés accumulateurs, connectés en série et/ou en parallèle.

5 Exposé de l'art antérieur

Une batterie comprend un ou plusieurs modules de batterie connectés entre eux. Chaque module de batterie comprend un assemblage d'accumulateurs électriques connectés entre eux par des éléments de connexion électrique.

10 La batterie peut comprendre un système de conditionnement thermique des accumulateurs électriques qui permet de refroidir ou de réchauffer les accumulateurs électriques afin d'améliorer les performances et la durée de vie de la batterie. Il existe des systèmes de conditionnement thermique par
15 air, par eau ou eau glycolée, ou par liquide diélectrique.

Un inconvénient d'un système de conditionnement thermique par air est la faible performance de refroidissement. Un inconvénient d'un système de conditionnement thermique par eau est que l'eau et l'eau glycolée présentent une faible tenue
20 diélectrique. Le liquide de refroidissement doit alors être séparé physiquement de tous les conducteurs électriques de la batterie.

La structure de la batterie peut alors être complexe et la performance de refroidissement peut ne pas être suffisante. En outre, en cas de choc, une fuite d'eau au sein de la batterie peut générer une fuite de courant, voire un court-circuit.

5 Un système de conditionnement thermique par liquide diélectrique présente l'avantage que le liquide de refroidissement peut être directement au contact des conducteurs électriques et des accumulateurs. La demande de brevet US 2017/0005384 décrit une batterie comportant un système de conditionnement thermique
10 pouvant utiliser un liquide diélectrique. Un inconvénient de la batterie décrite dans la demande de brevet US 2017/0005384 est qu'elle a une structure complexe. En outre, le procédé de fabrication de la batterie peut comprendre des étapes de collage des accumulateurs électriques, ce qui peut rendre difficiles les
15 opérations de démontage et/ou de maintenance.

 Un module de batterie peut comprendre plusieurs étages d'accumulateurs électriques, les étages étant montés en série, chaque étage comprenant plusieurs accumulateurs électriques montés en parallèle. Le nombre d'étages et le nombre
20 d'accumulateurs électriques par étage dépend de l'application visée pour la batterie. Il serait souhaitable que la modification du nombre d'étages et du nombre d'accumulateurs électriques par étage puisse être réalisée de façon simple en modifiant le moins de pièces possibles de la batterie. Il serait en outre souhaitable
25 que la modification du nombre d'étages et du nombre d'accumulateurs électriques par étage puisse être réalisée en modifiant un nombre réduit d'étapes du procédé de fabrication de la batterie.

Résumé

30 Ainsi, un objet d'un mode de réalisation est de pallier au moins en partie les inconvénients des batteries décrites précédemment.

 Un mode de réalisation vise une batterie comprenant un système de conditionnement thermique des accumulateurs
35 électriques utilisant un liquide diélectrique.

Un mode de réalisation vise une batterie ayant une structure simple.

Un mode de réalisation vise un procédé d'assemblage d'une batterie qui ne comprend pas d'étape de collage.

5 Un mode de réalisation vise une batterie adaptée aux accumulateurs lithium-ion.

Un mode de réalisation vise une batterie pour laquelle les opérations de démontage et/ou de maintenance sont simples.

10 Un mode de réalisation vise un module de batterie comprenant plusieurs étages d'accumulateurs électriques pour lequel le nombre d'étages et le nombre d'accumulateurs électriques par étage peuvent être modifiés de façon simple, notamment en modifiant un nombre réduit de pièces de la batterie.

15 Un mode de réalisation vise un module de batterie comprenant plusieurs étages d'accumulateurs électriques pour lequel le nombre d'étages et le nombre d'accumulateurs électriques par étage peuvent être modifiés en changeant un nombre réduit d'étapes du procédé de fabrication de la batterie.

20 Un mode de réalisation prévoit un module pour batterie comprenant :

des accumulateurs, chaque accumulateur ayant des première et deuxième extrémités et une portion intermédiaire reliant les première et deuxième extrémités ;

25 un premier flasque comprenant des premières ouvertures traversantes, les premières extrémités des accumulateurs étant fixées dans les premières ouvertures ;

30 des premières plaques conductrices électriquement, chaque première plaque étant connectée aux premières extrémités des accumulateurs d'un premier ensemble d'accumulateurs parmi des premiers ensembles d'accumulateurs ;

un deuxième flasque comprenant des deuxièmes ouvertures traversantes, les deuxièmes extrémités des accumulateurs étant fixées dans les deuxièmes ouvertures ;

35 des deuxièmes plaques conductrices électriquement, chaque deuxième plaque étant connectée aux deuxièmes extrémités

des accumulateurs d'un deuxième ensemble d'accumulateurs parmi des deuxièmes ensembles d'accumulateurs, toutes les premières et deuxièmes plaques ayant la même structure ; et

des première, deuxième et troisième chambres délimitées en partie par les premier et deuxième flasques et destinées à 5 contenir un liquide diélectrique, le premier flasque séparant les première et deuxième chambres et le deuxième flasque séparant les deuxième et troisième chambres, le premier flasque comprenant des premiers passages pour le liquide diélectrique entre les première 10 et deuxième chambres et le deuxième flasque comprenant des deuxièmes passages pour le liquide diélectrique entre les deuxième et troisième chambres.

Selon un mode de réalisation, chaque première plaque comprend des premiers trous, chaque premier trou étant en vis-à- 15 vis de l'un des premiers passages, et chaque deuxième plaque comprend des deuxièmes trous, chaque deuxième trou étant en vis-à-vis de l'un des deuxièmes passages.

Selon un mode de réalisation, le premier flasque comprend des ergots se projetant dans la première chambre, les 20 premiers trous étant traversés par lesdits ergots.

Selon un mode de réalisation, le premier flasque comprend des troisièmes ouvertures, distinctes des premières ouvertures, pour le passage du liquide de refroidissement entre les première et deuxième chambres et le deuxième flasque comprend 25 des quatrièmes ouvertures, distinctes des deuxièmes ouvertures, pour le passage du liquide de refroidissement entre les deuxième et troisième chambres.

Selon un mode de réalisation, chaque première plaque et chaque deuxième plaque comprend un empilement d'au moins des 30 première et deuxième couches conductrices électriquement en des matériaux différents, la première couche étant au contact mécanique avec au moins deux des accumulateurs et la deuxième couche étant ouverte en vis-à-vis desdits au moins deux accumulateurs.

Selon un mode de réalisation, le nombre total d'accumulateurs électriques est compris entre 100 et 500 et correspond à un multiple de 24.

5 Selon un mode de réalisation, le nombre total d'accumulateurs électriques est égal à 144 ou 168.

Un mode de réalisation prévoit également une batterie comprenant plusieurs modules (10) tels que définis précédemment.

10 Un mode de réalisation prévoit également un procédé de fabrication d'un module pour batterie tel que défini précédemment, dans lequel la fabrication des premières et deuxièmes plaques conductrices électriquement comprend les étapes suivantes :

former des première et deuxième préformes par emboutissage ;

15 découper les premières plaques conductrices électriquement dans la première préforme ; et

découper les deuxièmes plaques conductrices électriquement dans la deuxième préforme.

Selon un mode de réalisation, les première et deuxième préformes sont identiques ou symétriques.

20 Selon un mode de réalisation, les étapes de découpe sont des étapes de découpe laser, de découpe par usinage ou de découpe par électroérosion.

Brève description des dessins

25 Ces caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres, seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

30 les figures 1 et 2 sont respectivement une vue en perspective et une vue en coupe, partielles et schématiques, d'un mode de réalisation d'un module d'accumulateurs électriques ;

les figures 3 et 4 sont respectivement une vue en perspective et une vue de dessus, partielles et schématiques, d'un flasque du module représenté en figure 1 ;

35 les figures 5 et 6 sont des vues en perspective, partielles et schématiques, de modes de réalisation d'une batterie

comprenant plusieurs modules d'accumulateurs électriques tels que représentés en figure 1 ;

la figure 7 est un schéma par blocs illustrant un mode de réalisation d'un procédé de fabrication des plaques de connexion du module ;

la figure 8 est un schéma par blocs illustrant un mode de réalisation d'un procédé de montage d'un module d'une batterie ; et

les figures 9 à 20 sont des vues de dessus de préformes montrant des lignes de découpe selon lesquelles vont être découpées les plaques de connexion pour différentes configurations de connexions des accumulateurs d'un module.

Description détaillée

De mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures. Par souci de clarté, seuls les éléments qui sont utiles à la compréhension des modes de réalisation décrits ont été représentés et sont détaillés. En outre, les figures ne sont pas tracées à l'échelle.

Dans la description qui suit, lorsque l'on fait référence à des qualificatifs de position absolue ou relative, tels que le terme "supérieur", "inférieur", "latéral" ou "dessus" il est fait référence à l'orientation des figures ou à une batterie dans une position normale d'utilisation. Sauf précision contraire, les expressions "environ", "approximativement", "sensiblement" et "de l'ordre de" signifient à 10 % près, de préférence à 5 % près.

Les figures 1 et 2 sont respectivement une vue en perspective et une vue en coupe d'un mode de réalisation d'un module d'accumulateurs électriques 10. On appelle (Ox, Oy, Oz) un repère orthogonal. La figure 2 comprend une vue en coupe dans un demi-plan parallèle au plan Oxz.

Selon un mode de réalisation, le module 10 est inscrit dans un parallélépipède rectangle dont la dimension selon la direction Ox est comprise entre 200 mm et 400 mm, par exemple environ 300 mm, dont la dimension selon la direction Oy est comprise entre 140 mm et 250 mm, par exemple environ 200 mm, et

dont la dimension selon la direction Oz est comprise entre 70 mm et 110 mm, par exemple environ 90 mm.

Certains éléments du module 10 sont symétriques par rapport à un plan de symétrie parallèle au plan Oxy. Dans la suite
5 de la description, pour désigner des éléments du module 10 au moins en partie symétriques par rapport à ce plan de symétrie, on utilise comme référence le même chiffre suivi du suffixe A pour désigner l'élément situé d'un côté du plan de symétrie et suivi du suffixe B pour désigner l'élément situé de l'autre côté du plan
10 de symétrie.

Le module 10 contient :

des accumulateurs électriques 20 ;

un flasque supérieur 22A et un flasque inférieur 22B de
maintien des accumulateurs 20 ; et

15 des plaques de connexion supérieures 24A reposant sur le flasque supérieur 22A et reliant électriquement les accumulateurs 20 et des plaques de connexion inférieures 24B reposant sur le flasque inférieur 22B et reliant électriquement les accumulateurs 20.

20 Le module 10 peut comprendre de 2 à 500 accumulateurs 20, de préférence entre 50 et 500, plus préférentiellement entre 100 et 500, encore plus préférentiellement 144 accumulateurs ou 168 accumulateurs. Comme cela apparaît en figure 2, chaque accumulateur 20 comprend des première et deuxième extrémités 26A,
25 26B et une portion intermédiaire 28 s'étendant entre les deux extrémités 26A, 26B. Les accumulateurs 20 ont, par exemple, une forme générale cylindrique, notamment à base circulaire, ou une forme prismatique d'axe Oz. Les accumulateurs 20 sont, par exemple, des accumulateurs lithium-ion, notamment des
30 accumulateurs lithium-ion du type accumulateur lithium fer phosphate, ou accumulateur LFP, des accumulateurs lithium-ion du type Nickel Manganèse Cobalt, ou accumulateur NMC, des accumulateurs lithium-ion du type lithium nickel cobalt oxyde d'aluminium, ou accumulateurs NCA, des accumulateurs lithium-ion
35 du type lithium oxyde de manganèse, ou accumulateur LMO. La

longueur des accumulateurs 20 selon l'axe Oz peut varier de 30 mm à 110 mm, par exemple environ 65 mm. Dans le cas d'accumulateurs 20 cylindriques à base circulaire, le diamètre de chaque accumulateur 20 peut être compris entre 10 mm et 27 mm, par exemple environ 18 mm. Chaque accumulateur 20 comprend, en outre, des première et deuxième bornes électriques 30A, 30B. Pour chaque accumulateur 20, la première borne 30A est de préférence située sur la première extrémité 26A et la deuxième borne 30B est de préférence située sur la deuxième extrémité 26B.

La dimension de chaque flasque 22A, 22B selon la direction Ox est sensiblement égale à la dimension du module 10 selon la direction Ox. La dimension de chaque flasque 22A, 22B selon la direction Oy est sensiblement égale à la dimension selon la direction Oy du module 10. Les flasques 22A, 22B peuvent être réalisées en toute matière isolante électrique et présentant une bonne tenue mécanique comme par exemple du polyoxyméthylène (POM), du polyamide (PA, notamment le PA66), du polyétheréthercétone (PEEK) mais aussi des matières à base de bois.

Chaque flasque 22A, 22B comprend des ouvertures traversantes 32A, 32B, visibles en figure 2, dans lesquelles sont logées les extrémités 26A, 26B des accumulateurs 20. Plus précisément, pour chaque accumulateur 20, l'extrémité 26A de l'accumulateur 20 est logée dans l'une des ouvertures 32A du flasque supérieur 22A et l'extrémité 26B de l'accumulateur 20 est logée dans l'une des ouvertures 32B du flasque inférieur 22B. Selon un mode de réalisation, les ouvertures 32B sont orientées selon la direction Oz et ont une forme complémentaire de celle des extrémités 26A, 26B des accumulateurs 20. Selon la connexion souhaitée des accumulateurs 20, pour chaque accumulateur 20, la borne positive de l'accumulateur 20 peut être située au niveau du flasque supérieur 22A ou du flasque inférieur 22B. Les accumulateurs 20 peuvent être disposés en quinconce. La distance entre les axes de deux accumulateurs adjacents peut être comprise entre 18,5 mm et 22 mm, par exemple environ 20 mm. L'écart minimum

entre deux accumulateurs 20 adjacents peut être compris entre 0,5 mm et 4 mm, par exemple environ 2 mm.

Selon un mode de réalisation, chaque accumulateur 20 est monté serré dans les ouvertures 32A, 32B associées. De préférence,
5 il n'y a pas de colle utilisée pour la fixation des accumulateurs 20 aux flasques 22A, 22B.

Le flasque supérieur 22A délimite une chambre supérieure 34A, par exemple avec un élément de boîtier 12 représenté seulement en figure 2 ou avec un autre module comme cela est
10 décrit plus en détail par la suite. Le flasque inférieur 22B délimite une chambre inférieure 34B avec l'élément de boîtier 12. Les flasques 22A, 22B délimitent entre eux une chambre intermédiaire 36. Les chambres 34A, 34B et 36 sont visibles en figure 2. La chambre supérieure 34A comprend un orifice 40
15 d'apport de liquide de refroidissement et la chambre inférieure 34B comprend un orifice 42 d'évacuation de liquide de refroidissement. Les orifices 40 et 42 sont situés à des extrémités opposées des chambres 34A et 34B selon la direction Ox.

20 Chaque plaque de connexion 24A, 24B relie les bornes positives ou négatives d'un premier ensemble d'accumulateurs 20 avec les bornes négatives ou positives d'un deuxième ensemble d'accumulateurs 20. L'ensemble des accumulateurs 20 et des plaques de connexion 24A, 24B forment un circuit électrique dans lequel
25 les accumulateurs 20 sont connectés en série et/ou en parallèle entre des premier et deuxième noeuds d'accès, chaque noeud d'accès correspondant à l'une des plaques de connexion 24A ou 24B. Les orientations des accumulateurs 20 et la disposition et les dimensions des plaques de connexion 24A, 24B permettent d'obtenir
30 la connexion série/parallèle souhaitée des accumulateurs 20. Selon un mode de réalisation, le nombre d'accumulateurs 20 connectés à chaque plaque de connexion 24A, 24B varie de 2 à 500 accumulateurs 20. Selon un mode de réalisation, chaque plaque de connexion 24A, 24B est connectée à la borne positive de 1 à 500 accumulateurs 20
35 et à la borne négative de 1 à 500 accumulateurs 20. Deux plaques

de connexion 24A ou 24B adjacentes sont espacées d'une distance qui dépend notamment de la tension fournie par le module 10, par exemple de préférence d'au moins deux millimètres pour une tension fournie par le module de 60 V et de préférence d'au moins 6 mm
5 pour une tension fournie par le module de 400 V.

Chaque flasque 22A, 22B comprend des ergots 37A, 37B orientés vers les plaques de connexion 24A, 24B. Chaque flasque 22A, 22B comprend des ouvertures traversantes supplémentaires 38A, 38B orientées selon la direction Oz. Les ouvertures traversantes
10 supplémentaires 38A, 38B peuvent traverser les flasques 22A, 22B sensiblement au centre des ergots 37A, 37B. Selon un mode de réalisation, chaque ouverture traversante supplémentaire 38A, 38B est cylindrique, d'axe Oz, à base circulaire. Le diamètre de chaque ouverture traversante supplémentaire 38A, 38B est compris
15 entre 0,5 mm et 5 mm.

Les plaques de connexion 24A, 24B comprennent des trous traversants 39A, 39B. Certains ergots 37A, 37B s'étendent au travers des trous 39A, 39B des plaques de connexion 24A, 24B. Les ergots 37A, 37B permettent de faciliter le positionnement des
20 plaques de connexion 24A, 24B, notamment avant qu'elles ne soient fixées aux accumulateurs 20.

Selon un autre mode de réalisation, les ergots 37A, 37B ne sont pas présents. Les trous traversants 39A, 39B peuvent alors être situés dans le prolongement des ouvertures supplémentaires
25 38A, 38B.

Les figures 3 et 4 sont respectivement une vue en perspective et une vue de dessus, partielles et schématiques, du flasque supérieur 22A du module 10 représenté en figure 1. Comme cela apparaît sur la figure 4, à l'exception des ergots 37A situés
30 sur les bords du flasque 22A, chaque ergot 37A a, selon un mode de réalisation, en vue de dessus, une section droite inscrite dans un triangle équilatéral. En outre, chaque ergot 37A surplombe au moins l'une des ouvertures traversantes 32A, 32B. Les ergots 37A jouent ainsi le rôle de butées selon la direction Oz lors de la
35 mise en place des accumulateurs 20 sur les flasques 22A, 22B. En

outre, on a représenté sur les figures 3 et 4 des ouvertures supplémentaires 44, non représentées sur les figures 1 et 2, qui peuvent être utilisées pour la fixation de parois latérales, non représentées, aux flasques.

5 La chambre intermédiaire 36 communique avec la chambre supérieure 34A seulement par l'intermédiaire des ouvertures traversantes 38A et des trous 39A et la chambre intermédiaire 36 communique avec la chambre inférieure 34B seulement par l'intermédiaire des ouvertures 38B et des trous 39B. Selon un mode
10 de réalisation, chaque trou traversant 39A, 39B est cylindrique, d'axe Oz, à base circulaire. Le diamètre de chaque trou traversant 39A, 39B peut être sensiblement égale à celui des ouvertures traversantes supplémentaires 38A, 38B.

Selon un mode de réalisation, les plaques de connexion
15 24A, 24B peuvent être découpées dans une même préforme.

Les orifices 40 et 42 peuvent avoir une forme allongée. La forme allongée des orifices 40, 42 permet d'obtenir une distribution plus homogène du liquide de refroidissement dans les chambres 34A, 34B. A titre de variante, l'orifice allongé 40, 42
20 peut être remplacé par un orifice ponctuel. L'orifice allongé 40, 42 s'étend par exemple selon la direction Oy.

En fonctionnement, un liquide de refroidissement diélectrique est destiné à circuler dans le module 10. Le liquide de refroidissement diélectrique peut être choisi dans le groupe
25 comprenant une huile synthétique et une huile poly-alpha-oléfine, un ester naturel ou synthétique, une huile minérale de transformateur électrique ou tout autre fluide avec une rigidité diélectrique permettant d'isoler les cellules entre elles en toute circonstance d'utilisation du système. A titre d'exemple non
30 limitatif, le liquide diélectrique de refroidissement est choisi dans le groupe comprenant le perfluorohexane, le perfluorométhylcyclohexane, le perfluoro-1,3-diméthylcyclohexane, le perfluorodécane, le perfluorométhyl-décane, le trichlorofluorométhane, le
35 trichlorotrifluoroéthane, le méthanol et l'éthanol. Comme cela

est représenté en figure 2, le liquide de refroidissement pénètre dans la chambre supérieure 34A par l'orifice allongé 40 (flèches A). Depuis la chambre supérieure 34A, le liquide de refroidissement pénètre alors dans la chambre intermédiaire 36 aux travers des ouvertures 38A. Le liquide de refroidissement circule alors dans la chambre intermédiaire 36 au contact des accumulateurs 20 (flèches B). Dans la chambre intermédiaire 36, le liquide de refroidissement circule de façon privilégiée selon la direction Oz. Depuis la chambre intermédiaire 36, le liquide de refroidissement pénètre alors dans la chambre inférieure 34B aux travers des ouvertures 38B. De la chambre inférieure 34B, le liquide de refroidissement est évacué par l'orifice 42 (flèches C). L'écoulement du liquide de refroidissement au contact des accumulateurs 20 permet d'obtenir des performances de refroidissement optimales. Les dimensions et la répartition des ouvertures 38A, 38B sont choisies de préférence pour que l'écoulement du liquide de refroidissement soit sensiblement homogène dans la chambre intermédiaire 36.

Le module 10 peut comprendre un premier conducteur électrique, non représenté, par exemple un câble ou une plaque, qui est relié électriquement à la plaque de connexion 24A ou 24B correspondant au premier noeud d'accès du circuit électrique formé par les accumulateurs 20, et qui peut être vissé sur la plaque de connexion 24A ou 24B correspondant au premier noeud d'accès du circuit électrique formé par les accumulateurs 20, et un deuxième conducteur électrique, non représenté, par exemple un câble ou une plaque, qui est relié électriquement à la plaque de connexion 24A ou 24B correspondant au deuxième noeud d'accès du circuit électrique formé par les accumulateurs 20, et qui peut être vissé sur la plaque de connexion 24A ou 24B correspondant au deuxième noeud d'accès du circuit électrique formé par les accumulateurs 20. Les premier et/ou deuxième conducteurs sont destinés à connecter le module à des bornes électriques ou à un autre module.

Le module 10 peut en outre comprendre des capteurs, non représentés, adaptés à mesurer différents signaux lors du

fonctionnement du module 10. A titre d'exemple, les capteurs peuvent comprendre au moins un capteur de température pour mesurer la température au voisinage des accumulateurs 20. De préférence, le module 10 comprend plusieurs capteurs de température. A titre
5 d'exemple, les capteurs peuvent comprendre des capteurs des tensions aux bornes des accumulateurs 20. Le module 10 peut, en outre, comprendre au moins un élément chauffant utilisé pour chauffer les accumulateurs 20.

Selon un mode de réalisation, le module 10 peut
10 comprendre un circuit imprimé, par exemple un circuit imprimé souple, non représenté, sur lequel sont prévus les capteurs et/ou les éléments chauffants. Le circuit imprimé souple comprend alors des pistes conductrices électriquement, par exemple en cuivre, sur un film support et des composants électroniques ou des
15 circuits électroniques sont fixés aux pistes conductrices. A titre d'exemple, lorsque le circuit imprimé souple comprend un élément chauffant utilisé pour chauffer les accumulateurs 20, celui-ci peut correspondre à une piste résistive ou une piste en cuivre de section et longueur adaptées pour produire de la chaleur
20 lorsqu'elle est traversée par un courant. Selon un mode de réalisation, le circuit imprimé souple peut comprendre une étiquette RFID (sigle anglais pour Radio-frequency identification). Le circuit imprimé souple peut être connecté aux accumulateurs 20 de la batterie. Le circuit imprimé peut être
25 relié à un module de traitement situé à l'extérieur ou à l'intérieur du module 10 par exemple par des conducteurs électriques, notamment une nappe flexible.

Selon un mode de réalisation, la structure des plaques de connexion 24A, 24B est choisie pour satisfaire plusieurs
30 critères :

les plaques de connexion 24A, 24B peuvent être soudées sur les accumulateurs 20 ;

les plaques de connexion 24A, 24B sont des bons conducteurs électriques ;

le coût de fabrication des plaques de connexion 24A, 24B est réduit ;

les plaques de connexion 24A, 24B ont toutes la même structure, mais éventuellement des formes différentes, y compris
5 les plaques de connexion jouant le rôle de noeuds d'accès et destinées à être connectées à des conducteurs électriques ; et

la fixation des conducteurs électriques aux plaques de connexion jouant le rôle de noeuds d'accès peut être réalisée par mise en appui mécanique, notamment par vissage.

10 L'épaisseur maximale de chaque plaque de connexion 24A, 24B est comprise entre 0,2 mm et 2 mm. Dans le présent mode de réalisation tel que représenté en figure 2, chaque plaque de connexion 24A, 24B comprend un empilement d'au moins une première
15 couche conductrice électriquement 50A, 50B et d'une deuxième couche conductrice électriquement 52A, 52B, visibles en figure 2. La première couche 50A, 50B est en contact mécanique avec les accumulateurs 20. La deuxième couche 52A, 52B comprend des ouvertures 54A, 54B situées en vis-à-vis des accumulateurs 20 de sorte que seule la première couche 50A, 50B est présente en vis-
20 à-vis des accumulateurs 20. Des fentes 56A, visibles sur la figure 1, peuvent être prévues dans la portion exposée de la première couche 50A au niveau des ouvertures 54A.

Selon un mode de réalisation, la première couche 50A, 50B est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant l'acier
25 nickelé, le nickel, le cuivre nickelé et tout matériau permettant une soudure aisée sur les accumulateurs 20. L'épaisseur de la première couche 50A, 50B est comprise entre 0,1 mm et 0,5 mm. Selon un mode de réalisation, la deuxième couche 52A, 52B est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant le cuivre,
30 l'aluminium, le cuivre béryllium et tout matériau avec une bonne conductivité électrique. L'épaisseur de la deuxième couche 52A, 52B est comprise entre 0,2 mm et 2 mm. Les propriétés de conductivité électrique de la plaque de connexion 24A, 24B sont essentiellement assurées par la deuxième couche 52A, 52B tandis
35 que le matériau composant la première couche 50A, 50B est

notamment choisi pour obtenir une connexion électrique de bonne qualité avec les accumulateurs 20, notamment pour faciliter le soudage de la première couche 50A, 50B avec les accumulateurs 20. En outre, le matériau composant la deuxième couche 52A, 52B est
5 choisi pour permettre une connexion électrique avec un conducteur électrique, notamment par mise en appui mécanique et en particulier par vissage, entre la deuxième couche 52A, 52B et le conducteur électrique. Les plaques de connexion 24A, 24B qui jouent le rôle des premier et deuxième noeuds d'accès ont ainsi
10 la même structure que les autres plaques de connexion, ce qui ne serait pas possible si les plaques de connexion 24A, 24B étaient en aluminium en raison de la formation inévitable en l'absence de traitement d'une couche isolante électriquement en surface de l'aluminium.

15 Une batterie peut comprendre plusieurs modules 10 tels que décrits précédemment connectés en série et/ou en parallèle.

La figure 5 est une vue en perspective, partielle et schématique, d'un mode de réalisation d'une batterie 60 comprenant plusieurs modules 10 empilés selon la direction Oz. Dans ce mode
20 de réalisation, pour certains modules, la chambre supérieur 34A et/ou la chambre inférieure 34B du module peut être délimitée par les flasques 22A, 22B de deux modules adjacents. Dans ce mode de réalisation, pour les modules situés aux extrémités de l'empilement de module, la chambre supérieur 34A et/ou la chambre
25 inférieure 34B du module 10 peut être délimitées par un boîtier, non représenté, contenant l'empilement de modules 10.

La figure 6 est une vue en perspective, partielle et schématique, d'un mode de réalisation d'une batterie 62 comprenant plusieurs modules 10 disposés les uns à côtés des autres dans le
30 plan (Oxy). Dans ce mode de réalisation, la chambre supérieur 34A et/ou la chambre inférieure 34B de chaque module 10 peut être délimitées par un boîtier, non représenté, contenant les modules 10.

La circulation du liquide de refroidissement dans les
35 modules 10 est mise en oeuvre par une pompe. Le liquide de

refroidissement alimente alors chaque module 10. Après avoir traversé chaque module 10, comme cela a été décrit précédemment, le liquide de refroidissement est récupéré.

Dans le cas où chaque module 10 comprend des capteurs, l'ensemble des capteurs des modules peuvent être reliés à un module de traitement. Le module de traitement peut correspondre à un circuit dédié ou peut comprendre un processeur, par exemple un microprocesseur ou un microcontrôleur, adapté à exécuter des instructions d'un programme d'ordinateur stocké dans une mémoire. Le module de traitement peut jouer le rôle d'un système de contrôle de la batterie adapté, par exemple, à surveiller les tensions des accumulateurs pour rester dans une plage de fonctionnement autorisée, à surveiller le niveau de charge des accumulateurs et éventuellement à réaliser l'équilibre de ces charges, à réguler le courant de charge dans les périodes de recharge, à réguler le courant de décharge, à surveiller la température des accumulateurs, à commander la circulation du liquide de refroidissement, etc.

A titre d'exemple, le nombre d'accumulateurs connectés en série de la batterie peut varier de quatre, notamment pour une batterie fournissant une tension de l'ordre de 12 V, à plus de cent, notamment pour une batterie fournissant une tension supérieure à 700 V ou 1000 V. La batterie est, par exemple, destinée à être utilisée pour l'alimentation d'un ordinateur portable ou d'une visseuse sans fil, par exemple avec quatre accumulateurs en série, d'un vélo à assistance électrique, d'une voiture électrique ou d'un autre véhicule électrique.

La figure 7 est un schéma par blocs illustrant un mode de réalisation d'un procédé de fabrication des plaques de connexion 24A, 24B du module 10.

L'étape 70 comprend la fabrication d'une bande dans laquelle vont être formées les plaques de connexion 24A, 24B. Selon un mode de réalisation, dans le cas où les plaques de connexion 24A, 24B ont une structure multicouche, l'étape 70 peut comprendre la formation d'une bande comprenant ledit empilement de couches. Selon un mode de réalisation, dans le cas où les

plaques de connexion 24A, 24B comprennent l'empilement décrit précédemment de la première couche 50A, 50B et de la deuxième couche 52A, 52B, l'étape 70 peut comprendre la découpe séparée de la première couche 50A, 50B et de la deuxième couche 52A, 52B, 5 notamment la formation des ouvertures 54A, 54B dans la deuxième couche 52A, 52B et la fixation, par exemple par soudure laser, de la deuxième couche 52A, 52B à la première couche 50A, 50B.

L'étape 72 comprend la formation, dans la bande obtenue à l'étape 70, de préformes dans laquelle vont être découpées les 10 plaques de connexion 24A, 24B. Pour chaque module 10, une première préforme est formée dans laquelle les plaques de connexion 24A vont être découpées et une deuxième préforme est formée dans laquelle les plaques de connexion 24B vont être découpées. Selon un mode de réalisation, chaque préforme est obtenue par 15 emboutissage de la bande formée à l'étape 70. Le pourtour de la première préforme correspond à l'enveloppe des plaques de connexion 24A et le pourtour de la deuxième préforme correspond à l'enveloppe des plaques de connexion 24B. En outre, lors de l'opération d'emboutissage, les ouvertures 39A, 39B sont également 20 formées dans les première et deuxième couches 50A, 50B, 52A, 52B et les fentes 56A sont également formées dans la première couche 50A, 50B. L'étape d'emboutissage permet, de façon avantageuse, de réaliser simultanément un nombre important d'ouvertures dont la réalisation par usinage présenterait un coût important. Selon un 25 mode de réalisation, les préformes sont identiques quelles que soient les formes des plaques de connexion 24A, 24B. Ceci permet d'utiliser à l'étape 72 la même matrice d'emboutissage quelles que soient les formes des plaques de connexion 24A, 24B.

L'étape 74 comprend la découpe des plaques de connexion 30 24A dans la première préforme et la découpe des plaques de connexion 24B dans la deuxième préforme. La découpe peut être une découpe laser, une découpe par usinage ou une découpe par électroérosion, notamment par électroérosion par fil.

La figure 8 est un schéma par blocs illustrant un mode 35 de réalisation d'un procédé de fabrication d'un module 10.

L'étape 80 comprend la mise en place des accumulateurs 20 sur l'un des flasques 22A.

L'étape 82 comprend l'ajout de l'autre flasque 22B sur les accumulateurs.

5 L'étape 84 comprend la mise en place de chaque plaque de connexion 24A sur le flasque supérieur 22A et la fixation de chaque plaque de connexion 24A aux accumulateurs, par exemple par soudage électrique.

10 L'étape 86 comprend la mise en place de chaque plaque de connexion 24B sur le flasque inférieur 22B et la fixation de chaque plaque de connexion 24B aux accumulateurs 20, par exemple par soudage électrique.

15 Les liaisons mécaniques entre les flasques 22A, 22B et le boîtier 12, entre les flasques 22A, 22B et les accumulateurs 20 et entre les plaques de connexion 24A, 24B et les accumulateurs 20 assurent la rigidité de l'ensemble et le maintien des accumulateurs 12.

20 Un mode de réalisation d'un procédé de fabrication d'une batterie comprend l'empilement de plusieurs modules et la connexion électrique des modules entre eux.

25 Les accumulateurs 20 sont répartis en S étages d'accumulateurs, chaque étage comprenant P accumulateurs 20, les S étages d'accumulateurs étant connectés en série et, pour chaque étage, les P accumulateurs de l'étage sont connectés en parallèle. La connexion des accumulateurs 20 est réalisée par les plaques de connexion 24A, 24B. Le circuit électrique formé par les accumulateurs 20 peut facilement être modifié en changeant la disposition et les dimensions des plaques de connexion 24A, 24B et/ou en changeant l'orientation des accumulateurs 20 sans modifier le boîtier 12 ou les flasques 22A, 22B. Le module 10 peut ainsi facilement être modifié pour s'adapter à des applications différentes.

35 De façon avantageuse, le nombre total d'accumulateurs 20 composant le module 10 est choisi de façon à permettre la

réalisation d'un nombre important de configurations dans lesquelles le nombre S d'étages et le nombre P d'accumulateurs 20 par étage sont différents. Selon un mode de réalisation, le nombre total d'accumulateurs 20 composant le module 10 est un multiple de huit. Selon un mode de réalisation, le nombre total d'accumulateurs 20 composant le module 10 est un multiple de vingt-quatre.

Selon un mode de réalisation, le nombre total d'accumulateurs permet d'agencer les accumulateurs de façon que, vus selon la direction (Oz), les accumulateurs sont inscrits dans un rectangle pour lequel le rapport entre le petit côté et le grand côté est compris entre $1/3$ et $2/3$. Ceci permet la réalisation d'un module compact. Selon un mode de réalisation, le nombre total d'accumulateurs 20 composant le module 10 est égal à 144 ou à 168. De façon avantageuse, lorsque le nombre total d'accumulateurs 20 composant le module 10 est égal à 144, les accumulateurs peuvent être agencés de façon que, vus selon la direction (Oz), les accumulateurs sont inscrits dans un rectangle pour lequel le rapport entre le petit côté et le grand côté est environ égal à $2/3$. De façon avantageuse, lorsque le nombre total d'accumulateurs 20 composant le module 10 est égal à 168, les accumulateurs peuvent être agencés de façon que, vus selon la direction (Oz), les accumulateurs sont inscrits dans un rectangle pour lequel le rapport entre le petit côté et le grand côté est environ égal à $2/3$.

Le tableau I ci-dessous comprend les différentes configurations possibles dans le cas où le nombre total d'accumulateurs 20 du module est égal à 144. Pour chaque configuration, il est indiqué la tension minimale U_{\min} fournie par le module 10, la tension moyenne U_{moy} fournie par le module 10, et la tension maximale U_{\max} fournie par le module 10 dans le cas où chaque accumulateur 20 est du type accumulateur lithium fer phosphate, ou accumulateur LFP, et dans le cas où chaque accumulateur 20 est du type Nickel Manganèse Cobalt, ou accumulateur NMC.

S	P	LFP			NMC		
		Umin	Umoy	Umax	Umin	Umoy	Umax
1	144	2,5	3,2	3,65	2,5	3,635	4,2
2	72	5	6,4	7,3	5	7,27	8,4
3	48	7,5	9,6	10,95	7,5	10,91	12,6
4	36	10	12,8	14,6	10	14,54	16,8
6	24	15	19,2	21,9	15	21,81	25,2
8	18	20	25,6	29,2	20	29,08	33,6
9	16	22,5	28,8	32,85	22,5	32,72	37,8
12	12	30	38,4	43,8	30	43,62	50,4
16	9	40	51,2	58,4	40	58,16	67,2
18	8	45	57,6	65,7	45	65,43	75,6
24	6	60	76,8	87,6	60	87,24	100,8
36	4	90	115,2	131,4	90	130,9	151,2
48	3	120	153,6	175,2	120	174,5	201,6
144	1	360	460,8	525,6	360	523,4	604,8

Tableau I

Le tableau II ci-dessous et un tableau analogue au tableau I dans le cas où le nombre total d'accumulateurs 20 du module est égal à 168.

S	P	LFP			NMC		
		Umin	Umoy	Umax	Umin	Umoy	Umax
1	168	2,5	3,2	3,65	2,5	3,635	4,2
2	84	5	6,4	7,3	5	7,27	8,4
3	56	7,5	9,6	10,95	7,5	10,905	12,6
4	42	10	12,8	14,6	10	14,54	16,8
6	28	15	19,2	21,9	15	21,81	25,2
7	24	17,5	22,4	25,55	17,5	25,445	29,4
8	21	18	25,6	29,2	18	29,08	33,6
12	14	30	38,4	43,8	30	43,62	50,4
14	12	35	44,8	51,1	35	50,89	58,8
21	8	52,5	67,2	76,65	52,5	76,335	88,2

24	7	60	76,8	87,6	60	87,24	100,8
28	6	70	89,6	102,2	70	101,78	117,6
42	4	105	134,4	153,3	105	152,67	176,4
56	3	140	179,2	204,4	140	203,56	235,2
84	2	210	268,8	306,6	210	305,34	352,8
168	1	420	537,6	613,2	420	610,68	705,6

Tableau II

Les figures 9 à 20 sont des vues de dessus de préformes 90 montrant des lignes de découpe 92 selon lesquelles vont être découpées les plaques de connexion pour différentes configurations de connexions des accumulateurs d'un module comprenant 144 accumulateurs répartis en S étages comprenant chacun P accumulateurs. Sur ces figures, on a placé le symbole \oplus à côté de la plaque de connexion qui joue le rôle du premier noeud d'accès et qui est destinée à être reliée électriquement à une borne électrique de la batterie ou à un noeud d'accès d'un autre module par un conducteur électrique et on a placé le symbole \ominus à côté de la plaque de connexion qui joue le rôle du deuxième noeud d'accès et qui est destinée à être reliée électriquement à une borne électrique de la batterie ou à un noeud d'accès d'un autre module par un conducteur électrique. Chaque plaque de connexion 24A ou 24B jouant le rôle d'un noeud d'accès est connectée à P accumulateurs tandis que chaque autre plaque de connexion 24A et 24B est connectée aux bornes positives de P accumulateurs et aux bornes négatives de P accumulateurs. Sur les figures 9 à 20, les fentes 56A, réalisées dans la couche 50A au niveau de chaque ouverture 54A prévue dans la couche 52A, sont à titre d'exemple en forme de H.

Les figures 9 et 10 correspondent à la configuration comprenant 12 étages de 12 accumulateurs. La figure 9 représente les lignes de découpe 92 pour les 7 plaques de connexion 24A et la figure 10 représente les lignes de découpe 92 pour les 6 plaques de connexion 24B.

Les figures 11 et 12 correspondent à la configuration comprenant 9 étages de 16 accumulateurs. La figure 11 représente

les lignes de découpe 92 pour les 5 plaques de connexion 24A et la figure 12 représente les lignes de découpe 92 pour les 5 plaques de connexion 24B.

Les figures 13 et 14 correspondent à la configuration
5 comprenant 8 étages de 18 accumulateurs. La figure 13 représente les lignes de découpe 92 pour les 5 plaques de connexion 24A et la figure 14 représente les lignes de découpe 92 pour les 4 plaques de connexion 24B.

Les figures 15 et 16 correspondent à la configuration
10 comprenant 6 étages de 24 accumulateurs. La figure 15 représente les lignes de découpe 92 pour les 4 plaques de connexion 24A et la figure 16 représente les lignes de découpe 92 pour les 3 plaques de connexion 24B.

Les figures 17 et 18 correspondent à la configuration
15 comprenant 4 étages de 36 accumulateurs. La figure 17 représente les lignes de découpe 92 pour les 3 plaques de connexion 24A et la figure 18 représente les lignes de découpe 92 pour les 2 plaques de connexion 24B.

Les figures 19 et 20 correspondent à la configuration
20 comprenant 2 étages de 72 accumulateurs. La figure 19 représente les lignes de découpe 92 pour les 2 plaques de connexion 24A et la figure 20 la plaque de connexion unique 24B.

Divers modes de réalisation ont été décrits. Diverses variantes et modifications apparaissent à l'homme de l'art. Divers
25 modes de réalisation avec diverses variantes ont été décrits ci-dessus. On note que l'homme de l'art peut combiner divers éléments de ces divers modes de réalisation et variantes sans faire preuve d'activité inventive.

REVENDICATIONS

1. Module (10) pour batterie comprenant :
- des accumulateurs (20), chaque accumulateur ayant des première et deuxième extrémités (26A, 26B) et une portion intermédiaire (28) reliant les première et deuxième extrémités ;
- 5 un premier flasque (22A) comprenant des premières ouvertures traversantes (32A), les premières extrémités des accumulateurs étant fixées dans les premières ouvertures ;
- des premières plaques conductrices électriquement (24A), chaque première plaque étant connectée aux premières
- 10 extrémités des accumulateurs d'un premier ensemble d'accumulateurs parmi des premiers ensembles d'accumulateurs ;
- un deuxième flasque (22B) comprenant des deuxièmes ouvertures traversantes (32B), les deuxièmes extrémités des accumulateurs étant fixées dans les deuxièmes ouvertures ;
- 15 des deuxièmes plaques conductrices électriquement (24B), chaque deuxième plaque étant connectée aux deuxièmes extrémités des accumulateurs d'un deuxième ensemble d'accumulateurs parmi des deuxièmes ensembles d'accumulateurs, toutes les premières et deuxièmes plaques ayant la même
- 20 structure ; et
- des première, deuxième et troisième chambres (34A, 36, 34B) délimitées en partie par les premier et deuxième flasques et destinées à contenir un liquide diélectrique, le premier flasque séparant les première et deuxième chambres et le deuxième flasque
- 25 séparant les deuxième et troisième chambres, le premier flasque comprenant des premiers passages (38A) pour le liquide diélectrique entre les première et deuxième chambres (34A, 36) et le deuxième flasque comprenant des deuxièmes passages (38B) pour le liquide diélectrique entre les deuxième et troisième chambres
- 30 (34B, 36).
2. Module selon la revendication 1, dans lequel chaque première plaque (24A) comprend des premiers trous (39A), chaque premier trou étant en vis-à-vis de l'un des premiers passages (38A), et dans lequel chaque deuxième plaque (24B) comprend des

deuxièmes trous (39B), chaque deuxième trou étant en vis-à-vis de l'un des deuxièmes passages (38A).

3. Module selon la revendication 2, dans lequel le premier flasque (22A) comprend des ergots (37A) se projetant dans
5 la première chambre (34A), les premiers trous (39A) étant traversés par lesdits ergots.

4. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le premier flasque (22A) comprend des troisièmes ouvertures (38A), distinctes des premières ouvertures (32A), pour
10 le passage du liquide de refroidissement entre les première et deuxième chambres (34A, 36) et dans lequel le deuxième flasque (22B) comprend des quatrièmes ouvertures (38B), distinctes des deuxièmes ouvertures (32B), pour le passage du liquide de refroidissement entre les deuxième et troisième chambres (36,
15 34B).

5. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chaque première plaque (24A) et chaque deuxième plaque (24B) comprend un empilement (72) d'au moins des première et deuxième couches conductrices électriquement (60A, 60B, 62A,
20 62B) en des matériaux différents, la première couche étant au contact mécanique avec au moins deux des accumulateurs (20) et la deuxième couche étant ouverte en vis-à-vis desdits au moins deux accumulateurs (20).

6. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le nombre total d'accumulateurs électriques (20)
25 est compris entre 100 et 500 et correspond à un multiple de 24.

7. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le nombre total d'accumulateurs électriques (20) est égal à 144 ou 168.

8. Batterie comprenant plusieurs modules (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9. Procédé de fabrication d'un module (10) pour batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la fabrication des premières et deuxièmes plaques

conductrices électriquement (24A, 24B) comprend les étapes suivantes :

former des première et deuxième préformes (90) par emboutissage ;

5 découper les premières plaques conductrices électriquement (24A) dans la première préforme ; et

 découper les deuxièmes plaques conductrices électriquement (24A) dans la deuxième préforme.

10 10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel les première et deuxième préformes sont identiques ou symétriques.

 11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel les étapes de découpe sont des étapes de découpe laser, de découpe par usinage ou de découpe par électroérosion.

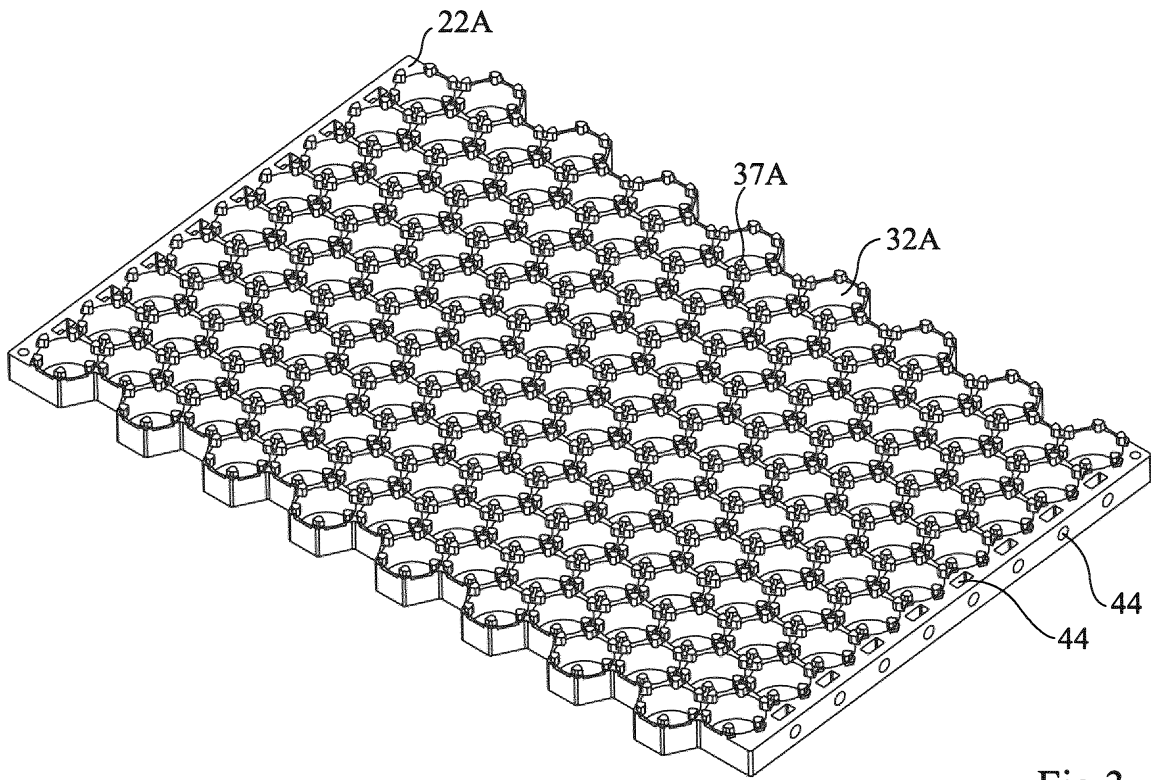


Fig 3

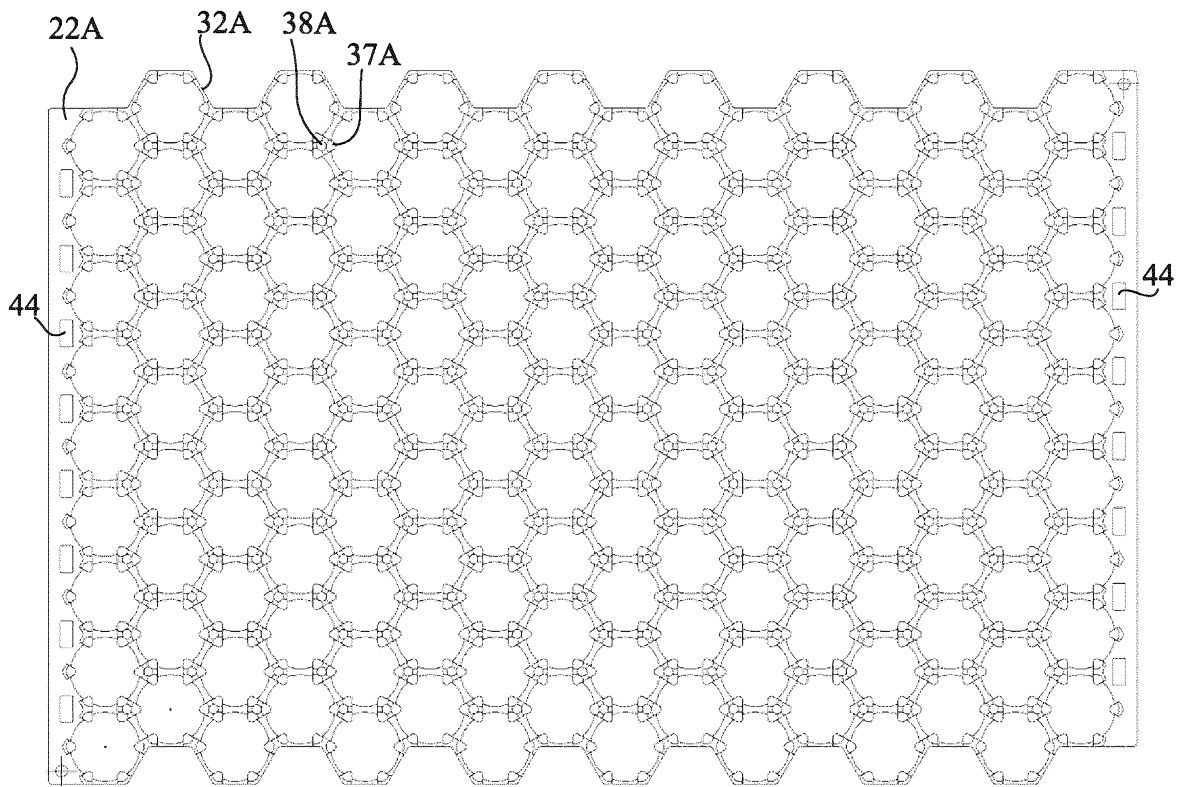
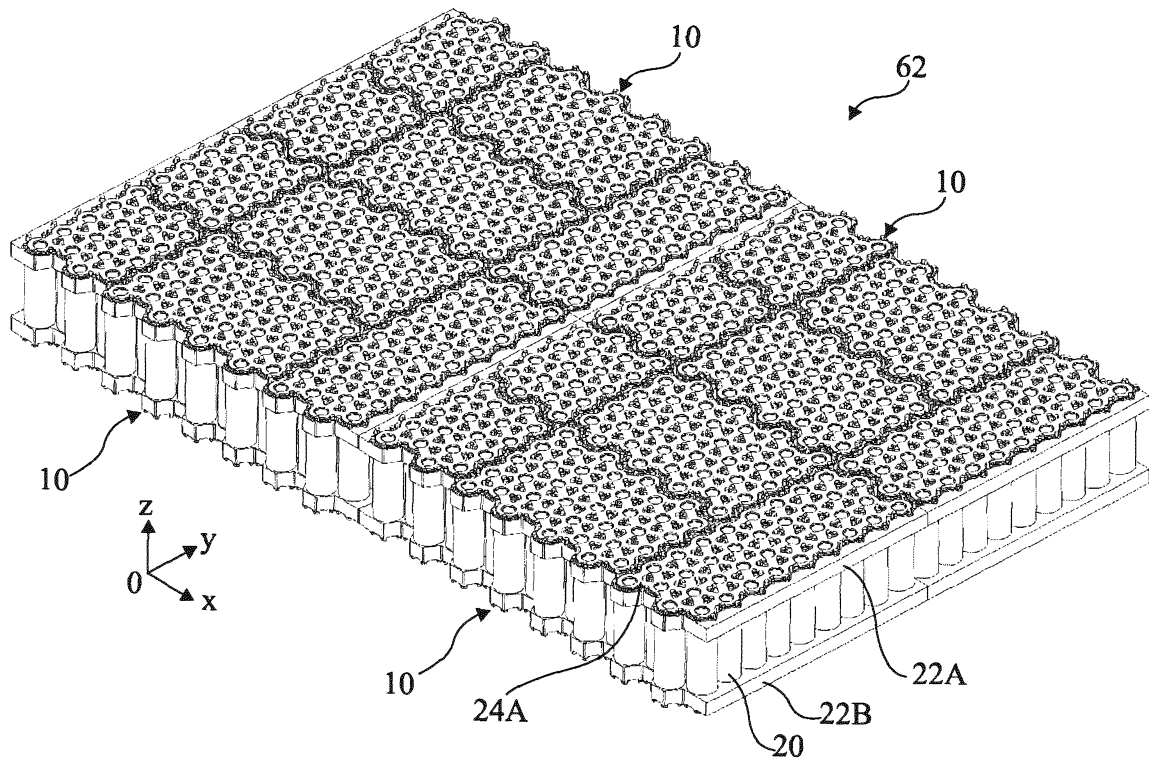
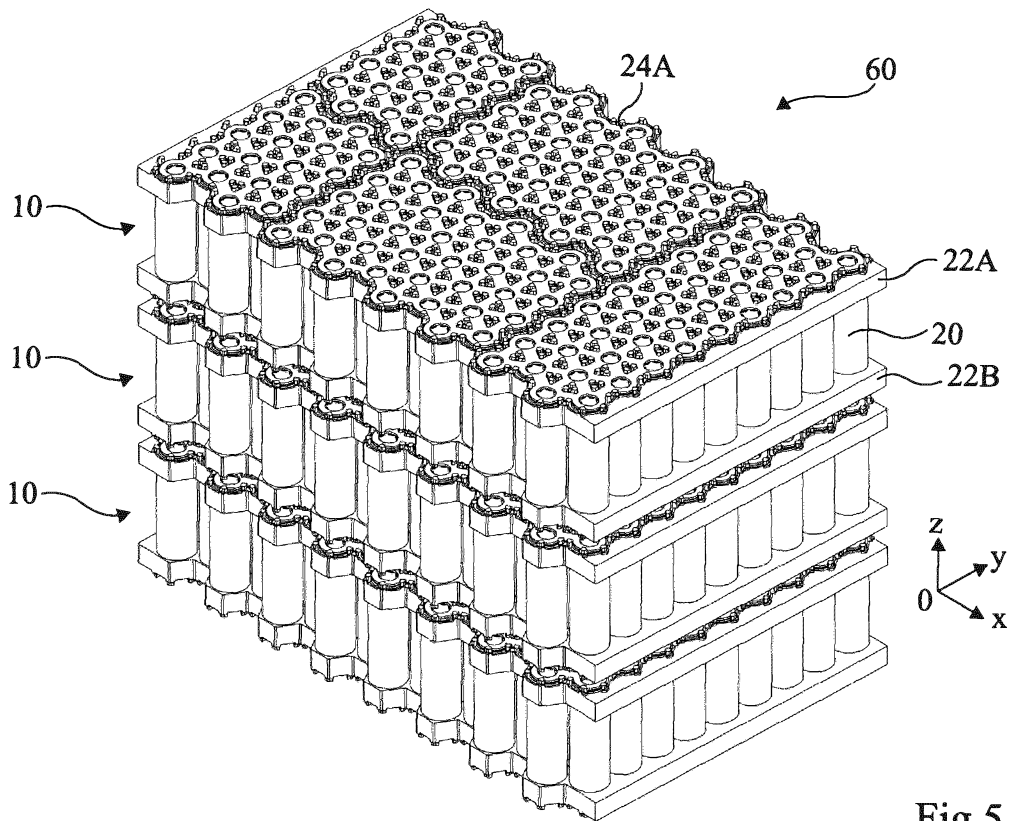


Fig 4



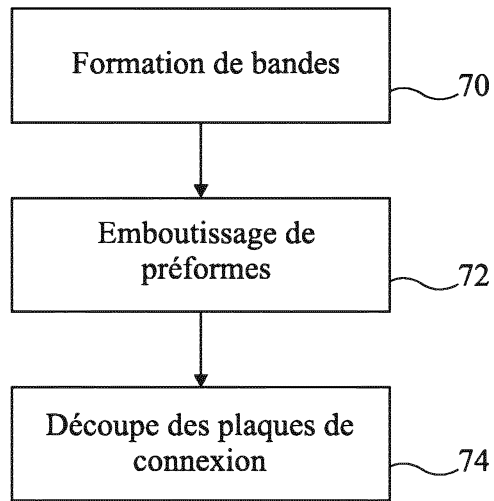


Fig 7

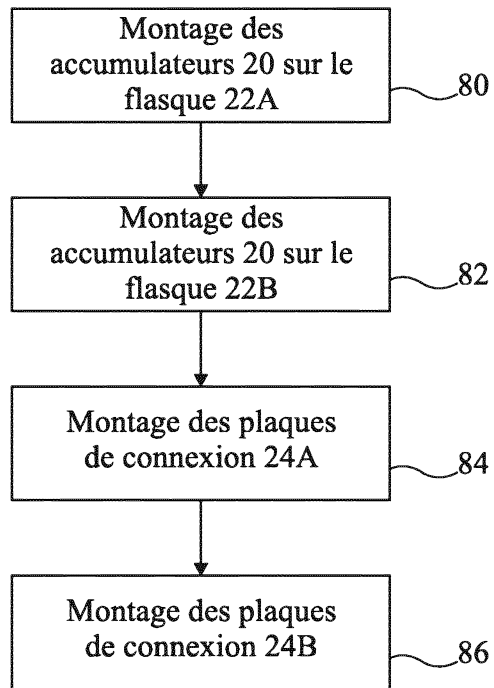


Fig 8

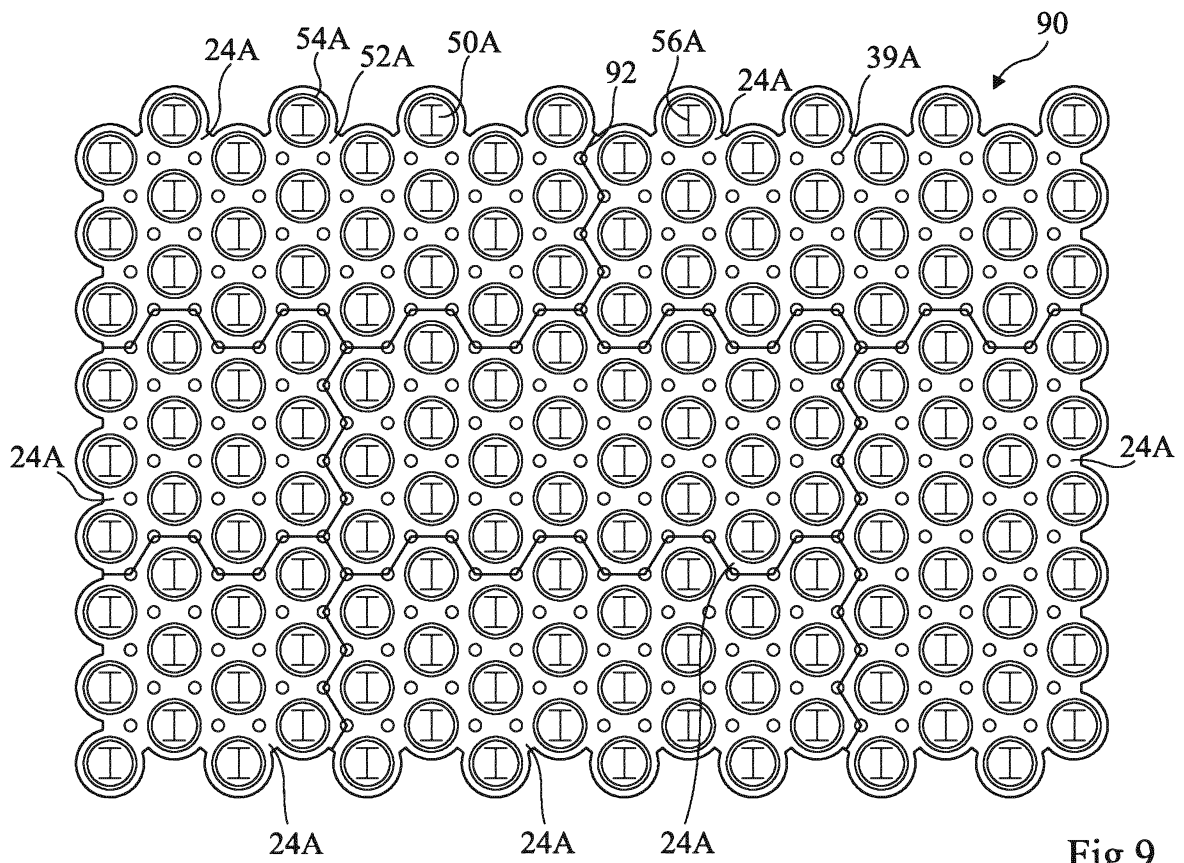


Fig 9

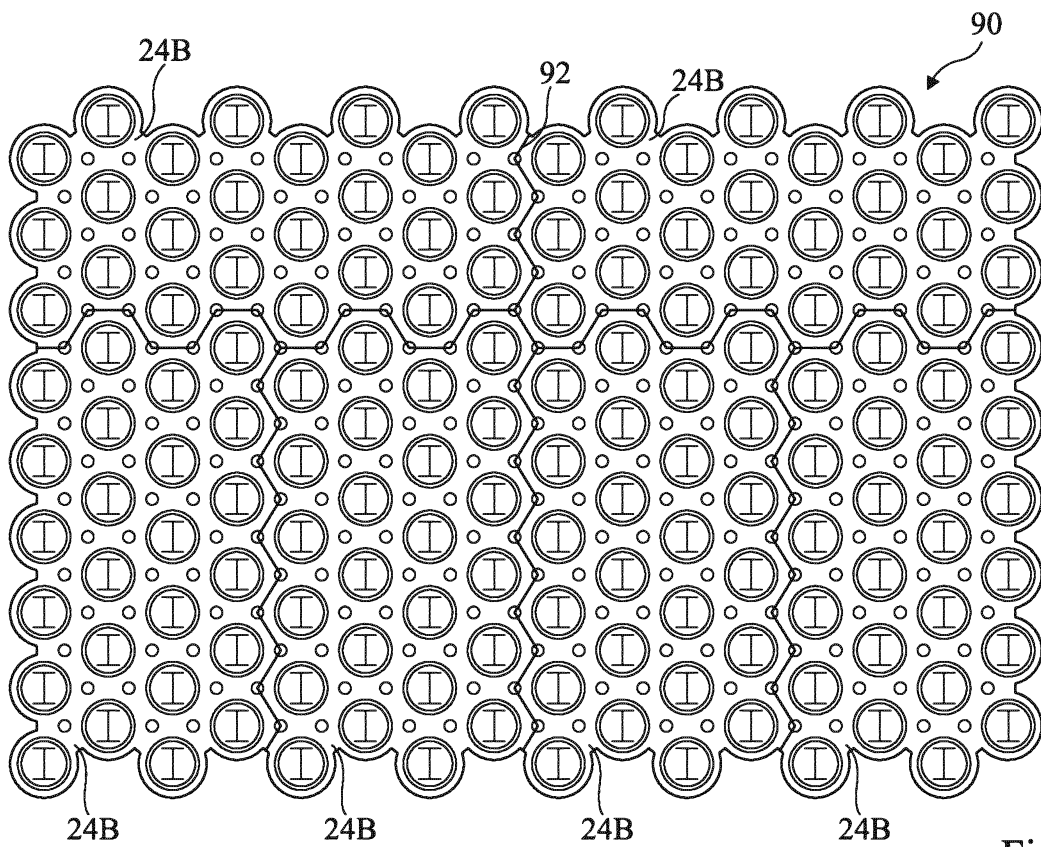


Fig 10

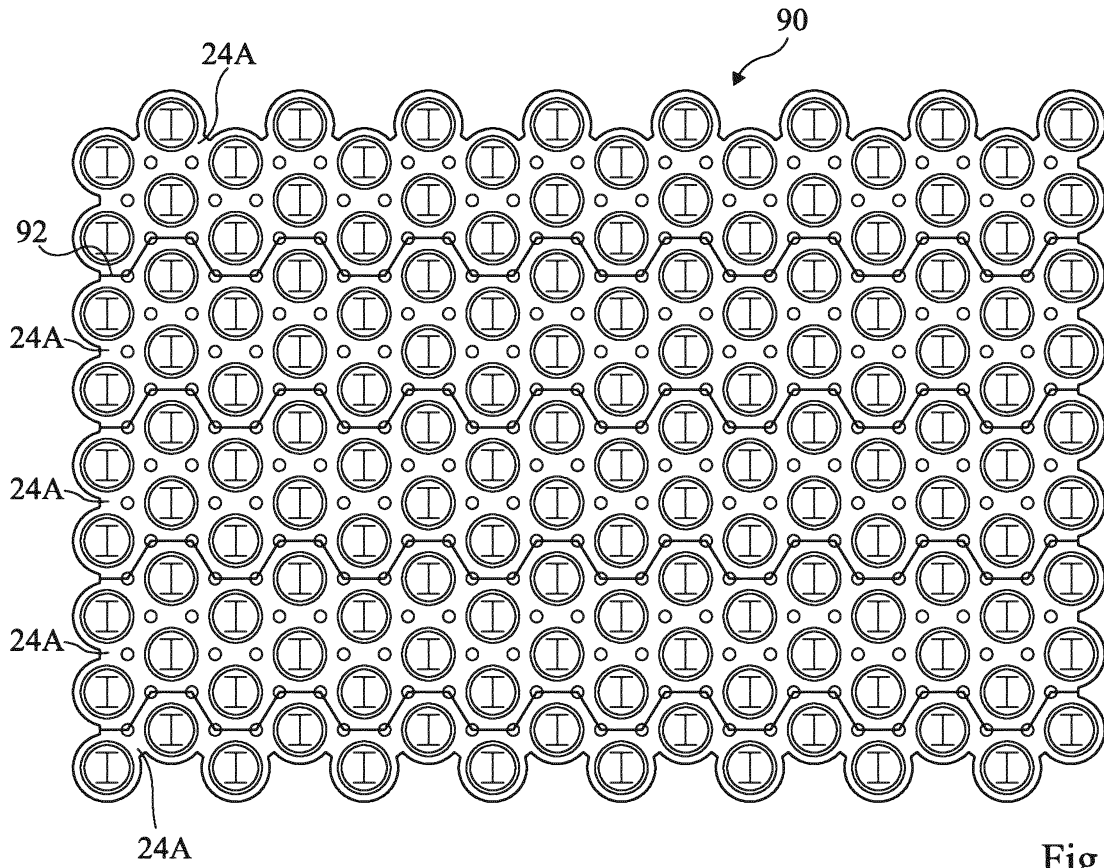


Fig 11

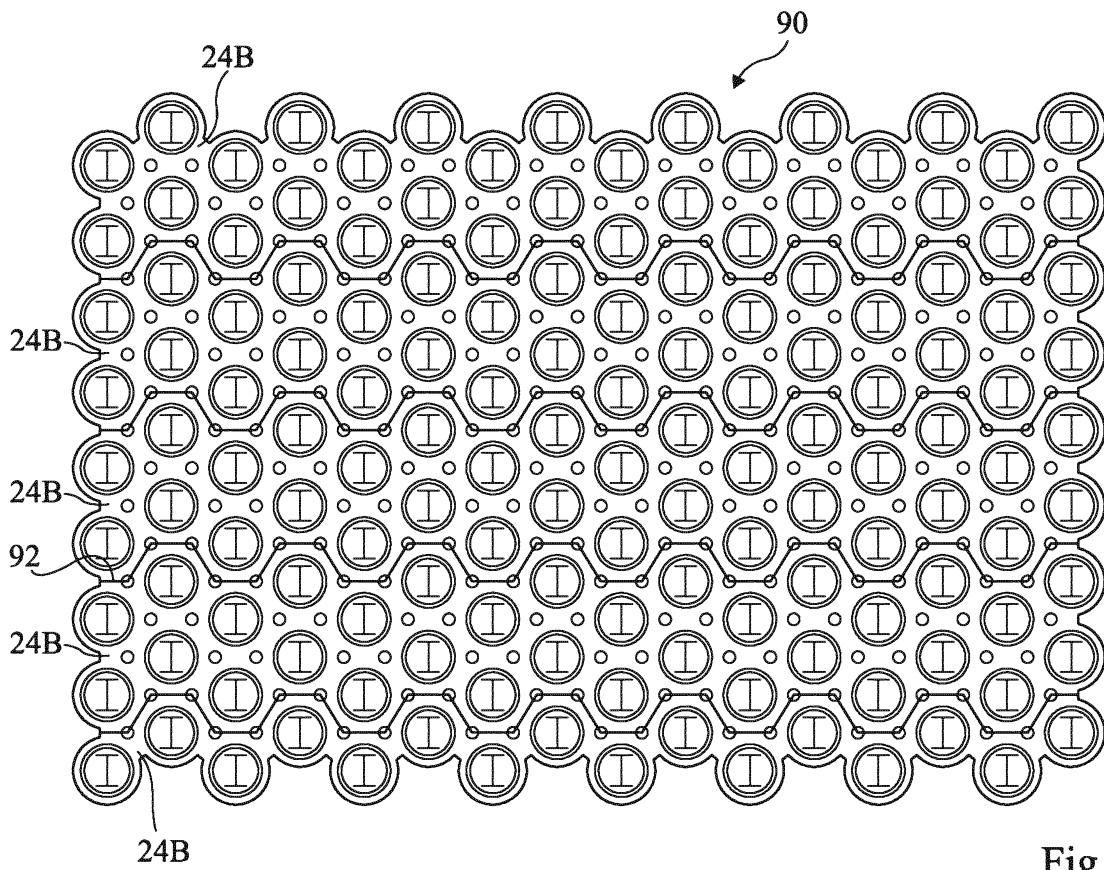
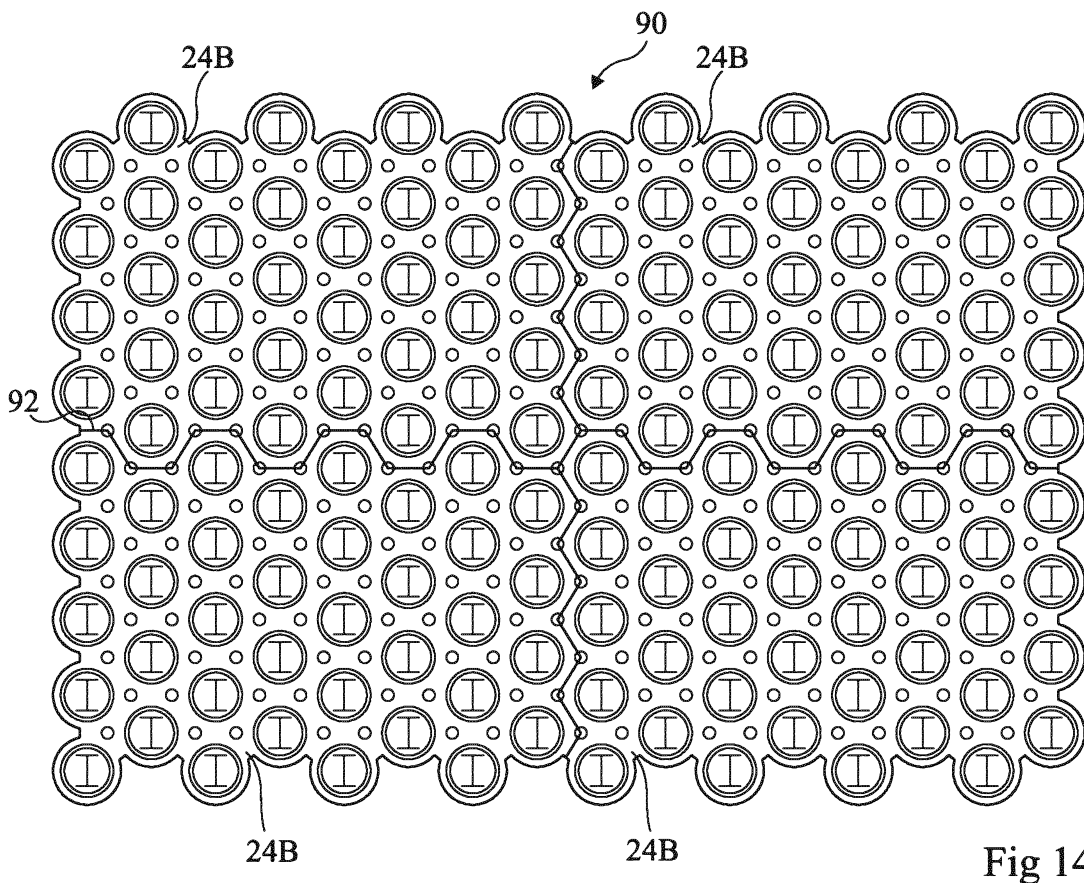
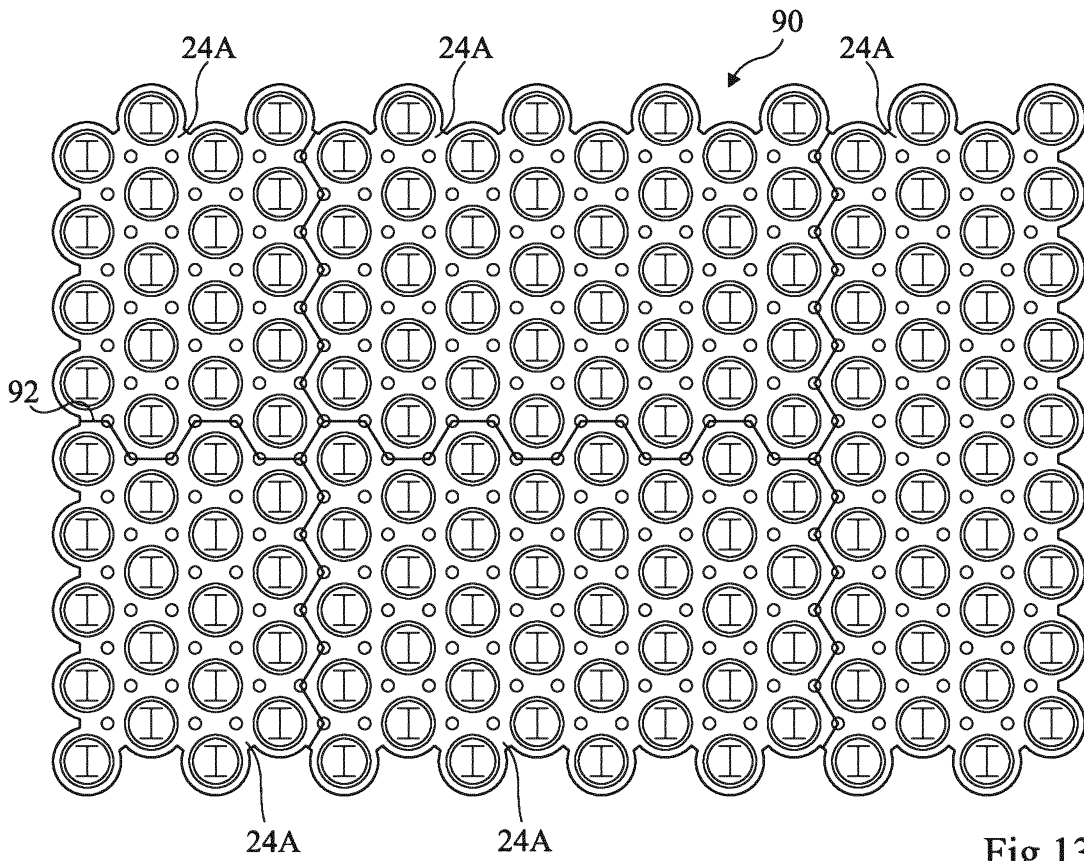


Fig 12



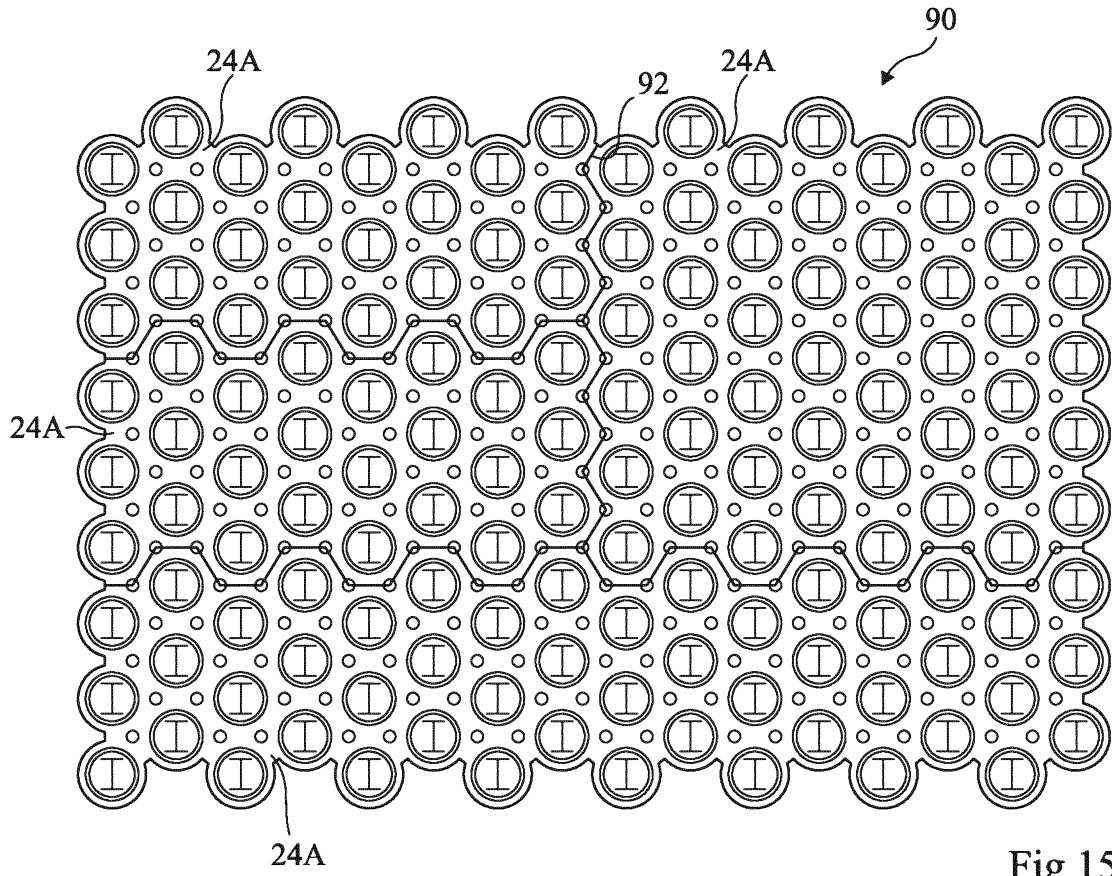


Fig 15

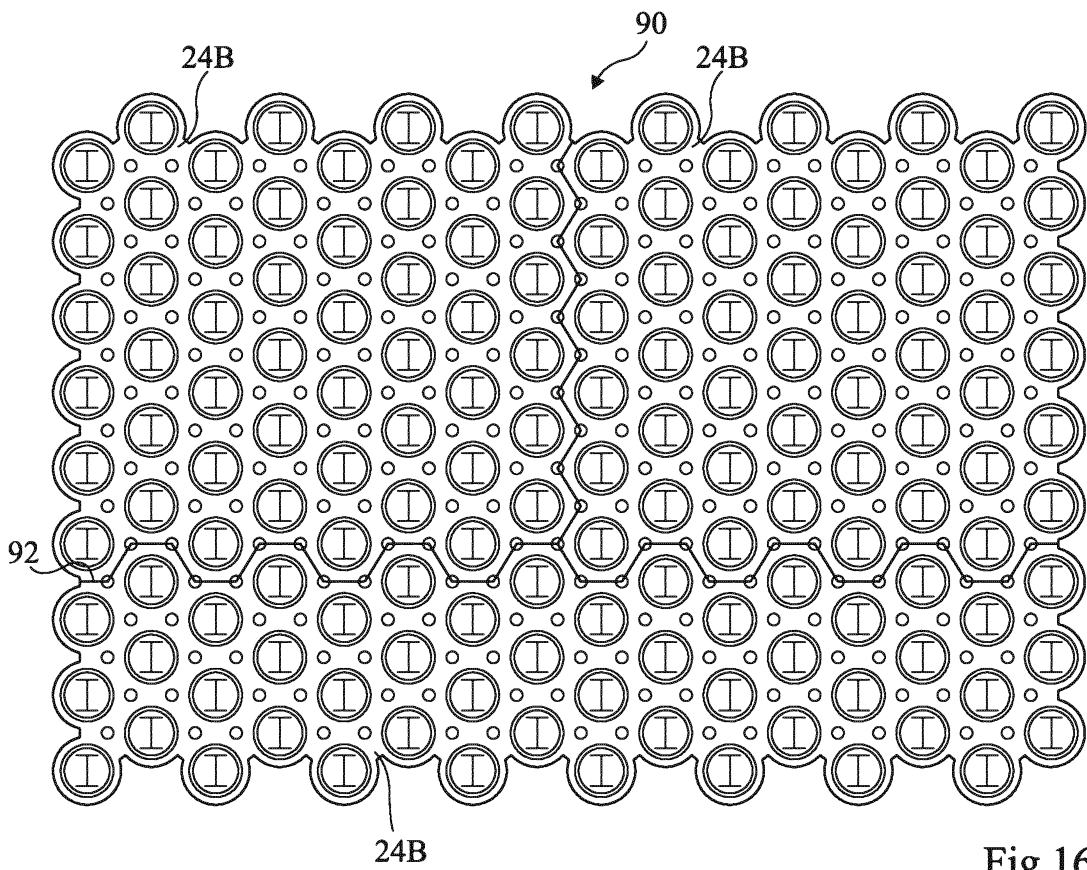


Fig 16

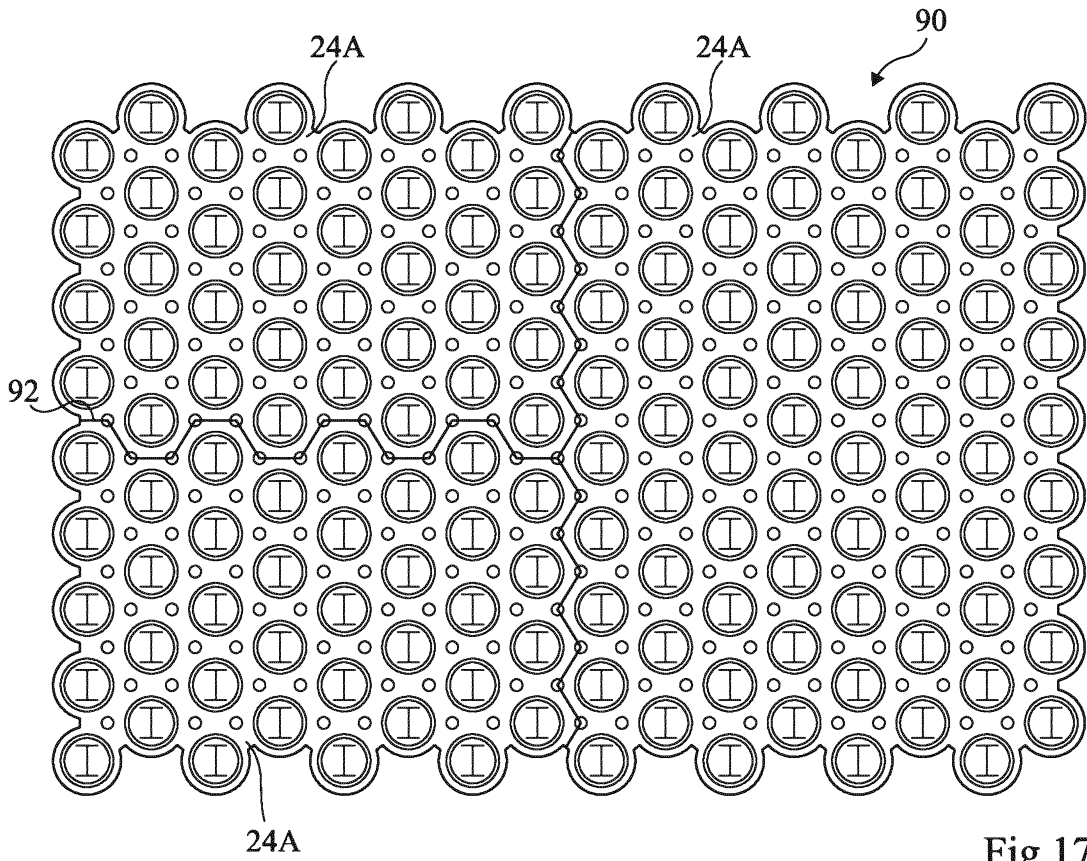


Fig 17

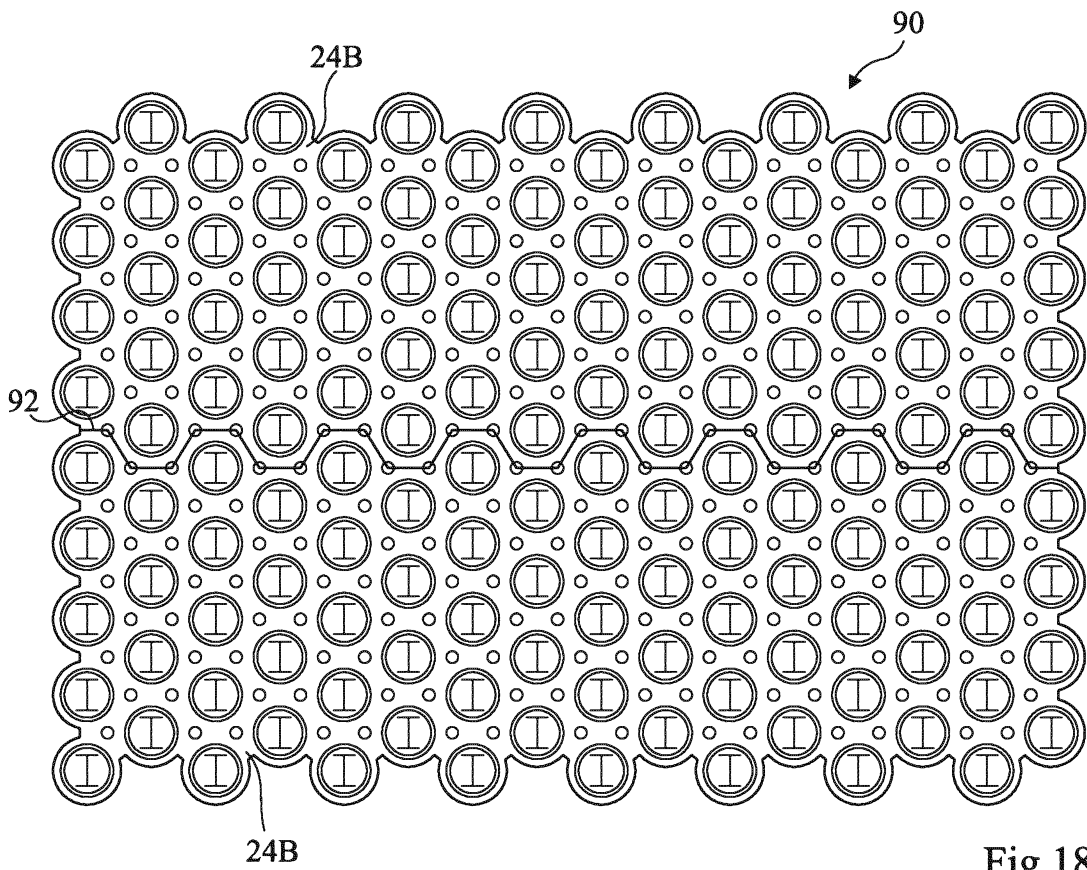


Fig 18

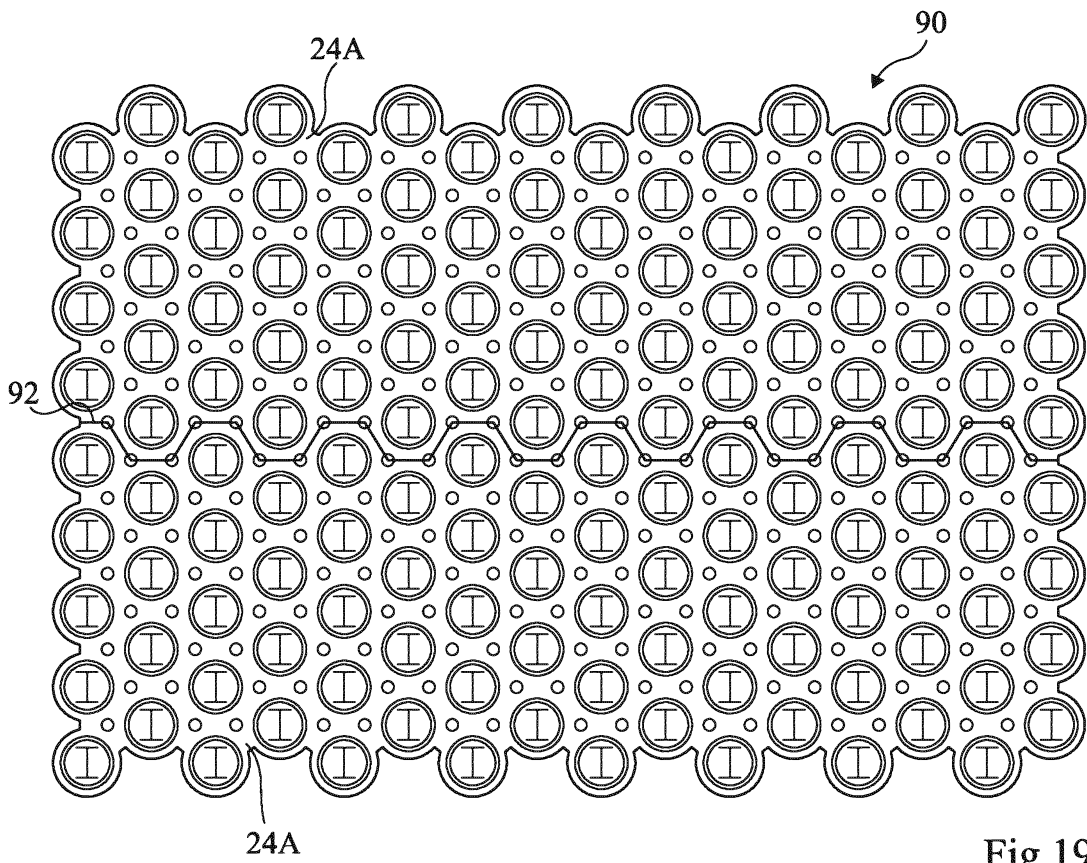


Fig 19

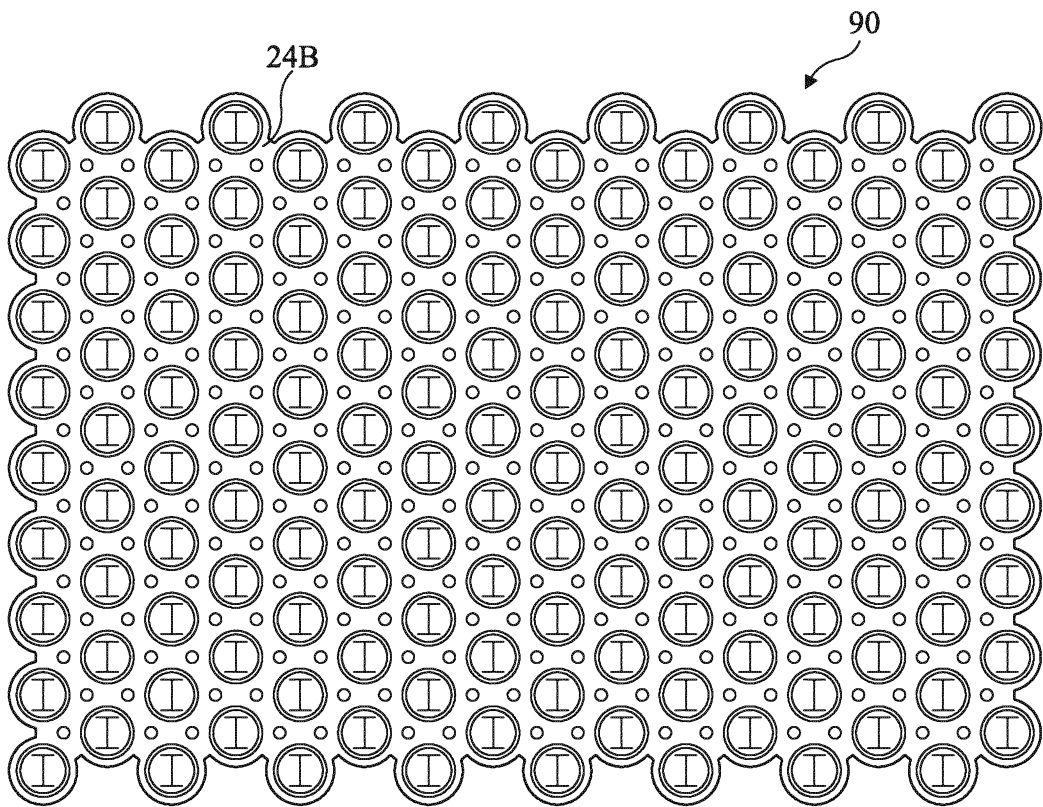


Fig 20

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 851947
FR 1850673

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 2017/005384 A1 (HARRIS W PORTER [US] ET AL) 5 janvier 2017 (2017-01-05)	1,2,4-8	H01M2/10 H01M10/052
Y	* alinéas [0007], [0026] - [0029], [0035], [0038], [0041], [0042], [0046], [0049] - [0051] * * alinéas [0055] - [0061], [0071], [0075]; figures 3-5,6A,6B,8,9,11,13,15 *	9-11	H01M10/04 H01M10/617 H01M10/6567
Y	EP 2 200 110 A1 (SAFT GROUPE SA [FR]) 23 juin 2010 (2010-06-23) * alinéas [0001], [0023], [0031], [0053], [0066] - [0068] *	9-11	
A	WO 2012/013641 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]; DE PAOLI LIONEL [FR]; CHATROUX DAN) 2 février 2012 (2012-02-02) * page 3, ligne 10 - page 4, ligne 13 * * page 6, ligne 25 - page 7, ligne 2 * * page 7, ligne 38 - page 8, ligne 9 * * page 9, ligne 10 - ligne 13 * * page 13, ligne 5 - ligne 27 * * page 16, ligne 15 - ligne 24 * * page 17, ligne 9 - ligne 14 * * page 17, ligne 34 - ligne 36 * * figures 1-3,9,12,17,18 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01M
A	US 9 431 685 B2 (PORSCHE AG [DE]) 30 août 2016 (2016-08-30) * le document en entier *	1-11	
A	US 2014/162106 A1 (FUERSTNER MICHAEL [DE] ET AL) 12 juin 2014 (2014-06-12) * alinéas [0011] - [0023], [0034] - [0037] *	1-11	
A	US 2011/008657 A1 (CHUNG CHAE-HO [KR] ET AL) 13 janvier 2011 (2011-01-13) * alinéas [0030] - [0033]; figure 4 *	1-11	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 octobre 2018		Mugnaini, Veronica	
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 1850673 FA 851947**

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 **26-10-2018**

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 2017005384	A1	05-01-2017	AUCUN	

EP 2200110	A1	23-06-2010	EP 2200110 A1	23-06-2010
			ES 2478818 T3	23-07-2014
			FR 2939969 A1	18-06-2010
			US 2010151314 A1	17-06-2010

WO 2012013641	A1	02-02-2012	CN 103038916 A	10-04-2013
			EP 2599143 A1	05-06-2013
			FR 2963485 A1	03-02-2012
			JP 2013532890 A	19-08-2013
			US 2013122341 A1	16-05-2013
			WO 2012013641 A1	02-02-2012

US 9431685	B2	30-08-2016	DE 102012111969 A1	12-06-2014
			KR 20140074830 A	18-06-2014
			US 2014162099 A1	12-06-2014

US 2014162106	A1	12-06-2014	DE 102012111970 A1	12-06-2014
			KR 20140074831 A	18-06-2014
			US 2014162106 A1	12-06-2014

US 2011008657	A1	13-01-2011	CN 101960663 A	26-01-2011
			EP 2246930 A2	03-11-2010
			JP 5483602 B2	07-05-2014
			JP 2011515798 A	19-05-2011
			KR 20090093852 A	02-09-2009
			US 2011008657 A1	13-01-2011
			WO 2009108013 A2	03-09-2009
