

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Bloc de cellules de batterie, notamment pour véhicule automobile.

②② Date de dépôt : 09.03.23.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RENAULT s.a.s Société par actions
simplifiée (SAS) —FR et NISSAN MOTOR Co. Ltd
Société organisée selon les lois du Japon — JP.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.09.24 Bulletin 24/37.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 31.01.25 Bulletin 25/05.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : COTTE Philippe et TRONEL Frederic.

⑦③ Titulaire(s) : *RENAULT s.a.s Société par actions
simplifiée (SAS), NISSAN MOTOR Co. Ltd Société
organisée selon les lois du Japon.*

⑦④ Mandataire(s) : Casalunga.



Description

Titre de l'invention : Bloc de cellules de batterie, notamment pour véhicule automobile

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine des accumulateurs électrochimiques et en particulier les accumulateurs métal-ion.
- [0002] Plus spécifiquement, l'invention vise un empilement d'accumulateurs à emballage souple, communément appelées « pouch cells » en anglais ou tout simplement « cellules » dans la suite de la présente demande.

Techniques antérieures

- [0003] Tel qu'illustré en [Fig.1], un accumulateur 1 d'énergie électrique comporte usuellement au moins une cellule électrochimique 2 comprenant un électrolyte 3 intercalé entre une électrode positive ou cathode 4 et une électrode négative ou anode 5, un collecteur de courant 6 connecté à la cathode 4, un collecteur de courant 7 connecté à l'anode 5 et enfin, un emballage 8 agencé pour contenir la cellule électrochimique et la rendre étanche à l'air extérieur et à l'électrolyte à l'intérieur de la cellule, tout en étant traversé par une partie des collecteurs de courant.
- [0004] Selon le type d'application visée, les emballages peuvent être souples ou rigides.
- [0005] L'avantage principal des emballages souples est leur légèreté. Les accumulateurs avec les plus grandes densités d'énergie comportent de ce fait un emballage souple.
- [0006] La [Fig.2] illustre ce type d'emballage souple 8 qui est agencé pour isoler et étanchéifier la cellule électrochimique 2 tout en étant traversé par une partie de deux languettes conductrices 6, 7. Les languettes conductrices, communément appelées en anglais « tabs » sont disposées chacune d'un côté opposé de l'accumulateur 1 et s'étendent dans le plan de la cellule électrochimique 2, dont elles forment les pôles électriques.
- [0007] Dans la plupart des applications selon l'art antérieur, il est nécessaire d'associer plusieurs cellules en série et/ou en parallèle pour atteindre le niveau de courant et/ou de tension visé.
- [0008] La batterie ou le pack batterie désigne l'élément de stockage d'énergie électrique sous sa forme finale, mais il est possible d'identifier plusieurs niveaux de regroupement de cellules.
- [0009] Un module est un sous-ensemble d'association de cellules identiques, permettant une granularité de plus haut niveau pour des systèmes nécessitant une grande quantité de cellules élémentaires. Un module est un composant complexe et coûteux, intégrant de multiples fonctions structurelles, électriques, thermiques, etc.

- [0010] Une batterie est la résultante d'associations de modules constitués eux-mêmes d'associations de cellules.
- [0011] Par exemple, le document CN 109428024-B décrit un module de batterie dans lequel des accumulateurs souples sont assemblés et connectés entre eux par l'intermédiaire d'éléments de fixation qui pincent des languettes repliées et raccordées électriquement par soudure d'un élément conducteur T de forme plate.
- [0012] Ces architectures de type « module » utilisent des liaisons électriques soudées qui ne peuvent pas être démontées en cas de défaillance.

Exposé de l'invention

- [0013] L'invention proposée vise à faciliter le remplacement des accumulateurs souples compatibles avec une architecture dite « cell to pack » en anglais, dans laquelle les cellules sont intégrées directement au pack batterie sans qu'il y ait de regroupement intermédiaire de type « module » comme dans le document CN 109428024-B. Dans la suite de la présente demande, l'expression « bloc de cellules » ou simplement le terme « bloc » désigne donc une pluralité de cellules agencées de manière adjacentes, qu'il ne faut pas confondre avec un « module », dont ils ne reproduisent pas toutes les fonctions.
- [0014] L'invention a donc pour objet un bloc de cellules de batterie, notamment pour véhicule automobile, comprenant une pluralité d'accumulateurs souples juxtaposés les uns aux autres et comprenant chacun deux languettes disposées à des côtés opposés dudit accumulateur et formant les pôles électriques de l'accumulateur.
- [0015] Ledit bloc comprend aussi une pluralité de paires d'éléments de fixation empilées comprenant chacune un premier élément de fixation supportant une première languette d'un accumulateur, et un deuxième élément de fixation supportant une deuxième languette dudit accumulateur, ladite paire d'éléments de fixation étant destinée à maintenir en contact avec pression lesdites languettes contre une paire adjacente d'éléments de fixation et à constituer des liaisons électriques avec lesdites languettes.
- [0016] Ledit bloc comprend également des couches comprenant un matériau isolant électriquement destinées à réduire les vibrations des accumulateurs et disposées entre chaque paire d'accumulateurs adjacents.
- [0017] Ledit bloc comprend en outre des moyens de fixation amovible permettant d'assembler de façon démontable les éléments de fixation.
- [0018] Selon une caractéristique, lesdites liaisons électriques sont réalisées au moyen de pattes métalliques disposées sur lesdits éléments de fixation et mises en contact avec pression avec lesdites languettes par l'empilement de deux éléments de fixation.
- [0019] Selon une autre caractéristique, lesdites couches comprennent une mousse ou un adhésif.

- [0020] Avantageusement, chaque élément de fixation est muni d'au moins un bossage disposé sur une face supérieure dudit élément de fixation et d'une cavité formée en alignement dudit bossage sur une face inférieure dudit élément de fixation, ladite cavité ayant une forme complémentaire audit bossage et étant destinée à loger le bossage d'un élément de fixation adjacent lors de son empilement.
- [0021] Par exemple, les moyens de fixation amovible comprennent des moyens de clipsage et/ou des moyens de vissage.
- [0022] Avantageusement, les éléments de fixation sont munis de moyens de mesure de tension et/ou de température.
- [0023] De préférence, les éléments de fixation sont munis de moyens de mise en pression des pattes métalliques et des languettes.
- [0024] Selon une autre caractéristique, ledit bloc est muni de moyens de connexion électrique qui traversent les éléments de fixation à l'intérieur de gaines agencées dans lesdits éléments de fixation.
- [0025] L'invention a également pour objet une batterie électrique comprenant une pluralité de blocs tels qu'ils ont été décrits précédemment, lesdits blocs étant associés en série et/ou en parallèle.
- [0026] L'invention a encore pour objet un véhicule automobile équipé d'une batterie telle qu'elle a été décrite précédemment.

Brève description des dessins

- [0027] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- [0028] [Fig.1] est une vue schématique en perspective et en éclaté montrant les différents éléments d'un accumulateur lithium-ion ;
- [0029] [Fig.2] est une vue en perspective d'un accumulateur lithium-ion de format prismatique avec son emballage souple selon l'état de l'art ;
- [0030] [Fig.3] une vue en coupe de face d'un bloc de batterie selon l'invention ;
- [0031] [Fig.4] et [Fig.5] sont respectivement des vues de gauche et de droite du bloc de batterie illustré en [Fig.3] ;
- [0032] [Fig.6] est une vue de face d'un élément de fixation selon l'invention ;
- [0033] [Fig.7] une vue de face d'un élément de fixation muni de moyens de mise en pression selon l'invention ; et
- [0034] [Fig.8] illustre des moyens de connexion électrique selon l'invention.

Exposé détaillé d'au moins un mode de réalisation

- [0035] Bien que décrite en référence à un accumulateur lithium-ion, l'invention s'applique à tout accumulateur métal-ion ou de manière plus générale à tout accumulateur électro-

chimique.

- [0036] Un bloc de batterie selon l'invention peut être embarqué ou stationnaire. Par exemple, les domaines des transports électriques et hybrides et les systèmes de stockage connectés au réseau peuvent être envisagés dans le cadre de l'invention.
- [0037] Les figures 1 et 2, déjà commentées en préambule, sont relatives à des exemples d'accumulateur lithium-ion et d'emballages souples selon l'état de l'art.
- [0038] Par souci de clarté, les mêmes références désignant les mêmes éléments selon l'état de l'art et selon l'invention sont utilisées pour toutes les figures de la demande.
- [0039] Dans les exemples illustrés les accumulateurs 1 sont de format prismatique à emballage souple 8, usuellement appelés « pouch ».
- [0040] On va maintenant décrire un mode de réalisation d'un bloc de batterie selon l'invention et illustré dans les figures 3 à 5.
- [0041] La [Fig.3] est une vue en coupe de face d'un bloc 10 de batterie selon l'invention. La [Fig.4] et la [Fig.5] sont respectivement des vues de gauche et de droite du bloc 10 de batterie illustré en [Fig.3].
- [0042] Le bloc de batterie 10 comprend plusieurs accumulateurs 1 d'énergie électrique juxtaposés en étant séparés les uns des autres par des couches 11 qui sont destinées à réduire les vibrations desdits accumulateurs 1. Chaque accumulateur 1 comporte au moins une cellule électrochimique comprenant un électrolyte intercalé entre une cathode et une anode, un collecteur de courant connecté à la cathode, un collecteur de courant connecté à l'anode et un emballage.
- [0043] Les couches 11 visent à fournir un support dans la direction perpendiculaire au plan des cellules pour améliorer le maintien mécanique des accumulateurs et favoriser une bonne répartition des efforts de compression entre les accumulateurs. En outre, les couches 11 comprennent un matériau isolant électriquement afin de réduire les courants de fuite pouvant être générés par la différence de potentiel des accumulateurs.
- [0044] Par exemple, les couches 11 peuvent comprendre une mousse ou un adhésif.
- [0045] De préférence, une telle couche 11 est disposée également entre un accumulateur 1 et une surface d'appui 12 sur laquelle est fixé le bloc 10.
- [0046] Le bloc 10 comprend une pluralité de paires empilées d'éléments de fixation 13 disposés de part et d'autre des accumulateurs 1.
- [0047] Bien qu'illustrée en référence à une juxtaposition verticale des accumulateurs 1, l'invention couvre également le cas où les accumulateurs sont juxtaposés dans une direction horizontale. Dans ce cas, la surface d'appui 12 est verticale et l'empilement des éléments de fixation 13 est horizontal.
- [0048] Chaque paire d'éléments de fixation comprend un premier 14 et un deuxième 16 éléments de fixation supportant chacun respectivement une première 15 et une deuxième 17 languettes d'un accumulateur.

- [0049] Les paires d'éléments de fixation sont destinées à solliciter lesdites languettes 15, 17 contre une paire adjacente d'éléments de fixation. Il est donc nécessaire d'avoir trois paires d'éléments de fixation pour fixer deux cellules et d'ajouter une paire d'éléments de fixation pour fixer chaque cellule supplémentaire.
- [0050] Les paires d'éléments de fixation sont destinées également à constituer des liaisons électriques avec lesdites languettes.
- [0051] Lesdites liaisons électriques sont réalisées au moyen de pattes métalliques 18 disposées sur lesdits éléments de fixation 13 et mises en contact avec pression avec lesdites languettes 15, 17 par l'empilement de deux éléments de fixation 13.
- [0052] Les accumulateurs peuvent être reliés électriquement en série et/ou en parallèle dans un bloc 10 selon l'invention.
- [0053] Le montage en série et/ou en parallèle électrique est fonction de l'orientation des accumulateurs et de la disposition des pattes métalliques 18.
- [0054] Il est entendu que la disposition des pattes métalliques 18 peut être différente de celle illustrée sur les figures 3 à 5, en fonction du montage visé.
- [0055] Le bloc 10 de batterie est muni de moyens de connexion électrique 21 qui traversent les éléments de fixation à l'intérieur de gaines 22 agencées dans lesdits éléments de fixation. Les moyens de connexion électrique 21 servent à remonter un des pôles électriques à travers l'empilement depuis une extrémité proche de la surface d'appui 12 vers l'extrémité opposée ([Fig.8]). Les moyens de connexion électrique 21 sont distincts des pattes métalliques 18.
- [0056] Les éléments de fixation 13 sont munis de moyens de fixation amovible permettant d'assembler de façon démontable les éléments 13 entre eux.
- [0057] Les moyens de fixation amovible comprennent des moyens de clipsage et/ou des moyens de vissage 19, 20.
- [0058] Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 3 à 5, l'assemblage des éléments 13 est réalisé par le serrage de vis 19, 20 qui traversent l'empilement d'éléments de fixation 13 et qui s'ancrent dans la surface d'appui 12. De préférence, il y a une paire de vis pour chaque pile d'éléments de fixation 13.
- [0059] Le bossage 23 est relié à la cavité 25 par un canal cylindrique fileté 27 destiné à collaborer avec les vis 19, 20 ([Fig.6]).
- [0060] La [Fig.6] est une vue de face d'un élément de fixation 13. L'élément de fixation 13 comprend au moins un bossage 23 disposé sur une face supérieure 24 dudit élément de fixation. L'élément de fixation 13 comprend une cavité 25 formée en alignement dudit bossage 23 sur une face inférieure 26 dudit élément de fixation. La cavité 25 a une forme complémentaire au bossage 23 et est destinée à loger le bossage 23 d'un élément de fixation 13 adjacent lors de son empilement. La présence des bossages 23 et des cavités 25 associées tendent à faciliter le positionnement relatif des éléments de

fixation 13.

- [0061] Dans un autre mode de réalisation non illustré, l'assemblage des éléments de fixation 13 est réalisé par des moyens de clipsage disposés sur les bossages 23 et les cavités 25. Par exemple, les bossages 23 sont munis d'un crochet élastique d'encliquetage tourné vers l'extérieur qui vient s'encliquer dans une ouverture d'encliquetage prévue sur un bord extérieur des cavités 25 lors de l'empilement des éléments 13. Pour le démontage, les crochets d'encliquetage sont poussés vers l'intérieur depuis l'ouverture d'encliquetage.
- [0062] Il reste bien entendu possible de combiner les moyens de vissage et les moyens de clipsage pour l'assemblage des éléments de fixation 13.
- [0063] La [Fig.7] est une vue de face d'un élément de fixation 13 muni d'une première 28 et deuxième 29 cavités disposées chacune respectivement sur les faces supérieure 24 et inférieure 26 dudit élément de fixation.
- [0064] Les cavités 28, 29 logent des moyens de mise en pression 30 des pattes métalliques 18 avec les languettes 15, 17. Les moyens de mise en pression 30 comprennent des ressorts qui tendent à pousser les extrémités de la patte métallique 18 vers l'extérieur et visent à augmenter la pression de contact avec les languettes 15, 17. Il est possible, selon la configuration visée, de prévoir des moyens de mise en pression 30 uniquement dans une des cavités 28, 29.
- [0065] Les éléments de fixation 13 sont munis en outre de moyens 31 de mesure de tension et/ou de température. Les moyens de mesure 31 comprennent un raccordement électrique 32 qui connecte la patte métallique 18 et une borne 33 de mesure disposée sur une face latérale dudit élément de fixation 13.
- [0066] Les moyens de mise en pression 30 peuvent être utilisés pour augmenter la pression de contact entre les moyens de connexion électrique 21 et les languettes 15, 17 ([Fig.8]).
- [0067] Afin de réduire les risques électriques, le bloc 10 peut comprendre en outre des caches en matériau isolant électriquement disposés sur les pattes métalliques des éléments de fixation, afin d'empêcher tout contact accidentel desdites pattes métalliques avec l'extérieur.
- [0068] Selon la configuration visée, plusieurs blocs 10 de batterie peuvent être associés en série et/ou en parallèle au sein d'une batterie électrique. L'invention vise à améliorer la densité d'énergie massique d'une telle batterie, car les accumulateurs 1 sont disposées directement à l'intérieur de la batterie sans utiliser de structure mécanique de protection de type « module » pour les blocs 10 de batterie.

Revendications

[Revendication 1] Bloc de cellules (10) de batterie, notamment pour véhicule automobile, comprenant :

- une pluralité d'accumulateurs (1) souples, juxtaposés les uns aux autres et comprenant chacun deux languettes (6, 7) disposées à des côtés opposés dudit accumulateur et formant les pôles électriques de l'accumulateur,

caractérisé en ce que ledit bloc (10) comprend en outre :

- une pluralité de paires d'éléments de fixation (13) empilées comprenant chacune un premier élément de fixation (14) supportant une première languette (15) d'un accumulateur, et un deuxième élément de fixation (16) supportant une deuxième languette (17) dudit accumulateur, ladite paire d'éléments de fixation étant destinée à maintenir en contact avec pression lesdites languettes contre une paire adjacente d'éléments de fixation et à constituer des liaisons électriques avec lesdites languettes,
- des couches (11) comprenant un matériau isolant électriquement destinées à réduire les vibrations des accumulateurs et disposées entre chaque paire d'accumulateurs adjacents, et
- des moyens de fixation amovible permettant d'assembler de façon démontable les éléments de fixation (13).

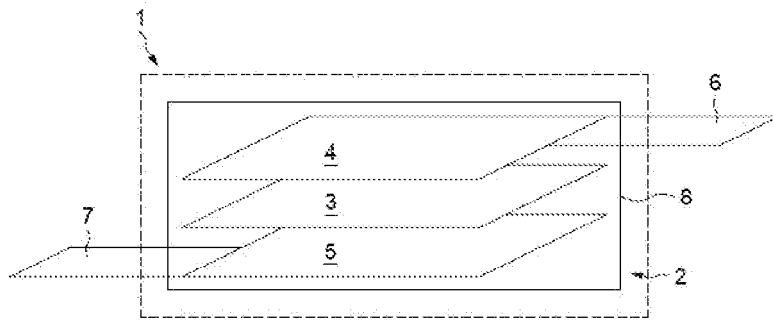
[Revendication 2] Bloc selon la revendication 1, dans lequel lesdites liaisons électriques sont réalisées au moyen de pattes métalliques (18) disposées sur lesdits éléments de fixation (13) et mises en contact avec pression avec lesdites languettes (15, 17) par l'empilement de deux éléments de fixation (13).

[Revendication 3] Bloc selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel lesdites couches (11) comprennent une mousse ou un adhésif.

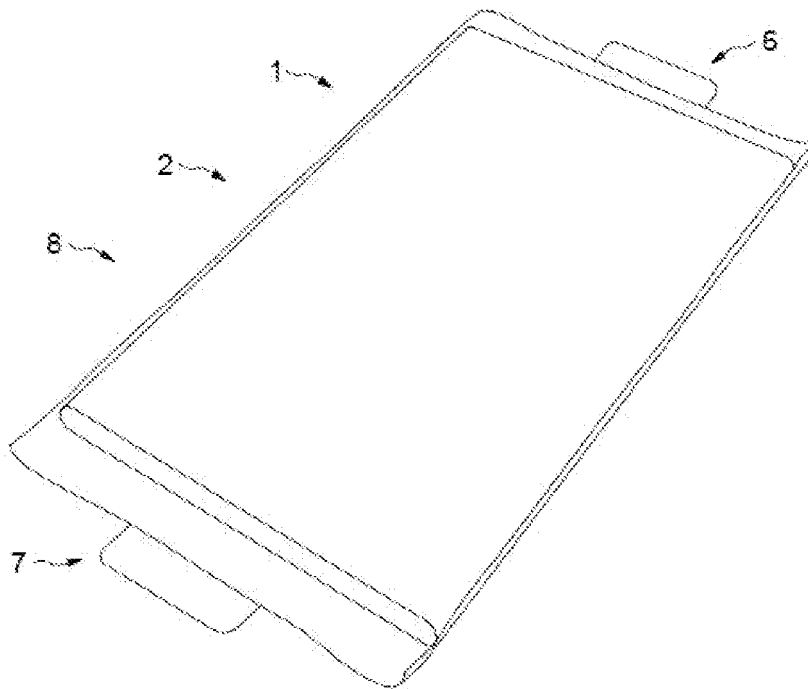
[Revendication 4] Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque élément de fixation (13) est muni d'au moins un bossage (23) disposé sur une face supérieure (24) dudit élément de fixation et d'une cavité (25) formée en alignement dudit bossage sur une face inférieure (26) dudit élément de fixation, ladite cavité ayant une forme complémentaire audit bossage et étant destinée à loger le bossage (23) d'un

- élément de fixation adjacent lors de son empilement.
- [Revendication 5] Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de fixation amovible comprennent des moyens de clipsage et/ou des moyens de vissage (19, 20).
- [Revendication 6] Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments de fixation (13) sont munis de moyens de mesure (31) de tension et/ou de température.
- [Revendication 7] Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments de fixation sont munis de moyens de mise en pression (30) des pattes métalliques (18) et des languettes (15, 17).
- [Revendication 8] Bloc selon l'une quelconque des revendications précédentes, muni de moyens de connexion électrique (21) qui traversent les éléments de fixation (13) à l'intérieur de gaines (22) agencées dans lesdits éléments de fixation.
- [Revendication 9] Batterie électrique comprenant une pluralité de blocs (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, lesdits blocs étant associés en série et/ou en parallèle.
- [Revendication 10] Véhicule automobile équipé d'une batterie selon la revendication 9.

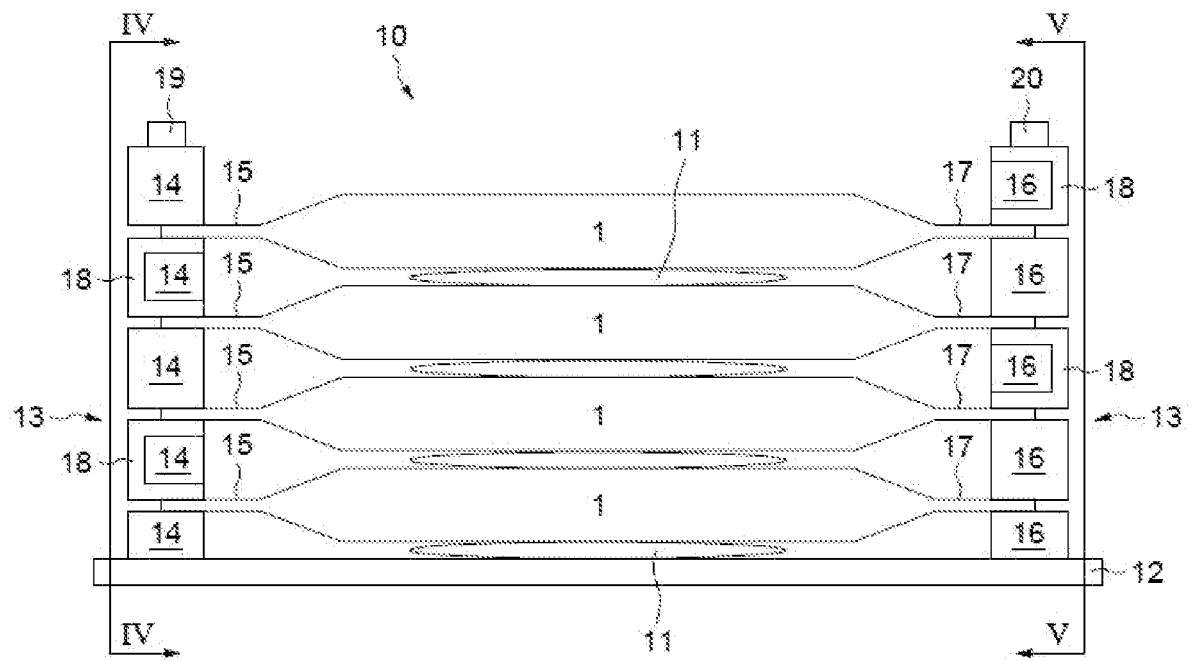
[Fig. 1]



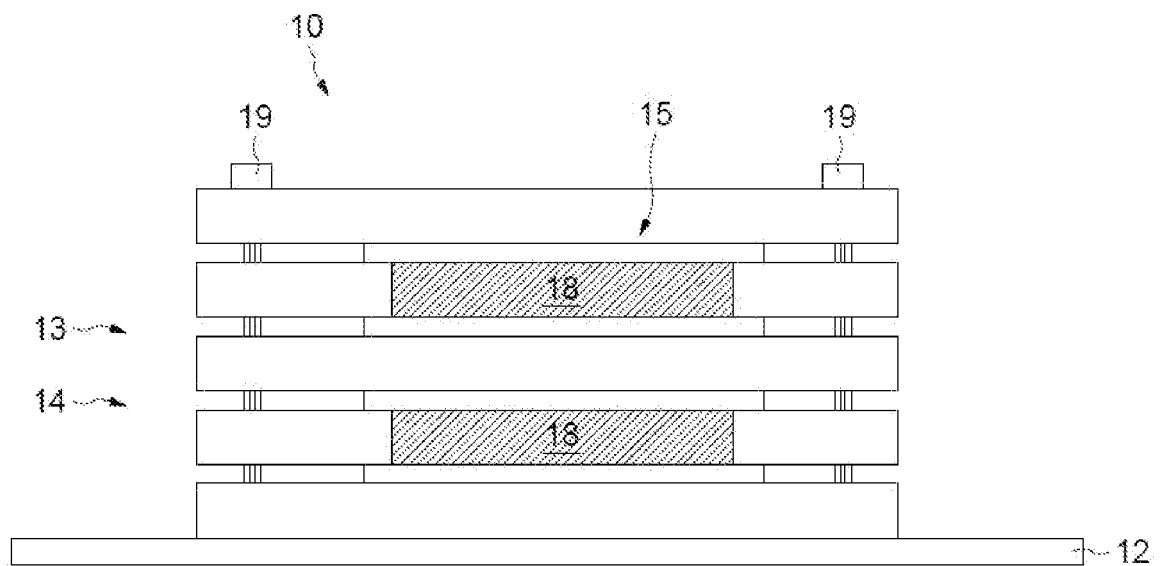
[Fig. 2]



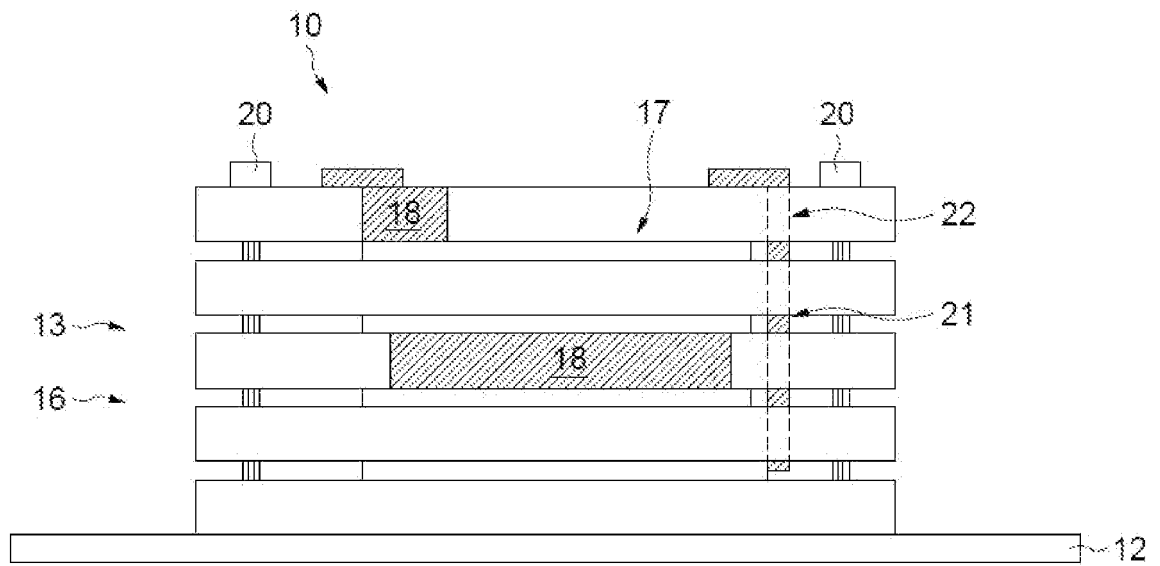
[Fig. 3]



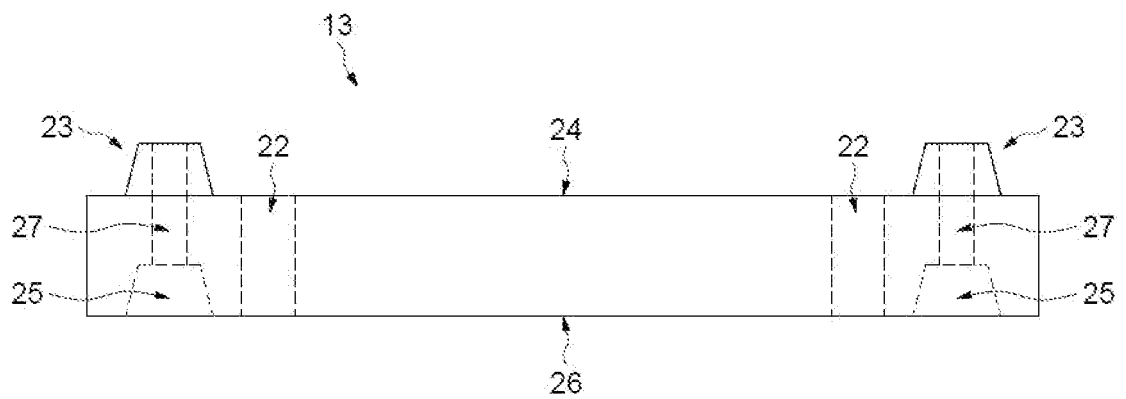
[Fig. 4]



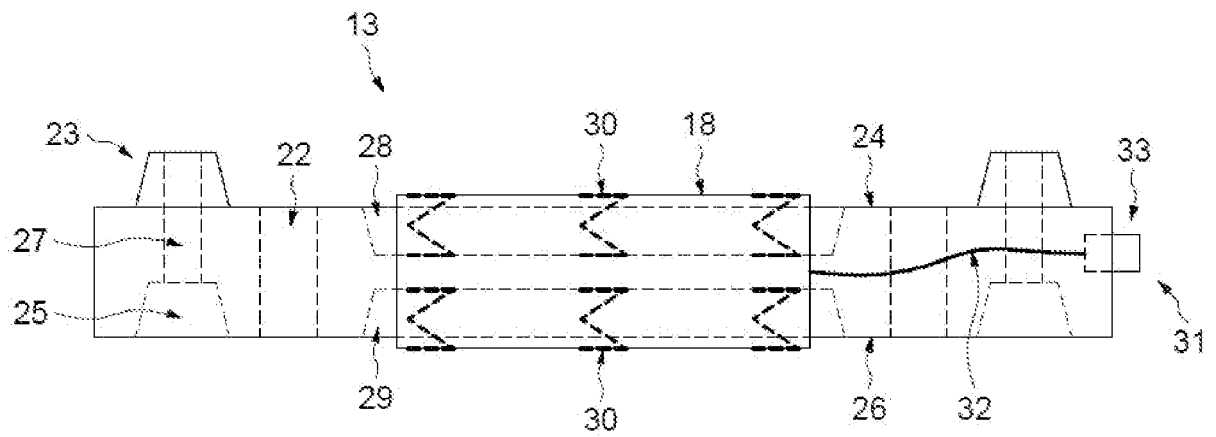
[Fig. 5]



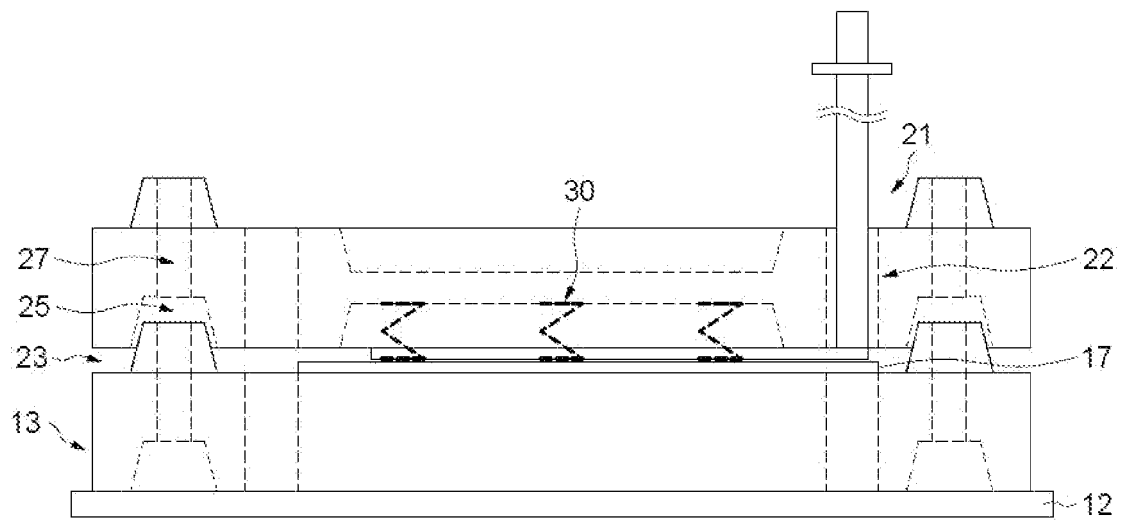
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

EP 2 026 387 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE])
18 février 2009 (2009-02-18)

US 2012/270094 A1 (HOHENTHANNER
CLAUS-RUPERT [DE] ET AL)
25 octobre 2012 (2012-10-25)

EP 3 985 769 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE
ATOMIQUE [FR]) 20 avril 2022 (2022-04-20)

US 2020/321570 A1 (MOTOHASHI TOSHIYUKI
[JP] ET AL) 8 octobre 2020 (2020-10-08)

US 2013/115489 A1 (KRAUSE AXEL [CH] ET AL)
9 mai 2013 (2013-05-09)

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

NEANT