

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②2 Date de dépôt : 30.03.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.10.13 Bulletin 13/40.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-
formation volontaire de la demande de brevet dépo-
sée le 30/03/12.

⑦1 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : PASCALY GWENNAELLE et ORI-
GUCHI MASATO.

⑦3 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S Société par actions sim-
plifiée.

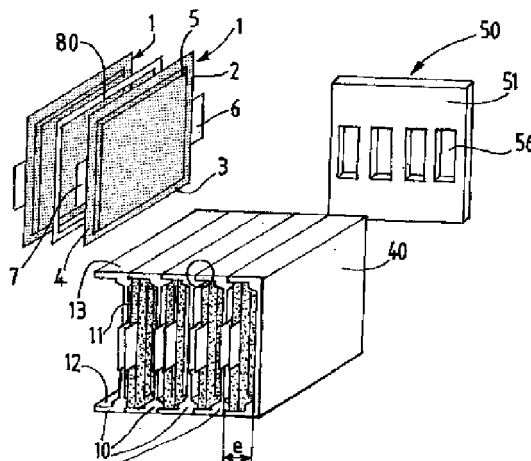
⑦4 Mandataire(s) : RENAULT SAS.

⑤4 STRUCTURE DE MODULE DE BATTERIE A ASSEMBLAGE SIMPLIFIE POUR CELLULES LI-ION A
ENVELOPPE SOUPLE ET UN MODULE CORRESPONDANT.

⑤7 L'invention concerne une structure de module de bat-
terie destinée à loger des cellules (1) Li-ion à enveloppe
souple comprenant au moins deux éléments de structure
(10) en aluminium extrudé comprenant :

- une paroi de fond (11),
- deux parois latérales (12, 13) perpendiculaires à la pa-
roi de fond (11),
- des moyens de fixation conformés pour coopérer avec
ceux d'un autre élément de structure (10) pour fixer la paroi
de fond (10) d'un élément de structure (10) aux bords libres
des parois latérales (12, 13) d'un autre élément de structure
(10),

chaque élément de structure (10) étant conformé pour
que l'espacement (e) entre sa paroi de fond (11) et la paroi
de fond (11) d'un autre élément de structure auquel il est fixé
soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéter-
miné de cellules (1) Li-ion à enveloppe souple destinées à
être logées entre ces parois de fond (11).



**STRUCTURE DE MODULE DE BATTERIE A ASSEMBLAGE
SIMPLIFIE POUR CELLULES LI-ION A ENVELOPPE SOUPLE ET UN
MODULE CORRESPONDANT**

L'invention concerne une structure de module de batterie à assemblage simplifié pour cellules Li-ion à enveloppe souple et un module de batterie correspondant.

5 Les batteries Li-ion sont de plus en plus utilisées pour stocker l'énergie dans les véhicules électriques ou les véhicules hybrides.

Plusieurs dizaines ou centaines de cellules sont utilisées pour configurer une batterie (ou pack de batterie) conforme aux spécifications exigées par ces applications automobiles (tension, puissance, énergie,...). Pour faciliter l'assemblage des nombreuses cellules
10 nécessaires à la réalisation d'une batterie, un sous-assemblage de plusieurs cellules, appelé « module », est généralement utilisé.

Il existe différentes technologies de module selon la structure de la cellule. Une cellule Li-ion doit éviter d'être en contact avec de l'eau ou de l'humidité afin de tenir sa durée vie. A cet effet, une cellule Li-ion est
15 disposée dans un contenant métallique, lequel peut être un boîtier métallique dur, cylindrique, ou une enveloppe souple prismatique en aluminium.

Les boîtiers durs sont généralement en aluminium et obtenus suite à plusieurs étapes d'emboutissage, ce qui permet de réaliser des
20 pièces très profondes mais présente un coût élevé. En outre, la structure entre les électrodes et les bornes peut être complexe et nécessiter de nombreuses pièces, ce qui présente également un coût. Une cellule à boîtier métallique dur est ainsi avantageuse en termes de solidité et robustesse, mais présente un coût final relativement élevé et
25 est relativement lourde.

Les enveloppes souples sont constituées d'un film aluminium laminé avec un film plastique l'isolant électriquement de l'électrolyte interne. La cellule avec l'enveloppe souple a une structure très simple avec peu de pièces. Elle présente également l'avantage de faciliter la
30 dissipation de la chaleur grâce à l'épaisseur fine de son enveloppe et à sa grande surface. Néanmoins, la cellule elle-même n'a pas une structure rigide si bien que l'assemblage de plusieurs cellules en module

nécessite l'utilisation de boîtiers rigides, ce qui augmente le volume et le poids de l'ensemble et réduire l'efficacité de la dissipation de chaleur.

5 Le document US2010/0247999A1 décrit un module formé de plaques d'aluminium dont les bords sont repliés sur trois de leurs côtés, ces plaques étant posées les unes sur les autres, une à plusieurs
cellules Li-ion à enveloppe souple étant disposées entre deux plaques. Ce module présente l'inconvénient de nécessiter l'utilisation de moyens de maintien pour maintenir les plaques les unes contre les autres. C'est
10 ainsi que des plaques d'extrémité et une ceinture métallique sont utilisées. Ces plaques d'extrémité ne permettent pas la réalisation de modules de petites tailles car elles engendreraient une perte de densité d'énergie volumique (Wh/L), ce qui n'est pas souhaitable. En outre, ce module est adapté uniquement à des cellules dont les bornes électriques sont sur un même côté.

15 Le document US2009/0220853A1 décrit des boîtiers en aluminium embouti renfermant chacun deux cellules Li-ion à enveloppe souple, ces boîtiers étant ensuite regroupés dans un cadre support. L'assemblage est cependant relativement complexe avec en premier lieu l'assemblage des boîtiers avec des risques de jeu entre les cellules dans
20 chaque boîtier, puis l'assemblage des boîtiers entre eux pour former une batterie. Le nombre final de pièces est ainsi relativement élevé, de même que le poids et le coût de réalisation du module. En outre, la conductivité thermique d'un module à un autre est limitée, ce qui rend difficile le chauffage/refroidissement des cellules.

25 Il existe donc un besoin pour un module permettant d'assembler des cellules Li-ion à enveloppe souple de manière simple sans augmenter de manière considérable le volume et le poids du module et en maintenant une bonne conductivité thermique au niveau des cellules.

30 L'invention vise à pallier ces inconvénients en proposant une structure de module de batterie pour cellules Li-ion à enveloppe souple qui soit simple et facile à fabriquer, en particulier pour différents nombres de cellules, qui soit rigide, légère et qui permette de gérer facilement la température des cellules.

35 A cet effet, l'objet de l'invention concerne une structure de module de batterie destinée à loger des cellules Li-ion à enveloppe souple, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux éléments de

structure en aluminium extrudé, chaque élément de structure comprenant

- une paroi de fond,
 - deux parois latérales perpendiculaires à la paroi de fond et solidaires de bords parallèles de la paroi de fond,
 - des moyens de fixation conformés pour coopérer avec des moyens de fixation d'un autre élément de structure afin de fixer la paroi de fond d'un élément de structure aux bords libres des parois latérales d'un autre élément de structure, les parois de fond des éléments de structure étant parallèles,
- chaque élément de structure étant conformé pour que l'espacement entre sa paroi de fond et la paroi de fond d'un autre élément de structure auquel il est fixé soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéterminé de cellules Li-ion à enveloppe souple destinées à être logées entre ces parois de fond.

Un tel agencement permet de moduler à volonté le nombre d'éléments de structure et par conséquent le nombre de cellules d'un module de batterie, sans nécessiter de moyens de rigidification supplémentaires pour maintenir et assembler les éléments de structure les uns aux autres, les moyens de fixation étant solidaires des éléments de structure. L'aluminium extrudé confère en effet une rigidité suffisante aux éléments de structure.

Les parois de fond des différents éléments de structure sont ainsi identiques en forme et dimensions, alors que la hauteur de leurs parois latérales (dimension perpendiculairement à la paroi de fond) pourra différer d'un élément de structure à l'autre, ce qui permet de loger un nombre de cellules différent entre des éléments de structure.

Avantageusement, les moyens de fixation peuvent être conformés de sorte que les parois latérales de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre s'étendent dans la continuité l'une de l'autre. Ceci permet d'obtenir des parois externes lisses lorsque les éléments de structure sont fixés les uns aux autres.

Par ailleurs, la réalisation des éléments de structure en aluminium extrudé permet de dimensionner avec précision l'espacement entre deux parois de fond de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre de manière à obtenir un jeu le plus faible possible entre ces parois de fond et les cellules disposées entre elles.

En particulier, l'espacement entre deux parois de fond de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre est sensiblement égal à l'épaisseur des cellules logeant entre ces parois. L'épaisseur d'une cellule correspond à l'épaisseur moyenne d'une cellule fournie par le fabricant.

Le terme « sensiblement » englobe les écarts d'épaisseur que l'on peut observer entre des cellules de même fabrication (représentant $\pm$ de l'épaisseur de la cellule), ainsi que les tolérances de fabrication du boîtier. Il correspond également à une dimension qui peut être supérieure ou inférieure de 0,1 à 0,9 mm à la somme des épaisseurs des cellules disposées entre des parois adjacentes.

De préférence, l'espacement sera légèrement inférieur à la somme des épaisseurs, par exemple de 0,1 à 0,9mm ou de n fois 1 à 2 % de l'épaisseur d'une cellule, n étant le nombre de cellules logées entre deux parois adjacentes. Les cellules sont ainsi légèrement comprimées entre deux parois de fond ce qui favorise la conduction thermique entre les cellules et les parois adjacentes et contribue à augmenter la durée de vie des cellules.

Le nombre de cellules Li-ion à enveloppe souple pouvant être logées entre deux parois de fond de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre peut être variable, par exemple de 2 à 6, de préférence de 2 à 4, et le plus souvent de 2 cellules. Il est possible de loger davantage de cellules entre deux parois adjacentes. Toutefois, plus le nombre de cellules logées est élevé moins la conduction thermique entre les éléments de structure et les cellules est bonne.

Une telle structure en aluminium extrudé présente également l'avantage de présenter une très bonne conduction thermique de sorte qu'il est facile de gérer la température des cellules, en refroidissement et/ou en réchauffement, par exemple en disposant un refroidisseur (et/ou un réchauffeur) à proximité de l'une des parois externes de la structure. Ces parois sont préférentiellement les parois formées par les assemblages de parois latérales des éléments de structure. Un tel agencement est particulièrement favorable car la conduction thermique se propage à l'intérieur du boîtier par les parois de fond des éléments de structure, perpendiculairement aux parois latérales de ces derniers.

Avantageusement et de manière non limitative, tous les éléments de structure sont identiques. Le même nombre de cellules peut alors être logé entre deux parois de fond d'éléments de structure fixés ensemble.

5 Avantageusement et de manière non limitative, les moyens de fixation d'un élément de structure sont disposés sur les parois latérales et la paroi de fond, notamment sur toute la longueur des parois latérales et de la paroi de fond. Ceci peut permettre d'améliorer la fixation entre les éléments de structure.

10 Avantageusement et de manière non limitative, les moyens de fixation sont des moyens qui ne nécessitent pas d'outils, tels que des moyens d'encliquetage ou mise en prise, ce qui rend l'assemblage de ces éléments particulièrement simple.

Ainsi, la structure peut être conformée de la manière suivante :

15 - la paroi de fond de chaque élément de structure comporte au moins un rebord sur chacun de ses bords solidarisés à une paroi latérale,

 - les parois latérales de chaque élément de structure comportent au moins un rebord sur son bord libre parallèle à la paroi de fond,

20 les rebords de la paroi de fond et les rebords des parois latérales formant les moyens de fixation et étant conformés pour coopérer et fixer les parois latérales d'un élément de structure à la paroi de fond d'un autre élément de structure.

25 Ces rebords peuvent ainsi former des moyens de mise en prise qui peuvent être discontinus le long des éléments de structure ou continus, en particulier suivant toute la longueur des éléments de structure.

 Avantageusement et de manière non limitative, la paroi de fond et les faces internes des parois latérales d'un élément de structure comportent des formes ajustées à la forme des bords des cellules Li-ion à enveloppe souple destinées à être disposées entre deux parois de fond de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre. Du fait de la structure d'une cellule souple, la distance entre les bords des deux cellules extrêmes disposées entre des parois de fond adjacentes est inférieure à l'épaisseur des cellules juxtaposées. Cette configuration des parois de fond et des parois latérales permet ainsi d'améliorer le maintien en position des cellules disposées entre deux parois de fond

adjacentes. Ces formes ajustées peuvent être des logements présentant une dimension, perpendiculairement aux parois de fond, sensiblement égale à la distance séparant les bords des deux cellules d'extrémité.

5 La structure de module selon l'invention pourrait comprendre uniquement des éléments de structure. Toutefois, l'une des extrémités se termineraient alors avec des parties saillantes formées par les parois latérales d'un module d'extrémité ou par les moyens de fixation d'un autre module d'extrémité. Il peut cependant être préférable que le module ne comprenne pas de parties saillantes pour des raisons
10 d'encombrement.

Ainsi, avantageusement et de manière non limitative, la structure de module peut comprendre au moins un des éléments suivants :

- une plaque d'extrémité en aluminium extrudé identique à une paroi de fond d'un élément de structure et comportant des moyens
15 de fixation pour sa fixation aux parois latérales d'un unique élément de structure de manière à fermer cet élément de structure,
- un élément d'extrémité en aluminium extrudé comprenant une paroi de fond et deux parois latérales perpendiculaires à la paroi de fond et solidaires de bords parallèles de cette paroi de fond, cet élément
20 d'extrémité comportant des moyens de fixation pour sa fixation uniquement à une paroi de fond d'un élément de structure, cet élément d'extrémité étant conformé pour que l'espacement entre sa paroi de fond et la paroi de fond de l'élément de structure auquel il est fixé soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéterminé de cellules
25 Li-ion à enveloppe souple destinées à être logées entre ces parois de fond.

La structure de module selon l'invention comprendra avantageusement les mêmes moyens de fixation pour l'assemblage des éléments de structure entre eux, d'un élément de structure à une
30 plaque d'extrémité et d'un élément d'extrémité à un élément de structure.

Avantageusement et de manière non limitative, la structure de module selon l'invention comprend deux couvercles latéraux en matière plastique fixés de chaque côté des éléments de structure fixés l'un à
35 l'autre, perpendiculairement aux parois latérales et à la paroi de fond de chaque élément de structure. Ces couvercles latéraux viennent ainsi fermer les côtés ouverts de chaque élément de structure, assurant une

protection des extrémités des cellules disposées entre des parois de fond adjacentes. Ces extrémités des cellules sont celles comportant les bornes électriques des cellules.

5 Les couvercles latéraux peuvent être agencés pour s'emboîter sur les éléments de structure, par exemple par coopération avec une ou plusieurs parois des éléments de structure. De même que les faces internes des parois latérales des éléments de structure, les faces internes des couvercles latéraux peuvent en outre comporter des formes ajustées à la forme des bords des cellules Li-ion à enveloppe souple
10 disposées entre deux parois de fond adjacentes et participer ainsi au maintien de ces cellules dans le boîtier.

Les couvercles latéraux peuvent être fixés au boîtier par collage, et/ou vis, rivets ou analogues.

15 Avantageusement et de manière non limitative, la structure selon l'invention comprend des éléments de connexion électrique destinés à relier électriquement des cellules Li-ion à enveloppe souple disposées entre deux éléments de structure fixés, lesdits éléments de connexion étant solidaires des couvercles latéraux, soit par des moyens de fixation soit par intégration aux couvercles latéraux.

20 L'invention concerne également un module de batterie comprenant une structure selon l'invention et une pluralité de cellules Li-ion à enveloppe souple logées dans chaque logement de la structure défini entre les parois de fond de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre, un ensemble d'un nombre prédéterminé de cellules étant
25 disposé dans chaque logement, par exemple 2 à 6 cellules, de préférence de 2 à 4, généralement de 2. On obtient ainsi un module léger dont la capacité peut être est facilement adaptée en assemblant le nombre adéquat d'éléments de structure.

30 Lorsque les moyens de fixation sont des moyens d'encliquetage ou de mise en prise, le module peut alors être assemblé très rapidement, sans outil spécifique. En outre, l'aluminium permet d'assurer une bonne conduction thermique entre les cellules et les éléments de structure.

35 Avantageusement et de manière non limitative, une matière souple électriquement isolante est intercalée entre deux cellules adjacentes d'un même logement, cette matière étant apte à combler le jeu existant entre les cellules, suivant une direction perpendiculaire aux

parois internes. Le jeu à combler peut être de l'ordre de 0,1 à 0,9 ou représenter 1 à 2 % de l'épaisseur d'une cellule.

Cette matière peut être un gel ou pâte de silicone, une mousse synthétique compressible ou une feuille de caoutchouc synthétique ou naturel. La mise en place de cette matière permet de comprimer les cellules, ce qui peut améliorer la conductivité thermique entre les cellules et les parois du boîtier et augmenter la durée de vie des cellules.

Il est également possible d'insérer les cellules à un état déchargé, sans matière pour combler le jeu. Le serrage des cellules peut alors être obtenu automatiquement après plusieurs cycles de charge/décharge du fait de la dilatation interne des cellules.

Alternativement ou en complément, des éléments de maintien en matière électriquement isolante sont insérés entre les bords de cellules adjacentes ou entre les bords d'une cellule et la paroi adjacente, ces éléments de maintien étant conformés pour combler un espace existant entre les bords de cellules adjacentes ou entre le bord d'une cellule et la paroi adjacente de manière à bloquer et maintenir les bords des cellules. Un tel agencement permet d'améliorer le maintien des cellules à l'intérieur du boîtier. Ces éléments de maintien présenteront de préférence une rigidité suffisante pour assurer ce blocage et maintien. Ils seront de préférence réalisés sous la forme d'un cadre afin d'en faciliter le positionnement entre des cellules adjacentes ou entre une cellule et une paroi adjacente. Eventuellement, ce cadre pourra être solidaire d'une feuille de matière électriquement isolante souple à intercaler entre deux cellules adjacentes pour combler un jeu existant entre les cellules.

Le module selon l'invention présente l'avantage de permettre de changer facilement le nombre de cellules d'un module à un autre. Ce module peut en outre former une batterie (ou pack de batterie), contrairement aux modules de l'art antérieur dont un grand nombre doit être assemblé pour obtenir le nombre de cellules désirées pour un pack de batterie.

L'invention est maintenant décrite en référence aux dessins annexés, non limitatifs, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation en perspective de différents éléments formant une structure selon un mode de réalisation de l'invention;

- la figure 2 est un agrandissement de la partie entourée de la figure 1 ;

- les figures 3, 4, 5 représentent respectivement en perspective une plaque d'extrémité, un élément de structure et un élément d'extrémité ;

- la figure 6 représente une vue de dessus d'un module assemblé, les couvercles latéraux étant représentés en coupe.

La figure 1 représente une structure d'un module de batterie destinée à loger des cellules Li-ion à enveloppe souple 1.

Tel que représenté sur la figure 1, une cellule 1 Li-ion à enveloppe souple est formée d'une feuille flexible repliée et soudée le long de ses bords 2, 3, 4, 5 afin de former une poche. Ces bords soudés 2, 3, 4, 5 présentent ainsi une certaine rigidité et sont plats. Deux bornes électriques 6, 7 font saillie de la cellule 1, sur des bords opposés 2, 4 de celle-ci.

La structure représentée comprend plusieurs éléments de structure 10 en aluminium extrudé. En référence à la figure 4, chaque élément de structure 10 comprend :

- une paroi de fond 11,
- deux parois latérales 12, 13 perpendiculaires à la paroi de fond 11 et solidaires de bords parallèles de la paroi de fond 11,
- des moyens de fixation 14, 15 conformés pour coopérer avec des moyens de fixation 14, 15 d'un autre élément de structure 10 afin de fixer la paroi de fond 11 d'un élément de structure 10 aux bords libres des parois latérales 12, 13 d'un autre élément de structure 10, les parois de fond 11 des éléments de structure 10 étant parallèles (figure 1).

Chacun des éléments de structure 10 est conformé pour que l'espacement (e) entre sa paroi de fond 11 et la paroi de fond 11 d'un autre élément de structure 10 auquel il est fixé soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéterminé de cellules 1 logées entre ces parois de fond.

Dans l'exemple représenté, les éléments de structure 10 sont tous identiques les uns aux autres : deux cellules 1 peuvent ainsi être logées entre deux éléments de structure 10 solidarisés.

Les moyens de fixation 14, 15 représentés sont disposés sur les parois latérales 12, 13 et sur la paroi de fond 11, sur toute la longueur

de ces dernières. Ces moyens de fixation 14, 15 sont des moyens d'encliquetage ou mise en prise qui ne nécessitent pas d'outils.

En particulier, les moyens de fixation 14, 15 forment des rebords solidaires de la paroi de fond 11 et des parois latérales 12, 13.

5 Ainsi :

- la paroi de fond 11 de chaque élément de structure 10 comporte un rebord 14 sur chacun de ses bords solidarisés à une paroi latérale 12, 13 (figure 4),

10 - les parois latérales 12, 13 de chaque élément de structure 10 comportent chacune un rebord 15 sur leur bord libre parallèle à la paroi de fond 11.

15 Les rebords 14 de la paroi de fond 11 et les rebords 15 des parois latérales 12, 13 sont conformés pour coopérer et fixer les parois latérales 12, 13 d'un élément de structure 10 à la paroi de fond 11 d'un autre élément de structure 10.

20 La figure 2 représente de manière détaillée les moyens de fixation entre deux éléments de structure 10 au niveau de leurs parois latérales 13. Sur cette figure 2, les extrémités de chacun des rebords 14, 15 sont pourvues de surfaces de butée 141, 151 en appui l'une contre l'autre lorsque les rebords 14, 15 sont en prise. En outre, le rebord 14 de la paroi de fond 11 est décalé par rapport à la face externe 131 de la paroi latérale 13, de sorte qu'une surface 152 du rebord 15, parallèle à la surface de butée 151 est en appui contre une surface d'extrémité 110 de la paroi de fond 11 située sous la paroi latérale 13. Ainsi, un logement est défini entre la surface d'extrémité 110 et la surface de butée 141 du rebord 14 (ces surfaces étant parallèles) qui peut recevoir le rebord 15. Sur la figure 2, les surfaces en appui ont été espacées pour plus de clarté, mais lorsque les rebords 14, 15 sont mis en prise, les surfaces 152 et 110 sont en appui l'une contre l'autre et les surfaces de butée 141 et 151 sont en appui l'une contre l'autre, bloquant toute translation entre les rebords 14, 15 suivant une direction perpendiculaire à la paroi de fond 11.

30 Le rebord 15 de la paroi latérale 13 peut en outre présenter une surface inclinée 153 pour faciliter le passage du rebord 15 par-dessus le rebord 14 lors du clippage de deux éléments de structure 10.

35 Du fait de l'agencement particulier des moyens de fixation, les surfaces externes 131 des parois latérales 13 des deux éléments de

structure 10 s'étendent dans la continuité l'une de l'autre (figures 1 et 2).

Les rebords 15 des deux parois latérales 13 sont identiques et symétriques par rapport à un plan médian perpendiculaire à la paroi de fond 11. Il en est de même pour les rebords 14 de la paroi de fond 11.

La paroi de fond 11 d'un élément de structure et les faces internes des parois latérales 12, 13 d'un élément de structure adjacent comportent des formes 112, 122, 132 ajustées à la forme des bords 3, 5 des cellules 1 disposées entre deux parois de fond 11. Ainsi, dans l'exemple, ces formes 112, 122, 132 (lorsque les éléments de structure sont solidarisés) présentent une dimension (perpendiculairement aux parois de fond 11) plus faible que l'espacement (e) entre deux parois de fond 11 adjacentes afin de recevoir les bords 3, 5 respectivement des cellules 1 insérées. Cette dimension correspond à la distance séparant les bords 3 (ou 5) des deux cellules 1 logées entre des parois de fond 11. Les extrémités des bords 3, 5 de ces cellules 1 pourraient être repliés l'une vers l'autre pour un gain de place. Dans l'exemple, les formes ajustées 112 sont réalisées sur les rebords 14.

La structure de module représentée figure 1 comprend également une plaque d'extrémité 30 en aluminium extrudé représentée uniquement sur la figure 3. Cette plaque d'extrémité 30 est identique à une paroi de fond 11 d'un élément de structure et comporte une face externe lisse et une face interne 32 pourvue de moyens de fixation pour sa fixation aux parois latérales 12, 13 d'un unique élément de structure 10 de manière à fermer cet élément de structure.

Dans l'exemple, les moyens de fixation de cette plaque d'extrémité 30 sont deux rebords 31 identiques aux rebords 14 d'une paroi de fond 11 d'un élément de structure 10 afin de pouvoir coopérer chacun avec un rebord 15 d'une paroi latérale 12,13 d'un élément de structure. Une plaque d'extrémité 30 présente dans l'exemple une forme en tout point identique à un élément de structure 10 dépourvu de parois latérales 12, 13.

La structure de module représentée figure 1 comprend aussi un élément d'extrémité 40 en aluminium extrudé comprenant une paroi de fond 41 et deux parois latérales 42, 43 perpendiculaires à la paroi de fond 41 et solidaires de bords parallèles de cette paroi de fond. L'élément d'extrémité 40 est conformé pour que l'espacement entre sa

paroi de fond 41 et la paroi de fond 11 de l'élément de structure auquel il est fixé soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéterminé de cellules 1 (figure 1). L'élément d'extrémité 40 comprend une face externe 45 lisse et des moyens de fixation à la paroi de fond 11 d'un élément de structure adjacent, qui dans l'exemple sont des rebords 44 situés sur les bords libres de ses parois latérales 42, 43. Ces rebords 44 sont identiques aux rebords 15 des parois latérales 12, 13 d'un élément de structure 10 afin de pouvoir coopérer chacun avec un rebord 14 d'une paroi de fond 11 d'un élément de structure. Un élément d'extrémité 40 présente dans l'exemple une forme en tout point identique à un élément de structure 10 dépourvu de rebords 14 sur la face externe de sa paroi de fond.

La structure comprend également deux couvercles latéraux 50 (dont un seul est représenté sur la figure 1) en matière plastique fixés de chaque côté des éléments de structure 10 solidarisés, perpendiculairement aux parois latérales 12, 13 et à la paroi de fond 11 de chaque élément de structure. Ces couvercles latéraux 50 viennent ainsi fermer les côtés ouverts de chaque élément de structure 10, assurant une protection des extrémités 2, 4 des cellules 1 portant les bornes électriques 6, 7.

Les couvercles latéraux 50 sont formés d'une plaque 51 et sont agencés pour s'emboîter sur les éléments de structure, par exemple par coopération de parties de fixation avec une ou plusieurs parois des éléments de structure.

Dans l'exemple, couvercle latéral 50 comporte des parties de fixation 52, 53, 54, 55, coopérant avec le bord des parois de fond 11, de la plaque d'extrémité 30 et la paroi de fond 41 de l'élément d'extrémité 40, tel que représenté uniquement sur la figure 6. Dans l'exemple, ces parties 52, 53, 54, 55, se présentent sous la forme de parois s'étendant perpendiculairement à la paroi 51 sur toute la hauteur de celle-ci. Les parties de fixation d'extrémité 55 et 52 sont disposées de manière à venir en contact contre le bord latéral de la plaque d'extrémité 30 et de la paroi de fond 41 de l'élément d'extrémité 40 respectivement, lorsque le couvercle latéral 50 est emboîté sur les éléments de structure 10. Les autres parties 53, 54 sont disposées par paires de manière à former un espace entre elles, espace à l'intérieur duquel peut être inséré le bord d'une paroi de fond 11, tel que représenté sur la figure 6.

Ces parties de fixation peuvent en outre présenter une forme ajustée au bord 2, 4 des cellules 1.

Les couvercles latéraux 50 peuvent en outre être fixés au boîtier par collage et/ou par des vis, rivets ou analogues.

5 Dans l'exemple, Les couvercles latéraux 50 présentent des ouvertures 56 (figure 1) pour le passage des bornes 6, 7 des cellules 1. Des barres de connexion 60 sont alors reliées aux bords 6, 7 par les ouvertures 56 et sont disposées entre les ouvertures 56 des couvercles latéraux 16, sur la face externe des couvercles latéraux 50, tel que visible sur la figure 6.

Ces barres de connexion électrique 60 sont solidarisées aux couvercles latéraux 50 ou intégrées à ceux-ci.

15 La figure 6 représente huit cellules 1, deux cellules étant disposées entre deux parois adjacentes. Les cellules 1 disposées entre deux parois adjacentes sont reliées en parallèle entre elles via leur bornes électriques 6, 7, ces quatre paires de cellules 1 étant reliées en série via les barres de connexion électrique 60, des bornes terminales 61, 62 étant raccordées aux bornes électriques des paires de cellule 1 adjacentes à la plaque d'extrémité 30 et à l'élément d'extrémité 40. Bien entendu, d'autres schémas de connexion entre les cellules 1 peuvent être réalisés.

25 Des capots externes 70 placés par-dessus les couvercles latéraux 50 (figure 6) permettent de protéger les différents éléments de connexion 60, 61, 62. En variante, ces éléments de connexion peuvent être disposés entre les couvercles latéraux 50 et les éléments de structure 10. Il n'est alors pas nécessaire de prévoir de capots de protection.

Les cellules 1 sont mises en place de la manière suivante.

30 Une première paire de cellules 1 est placée dans l'élément d'extrémité 40, qui est ensuite fixé à un élément de structure 10. Une deuxième paire de cellules 1 est placée dans cet élément de structure 10 qui est ensuite fixé à un autre élément de structure 10. On procède de la même manière jusqu'au nombre de cellules désiré. Le dernier élément de structure 10 contenant deux cellules 1 est alors fermé avec une plaque d'extrémité 30. Les paires de cellules 1 sont toutes disposées de la même manière dans chaque élément, leurs bornes électriques 6, 7 étant situées sur des côtés latéraux des éléments de structure 10 de manière à être protégées par les couvercles latéraux 50.

Ces cellules 1 peuvent être insérées à l'état déchargé de sorte que, même si un jeu subsiste entre les cellules et les parois adjacentes, ce jeu soit comblé après plusieurs cycles de charge/décharge.

5 Dans l'exemple représenté figure 6, ces cellules 1 sont maintenues au niveau de leurs bords 2, 3, 4, 5 par des éléments de maintien 80 en matière électriquement isolante. Ces éléments de maintien 80 sont des cadres conformés pour pouvoir être disposés contre les bords 2, 3, 4, 5 des cellules 1 et combler l'espace entre les bords 2, 3, 4, 5 de cellules 1 adjacentes, tel que visible sur la figure 6.
10 Ces éléments de maintien 80 sont ainsi positionnés entre les cellules 1 avant leur mise en place dans un élément de structure 10. Ces éléments de maintien 80 sont par exemple en matière plastique suffisamment rigide pour assurer le maintien des bords des cellules.

15 Un gel ou pâte de silicone, une mousse synthétique compressible ou une feuille de caoutchouc synthétique ou naturel peut également être inséré entre les cellules 1 afin d'améliorer leur maintien entre les parois adjacentes en comblant le jeu éventuellement présent.

Lorsque toutes les cellules 1 sont en place, les couvercles latéraux 50 sont solidarisés aux éléments de structure 10 et les connexions électriques entre les bornes 6, 7 de chaque cellule 1 et les barres de connexion électrique 60 et les bornes terminales 61, 62 sont réalisées.
20 Ces connexions peuvent être protégées par des capots 70.

Le module ainsi obtenu peut ainsi être facilement et rapidement monté et former un pack de batterie.

REVENDICATIONS

1. Structure de module de batterie destinée à loger des cellules (1) Li-ion à enveloppe souple, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux éléments de structure (10) en aluminium extrudé, chaque élément de structure comprenant
- une paroi de fond (11),
 - deux parois latérales (12, 13) perpendiculaires à la paroi de fond (11) et solidaires de bords parallèles de la paroi de fond (11),
 - des moyens de fixation (14, 15) conformés pour coopérer avec des moyens de fixation (14, 15) d'un autre élément de structure (10) afin de fixer la paroi de fond (10) d'un élément de structure (10) aux bords libres des parois latérales (12, 13) d'un autre élément de structure (10), les parois de fond (11) des éléments de structure étant parallèles,
- chaque élément de structure (10) étant conformé pour que l'espacement (e) entre sa paroi de fond (11) et la paroi de fond (11) d'un autre élément de structure auquel il est fixé soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéterminé de cellules (1) Li-ion à enveloppe souple destinées à être logées entre ces parois de fond (11).
2. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que tous les éléments de structure (10) sont identiques.
3. Structure selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens de fixation (14, 15) d'un élément de structure (10) sont disposés sur les parois latérales (12, 13) et la paroi de fond (11), notamment sur toute la longueur des parois latérales et de la paroi de fond.
4. Structure de module selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que :
- la paroi de fond (11) de chaque élément de structure (10) comporte au moins un rebord (14) sur chacun de ses bords solidarisés à une paroi latérale (12, 13),
 - les parois latérales (12, 13) de chaque élément de structure (10) comportent au moins un rebord (15) sur son bord libre parallèle à la paroi de fond (11),
- les rebords (14) de la paroi de fond (11) et les rebords (15) des parois latérales (12, 13) formant les moyens de fixation et étant

conformés pour coopérer et fixer les parois latérales (12, 13) d'un élément de structure (10) à la paroi de fond (11) d'un autre élément de structure.

5 5. Structure selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la paroi de fond (11) et les faces internes des parois latérales (12, 13) d'un élément de structure comportent des formes (112, 122, 123) ajustées à la forme des bords (3, 5) des cellules (1) Li-ion à enveloppe souple destinées à être disposées entre deux parois de fond (11) de deux éléments de structure fixés l'un à l'autre.

10 6. Structure selon la revendication 1 à 5, caractérisée en qu'elle comprend au moins un des éléments suivants :

 - une plaque d'extrémité (30) en aluminium extrudé identique à une paroi de fond (11) d'un élément de structure (10) et comportant des moyens de fixation (31) pour sa fixation aux parois latérales (12, 13)
15 d'un unique élément de structure (10) de manière à fermer celui-ci,

 - un élément d'extrémité (40) en aluminium extrudé comprenant une paroi de fond (41) et deux parois latérales (42, 43) perpendiculaires à la paroi de fond (41) et solidaires de bords parallèles de cette paroi de fond (41), cet élément d'extrémité (40) comportant des
20 moyens de fixation (44) pour sa fixation uniquement à une paroi de fond (11) d'un élément de structure, cet élément d'extrémité (40) étant conformé pour que l'espacement (e) entre sa paroi de fond (41) et la paroi de fond (11) de l'élément de structure auquel il est fixé soit sensiblement égal à l'épaisseur d'un nombre prédéterminé de cellules
25 (1) Li-ion à enveloppe souple destinées à être logées entre ces parois de fond.

 7. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comprend deux couvercles latéraux (50) en matière plastique fixés de chaque côté des éléments de structure (10)
30 fixés l'un à l'autre, perpendiculairement aux parois latérales (12, 13) et à la paroi de fond (11) de chaque élément de structure.

 8. Structure selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend des éléments de connexion électrique (60, 61, 62) destinés à relier électriquement des cellules (1) Li-ion à enveloppe souple disposées
35 entre deux éléments de structure (10) fixés, lesdits éléments de connexion (60, 61, 62) étant solidaires des couvercles latéraux (50).

5 9. Module de batterie comprenant une structure selon l'une des revendications 1 à 8 et une pluralité de cellules (1) Li-ion à enveloppe souple logées dans chaque logement de la structure défini entre les parois de fond (11) de deux éléments de structure (10) fixés l'un à l'autre, un ensemble d'un nombre prédéterminé de cellules étant disposé dans chaque logement.

10 10. Module de batterie selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une matière souple électriquement isolante est intercalée entre deux cellules (1) adjacentes d'un même logement, cette matière étant apte à combler un jeu existant entre les cellules (1) et/ou en ce que des éléments de maintien (80) en matière électriquement isolante sont insérés entre les bords de cellules (1) adjacentes ou entre les bords d'une cellule (1) et une paroi adjacente, ces éléments de maintien (80) étant conformés pour combler un espace existant entre les bords de des
15 cellules adjacentes ou entre le bord d'une cellule et la paroi adjacente de manière à bloquer et maintenir les bords des cellules (1).

1/2

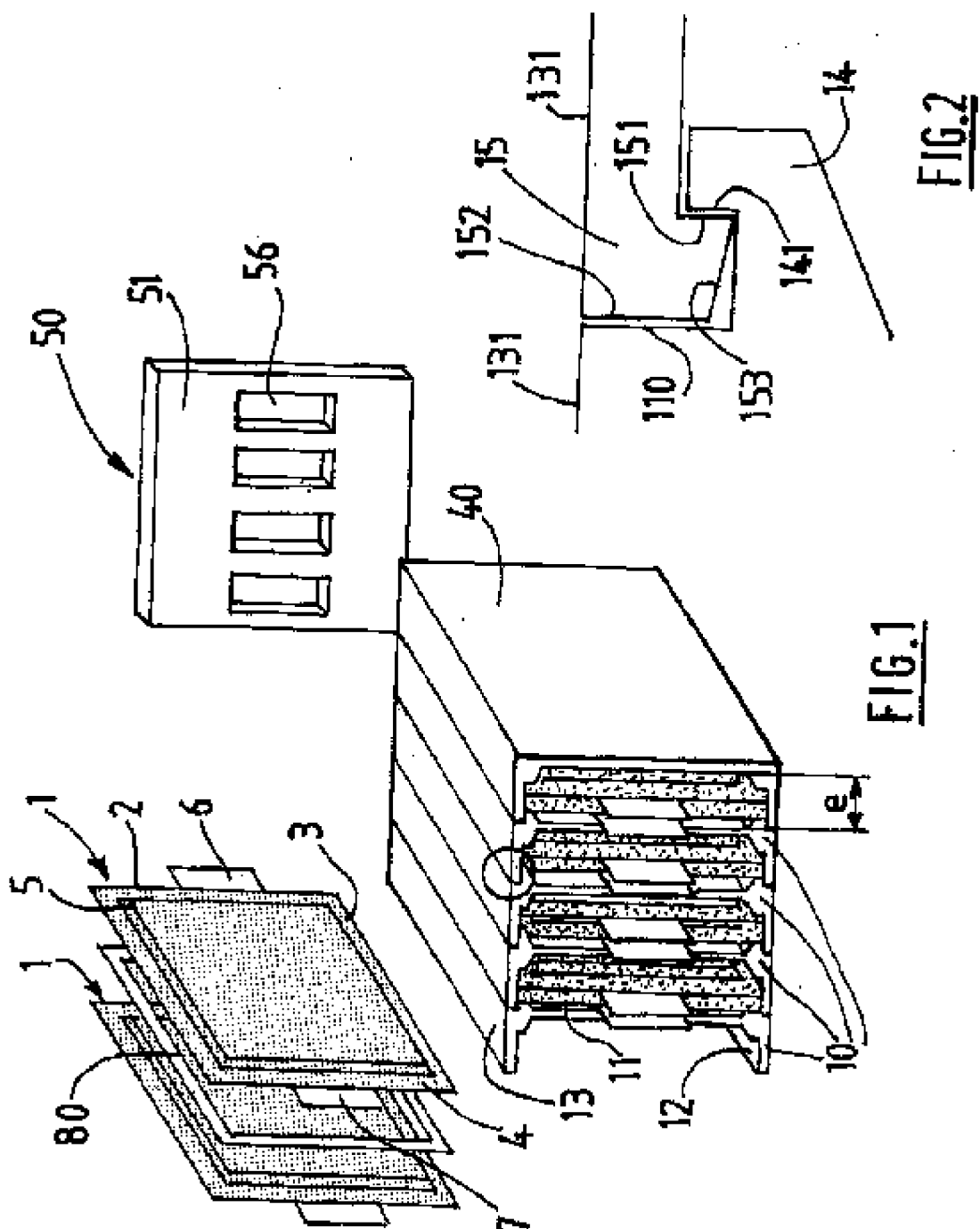
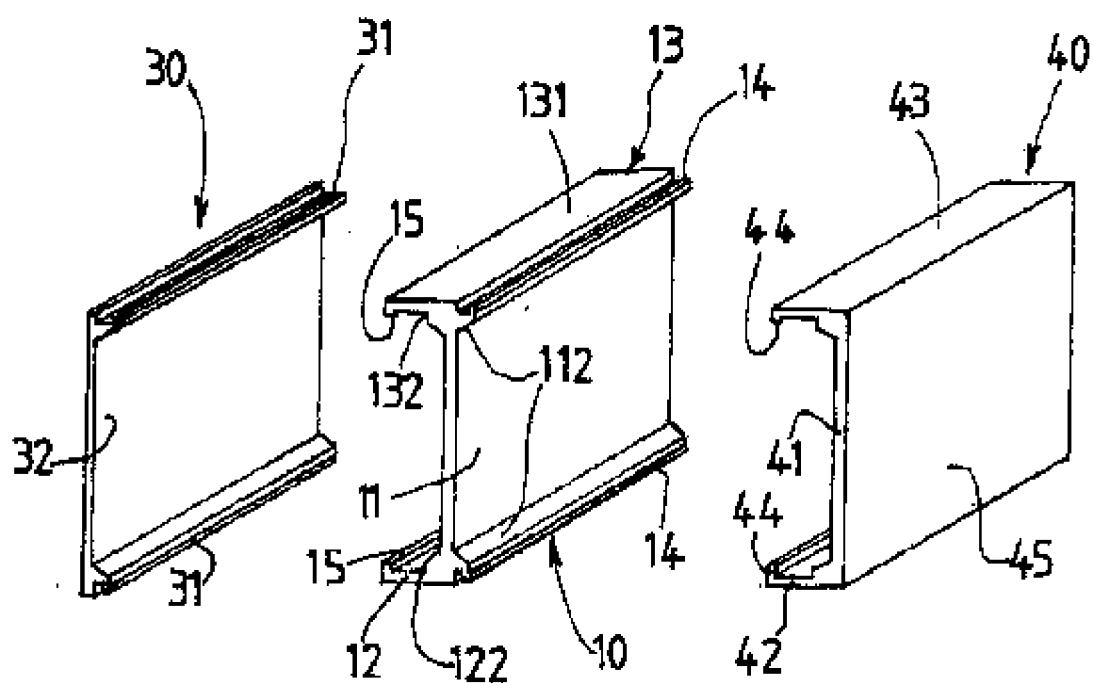
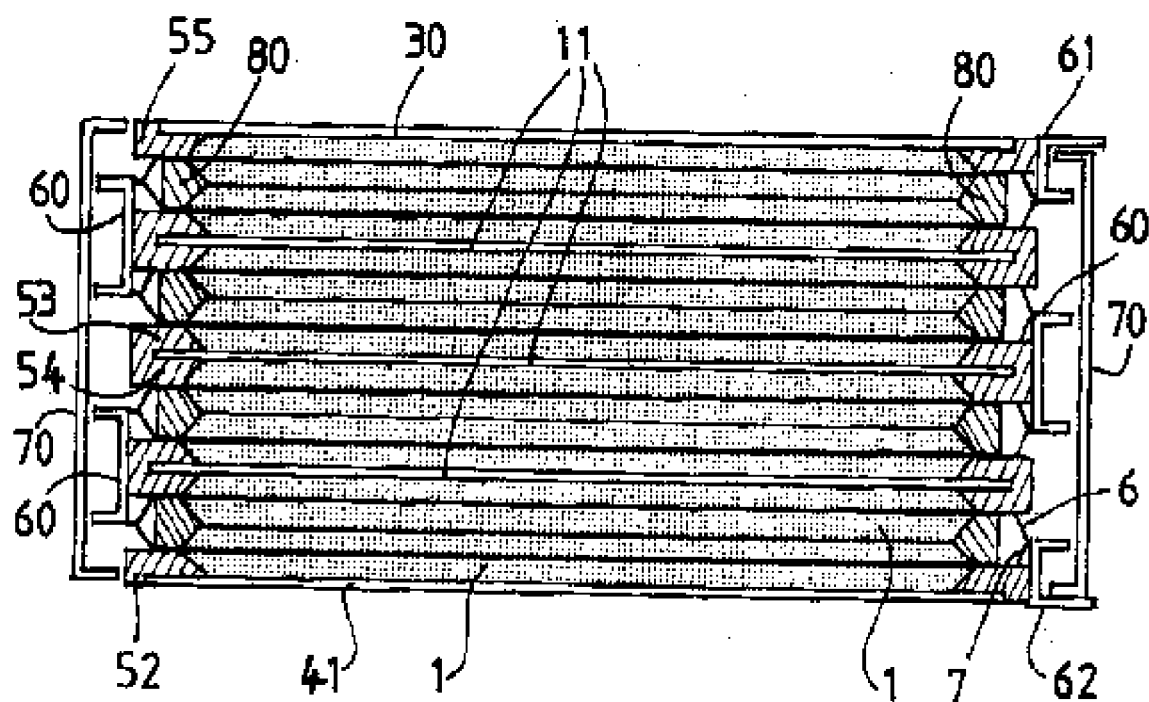


FIG. 2

2/2

FIG. 3FIG. 4FIG. 5FIG. 6