

⑤④ Clip pour l'assemblage de modules batterie.

②② Date de dépôt : 18.02.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SAFT SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 25.08.23 Bulletin 23/34.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 03.05.24 Bulletin 24/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : PASQUIER Eric, TRICOT Hélène et
ROCHARD Damien.

⑦③ Titulaire(s) : SAFT SAS.

⑦④ Mandataire(s) : HIRSCH & ASSOCIES.



Description

Titre de l'invention : Clip pour l'assemblage de modules batterie

Domaine technique de l'invention

[0001] Le domaine technique de la présente invention est celui des dispositifs d'assemblage de modules batterie.

[0002] Contexte de l'invention

[0003] Un module batterie, encore appelé module dans ce qui suit, est constitué par l'association et la mise en connexion électrique de plusieurs éléments électrochimiques. La connexion électrique en série des éléments électrochimiques permet d'augmenter la tension du module batterie. La connexion en parallèle permet d'augmenter sa capacité. La connexion en série des éléments permet d'augmenter la tension du module batterie. Les éléments sont solidarisés au sein d'un module à l'aide d'un ou de plusieurs moyens de maintien, encore appelés cerclages ou flasques.

[0004] Plusieurs modules peuvent être à leur tour connectés ensemble en série et/ou en parallèle permettant ainsi d'atteindre les valeurs de tension et de quantité d'électricité requises pour assurer le fonctionnement d'un dispositif électrique. L'ensemble des modules connectés entre eux constitue une batterie. Dans un but de maximisation de l'énergie volumique de la batterie, les modules sont généralement accolés les uns aux autres.

[0005] Le document FR- A-2 562 170 décrit un cavalier de liaison destiné à assembler mécaniquement deux éléments modulaires, une paroi de l'un des éléments modulaires étant en vis-à-vis d'une paroi de l'autre, l'une de ces parois comportant un connecteur électrique destiné à être relié à un connecteur complémentaire situé sur l'autre paroi. Ce cavalier comporte deux branches identiques et totalement solidaires l'une de l'autre. Les branches ont la même forme et les mêmes dimensions. Elles sont destinées à être introduites dans deux évidements identiques ménagés dans les parois des deux éléments modulaires. Ce type de cavalier ne permet pas d'aider un opérateur à orienter convenablement des éléments modulaires. De plus, si l'emboîtement entre les deux éléments modulaires n'est pas parfait en raison parfois d'une certaine variabilité des dimensions des éléments modulaires, des contraintes mécaniques peuvent apparaître sur le cavalier. Comme une connexion électrique est réalisée entre les deux éléments modulaires, la présence d'un jeu entre les deux éléments modulaires est à proscrire car elle nuirait à la qualité de la connexion électrique. Enfin, ce type de cavalier peut assez facilement ressortir des évidements. En effet, un opérateur peut retirer à la main le cavalier en le faisant coulisser le long de l'évidement. Il existe donc un risque que l'un des deux éléments modulaires coulisse vers le bas et se désolidarise complètement de l'autre élément modulaire.

- [0006] On recherche donc une pièce de liaison qui puisse simultanément :
- relier mécaniquement deux modules batterie ;
 - aider un opérateur à trouver facilement l'orientation prédéfinie des deux modules batterie devant être connectés électriquement, ceci afin d'empêcher justement, par effet « poka-yoke » via un détrompage simple, que des connexions électriques non désirées ou dangereuses soient réalisées ;
 - être utilisée pour assembler une pluralité de modules même lorsque la distance entre deux modules batterie à accoler varie légèrement et lorsqu'existe une légère différence de hauteur entre ces deux modules ;
 - ne pas se désengager spontanément d'un flasque, sauf à utiliser un outil pour percer à travers la pièce de liaison.
- [0007] De préférence, la pièce de liaison doit permettre d'assembler des flasques dont la surface extérieure est dépourvue d'excroissance. Par exemple, on cherche à utiliser des flasques dont la surface latérale est dépourvue de système comparable à une queue d'aronde.
- [0008] De préférence, la pièce de liaison doit servir de point de fixation pour un ou plusieurs fils électriques.

Résumé de l'invention

- [0009] La présente invention surmonte les inconvénients susmentionnés en proposant une pièce de liaison pour assembler deux modules batterie, ladite pièce de liaison comprenant :
- une première portion apte à s'insérer dans une encoche d'un premier élément de maintien d'une première pluralité d'éléments électrochimiques faisant partie d'un premier module batterie et
 - une seconde portion apte à s'insérer dans une encoche d'un second élément de maintien d'une seconde pluralité d'éléments électrochimiques faisant partie d'un second module batterie,
- la première portion et la seconde portion présentant des dimensions différentes, de sorte que la première portion n'est pas adaptée à s'insérer dans l'encoche du second élément de maintien et/ou la seconde portion n'est pas adaptée à s'insérer dans l'encoche du premier élément de maintien,
- un moyen pour empêcher le retrait de la pièce de liaison après son insertion dans une encoche de l'un des deux éléments de maintien.
- [0010] Selon un mode de réalisation, la pièce de liaison est constituée d'un matériau non conducteur de courant, tel que le plastique.
- [0011] Selon un mode de réalisation, la première portion comprend une partie flexible à la main et une partie non flexible à la main, la partie flexible à la main et la partie non

flexible à la main forment respectivement une première et une seconde branche, la première et la seconde branche étant au moins partiellement disjointes, permettant ainsi une déformation de la partie flexible à la main par rapport à la partie non flexible à la main.

- [0012] Selon un mode de réalisation, le matériau constituant la pièce de liaison présente une résistance à la flexion à la limite d'élasticité à 23°C selon la norme ISO allant de 125 à 315 MPa.
- [0013] Selon un mode de réalisation, une section transversale de la première portion est de forme circulaire ou semi-circulaire ou ovale ou semi-ovale et une section transversale de la seconde portion est en forme de T.
- [0014] Selon un mode de réalisation, une extrémité libre de la partie flexible à la main est biseautée.
- [0015] Selon un mode de réalisation, le moyen pour empêcher le retrait de la pièce de liaison est un ergot situé sur la partie flexible à la main, adapté à s'encliqueter contre un épaulement de l'un des éléments de maintien.
- [0016] L'invention a également pour objet un ensemble comprenant :
 - un premier module batterie muni d'au moins un premier élément de maintien servant à maintenir une première pluralité d'éléments électrochimiques et un second module batterie muni d'au moins un second élément de maintien servant à maintenir une seconde pluralité d'éléments électrochimiques,
 - une pièce de liaison telle que décrite ci-avant, assemblant le premier élément de maintien avec le second élément de maintien, la première portion s'insérant dans une encoche du premier élément de maintien et la seconde portion s'insérant dans une encoche du second élément de maintien,

la première portion étant configurée pour ne pas pouvoir s'insérer dans l'encoche du second élément de maintien et/ou la seconde portion étant configurée pour ne pas pouvoir s'insérer dans l'encoche du premier élément de maintien,

du jeu étant présent entre la première ou la seconde portion de la pièce de liaison et l'encoche dans laquelle la première ou la seconde portion s'insère, ce jeu permettant un déplacement d'un des deux modules batterie par rapport à l'autre, dans les trois dimensions de l'espace.
- [0017] Selon un mode de réalisation, le jeu est d'au moins 0,15 mm et inférieur à 1 mm dans chacune des trois dimensions de l'espace.
- [0018] Selon un mode de réalisation, l'encoche du premier élément de maintien présente au moins une dimension différente de l'encoche du second élément de maintien.
- [0019] Selon un mode de réalisation, l'encoche du premier élément de maintien et l'encoche du second élément de maintien s'étendent selon la direction longitudinale des éléments électrochimiques, la forme de la section transversale de l'encoche du premier élément

de maintien étant différente de la forme de la section transversale de l'encoche du second élément de maintien.

[0020] Selon un mode de réalisation, la section transversale de l'encoche du premier élément de maintien présente une forme circulaire ou semi-circulaire ou ovale ou semi-ovale et la section transversale de l'encoche du second élément de maintien est en forme de T.

[0021] Selon un mode de réalisation,

- le premier et le second élément de maintien recouvrent une première extrémité de la première pluralité et de la seconde pluralité d'éléments électrochimiques respectivement,

- la première pièce de liaison relie le premier et le second élément de maintien situés à la même première extrémité des éléments électrochimiques,

l'ensemble comprenant en outre :

- un premier et un second élément de maintien de seconde extrémité recouvrant l'extrémité opposée de la première pluralité et de la seconde pluralité d'éléments électrochimiques respectivement,

- une seconde pièce de liaison reliant le premier et le second élément de maintien de seconde extrémité, la seconde pièce de liaison étant telle que décrite ci-avant.

[0022] Selon un mode de réalisation, la première et la seconde pièce de liaison présentent chacune un talon empêchant la désolidarisation du premier et du second module batterie.

[0023] Selon un mode de réalisation, le premier et le second module batterie contiennent chacun quatre éléments électrochimiques, les éléments de maintien étant de forme carrée, aux coins éventuellement arrondis, les quatre côtés du carré recevant chacun une encoche.

[0024] Selon un mode de réalisation, deux encoches situées sur deux côtés opposés du carré présentent des dimensions et des formes différentes.

[0025] Enfin, l'invention a également pour objet une batterie comprenant au moins un ensemble tel que décrit ci-avant.

[0026] La pièce de liaison est désignée dans ce qui suit de manière équivalente par le terme de clip. L'élément de maintien est désigné dans ce qui suit de manière équivalente par le terme de flasque.

Brève description des figures

[0027] Des modes de réalisation de l'invention sont décrits ci-dessous plus en détail avec référence aux figures jointes.

[0028] [Fig.1] est une vue de face du clip selon l'invention.

[0029] [Fig.2] est une vue de dessous du clip de la [Fig.1]. La section transversale de la première portion du clip est de forme circulaire. La section transversale de la seconde

portion du clip est en forme de T.

- [0030] [Fig.3] est une vue de dessous de la zone d'assemblage entre deux modules. Elle montre notamment le jeu dans un plan horizontal entre l'une des deux portions du clip (celle en forme de « T ») et l'encoche dans laquelle cette portion est insérée.
- [0031] [Fig.4] est une vue de dessous de deux modules assemblés par le clip selon l'invention. Elle montre notamment que les sections transversales des encoches pratiquées sur deux bords opposés d'un flasque sont différentes.
- [0032] [Fig.5a] montre une vue en coupe longitudinale du clip assemblant deux flasques disposés sur l'extrémité supérieure de deux modules.
- [0033] [Fig.5b] montre une vue en coupe longitudinale d'un clip assemblant deux flasques disposés sur l'extrémité inférieure de deux modules. On note [Fig.5a] et 5b la présence d'un jeu entre le talon du clip et la paroi interne du flasque permettant ainsi au module gauche de se déplacer légèrement dans la direction verticale.
- [0034] [Fig.6] montre une vue en coupe longitudinale de deux modules assemblés à l'aide d'un premier clip reliant deux flasques situés sur l'extrémité supérieure de deux modules et d'un second clip reliant deux flasques situés sur l'extrémité inférieure des deux modules.
- [0035] [Fig.7] est une vue en perspective d'un assemblage de deux modules. Ceux-ci ont été assemblés à l'aide d'un premier clip reliant deux flasques situés sur l'extrémité supérieure des deux modules et d'un second clip reliant deux flasques situés sur l'extrémité inférieure des deux modules.
- [0036] [Fig.8] est une vue en perspective d'un assemblage de trois modules. Un troisième module a été ajouté aux deux modules de la [Fig.7]. La [Fig.8] montre notamment l'ajout de clips dans les encoches des flasques situés sur l'extrémité inférieure des deuxième et troisième modules.
- [0037] [Fig.9] est une vue en perspective d'un assemblage dans lequel un 4^{ème} module est accolé au trois modules de la [Fig.8].
- [0038] [Fig.10] est une vue en perspective d'un assemblage de quatre modules. Elle montre notamment la mise en place de deux clips sur le flasque supérieur du 4^{ème} module.
- [0039] [Fig.11] est une vue en perspective montrant l'assemblage des quatre modules de la [Fig.10] après la mise en place de tous les clips sur les flasques supérieurs des modules.

[0040] **Description des modes de réalisation de l'invention**

Description du clip :

- [0041] Le clip va être décrit en relation avec les figures 1 et 3. Le clip (1) comprend typiquement un talon (200, 201) à partir duquel s'étendent :
- une première portion (3) destinée à s'insérer dans une encoche (4-1) d'un premier flasque (5-1) d'une première pluralité d'éléments électrochimiques faisant partie d'un

premier module batterie et

- une seconde portion (7) destinée à s'insérer dans une encoche (4-2) d'un second flasque (5-2) d'une seconde pluralité d'éléments électrochimiques faisant partie d'un second module batterie.

[0042] La première et la seconde portion du clip s'étendent dans une direction perpendiculaire à l'axe longitudinal du talon. Elles sont sensiblement parallèles entre elles et sont accolées l'une à l'autre.

[0043] La première portion (3) comprend une partie flexible (3a) et une partie non flexible (3b) solidaire de la seconde portion (7) du clip. Par flexible, on entend « flexible à la main ». La partie flexible (3a) et la partie non flexible (3b) forment deux branches partiellement disjointes. Le fait que les deux branches ne soient que partiellement reliées entre elles permet de conférer une certaine flexibilité de la branche (3a) par rapport à la branche non flexible (3b). De plus, la branche flexible (3a) présente une longueur très supérieure à son épaisseur, ce qui contribue à sa déformation élastique lors de la mise en place du clip dans le flasque. Ce sont les deux branches (3a, 3b) de la première portion (3) du clip qui s'insèrent dans l'encoche (4-1) du premier flasque (5-1) de la première pluralité d'éléments électrochimiques, et non uniquement la branche flexible (3a) de la première portion.

[0044] Le talon, la première et la seconde portion du clip sont de préférence obtenus par moulage d'une matière plastique. Il est aussi possible, bien que moins préféré, de souder ou de coller la première portion, la seconde portion et le talon. Une matière plastique convient mieux qu'une matière métallique en raison de son caractère isolant électrique. En effet, le clip ne participe pas à la connexion électrique entre deux modules mais seulement à leur assemblage mécanique. Des matières plastiques convenant pour la fabrication du clip sont :

- les polyétheréthercétone, tel que le Victrex® PEEK 150G,
- les polyamide-imides, tel que le Torlon® 5030,
- les polysulfures de phénylène, tel que le Ryton® R-4 et le Techtron® HPV,
- les polyamides (Nylon®),
- le polyéthylène, le polypropylène et leurs copolymères, bien que ces polymères présente de moins bonnes propriétés mécaniques que les autres polymères cités.

De préférence, la matière plastique est un polyétheréthercétone (PEEK), tel que le Victrex® PEEK 150G. Les élastomères conviennent moins comme matériau constitutif du clip.

Le matériau constituant le clip peut être choisi pour respecter une marge positive entre la limite élastique en flexion du matériau divisée par le coefficient de sécurité (e.g. 1,25 dans le cas du domaine élastique) et la contrainte en flexion appliquée. Celle-ci peut aller de 100 à 250 MPa. Dans ce cas particulier, on pourra choisir un matériau

présentant une résistance à la flexion à la limite d'élasticité à 23°C selon la norme ISO 178 allant de 125 à 315 MPa.

- [0045] L'extrémité de la branche flexible (3a) est de préférence biseautée (9). L'insertion du clip dans une encoche d'un flasque en est facilitée.
- [0046] Le clip comprend un moyen pour empêcher son retrait après son insertion dans l'un des flasques. Ainsi, le clip une fois introduit dans le flasque ne peut ressortir spontanément du flasque. Il est insaisissable et indémontable manuellement. Ce moyen peut être un ergot (8) destiné à coopérer avec un épaulement (10) prévu à l'intérieur du flasque. De préférence, l'ergot se situe sur la branche flexible (3a) du clip. Le clip se monte par encliquetage de l'ergot sur l'épaulement (10). L'insertion du clip peut être réalisée par un opérateur sans que celui-ci ait à recourir à un outil spécifique.
- [0047] La fonction de détrompage offerte par le clip permet aux modules d'être assemblés mécaniquement par mise en contact des surfaces latérales des flasques dans une configuration unique regroupant compatibilité d'interface et orientation, ce qui permet lors du câblage ultérieur des modules d'éviter toute connexion électrique non désirée entre deux modules adjacents. Cette fonction de détrompage est obtenue en choisissant une première portion et une seconde portion du clip présentant des sections transversales de formes ou de dimensions différentes. La [Fig.2] représente une vue de dessous du clip de la [Fig.1]. La section transversale de la première portion (3) est de forme circulaire tandis que la section transversale de la seconde portion (7) est en forme de T. La forme de la section transversale des première et seconde portions du clip n'est pas limitée à une forme circulaire ou en T. D'autres formes sont envisageables, telles qu'une forme ovale, triangulaire, carrée, trapézoïdale ou en U, à condition que la forme de la section transversale de la première portion soit différente de celle de la seconde portion. La [Fig.2] montre également que le talon (200, 201) s'étend dans une direction perpendiculaire à la direction dans laquelle la première et la seconde portion du clip s'étendent. Le talon sert de butée lors de l'insertion du clip dans les flasques comme il sera expliqué ci-après. La [Fig.2] montre également l'ergot (8) qui permet à l'une des branches de s'encliqueter dans l'encoche d'un flasque et de bloquer le clip dans le flasque.
- [0048] La [Fig.1] montre que la surface du talon destinée à être orientée vers l'extérieur du module peut comporter un moyen d'accrochage permettant d'y passer un lien, lequel lien maintient un ou plusieurs fils électriques sur le clip. Le moyen d'accrochage peut être un pontet (100). Le lien peut être un collier de serrage plastique de type rilsan passant autour du pontet ou à travers le pontet.

Description d'un module et des flasques.

- [0049] Un module constitue une structure unitaire de volume fixe délivrant une tension et une quantité d'énergie prédéterminée. La tension et la quantité d'énergie disponibles

sont fonctions du mode de connexion électrique des éléments électrochimiques. Les éléments électrochimiques sont généralement régulièrement répartis autour d'un axe central et sont connectés entre eux au moyen de barrettes métalliques. L'axe central sert de moyen de fixation des éléments électrochimiques entre eux. Il sert aussi à fixer le module sur un support. Ce support rassemble donc les différents modules de la batterie. Le module comprend généralement un circuit électronique de contrôle et de gestion destiné à mesurer l'état de charge et/ou l'état de santé des éléments, notamment au moyen de mesures de tension ou de courant prises individuellement, élément par élément, ou prises sur un groupe d'éléments.

- [0050] Les configurations faisant intervenir 3, 4 ou 5 éléments électrochimiques par module sont les plus intéressantes. La configuration avec 4 éléments électrochimiques est optimale du point de vue de la compacité tout en répondant aux contraintes mécaniques, thermiques et électriques. Le format des éléments électrochimiques n'est pas particulièrement limité. Ceux-ci peuvent être de format cylindrique ou prismatique, de préférence cylindrique. La technologie des éléments électrochimiques n'est pas limitée. Ceux-ci peuvent être de type lithium-ion. Ils peuvent être de type primaire (« pile » par conséquent non rechargeable) ou de type secondaire (« accumulateur » par conséquent rechargeable).
- [0051] Les éléments électrochimiques sont solidarisés au sein d'un même module à l'aide d'un ou de plusieurs flasques. Un seul flasque peut entourer totalement ou au moins partiellement la paroi latérale de chacun des éléments électrochimiques. Il peut être disposé au voisinage du milieu de la longueur (ou de la hauteur) des éléments électrochimiques. Cependant pour un meilleur maintien des éléments, deux flasques sont de préférence utilisés. Ils sont disposés chacun sur l'une des extrémités des éléments électrochimiques du module.
- [0052] Un flasque est constitué d'une plaque comprenant sur sa plus grande surface une pluralité d'évidements destinés à s'emboîter avec le fond du conteneur des éléments électrochimiques et/ou avec le couvercle des éléments électrochimiques. Chaque évidement épouse la forme de la section transversale du conteneur ou du couvercle des éléments électrochimiques. La section transversale est de préférence circulaire. Outre la fonction d'assemblage des éléments au sein d'un module, le flasque permet de caler les éléments électrochimiques afin d'éviter que ceux-ci ne subissent les effets néfastes des vibrations. Le flasque est généralement fait d'un matériau isolant électrique, de préférence une matière plastique. Il est généralement obtenu par moulage d'une matière plastique.
- [0053] Assemblage des flasques de deux modules accolés à l'aide du clip
- [0054] Chaque flasque présente une surface latérale définie comme étant la surface perpendiculaire à la plus grande surface du flasque. Cette surface latérale comporte une ou

plusieurs encoches qui s'étendent sur au moins une portion de la hauteur de la surface latérale du flasque et qui débouchent sur la plus grande surface du flasque.

- [0055] L'accolement de deux modules provoque la venue en regard de deux encoches des deux flasques pour former une rainure commune dans laquelle le clip vient s'insérer.
- [0056] On empêche la connexion électrique de deux modules dans une configuration non souhaitée (fonction de détrompage) en mettant en face à face les surfaces latérales de deux flasques dans lesquelles deux encoches présentent des sections transversales de formes ou de dimensions différentes. La section transversale de l'encoche d'un flasque de l'un des deux modules diffère par sa forme ou par ses dimensions de la section transversale de l'encoche d'un flasque d'un second module mis en vis-à-vis.
- [0057] La première portion et la seconde portion du clip s'insèrent chacune dans l'encoche de l'un des deux flasques. Le clip est inséré soit par le dessus du module pour le flasque en position supérieure, c'est-à-dire recouvrant l'extrémité supérieure des éléments électrochimiques, soit par le dessous du module pour le flasque en position inférieure, c'est-à-dire recouvrant l'extrémité inférieure des éléments électrochimiques.
- [0058] Le clip permet de réaliser la fonction de détrompage car la forme de la section transversale de la première portion du clip est complémentaire avec celle de la section transversale de l'encoche d'un premier flasque dans laquelle le clip est destiné à être inséré. De même, la forme de la section transversale de la seconde portion du clip est complémentaire avec celle de la section transversale de l'encoche d'un second flasque dans laquelle le clip est destiné à être inséré.
- [0059] L'ergot situé sur l'une des deux branches du clip permet de verrouiller la position du clip dans l'un des deux flasques.
- [0060] Dans un mode de réalisation préféré, chaque module comprend quatre éléments électrochimiques solidarisés par un flasque de forme carrée, aux coins éventuellement arrondis, les quatre côtés du carré recevant chacun une encoche. La [Fig.4] est une vue de dessous d'un ensemble (11) de deux modules (2-1, 2-2) de ce type accolés et assemblés par le clip selon l'invention. Elle montre notamment les sections transversales différentes des encoches (4-1, 4-2) pratiquées sur les surfaces latérales en vis-à-vis des flasques (5-1, 5-2) des deux modules. Deux encoches situées sur deux côtés opposés présentent des sections transversales différentes. L'encoche (4-2) du flasque du module gauche (2-2) présente une section transversale en forme de T. L'encoche (4-1) du flasque du module droit (2-1) présente une section transversale de forme circulaire. La [Fig.4] montre que la première portion (3) du clip de section transversale de forme circulaire s'insère dans l'encoche de section transversale de forme circulaire (4-1) du flasque du module droit. La seconde portion (7) du clip de section transversale en forme de T s'insère dans une encoche de section transversale en forme de T (4-2) du flasque du module gauche. Chaque flasque peut être équipé sur sa surface latérale d'un

détrompeur sous la forme d'un bosselage (300-2 sur le flasque 5-2 et 300-1 sur le flasque 5-1) de sorte qu'aucune erreur de 90° sur l'orientation des modules n'est possible. D'autres flasques (15-1 et 15-2 aux figures 7 à 11) situés à l'extrémité opposée des éléments électrochimiques peuvent aussi être pourvus de ce bosselage positionné au même coin que ces flasques 5-1 et 5-2. La présence de ce bosselage signale à un opérateur une orientation unique des modules. En effet, en l'absence de ce bosselage, comme chaque flasque possède deux encoches de même section transversale sur deux côtés perpendiculaires, un opérateur aurait le choix entre deux orientations possibles du flasque lorsqu'il s'agit de mettre une première encoche présentant une section transversale de forme donnée en face d'une seconde encoche d'un autre flasque présentant une section transversale de forme différente. Ces deux orientations diffèrent l'une de l'autre d'un angle de rotation de 90° autour de l'axe longitudinal du module. La présence du bosselage dans l'un des coins permet d'indiquer une orientation unique du flasque. L'opérateur ne peut donc plus hésiter entre l'une des deux orientations du flasque. On remarque sur la [Fig.4] que les deux modules sont orientés de sorte que les bossages sont situés tous les deux dans le coin supérieur gauche. Les flasques définis avec leurs deux encoches 4-1 et 4-2 disposées en face à face, s'ils sont placés sur des outillages couplés aux encoches, garantissent de concert avec le détrompage du clip, une orientation unique des modules.

- [0061] Le talon sert de butée lors de l'insertion du clip dans la rainure commune constituée par la mise en face à face des deux encoches (4-1, 4-2) des deux flasques.
- [0062] Un des avantages du flasque utilisé dans l'invention est que sa surface latérale est dépourvue de partie saillante, ce qui permet de minimiser l'espace entre deux modules voisins et donc d'optimiser la compacité de l'assemblage de modules.
- [0063] On observe parfois une variabilité de la distance entre les axes centraux de deux modules fixés à un support, distance encore appelée entraxe. Cette variabilité de l'entraxe pourrait créer des contraintes mécaniques si un cavalier de liaison conventionnel était utilisé pour l'assemblage des modules. L'invention permet d'éviter la formation de ces contraintes en prévoyant un jeu dans les deux dimensions X et Y d'un plan horizontal entre le clip et l'un des deux flasques. De plus, on observe parfois également une variabilité de la hauteur des modules. Cette variabilité peut conduire à un décalage de hauteur entre les modules après que ceux-ci aient été fixés sur un support. Ce décalage de hauteur pourrait là encore faire apparaître des contraintes si un cavalier de liaison conventionnel était utilisé. L'invention permet d'absorber ces différences de hauteur en prévoyant un jeu dans la direction verticale. On dimensionne la première ou la seconde portion du clip de sorte qu'il existe un jeu entre cette première ou seconde portion et l'encoche dans laquelle cette portion s'insère. Ce jeu est présent dans les trois dimensions de l'espace et permet ainsi de compenser la variation

d'entraxe ou la variation de hauteur des modules. La position de l'un des deux modules peut légèrement varier dans un plan horizontal et dans une direction verticale, dans les limites imposées par le jeu existant entre la portion du clip et le flasque de ce module. Le jeu peut être d'au moins 0,15 mm et inférieur à 1 mm dans chacune des trois dimensions de l'espace.

[0064] La [Fig.3] est une vue de dessous de la zone d'accolement de deux modules. Elle montre notamment le jeu (12) dans un plan horizontal X-Y entre la seconde portion (7) du clip dont la section est en forme de T et l'encoche (4-2) du flasque (5-2) dans laquelle cette portion est insérée. Le flasque gauche (5-2), donc le module gauche, est légèrement mobile dans le plan horizontal X-Y et dans la direction verticale en raison de la présence du jeu. Le flasque droit (5-1), donc le module droit, est fixe étant donné l'absence de jeu dans le plan horizontal et dans la direction verticale entre la première portion (3) du clip et le flasque (5-1).

[0065] Le clip peut s'encliqueter par le dessus d'un flasque couvrant l'extrémité supérieure des éléments électrochimiques du module ou par le dessous d'un flasque couvrant l'extrémité inférieure des éléments électrochimiques du module. La [Fig.5a] montre une vue en coupe longitudinale d'un clip (1H) assemblant deux flasques (15-1, 15-2) disposés à l'extrémité supérieure de deux modules. La [Fig.5b] montre une vue en coupe longitudinale d'un clip (1B) assemblant deux flasques (5-1, 5-2) disposés à l'extrémité inférieure de deux modules. Dans ces deux figures, on note la présence d'un jeu (12) dans la direction verticale Z-Z' entre le talon (201) du clip et la paroi interne du flasque permettant ainsi au flasque gauche (5-2) donc au module gauche de se déplacer légèrement dans la direction verticale. Le module gauche est donc légèrement mobile vis-à-vis du clip alors que le module droit est fixe vis-à-vis du clip. Le clip permet un assemblage de deux modules tout en autorisant une certaine variabilité de la hauteur des modules.

[0066] Un des avantages du clip est qu'une fois inséré entre deux flasques, il ne peut plus se déloger spontanément. En effet, l'une des deux portions du clip comporte un ergot (8) qui est plaqué contre un épaulement (10) du flasque empêchant tout mouvement vertical ascendant du clip vis-à-vis de ce flasque. De plus, le talon du clip sert de butée empêchant tout mouvement vertical descendant du clip. Le clip peut toutefois être retiré après avoir été percé.

[0067] L'utilisation d'un seul clip sur une seule des extrémités des éléments électrochimiques ne permet pas un assemblage définitif des modules. En effet, dans le cas d'un seul élément de liaison, par exemple à l'extrémité supérieure des éléments, il est possible de retirer le module situé du côté de la portion du clip ne comportant pas l'ergot en faisant coulisser le module vers le bas. L'utilisation d'un second clip sur l'extrémité opposée des éléments électrochimiques permet un assemblage définitif des

deux modules. La [Fig.6] montre un ensemble (11) de deux modules (2-1, 2-2).

Chaque module résulte de l'association et la mise en connexion électrique de plusieurs éléments électrochimiques (6-1, 6-2). Chaque module comporte un flasque supérieur (15-1, 15-2) et un flasque inférieur (5-1, 5-2). Les deux modules sont assemblés par leurs flasques supérieurs (15-1, 15-2) au moyen d'un clip supérieur (1H) et par leurs flasques inférieurs (5-1, 5-2) au moyen d'un clip inférieur (1B). On note que le module gauche (2-2) ne peut se désolidariser du module droit (2-1) car il est bloqué par le talon (201) et l'ergot (8) du second clip (1B) situé sur la partie inférieure des deux modules.

[0068] Les figures 7 à 11 représentent dans un ordre chronologique différentes étapes de l'assemblage de quatre modules (2-1, 2-2, 2-3, 2-4) comprenant chacun quatre éléments électrochimiques. Chaque module est muni d'un flasque supérieur (15-1, 15-2, 15-3, 15-4) et d'un flasque inférieur (5-1, 5-2, 5-3, 5-4). A la [Fig.7], deux modules (2-1, 2-2) sont accolés. Les modules sont orientés de sorte que la section transversale de la découpe de l'une des encoches (4-1) soit différente de la section transversale de la découpe de l'encoche mise en face à face (4-2). Un premier (1H) et un second clip (1B) sont insérés respectivement dans les deux flasques supérieurs et les deux flasques inférieurs permettant ainsi un assemblage des deux modules. A la [Fig.8], un troisième module (2-3) est accolé contre le premier module (2-1). L'assemblage du 3^{ème} module est réalisé en insérant un clip entre le flasque supérieur (15-1) du 1^{er} module (2-1) et le flasque supérieur (15-3) du 3^{ème} module. Deux clips (1B) sont insérés dans les flasques inférieurs du second et du troisième module en prévision de l'ajout d'un 4^{ème} module. A la [Fig.9], un quatrième module (2-4) est inséré sur les deux clips situés sur les flasques inférieurs (5-2, 5-3) du 2^{ème} et du 3^{ème} module. A la [Fig.10], deux clips supplémentaires (1H) sont insérés respectivement entre les flasques supérieurs (15-2, 15-4) du second et du quatrième module et entre les flasques supérieurs (15-3, 15-4) du troisième et du quatrième module. La [Fig.11] montre les quatre modules assemblés après insertion de ces deux derniers clips (1H).

Revendications

- [Revendication 1] Pièce de liaison (1) pour assembler deux modules batterie (2-1, 2-2), ladite pièce de liaison comprenant :
- une première portion (3) apte à s'insérer dans une encoche (4-1) d'un premier élément de maintien (5-1) d'une première pluralité d'éléments électrochimiques (6-1) faisant partie d'un premier module batterie (2-1), la première portion comprenant une partie flexible à la main (3a) et une partie non flexible à la main (3b), la partie flexible à la main et la partie non flexible à la main formant respectivement une première et une seconde branche, la première et la seconde branche étant au moins partiellement disjointes, permettant ainsi une déformation de la partie flexible à la main par rapport à la partie non flexible à la main, et
 - une seconde portion (7) apte à s'insérer dans une encoche (4-2) d'un second élément de maintien (5-2) d'une seconde pluralité d'éléments électrochimiques (6-2) faisant partie d'un second module batterie (2-2), la première portion et la seconde portion présentant des dimensions différentes, de sorte que la première portion n'est pas adaptée à s'insérer dans l'encoche du second élément de maintien et/ou la seconde portion n'est pas adaptée à s'insérer dans l'encoche du premier élément de maintien,
- la première et la seconde portion étant accolées l'une à l'autre sur toute leur longueur,
- un moyen (8) pour empêcher le retrait de la pièce de liaison après son insertion dans une encoche de l'un des deux éléments de maintien.
- [Revendication 2] Pièce de liaison (1) selon la revendication 1, constituée d'un matériau non conducteur de courant, tel que le plastique.
- [Revendication 3] Pièce de liaison (1) selon la revendication 1, dans laquelle le matériau constituant la pièce de liaison présente une résistance à la flexion à la limite d'élasticité à 23°C selon la norme ISO allant de 125 à 315 MPa.
- [Revendication 4] Pièce de liaison (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle une section transversale de la première portion (3) est de forme circulaire ou semi-circulaire ou ovale ou semi-ovale et une section transversale de la seconde portion (7) est en forme de T.
- [Revendication 5] Pièce de liaison (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle une extrémité libre de la partie flexible (3a) à la main est biseautée (9).
- [Revendication 6] Pièce de liaison (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le moyen pour empêcher le retrait de la pièce de liaison est un ergot (8)

situé sur la partie flexible à la main (3a), adapté à s'encliqueter contre un épaulement (10) de l'un des éléments de maintien (5-1, 5-2).

[Revendication 7]

Ensemble (11) comprenant :

- un premier module batterie (2-1) muni d'au moins un premier élément de maintien (5-1) servant à maintenir une première pluralité d'éléments électrochimiques (6-1) et un second module batterie (2-2) muni d'au moins un second élément de maintien (5-2) servant à maintenir une seconde pluralité d'éléments électrochimiques (6-2),
 - une pièce de liaison (1B) selon l'une des revendications 1 à 6, assemblant le premier élément de maintien (5-1) avec le second élément de maintien (5-2), la première portion (3) s'insérant dans une encoche (4-1) du premier élément de maintien (5-1) et la seconde portion (7) s'insérant dans une encoche (4-2) du second élément de maintien (5-2), la première portion étant configurée pour ne pas pouvoir s'insérer dans l'encoche (4-2) du second élément de maintien et/ou la seconde portion étant configurée pour ne pas pouvoir s'insérer dans l'encoche (4-1) du premier élément de maintien,
- du jeu (12) étant présent entre la première ou la seconde portion de la pièce de liaison et l'encoche dans laquelle la première ou la seconde portion s'insère, ce jeu permettant un déplacement d'un des deux modules batterie par rapport à l'autre, dans les trois dimensions de l'espace.

[Revendication 8]

Ensemble selon la revendication 7, dans lequel le jeu (12) est d'au moins 0,15 mm et inférieur à 1 mm dans chacune des trois dimensions de l'espace.

[Revendication 9]

Ensemble selon la revendication 7 ou 8, dans lequel l'encoche (4-1) du premier élément de maintien (5-1) présente au moins une dimension différente de l'encoche (4-2) du second élément de maintien (5-2).

[Revendication 10]

Ensemble selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel l'encoche (4-1) du premier élément de maintien (5-1) et l'encoche (4-2) du second élément de maintien (5-2) s'étendent selon la direction longitudinale des éléments électrochimiques, la forme de la section transversale de l'encoche (4-1) du premier élément de maintien étant différente de la forme de la section transversale de l'encoche (4-2) du second élément de maintien.

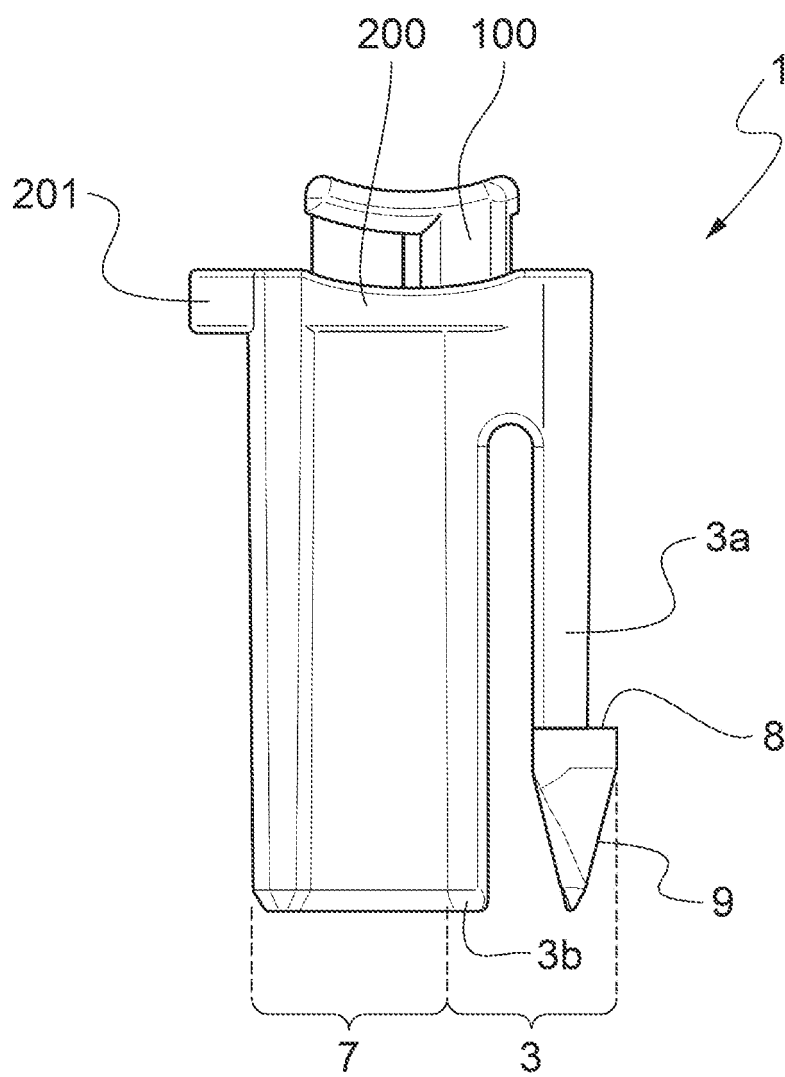
[Revendication 11]

Ensemble selon la revendication 10, dans lequel la section transversale de l'encoche (4-1) du premier élément de maintien (5-1) présente une forme circulaire ou semi-circulaire ou ovale ou semi-ovale et la section

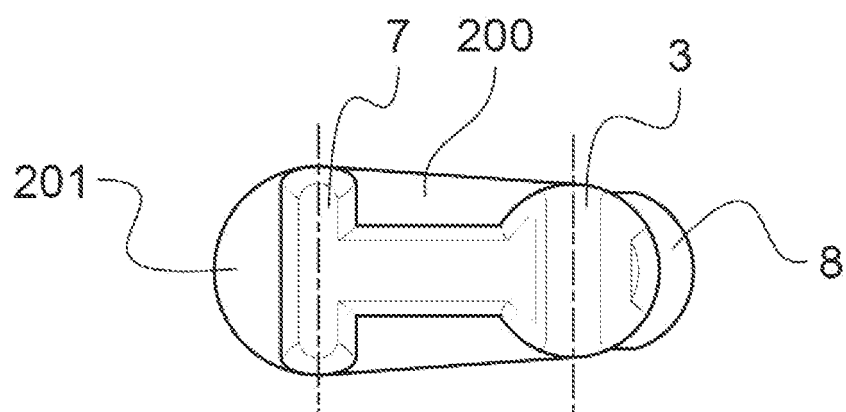
transversale de l'encoche (4-2) du second élément de maintien (5-2) est en forme de T.

- [Revendication 12] Ensemble selon l'une des revendications 7 à 11, dans lequel :
- le premier (5-1) et le second (5-2) élément de maintien recouvrent une première extrémité de la première pluralité (6-1) et de la seconde pluralité (6-2) d'éléments électrochimiques respectivement,
 - la première pièce de liaison (1B) relie le premier et le second élément de maintien situés à la même première extrémité des éléments électrochimiques,
- l'ensemble comprenant en outre :
- un premier (15-1) et un second (15-2) élément de maintien de seconde extrémité recouvrant l'extrémité opposée de la première pluralité et de la seconde pluralité d'éléments électrochimiques respectivement,
 - une seconde pièce de liaison (1H) reliant le premier et le second élément de maintien de seconde extrémité, la seconde pièce de liaison étant selon l'une des revendications 1 à 6.
- [Revendication 13] Ensemble selon la revendication 12 dans lequel la première (1B) et la seconde (1H) pièce de liaison présentent chacune un talon (200, 201) empêchant la désolidarisation du premier (2-1) et du second (2-2) module batterie.
- [Revendication 14] Ensemble selon la revendication 12 ou 13, dans lequel le premier (2-1) et le second (2-2) module batterie contiennent chacun quatre éléments électrochimiques, les éléments de maintien (5-1, 5-2) étant de forme carrée, aux coins éventuellement arrondis, les quatre côtés du carré recevant chacun une encoche (4-1, 4-2).
- [Revendication 15] Ensemble selon la revendication 14, dans lequel deux encoches (4-1, 4-2) situées sur deux côtés opposés du carré présentent des dimensions et des formes différentes.
- [Revendication 16] Batterie comprenant au moins un ensemble selon l'une des revendications 7 à 15.

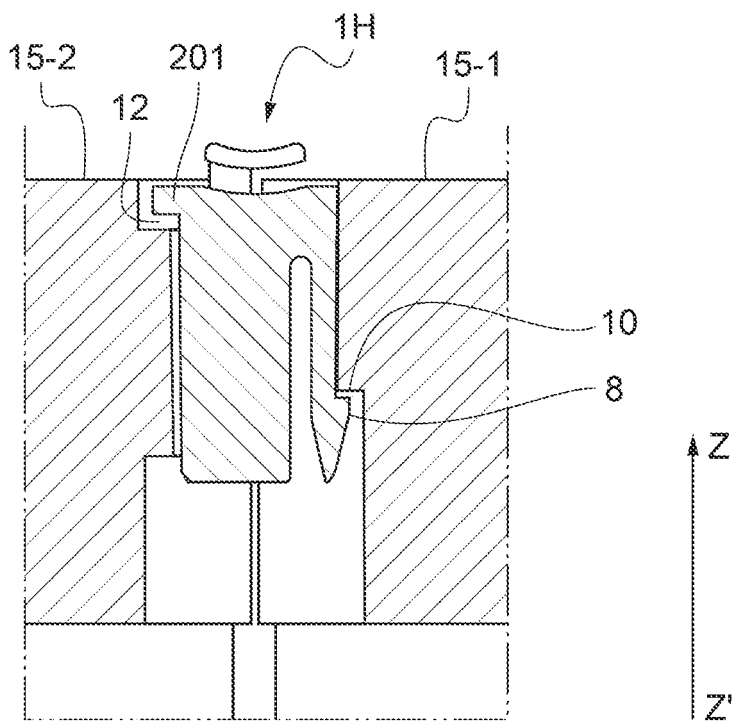
[Fig. 1]



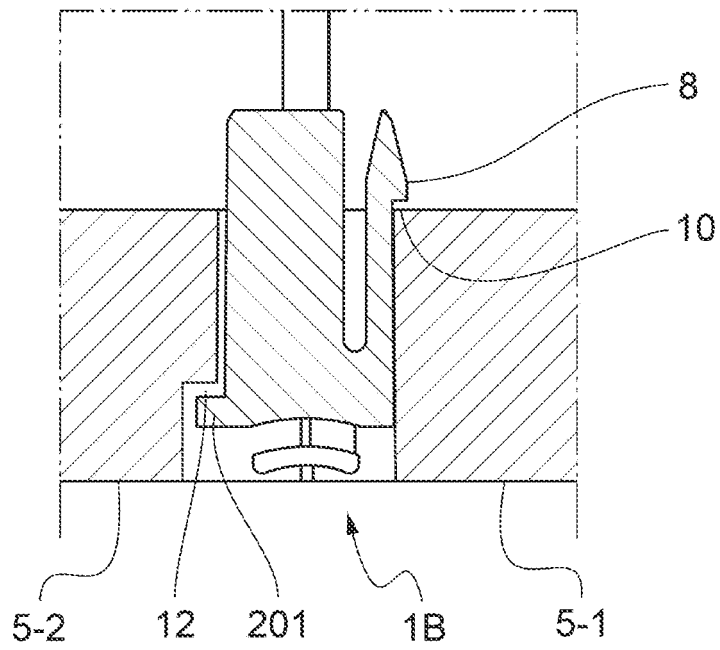
[Fig. 2]



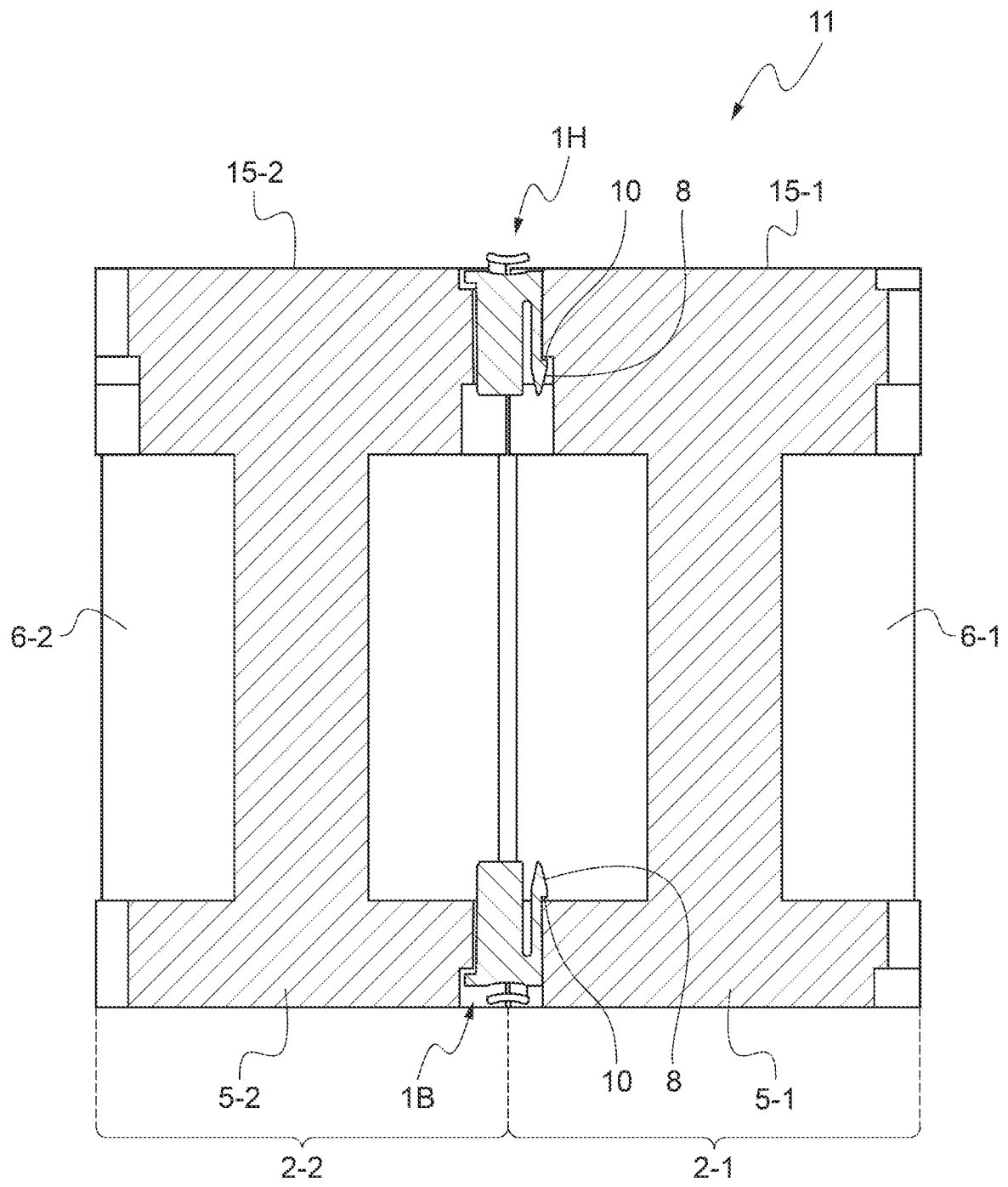
[Fig. 5a]



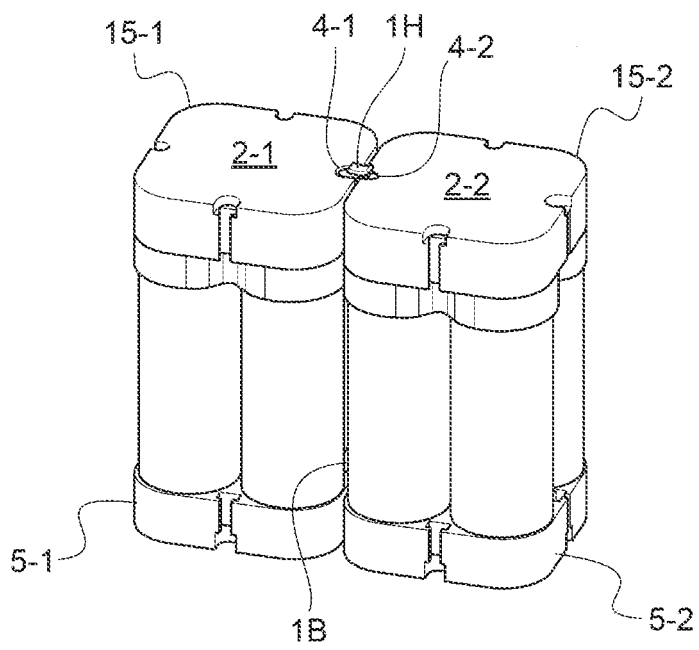
[Fig. 5b]



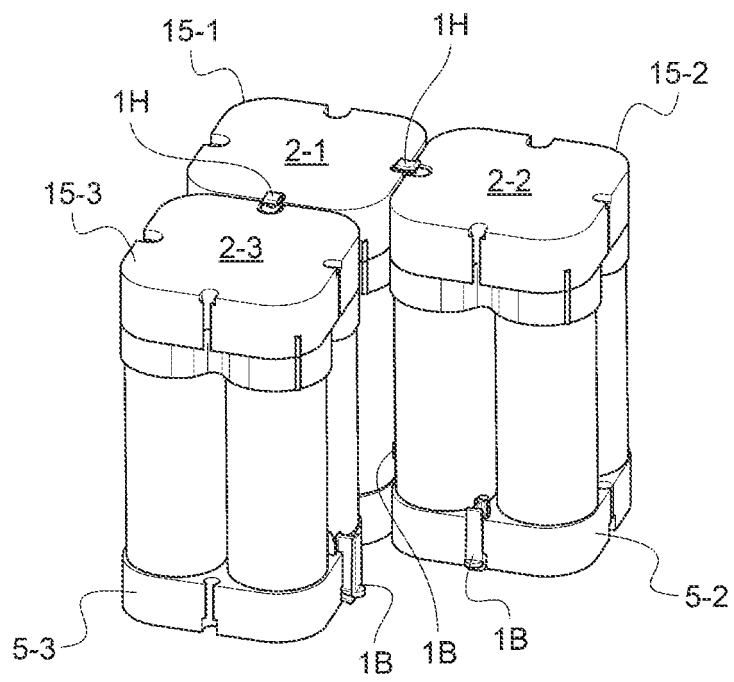
[Fig. 6]



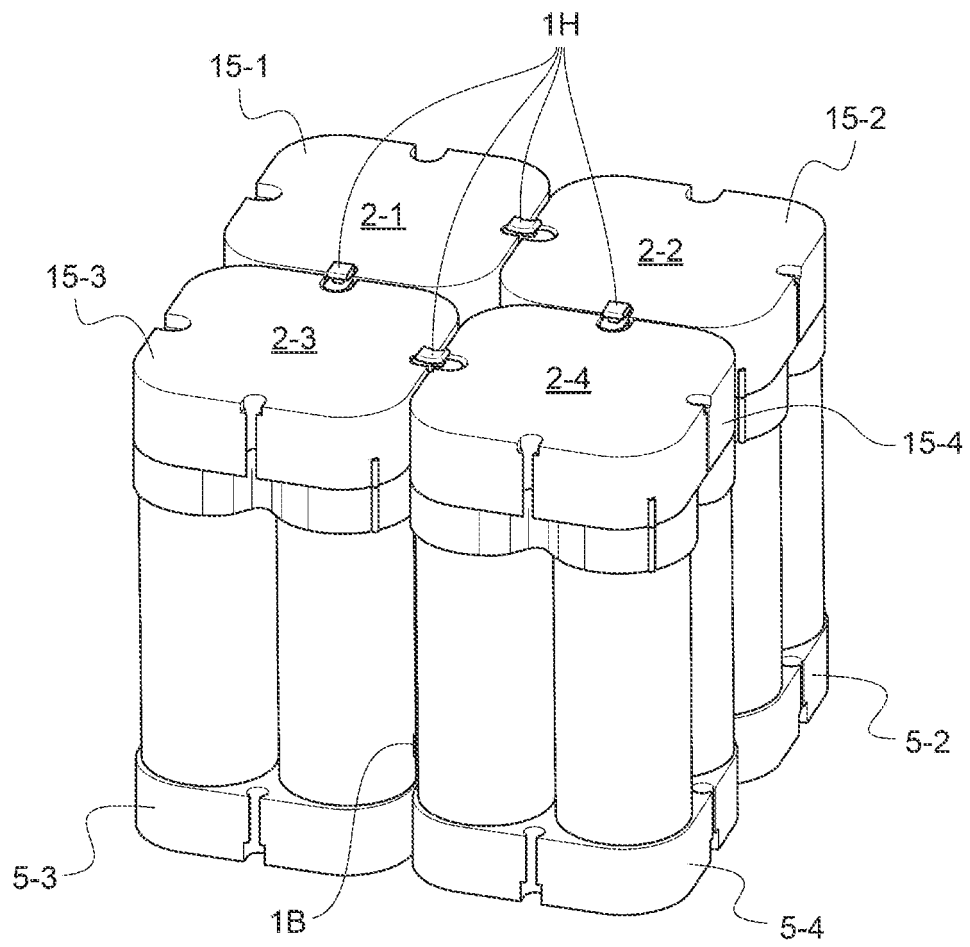
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 11]



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

US 6 305 892 B1 (QIAO HUILI [US])
23 octobre 2001 (2001-10-23)

US 2012/198781 A1 (WRIGHTMAN ROBERT A
[CA]) 9 août 2012 (2012-08-09)

US 2021/215178 A1 (TOOHY CHARLES W [US] ET
AL) 15 juillet 2021 (2021-07-15)

US 2015/380698 A1 (SPRINGAUFG MICHAEL [DE]
ET AL) 31 décembre 2015 (2015-12-31)

WO 2016/146466 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH
[DE]) 22 septembre 2016 (2016-09-22)

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

NEANT