

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 142 841

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

②① N° d'enregistrement national :

22 12793

⑤① Int Cl⁸ : H 01 M 50/538 (2023.01), H 01 M 50/533, 50/516

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.12.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.06.24 Bulletin 24/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : Verkor SA — FR.

⑦② Inventeur(s) : MILLE Christophe, CHALUMEAU
Adrien et DELOBEL Bruno.

⑦③ Titulaire(s) : Verkor SA.

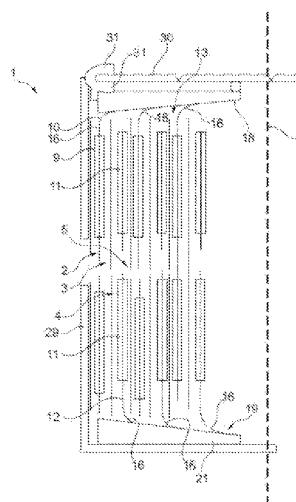
⑤④ **Marques** : batterie électrique et son procédé de
fabrication.

⑤⑦ Cellule (1) de batterie électrique pour véhicule à propul-

sion électrique, ladite cellule (1) comprenant au moins un empilement successif d'une feuille :- d'une première électrode (2) comportant une première portion (9) active revêtue d'une matière active et une première portion (10) inactive, - d'un

premier séparateur (3) isolant, - d'une deuxième électrode (4) comportant une deuxième portion (11) active revêtue d'une matière active et une deuxième portion (12) inactive, - d'un deuxième séparateur (5) isolant, ledit au moins un empilement étant enroulé sur lui-même autour d'un axe (8) central de sorte à former un cylindre, ladite cellule (1) comprenant une première extrémité (13) de laquelle fait saillie la première portion (10) inactive, cellule (1) dans laquelle la première portion (10) inactive comporte au moins deux découpes (14) de sorte à former entre lesdites découpes (14) des languettes (16) de collecte de courant pliables.

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 142 841 - A1



Description

Titre de l'invention : Cellule pour batterie électrique et son procédé de fabrication

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des batteries électriques pour véhicule automobile électrique. En particulier l'invention concerne des cellules de batteries électriques. De façon plus précise, l'invention a trait à des cellules de type cylindrique.

Arrière-plan technique

[0002] Les cellules de batteries électriques de types cylindriques sont de plus en plus utilisées dans l'industrie automobile.

[0003] L'intérêt des cellules cylindriques réside dans leur capacité à emmagasiner une importante quantité d'énergie dans un volume réduit. Elles occupent ainsi un espace moins important dans le véhicule automobile pour une capacité d'emmagasinement d'énergie donnée.

[0004] La capacité d'emmagasinement d'énergie d'une cellule cylindrique est fonction de son diamètre. Ainsi plus le diamètre d'une cellule cylindrique est important, plus sa capacité à emmagasiner de l'énergie est importante.

[0005] Les cellules cylindriques sont fabriquées par enroulement autour d'un mandrin, d'un empilement successif d'au moins :

- une feuille d'électrode positive,
- une feuille de séparateur isolant,
- une feuille d'électrode négative,
- une feuille de séparateur isolant.

[0006] Le long des feuilles d'électrode, des languettes de collecte de courant sont rapportées et fixées auxdites feuilles d'électrode positive et négative. Bien qu'automatisée, cette opération est particulièrement fastidieuse et ralentit la cadence de production des cellules dites cylindriques. De plus, un défaut de fixation et/ou de contact entre les languettes et les électrodes peuvent réduire la performance des cellules cylindriques, voire provoquer des courts-circuits.

[0007] Afin de pallier ces problématiques, des industriels ont proposé de s'affranchir de languettes rapportées puis fixées aux électrodes.

[0008] L'une de ces solutions, consiste à effectuer des découpes directement sur les feuilles d'électrodes pour former des languettes de collecte de courant avant l'enroulage autour d'un mandrin rotatif. Une fois l'enroulement terminé, ces languettes sont pliées et mise en contact avec un collecteur de courant rapporté.

[0009] Un inconvénient de cette méthode est qu'elle requiert de nombreuses découpes au

cours d'une opération de découpe réalisée avant l'enroulage autour du mandrin. Il est alors constaté un ralentissement de la cadence de production des cellules en raison du nombre élevé de découpes à effectuer.

[0010] Un autre inconvénient de cette méthode réside dans le fait que les languettes de collecte de courant peuvent être endommagées au cours de l'enroulage autour du mandrin, lesdites languettes étant fines, celles-ci peuvent aisément s'abîmer lors d'opérations de manutention.

[0011] Un autre inconvénient de cette méthode réside dans la difficulté de plier les languettes en raison, entre autres, de leur nombre important. De plus la fixation des languettes en position pliée est fastidieuse et rencontre des difficultés techniques, lorsqu'il est question d'atteindre des cadences industrielles.

[0012] L'invention vise donc à résoudre les problèmes précités.

Résumé de l'invention

[0013] A cet effet, il est proposé en premier lieu une cellule de batterie électrique pour véhicule à propulsion électrique, ladite cellule comprenant au moins un empilement successif d'une feuille :

- d'une première électrode comportant une première portion active revêtue d'une matière active et une première portion inactive,
- d'un premier séparateur isolant,
- d'une deuxième électrode comportant une deuxième portion active revêtue d'une matière active et une deuxième portion inactive,
- d'un deuxième séparateur isolant,

ledit au moins un empilement étant enroulé sur lui-même autour d'un axe central de sorte à former un cylindre, ladite cellule comprenant une première extrémité de laquelle fait saillie la première portion inactive, cellule dans laquelle la première portion inactive comporte au moins deux découpes de sorte à former entre lesdites découpes des languettes de collecte de courant pliables, ladite cellule comprenant un premier collecteur de courant munie d'au moins une première portion d'appui destinée à venir en contact des languettes de collectes de courant et maintenir lesdites languettes de collecte de courant pliables en position pliée.

[0014] La production de telles cellules peut être réalisée à cadence industrielle, car le nombre de découpes est moins important et ceci sans perte d'efficacité de la cellule car la conductivité est conservée à des niveaux acceptables. Le pliage est rendu plus aisée du fait du nombre moins important de languettes de collecte de courant en comparaison des cellules actuelles. Le taux de rebus est ainsi significativement inférieur.

[0015] Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues seules ou en combinaison :

- celle-ci comprend une deuxième extrémité opposée à la première extrémité selon l'axe central, deuxième extrémité de laquelle fait saillie la deuxième portion inactive, cellule dans laquelle la deuxième portion inactive comporte au moins deux découpes de sorte à former entre lesdites découpes des languette de collecte de courant, ladite cellule comprenant un deuxième collecteur de courant munie d'au moins une deuxième portion d'appui destinée à venir en contact des languettes de collecte de courant pliables et les maintenir en position pliée ;
- les languettes de collecte de courant sont pliées les unes sur les autres, depuis une périphérie de la cellule en direction de l'axe central ;
- l'au moins une première portion d'appui du premier collecteur de courant est solidarisée aux languettes de collecte de courant de la première électrode et l'au moins une deuxième portion d'appui du deuxième collecteur de courant est solidarisée aux languettes de collecte de courant de la deuxième électrode ;
- celle-ci comprend, à chaque extrémité, plusieurs portions de languettes de collectes de courant pliables distinctes les unes des autres, et, les premier et deuxième collecteurs de courant comprennent plusieurs portions d'appui distinctes les unes des autres, chaque portion d'appui étant destinée à venir au contact d'une portion de languettes de collecte de courant pour maintenir les languettes de collecte de courant en position pliées ;
- les collecteurs de courant sont des disques métalliques comprenant une face intérieure agencée en regard de l'électrode et une face extérieure opposée à la face intérieure, cellule dans laquelle, l'au moins une portion d'appui fait saillie de la face intérieure selon l'axe central ;
- chaque portion d'appui s'étend sur une longueur entre une extrémité proximale située du côté de l'axe central et une extrémité distale opposée à l'extrémité proximale et située du côté de la périphérie de ladite cellule, la longueur étant mesurée selon un axe radial passant par chaque portion d'appui, ledit axe radial étant sécant et sensiblement perpendiculaire à l'axe central, cellule dans laquelle, les découpes s'étendent sur une longueur sensiblement égale à la longueur ;
- chaque portion d'appui présente une hauteur, mesurée depuis la face intérieure jusqu'à la face de contact et selon l'axe central, ladite hauteur diminuant selon que l'on se déplace le long de la longueur depuis la périphérie du disque métallique en direction de l'axe central ;
- la face intérieure est agencée à distance des électrodes.

[0016] Il est proposé en deuxième lieu, une batterie électrique comprenant une pluralité de cellules telles que précédemment décrites et des connecteurs destinés à relier entre elles lesdites cellules.

[0017] Il est proposé, en troisième lieu, un procédé de fabrication d'une cellule telle que pré-

cédemment décrite, le procédé comprenant :

- une opération de fourniture d'une feuille d'une première électrode comportant une première portion active et une première portion inactive,
- une opération de fourniture d'une feuille d'un premier séparateur isolant,
- une opération de fourniture d'une feuille d'une deuxième électrode comportant une deuxième portion active et une deuxième portion inactive,
- une opération de fourniture d'une feuille d'un deuxième séparateur isolant,
- une opération d'empilement successif de la première électrode, du premier séparateur isolant, de la deuxième électrode, du deuxième séparateur isolant de sorte à former un empilement dans lequel la première électrode et la deuxième électrode sont décalées latéralement l'une par rapport à l'autre pour que la première portion inactive et la deuxième portion inactive fassent saillie au moins en partie en dehors de l'empilement ,
- une opération d'enroulement sur lui-même de l'empilement pour former sensiblement un cylindre, ledit cylindre comprenant une première extrémité de laquelle fait saillie, au-delà de l'empilement, la première portion inactive et une deuxième extrémité de laquelle fait saillie, au-delà de l'empilement, la deuxième portion inactive,
- une opération de découpe, postérieure à l'opération d'enroulement, de la première portion inactive et de la deuxième portion inactive, de sorte à former des languettes de collecte de courant,
- une opération de dépose du premier collecteur de courant et du deuxième collecteur de courant respectivement sur la première extrémité et sur la deuxième extrémité de sorte que l'au moins une portion d'appui vienne en contact de l'au moins une portion de languettes de collecte de courant de sorte à plier les languettes de collecte de courant.

[0018] Le procédé comprend une opération de soudage des portions d'appui des collecteurs de courant aux languettes de collecte de courant.

Brève description des figures

[0019] 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 :

[0020] [Fig.1] la [Fig.1] est une représentation schématique en coupe d'une partie de cellule cylindrique selon l'invention ;

[0021] [Fig.2] la [Fig.2] est une représentation schématique en vue de dessus d'un collecteur de courant selon l'invention ;

[0022] [Fig.3] la [Fig.3] est une représentation schématique en coupe du collecteur de courant de la [Fig.2] ;

- [0023] [Fig.4] la [Fig.4] est une représentation schématique en vue de dessus d'un collecteur de courant selon l'invention ;
- [0024] [Fig.5] la [Fig.5] est une représentation schématique en coupe du collecteur de courant de la [Fig.4] ;
- [0025] [Fig.6] la [Fig.6] est une représentation schématique d'une extrémité d'une cellule selon l'invention ;
- [0026] [Fig.7] la [Fig.7] est une représentation schématique d'une autre extrémité de la cellule selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0027] Sur la [Fig.1] est représentée une cellule 1 de batterie électrique. La cellule 1 est destinée à alimenter un véhicule à propulsion électrique. La cellule 1 comprend au moins un empilement successif d'une feuille :
- d'une première électrode 2,
 - d'un premier séparateur 3 isolant,
 - d'une deuxième électrode 4,
 - d'un deuxième séparateur 5 isolant.
- [0028] L'empilement est enroulé sur lui-même autour d'un axe 8 central de sorte à sensiblement former un cylindre.
- [0029] La première électrode 2 comprend une première portion 9 active, laquelle est revêtue d'une matière active, et une première portion 10 inactive, laquelle n'est pas revêtue de matière active. Ainsi la première portion 10 inactive est un métal, par exemple l'aluminium ou du cuivre.
- [0030] La deuxième électrode 4 comprend une deuxième portion 11 active, laquelle est revêtue d'une matière active, et une deuxième portion 12 inactive, laquelle n'est pas revêtue de matière active. Ainsi la deuxième portion 12 inactive est un métal, par exemple de l'aluminium ou du cuivre.
- [0031] La cellule 1 comprend une première extrémité 13. De cette première extrémité 13, fait saillie la première portion 10 inactive. On entend par « saillie », le fait que la première portion 10 inactive s'étend au moins en partie, selon l'axe 8 central, au-delà des séparateurs 3, 5.
- [0032] Ainsi qu'on peut le voir sur les figures 6 et 7, la première portion 10 inactive comporte au moins deux découpes 14. Dans le mode de réalisation représenté sur les dessins, la première portion 10 inactive comporte huit découpes 14 formant quatre premières portions 15 de languettes. Les découpes 14 permettent de former des languettes 16 de collecte de courant pliables.
- [0033] La cellule 1 comprend un premier collecteur 17 de courant. Le premier collecteur 17 de courant comprend au moins une première portion 18 d'appui. La première portion

18 d'appui est destinée à venir en contact des languettes 16 de collecte de courant pliables et maintenir celles-ci en position pliée.

- [0034] La production de telles cellules 1 peut être réalisée à cadence industrielle, car le nombre de découpes 14 est moins important et ceci sans perte d'efficacité de la cellule 1 car la conductivité est conservée à des niveaux acceptables. Le pliage est rendu plus aisée du fait du nombre moins important de languettes 14 de collecte de courant en comparaison des cellules actuelles. Le taux de rebus est ainsi significativement inférieur.
- [0035] Avantageusement, la cellule 1 comprend une deuxième extrémité 19, opposée à la première extrémité 13 selon l'axe 8 central. De cette deuxième extrémité 19 fait saillie la deuxième portion 12 inactive. On entend par « saillie », le fait que la deuxième portion 12 inactive s'étend, selon l'axe 8 central, au-delà des séparateurs 3, 5.
- [0036] Avantageusement, la deuxième portion 12 inactive comporte au moins deux découpes 14 formant entre lesdites découpes 14 des languettes de 16 collecte de courant. Dans le mode de réalisation représenté sur les dessins, la deuxième portion 12 inactive comporte huit découpes 14 formant quatre deuxièmes portions 32 de languettes.
- [0037] Avantageusement, la cellule 1 comprend un deuxième collecteur 20 de courant muni d'au moins une deuxième portion 21 d'appui. La deuxième portion 21 d'appui est destinée à venir en contact des languettes 16 de courant pliables et les maintenir en position pliée.
- [0038] Il est avantageux que la deuxième extrémité 19 soit identique à la première extrémité 13 pour des questions d'homogénéisation de la production. Ceci simplifie le processus de fabrication des cellules 1.
- [0039] Avantageusement, les languettes 16 de collecte de courant sont pliées les unes sur les autres ainsi qu'on peut le voir sur la [Fig.1]. Elles sont pliées depuis une périphérie 22 de la cellule 1 en direction de l'axe 8 central.
- [0040] Il est avantageux de plier les languettes 16 de collecte de courant dans cette direction car cela permet d'éviter les risques de courts-circuits.
- [0041] Avantageusement, les premières portions 18 d'appui du premier collecteur 17 de courant sont solidarisées aux languettes 16 de collecte de courant de la première électrode 2. Avantageusement, les deuxièmes portions 21 d'appui du deuxième collecteur 20 de courant sont solidarisées aux languettes 16 de collecte de courant de la deuxième électrode 4. La solidarisation est réalisée par exemple par soudage.
- [0042] En ne solidarisant que les portions 18, 21 d'appui aux languettes 16 de collecte de courant, le nombre de soudures est réduit tout en conservant une conductivité électrique acceptable. Cela permet d'améliorer les cadences de production.
- [0043] Avantageusement, le premier collecteur 17 de courant comprend quatre premières

portions 18 d'appui distinctes les unes des autres. Chaque première portion 18 d'appui est destinée à venir en contact d'une première portion 15 de languettes de collecte de courant et maintenir les languettes 16 de collecte de courant, en position pliée.

[0044] Avantageusement, le deuxième collecteur 20 de courant comprend quatre deuxièmes portions 21 d'appui distinctes les unes des autres. Chaque deuxième portion 21 d'appui est destinée à venir en contact d'une deuxième portion 32 de languettes de courant et maintenir les languettes 16 de collecte de courant, en position pliée.

[0045] Avantageusement, les premier et deuxième collecteurs 17, 20 de courant se présentent sous la forme d'un disque métallique. Le disque métallique comprend une face 23 intérieure agencée en regard de l'électrode 2, 4 et une face 24 extérieure opposée à la face 23 intérieure. Les portions 18, 21 d'appui font saillie de la face 23 intérieure, selon l'axe 8 central.

[0046] De telles portions 18, 21 d'appui assurent le contact avec les languettes 16 de collecte de courant.

[0047] Avantageusement, chaque portion 18, 21 d'appui s'étend sur une longueur L. La longueur L est mesurée selon un axe 25 radial passant par la portion 18, 21 d'appui. L'axe 25 radial est sensiblement perpendiculaire à l'axe 8 central. L'axe 25 radial est sécant à l'axe 8 central. La longueur L est mesurée entre une extrémité 26 proximale située du côté de l'axe 8 central et une extrémité 27 distale opposée à l'extrémité 26 proximale selon l'axe 25 radial sensiblement perpendiculaire à l'axe 8 central. L'extrémité 27 distale est située du côté de la périphérie 22 de la cellule 1. Les découpes 14 s'étendent sur une longueur sensiblement égale à la longueur L.

[0048] Il est à noter qu'il existe autant d'axe 25 radiaux que de portion 18, 21 d'appui. En l'espèce chaque portion 18, 21 d'appui est associée à son axe 25 radial passant par ladite portion 18, 21 d'appui, sensiblement perpendiculaire à l'axe 8 central et intersectant ledit axe 8 central.

[0049] La longueur des portions 18, 21 d'appui et celle des découpes 14 étant sensiblement égales, le contact est optimal et la conductivité est maintenue à un niveau acceptable.

[0050] Avantageusement, deux découpes voisines sont distantes l'une de l'autre d'une distance D1 inférieure ou égale à 80% d'un diamètre intérieure D2. Le diamètre intérieur D2 correspond au diamètre extérieur du mandrin d'enroulement.

[0051] Une telle distance D1 permet d'effectuer le pliage des languettes 16 de collecte de courant de façon aisée.

[0052] Avantageusement, les portions d'appui 18, 21 des collecteurs de courant comportent une face 28 de contact destinée à venir au contact des languettes 16 de collecte de courant.

[0053] Ceci permet de conserver une conductivité optimale.

[0054] Avantageusement, la portion 18, 21 d'appui présente une hauteur H mesurée selon

une direction parallèle à l'axe 8 central. La hauteur H est mesurée depuis la face 23 intérieure jusqu'à la face 28 de contact des portions d'appui. La hauteur H diminue selon que l'on se déplace le long de la longueur L et ceci depuis la périphérie 22 de la cellule 1 en direction de l'axe 8 central.

- [0055] Ceci permet d'assurer un pliage des languettes 16 de collecte de courant en direction de l'axe 8 central et ainsi faciliter le pliage dans la bonne direction par simple mise en position des collecteurs 17, 20 de courant.
- [0056] Avantageusement, la face 23 intérieure du premier collecteur 17 de courant et du deuxième collecteur 20 de courant sont respectivement agencées à distance de la première électrode 2 et de la deuxième électrode 4. Il n'y a ainsi pas de contact entre la face 23 intérieure et les portions inactives des électrodes.
- [0057] Avantageusement, les premières portions 15 de languettes sont agencées à 90° l'une de l'autre. Ainsi les premières portions 15 de languettes forment entre elles un angle α de 90° .
- [0058] Avantageusement, les deuxièmes portions 32 de languettes sont agencées à 90° l'une de l'autre. Ainsi les deuxièmes portions 32 de languettes forment entre elles un angle α de 90° .
- [0059] Ceci permet une meilleure conductivité en réduisant la distance parcourue par les électrons dans les feuilles d'électrode. La performance de la cellule est ainsi améliorée.
- [0060] Ainsi qu'on peut le voir sur la [Fig.1], la cellule est assemblée en insérant l'ensemble comprenant l'empilement enroulé et les collecteurs de courant dans une capsule 29 cylindrique rigide. Le deuxième collecteur 20 de courant, qui est le pôle négatif, est en contact avec la capsule 29 cylindrique, ainsi la capsule 29 cylindrique est négativement polarisée. A l'inverse le premier collecteur 17 de courant est positivement polarisé et n'est pas en contact direct avec la capsule 29 cylindrique. La cellule 1 comprend un capuchon 30 rapporté et fixé sur le premier collecteur 17 de courant et donc polarisé positivement. Ainsi qu'on peut le voir sur la [Fig.1], des éléments 31 isolants sont agencés entre le premier collecteur 17 de courant et la capsule 29 cylindrique. D'autres éléments 31 isolants sont agencés entre le capuchon 30 et la capsule 29 cylindrique. Ces éléments 31 isolants permettent d'éviter des courts-circuits.
- [0061] L'invention concerne aussi une batterie électrique (non représentée sur les dessins) comprenant plusieurs cellules 1. La batterie comprend des connecteurs destinés à interconnecter les cellules entre elles.
- [0062] Dans ce qui suit un procédé de fabrication de la cellule va être décrit.
- [0063] Le procédé comprend une opération de fourniture :
 - d'une feuille d'une première électrode comportant une première portion active et une première portion inactive,
 - d'une feuille d'un premier séparateur isolant,

- d'une feuille d'une deuxième électrode comportant une deuxième portion active et une deuxième portion inactive,
- d'une feuille d'un deuxième séparateur.

[0064] Le procédé comprend une opération d'empilement successif de la première électrode, du premier séparateur isolant, de la deuxième électrode et du deuxième séparateur isolant. L'empilement est réalisé de sorte :

- qu'à la première extrémité, la première portion inactive fait saillie au-delà de l'empilement, et
- qu'à la deuxième extrémité, la deuxième portion inactive fait saillie au-delà de l'empilement.

[0065] Le procédé comprend une opération d'enroulement sur lui-même de l'empilement pour former sensiblement un cylindre. Ainsi, à la première extrémité du cylindre, la première portion inactive fait saillie de l'empilement tandis qu'à la deuxième extrémité du cylindre, la deuxième portion inactive fait saillie de l'empilement.

[0066] Le procédé comprend une opération de découpe, postérieure à l'opération d'enroulement. La découpe permet de former des languettes de collecte de courant. Dans le mode de réalisation représenté sur les dessins, huit découpes sont réalisées pour former quatre portions de languettes de collecte de courant sur chaque extrémité de la cellule.

[0067] Le procédé comprend une opération de dépose du premier collecteur de courant et du deuxième collecteur de courant respectivement sur la première extrémité et sur la deuxième extrémité. Cette dépose est réalisée de sorte que chaque portion d'appui vienne en contact d'une portion de languettes de collecte de courant. Le contact faisant pencher les languettes de collecte de courant en direction de l'axe central.

[0068] La production de telles cellules peut être réalisée à cadence industrielle, car le nombre de découpes est plus raisonnable sans perte d'efficacité de la cellule. De plus, les languettes de collecte de courant ne sont pas endommagées car les découpes sont réalisées après l'enroulement et non avant l'enroulement. Le pliage est aussi rendu plus aisée du fait du nombre moins important de languettes de courant en comparaison des cellules actuelles. Le taux de rebus est ainsi significativement inférieur.

[0069] Avantagusement, le procédé comprend une opération de soudage des portions d'appui aux languettes de collecte de courant, ceci permettant de solidariser les collecteurs de courant auxdites languettes de collecte de courant.

Revendications

- [Revendication 1] Cellule (1) de batterie électrique pour véhicule à propulsion électrique, ladite cellule (1) comprenant au moins un empilement successif d'une feuille :
- d'une première électrode (2) comportant une première portion (9) active revêtue d'une matière active et une première portion (10) inactive,
 - d'un premier séparateur (3) isolant,
 - d'une deuxième électrode (4) comportant une deuxième portion (11) active revêtue d'une matière active et une deuxième portion (12) inactive,
 - d'un deuxième séparateur (5) isolant,
- ledit au moins un empilement étant enroulé sur lui-même autour d'un axe (8) central de sorte à former un cylindre, ladite cellule (1) comprenant une première extrémité (13) de laquelle fait saillie la première portion (10) inactive, cellule (1) dans laquelle la première portion (10) inactive comporte au moins deux découpes (14) de sorte à former entre lesdites découpes (14) des languettes (16) de collecte de courant pliables, ladite cellule comprenant un premier collecteur (17) de courant munie d'au moins une première portion (18) d'appui destinée à venir en contact des languettes (16) de collectes de courant et maintenir lesdites languettes (16) de collecte de courant pliables en position pliée.
- [Revendication 2] Cellule (1) selon la revendication 1 dans laquelle, celle-ci comprend une deuxième extrémité (19) opposée à la première extrémité (13) selon l'axe (8) central, deuxième extrémité (19) de laquelle fait saillie la deuxième portion (12) inactive, cellule (1) dans laquelle la deuxième portion (12) inactive comporte au moins deux découpes (14) de sorte à former entre lesdites découpes (14) des languette (16) de collecte de courant, ladite cellule (1) comprenant un deuxième collecteur (20) de courant munie d'au moins une deuxième portion (21) d'appui destinée à venir en contact des languettes (16) de collecte de courant pliables et les maintenir en position pliée.
- [Revendication 3] Cellule (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 dans laquelle, les languettes (16) de collecte de courant sont pliées les unes sur les autres, depuis une périphérie (22) de la cellule (1) en direction de l'axe (8) central.
- [Revendication 4] Cellule (1) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3 en com-

binaison avec la revendication 2 dans laquelle, l'au moins une première portion (18) d'appui du premier collecteur (17) de courant est solidarisée aux languettes (16) de collecte de courant de la première électrode (2) et l'au moins une deuxième portion (21) d'appui du deuxième collecteur (20) de courant est solidarisée aux languettes (16) de collecte de courant de la deuxième électrode (4).

- [Revendication 5] Cellule (1) selon la revendication 4 dans laquelle, celle-ci comprend, à chaque extrémité (13, 19), plusieurs portions (15, 32) de languettes de collectes de courant pliables distinctes les unes des autres, et, les premier et deuxième collecteurs (17, 20) de courant comprennent plusieurs portions (18, 21) d'appui distinctes les unes des autres, chaque portion (18, 21) d'appui étant destinée à venir au contact d'une portion (15, 32) de languettes de collecte de courant pour maintenir les languettes (16) de collecte de courant en position pliées.
- [Revendication 6] Cellule selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5 dans laquelle, les collecteurs (17, 20) de courant sont des disques métalliques comprenant une face (23) intérieure agencée en regard de l'électrode (2, 3) et une face (24) extérieure opposée à la face (23) intérieure, cellule (1) dans laquelle, l'au moins une portion (18, 21) d'appui fait saillie de la face (23) intérieure selon l'axe (8) central.
- [Revendication 7] Cellule (1) selon la revendication 6 dans laquelle, chaque portion (18, 21) d'appui s'étend sur une longueur (L) entre une extrémité (26) proximale située du côté de l'axe (8) central et une extrémité (27) distale opposée à l'extrémité (26) proximale et située du côté de la périphérie (22) de ladite cellule (1), la longueur (L) étant mesurée selon un axe (25) radial passant par chaque portion (18, 21) d'appui, ledit axe (25) radial étant sécant et sensiblement perpendiculaire à l'axe (8) central, cellule (1) dans laquelle, les découpes (14) s'étendent sur une longueur sensiblement égale à la longueur (L).
- [Revendication 8] Cellule (1) selon la revendication 7 dans laquelle, chaque portion (18, 21) d'appui présente une hauteur (H), mesurée depuis la face (23) intérieure jusqu'à une face (28) de contact et selon l'axe (8) central, ladite hauteur (H) diminuant selon que l'on se déplace le long de la longueur (L) depuis la périphérie (22) du disque métallique en direction de l'axe (8) central.
- [Revendication 9] Cellule (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8 dans laquelle, la face (23) intérieure est agencée à distance des électrodes (2, 4).

- [Revendication 10] Batterie électrique comprenant une pluralité de cellules (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes et des connecteurs destinés à relier entre elles les cellules.
- [Revendication 11] Procédé de fabrication d'une cellule selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant :
- une opération de fourniture d'une feuille d'une première électrode comportant une première portion active et une première portion inactive,
 - une opération de fourniture d'une feuille d'un premier séparateur isolant,
 - une opération de fourniture d'une feuille d'une deuxième électrode comportant une deuxième portion active et une deuxième portion inactive,
 - une opération de fourniture d'une feuille d'un deuxième séparateur isolant,
 - une opération d'empilement successif de la première électrode, du premier séparateur isolant, de la deuxième électrode, du deuxième séparateur isolant de sorte à former un empilement dans lequel la première électrode et la deuxième électrode sont décalées latéralement l'une par rapport à l'autre pour que la première portion inactive et la deuxième portion inactive fassent saillie au moins en partie en dehors de l'empilement ,
 - une opération d'enroulement sur lui-même de l'empilement pour former sensiblement un cylindre, ledit cylindre comprenant une première extrémité de laquelle fait saillie, au-delà de l'empilement, la première portion inactive et une deuxième extrémité de laquelle fait saillie, au-delà de l'empilement, la deuxième portion inactive,
 - une opération de découpe, postérieure à l'opération d'enroulement, de la première portion inactive et de la deuxième portion inactive, de sorte à former des languettes de collecte de courant,
 - une opération de dépose du premier collecteur de courant et du deuxième collecteur de courant respectivement sur la première extrémité et sur la deuxième extrémité de sorte que l'au moins une portion d'appui vienne en contact de l'au moins une portion de languettes de collecte de courant de sorte à plier les languettes de collecte de courant.
- [Revendication 12] Procédé selon la revendication 11 dans lequel, celui-ci comprend une opération de soudage des portions d'appui des collecteurs de courant aux languettes de collecte de courant.

[Fig. 1]

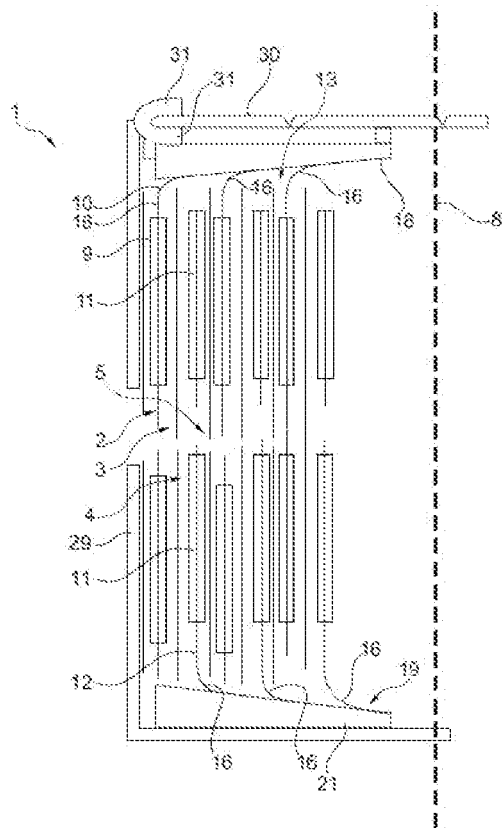


Fig. 1

[Fig. 2]

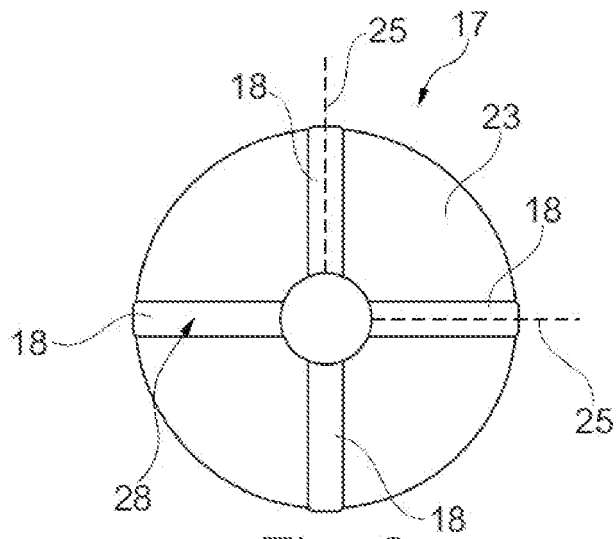


Fig. 2

[Fig. 3]

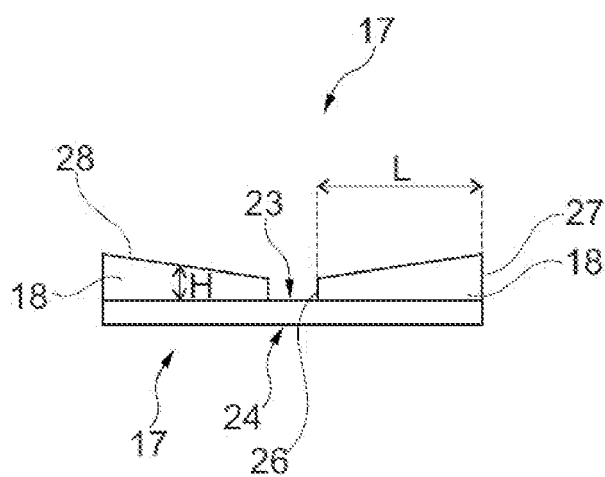


Fig. 3

[Fig. 4]

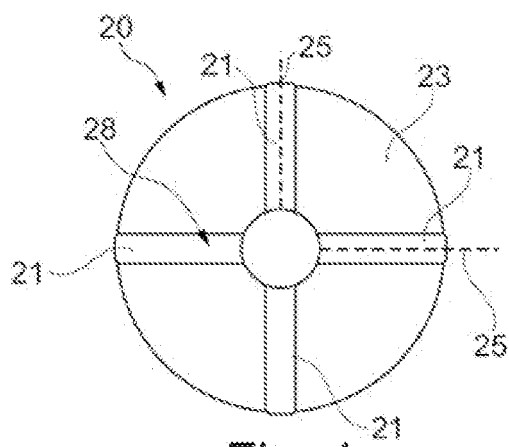


Fig. 4

[Fig. 5]

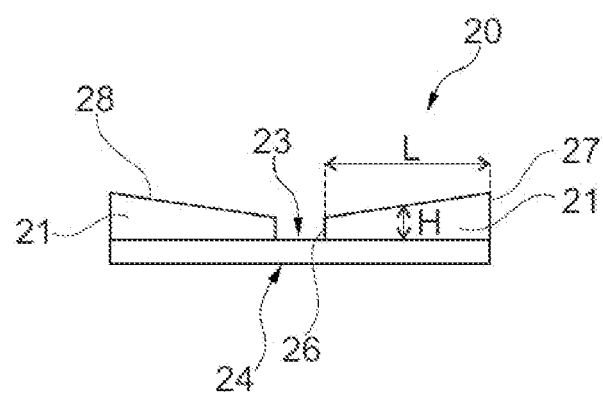


Fig. 5

[Fig. 6]

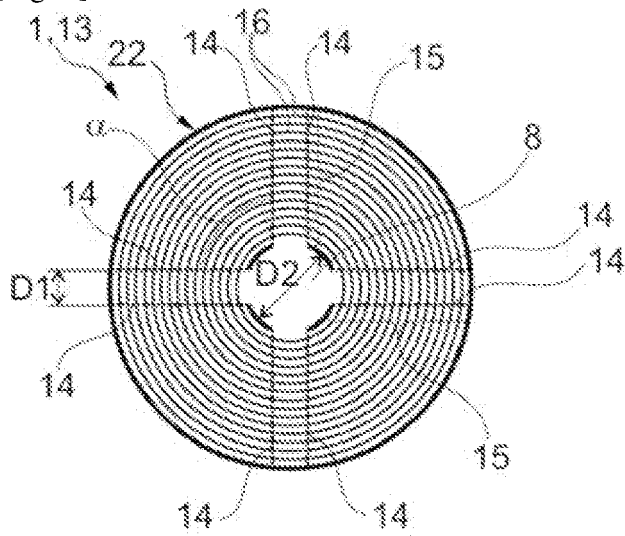


Fig. 6

[Fig. 7]

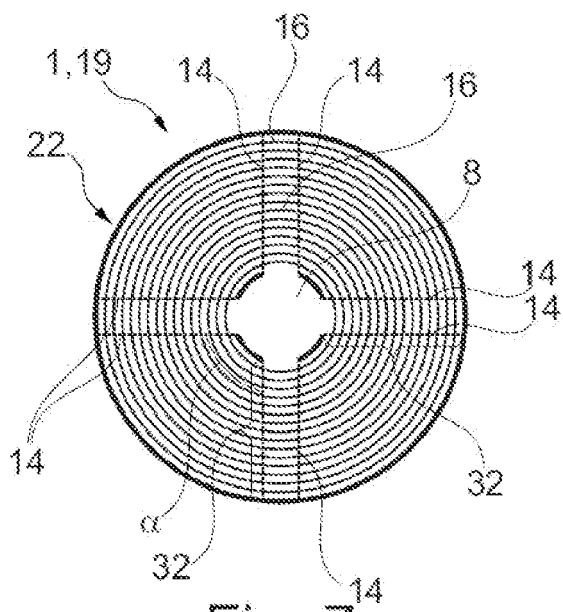


Fig. 7

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FR 914952
FR 2212793

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	WO 2022/216143 A1 (LG ENERGY SOLUTION LTD [KR]) 13 octobre 2022 (2022-10-13) * alinéas [0002], [0156] - [0165]; figures 4-10 * * alinéas [0184], [0207]; figures 11,12,14 * -----	1-12	H01M50/538 H01M50/533 H01M50/516
X	US 2006/024572 A1 (LEE SANG-WON [KR]) 2 février 2006 (2006-02-02) * alinéas [0049], [0060] - [0068]; figures 1,4,5 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 juillet 2023		Rischard, Marc	
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 2212793 FA 914952**

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 **05-07-2023**
 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
WO 2022216143 A1		13-10-2022	CN 115207486 A	18-10-2022
			CN 218333918 U	17-01-2023
			WO 2022216143 A1	13-10-2022

US 2006024572 A1		02-02-2006	CN 1728435 A	01-02-2006
			JP 2006040902 A	09-02-2006
			KR 20060010484 A	02-02-2006
			US 2006024572 A1	02-02-2006
