(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 053 533**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **16 56362**

(51) Int Cl[8] : ***H 01 M 2/10*** *(2017.01), H 01 M 2/20, 10/058, 10/0525*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) MODULE BATTERIE.

(22) **Date de dépôt :** 04.07.16.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 05.01.18 Bulletin 18/01.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 13.07.18 Bulletin 18/28.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(○) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *SAFT* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** SAZARIN REMY.

(73) **Titulaire(s) :** SAFT.

(74) **Mandataire(s) :** CABINET HIRSCH ET ASSOCIES.

FR 3 053 533 - B1

MODULE BATTERIE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne le domaine technique des modules batterie.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Un module batterie, encore désigné de manière équivalente dans ce qui suit par le terme « module », est connu de l'état de la technique. On peut par exemple citer le document EP 1 109 237 qui décrit plusieurs éléments électrochimiques, encore appelés éléments, connectés électriquement entre eux, en série ou en parallèle, au moyen de barrettes métalliques. L'ensemble de ces barrettes, communément désigné par le terme de « busbar », sert à faire circuler des courants de forte intensité. Une première plaque comprenant une pluralité de cavités reçoit l'une des extrémités des éléments. Une seconde plaque comprenant également une pluralité de cavités reçoit l'extrémité opposée des éléments. Les cavités sont creusées sur chaque plaque à des emplacements prédéterminées, ce qui permet de maintenir les éléments selon un espacement prédéterminé. L'ensemble formé par la pluralité des éléments et les deux plaques est placé dans un coffre. Un module batterie est ainsi constitué.

Le document CN 204651366 U décrit également un module batterie. Plusieurs éléments de format cylindrique sont alignés les uns à côté des autres. Une barrette métallique présentant une forme en « dents de scie » permet de connecter électriquement plusieurs éléments entre eux. Comme dans le document précédent, une première et une seconde plaque présentant chacune une pluralité de cavités sont utilisées pour maintenir les éléments selon un espacement prédéterminé.

Il peut arriver qu'un des éléments du module soit défaillant et qu'il soit nécessaire de le remplacer. Or, dans les montages décrits ci-avant, le retrait de l'un des éléments est complexe car il nécessite le démontage de la plaque supérieure et de plusieurs barrettes métalliques de connexion. Cette complexité est accentuée dans le cas d'éléments de type lithium-ion car ceux-ci sont généralement munis de composants électroniques.

On recherche donc un module permettant de retirer individuellement un élément du module batterie. On cherche également à simplifier les opérations de maintenance d'un module.

De plus, en cas de surchauffe de l'un des éléments, les modules décrits précédemment ne permettent pas d'isoler thermiquement l'élément subissant la surchauffe des éléments avoisinants. On recherche donc un module dans lequel l'élévation de température de l'un des éléments ne se propage pas aux éléments voisins.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, l'invention propose un ensemble boitier-élément comprenant :

a) un élément électrochimique comportant un conteneur de format cylindrique et deux bornes de sortie de courant disposées sur une paroi de l'une des extrémités du conteneur, l'une au moins des deux bornes de sortie de courant étant électriquement connectée à une barrette de connexion électrique ;

b) un boitier présentant la forme d'un tube dans lequel est logé l'élément électrochimique, le boitier isolant électriquement l'élément électrochimique et présentant un ou plusieurs détrompeurs ;

c) un couvercle de boitier muni d'un moyen permettant de faire effectuer à l'élément électrochimique un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal.

Selon un mode de réalisation, un matériau isolant thermique est disposé autour du conteneur de l'élément électrochimique.

Selon un mode de réalisation, le détrompeur est constitué d'un ou plusieurs ergots, de préférence deux ergots situés sur la circonférence du boitier.

Selon un mode de réalisation, le détrompeur est constitué d'une bride présentant un ou plusieurs évidements.

Selon un mode de réalisation, le détrompeur est constitué lequel le couvercle de boitier comporte deux orifices servant au passage des bornes de sortie de courant.

Selon un mode de réalisation, l'une des extrémités du conteneur de l'élément est obturée par un couvercle et la ou les barrettes de connexion électrique sont fixées directement sur le couvercle de l'élément.

Selon un mode de réalisation, la barrette de connexion électrique est plane.

Selon un mode de réalisation, le profil de la barrette de connexion électrique est coudé, formant par exemple un angle d'environ 90°, le coude délimitant deux parties, une première partie plane et connectée électriquement à une borne de sortie de courant, une seconde formant un arc de cercle.

Selon un mode de réalisation, le conteneur présente une extrémité obturée par une paroi présentant un amincissement adapté à être déchiré par une surpression à l'intérieur du conteneur.

Selon un mode de réalisation, l'élément électrochimique est de type lithium-ion.

L'invention a également pour objet un module batterie comprenant un coffre comprenant une pluralité de cavités recevant chacune un ensemble boitier-élément tel que décrit ci-avant.

Selon un mode de réalisation, chaque cavité présente une paroi comportant une ou plusieurs cannelures dans laquelle ou lesquelles un détrompeur du boitier s'insère.

Selon un mode de réalisation, le coffre présente une face d'introduction des ensembles boitier-élément, ladite face d'introduction comprenant un support sur lequel sont déposées des pistes conductrices électriques, chaque barrette de connexion électrique étant en contact avec une piste conductrice électrique.

Selon un mode de réalisation, le profil d'une barrette de connexion électrique forme un angle d'environ 90° délimitant ainsi deux parties, une première partie étant plane et connectée électriquement à une borne de sortie de courant de l'élément électrochimique, une seconde partie en forme un arc de cercle et maintenue en contact avec une piste conductrice électrique. La seconde partie de la barrette de connexion électrique formant un arc de cercle peut être en contact avec une portion de la piste conductrice électrique, ladite portion en forme d'arc de cercle s'étendant dans une direction formant un angle de 90° avec le support. Le contact entre la seconde partie de la barrette de connexion électrique formant un arc de cercle et la portion de la piste conductrice électrique peut être assuré par un dispositif mécanique, tel qu'une pince.

Selon un mode de réalisation, le module comprend en outre un dispositif élastique placé entre un ensemble boitier-élément et une paroi du coffre, ledit dispositif élastique assurant un maintien du ou des barrettes de connexion électrique au contact d'une ou des pistes conductrices électriques.

Selon un mode de réalisation, la face opposée à la face d'introduction des ensembles boitier-élément comprend une paroi ajourée, par exemple une grille.

Enfin, l'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un module batterie, ledit procédé comprenant les étapes de :

a) mise à disposition d'un coffre comprenant une pluralité de cavités, chaque cavité étant destinée à recevoir un ensemble boitier-élément, ledit coffre présentant une face d'introduction des ensembles boitier-élément, ladite face d'introduction comprenant un support sur lequel sont disposées des pistes conductrices électriques;

b) introduction dans une cavité d'un ensemble boitier-élément;

c) rotation de l'ensemble boitier-élément autour de l'axe longitudinal de l'élément pour mettre en contact la ou les barrettes de connexion électrique avec une ou des pistes conductrices électriques, le détrompeur du boitier servant de butée à la rotation de l'ensemble boitier-élément;

d) fixation de la ou des barrettes de connexion électrique sur la ou les pistes conductrices électriques ;

e) répétition des étapes b) à d).

Le procédé peut également comprendre une étape f) de fixation d'une face avant sur le coffre, ladite face avant comprenant :

- un ou plusieurs moyens facilitant la préhension du module, tel qu'une ou plusieurs tiges disposées dans une ou plusieurs portions évidées de la face avant et fixées sur l'épaisseur de la face avant,

- deux bornes de sortie de courant positive et négative du module batterie ;

- une ou plusieurs broches de connexion permettant la mesure de paramètres liés au fonctionnement du module.

DESCRIPTION DES FIGURES

La figure 1 est une vue en éclaté d'un ensemble boitier-élément.

La figure 2 représente une vue schématique du coffre. La face d'introduction des ensembles boitier-élément se trouve au premier plan de la figure.

La figure 3 représente une vue schématique d'une paroi ajourée située sur la face arrière du coffre.

La figure 4 représente une vue schématique de la face avant du coffre.

La figure 5 représente l'orientation des barrettes de connexion après introduction d'un ensemble boitier-élément dans une cavité du coffre et avant blocage de l'ensemble boitier-élément dans la cavité.

La figure 6 représente l'orientation des barrettes de connexion après rotation d'un ensemble boitier-élément dans la cavité et mise en connexion électrique de l'ensemble boitier-élément avec des pistes conductrices du support.

La figure 7 représente un mode de réalisation dans lequel la barrette de connexion présente un profil formant un angle d'environ 90°.

La figure 8 représente schématiquement la connexion électrique entre une barrette de connexion présentant un profil formant un angle d'environ 90° et une piste conductrice électrique.

La figure 9 représente un mode de réalisation dans lequel les deux barrettes de connexion présentent un profil droit et sont en contact électrique direct avec les bornes de sortie de courant de l'élément.

La figure 10 représente une vue en coupe longitudinale d'un ensemble boitier-élément pour la variante dans laquelle un dispositif élastique est placé au fond d'une cavité du coffre.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION

L'ensemble boitier-élément est décrit dans ce qui suit en référence à la figure 1. L'ensemble boitier-élément (1) comprend un élément électrochimique (2) comportant un conteneur de format cylindrique. Le conteneur présente une paroi latérale et deux extrémités

obturées. L'une des extrémités est obturée par un couvercle (14a) tandis que l'autre extrémité obturée constitue le fond du conteneur (14b). Deux bornes de sortie de courant (3, 4) sont disposées sur l'une des extrémités du conteneur. Il peut s'agir du couvercle ou du fond du conteneur. Généralement, les deux bornes de sortie de courant sont situées sur le couvercle de l'élément. L'une au moins des deux bornes de sortie de courant est électriquement connectée à une barrette de connexion (5). La barrette de connexion se présente généralement sous la forme d'une plaque métallique, généralement en cuivre, ou en cuivre nickelée. La forme de la barrette de connexion n'est pas limitée à une plaque plane. Comme il sera expliqué ci-après, la barrette de connexion peut présenter un profil formant un coude, par exemple un coude formant un angle d'environ 90°.

La paroi latérale du conteneur est isolée électriquement du coffre décrit ci-après grâce à un tube (6) constitué ou comprenant un matériau isolant électrique. Ce tube recouvre la paroi latérale de l'élément. De préférence, le tube comprend ou est constitué d'un matériau appartenant à la classe d'inflammabilité V0. Le tube est ouvert à ses deux extrémités. Sa longueur est sensiblement égale à celle de l'élément. La première extrémité du tube est située du côté du couvercle de l'élément. La seconde extrémité du tube est située du côté du fond du conteneur.

De préférence, afin d'isoler thermiquement l'élément, on insère entre l'élément (2) et le tube (6), un manchon (11) constitué d'un matériau isolant thermique. Ce manchon peut être constitué d'une matière plastique laminée et chargée de fibres, telle qu'une résine phénolique renforcée de tissu de coton, une résine époxy renforcée de fibres de verres. Lorsque l'élément subit une élévation de température, ce manchon permet d'éviter la propagation de la chaleur aux composants de la batterie voisins de cet élément.

Le tube (6) présente sur sa circonférence, en général au voisinage de chacune de ses extrémités, un système de détrompeur. Le premier système de détrompeur (7) est situé sur l'extrémité du tube du côté du fond du conteneur de l'élément. Il peut se présenter sous la forme de deux ergots (7a, 7b), situés de préférence sur l'un des diamètres du tube. La fonction de ce détrompeur est d'imposer l'insertion de l'ensemble boitier-élément dans une orientation prédéterminée.

Le second système de détrompeur (8) est situé sur l'extrémité du tube du côté du couvercle de l'élément. Il peut se présenter sous la forme d'une bride (8a) comportant une portion évidée (8b).

Le couvercle du boitier (9) se fixe sur l'une des extrémités du tube (6). Il a généralement la forme d'un disque et comporte deux logements (12, 13) destinés à recevoir les bornes de sortie de courant (3, 4) de l'élément. Ces logements peuvent être des ouvertures pratiquées dans l'épaisseur du couvercle. Une poignée (10) permet de faire effectuer à l'élément électrochimique

(2) un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal. Le mouvement de rotation du couvercle de boitier est transmis d'une part à l'élément électrochimique en raison du fait que les bornes de sortie de courant de l'élément (3, 4) sont solidaires du couvercle de boitier. Le mouvement de rotation du couvercle de boitier est également transmis au tube (6) en raison de la liaison mécanique existant entre un détrompeur situé sur le couvercle du boitier et le détrompeur (8) situé sur le tube (6). La portion évidée (8b) située sur le tube est destinée à recevoir le détrompeur placé sur le couvercle de boitier (9).

L'une au moins des deux bornes de sortie de courant (3, 4) est reliée électriquement par vissage ou par soudage à une barrette de connexion (5). Dans le cas d'un montage en série des éléments, les éléments situés aux deux extrémités du montage série n'auront généralement qu'une seule de leur deux bornes de sortie de courant connectée à une barrette de connexion. L'une des extrémités de la barrette est reliée électriquement à une borne de sortie de courant par vissage ou soudage. L'autre extrémité est reliée électriquement à une piste conductrice électrique du circuit de puissance. Dans un souci de faciliter le retrait de l'ensemble boitier-élément du coffre, l'extrémité de la barrette est reliée à la piste conductrice électrique du circuit de puissance au moyen d'un système vis-écrou.

Les étapes de montage de l'ensemble boitier-élément sont les suivantes :

a) on met à disposition un élément cylindrique (2) ;

b) éventuellement, on le recouvre d'un manchon (11) constitué d'un matériau isolant thermique ;

c) on introduit l'élément éventuellement muni du manchon dans le tube (6) ;

d) on place le couvercle (9) du boitier sur le tube en veillant à ce que les logements du couvercle reçoivent les bornes de sortie de courant de l'élément ;

e) on fixe une barrette de connexion (5) sur l'une ou sur les deux bornes de sortie de courant positive (3) et négative (4) de l'élément.

Le coffre va maintenant être décrit en référence à la figure 2. Le coffre (15) est généralement de forme parallélépipédique et comprend une pluralité de compartiments (16) qui sont des cavités de format cylindrique destinées à recevoir chacune un élément électrochimique. Les cavités peuvent être réparties en plusieurs rangées. Le nombre de cavités par rangée dépend de l'application électrique visée. Par exemple sur la figure 2, les compartiments sont répartis en deux rangées, chaque rangée comprenant sept cavités. Cette configuration convient pour connecter sept éléments en série et constituer deux branches en parallèle formées chacune de sept éléments en série. Il est entendu que l'invention ne se limite pas à la configuration représentée à la figure 2 et que le nombre d'éléments par rangées et le nombre de rangées peuvent être modifiés en fonction des besoins énergétiques de l'application électrique visée. La

paroi de chaque cavité présente une ou plusieurs cannelures (30) dont la forme vient compléter la forme du détrompeur (7a) situé sur l'une des extrémités du tube (6) de l'ensemble boitier-élément.

Le coffre présente une face d'introduction des éléments. Cette face d'introduction des éléments comprend un support (17) sur lequel sont déposées des pistes conductrices électriques (18) adaptées à faire circuler des courants de forte intensité. Ces pistes constituent le circuit dit « de puissance » et sont destinées à être connectées aux barrettes de connexion (5). Le support peut aussi comprendre un circuit électronique de contrôle et de gestion des éléments (non représenté) pour contrôler leur état de charge et/ou leur état de santé, notamment au moyen de mesures de tension ou de courant individuelles ou à l'échelle d'un groupe d'éléments.

Le support peut comprendre une première couche consistant en une semelle métallique servant de circuit de puissance et une seconde couche consistant en un circuit électronique imprimé. Ces deux couches sont décrites dans le document EP 2 224 515.

Le support peut aussi être tel que décrit dans le document EP 2 518 818. Un tel support permet d'exploiter les pertes thermiques des composants électroniques du circuit électronique de contrôle de la batterie pour réchauffer les éléments.

Le matériau du coffre est généralement en matière plastique, et appartient de préférence à la classe d'inflammabilité V0. Les espaces situés entre les compartiments sont généralement également comblés par un matériau appartenant à la classe d'inflammabilité V0.

Selon un mode préféré de réalisation, la face du coffre opposée à la face d'introduction des éléments comprend une paroi ajourée, et un ou plusieurs éléments sont munis d'un dispositif permettant l'ouverture du conteneur de l'élément en cas de surpression à l'intérieur du conteneur. Un tel dispositif est décrit dans le document EP 1 626 456. Ce dispositif se présente sous la forme d'un amincissement qui se déchire sous l'effet une surpression à l'intérieur du conteneur. L'association d'un dispositif d'évacuation des gaz hors du conteneur de l'élément avec la paroi ajourée du coffre permet l'évacuation des gaz hors du module. Un schéma de la paroi ajourée du coffre est représenté à la figure 3. La paroi ajourée présente à sa périphérie une armature rectangulaire pleine, qui est fixée au coffre par exemple par vissage, et une partie ajourée (22) présentant la forme d'une grille subdivisée en deux rangées, chaque rangée comprenant un alignement de sept portions ajourées. Chaque portion ajourée est disposée en face de la paroi du conteneur d'un élément comprenant le dispositif permettant l'ouverture du conteneur de l'élément en cas de surpression à l'intérieur du conteneur. L'utilisation d'une paroi ajourée permet, en cas d'ouverture du conteneur de l'un des éléments, d'identifier rapidement l'élément défaillant et d'effectuer son remplacement. De plus, la paroi ajourée empêche

l'éjection du faisceau électrochimique hors du conteneur de l'élément en cas d'ouverture de celui-ci.

Ceci est avantageux en comparaison avec un coffre de l'art antérieur dans lequel la paroi formant le fond du coffre est souvent une paroi opaque. L'identification d'un élément défaillant dans un tel coffre requiert généralement une découpe de la paroi, opération qui est difficile à pratiquer et qui peut s'avérer dangereuse pour l'opérateur.

Le coffre peut comprendre une face dite « face avant » qui vient recouvrir la face d'introduction des ensembles boitier-élément. Cette face avant sera décrite en référence avec la figure 4. La face avant (23) comprend la borne positive (26) et la borne négative (27) du module, et généralement une ou plusieurs broches de connexion (28, 29) permettant la mesure de paramètres liés au fonctionnement du module.

Le module peut être disposé dans un bâti modulaire, encore appelé baie ou « rack », dont la largeur est normalisée. Dans ce cas, afin de faciliter le montage ou le démontage du module dans la baie, on peut munir la face avant d'un ou plusieurs moyens (24) facilitant la préhension du module, tel qu'une ou plusieurs tiges (25) disposées dans une ou plusieurs portions évidées de la face avant et fixées sur l'épaisseur de la face avant. Le module peut facilement être retiré de la baie en utilisant un doigt ou un outil en forme de crochet.

Le procédé de montage d'un ensemble boitier-élément dans un coffre va maintenant être décrit en référence aux figures 5 et 6.

La figure 5 représente l'orientation des barrettes de connexion lors de l'introduction d'un ensemble boitier-élément dans une cavité du coffre. L'ensemble boitier-élément est vu selon une coupe transversale. Par conséquent, seul le couvercle (9) de l'ensemble boitier-élément est visible sur la figure 5. Le couvercle est muni de deux barrettes de connexion (5a, 5b) connectées aux bornes de courant positive et négative de l'élément. La face d'introduction de l'ensemble boitier-élément comporte un support sur lequel sont déposées des pistes conductrices électriques (18). On introduit l'ensemble boitier-élément dans une cavité du coffre. On peut envisager d'introduire au préalable dans la cavité un dispositif élastique, tel qu'un ressort. La paroi de la cavité comprend une ou plusieurs cannelures (30), deux par exemple sur la figure 5. La présence de ces cannelures impose l'introduction de l'ensemble boitier-élément selon une orientation prédéterminée. Dans l'exemple de la figure 5, les barrettes de connexion forment un angle de +45° par rapport à la verticale. Dans cette orientation, les barrettes de connexion (5a, 5b) ne sont pas en contact avec les pistes conductrices électriques (18). L'introduction de l'ensemble boitier-élément se poursuit jusqu'à ce que l'ensemble boitier-élément arrive au contact de la paroi du coffre opposée à la face d'introduction des éléments. Pour connecter les barrettes de connexion (5a, 5b) aux pistes conductrices électriques (18), on fait effectuer à l'ensemble boitier-élément

une rotation d'un angle de -45° grâce à la poignée (10) située sur le couvercle (9). Le détrompeur situé sur le tube de l'ensemble boitier-élément stoppe la rotation de l'ensemble boitier-élément dans la cavité. En fin de la rotation, l'extrémité libre des barrettes (5a, 5b) de connexion est en contact avec les pistes conductrices électriques du support (18). On fixe l'extrémité libre des barrettes de connexion avec la piste conductrice électrique par vissage, par exemple. A cette fin, la piste conductrice électrique peut comporter des points de perçage filetés (31). La figure 6 représente l'orientation des barrettes de connexion après mise en connexion électrique des barrettes de connexion avec les pistes conductrices électriques du support. Dans la position de la figure 6, l'élément est en contact électrique avec les éléments voisins.

Partant de la position illustrée à la figure 6, on peut extraire l'ensemble boitier-élément, en faisant effectuer à l'ensemble boitier-élément une rotation d'un angle de +45°, ce qui a pour effet de replacer les barrettes de connexion dans la position illustrée à la figure 5. L'ensemble boitier-élément peut être retiré de sa cavité.

L'introduction d'ensembles boitier-élément dans une des cavités du coffre peut être répétée jusqu'à ce que chaque cavité du coffre reçoive un ensemble boitier-élément. Lorsque toutes les cavités du coffre ont reçu un ensemble boitier-élément, on met éventuellement en place une face avant telle que décrite ci-avant.

L'invention présente les avantages suivants :

- La structure de l'ensemble boitier-élément permet d'isoler individuellement chaque élément du module. Il suffit simplement de dévisser l'extrémité des barrettes de connexion connectée à une piste conductrice électrique pour isoler électriquement l'élément. Il n'est donc plus nécessaire de démonter la totalité de la piste conductrice électrique (« busbar ») pour effectuer le remplacement d'un élément. Les opérations de manutention du module s'en trouvent donc facilitées.

- Le couvercle du boitier et le tube de l'ensemble boitier-élément sont généralement fabriqués dans un matériau isolant électrique. Ceci permet de réduire le risque d'exposition d'un opérateur à des parties de l'élément sous polarisation. L'opérateur ne manipule pas directement l'élément avec la main, mais par l'intermédiaire du couvercle de boitier ou du tube. Le transport manuel d'un élément se fait donc dans des conditions de sécurité accrue.

- Comme il est possible de ne remplacer qu'un élément à la fois, l'invention permet d'éviter de mettre au rebus la totalité du module alors qu'un seul élément est défaillant. L'invention permet donc de réduire le gaspillage.

- Les modules de l'art antérieur ne permettent pas le retrait des éléments individuellement. Par conséquent, un opérateur désirant retirer un module implanté dans une baie doit présenter des capacités physiques suffisantes pour supporter le poids total du module lors de

son retrait, c'est-à-dire le poids du coffre et le poids des éléments qu'il contient. L'invention permet de retirer les éléments un à un. Elle permet de réduit l'effort physique requis pour retirer le module.

Des variantes de l'invention sont exposées ci-après.

Dans une première variante illustrée aux figures 7 et 8, la barrette de connexion présente un profil coudé, par exemple formant un angle d'environ 90° et non un profil droit. Ce coude délimite deux parties, une première partie (5-1) plane destinée à être connectée électriquement à une borne de sortie de courant de l'élément, une seconde partie (5-2) en forme d'arc de cercle et qui est destinée à être maintenue en contact avec une piste conductrice électrique (18). Le couvercle de boitier (9) présente la forme d'un disque. La surface de ce disque comprend une poignée (10) servant à la rotation de l'ensemble boitier-élément. Deux guides rectilignes servent à fixer la position de la partie plane (5-1) de la barrette de connexion sur le couvercle du boitier. Chaque partie plane comprend un orifice permettant sa soudure avec l'une des deux bornes de sortie de courant de l'élément. La partie (5-2) s'étendant à 90° de la partie plane (5-1) forme un arc de cercle. Son rayon de courbure est sensiblement égal au rayon du disque formé par le couvercle de boitier. La partie (5-2) s'étendant à 90° sert à réaliser le contact électrique avec la piste conductrice électrique. Pour réaliser ce contact électrique, il est nécessaire que la piste conductrice électrique (18) comprenne une partie (19) s'étendant à 90° par rapport au support de piste conductrice électrique et soit en forme également d'arc de cercle. Le contact électrique peut être obtenu en vissant la partie de la barrette (5-2) en forme d'arc de cercle avec la partie de la piste conductrice électrique (19) également en forme d'arc de cercle. Ce mode de réalisation offre les avantages suivants :

- Les éléments peuvent être plus proches les uns des autres car il n'est plus nécessaire de réserver de la place sur le support (18) pour la rotation d'une barrette à profil plat.
- La surface du support qui était dédiée à la rotation d'une barrette à profil plat peut être utilisée pour y installer des composants électroniques ou des fixations pour la barrette de connexion. La partie (19) s'étendant à 90° par rapport au support de piste conductrice électrique présente généralement une surface moindre que celle dédiée à la rotation d'une barrette présentant un profil plat.

Au lieu de réaliser un contact entre la barrette de connexion et la piste conductrice électrique par vissage, le maintien de ces deux pièces peut être assuré par un dispositif élastique, tel qu'une pince, dont les mâchoires maintiennent accolées la partie de la barrette de connexion et la partie de la piste conductrice électrique s'étendant toutes les deux à 90° par rapport au support (17).

Dans une troisième variante, l'une des extrémités des barrettes de connexion est directement fixée à une borne de sortie de courant. Le couvercle de boitier ne s'intercale pas entre l'élément et les barrettes de connexion, mais il vient recouvrir l'extrémité des barrettes fixée à la borne de sortie de courant. Cette variante s'applique aussi bien au cas où la barrette a un profil droit qu'à celui où elle présente un profil coudé, par exemple à 90°. La figure 9 illustre cette variante dans le cas d'une barrette présentant un profil droit. Les bornes positive (3) et négative (4) sont chacune connectées électriquement par soudage ou vissage à une barrette (5) de connexion électrique présentant un profil droit. Le couvercle de boitier se présente sous la forme d'un disque (9). Deux encoches (32, 33) ont été pratiquées dans l'épaisseur de ce disque. Elles permettent le passage des barrettes de connexion électrique. Ce mode de réalisation permet à l'opérateur de s'affranchir de l'étape e) du procédé de fabrication de l'ensemble boitier-élément décrit ci-avant. En effet, la barrette est fixée sur l'élément lors de sa fabrication.

Dans une quatrième variante décrite en référence à la figure 10, on insère au fond d'une cavité du coffre un dispositif élastique (21), tel qu'un ressort, avant d'y insérer l'ensemble boitier-élément (1). Le dispositif élastique exerce une force dirigée selon l'axe longitudinal de l'élément, qui tend à faire ressortir l'ensemble boitier-élément hors de sa cavité (16). Le blocage de l'ensemble boitier-élément est obtenu en insérant les barrettes de connexion électrique (5) sous la piste conductrice électrique (18). Comme la piste conductrice électrique est fixée au support, elle empêche l'éjection de l'ensemble boitier-élément hors de sa cavité. Une ou plusieurs vis (35) peuvent renforcer le contact électrique et mécanique entre la barrette de connexion électrique (5) et la piste conductrice électrique (18). Cette variante permet un meilleur maintien de l'ensemble boitier-élément dans le coffre.

REVENDICATIONS

1. Ensemble boitier-élément (1) comprenant :

a) un élément électrochimique (2) comportant un conteneur de format cylindrique et deux bornes de sortie de courant (3, 4) disposées sur une paroi de l'une des extrémités du conteneur, l'une au moins des deux bornes de sortie de courant étant électriquement connectée à une barrette de connexion électrique (5) ;

b) un boitier (6) présentant la forme d'un tube dans lequel est logé l'élément électrochimique, le boitier isolant électriquement l'élément électrochimique et présentant un ou plusieurs détrompeurs (7, 8) ;

c) un couvercle de boitier (9) muni d'un moyen (10) permettant de faire effectuer à l'élément électrochimique un mouvement de rotation autour de son axe longitudinal.

2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel un matériau isolant thermique (11) est disposé autour du conteneur de l'élément électrochimique.

3. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le détrompeur (7) est constitué d'un ou plusieurs ergots (7a, 7b).

4. Ensemble selon la revendication 3, dans lequel le détrompeur est constitué de deux ergots (7a, 7b) situés sur la circonférence du boitier.

5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel le détrompeur est constitué d'une bride (8a) présentant un ou plusieurs évidements (8b).

6. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le couvercle de boitier (9) comporte deux orifices (12, 13) servant au passage des bornes de sortie de courant (3, 4).

7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel une des extrémités du conteneur de l'élément est obturée par un couvercle (14a) et la ou les barrettes de connexion électrique (5) sont fixées directement sur le couvercle de l'élément.

8. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la barrette de connexion électrique (5) est plane.

9. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le profil de la barrette de connexion électrique est coudé, formant par exemple un angle d'environ 90°, le coude délimitant deux parties, une première partie (5-1) plane et connectée électriquement à une borne de sortie de courant (3, 4), une seconde partie (5-2) formant un arc de cercle.

10. Ensemble selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le conteneur présente une extrémité (14b) obturée par une paroi présentant un amincissement adapté à être déchiré par une surpression à l'intérieur du conteneur.

11. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément électrochimique est de type lithium-ion.

12. Module batterie comprenant un coffre (15) comprenant une pluralité de cavités (16) recevant chacune un ensemble boitier-élément (1) selon l'une des revendications 1 à 11.

13. Module selon la revendication 12, dans lequel chaque cavité présente une paroi comportant une ou plusieurs cannelures (30) dans laquelle ou lesquelles un détrompeur (7) du boitier (6) s'insère.

14. Module selon l'une des revendications 12 ou 13, dans lequel le coffre présente une face d'introduction des ensembles boitier-élément, ladite face d'introduction comprenant un support (17) sur lequel sont déposées des pistes conductrices électriques (18), chaque barrette de connexion électrique (5) étant en contact avec une piste conductrice électrique.

15. Module selon la revendication 14, dans lequel le profil d'une barrette de connexion électrique forme un angle d'environ 90° délimitant ainsi deux parties, une première partie (5-1) étant plane et connectée électriquement à une borne de sortie de courant de l'élément électrochimique, une seconde partie (5-2) en forme un arc de cercle et maintenue en contact avec une piste conductrice électrique (18).

16. Module selon la revendication 15, dans lequel la seconde partie (5-2) de la barrette de connexion électrique formant un arc de cercle est en contact avec une portion (19) de la piste conductrice électrique (18), ladite portion en forme d'arc de cercle s'étendant dans une direction formant un angle de 90° avec le support (17).

17. Module selon la revendication 16, dans lequel le contact entre la seconde partie de la barrette de connexion électrique formant un arc de cercle et la portion de la piste conductrice électrique est assuré par un dispositif mécanique (20).

18. Module selon l'une des revendications 12 à 14, comprenant en outre un dispositif élastique (21) placé entre un ensemble boitier-élément (1) et une paroi du coffre (15), ledit dispositif élastique assurant un maintien du ou des barrettes de connexion électrique (5) au contact d'une ou des pistes conductrices électriques (18).

19. Module selon l'une des revendications 12 à 18, dans lequel la face opposée à la face d'introduction des ensembles boitier-élément comprend une paroi ajourée (22), par exemple une grille.

20. Procédé de fabrication d'un module batterie, ledit procédé comprenant les étapes de :

a) mise à disposition d'un coffre (15) comprenant une pluralité de cavités (16), chaque cavité étant destinée à recevoir un ensemble boitier-élément (1), ledit coffre présentant une face d'introduction des ensembles boitier-élément, ladite face d'introduction comprenant un support (17) sur lequel sont disposées des pistes conductrices électriques (18);

b) introduction dans une cavité d'un ensemble boitier-élément selon l'une des revendications 1 à 11;

c) rotation de l'ensemble boitier-élément autour de l'axe longitudinal de l'élément pour mettre en contact la ou les barrettes de connexion électrique (5) avec une ou des pistes conductrices électriques, le détrompeur (7) du boitier servant de butée à la rotation de l'ensemble boitier-élément;

d) fixation de la ou des barrettes de connexion électrique sur la ou les pistes conductrices électriques ;

e) répétition des étapes b) à d).

21. Procédé selon la revendication 20, comprenant l'étape f) de fixation d'une face avant (23) sur le coffre, la face avant comprenant :

- un ou plusieurs moyens (24) facilitant la préhension du module, tel qu'une ou plusieurs tiges (25) disposées dans une ou plusieurs portions évidées de la face avant et fixées sur l'épaisseur de la face avant,

- deux bornes de sortie de courant positive (26) et négative (27) du module batterie,

- une ou plusieurs broches de connexion (28, 29) permettant la mesure de paramètres liés au fonctionnement du module.

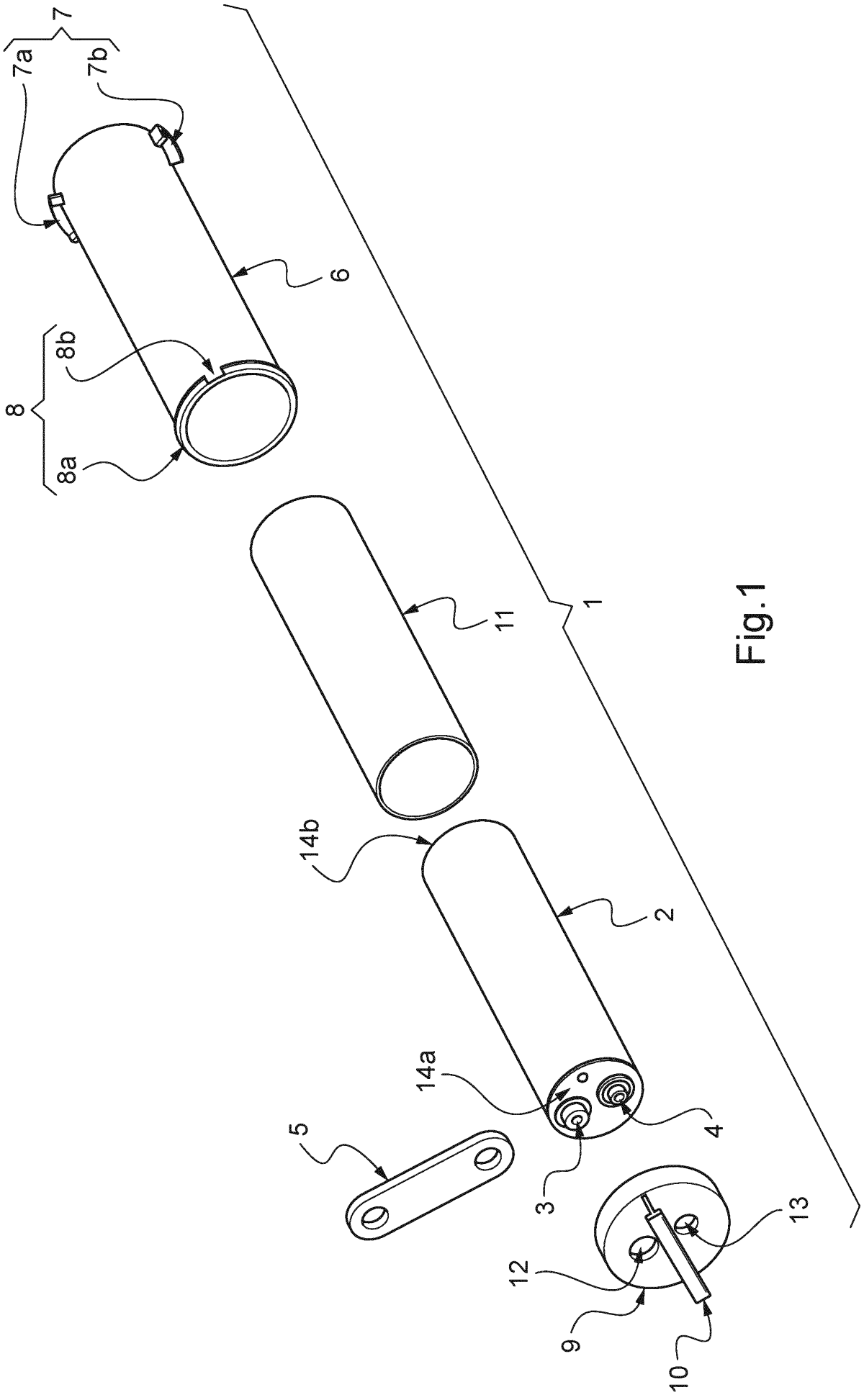


Fig.1

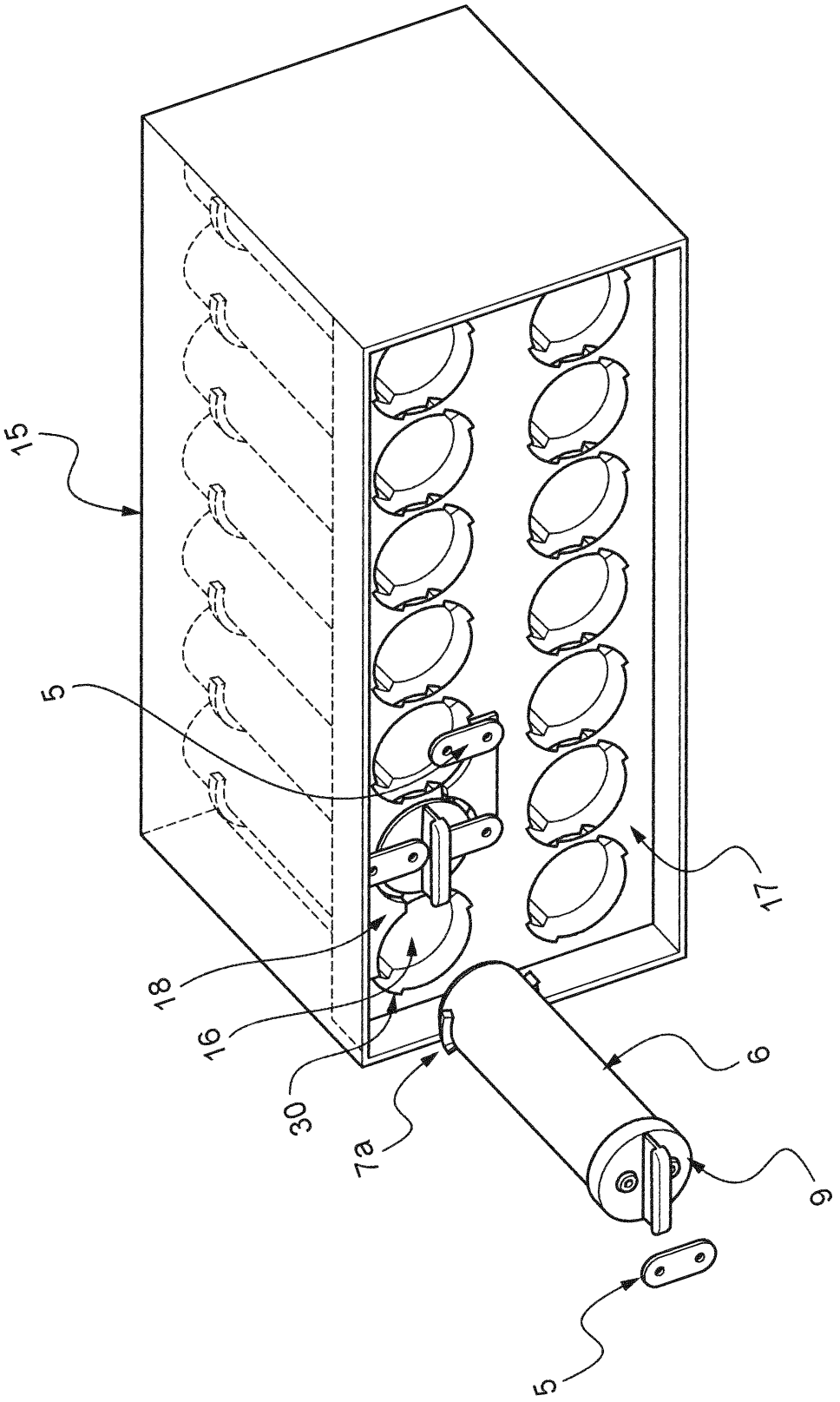


Fig.2

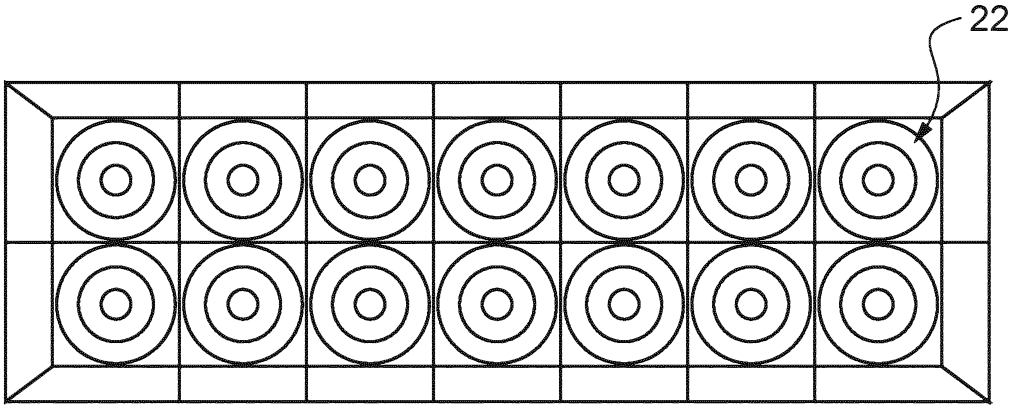


Fig.3

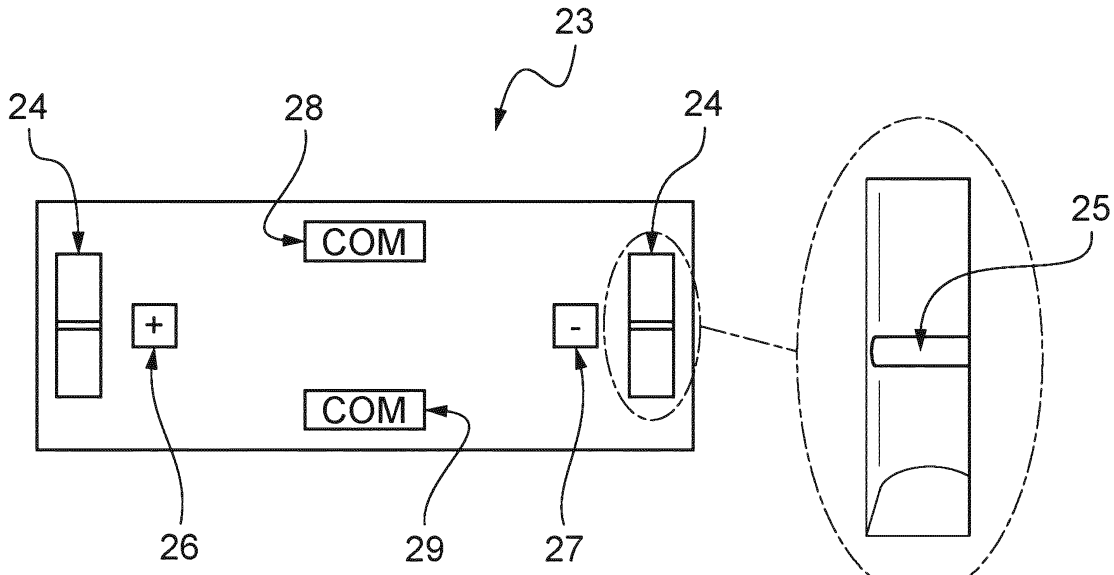


Fig.4

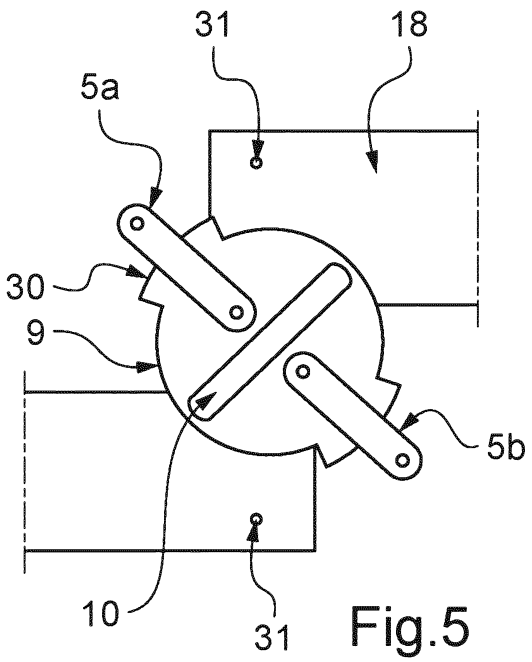


Fig.5

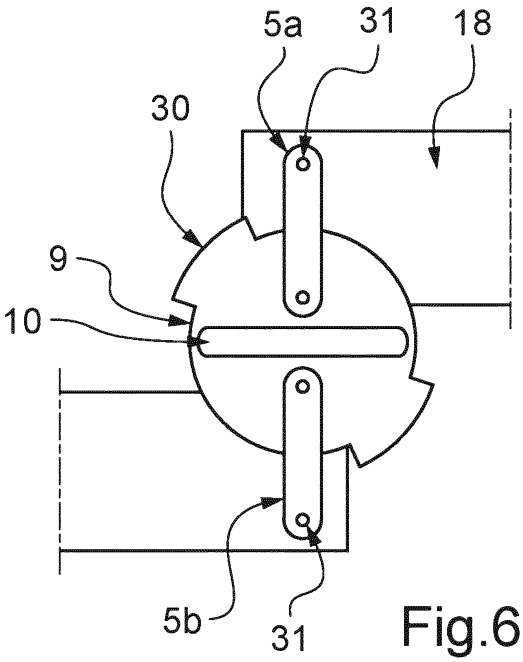


Fig.6

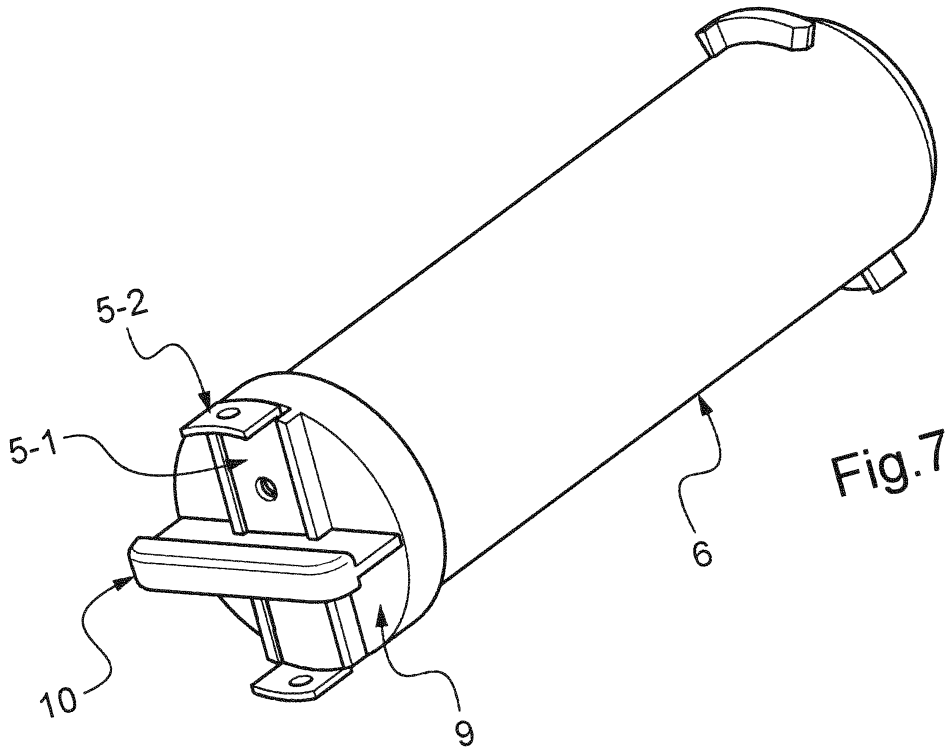


Fig.7

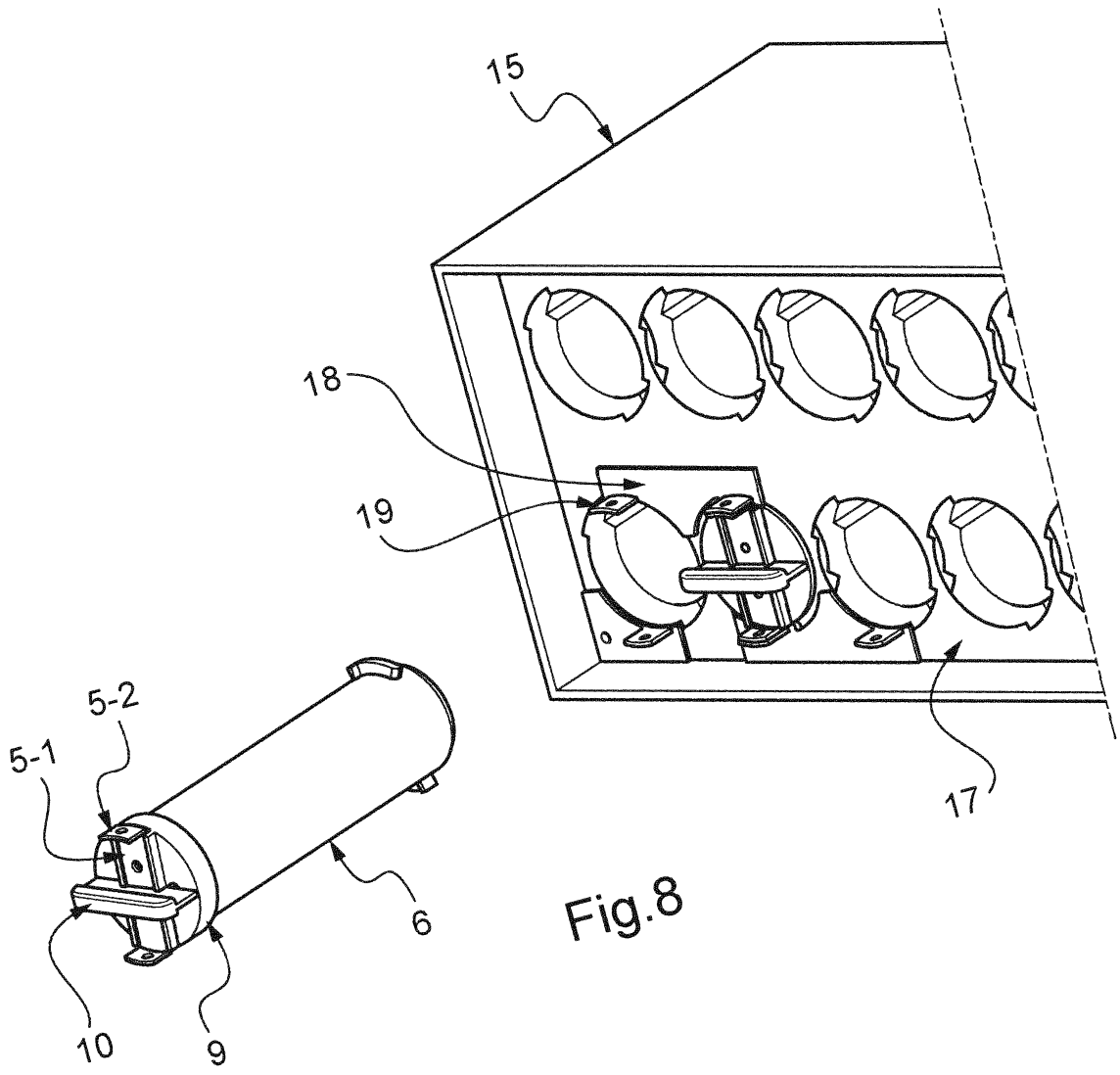


Fig.8

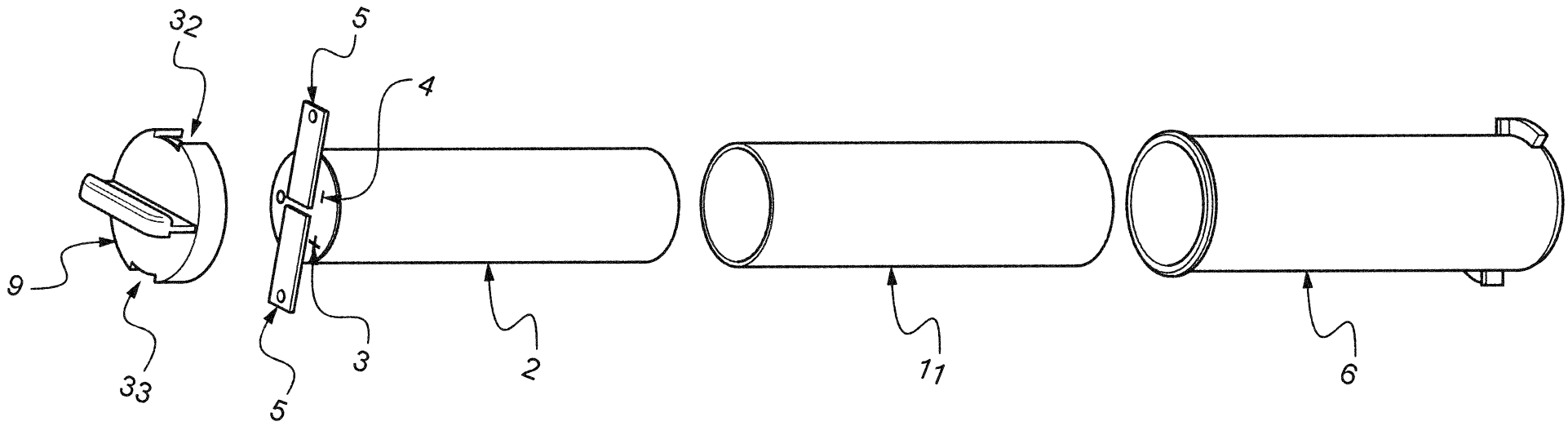


Fig.9

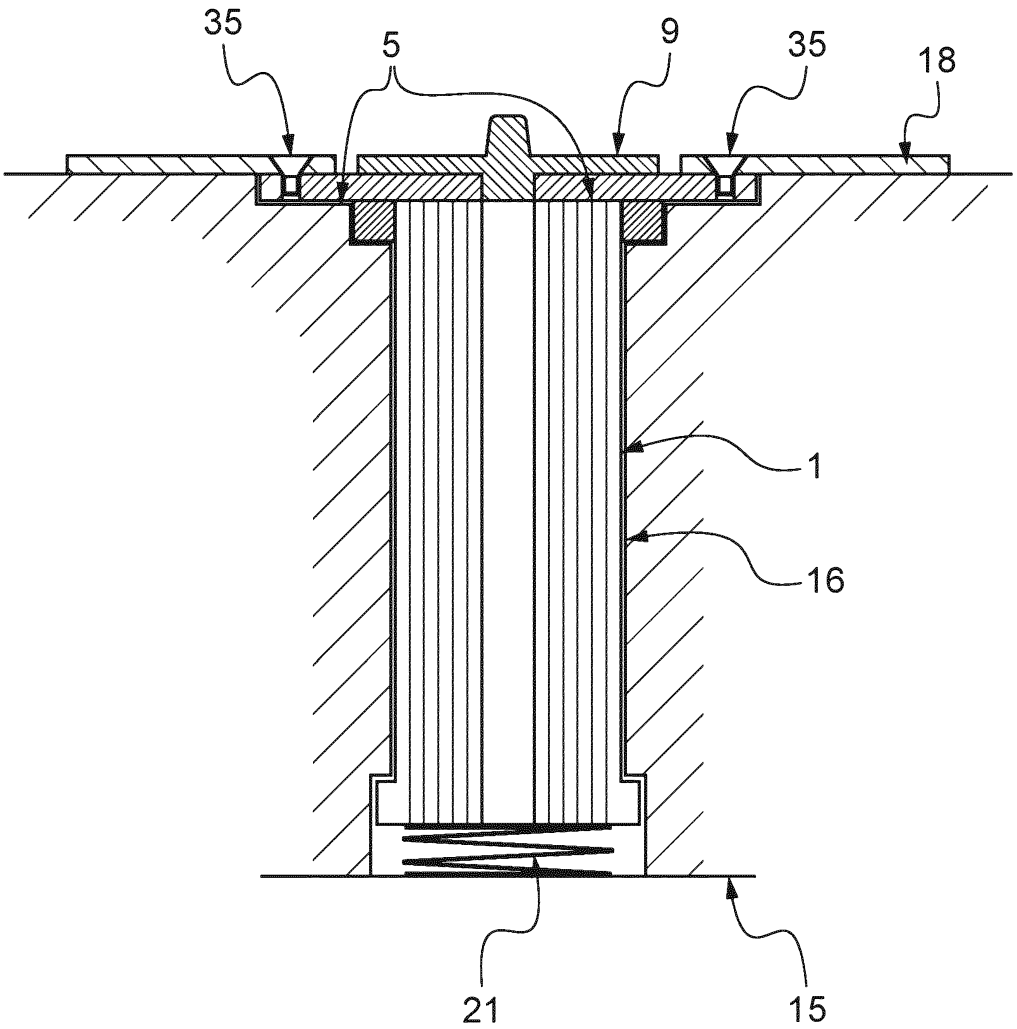


Fig.10

N° d'enregistrement national : 1656362 N° de publication : 3053533

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.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 (nouveauté) 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'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- [x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- [x] 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 CITÉS DANS LE PRÉSENT 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.

- [x] 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.

N° d'enregistrement national : 1656362 N° de publication : 3053533

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

DE 10 2011 081573 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE])
28 février 2013 (2013-02-28)

DE 10 2008 034699 A1 (DAIMLER AG [DE])
28 janvier 2010 (2010-01-28)

US 2009/208836 A1 (FUHR JASON D [US] ET AL)
20 août 2009 (2009-08-20)

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

NEANT

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

NEANT