

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ BATTERIE A MODULES DE STOCKAGE ET PLAQUES D'ECHANGE INTERNES CONNEXÉES PAR LE HAUT 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 et CIESIELSKI OLIVIER.

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

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



BATTERIE À MODULES DE STOCKAGE ET PLAQUES D'ÉCHANGE INTERNES CONNECTÉES PAR LE HAUT À L'EXTÉRIEUR

5 L'invention concerne les batteries qui comprennent des modules de stockage d'énergie électrique.

Dans certains domaines techniques, comme par exemple celui des véhicules, éventuellement de type automobile, on utilise des batteries comprenant un boîtier comportant des parties inférieure et supérieure
10 délimitant un espace interne logeant au moins deux modules chargés de stocker de l'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.

15 Afin que la durée de vie de ces modules puisse être optimisée, la tension à leurs bornes et leur température sont contrôlés de façon quasi permanente.

L'invention concerne plus précisément le contrôle des températures en vue du maintien des modules dans une plage prédéfinie. Un tel contrôle
20 est réalisé par une régulation thermique par échange de calories avec un circuit extérieur.

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

Ces plaques d'échange thermique peuvent être agencées de
30 différentes manières. Ainsi, il a été proposé dans le document brevet US 2016/0087319 de les intercaler entre les modules et la partie inférieure du boîtier. Il a également été proposé dans les documents brevet EP 1990849,

US 2015/0303537 et EP 2337143 de les intercaler entre des modules voisins.

Quand plusieurs plaques d'échange thermique sont présentes dans un même boîtier, elles 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. Cela permet de limiter à un le nombre de connexions entre le circuit interne et le circuit extérieur. Mais, lorsque les interconnexions internes (entre plaques d'échange thermique) sont mal réalisées, elles engendrent 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, l'encombrement à l'intérieur du boîtier tout comme le manque d'espace sous la partie inférieure du boîtier peuvent rendre complexes les trajets des tuyaux (ou conduits) internes d'interconnexion.

De plus, dans certains cas, comme par exemple dans certains véhicules automobiles, la complexité de la forme de la paroi inférieure du boîtier et de la forme de l'éventuel châssis de boîtier peut rendre impossible l'installation d'une partie du circuit extérieur. C'est en particulier le cas lorsque la garde au sol du véhicule est faible et donc que les connecteurs externes (assurant la connexion au circuit extérieur) et ce dernier sont fortement exposés aux agressions externes telles que les cailloux et les trottoirs.

Enfin, la présence d'interconnexions internes 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 des parties inférieure et supérieure délimitant un espace interne logeant au moins deux modules chargés de stocker de l'énergie électrique et ayant des faces latérales.

Cette batterie se caractérise par le fait :

- qu'elle comprend également au moins deux plaques d'échange thermique

installées chacune devant au moins l'une des faces latérales des modules et comprenant chacune un circuit d'échange comportant une entrée saillant d'un bord supérieur et propre à être alimentée en fluide caloporteur et une sortie voisine de cette entrée et propre à évacuer le fluide caloporteur après qu'il ait circulé en échangeant des calories avec au moins l'un des modules, et

- que la partie supérieure de son boîtier comprend au moins une ouverture communiquant avec l'extérieur en un endroit choisi et traversée de façon étanche par les entrée et sortie du circuit d'échange d'une 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) internes 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 :

- au moins une plaque d'échange thermique peut être installée au moins partiellement entre deux faces latérales en regard et appartenant à deux modules voisins ;
 - au moins une plaque d'échange thermique peut présenter une forme générale rectangulaire et être installée intégralement, hormis les entrée et sortie de son circuit d'échange, entre des faces latérales en regard et appartenant à deux modules voisins ;
 - 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, et installée sous deux modules voisins, et, d'autre part, une seconde partie perpendiculaire à la première partie, comportant les entrée et sortie de son circuit d'échange et deux faces opposées placées devant des faces latérales en regard et appartenant à ces deux

modules voisins.

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 entrées et 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 :

- il peut aussi comprendre un châssis comprenant un plancher et au moins deux poutres transversales solidarisées fixement sous ce plancher en étant parallèles entre elles et en définissant au moins un logement situé au-dessus d'un endroit choisi et logeant les entrée et sortie du circuit d'échange d'au moins une plaque d'échange thermique ;
- 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 ou de T ;
- chaque connecteur peut être couplé à l'entrée ou la sortie associée par clippage ;
- 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 et certains niveaux de gris), sur lesquels:

- la figure 1 illustre schématiquement, dans une vue en perspective du dessus avec un retrait partiel du plancher, un exemple de châssis 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, la batterie de la figure 1, avant sa solidarisation à un châssis d'un véhicule,
- la figure 3 illustre schématiquement, dans une première vue en coupe

- selon l'axe III-III, une partie de la batterie de la figure 2, et
- la figure 4 illustre schématiquement, dans une seconde vue en coupe selon l'axe IV-IV, une partie de la batterie de la figure 2.

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

Dans ce qui suit, on considère à titre d'exemple non limitatif, que la
 10 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 système comprenant au moins une batterie à modules de stockage d'énergie
 15 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 limitatif, que chaque module (de stockage d'énergie électrique) MC comprend
 20 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 MC peuvent être de type lithium-ion (ou Li-ion). Mais ces cellules pourraient
 25 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 châssis CHS d'un système constituant un véhicule (ici automobile), auquel est solidarisé fixement un exemple de réalisation d'une batterie BA selon l'invention (partiellement visible).

30 Le châssis CHS comprend ici une structure de caisse, définie par des poutres longitudinales (ou longerons) PLS auxquelles sont solidarisées fixement des poutres transversales (ou traverses) PTS, et un plancher PLA solidarisé fixement à la structure de caisse. On notera que sur la figure 1 une

partie du plancher PLA a été omise afin de permettre la visualisation de la batterie BA sous la structure de caisse.

Comme illustré sur les figures 2 à 4, une batterie BA, selon l'invention, comprend un boîtier BT, au moins deux modules (de stockage d'énergie électrique) MC ayant des faces latérales FL, et au moins deux plaques d'échange thermique PE.

On entend ici par « face latérale » une face reliant les faces supérieure et inférieure d'un module MC. Les notions « supérieur » et « inférieur » s'entendent ici par rapport à la direction verticale du système (ici un véhicule automobile).

Le boîtier BT comprend une partie inférieure PI et une partie supérieure PS solidarisées l'une à l'autre, de préférence de façon étanche, et délimitant ensemble un espace interne EI dans lequel sont logés les plaques d'échange thermique PE et les modules MC.

On notera, comme illustré non limitativement sur les figures 3 et 4, que la batterie BA peut également et éventuellement comprendre un châssis CB sur lequel est installée et solidarisée fixement la partie inférieure PI du boîtier BT et qui est solidarisée fixement à une face inférieure (ici) du châssis CHS du véhicule. Un tel châssis CB peut, par exemple, être constitué principalement d'un ensemble de tubes, éventuellement métalliques.

Chaque plaque d'échange thermique PE est installée devant au moins l'une des faces latérales FL d'au moins un module MC, et comprend un circuit d'échange CE qui comporte une entrée EC et une sortie SC voisines et saillant d'un bord supérieur BS (de cette plaque d'échange thermique PE).

Le bord supérieur BS d'une plaque d'échange thermique PE est placé en regard de la partie de la face interne de la partie supérieure PS du boîtier BT qui est opposée à la face supérieure FS de cette partie supérieure PS.

Chaque entrée EC est propre à être alimentée en fluide caloporteur et chaque sortie SC est propre à évacuer ce fluide caloporteur après qu'il ait circulé en échangeant des calories avec au moins l'un des modules MC.

La partie supérieure PS du boîtier BT comprend au moins une ouverture O qui communique avec l'extérieur en un endroit choisi et qui est traversée de façon étanche par les entrée EC et sortie SC du circuit

d'échange CE d'une plaque d'échange thermique PE associée. Cela permet
 avantageusement de raccorder chaque entrée EC et chaque sortie SC à
 l'extérieur du boîtier BT, par le haut (c'est-à-dire du côté de la face supérieure
 FS de la partie supérieure PS), à un circuit extérieur CIE qui est parcouru par
 5 le fluide caloporteur.

Lorsque le système est un véhicule, le circuit extérieur CIE peut, par
 exemple, être une partie du circuit de régulation thermique
 (chauffage/refroidissement) d'un moteur thermique ou d'une façade de
 refroidissement.

10 Le fluide caloporteur qui circule dans le circuit extérieur CIE et dans
 chaque circuit d'échange CE est, par exemple, un liquide. Ainsi, il peut s'agir
 d'eau, éventuellement mélangée à un additif, ou d'une huile ou encore de
 sodium liquide.

Les plaques d'échange thermique PE étant désormais indépendantes
 15 les unes des autres et 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) internes destinés à les interconnecter entre elles, ce qui évite les
 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
 20 résultant d'une mauvaise interconnexion interne d'une plaque d'échange
 thermique PE au circuit interne. Seul un défaut de fabrication d'une plaque
 d'échange thermique PE peut donc engendrer une fuite de fluide caloporteur
 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
 25 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.

De plus, les connexions des circuits d'échange CE au circuit extérieur
 CIE se faisant au-dessus de la face supérieure FS de la partie supérieure PS
 30 du boîtier BT, on n'est plus gêné par la complexité de la forme de la partie
 inférieure PI du boîtier BT et de la forme de l'éventuel châssis CB de ce
 dernier (BT) pour installer le circuit extérieur CIE. De surcroît, cela permet
 d'éviter que les connecteurs CN externes (assurant la connexion au circuit

extérieur CIE) soient exposés aux agressions externes telles que les cailloux et les trottoirs, en particulier lorsque la garde au sol du véhicule est faible.

Par exemple, et comme illustré non limitativement sur les figures 2 à 4, les entrée EC et sortie SC du circuit d'échange CE de chaque plaque d'échange thermique PE peuvent être couplées de façon étanche au circuit extérieur CIE via des connecteurs CN en forme générale de L ou de T. Ce couplage étanche peut se faire au moyen d'un joint d'étanchéité, par exemple de type torique. Un tel joint d'étanchéité peut être installé dans chaque connecteur CN ou bien sur la face externe de chaque entrée EC ou sortie SC.

Comme illustré, les connecteurs CN peuvent être couplés entre eux et au circuit extérieur CIE, selon un schéma prédéfini (tel que celui illustré sur la figure 2), via des tuyaux (ou conduits) externes TE.

Egalement par exemple, chaque connecteur CN peut être couplé à l'entrée EC ou la sortie SC associée par clippage. Dans ce cas, les connecteurs CN peuvent, par exemple, être des raccords rapides.

On notera, comme illustré sur les figures 1, 3 et 4 et comme évoqué précédemment, que le système (ici un véhicule) peut comprendre un châssis CHS comportant un plancher PLA et au moins deux poutres transversales PTS solidarisées fixement sous ce plancher PLA en étant parallèles entre elles. Dans ce cas deux poutres transversales PTS voisines peuvent définir un logement L situé au-dessus d'au moins un endroit choisi où est définie une ouverture O pour le passage vers l'extérieur d'une entrée EC et d'une sortie SC d'un circuit d'échange CE d'une plaque d'échange thermique PE. Chaque logement L ainsi défini loge alors les entrée EC et sortie SC du circuit d'échange CE d'au moins une plaque d'échange thermique PE.

Dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, une poutre transversale PTS définie avec deux poutres transversales PTS voisines deux logements L situés au-dessus de trois ouvertures O et logeant chacun trois entrées EC et trois sorties SC de trois circuits d'échange CE faisant partie respectivement de trois plaques d'échange thermique PE, et deux autres poutres transversales PTS voisines définissent un autre logement L situé au-dessus de deux ouvertures O et logeant deux entrées EC et deux sorties SC de deux circuits d'échange CE faisant partie respectivement de deux plaques

d'échange thermique PE.

On notera également, comme illustré non limitativement sur les figures 3 et 4, qu'au moins une plaque d'échange thermique PE peut être installée au moins partiellement entre deux faces latérales FL en regard et appartenant à deux modules MC voisins.

On notera également, comme illustré non limitativement sur les figures 3 et 4, qu'au moins une plaque d'échange thermique PE peut présenter une forme générale rectangulaire et peut être logée intégralement, hormis les entrée EC et sortie SC de son circuit d'échange CE (qui sont à l'extérieur du boîtier BT), entre des faces latérales FL en regard et appartenant à deux modules MC voisins. C'est ici le cas d'au moins deux plaques d'échange thermique PE installées sensiblement dans le plan médian de la batterie BA.

En variante ou en complément, au moins une plaque d'échange thermique PE peut présenter une forme générale rectangulaire et peut être installée, hormis les entrée EC et sortie SC de son circuit d'échange CE (qui sont à l'extérieur du boîtier BT), devant une unique face latérale FL d'un unique module MC.

Dans une autre variante, non illustrée, au moins une plaque d'échange thermique PE peut présenter une forme générale en T inversé. Dans ce cas, cette plaque d'échange thermique PE comprend des première et seconde parties communiquant fluidiquement entre elles. La première partie définit la base du T inversé, présente une forme générale rectangulaire et est installée sous deux modules MC voisins. La seconde partie est perpendiculaire à la première partie et comporte sur son bord supérieur BS les entrée EC et sortie SC de son circuit d'échange CE et deux faces opposées placées devant des faces latérales FL en regard et appartenant à ces deux modules MC voisins.

On notera également que pour optimiser l'échange de calories par conduction il est avantageux que chaque plaque d'échange thermique PE présente une forte conductivité thermique. A cet effet, chaque plaque d'échange thermique PE 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 PE (ou une partie d'une plaque d'échange thermique PE installée en regard d'une seule face latérale FL d'un unique module MC perde des calories vers l'extérieur, son autre face latérale FL peut être revêtue d'une matière plastifiée peu conductrice.

On notera également que l'on peut interposer, entre une plaque d'échange thermique PE et la face latérale FL d'un module MC voisin une couche de transfert (ou « thermal pad ») chargée d'assurer un transfert plus homogène de calories.

On notera également, comme illustré non limitativement sur les figures 1 à 4, que pour rendre le boîtier BT étanche, et en particulier pour éviter l'entrée de liquide extérieur dans ce dernier (BT), on peut placer un joint d'étanchéité JE de dimensions importantes autour de chaque entrée EC et chaque sortie SC de manière à ce qu'il se retrouve placé étroitement contre la face supérieure FS de la partie supérieure PS du boîtier BT.

L'invention offre plusieurs avantages, parmi lesquels :

- elle permet de protéger les connecteurs externes assurant le couplage des circuits d'échange thermique au circuit extérieur,
- elle permet de n'avoir à effectuer que des interconnexions au circuit extérieur à l'extérieur du boîtier et dans la partie supérieure, ce qui est plus simple et plus ergonomique et évite d'avoir à retourner la batterie,
- elle permet de faciliter le montage des différents éléments à l'intérieur du boîtier du fait de l'absence de conduits (ou tuyaux) internes 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 des parties
 5 inférieure (PI) et supérieure (PS) délimitant un espace interne (EI) logeant au
 moins deux modules (MC) chargés de stocker de l'énergie électrique et ayant
 des faces latérales (FL), caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au
 moins deux plaques d'échange thermique (PE) installées chacune devant au
 moins l'une desdites faces latérales (FL) et comprenant chacune un circuit
 10 d'échange (CE) comportant une entrée (EC) saillant d'un bord supérieur (BS)
 et propre à être alimentée en fluide caloporteur et une sortie (SC) voisine de
 ladite entrée (EC) et propre à évacuer ledit fluide caloporteur après qu'il ait
 circulé en échangeant des calories avec au moins l'un desdits modules (MC),
 et en ce que ladite partie supérieure (PS) comprend au moins une ouverture
 15 (O) communiquant avec l'extérieur en un endroit choisi et traversée de façon
 étanche par lesdites entrée (EC) et sortie (SC) du circuit d'échange (CE)
 d'une plaque d'échange thermique (PE) associée, en vue de leur
 raccordement à l'extérieur dudit boîtier (BT) à un circuit extérieur (CIE)
 parcouru par ledit fluide caloporteur.

20 2. Batterie selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins
 une plaque d'échange thermique (PE) est installée au moins partiellement
 entre deux faces latérales (FL) en regard et appartenant à deux modules
 (MC) voisins.

3. Batterie selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'au moins
 25 une plaque d'échange thermique (PE) présente une forme générale
 rectangulaire et est installée intégralement, hormis lesdites entrée (EC) et
 sortie (SC) de son circuit d'échange (CE), entre des faces latérales (FL) en
 regard et appartenant à deux modules (MC) voisins.

4. Batterie selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'au moins
 30 une plaque d'échange thermique (PE) présente une forme générale en T
 inversé et comprend i) une première partie définissant une base dudit T
 inversé, présentant une forme générale rectangulaire, et installée sous deux
 modules (MC) voisins, et ii) une seconde partie perpendiculaire à ladite

première partie, comportant lesdites entrée (EC) et sortie (SC) de son circuit d'échange (CE) et deux faces opposées placées devant des faces latérales (FL) en regard et appartenant à ces deux modules (MC) voisins.

5 5. 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 entrées (EC) et sorties (SC) sont couplées audit circuit extérieur (CIE).

10 6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis (CHS) comprenant un plancher (PLA) et au moins deux poutres transversales (PTS) solidarisées fixement sous ledit plancher (PLA) en étant parallèles entre elles et en définissant au moins un logement (L) situé au-dessus d'un endroit choisi et logeant lesdites entrée (EC) et sortie (SC) du circuit d'échange (CE) d'au moins une plaque d'échange thermique (PE).

15 7. Système selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que lesdites entrée (EC) et sortie (SC) du circuit d'échange (CE) de chaque plaque d'échange thermique (PE) sont couplées de façon étanche audit circuit extérieur (CIE) via des connecteurs (CN) en forme générale de L ou de T.

20 8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque connecteur (CN) est couplé à ladite entrée (EC) ou sortie (SC) associée par clippage.

9. Système selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il est agencé sous la forme d'un véhicule.

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

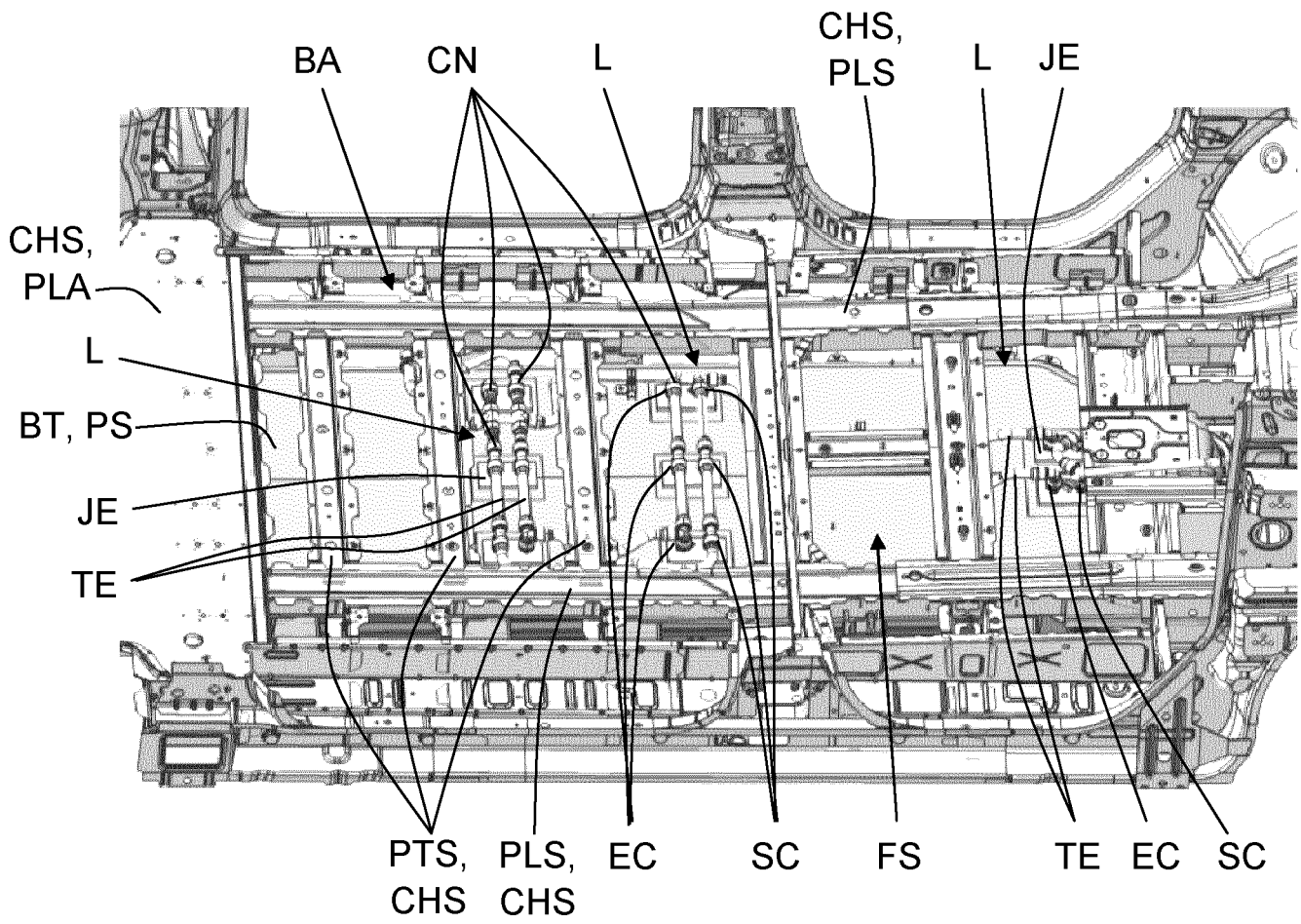


FIG.1

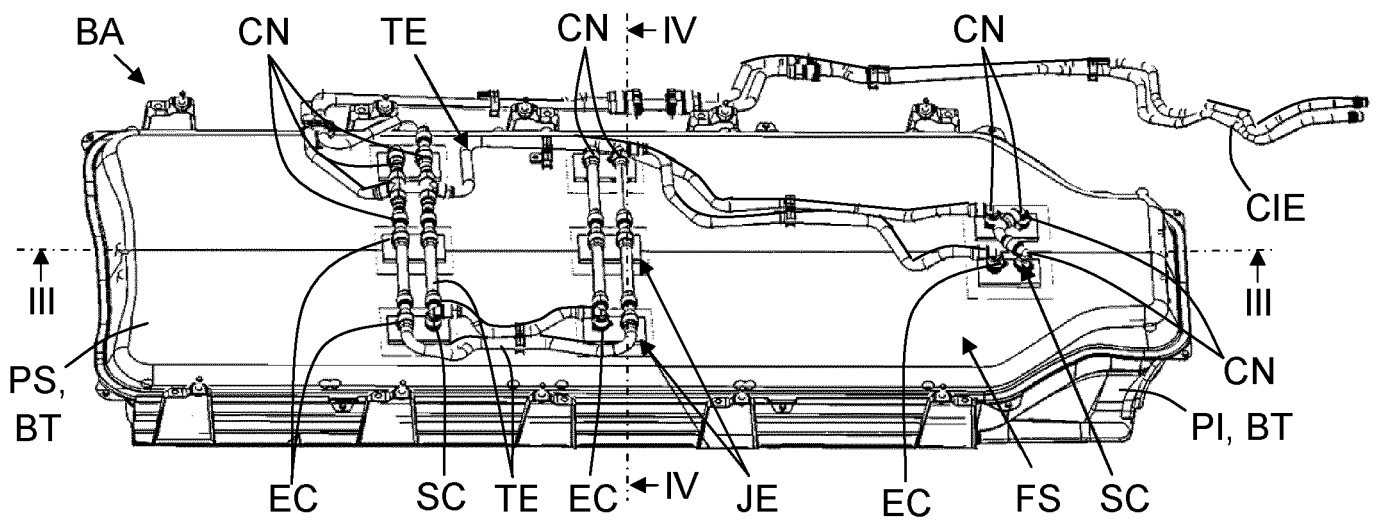


FIG.2

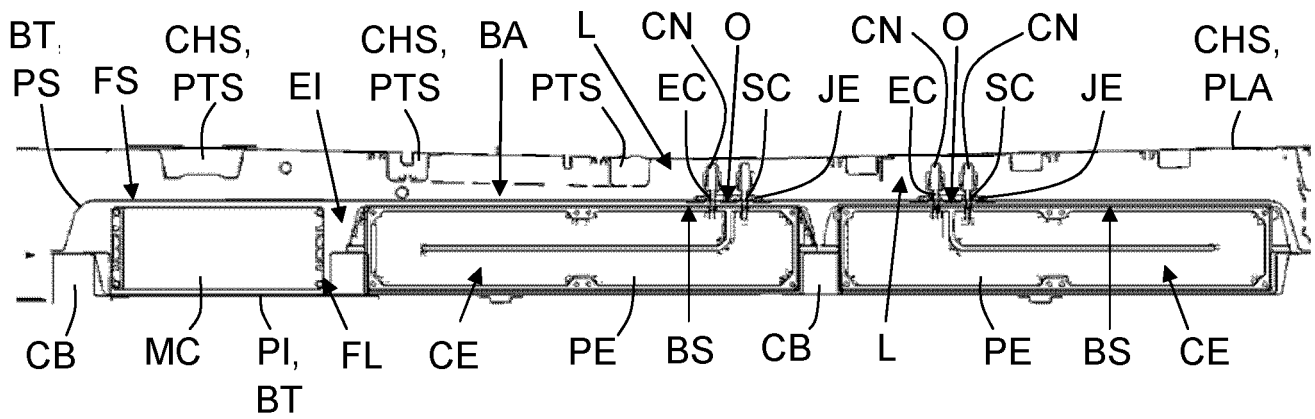


FIG.3

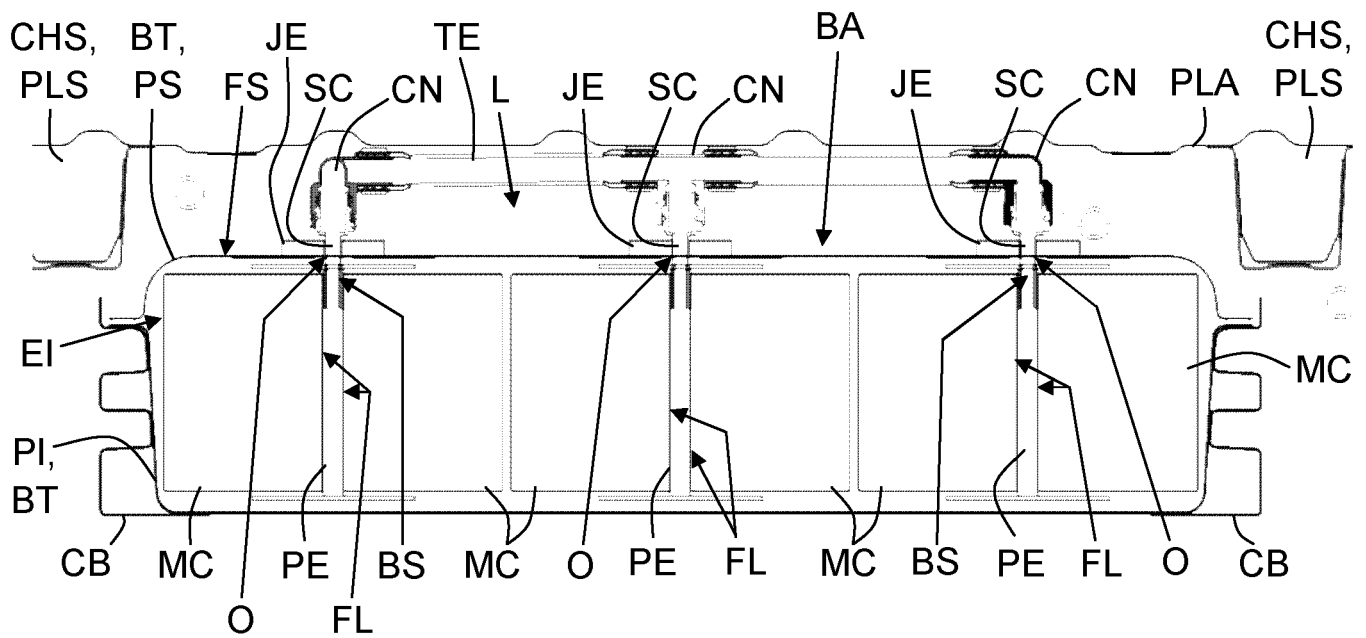


FIG.4

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**

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 0 596 778 A1 (SAFT) 11 mai 1994 (1994-05-11)

**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