

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Module électrique pour batterie électrique.

②② Date de dépôt : 27.01.23.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Verkor SA — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 02.08.24 Bulletin 24/31.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 17.01.25 Bulletin 25/03.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : *MARES-MANTON Jordan.*

⑦③ Titulaire(s) : *Verkor SA.*

⑦④ Mandataire(s) : *Nasright.*



Description

Titre de l'invention : Module électrique pour batterie électrique

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des batteries électriques pour véhicule automobile électrique. En particulier l'invention concerne des batteries électriques. De façon plus précise, l'invention concerne des batteries électriques munies de modules comprenant des cellules électrochimiques lithium-ion du type « pouch », c'est-à-dire des cellules en sachet.

Arrière-plan technique

[0002] La batterie électrique destinée à équiper des véhicules électriques comportant plusieurs modules électriques, eux-mêmes comprenant de nombreuses cellules électriques.

[0003] Les modules sont assemblés en connectant entre elles des cellules électriques. Les connexions peuvent être du type, en série et/ou du type en parallèle en fonction des besoins du constructeur automobile.

[0004] Les batteries électriques actuelles comprennent un bâti définissant une zone d'accueil des modules.

[0005] La zone d'accueil est maillée de plusieurs parois transversales et/ou longitudinales. Ces parois définissent des logements unitaires pour l'accueil d'un module.

[0006] Les parois se présentent sous la forme de profilés, rapportés et assemblés sur le bâti.

[0007] Les parois peuvent avoir plusieurs fonctions. Outre définir des logements unitaires, elles permettent de conférer tenu mécaniques à la batterie qui à son tour peut conférer de la rigidité structurelle au châssis du véhicule. Les parois peuvent aussi servir de guides à la connectique et/ou de système de refroidissement notamment en intégrant des canaux transportant un fluide caloporteur.

[0008] Bien que ces batteries aient donné satisfaction jusqu'à aujourd'hui, elles demeurent perfectibles.

[0009] En effet, la démocratisation du marché des véhicules électriques implique une production toujours plus importante de batteries électriques. Les batteries électriques précédemment décrites donnent satisfaction lorsqu'il est question de petites quantités. Ces batteries électriques ne se prêtent pas ou peu à une production en grande quantité.

[0010] Il existe un risque avéré que les usines de production de batteries électriques ne soient pas en mesure de produire les quantités demandées par l'industrie automobile.

[0011] Un autre inconvénient des batteries actuelles réside dans leur volume et leur masse.

[0012] Il existe donc un besoin d'améliorer l'architecture des batteries électriques.

[0013] L'invention vise à résoudre les problèmes précités.

Résumé de l'invention

- [0014] A cet effet, il est proposé en premier lieu une batterie secondaire comprenant :
- un bâti comportant un premier support latéral et un deuxième support latéral définissant entre eux une zone d'accueil,
 - une pluralité de modules agencés dans la zone d'accueil, chaque module ayant une première armature et une deuxième armature,
- batterie dans laquelle la première armature et la deuxième armature s'étendent du premier support latéral jusqu'au deuxième support latéral et dans laquelle la première armature et la deuxième armature sont chacune fixées au premier support latéral et au deuxième support latéral.
- [0015] Cette architecture permet de simplifier le montage de la batterie électrique. En particulier, cette architecture permet de s'affranchir des parois longitudinales et transversales précédemment évoquées. L'assemblage est donc simplifié et ce faisant accéléré permettant ainsi un meilleur rendement de la production de batteries électriques. De plus, en s'affranchissant des parois longitudinales et transversales, la masse de la batterie est réduite et le volume alloué aux cellules est augmenté. Ainsi les performances globales de la batterie sont améliorées. En outre, en s'affranchissant des parois longitudinales et transversales, le coût de la batterie est réduit par économie de matière.
- [0016] Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues seules ou en combinaison :
- [0017]
- deux modules immédiatement voisins sont en contact l'un avec l'autre ou sont espacés l'un de l'autre par un espace de séparation, ledit espace de séparation étant vide ;
 - le premier support latéral et le deuxième support latéral s'étendent selon un axe longitudinal et les armatures s'étendent selon un premier axe transversal perpendiculaire à l'axe longitudinal ;
 - les armatures sont des profilés ayant une section en forme de C ;
 - chaque armature présente en section une paroi centrale s'étendant selon un deuxième axe transversal perpendiculaire à l'axe longitudinal et au premier axe transversal, deux parois latérales s'étendant selon l'axe longitudinal et définissant un angle sensiblement droit avec la paroi centrale, et deux parois d'extrémité chacune prolongeant une paroi latérale, lesdites parois d'extrémités étant orientées en direction l'une de l'autre ;
 - chaque armature comporte à chacune d'extrémités une platine de fixation destinée à être solidarisée aux supports latéraux ;
 - chaque armature comprend deux platines de fixation, une seule platine de fixation à

chacune des extrémités ;

- sur chaque armature, les platines de fixation prolongent, selon le premier axe transversal, une seule et même paroi latérale ;
- la platine de fixation fait saillie du profilé selon le premier axe transversal ;
- chaque module comprend plusieurs paires de cellules électrochimiques secondaires en sachet ;
- les paires de cellules sont agencées les unes à côté des autres selon l'axe longitudinal ;
- chaque paire comporte deux cellules électrochimiques en sachet, lesdites cellules d'une même paire s'étendant selon le premier axe transversal dans le prolongement l'une de l'autre ;
- la première armature et la deuxième armature sont chacune fabriquées d'un seul tenant ;
- la batterie comprend des armatures d'extrémité agencées sensiblement perpendiculaires aux premier support latéral et deuxième support latéral, les armatures d'extrémité fermant la zone d'accueil longitudinalement ;
- les armatures d'extrémités sont identiques à la première armature et la deuxième armature.

Brève description des figures

- [0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :
- [0019] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue en perspective d'un véhicule automobile électrique comprenant une batterie électrique selon l'invention ;
- [0020] [Fig.2] la [Fig.2] est une vue en perspective d'une batterie électrique selon l'invention ;
- [0021] [Fig.3] la [Fig.3] est une autre vue en perspective de la batterie électrique de la [Fig.2] ;
- [0022] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue en perspective d'un module électrique de la batterie électrique des figures 2 et 3.

Description détaillée de l'invention

- [0023] Sur la [Fig.1] est représenté un véhicule 1 automobile électrique comprenant une batterie 2 électrique secondaire. Une batterie électrique secondaire est une batterie électrique rechargeable. La batterie 2 électrique est agencée sur le châssis du véhicule 1 automobile.
- [0024] Dans la suite de la description, on adoptera de manière non limitative – et sans référence à la gravité terrestre – des orientations longitudinale, transversale et verticale,

indiquées par le trièdre X, Y, Z des figures et dans lesquels :

- l'axe X correspond à un premier axe longitudinal,
- l'axe Y, perpendiculaire à l'axe X, correspond à un premier axe transversal,
- l'axe Z, perpendiculaire à l'axe X et à l'axe Y, correspond à un deuxième axe transversal.

Le trièdre XYZ définit les plans XY, XZ et YZ.

- [0025] Ainsi qu'on peut le voir sur les dessins, la batterie 2 comprend un bâti 3 comportant un premier support 4 latéral et un deuxième support 5 latéral. Le premier support 4 latéral et le deuxième support 5 latéral définissent, entre eux, une zone 6 d'accueil. Il est entendu que la zone 6 d'accueil fait référence uniquement à une zone destinée à accueillir des modules 7 électriques. La zone 6 d'accueil ne fait pas référence à une quelconque autre zone non destinée ou n'accueillant pas des modules 7 électriques.
- [0026] La batterie 2 comprend plusieurs modules 7. Les modules 7 sont agencés dans la zone 6 d'accueil.
- [0027] Chaque module 7 comporte une première armature 8 et une deuxième armature 9.
- [0028] La première armature 8 et la deuxième armature 9 s'étendent chacune du premier support 4 latéral jusqu'au deuxième support 5 latéral.
- [0029] La première armature 8 est fixée d'une part au premier support 4 latéral et d'autre part au deuxième support 5 latéral. La deuxième armature 9 est fixée d'une part au premier support 4 latéral et d'autre part au deuxième support 5 latéral.
- [0030] Ainsi, chaque module 7 s'étend transversalement selon l'axe Y depuis le premier support 4 latéral jusqu'au deuxième support 5 latéral.
- [0031] Cette architecture permet de simplifier le montage de la batterie 1 électrique. En particulier, cette architecture permet de s'affranchir des parois longitudinales et transversales précédemment évoquées. L'assemblage est donc simplifié et ce faisant accéléré permettant ainsi un meilleur rendement de la production de batteries 1 électriques. De plus, en s'affranchissant des parois longitudinales et transversales, la masse de la batterie est réduite et le volume alloué aux cellules est augmenté. Les performances globales de la batterie sont améliorées. En outre, en s'affranchissant des parois longitudinales et transversales, le coût de la batterie est réduit par économie de matière.
- [0032] Avantagusement, deux modules 7 immédiatement voisins, sont en contact l'un de l'autre. Plus précisément les armatures 8,9 de deux modules 7 immédiatement voisins sont en contact l'une de l'autre. En variante, deux modules 7 immédiatement voisins peuvent être espacés d'un espace de séparation. L'espace de séparation est vide.
- [0033] Dans l'une ou l'autre de ces architectures, et étant donné que les modules 7 s'étendent selon l'axe Y du premier support 4 latéral au deuxième support 5 latéral, la zone 6 d'accueil est nécessairement vide, c'est-à-dire dénuée d'une quelconque paroi

latérale ou longitudinale.

- [0034] Avantageusement, la première armature 8 et la deuxième armature 9 sont fabriquées d'un seul tenant. En d'autres termes, la première armature 8 et la deuxième armature 9 se présentent chacune sous la forme d'une seule pièce.
- [0035] Ainsi l'assemblage de la batterie 1 électrique est simplifié. De cette façon, il devient possible de s'affranchir des parois longitudinales et transversales permettant d'obtenir de meilleures performances globales de la batterie.
- [0036] Avantageusement, le premier support 4 latéral et le deuxième support 5 latéral s'étendent selon l'axe X. La première armature 8 et la deuxième armature 9 s'étendent selon l'axe Y.
- [0037] Avantageusement, la première armature 8 et la deuxième armature 9 sont des profilés ayant une section, dans le plan XZ, en forme de C.
- [0038] Ainsi la première armature 8 et la deuxième armature 9 comportent une zone 11 intérieure débouchant sur l'extérieur. Un tel profilé présente plusieurs avantages dont sa légèreté et sa tenue mécanique, qu'il confère au bâti de la batterie 1 électrique. Un autre avantage réside dans le fait que la zone 11 intérieur peut servir de guide pour le passage de fils électriques, de connectiques et/ou de systèmes de refroidissement.
- [0039] Avantageusement, chaque première et deuxième armature 8, 9 de module 7 comprend en section, dans le plan XZ, une paroi 12 centrale qui s'étend selon l'axe Z. Les première et deuxième armatures 8, 9 comportent deux parois 13 latérales prolongeant la paroi 12 centrale selon l'axe X. Les parois 13 latérales définissent un angle sensiblement droit avec la paroi 12 centrale.
- [0040] Avantageusement, les première et deuxième armatures 8, 9 comportent deux parois 14 d'extrémités prolongeant les parois 13 latérales selon l'axe Z. Les parois 13 latérales sont orientées en direction l'une de l'autre.
- [0041] Un profilé présentant ces caractéristiques s'avère être particulièrement avantageux en ce qu'il confère tenue mécanique au bâti 3 et légèreté à la batterie 1 électrique. Ceci permet d'améliorer le rendement global ainsi que la tenue mécanique du châssis.
- [0042] Avantageusement, les première et deuxième armatures 8, 9 sont munies à chacune d'extrémités 16, d'une platine 15 de fixation. La platine 15 de fixation est destinée à être solidarisée aux supports 4, 5 latéraux.
- [0043] Ces platines 15 de fixation permettent de solidariser les modules 7 aux supports latéraux.
- [0044] Avantageusement, chaque armature 8, 9 comprend deux platines 15 de fixation. A chacune des extrémités 16, les armatures 8, 9 comprennent une seule platine 15 de fixation.
- [0045] Avec une seule platine 15 de fixation à chaque extrémité 16, l'insertion entre les supports 4, 5 latéraux est facilitée et l'assemblage de la batterie 2 électrique accéléré.

- [0046] Avantageusement, sur chaque première et deuxième armature 8, 9, les platines 15 de fixation prolongent, selon l'axe Y, une seule et même paroi 13 latérale. En d'autres termes, et ainsi qu'on peut le voir sur les dessins, les platine 15 de fixation sont situées sur la même paroi 13 latérale, l'autre paroi 13 latérale opposée étant dépourvue de platine 15 de fixation.
- [0047] Une telle architecture présente l'avantage de faciliter l'introduction des modules 7 dans la zone 6 d'accueil. Ceci permet d'accélérer l'assemblage de la batterie 2 électrique.
- [0048] Avantageusement, les platines 15 de fixation font saillie du profilé selon l'axe Y.
- [0049] De cette façon, les platines 15 de fixation peuvent venir en appui sur les supports 4, 5 latéraux afin d'obtenir une fixation robuste.
- [0050] Avantageusement, chaque module 7 comprend plusieurs paires 17 de cellules 18 électrochimiques secondaires. Les cellules 18 sont du type en sachet. Elles sont mieux connues en langue anglaise par les termes « *pouch cells* ».
- [0051] Ces cellules 18 sont particulièrement avantageuses en ce qu'elles présentent une longueur suffisamment importante selon l'axe Y pour réduire au possible le nombre de cellules 18. Dans le cas d'espèce, on peut voir que seules deux cellules 18 du type en sachet, côte à côte, s'étendent sensiblement du premier support 4 latéral jusqu'au deuxième support 5 latéral.
- [0052] Avantageusement, chaque paire 17 comporte deux cellules 18 en sachet. Les cellules 18 d'une même paire s'étendent selon l'axe Y dans le prolongement l'une de l'autre.
- [0053] Ceci permet de réduire le nombre de cellules 18 dans chaque module réduisant de ce fait le coût environnemental et financier de la batterie 2 électrique.
- [0054] Avantageusement les paires 17 de cellules sont agencées les unes à côté des autres, selon l'axe X, depuis la première armature 8 jusqu'à la deuxième armature 9.
- [0055] A l'intérieur d'un module 7 donné, les cellules 18 sont connectées entre elles au moyen de dispositifs 19 de connexion. La première armature 8 et la deuxième armature 9 sont fixées aux dispositifs 19 de connexion. De façon non limitative, cette fixation est réalisée au moyen de vis ou par soudure.
- [0056] La première armature 8 et la deuxième armature 9 peuvent être fixées par des vis ou par soudure aux premier support 4 latéral et deuxième support 5 latérale.
- [0057] Avantageusement, la batterie 2 électrique comprend une première armature 20 d'extrémité et une deuxième armature 21 d'extrémité agencées l'une et l'autre respectivement d'un bout à l'autre du bâti 3 selon l'axe X. Les armatures 20, 21 d'extrémités sont identiques à la première armature 8 et à la deuxième armature 9.
- [0058] Les armatures 20, 21 d'extrémités permettent de fermer selon l'axe X, la zone 6 d'accueil et de définir la distance entre le premier support latéral 4 et le deuxième support 5 latéral selon l'axe Y afin de faciliter l'insertion des modules 7 dans la zone 6

d'accueil.

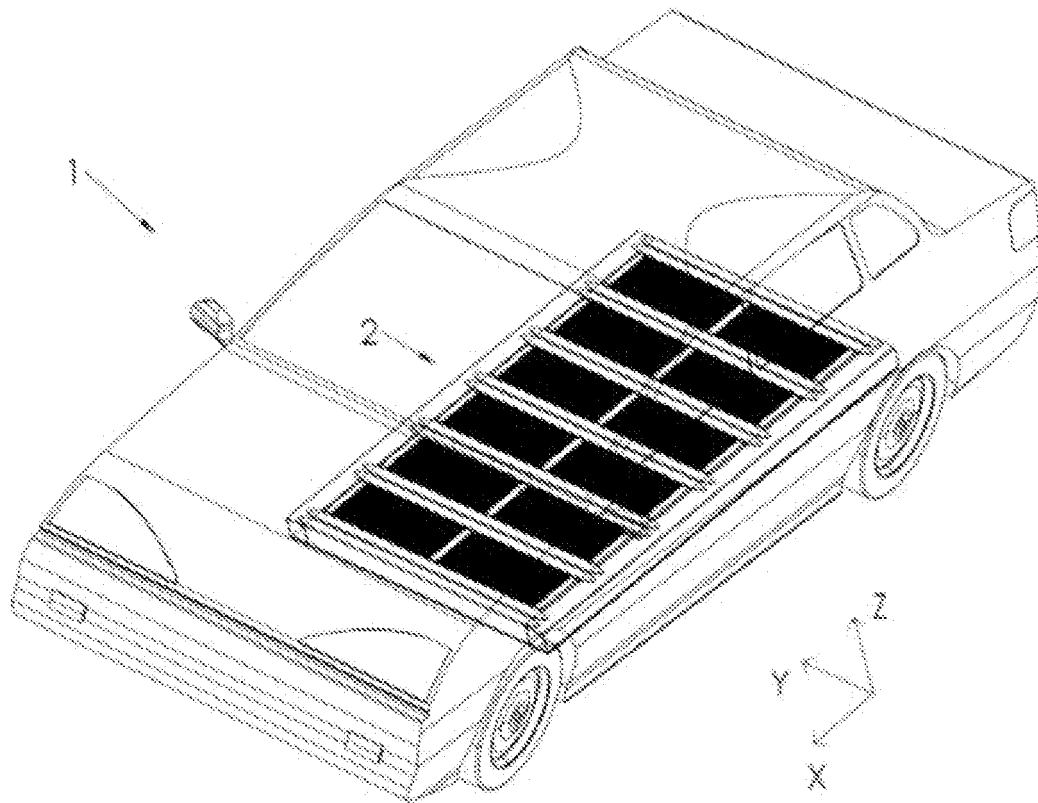
- [0059] Avantageusement, la batterie 2 électrique comprend un couvercle 22 inférieur et un couvercle supérieur, ce dernier n'étant pas représenté sur les dessins. Les couvercles sont fixés au premier support 4 latéral, au deuxième support 5 latéral et aux première et deuxième armatures 20, 21 d'extrémités.

Revendications

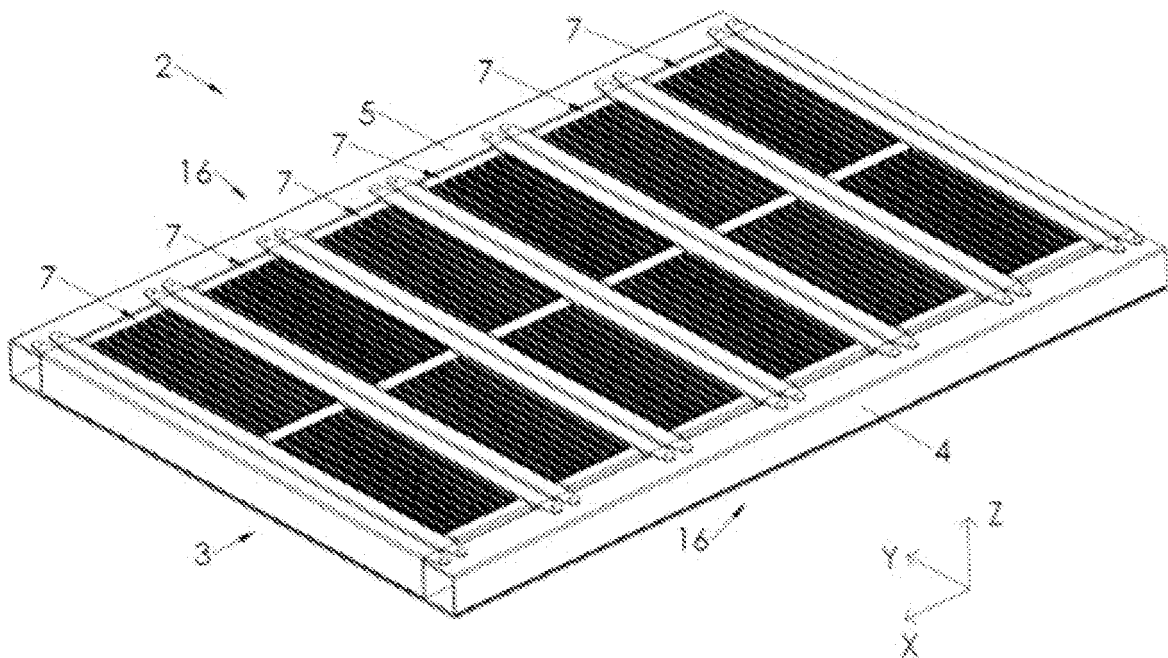
- [Revendication 1] Batterie (2) secondaire comprenant :
- un bâti (3) comportant un premier support (4) latéral et un deuxième support (5) latéral définissant entre eux une zone (6) d'accueil,
 - une pluralité de modules (7) agencés dans la zone (6) d'accueil, chaque module (7) ayant une première armature (8) et une deuxième armature (9),
- batterie (2) dans laquelle la première armature (8) et la deuxième armature (9) s'étendent du premier support (4) latéral jusqu'au deuxième support (5) latéral et dans laquelle la première armature (8) et la deuxième armature (9) sont chacune fixées au premier support (4) latéral et au deuxième support (5) latéral,
- batterie (2) dans laquelle, à l'intérieur d'un module (7) donné, les cellules (18) sont connectées entre elles au moyen de dispositifs (19) de connexion, la première armature (8) et la deuxième armature (9) étant fixées aux dispositifs (19) de connexion.
- [Revendication 2] Batterie (2) secondaire selon la revendication 1 dans laquelle, deux modules (7) immédiatement voisins sont en contact l'un avec l'autre ou sont espacés l'un de l'autre par un espace de séparation, ledit espace de séparation étant vide.
- [Revendication 3] Batterie (2) secondaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle, le premier support (4) latéral et le deuxième support (5) latéral s'étendent selon un axe (X) longitudinal et les armatures (8, 9) s'étendent selon un premier axe (Y) transversal perpendiculaire à l'axe (X) longitudinal.
- [Revendication 4] Batterie (2) secondaire selon la revendication 3 dans lequel, les armatures (8, 9) sont des profilés ayant une section en forme de C.
- [Revendication 5] Batterie (2) secondaire selon la revendication 4 dans lequel, chaque armature (8, 9) présente en section une paroi (12) centrale s'étendant selon un deuxième axe (Z) transversal perpendiculaire à l'axe (X) longitudinal et au premier axe (Y) transversal, deux parois (13) latérales s'étendant selon l'axe (X) longitudinal et définissant un angle sensiblement droit avec la paroi (12) centrale, et deux parois (14) d'extrémité chacune prolongeant une paroi (13) latérale, lesdites parois (14) d'extrémités étant orientées en direction l'une de l'autre.
- [Revendication 6] Batterie (2) secondaire selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 dans laquelle, chaque armature (8, 9) comporte à chacune d'extrémités

- (16), une platine (15) de fixation destinée à être solidarisée aux supports (4, 5) latéraux.
- [Revendication 7] Batterie (2) secondaire selon la revendication 6 dans laquelle, chaque armature (8, 9) comprend deux platines (15) de fixation, une seule platine (15) de fixation à chacune des extrémités (16).
- [Revendication 8] Batterie (2) secondaire selon la revendication 7 dépendante en outre de la revendication 5 dans laquelle, sur chaque armature (8, 9), les platines (15) de fixation prolongent, selon le premier axe (Y) transversal, une seule et même paroi (13) latérale.
- [Revendication 9] Batterie (2) secondaire selon la revendication 8 dans laquelle, la platine (15) de fixation fait saillie du profilé selon le premier axe (Y) transversal.
- [Revendication 10] Batterie (2) secondaire selon l'une quelconque des revendications 3 à 9 dans laquelle, chaque module (7) comprend plusieurs paires (17) de cellules (18) électrochimiques secondaires en sachet.
- [Revendication 11] Batterie (2) secondaire selon la revendication 10 dans laquelle, les paires (17) de cellules (18) sont agencées les unes à côté des autres selon l'axe (X) longitudinal.
- [Revendication 12] Batterie (2) secondaire selon la revendication 11 dans laquelle, chaque paire (17) comporte deux cellules (18) électrochimiques en sachet, lesdites cellules (18) d'une même paire (17) s'étendant selon le premier axe (Y) transversal dans le prolongement l'une de l'autre.
- [Revendication 13] Batterie (2) secondaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle, la première armature (8) et la deuxième armature (9) sont chacune fabriquées d'un seul tenant.
- [Revendication 14] Batterie (2) secondaire selon l'une quelconque de revendications précédentes dans laquelle, celle-ci comprend des armatures (20, 21) d'extrémité agencées sensiblement perpendiculaires aux premier support (4) latéral et deuxième support (5) latéral, les armature (20, 21) d'extrémité fermant la zone d'accueil longitudinalement.
- [Revendication 15] Batterie (2) secondaire selon la revendication 14 dans laquelle, les armatures (20, 21) d'extrémités sont identiques à la première armature (8) et la deuxième (9) armature.

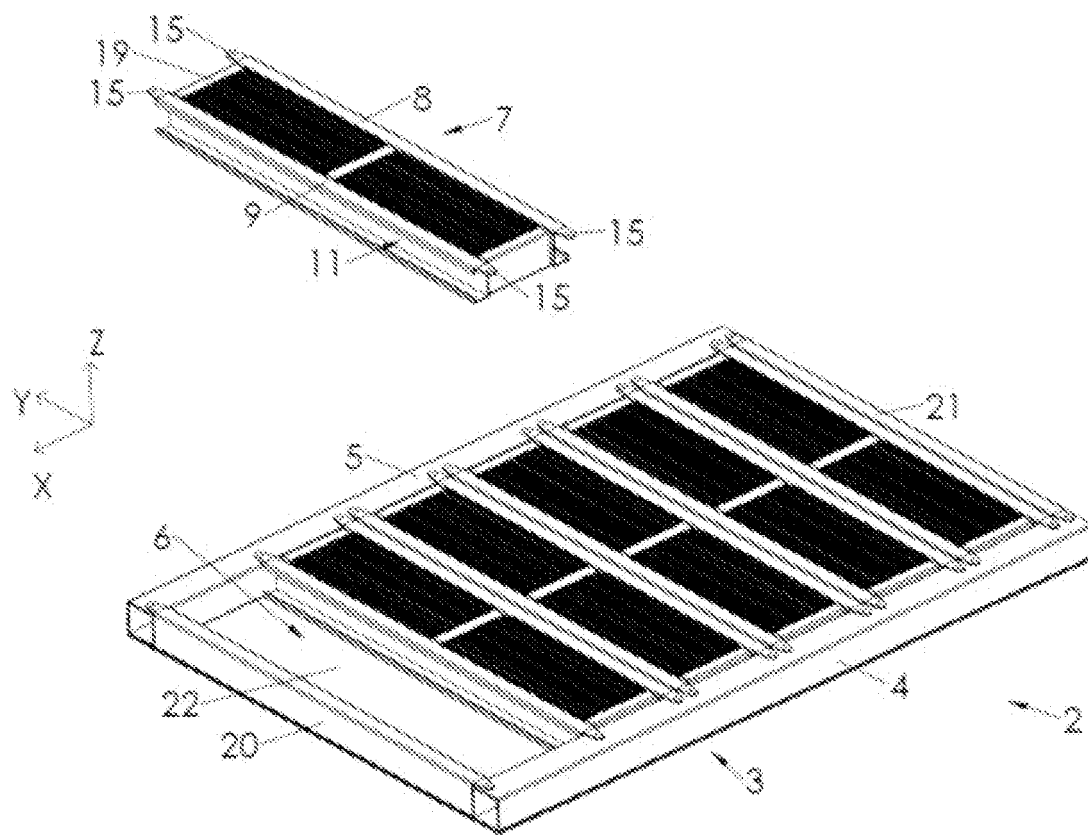
[Fig. 1]



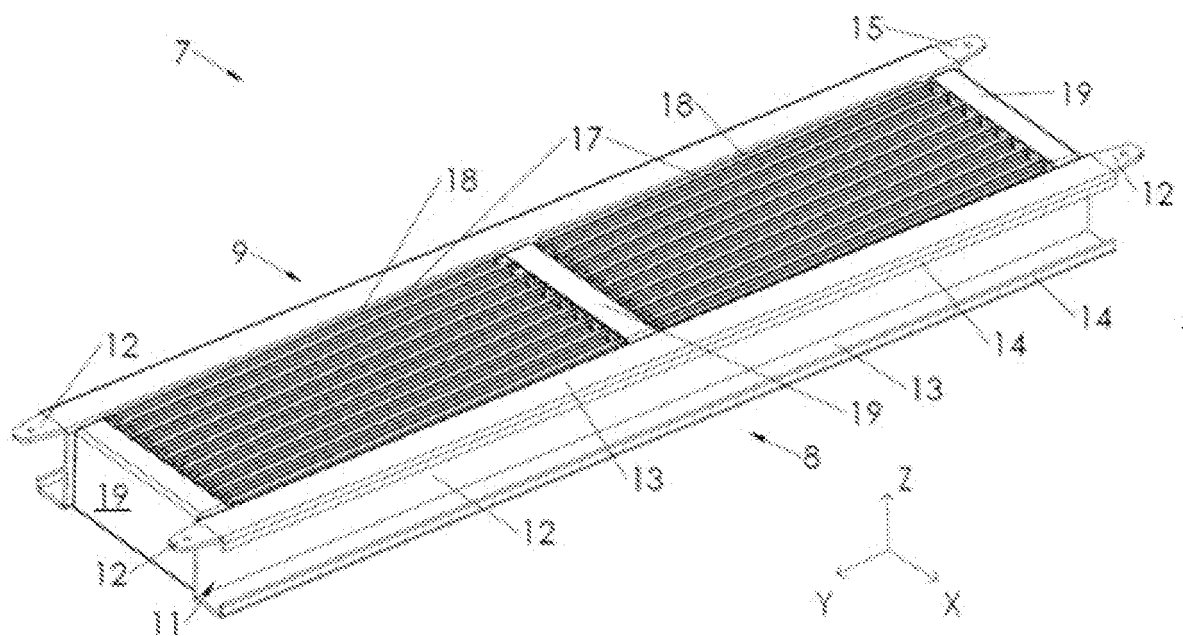
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

DE 20 2019 107287 U1 (FORD GLOBAL TECH LLC
[US]) 6 février 2020 (2020-02-06)

WO 2018/105957 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD
[KR]) 14 juin 2018 (2018-06-14)

EP 3 264 496 A1 (SK INNOVATION CO LTD
[KR]) 3 janvier 2018 (2018-01-03)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT