

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.01.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.08.23 Bulletin 23/31.

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) : SAFT Société par actions simplifiée à
associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : BEUGNON Alexandre et LEYKO Mat-
thieu.

73 Titulaire(s) : SAFT Société par actions simplifiée à
associé unique.

74 Mandataire(s) : Lavoix.

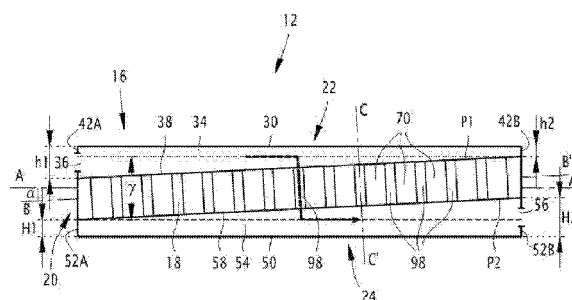
54 Module de batterie, batterie et procédé de refroidissement associé.

57 Module de batterie, batterie et procédé de refroidisse-
ment associé

Le module (12) comporte un boîtier (16) s'étendant sui-
vant un axe longitudinal (A-A'), et un bloc de cellules (20).
Le boîtier (16) définit un distributeur (22) de fluide de refroi-
dissement débouchant par un passage (38) de distribution
de fluide de refroidissement à travers le bloc de cellules
(20), le boîtier (16) définissant un collecteur (24) de fluide de
refroidissement définissant un passage (58) de collecte du
fluide de refroidissement ayant traversé le bloc de cellules
(20).

Le bloc de cellules (20) est incliné par rapport à l'axe lon-
gitudinal (A-A'), le distributeur (22) présentant une section
transversale (34) de passage de fluide de refroidissement
d'aire décroissante le long du bloc de cellules (20) et le col-
lecteur (24) présentant une section transversale (54) de col-
lecte de fluide de refroidissement d'aire croissante le long
du bloc de cellules (20).

Figure pour l'abrégé : figure 3



Description

Titre de l'invention : Module de batterie, batterie et procédé de refroidissement associé

- [0001] La présente invention concerne un module de batterie comprenant :
- [0002] - un boîtier s'étendant suivant un axe longitudinal, le boîtier comprenant une paroi supérieure et une paroi inférieure, le boîtier délimitant un volume intermédiaire entre la paroi supérieure et la paroi inférieure ;
- [0003] - au moins un bloc de cellules inséré dans le volume intermédiaire, le bloc de cellules comportant une pluralité de cellules électrochimiques, chaque cellule électrochimique s'étendant suivant sa hauteur entre une extrémité inférieure et une extrémité supérieure, le boîtier définissant un distributeur de fluide de refroidissement débouchant en amont, par une ouverture d'amenée de fluide de refroidissement et en aval, par un passage de distribution de fluide de refroidissement à travers le ou chaque bloc de cellules, le boîtier définissant un collecteur de fluide de refroidissement, s'étendant entre un passage de collecte du fluide de refroidissement ayant traversé le bloc de cellules et une ouverture d'évacuation de fluide de refroidissement hors du boîtier.
- [0004] Un tel module est notamment destiné à être placé dans une baie de stockage d'énergie électrique, pour des applications statiques de stockage d'énergie. En variante, le module de batterie est destiné à être embarqué dans un véhicule, par exemple dans un véhicule automobile, un aéronef, ou un navire.
- [0005] Le module de batterie comporte un bloc de cellules comportant un grand nombre de cellules électrochimiques, par exemple des accumulateurs lithium-ion.
- [0006] Dans le contexte actuel, la capacité de stockage d'énergie électrique par de tels modules a tendance à augmenter significativement. Ceci conduit, lors du fonctionnement de la batterie, à des échauffements importants au sein des modules, qui, selon les applications, ont besoin d'être refroidis. Ce refroidissement est par exemple assuré en faisant circuler un flux d'air dans le module autour des accumulateurs.
- [0007] Pour des batteries intégrant un grand nombre d'accumulateurs, ce qui est le cas en automobile ou en stockage d'énergie, une distribution d'air égale dans/autour des différents accumulateurs est primordiale pour garantir un refroidissement homogène. Avec des gestions thermiques « non optimisées », et notamment sur des batteries de longueur significative, les flux d'air peuvent être hétérogènes, c'est-à-dire avec des débits différents, et certains accumulateurs peuvent être moins refroidis que d'autres.
- [0008] Une telle situation peut conduire à détériorer certains accumulateurs par rapport à d'autres et conduire à un fonctionnement dégradé de la batterie.
- [0009] Pour pallier ce problème, CN 2 842 750 décrit un module de batterie qui comporte un

distributeur destiné à faire passer un flux d'air à travers le module entre deux blocs de cellules, et un collecteur d'air récupérant l'air ayant circulé autour des blocs de cellules.

- [0010] Cependant, un tel module de batterie ne donne pas entière satisfaction. En particulier, la configuration du distributeur et du collecteur d'air impose que la paroi supérieure de la boîte contenant le bloc de cellules est saillante, avec une forme sensiblement de toit. Ceci rend le module de batterie encombrant, et empêche l'empilage de plusieurs modules pour réaliser une batterie de puissance élevée.
- [0011] En outre, si la circulation d'air est plus homogène dans le module autour des blocs de cellules, des échauffements internes locaux peuvent toujours se produire de manière significative au sein de chaque bloc de cellules.
- [0012] Un but de l'invention est de fournir un module de batterie qui soit particulièrement efficace pour refroidir les cellules d'un bloc de cellules, tout en étant très peu encombrant et facilement empilable.
- [0013] A cet effet, l'invention a pour objet un module de batterie du type précité, caractérisé en ce que le bloc de cellules est incliné par rapport à l'axe longitudinal d'un angle non nul et inférieur à 90° , le distributeur présentant une section transversale de passage de fluide de refroidissement d'aire décroissante le long du bloc de cellules depuis l'ouverture d'amenée et le collecteur présentant une section transversale de collecte de fluide de refroidissement d'aire croissante vers l'ouverture d'évacuation le long du bloc de cellules.
- [0014] Le module de batterie selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :
- [0015] - l'angle d'inclinaison du bloc de cellules par rapport à l'axe longitudinal est compris entre $0,5^\circ$ et 5° ;
- [0016] - la paroi supérieure est parallèle à la paroi inférieure et est parallèle à l'axe longitudinal ;
- [0017] - l'une de la paroi supérieure et de la paroi inférieure délimite au moins partiellement la section transversale de passage de fluide de refroidissement, l'autre de la paroi supérieure et de la paroi inférieure délimite au moins partiellement la section transversale de collecte de fluide de refroidissement ;
- [0018] - les extrémités supérieures des cellules électrochimiques du bloc de cellules sont situées dans un plan supérieur, ou/et les extrémités inférieures des cellules électrochimiques du bloc de cellules sont situées dans un plan inférieur, l'un au moins du plan supérieur et du plan inférieur étant incliné par rapport à l'axe longitudinal d'un angle non nul et inférieur à 90° ;
- [0019] - la hauteur maximale de la section de collecte de fluide de refroidissement dans le

collecteur est supérieure à la hauteur maximale de la section de passage de fluide de refroidissement dans le distributeur ;

- [0020] - chaque cellule électrochimique présente une surface périphérique extérieure, le bloc de cellules présentant au moins un canal de circulation de fluide de refroidissement raccordant le distributeur au collecteur pour chaque cellule électrochimique du bloc de cellules, le canal de circulation s'étendant autour d'au moins une partie de la surface périphérique extérieure de la cellule électrochimique, avantageusement autour de toute la surface périphérique extérieure de la cellule électrochimique ;
- [0021] - le bloc de cellules comporte une structure alvéolaire définissant, pour chaque cellule électrochimique, une alvéole recevant la cellule électrochimique, chaque alvéole étant délimitée par une cloison périphérique, le canal de circulation étant défini entre la cloison périphérique et la surface périphérique extérieure de la cellule électrochimique ;
- [0022] - le bloc de cellules comporte au moins une plaque supérieure ajourée, disposée sur les extrémités supérieures des cellules électrochimiques et au moins une plaque inférieure ajourée, disposée en dessous des extrémités inférieures des cellules électrochimiques, les plaques supérieure et inférieure présentant en regard de chaque cellule électrochimique, un trou traversant ;
- [0023] - les plaques supérieure et inférieure comprennent, dans chaque trou traversant en regard de chaque cellule électrochimique, au moins une patte de retenue de la cellule électrochimique ;
- [0024] - le bloc de cellules comporte pour chaque cellule, une capsule supérieure engagée sur l'extrémité supérieure de la cellule et une capsule inférieure engagée sur l'extrémité inférieure de la cellule, la capsule supérieure et la capsule inférieure étant munies chacune d'un orifice traversant, la capsule supérieure et la capsule inférieure étant calées respectivement dans un trou traversant respectif de la plaque supérieure et de la plaque inférieure ;
- [0025] - le bloc de cellules comporte une barre supérieure de connexion électrique ajourée, disposée au contact de la plaque supérieure, et/ou une barre inférieure de connexion électrique, disposée au contact de la plaque inférieure ;
- [0026] - le distributeur est situé au-dessus du bloc de cellules, le collecteur étant situé en dessous du bloc de cellules ;
- [0027] - le bloc de cellules comporte une pluralité de sous-blocs de cellules adjacents, chaque sous-bloc de cellules étant incliné par rapport à l'axe longitudinal, de l'angle non nul et inférieur à 90° ;
- [0028] - le fluide de refroidissement est un gaz, notamment de l'air.
- [0029] L'invention a également pour objet une batterie comprenant :
- [0030] - au moins un module de batterie tel que défini plus haut ;

- [0031] - un système d'alimentation en fluide de refroidissement, le système d'alimentation étant raccordé à l'ouverture d'amenée du distributeur du ou de chaque module de batterie.
- [0032] L'invention a également pour objet un procédé de refroidissement d'une batterie, comprenant les étapes suivantes :
- [0033] - fourniture d'une batterie telle que définie plus haut ;
- [0034] - activation du système d'alimentation en fluide de refroidissement pour engendrer un flux de fluide de refroidissement;
- [0035] - circulation du fluide de refroidissement à travers le distributeur, à travers le bloc de cellules, et collecte du fluide de refroidissement dans le collecteur avant d'être évacué par l'ouverture d'évacuation.
- [0036] Le procédé de refroidissement selon l'invention peut comprendre la caractéristique suivantes :
- [0037] - chaque cellule électrochimique présente une surface périphérique extérieure, le bloc de cellules présentant au moins un canal de circulation de fluide de refroidissement raccordant le distributeur au collecteur pour chaque cellule électrochimique du bloc de cellules, le canal de circulation s'étendant autour d'au moins une partie de la surface périphérique extérieure de la cellule électrochimique, le fluide de refroidissement circulant dans le canal de circulation et balayant au moins partiellement la surface périphérique de chaque cellule électrochimique du bloc de cellules.
- [0038] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :
- [0039] - [Fig.1] la [Fig.1] est une vue en perspective d'un premier module de batterie selon l'invention ;
- [0040] - [Fig.2] la [Fig.2] est une vue de côté du module de batterie de la [Fig.1], la paroi latérale du boîtier ayant été retirée ;
- [0041] - [Fig.3] la [Fig.3] est une vue schématique d'une coupe suivant un plan axial médian du module de batterie des figures 1 et 2 ;
- [0042] - [Fig.4] la [Fig.4] est une vue d'un détail de la coupe de la [Fig.3] ;
- [0043] - [Fig.5] la [Fig.5] est une vue de dessus du bloc de batterie, illustrant une paroi de maintien des cellules ;
- [0044] - [Fig.6] la [Fig.6] est une vue de la structure alvéolaire du bloc de batterie, recevant les cellules ;
- [0045] - [Fig.7] la [Fig.7] est une vue en perspective partielle d'une variante de module de batterie, comportant un bloc de batterie comprenant plusieurs sous-blocs, le distributeur ayant été démonté ;
- [0046] - [Fig.8] la [Fig.8] est une vue analogue à la [Fig.5] illustrant une variante de module de batterie selon l'invention ; et

- [0047] - [Fig.9] la [Fig.9] est une vue en perspective d'un autre module de batterie selon l'invention présentant des cellules prismatiques.
- [0048] Dans tout ce qui suit, les termes « amont » et « aval » s'entendent par rapport au sens normal de circulation d'un fluide, en particulier du fluide de refroidissement dans le module.
- [0049] Une première batterie 10 est représentée schématiquement sur la [Fig.1]. La batterie 10 comprend au moins un premier module 12 de batterie selon l'invention, et un système 14 d'alimentation en fluide de refroidissement, connecté au module de batterie 12.
- [0050] Dans cet exemple, le fluide de refroidissement est un gaz, notamment de l'air. Le module de batterie 12 est refroidi avec un flux gazeux constituant le fluide de refroidissement.
- [0051] En variante (non-représentée), le fluide de refroidissement est un liquide, notamment un liquide diélectrique.
- [0052] La batterie 10 est par exemple destinée au stockage statique d'énergie électrique, par exemple sous forme d'au moins une baie de stockage électrique dans laquelle plusieurs modules sont empilés. En variante, la batterie 10 est destinée à être embarquée dans un véhicule automobile, ferroviaire, naval, ou/et dans un aéronef.
- [0053] Comme illustré par les figures 1 et 2, le module de batterie 12 comporte un boîtier 16, d'axe longitudinal A-A' ici horizontal, définissant intérieurement un volume intermédiaire 18. Le module de batterie 12 comporte, au sein du volume intermédiaire 18 du boîtier 16, au moins un bloc 20 de cellules disposé de manière inclinée par rapport à l'axe longitudinal A-A' du boîtier 16.
- [0054] Le boîtier 16 s'étend le long de l'axe longitudinal A-A' entre une extrémité longitudinale amont (à gauche sur la [Fig.1]) et une extrémité longitudinale aval (à droite sur la [Fig.1]).
- [0055] La longueur du boîtier 16 est par exemple supérieure à 200mm et est notamment comprise entre 300 mm et 2000 mm.
- [0056] Il comporte un capot supérieur définissant un distributeur 22 de fluide de refroidissement, destiné à distribuer du fluide de refroidissement au sein du bloc de cellules 20, un capot inférieur définissant un collecteur 24 de fluide de refroidissement ayant traversé le bloc de cellules 20, et avantageusement, une paroi latérale intermédiaire 26 s'étendant entre le distributeur 22 et le collecteur 24.
- [0057] Le distributeur 22 s'étend le long de l'axe horizontal A-A'. Il présente une paroi supérieure 30 parallèle à l'axe longitudinal A-A', et un rebord périphérique 32 partiellement incliné le long de l'axe A-A'.
- [0058] En référence à la [Fig.3], la paroi supérieure 30 et le rebord 32 définissent intérieurement une section 34 de passage de fluide de refroidissement s'étendant entre une

ouverture d'amenée 36 de fluide de refroidissement, ménagée à l'extrémité amont du boîtier 16, et un passage inférieur 38 de distribution de fluide vers le bloc de cellules 20.

- [0059] La paroi supérieure 30 et le rebord 32 définissent extérieurement une surface extérieure du boîtier 16.
- [0060] Le distributeur 22 et plus particulièrement sa paroi supérieure 30 couvrent la totalité du bloc de cellules 20 sur toute la longueur et sur toute la largeur du bloc de cellules 20.
- [0061] Comme visible sur la [Fig.1], le rebord 32 présente deux régions longitudinales 40A, 40B situées de part et d'autre de l'axe longitudinal A-A', et définissant chacune un bord libre incliné par rapport à l'axe longitudinal A-A'. Le rebord 32 comporte en outre deux régions transversales 42A, 42B joignant les régions longitudinales 40A, 40B aux extrémités longitudinales du boîtier 16.
- [0062] En référence à la [Fig.3], la hauteur de chaque région longitudinale 40A, 40B prise au niveau de la région transversale 42A à l'extrémité amont du boîtier 16 est supérieure à la hauteur de la région longitudinale 40A, 40B, prise au niveau de la deuxième région transversale 42B, à l'extrémité aval du boîtier 16.
- [0063] De même, la hauteur de la première région longitudinale 42A est supérieure à la hauteur de la deuxième région longitudinale 42B.
- [0064] L'ouverture d'amenée 36 est ménagée à travers la région transversale 42A. La région transversale 42B est au contraire totalement pleine.
- [0065] Les bords libres des régions 40A, 40B, 42A, 42B définissent la périphérie du passage inférieur 38.
- [0066] La section transversale 34 est délimitée vers le haut par la paroi supérieure 30, vers le bas par le bloc de cellules 20 et par le passage inférieur 38, et latéralement par le rebord périphérique 32.
- [0067] Comme illustré par la [Fig.3], la section transversale 34 de passage d'air à travers le distributeur 22 (prise ici verticalement perpendiculairement à l'axe longitudinal A-A') présente une aire décroissante en se déplaçant depuis l'ouverture d'amenée 36 à l'extrémité amont du boîtier 16 vers l'extrémité aval du boîtier 16.
- [0068] La hauteur h_1 de la section transversale 34 de passage de fluide de refroidissement, prise au niveau de l'ouverture d'amenée 36, est supérieure à la hauteur h_2 de la section transversale 34 de passage de fluide de refroidissement, prise au niveau de la région transversale 42B.
- [0069] Par exemple, le rapport de la hauteur h_1 à la hauteur h_2 est supérieur à 3. Ce rapport peut notamment être inférieur ou égal au nombre de canaux longitudinaux. En effet, plus la longueur du module de batterie 12 est importante, plus le nombre de canaux à alimenter entre les cellules du bloc de cellules 20 est important. Par suite, l'aire de la

section transversale 34 est choisie plus grande au voisinage de l'ouverture d'amenée 36.

- [0070] Ainsi, l'angle α d'inclinaison du bord libre des régions longitudinales 40A, 40B par rapport à l'axe longitudinal A-A', qui correspond ici à l'angle d'inclinaison α du bloc de cellules 20 par rapport à l'axe longitudinal A-A' est par exemple supérieur à $0,5^\circ$ et est notamment compris entre 1° et 5° .
- [0071] Le collecteur 24 s'étend aussi le long de l'axe horizontal A-A'. Il présente une paroi inférieure 50 parallèle à l'axe longitudinal A-A', et un rebord périphérique 52 partiellement incliné le long de l'axe A-A'.
- [0072] La paroi inférieure 50 et le rebord 52 définissent intérieurement une section 54 de collecte de fluide de refroidissement s'étendant depuis un passage supérieur 58 de collecte de fluide provenant du bloc de cellules 20 vers une ouverture d'évacuation 56 de fluide de refroidissement ménagée à l'extrémité aval du boîtier 16.
- [0073] La paroi inférieure 50 et le rebord 32 définissent extérieurement une surface extérieure du boîtier 16.
- [0074] La totalité du bloc de cellules 20 sur toute la longueur et sur toute la largeur du bloc de cellules 20, débouche en regard du collecteur 24 et plus particulièrement, de sa paroi inférieure 50.
- [0075] La paroi inférieure 50 est parallèle à la paroi supérieure 30. Dans l'exemple représenté sur les figures, ces parois 30, 50 présentent en outre une aire identique, et sont situées en regard l'une de l'autre. En projection dans un plan horizontal contenant l'axe longitudinal A-A', leurs contours coïncident.
- [0076] Cette disposition augmente la compacité du boîtier, et permet d'accumuler par empilement plusieurs modules de batterie 12 en optimisant l'espace occupé par les modules de batterie 12. Ceci réduit le volume global de la batterie 10, tout en augmentant l'énergie électrique stockée.
- [0077] Comme visible sur la [Fig.1], le rebord 52 présente deux régions longitudinales 60A, 60B situées de part et d'autre de l'axe longitudinal A-A', définissant chacune un bord libre incliné par rapport à l'axe longitudinal A-A'. Le rebord 52 comporte en outre deux régions transversales 62A, 62B joignant les régions longitudinales 60A, 60B aux extrémités longitudinales du collecteur 24.
- [0078] En référence à la [Fig.3], la hauteur de chaque région longitudinale 60A, 60B prise au niveau de la région transversale 62A à l'extrémité amont du boîtier 16 est inférieure à la hauteur de la région longitudinale 60A, 60B, prise au niveau de la deuxième région transversale 62B, à l'extrémité aval du boîtier 16.
- [0079] De même, la hauteur de la première région longitudinale 62A est inférieure à la hauteur de la deuxième région longitudinale 42B.
- [0080] L'ouverture d'évacuation 56 est ménagée à travers la région transversale 62B à

l'extrémité aval du boîtier 16. La région transversale 62A située à l'extrémité amont du boîtier 16 est au contraire totalement pleine.

- [0081] Les bords libres des régions 60A, 60B, 62A, 62B définissent la périphérie du passage supérieur 68.
- [0082] La section transversale 54 est délimitée vers le bas par la paroi inférieure 60, vers le haut par le bloc de cellules 20 et par le passage supérieur 58, et latéralement par le rebord périphérique 52.
- [0083] Comme illustré par la [Fig.3], la section transversale 54 de collecte de fluide de refroidissement à travers le collecteur 24 (prise ici verticalement perpendiculairement à l'axe longitudinal A-A') présente une aire croissante en se déplaçant vers l'ouverture d'évacuation 56 à l'extrémité aval du boîtier 16, depuis l'extrémité amont du boîtier 16.
- [0084] La hauteur H2 de la section transversale 54 de collecte de fluide de refroidissement, prise au niveau de l'ouverture d'évacuation 56, est supérieure à la hauteur H1 de la section transversale 54 de collecte de fluide de refroidissement, prise au niveau de la région transversale 62A.
- [0085] Par exemple, le rapport de la hauteur H1 à la hauteur H2 est supérieur à 1,2 et est notamment compris entre 1,5 et 5.
- [0086] Ainsi, l'angle $-\alpha$ d'inclinaison du bord libre des régions longitudinales 60A, 60B par rapport à l'axe longitudinal A-A', qui correspond ici en valeur absolue à l'angle d'inclinaison α du bloc de cellules 20 par rapport à l'axe longitudinal A-A' est par exemple supérieur à $0,5^\circ$ et est notamment compris entre 1° et 5° .
- [0087] La hauteur maximale h1 de la section de passage 34 de fluide de refroidissement dans le distributeur 22 est en outre inférieure à la hauteur maximale H2 de la section 54 de collecte de fluide de refroidissement dans le collecteur 24. Le rapport h1/H2 est avantageusement supérieur à 1,2, notamment compris entre 1,5 et 5.
- [0088] La disposition d'une hauteur plus importante pour le passage du fluide de refroidissement dans le collecteur 24 par rapport à la hauteur dans le distributeur 22 minimise les perturbations fluidiques dans l'écoulement du fluide de refroidissement depuis le bloc de cellules 20 vers le collecteur 24.
- [0089] La paroi latérale 26, lorsqu'elle est présente, raccorde les bords libres des rebords 32, 52 sur toute la périphérie du module de batterie 12. Elle s'étend de manière inclinée par rapport à l'axe horizontal A-A', autour du bloc de cellules 20. En variante, la paroi latérale 26 est définie au sein du bloc de cellules 20. Elle définit extérieurement une surface extérieure du boîtier 16.
- [0090] Le bloc de cellules 20 s'étend longitudinalement suivant un axe B-B' incliné par rapport à l'axe horizontal longitudinal du boîtier A-A'.
- [0091] En référence aux figures 4 à 6, le bloc de cellules 20 comporte une pluralité de

cellules électrochimiques 70 disposées de manière adjacente les unes aux autres en étant espacées les unes des autres, et avantageusement, une structure alvéolaire 74 visible en détail sur la [Fig.6], destinée à contenir les cellules 72.

- [0092] Le bloc de cellules 20 comporte en outre une plaque supérieure 76 de maintien des cellules 70 et une plaque inférieure 78 de maintien des cellules 70. Il comprend éventuellement une barre intermédiaire supérieure 80 de distribution électrique (ou « bus bar » en anglais), une barre intermédiaire inférieure 82 de distribution électrique, et une connectique 84, destinée à raccorder les cellules 70 aux barres intermédiaires supérieures et inférieures 80, 82.
- [0093] Les cellules 70 sont ici montées dans le bloc 20 en étant placées à distance les unes des autres. Chaque cellule 70 s'étend suivant un axe de cellule C-C' entre une extrémité supérieure 90A située en regard du distributeur 22 et une extrémité inférieure 90B située en regard du collecteur 24. Chaque cellule 70 définit une surface périphérique extérieure 92 entre les extrémités 90A, 90B.
- [0094] Chaque cellule 70 contient des éléments électrochimiques destinés à stocker ou/et à produire une puissance électrique à des bornes de la cellule 70 qui sont ici situées respectivement à l'extrémité supérieure 90A et à l'extrémité inférieure 90B.
- [0095] Dans cet exemple, le nombre de cellules 70 contenues dans un bloc 20 est supérieur à deux, notamment supérieur à 10, notamment supérieur à 20.
- [0096] Les cellules 70 sont ici des accumulateurs cylindriques, et la surface périphérique 92 est alors cylindrique. En variante, les cellules 70 sont des accumulateurs prismatiques, notamment prismatiques ou sont des poches.
- [0097] Le bloc de cellules 20 étant incliné par rapport à l'axe longitudinal A-A', l'axe de cellule C-C' de chaque cellule 70 est également incliné par rapport à l'axe longitudinal A-A'. Dans cet exemple, tous les axes C-C' des cellules 70 sont parallèles les uns aux autres.
- [0098] La hauteur des cellules 70, prise entre les extrémités supérieures 90A et les extrémités inférieures 90B, est également identique pour toutes les cellules 70.
- [0099] Par conséquent, les extrémités supérieures 90A des cellules 70 définissent un premier plan P1 incliné de l'angle α par rapport à l'axe horizontal A-A', et les deuxièmes extrémités 90B des cellules 70 définissent un deuxième plan P2 parallèle au plan P1.
- [0100] Les surfaces périphériques 92 des cellules 70 sont disposées totalement à l'écart les unes des autres. En particulier, la surface périphérique 72 de chaque cellule 70 est disposée totalement à l'écart de la surface périphérique 92 des cellules 70 adjacentes en définissant des interstices.
- [0101] La structure alvéolaire 74 est interposée dans les interstices entre les cellules 70. En référence à la [Fig.6], elle définit une pluralité d'alvéoles 94, chaque alvéole 94 contenant une seule cellule 70, et comprend des cloisons périphériques 96 séparant de

manière étanche les alvéoles 94.

- [0102] Chaque alvéole 94 débouche vers le haut et vers le bas. Elle s'étend suivant l'axe C-C' de la cellule 70 qu'elle contient.
- [0103] Chaque alvéole 94 présente une section transversale perpendiculaire à l'axe C-C' de contour homothétique du contour extérieur de la surface périphérique 92 de la cellule 70.
- [0104] Ainsi, le bloc de cellules 20 définit, autour de chaque surface périphérique 92 d'une cellule 70, un canal 98 de circulation de fluide de refroidissement qui raccorde la section de passage 34 du distributeur 22 à la section de passage 54 du collecteur 24.
- [0105] Dans l'exemple représenté sur les figures, le canal 98 présent, autour de chaque cellule 70, s'étend sur toute la périphérie de la cellule 70 autour de toute la surface périphérique 92, entre la cloison 96 et la surface périphérique 92.
- [0106] Ainsi, l'échange thermique entre le flux d'air et la surface périphérique 92 de la cellule 70 est maximisé lorsque le flux de fluide de refroidissement traverse le bloc de cellules 20 depuis le distributeur 22 vers le collecteur 24.
- [0107] La plaque supérieure 76 est appliquée sur les extrémités supérieures 90A des cellules 70. Elle présente, pour chaque cellule 70, un trou traversant 100 de passage de fluide de refroidissement, et comporte, dans chaque trou de passage 100, au moins une patte 102 de calage de la cellule 70.
- [0108] La plaque supérieure 76 s'étend de l'angle α dans un plan incliné par rapport à l'axe longitudinal A-A'. Elle présente une épaisseur inférieure à la hauteur d'une cellule 20, et inférieure à la hauteur maximale h1 de la section de passage 34 du distributeur 22.
- [0109] La patte de calage 102 fait saillie radialement dans le trou 100 vers le centre du trou 100. Elle présente une extrémité libre située à l'écart du centre du trou 100. En projection dans un plan passant par l'axe C-C', la patte 102 présente une forme d'équerre permettant le calage d'un bord supérieur de la surface périphérique 92 de la cellule 70.
- [0110] Le nombre de pattes de calage 102 dans chaque trou 100 est par exemple supérieur à 2, et notamment compris entre 3 et 10. Les pattes de calage 102 définissent entre elles des espaces intermédiaires par lesquels le flux de fluide de refroidissement entre dans le bloc 20, et alimente les canaux 98 autour des cellules 70.
- [0111] La barre intermédiaire 80 est réalisée en un matériau conducteur de l'électricité. Elle présente également des trous traversant 104 de passage de fluide de refroidissement, en coïncidence avec les trous traversant 100 ménagés dans la plaque supérieure 76.
- [0112] La plaque inférieure 78 est appliquée sur les extrémités inférieures 90B des cellules 70. Elle présente, pour chaque cellule 70, un trou traversant 110 de passage de fluide de refroidissement, et comporte, dans chaque trou de passage 110 au moins une patte 112 de calage de la cellule 70.

- [0113] La plaque inférieure 78 s'étend dans un plan incliné de l'angle α par rapport à l'axe A-A'. Elle présente une épaisseur inférieure à la hauteur d'une cellule 20, et inférieure à la hauteur maximale du collecteur 24.
- [0114] La patte de calage 112 fait saillie radialement dans le trou 110 vers le centre du trou 110. Elle présente une extrémité libre située à l'écart du centre du trou 110. En projection dans un plan passant par l'axe C-C', la patte 112 présente une forme d'équerre permettant le calage d'un bord inférieur de la surface périphérique 92 de la cellule 70.
- [0115] Le nombre de pattes de calage 112 dans chaque trou 110 est par exemple supérieur à 2, et notamment compris entre 3 et 10. Les pattes de calage 112 définissent entre elles des espaces intermédiaires par lesquels le flux de fluide de refroidissement sort du bloc 20, à partir des canaux 98 autour des cellules 70 et entre dans le collecteur 24.
- [0116] La barre intermédiaire 82 est réalisée en un matériau conducteur de l'électricité. Elle présente également des trous traversant 114 de passage de fluide de refroidissement, en coïncidence avec les trous traversant 110 ménagés dans la plaque inférieure 76.
- [0117] La connectique 84 présente par exemple des chemins conducteurs d'électricité raccordant les bornes d'une pluralité de cellules 70, par exemple d'une rangée de cellules 70, et des plots de connexion 120A, 120B entre les chemins conducteurs et les barres intermédiaires 80, 82.
- [0118] Le système d'alimentation 14 en fluide de refroidissement est raccordé à l'ouverture d'amenée 36. Il comprend par exemple au moins un ventilateur ou une pompe destinés à créer un flux de fluide de refroidissement qui est introduit dans le distributeur 22 par l'ouverture d'amenée 36. Il est éventuellement raccordé à l'ouverture d'évacuation 56.
- [0119] Le refroidissement de la batterie 10 par le fluide de refroidissement va maintenant être décrit.
- [0120] Lors d'une charge ou d'une décharge de la batterie 10, et/ou lors d'une phase d'attente, il peut être nécessaire de refroidir les cellules 70 du bloc 20.
- [0121] Le système d'alimentation 14 en fluide de refroidissement est alors activé pour engendrer un flux de fluide de refroidissement qui est introduit dans le distributeur 22 via l'ouverture d'amenée 36.
- [0122] Le fluide de refroidissement est alors guidé longitudinalement le long de la section de passage 34 à l'écart de l'ouverture d'amenée 36, jusqu'à la région transversale 42B. Il est alors guidé entre les cellules 70 du bloc 20 via les canaux 98.
- [0123] Du fait de la hauteur décroissante de la section de passage 34, le fluide de refroidissement se répartit de manière très homogène entre les canaux 98 autour des cellules 70 le long du bloc 20.
- [0124] Les débits de fluide de refroidissement pénétrant dans le bloc 20, au niveau de chaque canal 98 à travers chaque trou traversant 100, 104 sont sensiblement identiques,

assurant un refroidissement homogène des cellules 70.

- [0125] Par « sensiblement identiques », on entend que la variation maximale de débit dans chaque canal 98 par rapport à la moyenne arithmétique des débits dans chaque canal 98 est inférieure à 10%, notamment est inférieure à 5%.
- [0126] Une fois dans les canaux 98, le fluide de refroidissement balaye toute la surface périphérique 92 de chaque cellule 70, ce qui assure un échange thermique très efficace, et un refroidissement approprié de chaque cellule 70.
- [0127] Puis, le fluide de refroidissement ressort à travers les trous traversant 110, 114, et est collecté dans le collecteur 24.
- [0128] Le débit de fluide de refroidissement augmente en se déplaçant vers l'ouverture d'évacuation 56. Toutefois, compte tenu de l'augmentation de la hauteur de la section de passage 54 vers l'ouverture d'évacuation 56, l'écoulement au sein de chaque canal 98 n'est pas perturbé et le refroidissement reste homogène entre les cellules 70.
- [0129] Comme indiqué précédemment, ceci est d'autant plus le cas lorsque la hauteur maximale H2 de la section de passage 54 dans le collecteur 24 est plus grande que la hauteur maximale h1 dans le distributeur 22, pour minimiser les perturbations du flux de fluide de refroidissement sortant des canaux 98 et se redirigeant vers l'ouverture d'évacuation 56.
- [0130] Grâce à l'inclinaison du bloc de cellules 20 au sein du volume intermédiaire 18, il est possible de conserver le parallélisme entre la paroi inférieure 50 et la paroi supérieure 30, et donc de minimiser l'espace occupé par chaque module de batterie 12, tout en autorisant une accumulation simple par empilement de différents modules de batterie 12 au sein de la même batterie 10, notamment dans une baie de stockage.
- [0131] Dans la variante représentée sur la [Fig.7], le bloc de cellules 20 est formé d'une pluralité de sous-blocs 120A, 120B, 120C, chaque sous-bloc 120A, 120B, 120C étant de structure analogue à un bloc 20 décrit précédemment sur les figures 4 à 6.
- [0132] Dans une variante (non représentée), le distributeur 22 est monté sous le bloc de cellules 20, le collecteur 24 étant disposé au-dessus du bloc de cellules 20.
- [0133] Dans une variante, le débit de fluide injecté est réglable par exemple via une modulation de la vitesse de rotation d'une pompe ou d'un ventilateur du système d'alimentation 14, par exemple en fonction d'une température mesurée par une sonde présente au sein du bloc de cellules 20. Ainsi, le début de fluide est adapté en fonction des besoins en refroidissement des cellules 70.
- [0134] Dans une autre variante, représentée sur la [Fig.8], les pattes 102, 112 de calage de chaque cellule 70 sont définies respectivement sur une capsule supérieure 130 et sur une capsule inférieure 140 engagées respectivement sur l'extrémité supérieure 90A et sur l'extrémité inférieure 90B de la cellule 70.
- [0135] Chaque capsule 130, 140 comporte un fond annulaire 150 disposé de manière com-

plémentaire dans un trou traversant 100, 110 respectivement de la plaque supérieure 76 et de la plaque inférieure 78.

- [0136] Le fond annulaire 150 présente un contour extérieur conjugué au contour intérieur du trou traversant 100, 110 dans lequel il est reçu. Le fond annulaire 150 définit un orifice traversant central 152 raccordant le canal 98 respectivement à la section de passage de fluide 34 et à la section de collecte de fluide 54. Les pattes 102, 112 font saillie vers la cellule 70 à partir du fond annulaire 150.
- [0137] Chaque capsule 130, 140 est immobilisée le long de l'axe B-B' respectivement par la plaque supérieure 76 et par la plaque inférieure 78. Elle est immobilisée perpendiculairement à l'axe B-B' à l'écart de la cellule 70 par contact du fond annulaire 150 avec respectivement la barre intermédiaire supérieure 80 et avec la barre intermédiaire inférieure 82 à la périphérie du trou respectif 104, 114.
- [0138] Ce contact est de préférence étanche. Ceci assure que le flux d'air provenant de la section de passage 34 entrant dans le bloc de cellule 20 via un trou 104 donné est dirigé exclusivement vers le canal 98 en regard de ce trou 104 donné à travers l'orifice 152 de la capsule supérieure 130. Ceci assure également que le flux d'air provenant du canal 98 sorte exclusivement dans la section de collecte 54 par le trou 114 situé en regard du canal 98, via l'orifice 152 de la capsule inférieure 140. Ainsi, l'homogénéité des flux d'air entre les canaux 98 est garantie.
- [0139] Dans la variante illustrée par la [Fig.9], les cellules 70 sont prismatiques. Chaque cellule 70 présente ici une forme parallélépipédique. Elle présente au moins une face principale perpendiculaire à l'axe B-B' située en regard et à l'écart d'une face principale d'une cellule 70 adjacente.
- [0140] Avantagusement, une entretoise est placée entre les faces principales adjacentes pour définir en permanence au moins un canal 98 de circulation du fluide de refroidissement entre la section de passage 34 et la section de collecte 54, même en cas de surpression dans une ou plusieurs cellules 70.

Revendications

- [Revendication 1] Module de batterie (12) comprenant :
- un boîtier (16) s'étendant suivant un axe longitudinal (A-A'), le boîtier (16) comprenant une paroi supérieure (30) et une paroi inférieure (50), le boîtier (16) délimitant un volume intermédiaire (18) entre la paroi supérieure (30) et la paroi inférieure (50);
 - au moins un bloc de cellules (20) inséré dans le volume intermédiaire (18), le bloc de cellules (20) comportant une pluralité de cellules électrochimiques (70), chaque cellule électrochimique (70) s'étendant suivant sa hauteur entre une extrémité inférieure (90A) et une extrémité supérieure (90B), le boîtier (16) définissant un distributeur (22) de fluide de refroidissement débouchant en amont, par une ouverture d'amenée (36) de fluide de refroidissement et en aval, par un passage (38) de distribution de fluide de refroidissement à travers le ou chaque bloc de cellules (20), le boîtier (16) définissant un collecteur (24) de fluide de refroidissement, s'étendant entre un passage (58) de collecte du fluide de refroidissement ayant traversé le bloc de cellules (20) et une ouverture (56) d'évacuation de fluide de refroidissement hors du boîtier (16),
- caractérisé en ce que le bloc de cellules (20) est incliné par rapport à l'axe longitudinal (A-A') d'un angle non nul et inférieur à 90 °, le distributeur (22) présentant une section transversale (34) de passage de fluide de refroidissement d'aire décroissante le long du bloc de cellules (20) depuis l'ouverture d'amenée (36) et le collecteur (24) présentant une section transversale (54) de collecte de fluide de refroidissement d'aire croissante vers l'ouverture d'évacuation (56) le long du bloc de cellules (20).
- [Revendication 2] Module de batterie (12) selon la revendication 1, dans lequel l'angle d'inclinaison (α) du bloc de cellules (20) par rapport à l'axe longitudinal (A-A') est compris entre 0,5 ° et 5°.
- [Revendication 3] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel la paroi supérieure (30) est parallèle à la paroi inférieure (50) et est parallèle à l'axe longitudinal (A-A').
- [Revendication 4] Module de batterie (12) selon la revendication 3, dans lequel l'une de la paroi supérieure (30) et de la paroi inférieure (50) délimite au moins partiellement la section transversale (34) de passage de fluide de refroidissement, l'autre de la paroi supérieure (30) et de la paroi inférieure

- (50) délimite au moins partiellement la section transversale (54) de collecte de fluide de refroidissement.
- [Revendication 5] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les extrémités supérieures (90A) des cellules électrochimiques (70) du bloc de cellules (20) sont situées dans un plan supérieur (P1), ou/et les extrémités inférieures (90B) des cellules électrochimiques (70) du bloc de cellules (20) sont situées dans un plan inférieur (P2), l'un au moins du plan supérieur (P1) et du plan inférieur (P2) étant incliné par rapport à l'axe longitudinal (A-A') d'un angle non nul et inférieur à 90°.
- [Revendication 6] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la hauteur maximale (H2) de la section de collecte (54) de fluide de refroidissement dans le collecteur (24) est supérieure à la hauteur maximale (h1) de la section de passage (34) de fluide de refroidissement dans le distributeur (22).
- [Revendication 7] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque cellule électrochimique (70) présente une surface périphérique (92) extérieure, le bloc de cellules (20) présentant au moins un canal (98) de circulation de fluide de refroidissement raccordant le distributeur (22) au collecteur (24) pour chaque cellule électrochimique (70) du bloc de cellules (20), le canal de circulation (98) s'étendant autour d'au moins une partie de la surface périphérique (92) extérieure de la cellule électrochimique (70), avantageusement autour de toute la surface périphérique (92) extérieure de la cellule électrochimique (70).
- [Revendication 8] Module de batterie (12) selon la revendication 7, dans lequel le bloc de cellules (20) comporte une structure alvéolaire (74) définissant, pour chaque cellule électrochimique (70), une alvéole (94) recevant la cellule électrochimique (70), chaque alvéole (94) étant délimitée par une cloison périphérique (96), le canal de circulation (98) étant défini entre la cloison périphérique (96) et la surface périphérique (92) extérieure de la cellule électrochimique (70).
- [Revendication 9] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, dans lequel le bloc de cellules (20) comporte au moins une plaque supérieure (76) ajourée, disposée sur les extrémités supérieures (90A) des cellules électrochimiques (70) et au moins une plaque inférieure (78) ajourée, disposée en dessous des extrémités inférieures (90B) des cellules électrochimiques (70), les plaques supérieure et inférieure (76,

- 78) présentant en regard de chaque cellule électrochimique (70), un trou traversant (100, 110).
- [Revendication 10] Module de batterie (12) selon la revendication 9, dans lequel les plaques supérieure et inférieure (76, 78) comprennent, dans chaque trou traversant (100, 110) en regard de chaque cellule électrochimique (70), au moins une patte (102, 112) de retenue de la cellule électrochimique (70).
- [Revendication 11] Module de batterie (12) selon la revendication 9, dans lequel le bloc de cellules (20) comporte pour chaque cellule (70), une capsule supérieure (130) engagée sur l'extrémité supérieure (90A) de la cellule (70) et une capsule inférieure (140) engagée sur l'extrémité inférieure (90B) de la cellule (70), la capsule supérieure (130) et la capsule inférieure (140) étant munies chacune d'un orifice traversant (152), la capsule supérieure (130) et la capsule inférieure (140) étant calées respectivement dans un trou traversant (100, 110) respectif de la plaque supérieure (76) et de la plaque inférieure (78).
- [Revendication 12] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, dans lequel le bloc de cellules (20) comporte une barre supérieure (80) de connexion électrique ajourée, disposée au contact de la plaque supérieure (76), et/ou une barre inférieure (82) de connexion électrique, disposée au contact de la plaque inférieure (78).
- [Revendication 13] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le distributeur (22) est situé au-dessus du bloc de cellules (20), le collecteur (24) étant situé en dessous du bloc de cellules (20).
- [Revendication 14] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le bloc de cellules (20) comporte une pluralité de sous-blocs de cellules adjacents (120A, 120B, 120C), chaque sous-bloc de cellules (120A, 120B, 120C) étant incliné par rapport à l'axe longitudinal (A-A'), de l'angle non nul et inférieur à 90°.
- [Revendication 15] Module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le fluide de refroidissement est un gaz, notamment de l'air.
- [Revendication 16] Batterie (10), comprenant :
- au moins un module de batterie (12) selon l'une quelconque des revendications précédentes ;
 - un système (14) d'alimentation en fluide de refroidissement, le système d'alimentation (14) étant raccordé à l'ouverture d'amenée (36)

du distributeur (22) du ou de chaque module de batterie (12).

[Revendication 17]

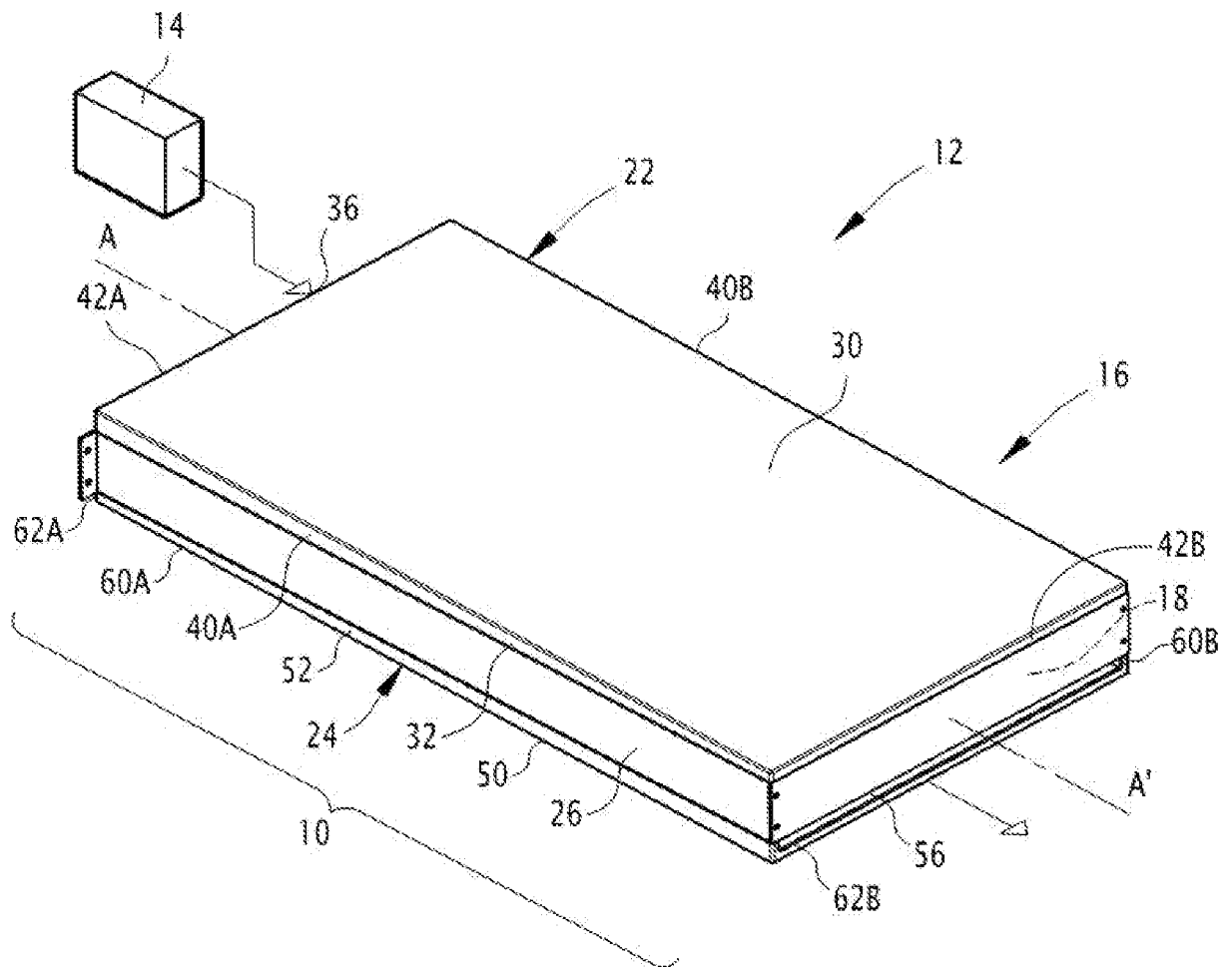
Procédé de refroidissement d'une batterie (10), comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'une batterie (10) selon la revendication 16 ;
- activation du système d'alimentation en fluide de refroidissement (14) pour engendrer un flux de fluide de refroidissement;
- circulation du fluide de refroidissement à travers le distributeur (22), à travers le bloc de cellules (20), et collecte du fluide de refroidissement dans le collecteur (24) avant d'être évacué par l'ouverture d'évacuation (56).

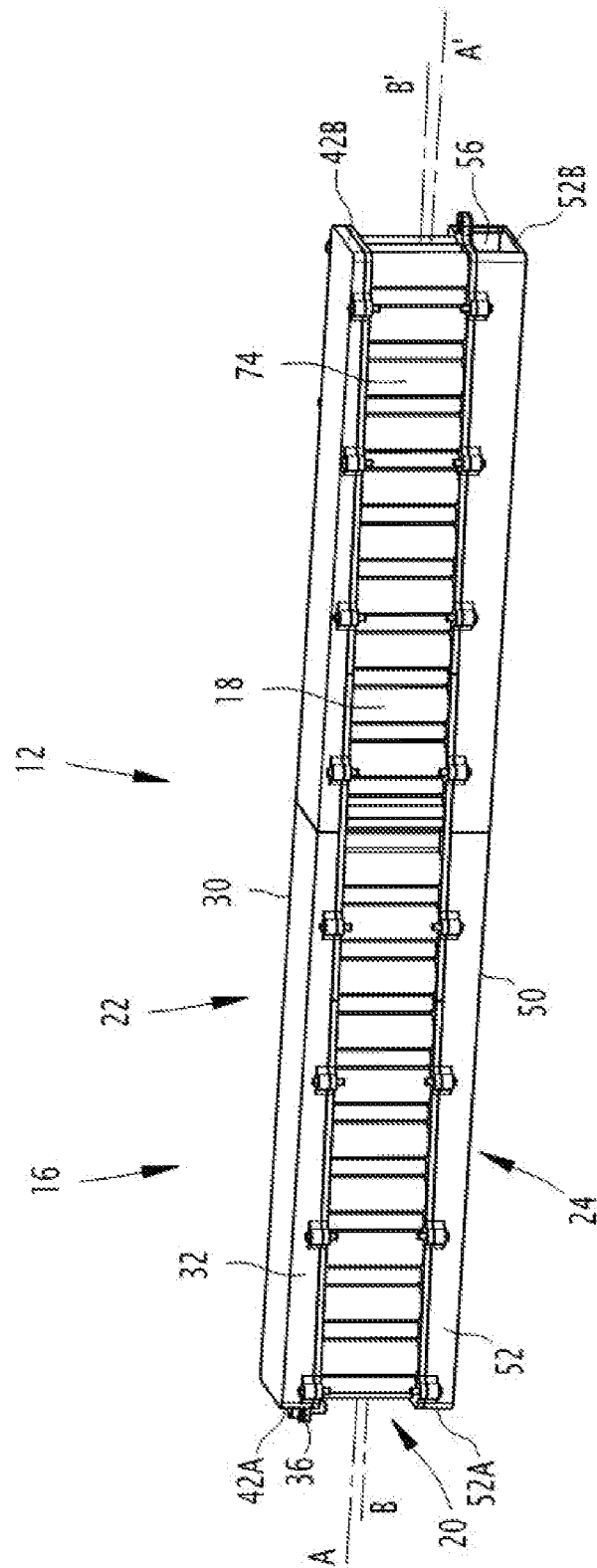
[Revendication 18]

Procédé selon la revendication 17, dans lequel chaque cellule électrochimique (70) présente une surface périphérique (92) extérieure, le bloc de cellules (20) présentant au moins un canal (98) de circulation de fluide de refroidissement raccordant le distributeur (22) au collecteur (24) pour chaque cellule électrochimique (70) du bloc de cellules (20), le canal de circulation (98) s'étendant autour d'au moins une partie de la surface périphérique (92) extérieure de la cellule électrochimique (70), le fluide de refroidissement circulant dans le canal de circulation (98) et balayant au moins partiellement la surface périphérique (92) de chaque cellule électrochimique (70) du bloc de cellules (20).

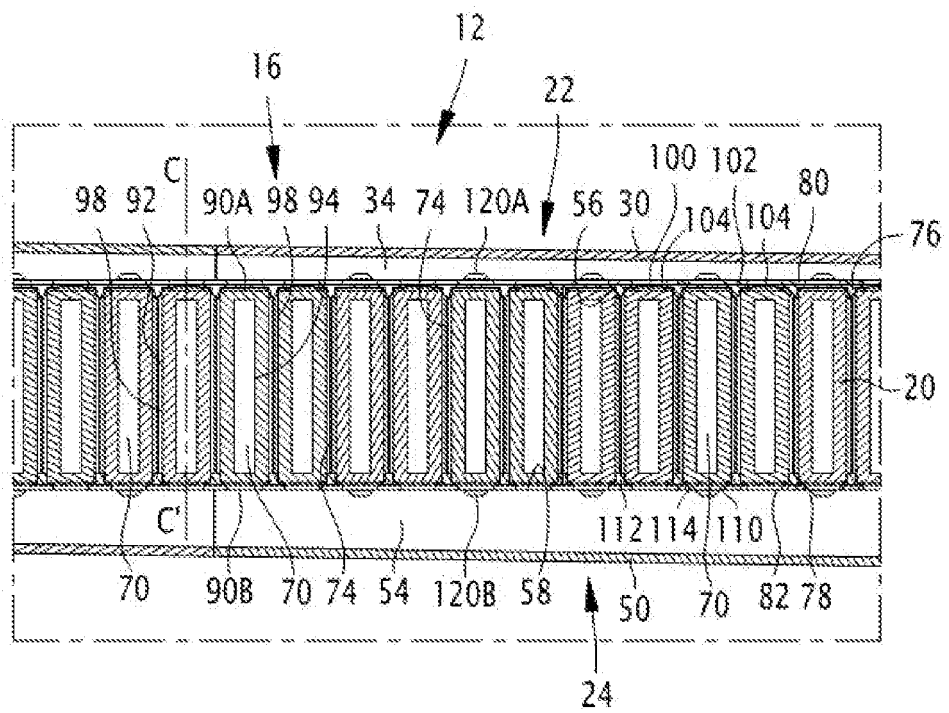
[Fig. 1]



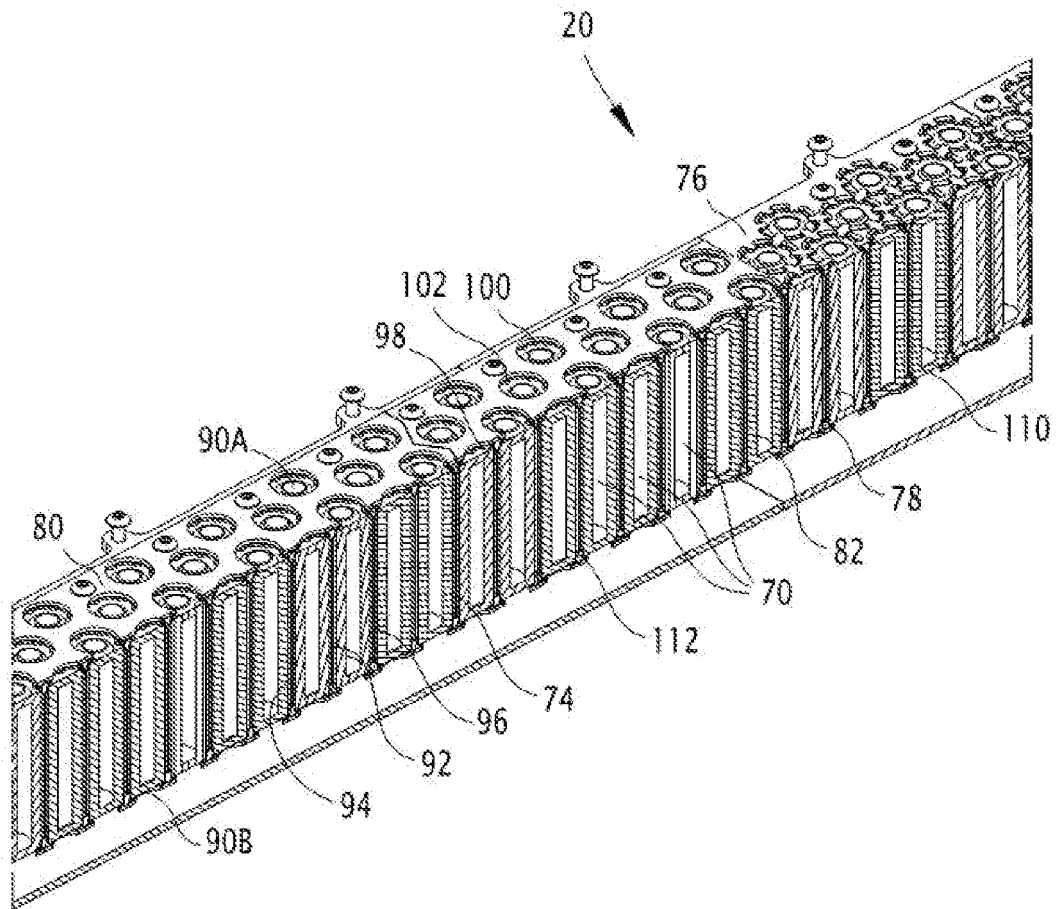
[Fig. 2]



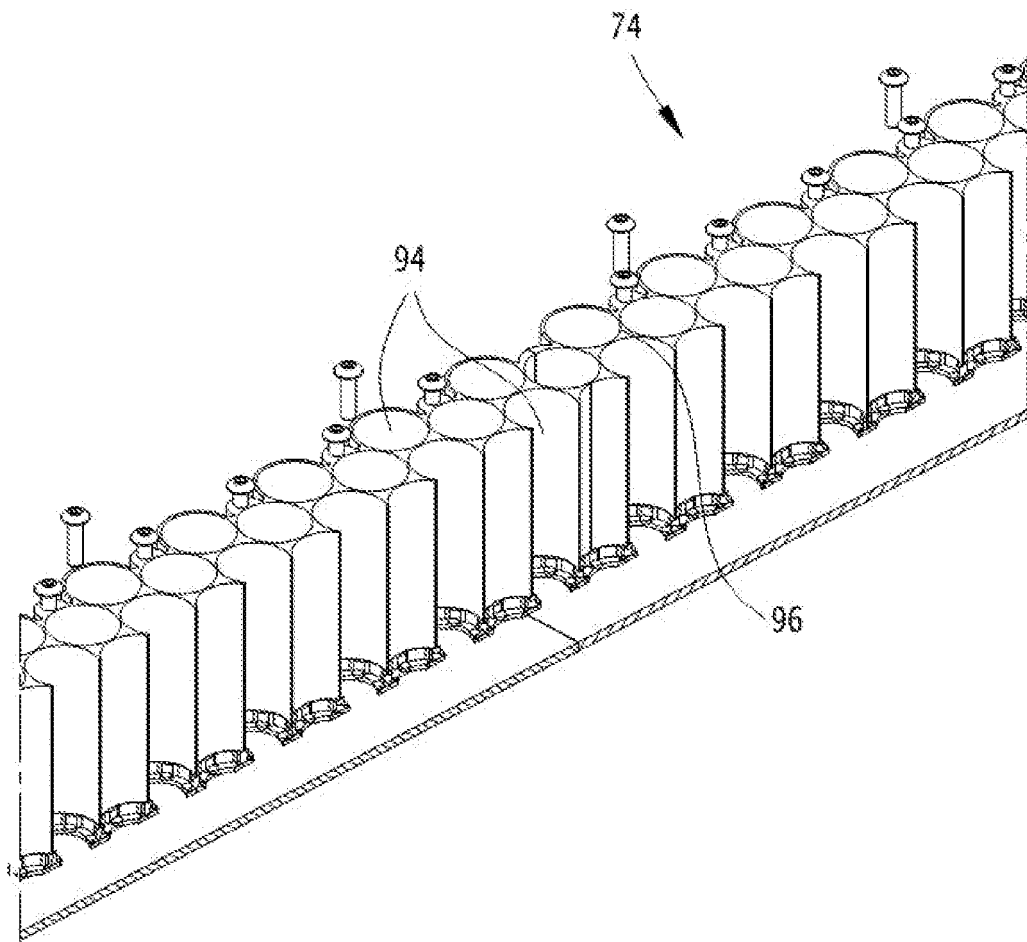
[Fig. 4]



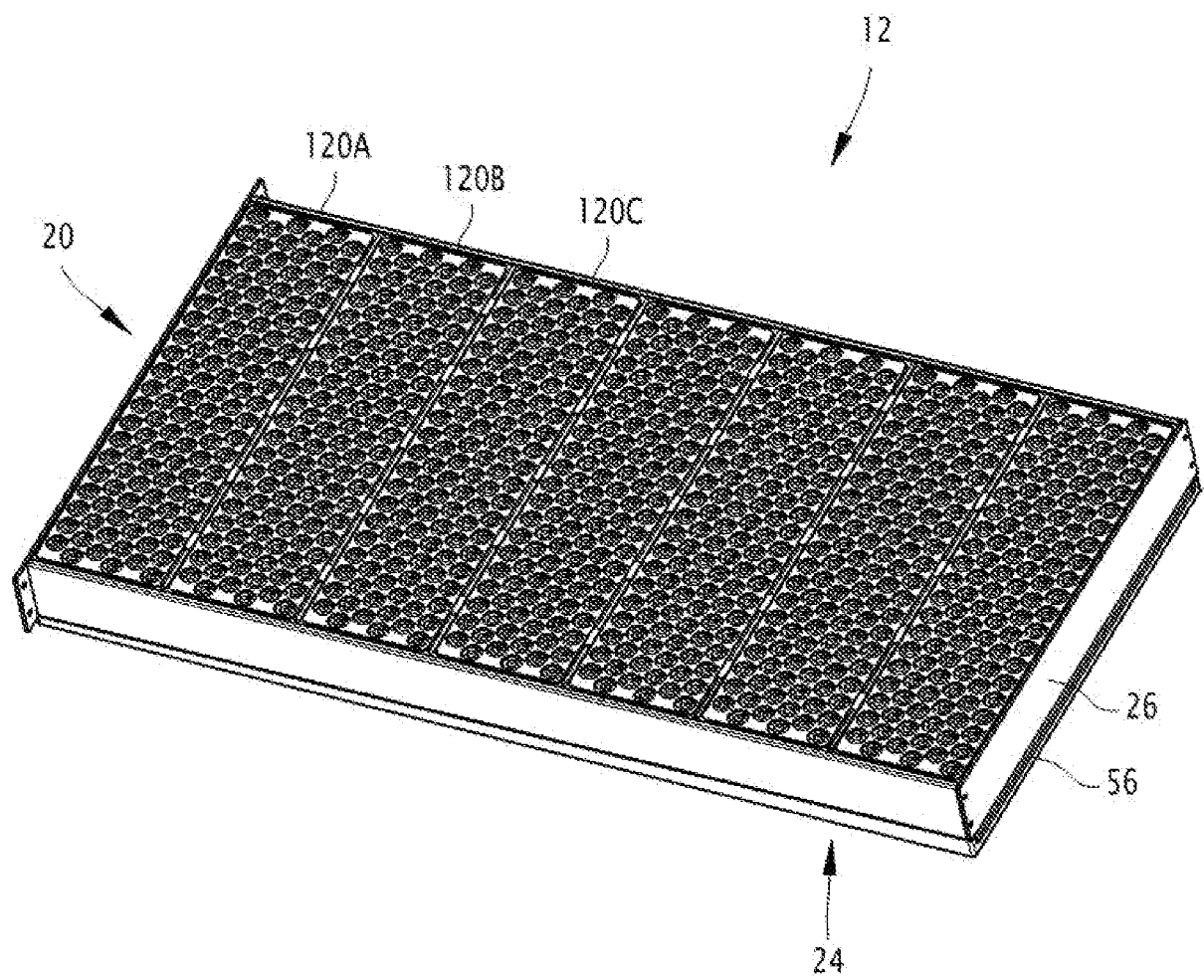
[Fig. 5]



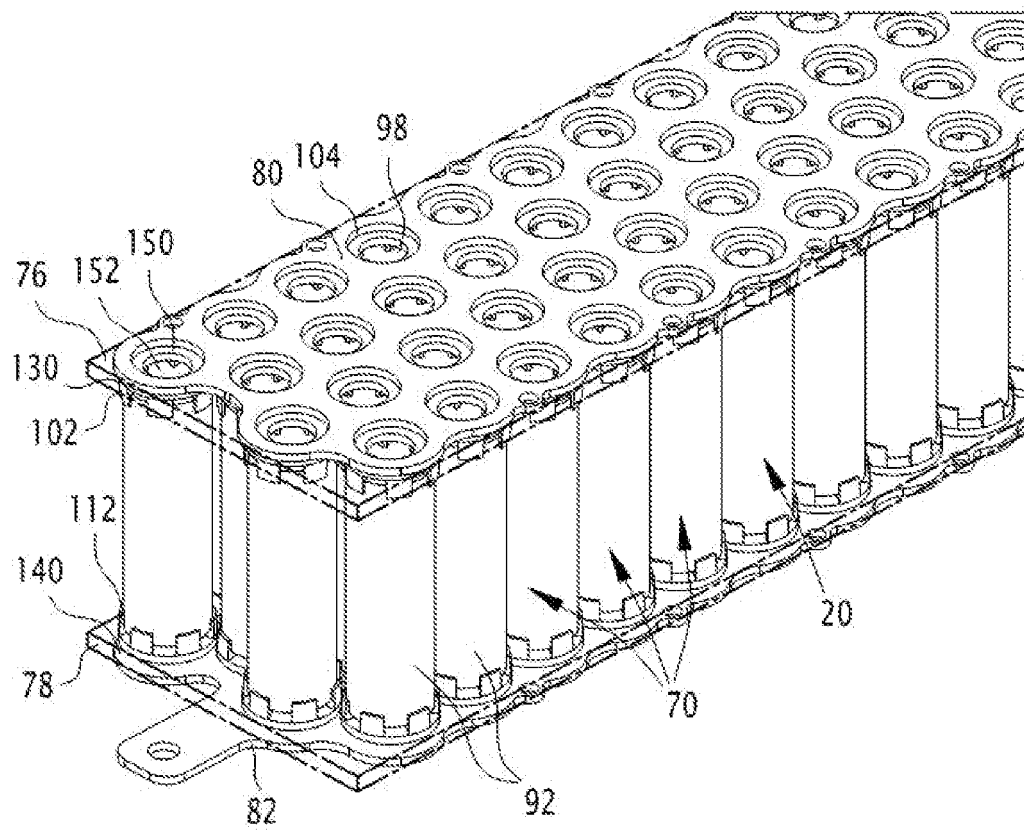
[Fig. 6]



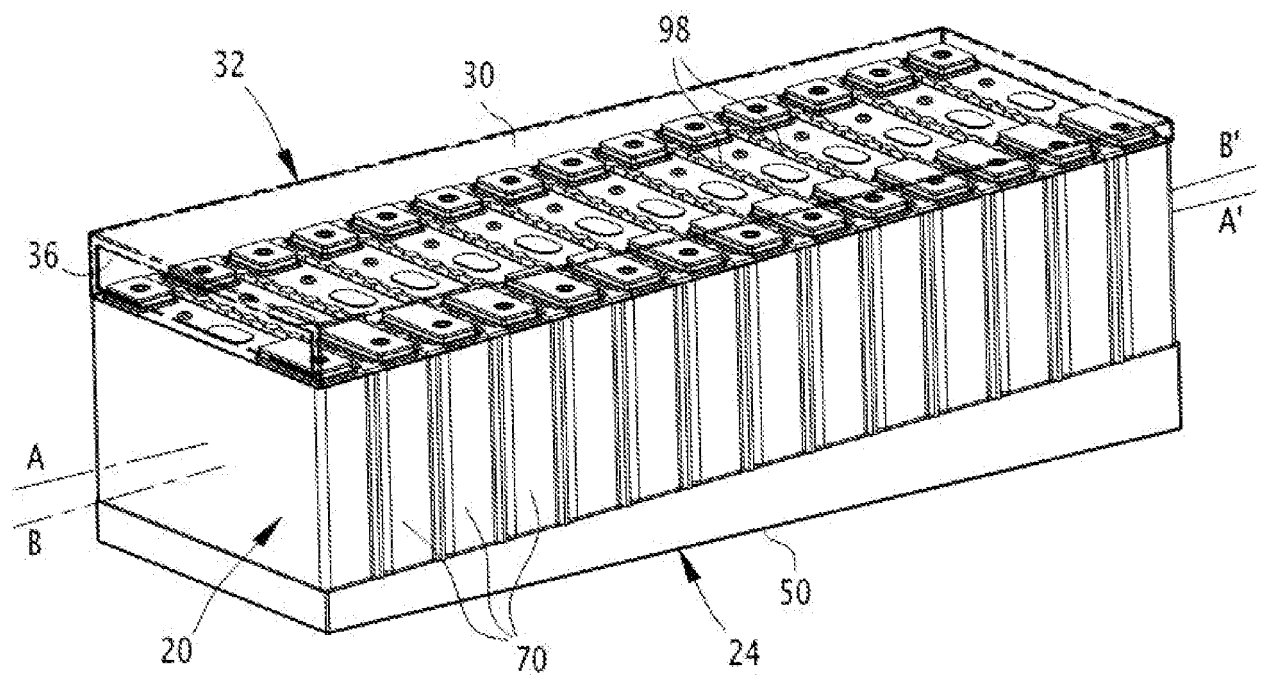
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 903450
FR 2200749

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 2017/033420 A1 (DUDLEY SCOTT [US] ET AL) 2 février 2017 (2017-02-02)	1-7, 13-18	H01M10/613 H01M10/05
Y	* alinéas [0020] - [0050] * * figures 1, 2, 4, 5 *	8-12	
X	WO 2007/097594 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]; YOON JUNILL [KR] ET AL.) 30 août 2007 (2007-08-30) * alinéas [0050] - [0053] * * figures 2-4 *	1-7, 13-18	
X	US 2006/093901 A1 (LEE GUN-GOO [KR] ET AL) 4 mai 2006 (2006-05-04) * alinéas [0079] - [0083] * * figures 3, 4, 8 *	1-4, 7, 13-18	
Y	EP 3 764 423 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 13 janvier 2021 (2021-01-13) * alinéas [0097] - [0121] * * figures 6-9 *	8-12	
Y	WO 2020/154759 A1 (RE:START CHARGING SERVICES PTY LTD [AU]) 6 août 2020 (2020-08-06) * page 3, ligne 1 - page 6, ligne 35 * * figures 1-20 *	8-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 septembre 2022		Mercedes González	
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 2200749 FA 903450**

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 **06-09-2022**
 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 2017033420 A1	02-02-2017	CN 107258027 A	17-10-2017
		EP 3249739 A1	29-11-2017
		JP 6490252 B2	27-03-2019
		JP 2018510489 A	12-04-2018
		KR 20170117475 A	23-10-2017
		PL 3249739 T3	31-10-2019
		US 2017033420 A1	02-02-2017
		WO 2017018721 A1	02-02-2017
WO 2007097594 A1	30-08-2007	CN 101401228 A	01-04-2009
		JP 5718549 B2	13-05-2015
		JP 2009528652 A	06-08-2009
		JP 2015111578 A	18-06-2015
		KR 20070088994 A	30-08-2007
		TW 200805736 A	16-01-2008
		WO 2007097594 A1	30-08-2007
US 2006093901 A1	04-05-2006	JP 2006128123 A	18-05-2006
		US 2006093901 A1	04-05-2006
EP 3764423 A1	13-01-2021	EP 3764423 A1	13-01-2021
		FR 3098648 A1	15-01-2021
		US 2021013480 A1	14-01-2021
WO 2020154759 A1	06-08-2020	AU 2020213603 A1	12-08-2021
		CA 3126409 A1	06-08-2020
		CN 113366696 A	07-09-2021
		EP 3918651 A1	08-12-2021
		JP 2022518696 A	16-03-2022
		KR 20210118441 A	30-09-2021
		SG 11202107500T A	30-08-2021
		US 2022102812 A1	31-03-2022
		WO 2020154759 A1	06-08-2020