

⑤④ PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE CELLULE DE BATTERIE DE VEHICULE ELECTRIQUE
OU HYBRIDE.

②② Date de dépôt : 25.07.19.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société
anonyme — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.01.21 Bulletin 21/04.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.03.25 Bulletin 25/13.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : DELAND HUY ERIC et LE GOUIC
BRUNO.

⑦③ Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : PROCEDE DE FABRICATION D'UNE CELLULE DE BATTERIE DE VEHICULE ELECTRIQUE OU HYBRIDE

- [0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une cellule de batterie de traction d'un véhicule automobile, ainsi qu'une cellule produite avec un tel procédé, une batterie comportant ces cellules et un véhicule automobile équipé d'une batterie comportant ces cellules.
- [0002] Les véhicules automobiles électriques ou hybrides comportent une batterie de stockage d'énergie électrique, constituée par des modules reliés entre eux en série ou en parallèle, chaque module étant formé par un assemblage de cellules reliées entre elles.
- [0003] De cette manière on réalise des sous-ensembles de base constitués par les modules, pouvant délivrer chacun une tension et une intensité dépendant du couplage en série ou en parallèle de ses cellules dans le module.
- [0004] Ensuite suivant les besoins de chaque véhicule hybride ou électrique on assemble des modules pour former une batterie, en reliant ces modules entre eux en série ou en parallèle suivant la configuration que l'on veut donner pour ces véhicules.
- [0005] On réalise de cette manière à partir de cellules identiques standard, qui peuvent être produites en grande série de manière économique, différentes configurations de batteries adaptées à une gamme de véhicules, comprenant chacune une tension, une capacité et des dimensions qui lui sont propres.
- [0006] Par ailleurs un type de batterie connu, présenté notamment par le document EP-A1-2958165, comporte un ensemble de cellules plates qui sont empilées les unes à côté des autres avec un serrage transversal donné par un ressort, pour obtenir une tenue mécanique de cet ensemble et une conductivité thermique permettant un refroidissement.
- [0007] Chaque cellule présente aux extrémités de sa face supérieure allongée, de manière symétrique, un plot de contact électrique formant un pôle positif ou négatif, comprenant chacun un dispositif de fixation recevant une liaison électrique permettant de relier ces cellules entre elles. En particulier on utilise des barres de connexion internes, appelées « busbar » en langue anglaise, formant des lames rigides qui se vissent sur les dispositifs de fixation des plots pour relier les cellules entre elles.
- [0008] Toutefois la position symétrique des plots de contact sur ce type de cellule, recevant chacun un dispositif de fixation positionné de la même manière, donne des cellules et des modules qui peuvent être disposés indifféremment dans un sens ou dans l'autre

sans changer la position de ces fixations, avec les mêmes barres de connexion qui s'adaptent dans tous les cas.

- [0009] Lors de l'assemblage des modules pour fabriquer différents types de batteries adaptées à des véhicules variés, nécessitant pour chacune une disposition spécifique des modules, on peut obtenir des erreurs de montage de ces modules. La batterie ne présente alors pas les caractéristiques attendues.
- [0010] La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.
- [0011] Elle propose à cet effet un procédé de fabrication d'une cellule de batterie de traction d'un véhicule automobile, comprenant sur une face supérieure deux plots de contact électrique, chaque plot recevant un dispositif de vissage d'une liaison électrique interne à la batterie, ce procédé étant remarquable en ce que pour chaque plot il comporte une étape de fixation du dispositif de vissage sur la surface d'un support, formant un connecteur comprenant une position particulière du dispositif de vissage sur cette surface correspondant à un type de batterie à produire, puis une étape de fixation du support sur le plot de contact.
- [0012] Un avantage de ce procédé est qu'en disposant pour plusieurs cellules d'un même module le dispositif de fixation en des endroits différents sur la connexion, on peut ainsi différencier les cellules dans un même module, ou différencier les modules formés.
- [0013] De plus en adaptant la géométrie de jeux de barres de connexion suivant le type de batterie correspondant chacun à un modèle de véhicule, on réalise de manière simple et économique un moyen de contrôle empêchant l'assemblage sur ces barres de modules ne correspondant pas, ce qui évite des erreurs de montage.
- [0014] Le procédé selon l'invention, et une cellule formée avec ce procédé, peuvent de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.
- [0015] Avantageusement, le dispositif de vissage comporte un goujon fixé perpendiculairement sur une plaque constituant le support.
- [0016] Dans ce cas, avantageusement le goujon est fixé sur la plaque par une soudure utilisant une décharge électrique.
- [0017] Avantageusement, le support présentant un contour correspondant à celui du plot, est soudé sur ce contour par une soudure laser.
- [0018] Avantageusement, les plots étant disposés aux extrémités de la face supérieure de la cellule qui est allongée suivant un axe principal, les dispositifs de vissage sont suivant cet axe principal, positionnés sur chaque plot vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la cellule.

- [0019] Avantageusement, les plots étant disposés aux extrémités de la face supérieure de la cellule qui est allongée suivant un axe principal, pour chaque plot les dispositifs de vissage sont dans la direction transversale positionnés d'un côté ou de l'autre de l'axe principal.
- [0020] L'invention a aussi pour objet un module comportant deux cellules comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes, comprenant deux plots des deux cellules qui sont reliés entre eux, remarquable en ce que les positions des dispositifs de vissage sur ces deux plots sont différents entre eux.
- [0021] Avantageusement, les dispositifs de vissage des deux plots sont disposés suivant une diagonale d'une surface rectangulaire formée par ces deux plots.
- [0022] L'invention a de plus pour objet une batterie de traction de véhicule automobile électrique ou hybride, comportant des modules comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.
- [0023] L'invention a de plus pour objet un véhicule automobile électrique ou hybride équipé d'une batterie de traction comportant des cellules comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.
- [0024] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0025] [Fig.1] est une vue de dessus d'une cellule selon l'art antérieur ;
- [0026] [Fig.2] présente des étapes successives de préparation d'une cellule selon l'invention ;
- [0027] [Fig.3] est successivement une vue de dessus et de côté de deux cellules selon l'invention prévues pour former un module ;
- [0028] [Fig.4] est une vue de dessus d'une batterie composée de cellules selon l'invention ;
- [0029] [Fig.5] est une vue partielle de dessus d'une batterie selon une première variante ;
- [0030] [Fig.6] est une vue partielle de dessus d'une batterie selon une deuxième variante ; et
- [0031] [Fig.7] est une vue partielle d'une batterie selon une troisième variante.
- [0032] La [Fig.1] présente une cellule 2 comprenant une forme parallélépipédique, comportant une face supérieure sensiblement plate 4, allongée suivant un axe principal A. Par la suite la direction axiale correspond à cet axe principal A des cellules 2, la direction transversale étant perpendiculaire à cette direction axiale.
- [0033] Chaque extrémité de la face supérieure 4 reçoit de manière symétrique par rapport à un axe transversal B, un plot de contact électrique 6 de forme rectangulaire, présentant l'un un pôle positif et l'autre un pôle négatif de la cellule.
- [0034] Chaque plot de contact 6 comporte un goujon vertical fileté 12, dont la base est soudée au milieu de ce plot.

- [0035] On obtient de cette manière une cellule symétrique pouvant être mise indifféremment dans un sens ou dans l'autre sens sans changer la barre de connexion de la batterie, à cause de la symétrie des goujons 12 des pôles positif et négatif.
- [0036] La [Fig.2] présente sur le premier schéma une première étape pour chaque plot 6, de préparation d'un connecteur particulier constituant un sous-ensemble, comprenant une plaque rectangulaire 10 formant un support correspondant au contour du plot, recevant par soudure un goujon vertical 12 fixé en un endroit particulier de cette plaque.
- [0037] Avantageusement on soude le goujon 12 avec une soudure par décharge électrique, notamment par décharge de condensateur, en formant à l'extrémité inférieure du goujon une pointe mise en appui sur la surface supérieure de la plaque 10, puis en faisant passer un fort courant électrique sur cette pointe qui réalise localement une fusion du métal sur les deux pièces, et en appliquant une pression verticale sur le goujon pour le positionner.
- [0038] Ce type de soudure permet de positionner le goujon 12 en un endroit quelconque de la plaque 10, en utilisant par exemple une commande numérique de positionnement sur la machine de soudure permettant de réaliser automatiquement le positionnement particulier.
- [0039] Le deuxième schéma de la [Fig.2] présente l'assemblage du connecteur, la plaque 10 s'ajustant sur le contour du plot 6, avec une pression appliquée sur ce plot, puis une soudure 14 de la plaque sur ce contour afin de réaliser à la fois une tenue mécanique forte, et une conduction électrique entre les deux surfaces plates en appui l'une sur l'autre.
- [0040] Avantageusement on réalise la soudure du contour 14 par une soudure laser, qui a pour avantage de ne pas transmettre de chaleur à proximité de cette soudure.
- [0041] On notera que les plaques 10 étant toutes identiques, on réalise de manière standard la soudure de toutes les plaques sur les plots 6, quel que soit le positionnement du goujon 12.
- [0042] On obtient de cette manière une cellule 2 comprenant un positionnement particulier de ses deux dispositifs de vissage formés par les deux goujons 12, adapté pour la préparation d'un type de module regroupant plusieurs cellules, correspondant à un modèle de batterie à assembler.
- [0043] La [Fig.3] présente une première cellule 20 d'un module comprenant les goujons 12 des connecteurs disposés suivant l'axe principal A, axialement vers le côté extérieur de la plaque 10 pour un premier dispositif de vissage, et vers le côté intérieur pour le deuxième dispositif de vissage.
- [0044] En pratique on peut réaliser les deux mêmes connecteurs, puis les souder sur les plots 6 en positionnant les deux goujons 12 vers le même côté axial.

- [0045] La deuxième cellule 22 du même module comporte les deux goujons 12 soudés sur la plaque 10 du même côté axial, dans la direction transversale ces deux goujons étant fixés de part et d'autre de l'axe principal A.
- [0046] La préparation des cellules 2 recevant les goujons 12 dans des positions particulières, peut se faire directement chez le fabricant de cellules, ou par la suite chez un fournisseur préparant ces cellules pour l'assemblage des batteries.
- [0047] On obtient en assemblant les deux cellules 20, 22 l'une contre l'autre pour former le module, des positions différentes des goujons 12 aux extrémités de ce module, qui ne sont pas symétriques à la fois dans la direction de l'axe principal A et de l'axe transversal B.
- [0048] A partir de barres de connexion spécifiques adaptées pour la batterie recevant ce module, comprenant des perçages particuliers correspondant aux positions des goujons 12, on ne peut pas retourner une cellule 20, 22, ou inverser les deux cellules entre elles, sans donner un mauvais positionnement des goujons ne correspondant pas à ces barres. Tout mauvais montage est impossible.
- [0049] La [Fig.4] présente une batterie comprenant un empilage de six modules reliés en série, comprenant chacun deux cellules 2 reliées en parallèle, formant un rectangle serré dans la longueur par des tiges 30 encadrant cette batterie.
- [0050] Les tiges 30 réalisent un serrage entre une plaque d'extrémité droite 32 prenant appui sur la dernière cellule 2, et une plaque d'extrémité gauche 34 comprimant des ressorts 38 qui prennent appui sur une plaque intermédiaire 36 en contact avec la première cellule. Les ressorts 38 permettent d'appliquer un effort constant de serrage pendant la durée de vie de la batterie, garantissant notamment un maintien mécanique de l'ensemble et une conduction thermique entre les cellules 2.
- [0051] Les goujons 12 des cellules 2 sont de chaque côté de la batterie, alignés sur une même ligne transversale disposée vers le côté axialement extérieur de chaque plaque 10. Sur chaque module dans la direction transversale les goujons 12 sont fixés vers l'extérieur du module. De cette manière on ne peut pas retourner une cellule 2 dans un module sans modifier la position de ses goujons 12.
- [0052] Un circuit électrique formé par des barres de connexion plates 42, 44 découpées dans des tôles conductrices, avec des perçages recevant les goujons 12 serrés par des écrous 46, comporte en partant d'une extrémité de ce circuit, une barre courte 42 reliant les deux pôles d'un premier module de la batterie.
- [0053] On a ensuite de l'autre côté de ce premier module, une barre longue 44 reliant quatre pôles des deux modules juxtaposés. On continue ensuite de la même manière avec des barres longues 44, pour finir à la fin du circuit par une barre courte 42 reliant deux pôles du dernier module.

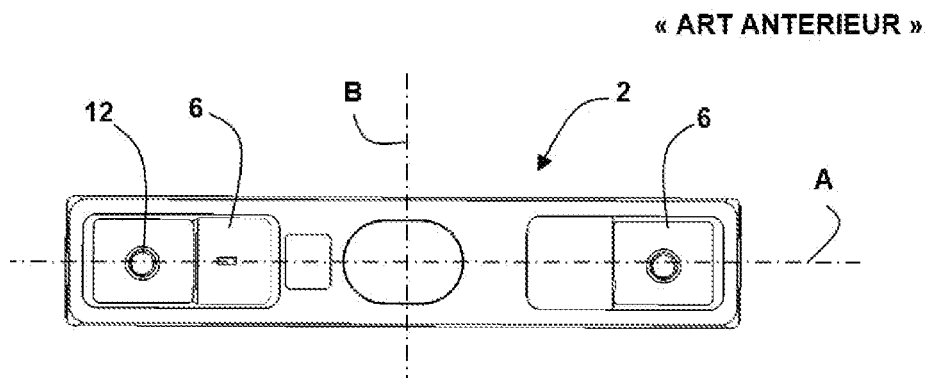
- [0054] La [Fig.5] présente un côté d'une batterie comprenant six modules reliés en série, comportant chacun deux cellules 2 reliées en parallèle.
- [0055] Sur chaque extrémité d'un module, les goujons 12 sont fixés dans la direction transversale à l'extérieur de ce module, suivant une diagonale du rectangle formé par les deux plaques 10 juxtaposées. On alterne les directions des diagonales de manière à avoir sur une même plaque longue 44, les diagonales dans deux directions différentes, formant un angle entre elles.
- [0056] En différenciant l'autre extrémité des modules, on empêche un retournement de ces modules qui donnerait une position différente des goujons 12.
- [0057] De plus on obtient sur chaque pôle des modules les deux goujons 12 disposés suivant une diagonale de l'ensemble de la surface de contact des deux plaques 10, ce qui répartit mieux la pression entre la barre 42, 44 et ces plaques des pôles en favorisant la conductivité électrique entre eux.
- [0058] La [Fig.6] présente sur chaque extrémité de module les goujons 12 fixés suivant une diagonale, ces deux goujons étant disposés dans la direction transversale à l'extérieur du module. Pour chaque barre longue 44 reliant deux modules, les deux diagonales sont disposées suivant une même direction. On répartit aussi bien la pression entre la barre 42, 44 et les plaques 10 des pôles.
- [0059] La [Fig.7] présente sur chaque extrémité de module les goujons 12 fixés suivant une diagonale, dans la direction transversale un goujon étant disposé vers l'extérieur du module et l'autre vers l'intérieur.
- [0060] Pour chaque barre longue 44 reliant deux modules, les deux diagonales sont disposées suivant une même direction.
- [0061] On peut de la même manière choisir d'autres dispositions permettant d'éviter l'inversion d'une cellule 2 dans un même module, ou une inversion de modules, à partir de barres 42, 44 particulières adaptées à un type de batterie à assembler.

Revendications

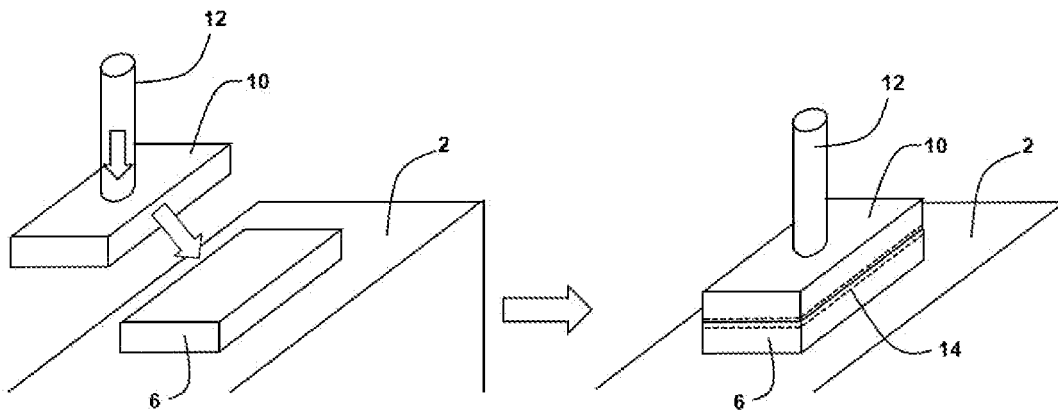
- [Revendication 1] Procédé de fabrication d'une cellule (2) de batterie de traction d'un véhicule automobile, comprenant sur une face supérieure (4) deux plots de contact électrique (6), chaque plot (6) recevant un dispositif de vissage (12) d'une liaison électrique (42, 44) interne à la batterie, caractérisé en ce que pour chaque plot (6) il comporte :
- une étape de fixation par soudage utilisant une décharge électrique, du dispositif de vissage (12) sur la surface d'un support (10), formant un connecteur comprenant une position particulière du dispositif de vissage (12) sur cette surface correspondant à un type de batterie à produire,
 - puis une étape de fixation du support (10) sur le plot de contact (6), le dispositif de vissage (12) comportant un goujon fixé perpendiculairement sur une plaque constituant le support (10).
- [Revendication 2] Cellule obtenue avec un procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisée en ce que le support (10) présentant un contour correspondant à celui du plot (6), est soudé sur ce contour par une soudure laser.
- [Revendication 3] Cellule selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les plots (6) étant disposés aux extrémités de la face supérieure (4) de la cellule (2) qui est allongée suivant un axe principal (A), les dispositifs de vissage (12) sont suivant cet axe principal (A), positionnés sur chaque plot (6) vers l'intérieur ou vers l'extérieur de la cellule (2).
- [Revendication 4] Cellule selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, caractérisée en ce que les plots (6) étant disposés aux extrémités de la face supérieure (4) de la cellule (2) qui est allongée suivant un axe principal (A), pour chaque plot (6) les dispositifs de vissage (12) sont dans la direction transversale (B) positionnés d'un côté ou de l'autre de l'axe principal (A).
- [Revendication 5] Module comportant deux cellules (2) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, comprenant deux plots (6) des deux cellules (2) qui sont reliés entre eux, caractérisé en ce que les positions des dispositifs de vissage (12) sur ces deux plots (6) sont différentes entre eux.

- [Revendication 6] Module selon la revendication 5, caractérisé en ce que les dispositifs de vissage (12) des deux plots (6) sont disposés suivant une diagonale d'une surface rectangulaire formée par ces deux plots (6).
- [Revendication 7] Batterie de traction de véhicule automobile électrique ou hybride, caractérisée en ce qu'elle comporte des modules selon la revendication 5 ou 6.
- [Revendication 8] Véhicule automobile électrique ou hybride équipé d'une batterie de traction comportant des cellules (2), caractérisé en ce que ces cellules sont selon l'une quelconque des revendications 2 à 4.

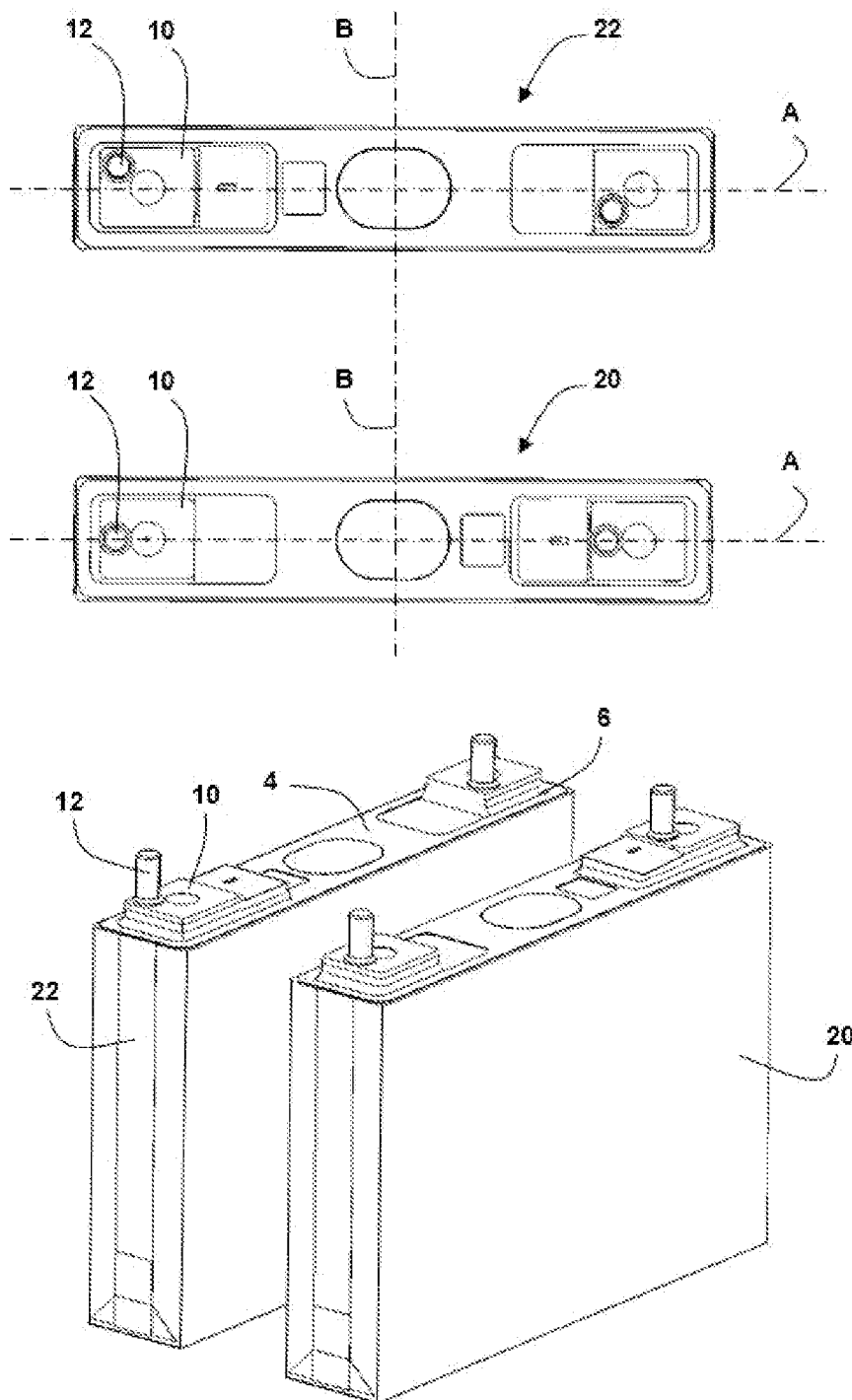
[Fig. 1]



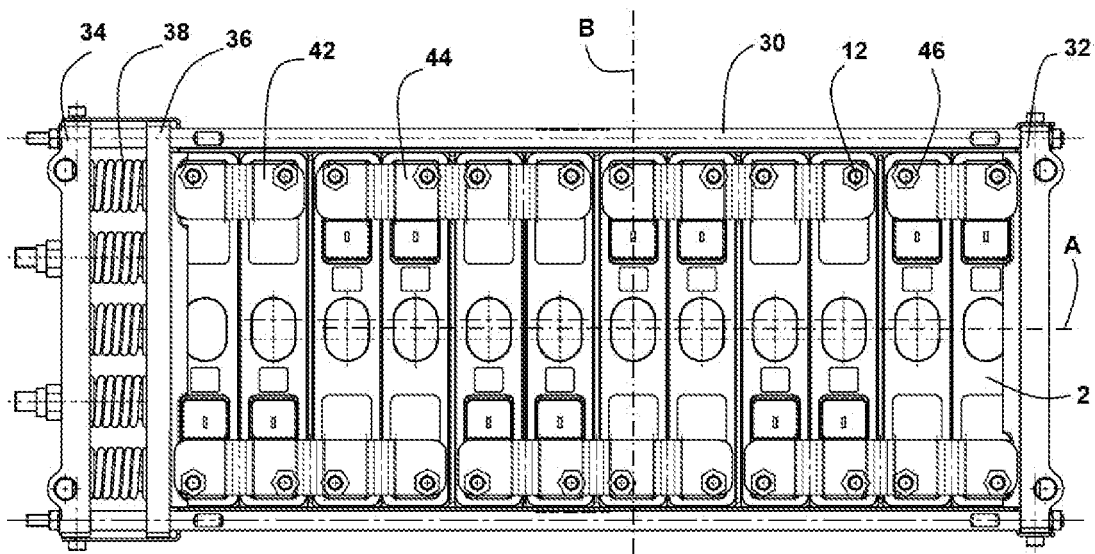
[Fig. 2]



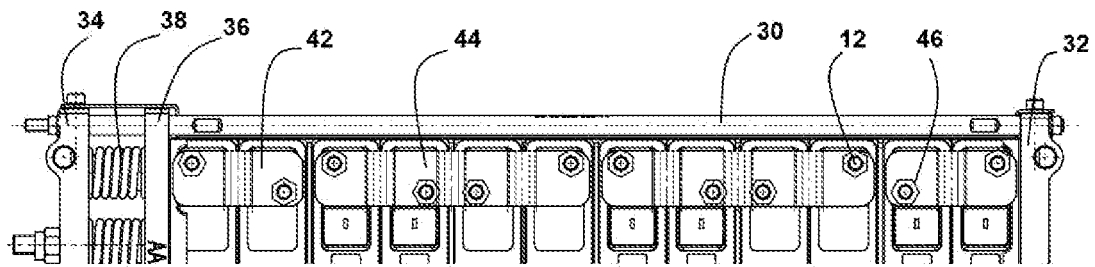
[Fig. 3]



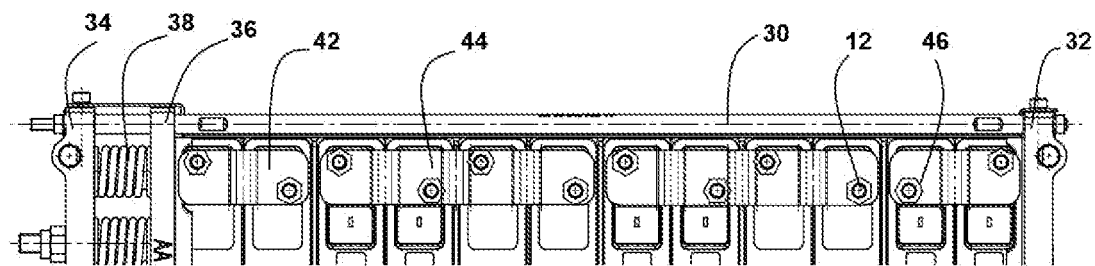
[Fig. 4]



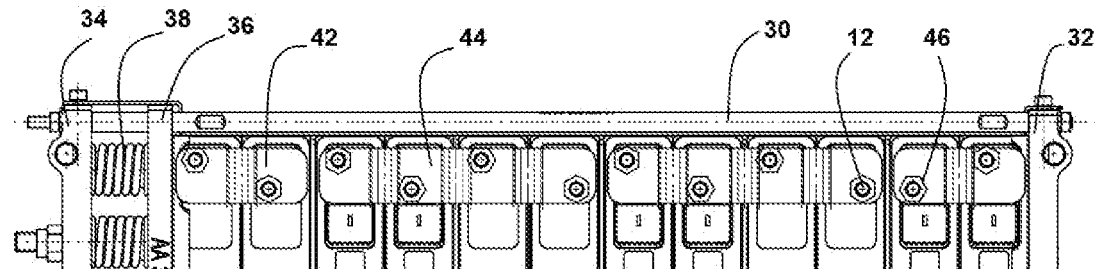
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

CN 205 645 965 U (QINGHAI ERA NEW ENERGY
TECH CO LTD) 12 octobre 2016 (2016-10-12)

JP 2002 175795 A (SHIN KOBE ELECTRIC
MACHINERY; TOYOTA MOTOR CORP ET AL.)
21 juin 2002 (2002-06-21)

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

FR 2 851 080 A1 (DELPHI TECH INC [US])
13 août 2004 (2004-08-13)

US 2010/316895 A1 (HEDRICH KLAUS [DE] ET
AL) 16 décembre 2010 (2010-12-16)

US 2013/071728 A1 (SHIBANUMA HIDEYUKI [JP]
ET AL) 21 mars 2013 (2013-03-21)

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

NEANT