

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE STOCKAGE À CELLULE ÉLECTROCHIMIQUE PRISMATIQUE ET À ENVELOPPE DE PROTECTION À PROTUBÉRANCES, ET BATTERIE ASSOCIÉE.

②② Date de dépôt : 19.04.19.

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 : 23.10.20 Bulletin 20/43.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 16.04.21 Bulletin 21/15.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : NSOUMBI MICHELE et SIMONETTI
MARCO.

⑦③ Titulaire(s) : PSA Automobiles SA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE STOCKAGE À CELLULE ÉLECTROCHIMIQUE PRISMATIQUE ET À ENVELOPPE DE PROTECTION À PROTUBÉRANCES, ET BATTERIE ASSOCIÉE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les dispositifs de stockage d'énergie électrique à cellule(s) électrochimique(s) de type prismatique et comportant une partie active de type lithium-ion.

Etat de la technique

[0002] Dans une cellule électrochimique de type lithium-ion (ou Li-ion) se produisent des réactions électrochimiques qui convertissent une énergie chimique en une énergie électrique, selon un processus réversible. A cet effet, ce type de cellule comprend une électrode positive poreuse, une électrode négative poreuse, un séparateur poreux, un électrolyte (de type liquide ou gel non aqueux), et des collecteurs de courant, généralement en cuivre sur l'électrode négative et en aluminium sur l'électrode positive.

[0003] Les cellules électrochimiques décrites ci-avant peuvent être conditionnées selon quatre principaux formats : cylindrique, pile bouton, prismatique et sachet souple (ou « pouch »). L'invention concerne plus spécifiquement les cellules électrochimiques de type prismatique, rigides et dans lesquelles la géométrie interne est dite « bobino-écrasée ou bobino-spiralée ou empilée ». Dans ce type de cellule électrochimique les électrodes et le séparateur baignent dans l'électrolyte et sont disposés à plat, empilés les uns sur les autres ou enroulés, puis écrasés. Les électrodes, le séparateur et l'électrolyte constituent une partie active (ou « jelly roll ») qui est le siège d'une partie majoritaire de la génération de chaleur de sa cellule électrochimique lors de chaque charge ou décharge.

[0004] Cette partie active est habituellement logée dans une enveloppe de protection rigide, généralement en aluminium (embouti et soudé), avec interposition d'une enveloppe d'isolation électrique, par exemple en mylar. Cette enveloppe de protection comprend une paroi qui est placée contre un échangeur de chaleur qui comprend son dispositif de stockage d'énergie électrique et qui est chargé d'évacuer des calories qui sont produites par chaque cellule électrochimique et évacuées vers l'enveloppe de protection de cette dernière.

[0005] Comme le sait l'homme de l'art, ces calories (ou pertes thermiques) sont générées aussi bien lors de la charge que lors de la décharge, et ont au moins quatre origines : la

perte ohmique (ou perte par effet Joule) manifestant thermiquement la résistance électrique s'opposant au passage d'un courant électrique, la chaleur entropique représentant la chaleur réversible due à la variation d'entropie des espèces lors des réactions électrochimiques qui se produisent au sein de la cellule, la chaleur liée au changement de phase (considérée comme négligeable par rapport aux deux contributions précédentes), et la chaleur due au gradient de concentration (également considérée comme négligeable par rapport aux deux premières contributions).

[0006] La géométrie interne (bobino-écrasée ou bobino-spiralée ou empilée) d'une cellule électrochimique prismatique induit une anisotropie thermique qui fait que sa conductivité thermique globale n'est pas égale dans toutes les directions de l'espace, et donc que l'évacuation des calories qu'elle génère n'est pas la même dans toutes les directions de l'espace. Cette anisotropie thermique a deux origines principales : l'enroulement et l'écrasement de la partie active, et la présence dans la cellule électrochimique d'éléments qui dégradent la diffusion de la chaleur entre sa partie active et son enveloppe de protection.

[0007] En raison de cette anisotropie thermique, la distribution de la température à l'intérieur de la cellule électrochimique n'est pas homogène. Or, une inhomogénéité trop importante entre les cellules électrochimiques d'une batterie est susceptible d'accélérer leur vieillissement. En effet, le refroidissement se fait par une paroi qui est placée contre l'échangeur de chaleur, ce qui induit un gradient de température dans la cellule électrochimique suivant la direction qui est perpendiculaire à cette paroi et suivant laquelle la conductivité thermique est faible (typiquement de l'ordre de $35 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ alors que celle d'une enveloppe de protection en aluminium est de l'ordre de $220 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$).

[0008] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

[0009] Elle propose notamment à cet effet un dispositif de stockage d'énergie électrique comprenant :

[0010] - au moins une cellule électrochimique de stockage d'énergie électrique prismatique et comportant une partie active lithium-ion et logée dans une enveloppe de protection comprenant des premières parois solidarisées à une seconde paroi, ces premières et seconde parois étant conductrices thermiquement, et

[0011] - un échangeur de chaleur contre lequel est placée la seconde paroi et chargé d'évacuer des calories produites par la cellule électrochimique et évacuées vers l'enveloppe de protection.

[0012] Ce dispositif de stockage se caractérise par le fait que l'une au moins des premières parois comprend une première face, orientée vers la partie active, et comportant des

protubérances augmentant une première surface d'échange qu'elle aurait en l'absence de ces protubérances, afin que les calories évacuées vers l'enveloppe de protection soient plus nombreuses qu'en l'absence de ces protubérances.

- [0013] Grâce à cette augmentation du nombre de calories évacuées (ou transférées) vers l'enveloppe de protection et donc vers l'échangeur de chaleur, le refroidissement de la cellule électrochimique est plus homogène et par conséquent le gradient de température dans cette cellule électrochimique, suivant la direction perpendiculaire à la seconde paroi, est plus faible que dans une cellule électrochimique de l'art antérieur.
- [0014] Le dispositif de stockage selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :
- [0015] - chacune des protubérances peut s'étendre entre deux bords de sa première paroi qui sont opposés entre eux et dont l'un est solidarisé fixement à la seconde paroi ;
- [0016] - les protubérances peuvent être parallèles entre elles et parallèles à une direction perpendiculaire à la seconde paroi ;
- [0017] - dans un premier mode de réalisation, chaque protubérance peut avoir une section de forme rectangulaire dans un plan qui est parallèle à la seconde paroi ;
- [0018] - dans un deuxième mode de réalisation, chaque protubérance peut avoir une section de forme trapézoïdale dans un plan qui est parallèle à la seconde paroi, avec un petit côté orienté vers la partie active ;
- [0019] - dans un troisième mode de réalisation, chaque protubérance peut avoir une section de forme semi-circulaire dans un plan qui est parallèle à la seconde paroi ;
- [0020] - chaque cellule électrochimique peut comprendre une enveloppe d'isolation électrique interposée entre sa partie active et son enveloppe de protection ;
- [0021] - il peut comprendre au moins deux cellules électrochimiques couplées en série et/ou en parallèle et comportant chacune une seconde paroi placée contre l'échangeur de chaleur.
- [0022] L'invention propose également une batterie rechargeable comprenant au moins un dispositif de stockage d'énergie électrique du type de celui présenté ci-avant.
- [0023] L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant au moins un dispositif de stockage d'énergie électrique du type de celui présenté ci-avant et/ou au moins une batterie rechargeable du type de celle présentée ci-avant.

Brève description des figures

- [0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :
- [0025] [fig.1] illustre schématiquement, dans une vue en coupe dans un plan YZ, un exemple de réalisation d'un dispositif de stockage d'énergie électrique selon

l'invention,

[0026] [fig.2] illustre schématiquement, dans une vue en perspective, les principaux composants d'une cellule électrochimique prismatique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique selon l'invention, avant assemblage,

[0027] [fig.3] illustre schématiquement, dans une vue en coupe dans un plan XY, un premier exemple de réalisation d'une enveloppe de protection logeant une partie active d'une cellule électrochimique prismatique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique selon l'invention, et

[0028] [fig.4] illustre schématiquement, dans une vue en coupe dans un plan XY, un second exemple de réalisation d'une enveloppe de protection logeant une partie active d'une cellule électrochimique prismatique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0029] L'invention a notamment pour but de proposer un dispositif de stockage d'énergie électrique DS à cellule(s) électrochimique(s) CE, de type prismatique et comportant une partie active PA de type lithium-ion (ou Li-ion), et à évacuation de calories améliorée vers l'échangeur de chaleur EC.

[0030] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le dispositif de stockage d'énergie électrique DS est destiné à équiper une batterie rechargeable, dans laquelle elle peut, éventuellement, être couplée à au moins un autre dispositif de stockage d'énergie électrique DS, en série et/ou en parallèle. Mais l'invention n'est pas limitée à cette application. En effet, un dispositif de stockage (d'énergie électrique) DS, selon l'invention, peut constituer une batterie rechargeable.

[0031] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la batterie rechargeable est destinée à équiper un véhicule de type automobile, comme par exemple une voiture. Mais l'invention n'est pas limitée à cette application. En effet, une batterie rechargeable, comportant au moins un dispositif de stockage (d'énergie électrique) DS, peut équiper n'importe quel système, appareil, installation (y compris industrielle), bâtiment (public ou privé), ou espace extérieur (public ou privé). Ainsi, la batterie rechargeable peut notamment équiper n'importe quel type de véhicule (terrestre, maritime (ou fluvial), ou aérien). On notera qu'au moins un véhicule peut comporter au moins un dispositif de stockage DS selon l'invention et/ou au moins une batterie rechargeable (comportant au moins un dispositif de stockage DS).

[0032] Sur la figure 1 se trouve schématiquement représenté un exemple de réalisation d'un dispositif de stockage DS selon l'invention.

[0033] Comme illustré sur la figure 1, un dispositif de stockage DS, selon l'invention, comprend au moins une cellule électrochimique CE de stockage d'énergie électrique

de type prismatique et un échangeur de chaleur EC. Dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le dispositif de stockage DS comprend quatre cellules électrochimiques CE de type prismatique et couplées en série. Mais un dispositif de stockage d'énergie électrique DS, selon l'invention, peut comprendre n'importe quel nombre de cellules électrochimiques CE prismatiques supérieur ou égal à un (1). Par ailleurs, lorsque le dispositif de stockage DS comprend plusieurs cellules électrochimiques CE prismatiques, ces dernières (CE) peuvent être couplées entre elles en série et/ou en parallèle et sont toutes placées contre l'échangeur de chaleur EC.

- [0034] Comme illustré sur la figure 2, une cellule électrochimique CE prismatique comprend au moins une partie active PA de type lithium-ion et logée dans une enveloppe de protection EP.
- [0035] Bien que cela n'apparaisse pas sur la figure 2, la partie active PA comprend une électrode positive poreuse, une électrode négative poreuse, un séparateur poreux, un électrolyte (de type liquide ou gel non aqueux), et des collecteurs de courant, généralement en cuivre sur l'électrode négative et en aluminium sur l'électrode positive.
- [0036] Cette partie active PA a une géométrie interne de type bobino-écrasé ou bobino-spiralée ou empilée, bien connue de l'homme de l'art et non apparente ici. La direction d'enroulement, qui est ici parallèle au grand côté (ou longueur) de la partie active PA, est la direction X, la direction perpendiculaire à la direction d'enroulement, qui est ici parallèle au petit côté (ou largeur) de la partie active PA, est la direction Y, et la direction Z est perpendiculaire aux directions X et Y.
- [0037] L'enveloppe de protection EP comprend des premières parois P1 solidarisées à une seconde paroi P2. Ces premières P1 et seconde P2 parois sont réalisées dans un matériau qui est conducteur thermiquement. Par exemple, ce matériau est un aluminium.
- [0038] La seconde paroi P2 est définie dans le plan XY et est placée contre (ici sur) l'échangeur de chaleur EC de son dispositif de stockage DS. Les premières parois P1 sont perpendiculaires à la seconde paroi P2 et donc placées dans les plans XZ et YZ. Par ailleurs, chaque première paroi P1 comprend une première face (interne) F1 qui est orientée vers (externe) la partie active PA de sa cellule électrochimique CE, et une seconde face F2 opposée à sa première face F1.
- [0039] L'échangeur de chaleur EC est chargé d'évacuer des calories qui sont produites par la (chaque) cellule électrochimique CE et évacuées vers l'enveloppe de protection EP de cette dernière (CE). Il comporte, par exemple, au moins un circuit, éventuellement défini par deux plaques, et dans lequel circule un fluide de refroidissement.
- [0040] On notera, comme illustré non limitativement sur la figure 2, qu'une cellule électrochimique CE prismatique peut comprendre des composants supplémentaires. Ainsi, elle peut comprendre une première enveloppe d'isolation électrique EI1, par exemple

en mylar, logeant sa partie active PA (et donc interposée entre cette dernière (PA) et son enveloppe de protection rigide EP). Elle peut aussi comprendre une seconde enveloppe d'isolation électrique EI2, par exemple en polytéréphtalate d'éthylène (ou PET), et logeant son enveloppe de protection rigide EP. Elle peut aussi comprendre un connecteur CN placé au contact des collecteurs de courant de sa partie active PA. Elle peut aussi comprendre un couvercle CF destiné à être placé après le connecteur CN et refermant son enveloppe de protection (rigide) EP et sa seconde enveloppe d'isolation électrique EI2.

- [0041] Comme illustré partiellement et non limitativement sur les figures 3 et 4, la première face (interne) F1 de l'une au moins des premières parois P1 (et de préférence toutes comme illustré) comprend des protubérances (internes) PE qui augmentent la première surface d'échange s_1 qu'elle aurait en l'absence de ces protubérances PE, afin que les calories évacuées vers l'enveloppe de protection EP soient plus nombreuses qu'en l'absence de ces protubérances PE.
- [0042] On comprendra que la première surface d'échange s_1 d'une première face F1 est la surface totale de cette dernière lorsqu'elle est totalement dépourvue de protubérances PE. Par conséquent, une première face F1 pourvue de protubérances PE a une seconde surface d'échange s_2 qui est plus grande que cette première surface d'échange s_1 du fait de la surface d'échange additionnelle qu'offrent ses protubérances (internes) PE orientées vers la partie active PA d'une cellule électrochimique CE. Plus le nombre de protubérances PE d'une première face F1 est grand, plus la seconde surface d'échange s_2 est grande et donc plus le nombre de calories évacuées vers la première paroi P1 comportant cette première face F1 est grand. De même, plus le nombre de premières faces F1 munies de protubérances PE est grand, plus le nombre de calories évacuées vers la première paroi P1 est grand.
- [0043] Grâce à cette augmentation de la surface d'échange d'une première face F1 par rapport à s_1 (et donc à l'art antérieur), un plus grand nombre de calories sont captées par cette dernière (F1) et donc évacuées vers la seconde paroi P2 qui est placée contre l'échangeur de chaleur EC. Il en résulte un refroidissement plus homogène de la (chaque) cellule électrochimique CE et donc un gradient de température dans la (chaque) cellule électrochimique CE suivant la direction Z plus faible que dans une cellule électrochimique de l'art antérieur. Par conséquent, on augmente la conductivité thermique, ce qui permet d'améliorer la dissipation thermique au sein de la cellule électrochimique CE et d'augmenter la durée de vie de cette dernière (CE). En effet, on améliore son fonctionnement grâce une meilleure maîtrise de sa température intérieure. Par ailleurs, la présence des protubérances PE ne modifie pas la densité énergétique par unité de volume de la cellule électrochimique CE. De plus, lorsqu'une première paroi P1 a une première face F1 munie de protubérances PE et contenue dans un plan YZ

elle évacue plus de calories par sa seconde face F2 suivant la direction X, et lorsqu'une première paroi P1 a une première face F1 munie de protubérances PE et contenue dans un plan XZ elle évacue plus de calories par sa seconde face F2 suivant la direction Y.

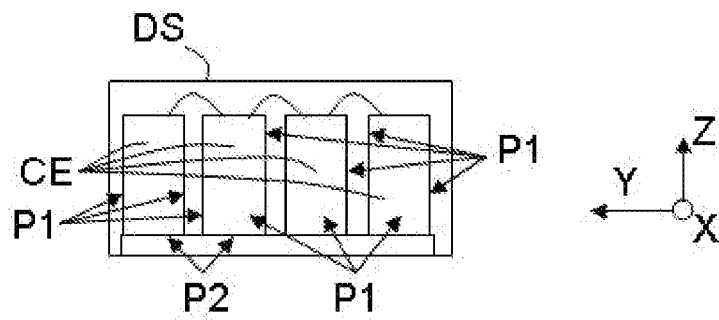
- [0044] De préférence, chacune des protubérances PE s'étend entre les deux bords de sa première paroi P1 qui sont opposés entre eux et dont l'un est solidarisé fixement à la seconde paroi P2. En d'autres termes, il est avantageux que chaque protubérance PE s'étende suivant toute la « hauteur » de sa première paroi P1 suivant la direction Z. Cela permet d'optimiser l'augmentation du nombre de calories évacuées vers la première paroi P1 concernée.
- [0045] Par exemple, et comme illustré partiellement sur les figures 3 et 4, les protubérances PE peuvent être parallèles entre elles et parallèles à la direction Z qui est perpendiculaire à la seconde paroi P2 (contenue dans le plan XY).
- [0046] En présence de cette dernière option, les protubérances PE peuvent avoir une section dans un plan XY parallèle à la seconde paroi P2 de différentes formes.
- [0047] Ainsi, comme illustré partiellement sur la figure 3, chaque protubérance PE peut avoir une section de forme rectangulaire dans le plan XY (parallèle à la seconde paroi P2).
- [0048] Dans une première variante de réalisation illustrée partiellement sur la figure 4, chaque protubérance PE peut avoir une section de forme trapézoïdale dans le plan XY (parallèle à la seconde paroi P2), avec un petit côté du trapèze orienté vers la partie active PA.
- [0049] Dans une deuxième variante de réalisation (non illustrée), chaque protubérance PE peut avoir une section de forme semi-circulaire dans le plan XY (parallèle à la seconde paroi P2).
- [0050] Dans une troisième variante de réalisation (non illustrée), chaque protubérance PE peut avoir une section de forme triangulaire isocèle dans le plan XY (parallèle à la seconde paroi P2).
- [0051] D'une manière générale, la section dans le plan XY d'une protubérance PE peut avoir n'importe quelle forme permettant d'augmenter la première surface d'échange s_1 .
- [0052] On notera que compte tenu du gain apporté par l'invention en matière d'évacuation (ou transfert) de calories vers l'échangeur de chaleur EC, on peut envisager de réduire les performances de refroidissement de cet échangeur de chaleur EC.

Revendications

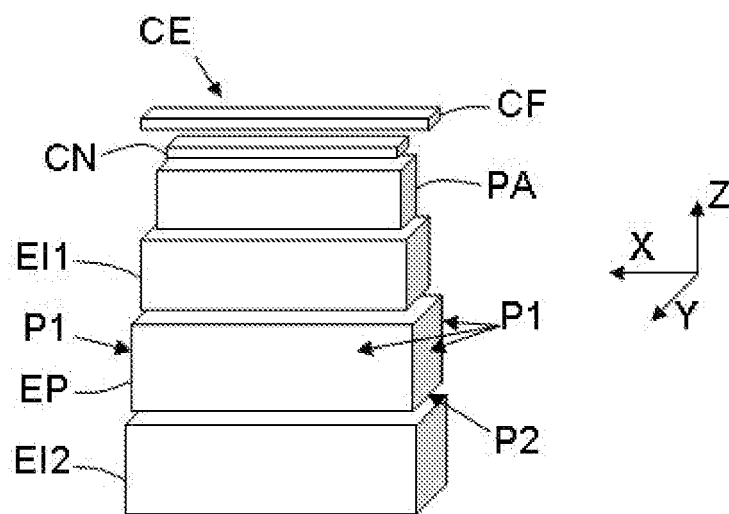
- [Revendication 1] Dispositif (DS) de stockage d'énergie électrique, comprenant i) au moins une cellule électrochimique (CE) de stockage d'énergie électrique prismatique et comportant une partie active (PA) lithium-ion et logée dans une enveloppe de protection (EP) comprenant des premières parois (P1) solidarisées à une seconde paroi (P2), ces premières (P1) et seconde (P2) parois étant conductrices thermiquement, et ii) un échangeur de chaleur (EC) contre lequel est placée ladite seconde paroi (P2) et chargé d'évacuer des calories produites par ladite cellule électrochimique (CE) et évacuées vers ladite enveloppe de protection (EP), caractérisé en ce que l'une au moins desdites premières parois (P1) comprend une première face (F1), orientée vers ladite partie active (PA), et comportant des protubérances (PE) augmentant une première surface d'échange qu'elle aurait en l'absence desdites protubérances (PE), afin que lesdites calories évacuées vers ladite enveloppe de protection (EP) soient plus nombreuses qu'en l'absence desdites protubérances (PE).
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacune desdites protubérances (PE) s'étend entre deux bords de sa première paroi (P1) opposés entre eux et dont l'un est solidarisé fixement à ladite seconde paroi (P2).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites protubérances (PE) sont parallèles entre elles et parallèles à une direction perpendiculaire à ladite seconde paroi (P2).
- [Revendication 4] Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque protubérance (PE) a une section de forme rectangulaire dans un plan parallèle à ladite seconde paroi (P2).
- [Revendication 5] Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque protubérance (PE) a une section de forme trapézoïdale dans un plan parallèle à ladite seconde paroi (P2), avec un petit côté orienté vers ladite partie active (PA).
- [Revendication 6] Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque protubérance (PE) a une section de forme semi-circulaire dans un plan parallèle à ladite seconde paroi (P2).
- [Revendication 7] Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque cellule électrochimique (CE) comprend une enveloppe d'isolation électrique (EI1) interposée entre sa partie active (PA) et son enveloppe de protection (EP).

- [Revendication 8] Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux cellules électrochimiques (CE) couplées en série et/ou en parallèle et comportant chacune une seconde paroi (P2) placée contre ledit échangeur de chaleur (EC).
- [Revendication 9] Batterie rechargeable, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif de stockage d'énergie électrique (DS) selon l'une des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de stockage d'énergie électrique (DS) selon l'une des revendications 1 à 8 et/ou au moins une batterie rechargeable selon la revendication 9.

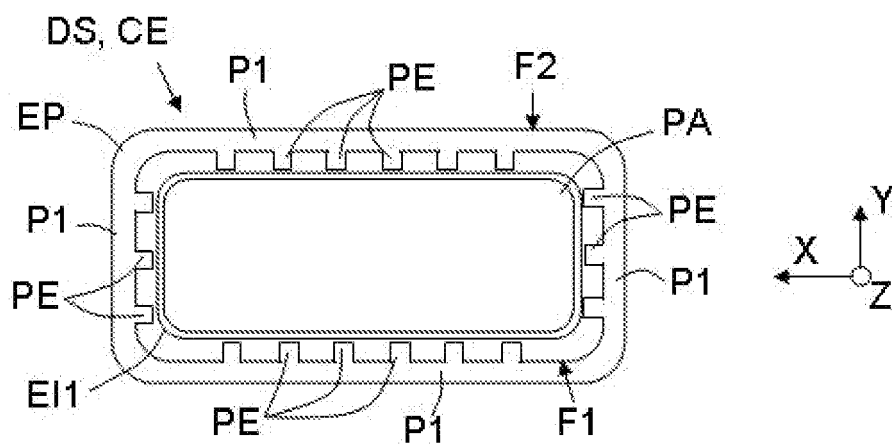
[Fig. 1]

**FIG. 1**

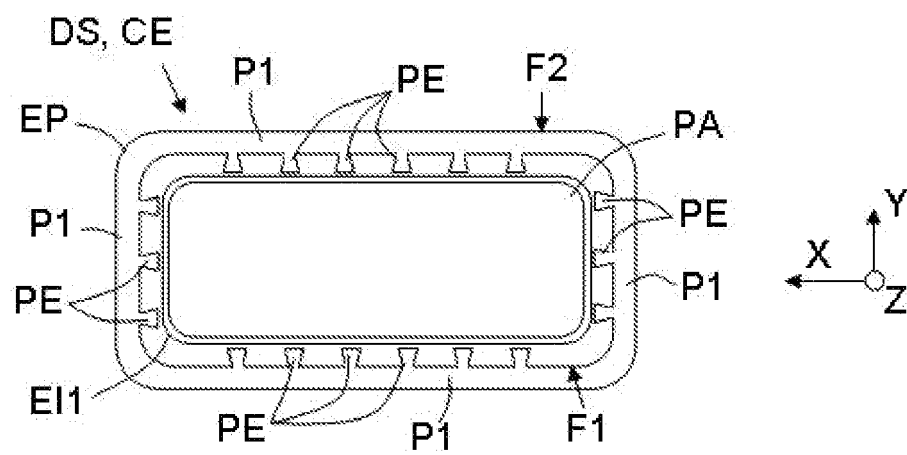
[Fig. 2]

**FIG. 2**

[Fig. 3]

**FIG. 3**

[Fig. 4]

**FIG.4**

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**

US 2015/093620 A1 (MIYAZAKI AKIHIKO [JP]
ET AL) 2 avril 2015 (2015-04-02)

US 2012/070711 A1 (SOUKI TAKAHIRO [JP] ET
AL) 22 mars 2012 (2012-03-22)

US 2006/216579 A1 (CHO KYU-WOONG [KR])
28 septembre 2006 (2006-09-28)

DE 10 2011 080974 A1 (SB LIMOTIVE CO LTD
[KR]; SB LIMOTIVE GERMANY GMBH [DE])
21 février 2013 (2013-02-21)

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

NEANT