

⑤④ BATTERIE A ENSEMBLES DE MODULE(S) DE STOCKAGE ASSOCIES A DES PLAQUES D'ECHANGE INDEPENDANTES ET CONNECTEES PAR LE BAS A L'EXTERIEUR.

②② Date de dépôt : 29.09.17.

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 : 05.04.19 Bulletin 19/14.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 17.12.21 Bulletin 21/50.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : MUSEMENT ERIC, PINSON MATHIEU, DE OLIVEIRA MATHIEU et LARIVAIN ALEXANDRE.

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

⑦④ Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.



BATTERIE À ENSEMBLES DE MODULE(S) DE STOCKAGE ASSOCIÉS À DES PLAQUES D'ÉCHANGE INDÉPENDANTES ET CONNECTÉES PAR LE BAS À L'EXTÉRIEUR

5

L'invention concerne les batteries qui comprennent des ensembles de module(s) de stockage d'énergie électrique.

Dans certains domaines techniques, comme par exemple celui des véhicules, éventuellement de type automobile, on utilise des batteries
10 comprenant un boîtier contenant au moins deux modules de stockage d'énergie électrique. Ces modules peuvent, par exemple, comprendre chacun au moins une cellule électrochimique de stockage d'énergie électrique, par exemple de type lithium-ion (ou Li-ion) ou Ni-Mh ou Ni-Cd ou encore plomb.

Comme le sait l'homme de l'art, ces modules ont besoin de faire
15 l'objet d'un contrôle quasi permanent de la tension à leurs bornes et de leur température pour que leur durée de vie puisse être optimisée. L'invention concerne plus précisément le contrôle des températures en vue de leur maintien dans une plage prédéfinie.

Afin de réaliser ce contrôle de la température, les modules font l'objet
20 d'une régulation thermique par échange de calories avec un circuit extérieur.

Lorsque l'on cherche un encombrement minimal, on réalise l'échange de calories par conduction au moyen de plaques d'échange thermique comprenant chacune un circuit d'échange dans lequel circule un fluide caloporteur issu du circuit extérieur. Ce fluide caloporteur sert alors soit à
25 capturer des calories produites par les modules lorsqu'ils doivent être refroidis, soit à céder des calories aux modules lorsqu'ils doivent être réchauffés.

De nombreux agencements des plaques d'échange thermique ont déjà été proposés. Ainsi, elles peuvent être intercalées entre les modules et la
30 paroi inférieure du boîtier, comme décrit dans le document brevet US 2016/0087319. Dans une première variante décrite dans les documents brevet EP 1990849, US 2015/0303537 et EP 2337143, elles peuvent être

intercalées entre des modules voisins. Dans une seconde variante, elles peuvent être installées à l'intérieur des modules, par exemple entre certaines de leurs cellules.

Lorsque l'on utilise plusieurs plaques d'échange thermique, ces dernières sont généralement interconnectées entre elles par des conduits (ou tuyaux) internes afin de constituer un unique circuit interne qui est alors connecté au circuit extérieur via une unique ouverture associée à un joint d'étanchéité, ce qui limite à un le nombre de connexions devant être réalisées avec ce circuit extérieur. Cependant, les interconnexions internes peuvent, lorsqu'elles sont mal réalisées, engendrer une fuite de fluide caloporteur à l'intérieur du boîtier, ce qui peut induire un court-circuit ou un feu du fait de la présence de composants électriques.

Par ailleurs, la complexité de la forme de la paroi inférieure du boîtier et de la forme de l'éventuel châssis de boîtier et l'encombrement à l'intérieur du boîtier tout comme le manque d'espace sous la paroi inférieure peuvent rendre complexes les trajets des tuyaux (ou conduits) internes d'interconnexion.

De plus, la présence d'interconnexions à l'intérieur du boîtier impose l'installation d'un détecteur de fuite de fluide caloporteur dans le boîtier et d'une ouverture associée à un clapet pour évacuer le fluide caloporteur ayant fui, ce qui augmente la complexité et le coût de la batterie.

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

Elle propose notamment à cet effet une batterie comprenant un boîtier comportant une paroi inférieure comprenant N zones d'accueil sur chacune desquelles est placé un ensemble d'au moins un module de stockage d'énergie électrique, avec $N \geq 2$.

Cette batterie se caractérise par le fait :

- qu'elle comprend également N plaques d'échange thermique installées respectivement dans les N zones d'accueil et comprenant chacune un circuit d'échange comportant une entrée propre à être alimentée en fluide caloporteur et une sortie propre à évacuer ce fluide caloporteur après qu'il ait circulé en échangeant des calories avec l'ensemble de sa zone d'accueil, et

- que chaque zone d'accueil comprend une ouverture communiquant avec l'extérieur et traversée de façon étanche par les entrée et sortie du circuit d'échange de la plaque d'échange thermique associée, en vue de leur raccordement à l'extérieur du boîtier à un circuit extérieur parcouru par le fluide caloporteur.

Grâce à cette indépendance les unes des autres des plaques d'échange thermique et au fait que ces dernières sont désormais connectées au circuit extérieur à l'extérieur du boîtier, on n'a plus besoin de prévoir dans le boîtier des conduits (ou tuyaux) destinés à les interconnecter entre elles et il n'y a plus de risque de fuite de fluide caloporteur à l'intérieur du boîtier.

La batterie selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- chaque zone d'accueil peut être définie dans un renforcement de la paroi inférieure qui définit en outre un logement logeant une partie au moins de la plaque d'échange thermique associée ;
 - chaque logement peut également loger une partie de l'ensemble qui est associé à la zone d'accueil définie dans son renforcement ;
 - au moins une plaque d'échange thermique peut présenter une forme générale rectangulaire et être logée intégralement, hormis les entrée et sortie de son circuit d'échange, dans un logement associé de forme générale parallélépipédique rectangle homologue ;
 - au moins une plaque d'échange thermique peut présenter une forme générale en T inversé et comprendre, d'une part, une première partie définissant une base du T inversé, présentant une forme générale rectangulaire, comprenant les entrée et sortie de son circuit d'échange, et logée intégralement, hormis ces entrée et sortie, dans un logement associé de forme générale parallélépipédique rectangle homologue, et, d'autre part, une seconde partie perpendiculaire à la première partie et comportant deux faces opposées devant chacune desquelles est placé au moins un module de l'ensemble associé.

L'invention propose également un système comprenant un circuit extérieur parcouru par un fluide caloporteur, et au moins une batterie du type de celle présentée ci-avant et dont les N entrées et N sorties sont couplées à

ce circuit extérieur.

Le système selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- les entrée et sortie du circuit d'échange de chaque plaque d'échange thermique peuvent être couplées de façon étanche au circuit extérieur via des connecteurs en forme générale de L ;
- chaque connecteur peut être couplé à l'entrée ou la sortie associée par clippage ou vissage sur un filetage que comprend cette entrée ou cette sortie associée ou que comprend une face externe de la paroi inférieure du boîtier de la batterie ;
- il peut être agencé sous la forme d'un véhicule, éventuellement de type automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés (obtenus en CAO/DAO (« Conception Assistée par Ordinateur/Dessin Assisté par Ordinateur »), d'où le caractère apparemment discontinu de certaines lignes), sur lesquels:

- la figure 1 illustre schématiquement, dans une vue en perspective du dessous, un exemple de structure de caisse d'un véhicule auquel est solidarisé un exemple de réalisation d'une batterie selon l'invention,
- la figure 2 illustre schématiquement, dans une vue en perspective du dessus, une partie de la batterie de la figure 1, avant l'assemblage de la partie supérieure de son boîtier,
- la figure 3 illustre schématiquement, dans une vue en perspective du dessus, une partie de la batterie de la figure 1, avant l'installation des ensembles de module(s) de stockage et l'assemblage de la partie supérieure de son boîtier,
- la figure 4 illustre schématiquement, dans une vue en perspective du dessus, deux plaques d'échange thermique de la figure 3, avant leur installation dans les zones d'accueil du boîtier,
- la figure 5 illustre schématiquement, dans une vue en coupe dans un plan vertical au niveau de la deuxième zone d'accueil, la partie de la batterie de

la figure 1, et

- la figure 6 illustre schématiquement, dans une vue en coupe dans un plan vertical au niveau de la quatrième zone d'accueil, la partie de la batterie de la figure 1.

5 L'invention a notamment pour but de proposer une batterie BA destinée à équiper un système et comprenant un boîtier BT logeant des modules de stockage d'énergie électrique MC refroidis par des plaques d'échange thermique PEn indépendantes, parcourues par un fluide caloporteur et connectées à l'extérieur, par le bas, à un circuit extérieur CIE.

10 Dans ce qui suit, on considère à titre d'exemple non limitatif, que la batterie BA fait partie d'un système agencé sous la forme d'un véhicule, éventuellement de type automobile. Par exemple, ce véhicule comprend un groupe motopropulseur (ou GMP) de type hybride ou tout électrique. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de système. Elle concerne en effet tout
15 système comprenant au moins une batterie à modules de stockage d'énergie électrique, et notamment les véhicules (terrestres, maritimes (ou fluviaux), et aériens), les appareils, éventuellement domestiques, les installations, éventuellement de type industriel, et les bâtiments.

Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non
20 limitatif, que chaque module (de stockage d'énergie électrique) MC comprend au moins une cellule électrochimique. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de module de stockage d'énergie électrique. Elle concerne en effet tout type de module de stockage d'énergie électrique devant faire l'objet d'une régulation thermique. Par exemple, les cellules électrochimiques des modules
25 MC peuvent être de type lithium-ion (ou Li-ion). Mais ces cellules pourraient également, être de type Ni-Mh ou Ni-Cd ou encore plomb, par exemple.

On a schématiquement illustré sur la figure 1, un exemple de structure de caisse SCS d'un système constituant un véhicule (ici automobile), auquel est solidarisé un exemple de réalisation d'une batterie BA
30 selon l'invention (partiellement visible).

Comme illustré sur les figures 2 et 3, une batterie BA, selon l'invention, comprend un boîtier BT, N ensembles En d'au moins un module (de stockage d'énergie électrique) MC, avec $N \geq 2$, et N plaques d'échange

thermique PEn.

Le boîtier BT comprend une paroi inférieure PI et une paroi supérieure PS (voir figures 5 et 6), solidarisées l'une à l'autre, de préférence de façon étanche, et qui délimitent un espace interne EI dans lequel sont
5 logés les ensembles En.

On notera, comme illustré non limitativement sur les figures 5 et 6, que la batterie BA peut également et éventuellement comprendre un châssis CB sur lequel est installée et solidarisée fixement la paroi inférieure PI du boîtier BT et qui est solidarisée fixement à une face inférieure (ici) de la
10 structure de caisse SCS. Un tel châssis CB peut, par exemple, être constitué principalement d'un ensemble de tubes, éventuellement métalliques.

Dans l'exemple illustré non limitativement et partiellement sur les figures 1 à 4, l'espace interne EI loge quatre ensembles E1 à E4 ($n = 1$ à 4). Mais le nombre N d'ensembles En peut prendre n'importe quelle valeur
15 supérieure ou égale à deux (2).

Par ailleurs, dans l'exemple illustré non limitativement et partiellement sur la figure 2, le premier ensemble E1 ne comprend qu'un seul module MC placé suivant une première direction, et le deuxième ensemble E2 comprend six modules MC placés les uns à côté des autres en étant parallèles entre eux
20 et parallèles à la première direction. A titre d'exemple, le troisième ensemble (non visible sur les figures) peut comprendre trois modules MC dont un placé parallèlement à la première direction et deux placés l'un à la suite de l'autre parallèlement à une seconde direction, perpendiculaire à la première direction, et le quatrième ensemble E4 (partiellement visible sur la figure 6)
25 peut comprendre quatre modules MC placés sur deux rangées de deux, parallèles à la seconde direction. Mais chaque ensemble En peut comprendre n'importe quel nombre de modules MC, dès lors que ce nombre est au moins égal à un (1).

Comme cela apparaît mieux sur la figure 1, la paroi inférieure PI du boîtier BT comprend N zones d'accueil ZAn sur chacune desquelles est placé
30 l'un des N ensembles En, avec interposition partielle d'une partie au moins de l'une des N plaques d'échange thermique PEn.

Plus précisément, et comme illustré sur les figures 3 et 4, les N

plaques d'échange thermique PEn sont installées respectivement dans les N zones d'accueil ZAn et comprennent chacune un circuit d'échange CEn comportant une entrée ECn propre à être alimentée en fluide caloporteur et une sortie SCn propre à évacuer le fluide caloporteur après qu'il ait circulé en

5 échangeant des calories avec l'ensemble En de sa zone d'accueil ZAn.

De plus, et comme illustré sur les figures 1, 5 et 6, chaque zone d'accueil ZAn comprend une ouverture On qui communique avec l'extérieur et qui est traversée de façon étanche par les entrée ECn et sortie SCn du circuit d'échange CEn de la plaque d'échange thermique PEn associée. Cela permet

10 avantageusement de raccorder chaque entrée ECn et chaque sortie SCn à l'extérieur du boîtier BT, par le bas (c'est-à-dire du côté de la paroi inférieure PI), à un circuit extérieur CIE qui est parcouru par le fluide caloporteur.

Lorsque le système est un véhicule, le circuit extérieur CIE peut, par exemple, être une partie du circuit de régulation thermique

15 (chauffage/refroidissement) d'un moteur thermique ou d'une façade de refroidissement.

Le fluide caloporteur qui circule dans le circuit extérieur CIE et dans chacun des circuits d'échange CEn est, par exemple, un liquide. Ainsi, il peut s'agir d'eau, éventuellement mélangée à un additif, ou d'une huile ou encore

20 de sodium liquide.

Les N plaques d'échange thermique PEn étant toutes indépendantes les unes des autres et étant toutes connectées au circuit extérieur CIE à l'extérieur du boîtier BT, il n'y a plus besoin de prévoir dans le boîtier BT des conduits (ou tuyaux) destinés à les interconnecter entre elles, ce qui évite les

25 fuites internes pouvant être engendrées par de telles interconnexions, et il n'y a plus de risque de fuite de fluide caloporteur à l'intérieur du boîtier BT résultant d'une mauvaise interconnexion interne d'une plaque d'échange thermique PEn au circuit interne. Seul un défaut de fabrication d'une plaque d'échange thermique PEn peut donc engendrer une fuite de fluide caloporteur

30 à l'intérieur du boîtier BT, ce qui est très peu probable. Ce risque quasi-nul de fuite rend quasi-nul le risque de court-circuit ou de feu dans la batterie BA, et donc peut permettre de s'affranchir de l'installation d'un détecteur de fuite de fluide caloporteur dans le boîtier BT et d'une ouverture associée à un clapet

pour l'évacuation de fluide caloporteur.

Par exemple, et comme illustré non limitativement sur les figures 5 et 6, les entrée ECn et sortie SCn du circuit d'échange CEn de chaque plaque d'échange thermique PEn peuvent être couplées de façon étanche au circuit extérieur CIE via des connecteurs CN en forme générale de L. Ce couplage étanche peut se faire au moyen d'un joint d'étanchéité J1, par exemple de type torique. Un tel joint d'étanchéité J1 peut être installé dans chaque connecteur CN ou bien sur la face externe de chaque entrée ECn ou sortie SCn.

On notera que chaque connecteur CN peut être couplé à l'entrée ECn ou la sortie SCn associée par clippage, ou bien par vissage sur un filetage que comprend soit cette entrée ECn ou sortie SCn associée, soit la face externe FE de la paroi inférieure PI du boîtier BT de la batterie BA. En cas de couplage par clippage, les connecteurs CN peuvent, par exemple, être des raccords rapides.

Egalement comme illustré non limitativement sur les figures 2, 3, 5 et 6, chaque zone d'accueil ZAn peut être définie dans un renforcement de la paroi inférieure PI qui définit en outre un logement Ln qui loge une partie au moins de la plaque d'échange thermique PEn associée.

Il est important de noter que deux logements Ln peuvent éventuellement se prolonger mutuellement lorsque leurs zones d'accueil ZAn sont voisines.

Ces renforcements dans la paroi inférieure PI permettent notamment de faciliter le passage des entrée ECn et sortie SCn d'une plaque d'échange thermique PEn par l'ouverture On associée.

En présence de cette dernière option, et comme illustré non limitativement sur les figures 2, 3, 5 et 6, chaque logement Ln peut éventuellement et également loger une partie de l'ensemble En qui est associé à la zone d'accueil ZAn définie dans son renforcement. Mais cela dépend de la profondeur des renforcements définissant les logements Ln.

On notera également, comme illustré non limitativement sur les figures 2 et 3, qu'au moins une plaque d'échange thermique PEn peut présenter une forme générale rectangulaire et peut être logée intégralement,

hormis les entrée ECn et sortie SCn de son circuit d'échange CEn (qui sont à l'extérieur du boîtier BT), dans un logement Ln associé dont la forme générale est alors homologue de la sienne et donc parallélépipédique rectangle. C'est ici le cas des première PE1 et deuxième PE2 plaques d'échange thermique et donc également des premier L1 et deuxième L2 logements associés.

On notera également, comme illustré non limitativement sur la figure 6, qu'au moins une plaque d'échange thermique PEn peut présenter une forme générale en T inversé. Dans ce cas, cette plaque d'échange thermique PEn comprend des première P1 et seconde P2 parties communiquant fluidiquement entre elles. La première partie P1 définit la base du T inversé, présente une forme générale rectangulaire, comprend les entrée ECn et sortie SCn de son circuit d'échange CEn, et est logée intégralement, hormis ces entrée ECn et sortie SCn, dans un logement Ln associé dont la forme générale est alors homologue de la sienne et donc parallélépipédique rectangle. La seconde partie P2 est perpendiculaire à la première partie P1 et comporte deux faces opposées devant chacune desquelles est placé au moins un module MC de l'ensemble En associé. C'est ici le cas de la quatrième plaque d'échange thermique PE4, et donc le quatrième logement L4 présente également une forme générale parallélépipédique rectangle homologue de celle de la première partie P1.

On notera également que pour optimiser l'échange de calories par conduction il est avantageux que chaque plaque d'échange thermique PEn présente une forte conductivité thermique. A cet effet, chaque plaque d'échange thermique PEn peut, par exemple, être réalisée en aluminium (matériau qui présente l'avantage d'être léger comparé au cuivre dont la conductivité thermique est certes légèrement supérieure à la sienne mais qui est plus lourd). Pour éviter qu'une plaque d'échange thermique PEn (ou une partie d'une plaque d'échange thermique PEn) installée (« à plat ») dans une zone d'accueil ZAn perde des calories vers l'extérieur (ici du côté de la paroi inférieure PI), sa face inférieure peut être revêtue d'une matière plastifiée peu conductrice.

On notera également, comme illustré non limitativement sur les figures 5 et 6, que l'on peut interposer, entre une plaque d'échange thermique

PE_n et une partie au moins de l'ensemble En associé, au moins une couche de transfert (ou « thermal pad ») CT chargée d'assurer un transfert plus homogène de calories. Dans l'exemple de la figure 5, une couche de transfert CT est interposée entre la face supérieure de la plaque d'échange thermique PE2 et la face inférieure des modules MC. Dans l'exemple de la figure 6, une première couche de transfert CT est interposée entre l'une des deux faces verticales de la seconde partie P2 de la plaque d'échange thermique PE2 et l'une des faces verticales des modules MC de la première rangée, et une seconde couche de transfert CT est interposée entre l'autre face verticale de la seconde partie P2 de la plaque d'échange thermique PE2 et l'une des faces verticales des modules MC de la seconde rangée.

On notera également comme illustré non limitativement sur les figures 5 et 6, que l'on peut également interposer une couche de calage CC entre une plaque d'échange thermique PE_n et la partie de la paroi inférieure PI du boîtier BT qui définit sa zone d'accueil ZAn. Cette couche de calage CC peut, par exemple, être réalisée en élastomère, par exemple pour assurer un rattrapage de dispersions géométriques.

On notera également, comme illustré non limitativement sur les figures 5 et 6, que pour rendre le boîtier BT étanche, et en particulier pour éviter l'entrée de liquide extérieur dans ce dernier (BT), on place un joint d'étanchéité J2 de dimensions importantes autour de chaque entrée EC_n et chaque sortie SC_n de manière à ce qu'il se retrouve intercalé étroitement entre la face inférieure de la plaque d'échange thermique PE_n associée et la face interne FI de la paroi inférieure PI du boîtier BT, et au contact de ces deux faces. Dans ce cas, on prévoit dans l'éventuelle couche de calage CC, au niveau des N ouvertures, N passages pour loger chacun une paire de joints d'étanchéité J2.

L'invention offre plusieurs avantages, parmi lesquels :

- elle permet de n'avoir à effectuer que des interconnexions au circuit extérieur à l'extérieur du boîtier, ce qui est plus simple et plus ergonomique,
- elle permet de faciliter le montage des différents éléments à l'intérieur du boîtier du fait de l'absence de conduits (ou tuyaux) d'interconnexion,

- elle permet d'éviter un surcoût imposé par un détecteur de fuite et un clapet d'évacuation,
- elle permet de diminuer le volume du boîtier de la batterie,
- elle permet une réduction du poids du boîtier et donc une diminution de la consommation d'énergie dans le cas d'un véhicule,
- elle permet une réduction de la quantité de matière présente dans un boîtier et donc une diminution du coût du boîtier.

REVENDEICATIONS

1. Batterie (BA) comprenant un boîtier (BT) comportant une paroi
 5 inférieure (PI) comprenant N zones d'accueil (ZAn) sur chacune desquelles
 est placé un ensemble (En) d'au moins un module (MC) de stockage
 d'énergie électrique, avec $N \geq 2$, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre
 N plaques d'échange thermique (PEn) installées respectivement dans lesdites
 zones d'accueil (ZAn) et comprenant chacune un circuit d'échange (CEn)
 10 comportant une entrée (ECn) propre à être alimentée en fluide caloporteur et
 une sortie (SCn) propre à évacuer ledit fluide caloporteur après qu'il ait circulé
 en échangeant des calories avec l'ensemble (En) de sa zone d'accueil (ZAn),
 et en ce que chaque zone d'accueil (ZAn) comprend une ouverture (On)
 communiquant avec l'extérieur et traversée de façon étanche par lesdites
 15 entrée (ECn) et sortie (SCn) du circuit d'échange (CEn) de la plaque
 d'échange thermique (PEn) associée, en vue de leur raccordement à
 l'extérieur dudit boîtier (BT) à un circuit extérieur (CIE) parcouru par ledit fluide
 caloporteur.

2. Batterie selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque
 20 zone d'accueil (ZAn) est définie dans un renforcement de ladite paroi
 inférieure (PI) qui définit en outre un logement (Ln) logeant une partie au
 moins de ladite plaque d'échange thermique (PEn) associée.

3. Batterie selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque
 logement (Ln) loge également une partie de l'ensemble (En) associé à ladite
 25 zone d'accueil (ZAn) définie dans son renforcement.

4. Batterie selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'au
 moins une plaque d'échange thermique (PEn) présente une forme générale
 rectangulaire et est logée intégralement, hormis lesdites entrée (ECn) et sortie
 (SCn) de son circuit d'échange (CEn), dans un logement (Ln) associé de
 30 forme générale parallélépipédique rectangle homologue.

5. Batterie selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce
 qu'au moins une plaque d'échange thermique (PEn) présente une forme
 générale en T inversé et comprend i) une première partie (P1) définissant une

base dudit T inversé, présentant une forme générale rectangulaire, comprenant lesdites entrée (ECn) et sortie (SCn) de son circuit d'échange (CEn), et logée intégralement, hormis lesdites entrée (ECn) et sortie (SCn), dans un logement (Ln) associé de forme générale parallélépipédique rectangle homologue, et ii) une seconde partie (P2) perpendiculaire à ladite première partie (P1) et comportant deux faces opposées devant chacune desquelles est placé au moins un module (MC) de l'ensemble (En) associé.

6. Système comprenant un circuit extérieur (CIE) parcouru par un fluide caloporteur, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une batterie (BA) selon l'une des revendications précédentes, dont lesdites N entrées (ECn) et N sorties (SCn) sont couplées audit circuit extérieur (CIE).

7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdites entrée (ECn) et sortie (SCn) du circuit d'échange (CEn) de chaque plaque d'échange thermique (PEn) sont couplées de façon étanche audit circuit extérieur (CIE) via des connecteurs (CN) en forme générale de L.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque connecteur (CN) est couplé à ladite entrée (ECn) ou sortie (SCn) associée par clippage ou vissage sur un filetage que comprend cette entrée (ECn) ou sortie (SCn) associée ou que comprend une face externe (FE) de ladite paroi inférieure (PI) du boîtier (BT) de la batterie (BA).

9. Système selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il est agencé sous la forme d'un véhicule.

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit véhicule est de type automobile.

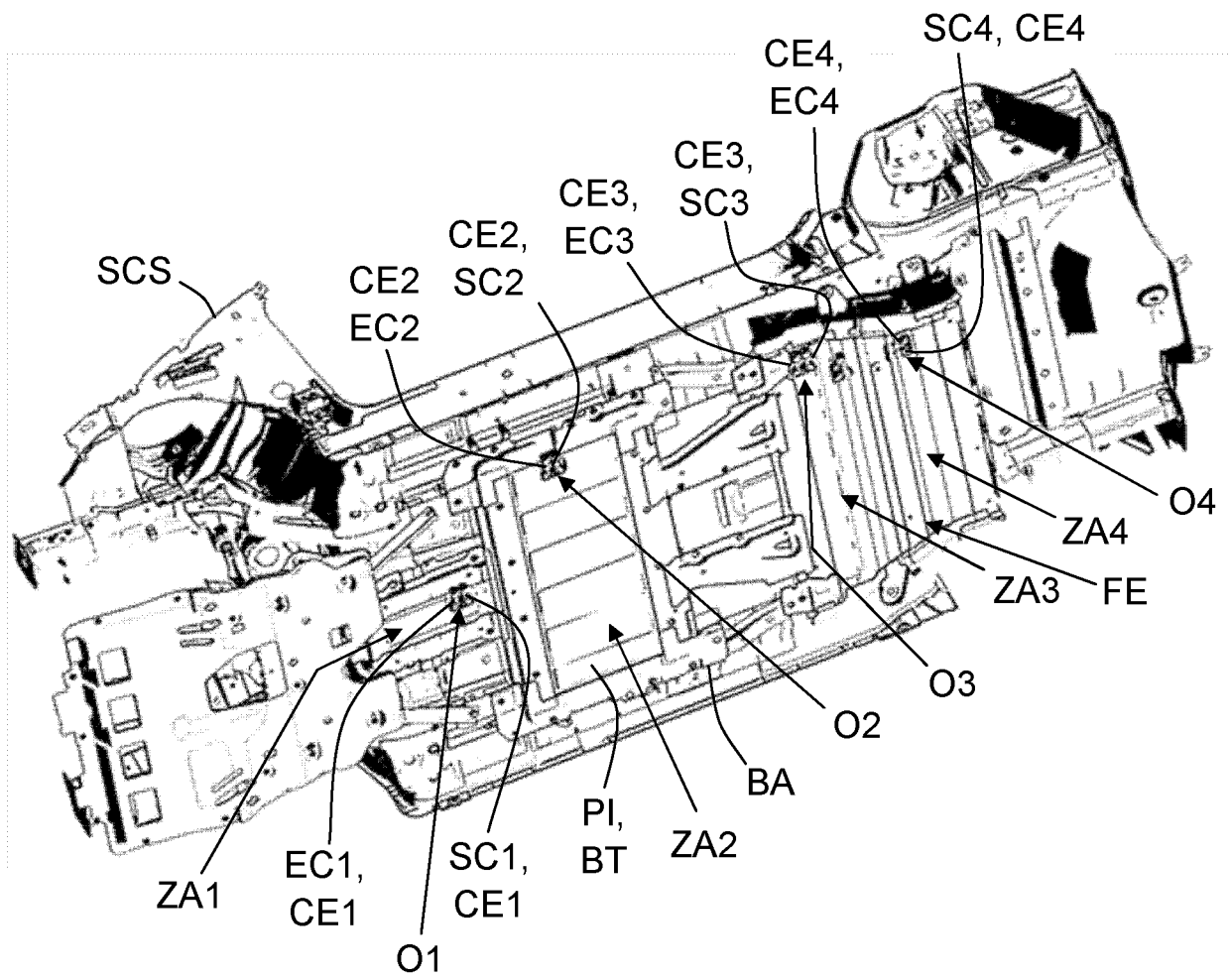


FIG.1

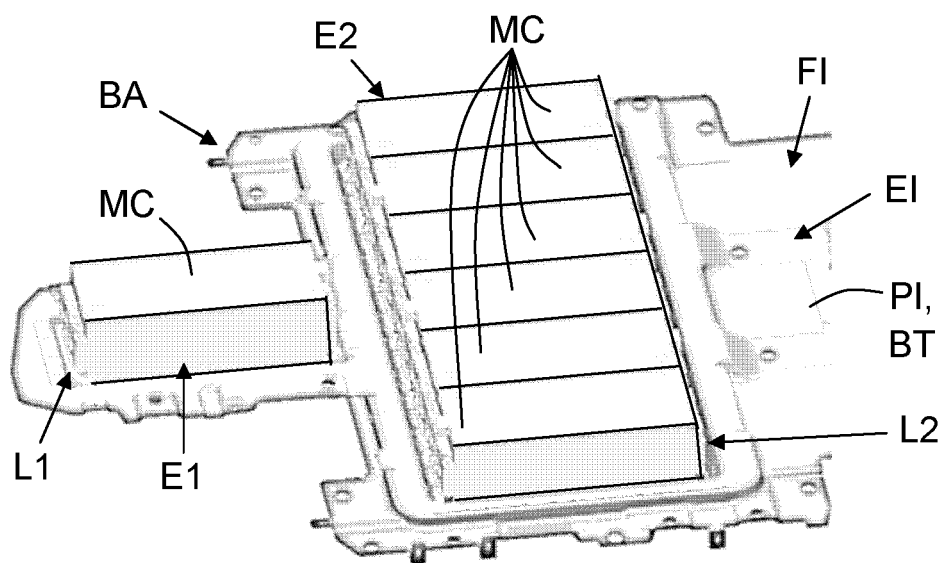


FIG.2

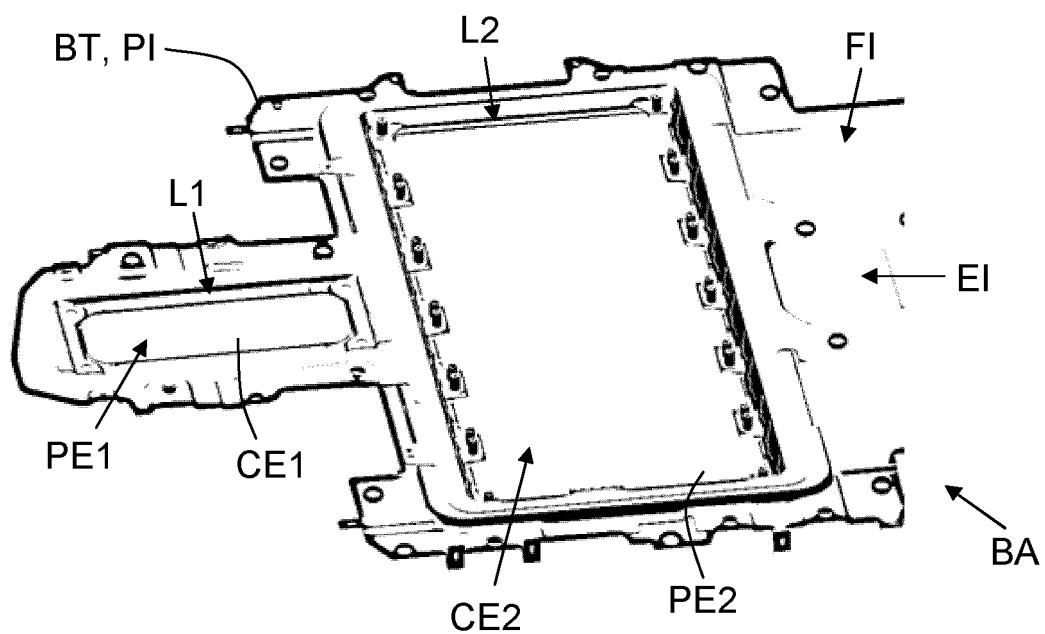


FIG. 3

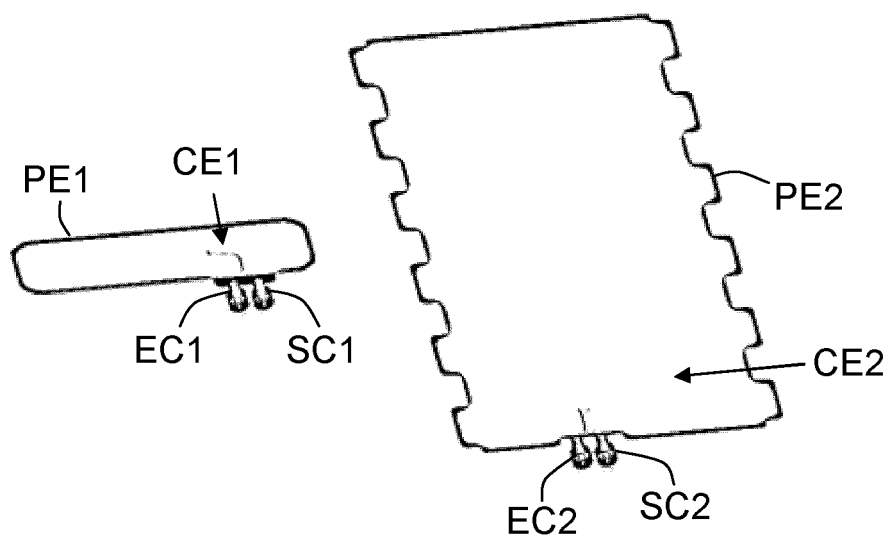


FIG. 4

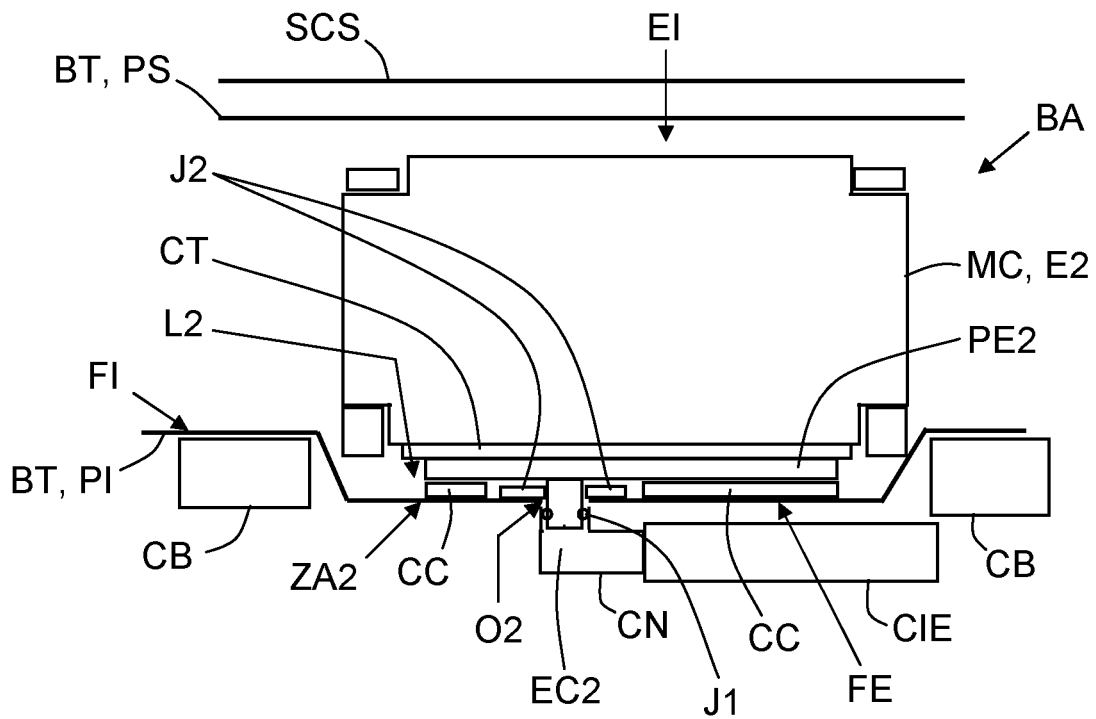


FIG.5

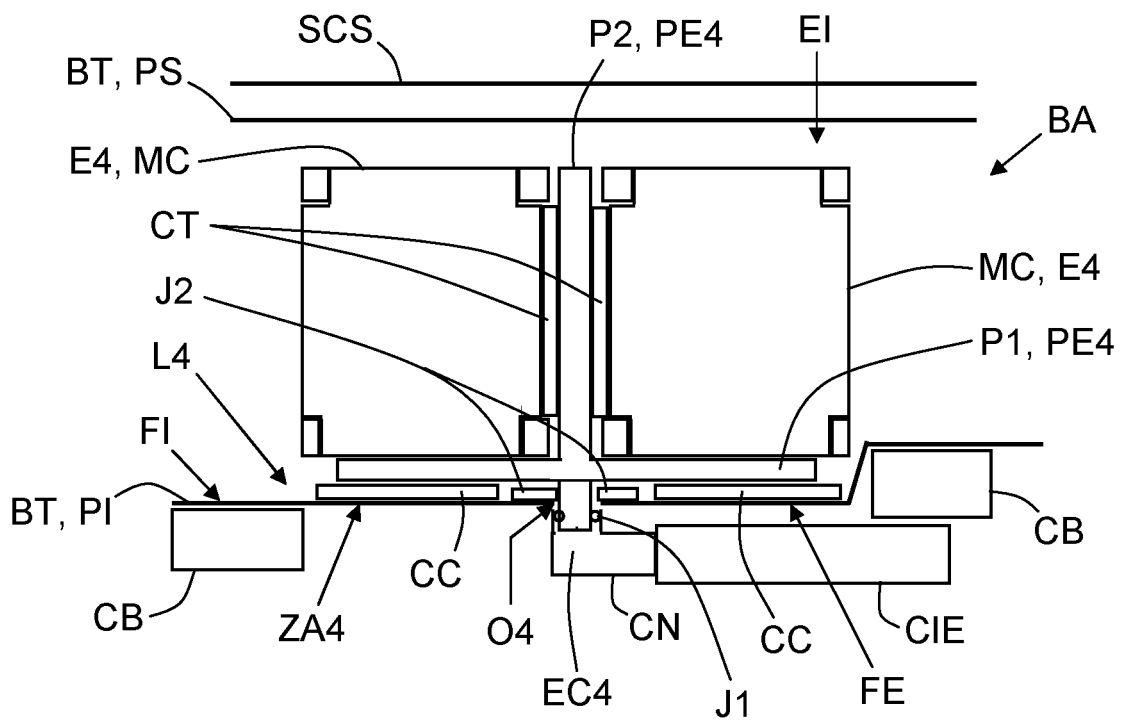


FIG.6

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**

JP 2017 027962 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2 février 2017 (2017-02-02)

DE 10 2014 200174 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 23 juillet 2015 (2015-07-23)

FR 2 974 453 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES) 26 octobre 2012 (2012-10-26)

EP 2 541 668 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2 janvier 2013 (2013-01-02)

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

NEANT

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

NEANT