

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :

2 951 029

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

21 N° d'enregistrement national :

09 56830

51 Int Cl<sup>8</sup> : H 01 M 2/02 (2006.01), H 01 M 2/12, 10/52, B 60 K 1/  
04, 6/28

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.10.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 08.04.11 Bulletin 11/14.

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

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA Société anonyme — FR.

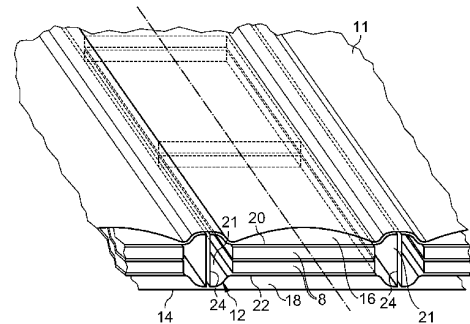
72 Inventeur(s) : ROLLAND GUILLAUME, MOREAU  
OLLIVIER et PRINCE LADIMIR.

73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA.

54 MODULE ET UNITE DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE PLAT POUR COFFRE A BAGAGE DE  
VEHICULE ET PROCEDE DE MISE EN PLACE.

57 L'invention a trait à un module de stockage d'énergie électrique destiné à être disposé sur un plancher (14) de coffre à bagage de véhicule. Le module comprend un boîtier (12) où sont logés des éléments accumulateurs électriques (8) selon un axe longitudinal du boîtier. Les faces supérieure (16) et inférieure (18) du boîtier (8) forment un renforcement par rapport à l'épaisseur nominale du boîtier. Les bords latéraux (24) forment ainsi des zones de renfort et des canaux latéraux (21) de refroidissement et/ou d'évacuation de fumée. Les modules sont disposés de manière adjacente sur le plancher (14) d'un coffre à bagage de véhicule. Le renforcement de la face inférieure forme avec le plancher (14) un canal inférieur de refroidissement. Une tôle de protection profilée (11) est disposée sur les modules. Le renforcement de la face supérieur forme avec la tôle de protection (11) un canal supérieur de refroidissement. En plus d'assurer un refroidissement et/ou une évacuation des fumées en cas de surchauffe, cet agencement assure également une protection mécanique des éléments par rapport aux objets disposés dans le coffre à bagage.



FR 2 951 029 - A1



## MODULE ET UNITE DE STOCKAGE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE PLAT POUR COFFRE À BAGAGE DE VEHICULE ET PROCEDE DE MISE EN PLACE

L'invention a trait à un module de stockage d'énergie électrique pour véhicule, plus particulièrement à un module de stockage d'énergie électrique du type à batterie sèche et du type plat, ainsi qu'à une unité de stockage d'énergie électrique  
5 comprenant plusieurs modules. L'invention a trait également au placement du ou des modules dans le véhicule, plus particulièrement dans le coffre à bagage.

Les besoins en énergie électrique des véhicules actuels, en particulier les véhicules hybrides, sont tels que des batteries classiques du type acide-plomb ne répondent  
10 plus aux contraintes actuelles, en particulier pour les véhicules de petites tailles. Des batteries sèches plates notamment du type Lithium ion sont de plus en plus utilisées, en particulier pour les véhicules hybrides.

Le document EP 1 833 107 A1 divulgue un modèle de batterie de forme généralement plate et rectangulaire constituée essentiellement d'un empilement de  
15 paires d'électrodes, chaque paire d'électrodes comprenant une couche d'électrolyte entre les électrodes. La batterie décrite dans ce document a la particularité de comprendre une couche en matériau isolant située latéralement des paires d'électrodes. Cette couche est en contact avec des collecteurs disposés en sandwich entre deux paires d'électrodes et dépassant des électrodes. La couche  
20 isolante comporte des perçages remplis de matériau du type semi-conducteur formant ainsi une résistance de court-circuit d'une paire d'électrodes. Cette résistance de court-circuit génère un courant prédéfini de décharge des paires d'électrodes dans l'objectif de réduire les variations de tension lors des différentes conditions de fonction de la batterie. Ce document divulgue également un module de  
25 stockage d'énergie électrique comprenant une série d'éléments de batterie tels que décrits ci-avant, disposés les uns à côté des autres en juxtaposition de leurs grands côtés pour être ensuite connectés en série. Le boîtier du module apparait être parallélépipédique au vu des figures et le document ne précise pas d'avantage la forme et la construction du boîtier du module.

30 Le document US 7,150,938 B2 divulgue une unité de source d'énergie électrique pour vaisseaux spatiaux et autres véhicules, cette unité étant généralement plane et mince et comprenant des capteurs solaires et une série de cellules de batterie

disposées à plat à l'arrière des capteurs solaires. Les batteries sont du type plan et mince et sont disposées dans des poches sur la face arrières des capteurs solaires afin de maintenir les batteries à un certain niveau de température. La fixation des batteries est ensuite sécurisée par un panneau arrière souple attaché aux capteurs solaires au moyen d'adhésifs. L'unité de source d'énergie électrique divulguée par ce document est généralement de grande surface en raison de la présence des capteurs solaires. Ce type d'unité n'est par conséquent pas adapté aux véhicules automobiles. De plus, il ne présente aucune flexibilité quant à sa taille et donc à son emplacement dans un véhicule quelconque.

5 Le document EP 1 577 973 A1 divulgue une unité de stockage d'énergie électrique pour véhicules automobiles, notamment pour véhicules électriques, L'unité comprend un boîtier parallélépipédique renfermant quatre rangées de six éléments de batterie sèche, ces éléments étant plans et rectangulaires. L'unité est destinée à être logée notamment dans le coffre à bagage du véhicule sans que le document  
15 précise d'avantage l'implantation de l'unité dans le véhicule. De plus, le document ne précise pas d'avantage le boîtier renfermant les éléments de batterie.

Quel que soit le type d'élément de batterie utilisé, il apparait qu'aucun des documents cités n'aborde en détails la question du placement des unités ou modules de stockage d'énergie électrique dans les véhicules ainsi que la question  
20 d'encombrement qui résulte d'un besoin accru en capacité de stockage d'énergie électrique.

L'objectif de la présente invention est de proposer une solution aux difficultés sus mentionnées.

L'invention consiste en un module de stockage d'énergie électrique, le module  
25 comprenant un boîtier définissant un volume destiné à contenir au moins deux éléments de stockage d'énergie électrique généralement plats, le boîtier formant un volume généralement plan avec un axe longitudinal et dont l'épaisseur est inférieure à la largeur et la longueur ; où le boîtier est tel qu'il présente au moins une paroi de soutien supérieure ou inférieure d'une face d'un élément de stockage formant un  
30 renforcement par rapport à l'épaisseur du boîtier.

Cette construction est particulièrement intéressante car elle assure un renforcement de la structure du boîtier tout en assurant un contact intime entre les éléments de stockage d'énergie électrique et les parois du boîtier. Ce contact intime est intéressant d'un point de vue échange thermique et le profil de la paroi en renforcement crée un canal apte à refroidir les éléments de stockage.

Selon un mode avantageux de l'invention, le boîtier comprend une paroi supérieure de soutien et une paroi inférieure de soutien de faces opposées d'un ou plusieurs éléments de stockage, lesdites parois étant en vis-à-vis et formant, chacune, un renforcement par rapport à l'épaisseur du boîtier. Le fait de prévoir cette mesure sur chaque face principale du boîtier est particulièrement intéressant dans la mesure où cela permet un refroidissement plus efficace et d'avantage homogène des éléments.

Selon un autre mode avantageux de l'invention, le boîtier est dimensionné pour recevoir les éléments de stockage disposés en une seule rangée selon son axe longitudinal, préférentiellement sur deux niveaux superposés. Cet agencement est particulièrement intéressant car il permet une modularité accrue tout en assurant un fonctionnement et un refroidissement satisfaisant des éléments de stockage. Le fait de prévoir deux niveaux d'éléments superposés permet un gain de place tout en assurant un refroidissement à partir des deux faces extérieures des éléments. Le fait de ne prévoir qu'une seule rangée optimise la modularité.

Selon un autre mode avantageux de l'invention, le renforcement formé par la ou une des parois de soutien s'étend le long de l'axe longitudinal du module de sorte à former, avec une contre paroi, un canal de refroidissement et/ou d'évacuation de gaz produits par les éléments de stockage, la contre-paroi faisant préférentiellement partie du module. Idéalement, le fond de coffre ou une tôle ou plaque de protection est utilisé comme contre-paroi dans un souci de simplicité de construction et de réduction des coûts.

Selon un autre mode avantageux de l'invention, le module comprend des moyens aptes à faire circuler de l'air dans le canal de refroidissement et/ou d'évacuation, lesdits moyens étant préférentiellement du type ventilateur.

Selon un autre mode avantageux de l'invention, le boîtier comprend au moins une paroi latérale préférentiellement à distance des éléments de stockage destinés à

être contenus dans le boîtier, ladite paroi latérale formant l'épaisseur du boîtier et formant un renfort du boîtier préférentiellement par rapport à des efforts essentiellement dans le plan de la paroi latérale. Le fait que la paroi latérale soit à distance des éléments de stockage permet de créer un canal supplémentaire utile pour un refroidissement supplémentaire et surtout pour une évacuation de fumées ou gaz de combustion éventuels en cas de surchauffe d'un ou plusieurs éléments.

Selon un autre mode avantageux de l'invention, le boîtier est dimensionné de sorte à ce que la ou les paroi(s) de soutien contacte(nt) une majeure partie, préférentiellement au moins 80%, de la surface correspondante du ou des élément(s) de stockage. Cette mesure va dans le sens d'une optimisation de la capacité d'échange thermique.

L'invention consiste également en un procédé de mise en place d'une unité de stockage d'énergie électrique sur un plancher de véhicule, notamment sur un fond généralement plan du coffre à bagage du véhicule, comprenant les étapes suivantes:

- mise en place sur le fond du coffre à bagage de plusieurs modules tels que décrits ci-avant, les modules étant équipés d'éléments de stockage d'énergie, les modules étant disposés les uns à côté des autres selon un axe longitudinal ou transversal du véhicule ;
  - pose d'une plaque de protection sur les modules, la plaque de protection servant de fond surélevé du coffre à bagage et prenant appui sur les zones des modules de plus grande épaisseur ; la plaque de protection présentant préférentiellement un relief de raidissement, préférentiellement des ondulations ou un gaufrage.
- Selon un mode avantageux de l'invention, la plaque est surélevée au droit des parois de soutien supérieures des modules et en appui sur les bords latéraux des modules. Le fait de surélever la plaque à cet endroit crée un bossage qui peut prendre appui sur les parties adjacentes des modules qui sont des zones de renfort. Les efforts exercés sur la plaque de protection sont ainsi transmis essentiellement à ces zones renforcées.

Selon un autre mode avantageux de l'invention, le renforcement de la paroi de soutien inférieure ou supérieure d'un module s'étend le long de l'axe longitudinal dudit module de sorte à former avec le fond du coffre ou la plaque, respectivement, un canal de refroidissement et/ou d'évacuation de gaz produits par les éléments de

5

stockage. Selon un autre mode avantageux de l'invention, le canal de refroidissement ou d'évacuation est connecté à une arrivée d'air provenant du système de chauffage et/ou de climatisation du véhicule et/ou une arrivée d'air provenant de l'extérieur du véhicule.

- 10 Selon un mode avantageux de l'invention, le canal de refroidissement et/ou d'évacuation est connecté, à proximité de sa sortie, à des moyens d'évacuation aptes à guider les gaz provenant du canal vers l'extérieur du véhicule en cas de détection de température au niveau d'un ou plusieurs éléments de stockage dépassant un niveau prédéfini, les moyens d'évacuation comprenant
- 15 préférentiellement une trappe disposée au niveau d'un élément de carrosserie du véhicule en contact avec l'extérieur et apte à être actionnée en fonction d'un signal de température d'un ou plusieurs élément de stockage.

- L'invention consiste également en une unité de stockage d'énergie destinée à être disposée dans un coffre à bagage de véhicule, le coffre étant équipé d'un fond
- 20 généralement plan, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs modules tels que décrits ci-avant destinés à être disposés les uns à côté des autres sur ledit fond du coffre à bagage, et une plaque de protection présentant un relief de raidissement, préférentiellement des ondulations ou un gaufrage, destinée à être disposée sur lesdits modules.

- 25 Selon un mode avantageux de l'invention, la plaque de protection présente un profil surélevé au droit des faces de soutien supérieures des modules et épousant les bords latéraux adjacents des modules. Les efforts exercés par des bagages sur la plaque de protection sont ainsi transmis essentiellement à ces zones renforcées, préservant ainsi les éléments de stockage.

- 30 Selon un mode avantageux de l'invention, le renforcement de la paroi de soutien inférieure ou supérieure d'un module s'étend le long de l'axe longitudinal dudit

module de sorte à former avec le fond du coffre ou la plaque, respectivement, un canal de refroidissement et/ou d'évacuation de gaz produits par les éléments de stockage.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux  
5 compris à l'aide de la description et des dessins parmi lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'un élément de carrosserie constituant la tôle de fond du coffre à bagage d'un véhicule, la tôle comprenant un logement pour la roue de secours.

La figure 2 est une vue en perspective de l'élément de carrosserie de la figure avec  
10 un panneau d'habillage comprenant une trappe d'accès au logement de la roue de secours.

La figure 3 est une vue en perspective correspondant à la figure 2 où quatre jeux de quatre éléments de batterie sont disposés sur le panneau d'habillage.

La figure 4 est une vue en perspective d'une partie d'unité de stockage d'énergie  
15 électrique disposée sur un fond de coffre à bagage et couverte d'une plaque de protection.

La figure 5 est une vue en perspective d'un agencement de quatre éléments de batterie formant un module.

La figure 6 est une vue en perspective d'un agencement alternatif de quatre  
20 éléments de batterie formant un module.

Une tôle 2 de fond de coffre à bagage est illustrée à la figure 1. Il s'agit de la tôle constituant une partie du fond du coffre et formant le logement destiné à la roue de secours. La tôle en question présente une série de bossages de renforcement et de passages ou logements d'accessoires divers. Bien que d'autres éléments de  
25 carrosserie viennent s'ajouter à cette tôle afin de compléter le fond du coffre à bagage, elle reste l'élément principal de carrosserie présentant la plus grande surface du fond du coffre.

La figure 2 illustre la tôle 2 de fond de coffre de la figure 1 où la surface supérieure de la tôle en question est recouverte d'un panneau d'habillage 4. Ce panneau

recouvre le renforcement formé par le logement de roue de secours et forme ainsi un plancher de fond de coffre. Une trappe 6 d'accès au logement de la roue de secours est prévu dans le panneau 4. Une pareille trappe d'accès 6 est typiquement montée pivotante par rapport au bord opposé à la poignée ou verrou, ce bord étant le bord avant selon la direction d'avancement du véhicule (lorsque le coffre à bagage est situé à l'arrière du véhicule). Le montage pivotant de la trappe peut être assuré par des charnières ou encore par un emboîtement permettant d'enlever la trappe 6 du panneau d'habillage 4.

La figure 3 illustre la tôle de fond de coffre couverte d'un panneau d'habillage selon la figure 2, avec une série d'éléments de stockage d'énergie électrique 8 disposés sur le panneau d'habillage. Ces éléments de stockage sont de forme plate et du type accumulateurs électriques c'est-à-dire aptes à convertir l'énergie électrique dans une autre forme (chimique et/ou électrostatique) afin de la stocker et capables de la restituer ultérieurement.

L'énergie électrique peut en effet se stocker notamment sous forme d'énergie électrostatique, en accumulant des charges électriques dans un ou plusieurs condensateurs. L'apparition de condensateurs dont la capacité peut atteindre quelques centaines de farads permet de réaliser des substituts aux batteries d'accumulateurs classiques. Les avantages sont une diminution du poids et un fonctionnement possible par très grand froid. L'inconvénient majeur est le prix au Wh stocké nettement plus élevé.

L'énergie électrique peut se stocker également sous forme électrochimique qui présente la caractéristique intéressante de fournir une tension (différence de potentiel) aux bornes de l'accumulateur peu dépendante de sa charge (quantité d'énergie stockée) ou du courant débité. Les accumulateurs électriques chimiques utilisent la propriété qu'ont certains couples chimiques d'accumuler une certaine quantité d'électricité en modifiant leur structure moléculaire et ceci de manière réversible. Il existe diverses variantes de réalisation de ce type d'accumulateur électriques, comme par exemple le type Ni-Cd (Nickel-cadmium), Ni-MH (Nickel-métal hydrure), Ni-Zn (Nickel-zinc) et Lithium. Parmi les accumulateurs au Lithium, on distingue la technologie Lithium métal où l'électrode négative est composée de lithium métallique (matériau qui pose des problèmes de sécurité), et la technologie

lithium ion, où le lithium reste à l'état ionique grâce à l'utilisation d'un composé d'insertion aussi bien à l'électrode négative (généralement en graphite) qu'à l'électrode positive (dioxyde de cobalt, manganèse, phosphate de fer).

5 Contrairement aux autres technologies, les accumulateurs Li-ion ne sont pas liés à un couple électrochimique. Tout matériau pouvant accueillir en son sein des ions lithium peut être à la base d'un accumulateur Li-ion. La batterie lithium-ion fonctionne sur l'échange réversible de l'ion lithium entre une électrode positive, le plus souvent un oxyde de métal de transition lithié (dioxyde de cobalt ou manganèse) et une électrode négative en graphite. La tension d'un élément Li-Ion est de 3,6 V.

10 Cette technologie offre la plus forte énergie spécifique (énergie/masse) et la plus grande densité d'énergie (énergie/volume), c'est pour cette raison qu'elle est privilégiée dans des applications de véhicules électriques ou hybrides. Cette technologie mal utilisée présente des dangers potentiels : les batteries peuvent se dégrader en chauffant au-delà de 80 °C en une réaction brutale et dangereuse. Il faut  
15 toujours manipuler les accumulateurs lithium-ion avec une extrême précaution en évitant de percer le boîtier, une mise en court-circuit de ces batteries pouvant conduire à une explosion. Ce problème de sécurité impose d'intégrer un système électronique de protection empêchant une charge ou décharge trop profonde, de prévoir une protection des boîtiers des batteries et un dispositif de refroidissement  
20 de capacité suffisante.

De par leur construction courante par superposition d'électrodes planes, ces batteries sont généralement de forme généralement plate ou encore généralement parallélépipédique. L'agencement prévu à la figure 3 consiste à disposer plusieurs modules 10 de quatre éléments 8 les uns à côté des autres, en l'occurrence quatre  
25 modules 10 disposés les uns à côté des autres parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule. Chaque module comprend quatre éléments 8, c'est-à-dire deux éléments disposés dans un même plan et alignés selon leurs axes longitudinaux, chacun de ces deux éléments étant recouvert d'un élément superposé de sorte à former un alignement de deux paires d'éléments superposés. La figure 3 se limite à illustrer  
30 l'agencement des batteries sachant que celles-ci sont arrangées en module dans des boîtiers tels qu'illustrés à la figure 4 et décrits ci-après. Il est à noter que l'agencement de la figure est purement illustratif et non limitatif. En effet, il est tout-à-

fait envisageable, voire souhaitable, de prévoir un alignement de plus de deux éléments selon l'axe longitudinal du véhicule, en fonction de l'espace disponible dans le véhicule. Il est également envisageable de disposer les modules transversalement à l'axe longitudinal du véhicule ou encore de prévoir une  
5 superposition des éléments sur trois niveaux ou plus encore ou de ne prévoir aucune superposition, c'est-à-dire une seule « couche » d'éléments.

La figure 4 illustre une partie d'une unité de stockage d'énergie électrique comprenant plusieurs modules comprenant chacun un boîtier 12 logeant quatre éléments de batterie, les modules étant disposés les uns à côté des autres et étant  
10 recouverts d'un tôle de protection 11 servant de fond de coffre surélevé. Un boîtier 12 dont la géométrie va être détaillée ci-après renferme plusieurs éléments de batteries, plus particulièrement quatre éléments de forme généralement parallélépipédique dont l'axe principal de chacun est parallèle à l'axe longitudinal du boîtier et compris dans un plan transversal vertical comprenant cet axe. Les quatre  
15 éléments 8 sont illustrés de manière schématique par des parallélépipèdes rectangles à des fins de simplification d'illustration et d'exposé. Les bornes de contacts des éléments qui seront détaillées en relation avec les figures 5 et 6 ne sont pas représentées.

Le boîtier 12 présente une géométrie bien particulière lui permettant d'assurer en  
20 combinaison avec la tôle de protection 11 une double fonction outre celle de maintenir les éléments ensemble, à savoir de protéger les éléments par rapport à des objets déposés dans le coffre et d'assurer un refroidissement des éléments. Le boîtier a une forme générale parallélépipédique rectangle de largeur supérieure à celle des éléments, typiquement de l'ordre de quelques pourcents, idéalement de  
25 l'ordre de 5% à 20%. Le boîtier comporte cependant un renforcement de la face supérieure 20 et de la face inférieure 22. Ces faces supérieure 20 et inférieure 22 sont en contact direct avec les surfaces principales extérieures des éléments 8. Cette géométrie permet la formation d'un renfort de chaque côté latéral, parallèle à l'axe longitudinal, du boîtier. Ce renfort est formé par la face latérale 24 du boîtier et  
30 les parties de faces supérieure et inférieure directement adjacentes à la face latérale assurant la diminution d'épaisseur du boîtier depuis la face latérale jusqu'au renforcement. Ces parties de faces supérieure et inférieure présentent en effet un profil arrondi avec deux courbures de concavités opposées. Il est à noter que ce

profil peut prendre différentes formes, comme par exemple une forme d'avantage anguleuse. Il est également envisageable de prévoir des nervures dans le volume formé par cette zone. Ces renforts de chaque côté du boîtier le rend particulièrement rigide dans un plan transversal vertical.

- 5 Le boîtier peut être fait de différents matériaux en fonction de divers paramètres de dimensionnement et de fabrication. Idéalement il est fait de matériau plastique préférentiellement extrudé. Les éléments accumulateurs électriques sont ensuite connectés entre eux et glissés dans le boîtier depuis une ouverture à une extrémité. Le boîtier pourrait également être fabriqué en tôle métallique. Dans ce cas, un soin
- 10 particulier au niveau de l'isolation électrique par rapport aux bornes des éléments doit être apporté. Le boîtier serait dans ce cas idéalement composé de plusieurs éléments de tôle emboutis et ensuite assemblés afin de former le boîtier fermé au niveau de sa périphérie autour de son axe longitudinal. D'autres variantes de procédé de fabrication et de choix de matériaux sont possibles.
- 15 Un tôle ou plaque de protection 11 est disposée sur les boîtiers 12 disposés les uns à côtés des autres de manière adjacente le long de leurs bords latéraux parallèles à l'axe longitudinal. La tôle de protection 11 présente un profil avec des bossages longitudinaux épousant les parties de face supérieure des boîtiers formant les zones de renforts au niveau des bords latéraux. De plus, la tôle présente un profil surélevé
- 20 entre deux bossages de sorte à être à distance de la face supérieure 16 du boîtier au niveau du renforcement. Cette disposition assure une protection mécanique remarquable des éléments accumulateurs électriques dans la mesure où les efforts mécaniques généralement verticaux exercés par des objets disposés dans le coffre sont repris par les bossages et les zones de renfort des boîtiers, préservant ainsi les
- 25 éléments. Il est à noter que cette forme particulière de la tôle ou plaque de protection 11 n'est pas obligatoire. En effet, un tôle ou plaque de protection essentiellement plane assurerait également la transmission des efforts verticaux provenant des objets placés dans le coffre aux zones de renfort des boîtiers. La forme profilée de la
- 30 tôle ou plaque de protection telle qu'illustrée à la figure 4 assurent toutefois un raidissement d'un point de vue flexion de la zone située au dessus de la face supérieure 20 du boîtier et optimise ainsi la reprise des efforts en les concentrant vers les zones de renfort, à la manière d'une voûte.

Les zones de renforcement supérieur et inférieur du boîtier 12 constituent avec la tôle de protection 11 et avec la surface supérieure 14 du fond du coffre, respectivement, deux canaux longitudinaux 16 et 18. Ces canaux, de par leur disposition longitudinale et du fait qu'ils soient délimités par les faces du boîtier qui sont en contact direct avec les éléments 8, les rend particulièrement intéressants dans un but de refroidissement des éléments en question. Ces canaux sont également utiles pour l'évacuation d'éventuelles fumées telles que celles qui peuvent être produites lors de la surchauffe d'un ou plusieurs éléments.

Les zones de renfort aux deux bords latéraux du boîtier constituent également, chacune, un canal 21 particulièrement adapté à l'évacuation de fumées dans la mesure où il est en contact direct avec les éléments. Ce canal 21 peut également servir de canal de refroidissement mais dans une moindre mesure compte tenu de la plus petite surface d'échange avec les éléments. Un tel refroidissement supplémentaire assure une température plus homogène des éléments.

Le design des modules tels qu'illustrés à la figure 4 combiné avec la tôle de protection assure, outre le maintien des éléments accumulateurs électriques, la double fonction de protection mécanique des éléments par rapport aux objets disposés dans le coffre et de refroidissement et/ou évacuation de gaz de combustion des éléments. Les moyens mis en œuvre sont particulièrement simples et peu encombrants. La surépaisseur imposée par les canaux de refroidissement est optimisée dans la mesure où les parois délimitant ces canaux comprennent des éléments sinon présents comme la surface supérieure du fond du coffre et la tôle de protection.

Des moyens de mise en circulation d'air le long des canaux sont nécessaires. Les canaux ou du moins certains d'entre eux peuvent être raccordés directement avec une arrivée d'air du système de chauffage et/ou de climatisation du véhicule. Un tel agencement est particulièrement intéressant car il évite les inconvénients liés à la présence d'un ou plusieurs ventilateurs dédié(s) à cette circulation d'air (surcoût, encombrement, bruit,...). En alternative, on peut bien sûr prévoir de pareils ventilateurs, notamment lorsque la construction du véhicule est telle qu'aucune arrivée d'air n'est disponible à proximité des modules de stockage d'énergie électrique. On peut également envisager un ou plusieurs ventilateurs dédiés à

cet usage lorsque le besoin en écoulement d'air est particulièrement important, comme par exemple, lorsque le ou les canaux sont particulièrement étroits ou de faible section ou lorsque les conditions de fonctionnement des éléments requièrent un refroidissement accru.

- 5 La sortie des canaux peuvent déboucher simplement librement dans la partie arrière du volume du coffre, de sorte que l'air réchauffé par son passage dans ces canaux soit évacué par les clapets de sortie de l'habitacle du véhicule. Ces clapets sont typiquement disposés vers l'arrière du véhicule, à proximité du volume du coffre. En cas de détection de défaillance d'un ou plusieurs éléments, par exemple sur base
- 10 d'une détection de température, il est envisageable d'activer un dispositif de déviation de la sortie de certains canaux directement vers l'extérieur du véhicule.

Les parois externes aux boîtiers, délimitant les canaux supérieur 16 et inférieur 18, c'est-à-dire la tôle de protection 11 et la surface supérieure 14 du fond du coffre, peuvent être intégrées aux boîtiers. En effet, il est envisageable de prévoir les

15 boîtiers avec une double paroi supérieure et/ou inférieure, de sorte à former directement un ou plusieurs canaux.

Les éléments accumulateurs électriques d'un module sont typiquement connectés en série. Pour ce faire, plusieurs agencements des éléments sont possibles. La figure 5 illustre un premier agencement où les quatre éléments sont orientés de

20 sorte à ce que leurs bornes soient toutes dirigées dans le même sens. Dans ce cas, un premier connecteur 26 reliant la borne positive de l'élément avant bas  $8_2$  avec la borne négative de l'élément avant haut  $8_1$ . Un second connecteur 28 relie la borne positive de l'élément avant haut  $8_1$  avec la borne négative de l'élément arrière haut  $8_3$ . Un troisième connecteur 30 relie la borne positive de cet élément arrière haut  $8_3$

25 à la borne négative de l'élément arrière bas  $8_4$ . Le module est ainsi relié au système électrique du véhicule via la borne négative de l'élément avant bas  $8_2$  et via un quatrième connecteur 32 à la borne positive de l'élément arrière bas  $8_4$ .

La figure 6 illustre un autre agencement des éléments dans un module. Les éléments sont orientés de sorte à ce que leurs bornes soient en vis-à-vis. La borne

30 positive de l'élément avant haut  $8_1$  est reliée via un premier connecteur à la borne négative de l'élément arrière haut  $8_3$ . La borne positive de cet élément arrière haut  $8_3$  est reliée via un deuxième connecteur 36 à la borne négative de l'élément arrière

bas 8<sub>4</sub>. La borne positive de cet élément arrière bas 8<sub>4</sub> est reliée via un troisième connecteur 38 à la borne négative de l'élément avant bas 8<sub>2</sub>. Le module est ainsi relié au système électrique du véhicule via des connecteurs à la borne négative de l'élément avant haut 8<sub>1</sub> et à la borne positive de l'élément avant bas 8<sub>2</sub>.

- 5 Ces deux agencements sont ceux qui minimisent la longueur des connecteurs mais d'autres agencements sont possibles. Quel que soit l'agencement considéré, il conviendra de prévoir une isolation électrique des bornes, en particulier dans le cas de l'agencement de la figure 6. Une fois les éléments disposés et connectés entre eux comme indiqué sur la figure 5 ou 6, ceux-ci peuvent être insérés dans le boîtier
- 10 afin de former un module prêt à être disposé avec d'autres en vue de former une unité de stockage d'énergie électrique.

## Revendications

1. Module de stockage d'énergie électrique, le module comprenant un boîtier (12) définissant un volume destiné à contenir au moins deux éléments de stockage d'énergie électrique (8) généralement plats, le boîtier (12) formant un volume généralement plan avec un axe longitudinal et dont l'épaisseur est inférieure à la largeur et la longueur ;  
5 caractérisé en ce que  
le boîtier (12) est tel qu'il présente au moins une paroi de soutien supérieure (20) ou inférieure (22) d'une face d'un élément de stockage (8), formant un renforcement par rapport à l'épaisseur du boîtier.  
10
2. Module de stockage d'énergie électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le boîtier (12) comprend une paroi supérieure de soutien (20) et une paroi inférieure de soutien (22) de faces opposées d'un ou plusieurs éléments de stockage, lesdites parois (20, 22) étant en vis-à-vis et formant, chacune, un renforcement par rapport à l'épaisseur du boîtier.  
15
3. Module de stockage d'énergie électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (12) est dimensionné pour recevoir les éléments de stockage (8) disposés en une seule rangée selon son axe longitudinal, préférentiellement sur deux niveaux superposés.  
20
4. Module de stockage d'énergie électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le renforcement formé par la ou une des parois de soutien s'étend le long de l'axe longitudinal du module de sorte à former, avec une contre paroi (11, 14), un canal (16, 18) de refroidissement et/ou d'évacuation de gaz produits par les éléments de stockage, la contre-paroi faisant préférentiellement partie du module.  
25
5. Module de stockage d'énergie électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens aptes à faire circuler de l'air dans le canal de refroidissement et/ou d'évacuation, lesdits moyens étant préférentiellement du type ventilateur.  
30

- 5 6. Module de stockage d'énergie électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (12) comprend au moins une paroi latérale (24) préférentiellement à distance des éléments de stockage (8) destinés à être contenus dans le boîtier (12), ladite paroi latérale formant l'épaisseur du boîtier et formant un renfort du boîtier préférentiellement par rapport à des efforts essentiellement dans le plan de la paroi latérale.
- 10 7. Module de stockage d'énergie électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (12) est dimensionné de sorte à ce que la ou les paroi(s) de soutien (20, 22) contacte(nt) une majeure partie, préférentiellement au moins 80%, de la surface correspondante du ou des élément(s) de stockage.
- 15 8. Procédé de mise en place d'une unité de stockage d'énergie électrique sur un plancher de véhicule, notamment sur un fond généralement plan du coffre à bagage du véhicule, comprenant les étapes suivantes :
- 20 - mise en place sur le fond du coffre à bagage de plusieurs modules selon l'une des revendications précédentes, les modules étant équipés d'éléments de stockage d'énergie (8), les modules étant disposés les uns à côté des autres selon un axe longitudinal ou transversal du véhicule ;
- 20 - pose d'une plaque de protection (11) sur les modules, la plaque de protection servant de fond surélevé du coffre à bagage et prenant appui sur les zones des modules de plus grande épaisseur ; la plaque de protection présentant préférentiellement un relief de raidissement, préférentiellement des ondulations ou un gaufrage
- 25 9. Procédé de mise en place d'une unité de stockage d'énergie électrique dans un véhicule selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la plaque de protection (11) est surélevée au droit des parois de soutien supérieures des modules et en appui sur les bords latéraux (24) des modules.
- 30 10. Procédé de mise en place d'une unité de stockage d'énergie électrique dans un véhicule selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que le renforcement de la paroi de soutien inférieure (22) ou supérieure (20) d'un module s'étend le long de l'axe longitudinal dudit module de sorte à former

avec le fond du coffre (14) ou la plaque de protection (11), respectivement, un canal (18, 16) de refroidissement et/ou d'évacuation de gaz produits par les éléments de stockage.

- 5 11. Procédé de mise en place d'une unité de stockage d'énergie électrique dans un véhicule selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le canal de refroidissement ou d'évacuation (16, 18) est connecté à une arrivée d'air provenant du système de chauffage et/ou de climatisation du véhicule et/ou une arrivée d'air provenant de l'extérieur du véhicule.
- 10 12. Procédé de mise en place d'une unité de stockage d'énergie électrique dans un véhicule selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que le canal de refroidissement et/ou d'évacuation (16, 18) est connecté, à proximité de sa sortie, à des moyens d'évacuation aptes à guider les gaz provenant du canal vers l'extérieur du véhicule en cas de détection de température au
- 15 prédéfini, les moyens d'évacuation comprenant préférentiellement une trappe disposée au niveau d'un élément de carrosserie du véhicule en contact avec l'extérieur et apte à être actionnée en fonction d'un signal de température d'un ou plusieurs élément de stockage.
- 20 13. Unité de stockage d'énergie destinée à être disposée dans coffre à bagage de véhicule, le coffre étant équipé d'un fond généralement plan, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs modules selon l'une des revendications 1 à 7 destinés à être disposés les uns à côté des autres sur ledit fond du coffre à bagage, et une plaque de protection (11) présentant un relief de raidissement, préférentiellement des ondulations ou un gaufrage, destinée à être disposée
- 25 sur lesdits modules.
14. Unité de stockage selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la plaque de protection (11) présente un profil surélevé au droit des faces de soutien supérieures des modules et épousant les bords latéraux adjacents des modules.
- 30 15. Unité de stockage selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le renforcement de la paroi de soutien inférieure (22) ou supérieure (20) d'un

module s'étend le long de l'axe longitudinal dudit module de sorte à former avec le fond du coffre ou la plaque, respectivement, un canal de refroidissement et/ou d'évacuation de gaz produits par les éléments de stockage.

FIG 1

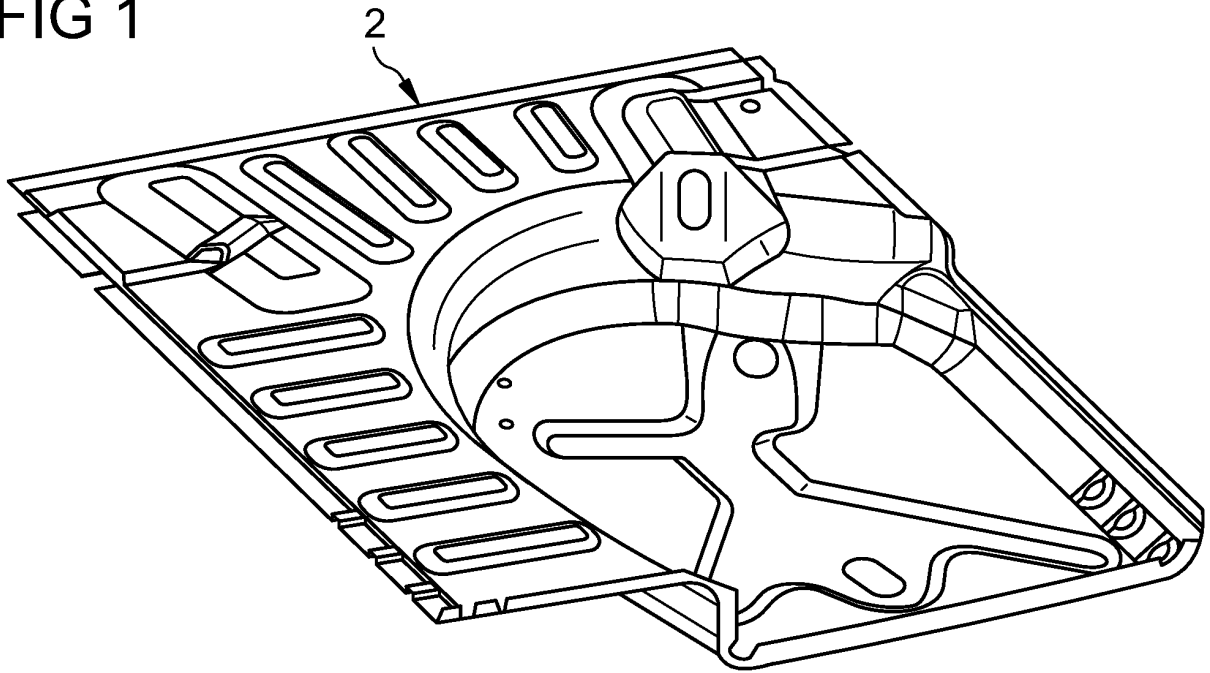


FIG 2

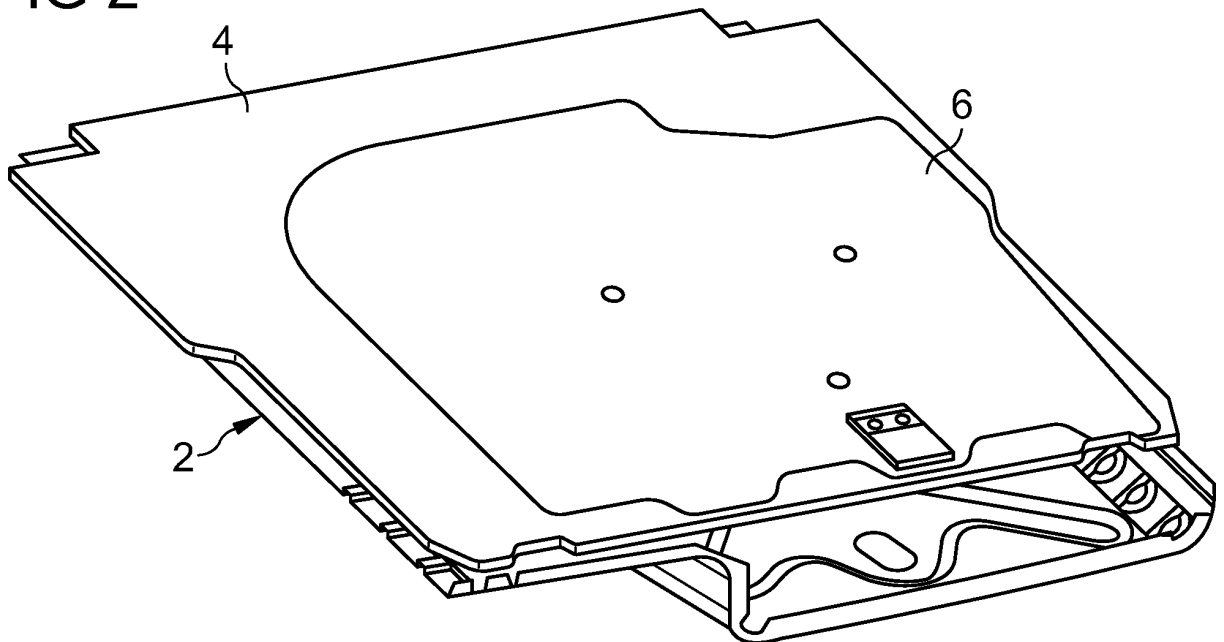


FIG 3

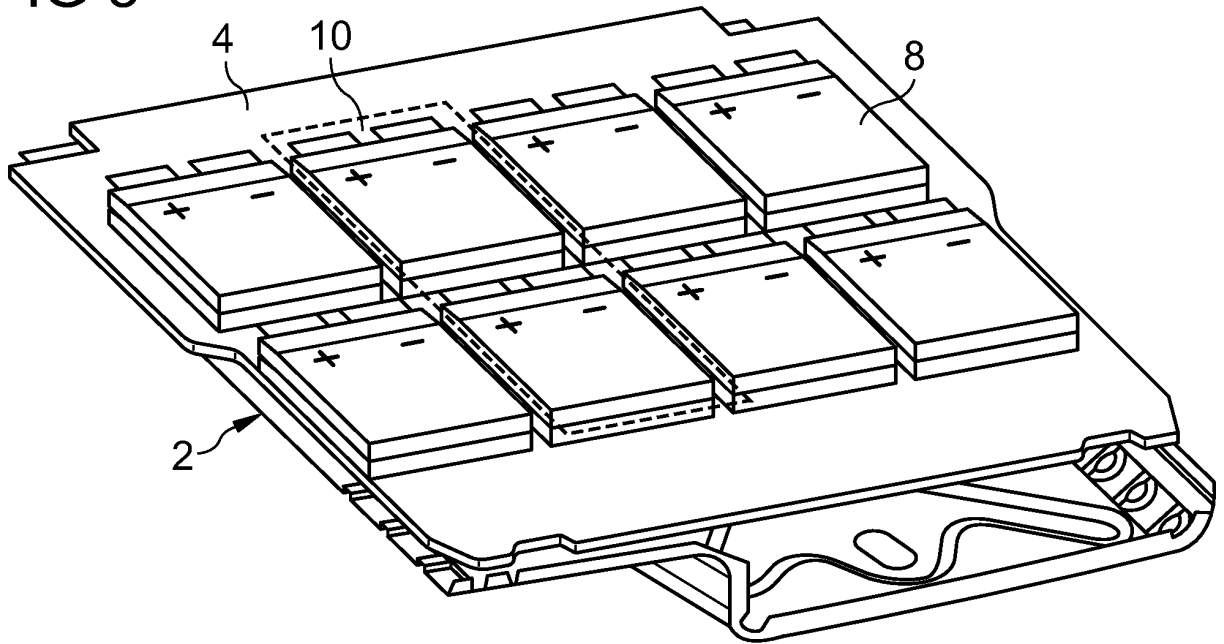


FIG 4

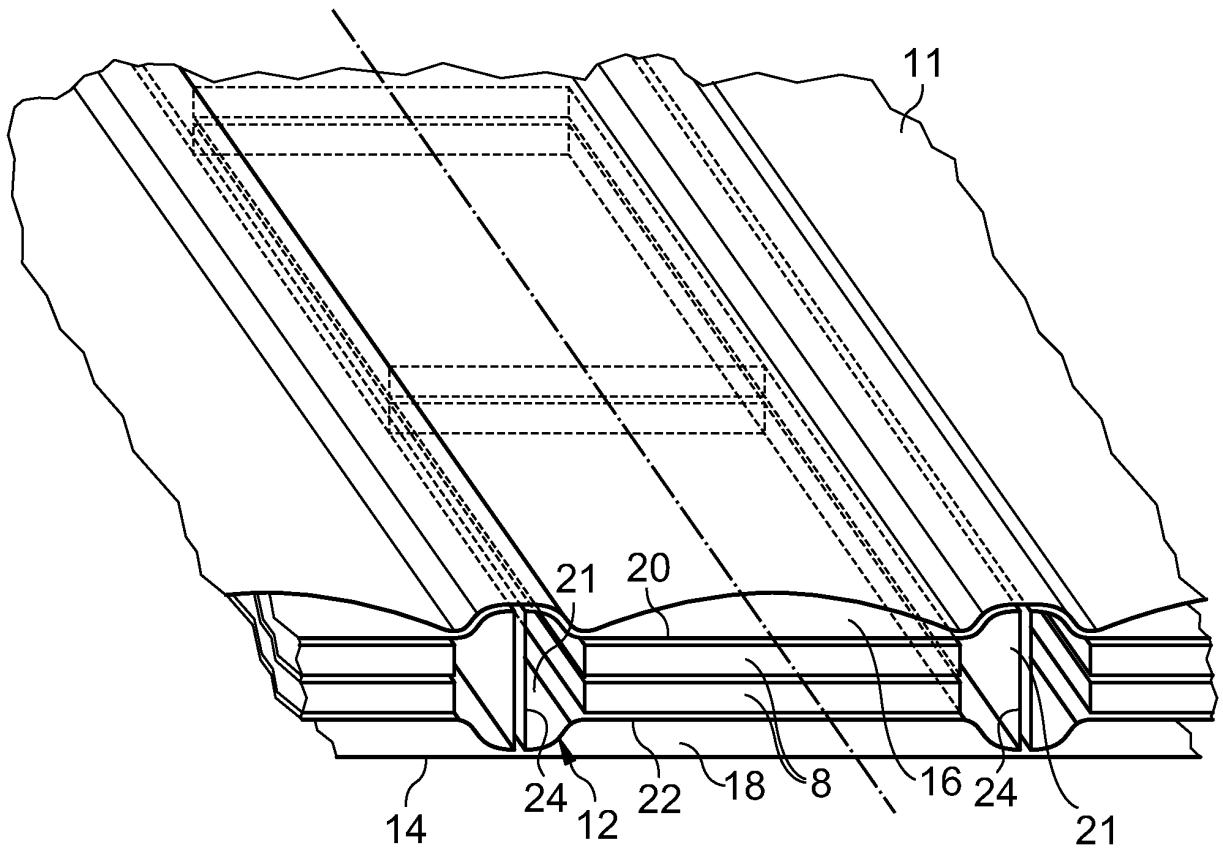


FIG 5

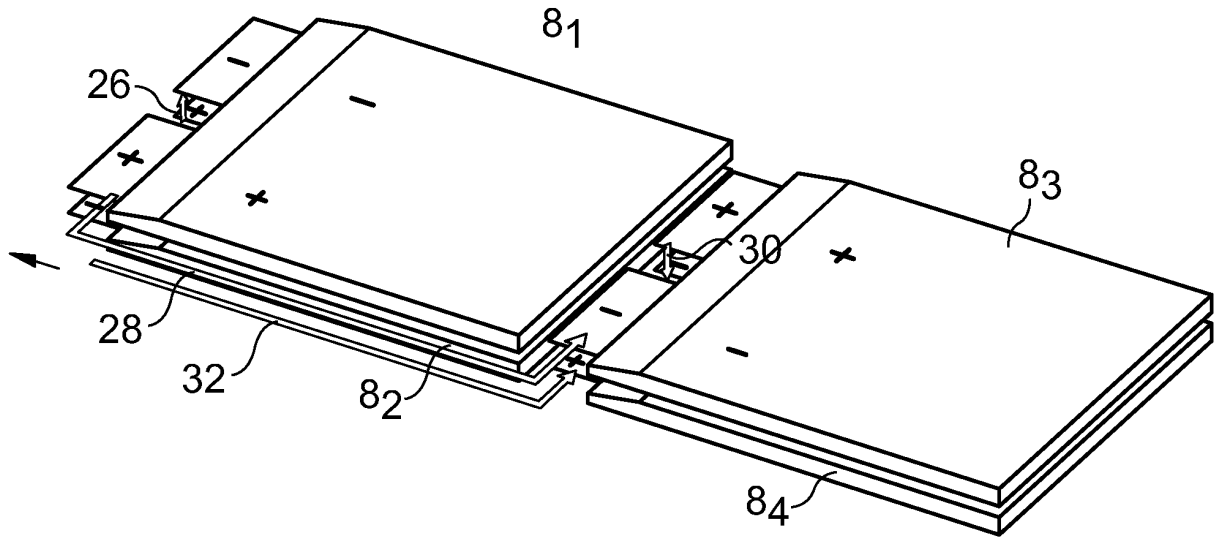
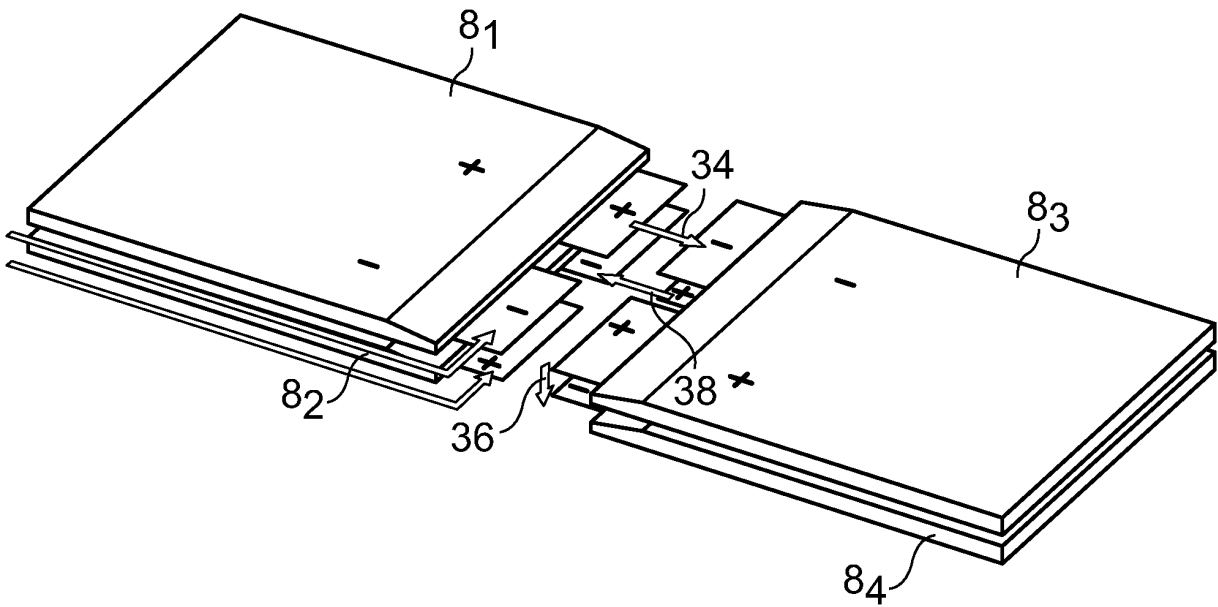


FIG 6





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 726246  
FR 0956830

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2008/057392 A1 (TAKAMATSU TOSHIFUMI [JP] ET AL) 6 mars 2008 (2008-03-06)	1-5	H01M2/02 H01M2/12
Y	* alinéas [0022] - [0037] * * figures 1-5 *	8-15	H01M10/52 B60K1/04 B60K6/28
	-----		
X	JP 2005 108693 A (TOYOTA MOTOR CORP) 21 avril 2005 (2005-04-21)	1-2,4-5	
	* alinéas [0001], [0002], [0031] - [0036] * * figures 1,2,3,11 *		
	-----		
X	JP 2008 277049 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 novembre 2008 (2008-11-13)	1,3,6-7	
	* alinéas [0002], [0003], [0028] - [0038] * * figures 1,2 *		
	-----		
Y	JP 2009 218067 A (TOYOTA JIDOSHA KK) 24 septembre 2009 (2009-09-24)	8-15	
	* alinéas [0017] - [0068] * * figures 1,2,3 *		
	-----		
A	US 5 392 873 A (MASUYAMA TOSHIO [JP] ET AL) 28 février 1995 (1995-02-28)	1-2,7	H01M B60K B60R B60S
	* colonne 4, ligne 1 - colonne 8, ligne 68 * * figures 5,6 *		
	-----		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 décembre 2009		Langouët, Sylvain	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0956830 FA 726246**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16-12-2009  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008057392 A1	06-03-2008	CN 101136457 A	05-03-2008
		EP 1921691 A1	14-05-2008
		JP 4251204 B2	08-04-2009
		JP 2008059941 A	13-03-2008
		KR 20080020550 A	05-03-2008
-----			
JP 2005108693 A	21-04-2005	AUCUN	
-----			
JP 2008277049 A	13-11-2008	AUCUN	
-----			
JP 2009218067 A	24-09-2009	AUCUN	
-----			
US 5392873 A	28-02-1995	AUCUN	
-----			