

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 149 372

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

23 05429

51 Int Cl⁸ : F 28 F 1/10 (2023.01), F 28 F 9/02, B 60 H 1/00,
H 01 M 10/613

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Renault s.a.s Renault s.a.s — FR.

72 Inventeur(s) : BURBAN Gwenael, LERAY David et
MAUDUIT Jean-Roch.

73 Titulaire(s) : Renault s.a.s Renault s.a.s.

74 Mandataire(s) : JACOBACCI CORALIS HARLE.

54 Echangeur de chaleur, système électronique et véhicule automobile associés.

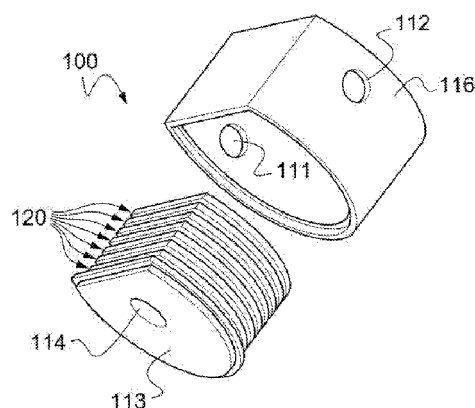
57 L'invention concerne un échangeur de chaleur
comprenant:

- un boîtier qui délimite un logement étanche et qui pré-
sente une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie d'un
fluide caloporteur, ce boîtier comportant une paroi princi-
pale, et

- au moins deux ailettes empilées sur la paroi principale
à distance l'une de l'autre dans ledit logement étanche.

Selon l'invention, la paroi principale présente une ouver-
ture principale qui est bordée du côté du logement étanche
par un tube, et les au moins deux ailettes présentent cha-
cune une ouverture engagée sur le tube de façon à être au
contact de ce dernier.

Figure pour l'abrégé : Fig. 3



FR 3 149 372 - A1



Description

Titre de l'invention : Echangeur de chaleur, système électronique et véhicule automobile associés

Domaine technique de l'invention

- [0001] La présente invention concerne de manière générale le refroidissement de dispositifs électroniques.
- [0002] Elle concerne plus particulièrement un échangeur de chaleur comprenant :
- un boîtier qui délimite un logement étanche et qui présente une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie de fluide caloporteur, ce boîtier comportant une paroi principale, et
 - au moins deux ailettes empilées sur la paroi principale dans ledit logement étanche.
- [0003] Elle concerne également un système électronique, typiquement un système de coupure de courant, comprenant un tel échangeur de chaleur. Elle concerne aussi une batterie d'accumulateurs équipée de ce système électronique et un véhicule automobile équipé de cette batterie d'accumulateurs.

Etat de la technique

- [0004] Les véhicules électriques ou hybrides comprennent une batterie d'accumulateurs.
- [0005] Une telle batterie d'accumulateurs comporte un boîtier qui loge un grand nombre de cellules électrochimiques connectées ensemble de telle manière que la tension aux bornes de la batterie soit élevée. Cette tension peut typiquement être de plusieurs centaines de Volts.
- [0006] Il est alors nécessaire d'équiper la batterie de composants électroniques de sécurité (relais, fusibles) afin de couper le courant au besoin. Ces composants sont positionnés le long d'une barre omnibus dans laquelle circule le courant d'entrée ou de sortie de la batterie.
- [0007] Parmi les véhicules précités, certains sont rechargeables.
- [0008] Afin de diminuer le temps de charge de ces véhicules, il est commun de recourir à une recharge rapide utilisant de fortes puissances électriques.
- [0009] La recharge rapide génère une forte augmentation de température, en particulier au niveau des composants électriques, ce qui génère une augmentation de température au niveau de la barre omnibus.
- [0010] Les zones où la température est la plus élevée sont appelées points chauds.
- [0011] Ces points chauds risquent à terme de dégrader les composants électroniques.
- [0012] Pour préserver les composants électroniques, le boîtier est alors généralement refroidi activement. Cette solution nécessite toutefois de refroidir activement un grand volume et n'est donc pas très efficace.

Présentation de l'invention

- [0013] Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose de refroidir directement les points chauds du boîtier.
- [0014] Plus particulièrement, on propose selon l'invention un échangeur de chaleur tel que défini dans l'introduction, dans lequel il est prévu :
- que la paroi principale présente une ouverture principale qui est bordée du côté du logement étanche par un tube, et
 - que les au moins deux ailettes présentent chacune une ouverture engagée sur le tube de façon à être au contact de ce dernier.
- [0015] La demanderesse a remarqué que les points chauds sont généralement situés au niveau des éléments de fixation de la barre omnibus.
- [0016] L'invention propose ici de combiner astucieusement la fixation de l'échangeur de chaleur avec la fixation de cette barre omnibus, de façon à refroidir le point chaud au plus près.
- [0017] L'élément de fixation (vis, pion d'encliquetage...) est pour cela introduit dans l'échangeur de chaleur, au travers de son ouverture principale et de son tube. Ainsi, grâce à l'invention, l'échangeur de chaleur est en contact thermique avec l'élément de fixation sur toute sa hauteur.
- [0018] Le contact thermique entre le pont chaud et le tube, puis entre le tube et les ailettes et enfin entre les ailettes et le fluide caloporteur, permet une dissipation efficace de la chaleur accumulée. L'élément de fixation est ainsi refroidi efficacement.
- [0019] De plus, l'utilisation de l'élément de fixation pour fixer l'échangeur de chaleur permet de ne pas ajouter de moyen de fixation supplémentaire et ainsi d'optimiser l'encombrement et la masse de l'ensemble.
- [0020] Enfin, l'échangeur de chaleur est fixé grâce au serrage de l'élément de fixation sur le tube. De cette manière, aucune force n'est appliquée sur les ailettes, et les ailettes ne sont pas déformées par la fixation du système de refroidissement.
- [0021] D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- le boîtier comporte une paroi latérale en partie cylindrique avec un méplat et dans lequel la paroi principale et les au moins deux ailettes présentent des contours de formes en partie circulaire et en partie droite ;
 - le boîtier présente en face externe un revêtement isolant électriquement ;
 - chaque ailette comporte une plaque principale et une butée en saillie de la plaque principale pour maintenir un écartement entre les plaques principales des ailettes, ladite butée présentant de préférence une forme annulaire longeant le bord de ladite

ouverture.

- [0022] L'invention propose également un système électronique comprenant :
- une plateforme adaptée à accueillir des composants électroniques,
 - une barre omnibus adaptée à transporter du courant électrique entre les composants électroniques et fixée sur la plateforme grâce à au moins un élément de fixation, et
 - au moins un échangeur de chaleur tel que précité, fixé sur la plateforme grâce audit élément de fixation, ledit élément de fixation traversant l'ouverture principale.
- [0023] D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- la plateforme comprend au moins un conduit de sortie de fluide caloporteur connecté à ladite ouverture d'entrée et/ou de sortie dudit échangeur de chaleur ;
 - ledit fluide caloporteur est un gaz ;
 - il est prévu un compresseur qui est fixé à la plateforme et qui est configuré pour faire circuler le gaz dans ledit échangeur de chaleur ;
 - le conduit de sortie comprend un réducteur de son ;
 - ledit fluide caloporteur est un liquide diélectrique ;
 - il est prévu un réservoir de liquide diélectrique, une ligne d'amenée du liquide diélectrique dans l'ouverture d'entrée de l'échangeur de chaleur qui est équipée d'une pompe et au moins un conduit de retour configuré pour acheminer le liquide diélectrique depuis l'ouverture de sortie de l'échangeur de chaleur vers ledit réservoir ;
 - il est prévu au moins une vanne de régulation du débit de fluide caloporteur qui est pilotée électriquement et qui est située en amont dudit échangeur de chaleur.
- [0024] L'invention propose également une batterie d'accumulateurs pour véhicule automobile, comprenant des cellules électrochimiques et au moins un système électronique tel que décrit précédemment.
- [0025] De plus, l'invention propose également un véhicule automobile équipé d'une telle batterie d'accumulateurs.
- [0026] Bien entendu, les différentes caractéristiques, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

Description détaillée de l'invention

- [0027] La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.
- [0028] Sur les dessins annexés :
- [0029] [Fig.1] est une vue schématique d'un échangeur de chaleur conforme à l'invention ;

- [0030] [Fig.2] est une vue éclatée d'une partie du boîtier et des ailettes de l'échangeur de chaleur de la [Fig.1] ;
- [0031] [Fig.3] est une vue schématique du boîtier et des ailettes de l'échangeur de chaleur de la [Fig.1] ;
- [0032] [Fig.4] est une vue schématique d'un système électronique et/ou mécatronique conforme à l'invention et comprenant l'échangeur de chaleur de la [Fig.1] ; et
- [0033] [Fig.5] est une vue schématique en coupe d'une partie du système électronique et/ou mécatronique de la [Fig.4].
- [0034] Sur la [Fig.1], on a représenté schématiquement un échangeur de chaleur 100 destiné ici à équiper un système électronique et/ou mécatronique d'une batterie d'accumulateurs d'un véhicule automobile. Ce système, ci-après appelé système électronique 200, sera décrit dans une seconde partie de cet exposé.
- [0035] Comme le montrent les figures 1 à 3, l'échangeur de chaleur 100 comprend un boîtier 110 qui loge des ailettes 120.
- [0036] Le boîtier 110 délimite un logement étanche. Il comporte pour cela une paroi principale 113, un capot 119, et une paroi latérale 116. La paroi principale 113 et le capot 119 sont plats et ils permettent de fermer le logement étanche aux extrémités de la paroi latérale 116.
- [0037] La paroi principale 113 présente une ouverture principale 114 qui est bordée du côté intérieur du logement étanche par un tube 115 qui s'étend jusqu'au capot 119. Le capot 119 présente une forme similaire mais est dépourvu de tube.
- [0038] La paroi latérale 116 présente une forme cylindrique. Elle présente plus précisément une forme de révolution autour de l'axe du tube 115, à l'exception d'un côté où elle présente un méplat parallèle à cet axe.
- [0039] La paroi principale 113 et le capot 119 présente alors des contours de formes correspondantes (avec une partie en arc de cercle et une partie droite).
- [0040] La paroi latérale 116 du boîtier présente une ouverture d'entrée 111 et une ouverture de sortie 112 pour la circulation d'un fluide caloporteur. Sur la [Fig.1], les ouvertures d'entrée 111 et de sortie 112 sont représentées à l'opposé l'une de l'autre, elles s'étendent ainsi selon des axes parallèles et forment un angle de 180° autour de l'axe du tube 115. En variante, les ouvertures d'entrée 111 et de sortie 112 pourraient être placées autrement et former un angle quelconque, de 90° ou 45° par exemple. Ces ouvertures sont en revanche décalées en hauteur (le long de l'axe du tube 115), pour favoriser le passage du fluide le long de toutes les ailettes 120.
- [0041] Les ouvertures d'entrée 111 et de sortie 112 sont ici traversées par des embouts 111A, 112A facilitant leur raccord à des durites. Ces embouts peuvent être métalliques (en aluminium par exemple) ou en matériau polymère (en ABS par exemple). Ces embouts sont fixés à la paroi latérale 116. Ils peuvent être vissés, encliquetés ou même

collés ou soudés.

- [0042] En variante, les ouvertures d'entrée 111 et de sortie 112 peuvent être nues et des conduits extérieurs à l'échangeur de chaleur 100 peuvent s'y fixer.
- [0043] Il est prévu au moins deux ailettes 120 positionnées dans le logement étanche. Les ailettes 120 sont donc immergées dans le fluide caloporteur. L'échangeur de chaleur 100 comprend ici sept ailettes 120. En variante, l'échangeur de chaleur 120 pourrait comprendre des dizaines d'ailettes 120.
- [0044] Les ailettes 120 comprennent chacune une plaque principale 122 plane et une butée 123 en saillie de la plaque principale 122. Elles sont empilées dans le boîtier, au contact les unes des autres, entre la paroi principale 113 et le capot 119, sur toute la hauteur du boîtier.
- [0045] La plaque principale 122 de chaque ailette présente une ouverture 121 engagée sur le tube 115. De préférence, le tube 115 est cylindrique de révolution et les ouvertures 121 des ailettes sont circulaires. Leurs diamètres sont égaux, au jeu de montage près, de façon à assurer un contact thermique efficace entre ces éléments. En variante, le tube 115 pourrait être un parallélépipède rectangle et les ouvertures 121 des ailettes 120 pourraient être rectangulaires.
- [0046] Les butées 123 permettent de maintenir les plaques principales 122 des ailettes à distance les unes des autres pour que le fluide caloporteur puisse circuler entre elles. Ici, chaque butée 123 vient de formation d'une seule pièce avec la plaque principale 122 mais en variante, elles pourraient être formées de pièces distinctes.
- [0047] Les butées 123 présentent ici des formes de rondelles qui bordent les ouvertures 121, d'un côté uniquement des plaques principales 122. Du fait de leur épaisseur, elles permettent de maintenir un espacement entre chacune des plaques principales 122 des ailettes 120. Par exemple, les butées 123 ont une épaisseur de 1 mm. Les ailettes 120 peuvent ainsi être assemblées de manière à être collées les unes aux autres, les saillies 12 définissant un espacement de 1 mm entre les plaques principales 122.
- [0048] Les plaques principales 122 ont ici une épaisseur de 1 mm également. Plus généralement, l'épaisseur des plaques principales 122 peut être comprise entre 0.4 et 2 mm.
- [0049] Les plaques principales 122 des ailettes 120 ont ici un diamètre extérieur de 30 mm. Le boîtier 110 est ajusté aux dimensions des ailettes. Ainsi, ici, la paroi principale 113 du boîtier 110 a un diamètre extérieur de 34 mm. Les dimensions de l'échangeur de chaleur ne sont pas limitatives et peuvent être adaptés aux dimensions du système électronique 200 et des points chauds à refroidir.
- [0050] De préférence, les surfaces de contact entre le tube 115 et les ailettes 120 sont usinées afin d'avoir une rugosité minimale pour augmenter le contact thermique.
- [0051] Toutes les ailettes 120 sont ici identiques, à l'exception de celle placée contre le capot 119. Cette ailette 120A ([Fig.2]) se distingue en effet des autres par sa butée

123A qui présente une épaisseur supérieure à celle des butées 123 des autres ailettes 120. Ainsi cette butée 123A peut-elle s'engager dans l'ouverture circulaire prévue dans le capot 119, de telle sorte que sa face d'extrémité s'étende à hauteur de la face externe du capot 119.

- [0052] On notera que les différentes parties du boîtier 110 sont soudées ensemble au laser, ici au niveau des bords de la paroi principale 113 et du capot 119, ainsi qu'entre le capot et la butée 123A précitée et entre cette dernière et le tube 115, ce qui confère à l'ensemble son caractère hermétique.
- [0053] L'échangeur de chaleur 100 est notamment destiné à refroidir un élément qui s'insère dans l'ouverture principale 114, au travers du tube 115. De préférence, l'ouverture principale 114 et le tube 115 sont adaptées à la forme de cet élément à refroidir de manière à maximiser le contact thermique entre le tube 115 et l'élément.
- [0054] Ainsi, cet élément échange sa chaleur avec le tube 115, le tube 115 échange sa chaleur avec les ailettes 120 et les ailettes 120 échangent leur chaleur avec le fluide caloporteur. Le fluide caloporteur forme un flux continu qui traverse l'espace étanche délimité par le boîtier 110 et se renouvelle alors, permettant un échange de chaleur continu. Chaque ailette peut ainsi dissiper jusqu'à 100W de puissance thermique.
- [0055] Afin d'améliorer la conduction de chaleur, le boîtier 110 et les ailettes 120 sont ici en aluminium. En variante, les ailettes 120 et le tube 115 pourraient être en n'importe quel matériau conducteur de chaleur, de préférence métallique, comme par exemple du cuivre (ou de l'aluminium). Le capot 119 et la paroi latérale 116 du boîtier 110 pourraient être réalisés dans des matériaux différents de celui du tube, par exemple dans un polymère tel qu'en ABS.
- [0056] Ici, l'échangeur de chaleur 100 est employé pour refroidir le système électronique 200 illustré sur la [Fig.4].
- [0057] Ce système électronique 200 est, dans ce mode de réalisation, utilisé pour la connexion d'une batterie d'accumulateurs au circuit électrique d'un véhicule automobile électrique ou hybride. Il équipe ainsi la batterie d'accumulateurs et est connecté à l'une de ses deux bornes électriques. En pratique, on pourra utiliser deux systèmes électroniques 200 identiques respectivement connectés aux deux bornes électriques de la batterie.
- [0058] Le système électronique 200 comprend ici une plateforme qui supporte une barre omnibus dans laquelle circule le courant électrique, des composants électroniques, et au moins un échangeur de chaleur 100 du type précité.
- [0059] En pratique, la barre omnibus est réalisée en plusieurs parties distinctes, chaque partie étant fixée à la plateforme via deux éléments de fixation. Il est alors préférentiellement prévu autant d'échangeurs de chaleur 100 que d'éléments de fixation.
- [0060] Les composants électroniques ont ici pour fonction de pouvoir couper le courant

électrique. Par exemple, la plateforme accueille ici un relais 310, un commutateur 320 et un fusible 330.

- [0061] Le relais 310 et le commutateur 320 jouent un rôle similaire au fusible 330, c'est-à-dire qu'ils permettent d'ouvrir le circuit électrique et donc de stopper la propagation du courant électrique dans le réseau électrique du véhicule. Le relais 310 est commandé et est utilisé lors de l'utilisation normale du véhicule automobile, notamment pour couper le courant après le stationnement du véhicule. Le fusible 330 permet de couper automatiquement le courant en cas de court-circuit. Le commutateur 320 est commandé et est ici de préférence du type « pyroswitch » : il permet de couper le courant en cas d'accident du véhicule automobile.
- [0062] La barre omnibus 220 est adaptée à transporter le courant électrique entre ces composants électriques. Elle peut par exemple permettre de transporter un courant de 500 ampères. Ses différentes parties sont ici fixées sur la plateforme 210 grâce à huit vis de fixation 221.
- [0063] En utilisation, par exemple lors de la charge de la batterie d'accumulateurs, la barre omnibus 220 peut chauffer (du fait des composants électriques), ce qui génère des points chauds notamment au niveau des vis de fixation 221.
- [0064] Les échangeurs de chaleur 100 sont alors fixés à la barre omnibus 220 (et donc à la plateforme 210) au niveau des vis de fixation 221 et grâce à ces vis. Autrement dit, les vis de fixation 221 permettent la fixation à la fois de la barre omnibus 220 et des échangeurs de chaleur 100. Elles sont pour cela enfilées au travers des tubes 115 des échangeurs de chaleur 100.
- [0065] La fixation est ainsi effectuée en serrant le tube 115 et la paroi principale 115 contre la barre omnibus, ce qui permet alors de n'exercer aucune force sur les ailettes 120. Ces ailettes ne sont ainsi pas déformées et elles peuvent donc exercer au mieux leur fonction d'évacuation de la chaleur.
- [0066] Cette fixation est réalisée de telle manière que la paroi principale 113 ou le capot 119 de l'échangeur de chaleur s'applique contre la barre omnibus, pour favoriser les échanges thermiques.
- [0067] Afin d'améliorer ce contact thermique, des couches de pâte thermique (couramment appelées « thermal pad » en anglais) peuvent être positionnées entre les échangeurs de chaleur 100 et la barre omnibus 220. De préférence, les parois principales 113 et les capots 119 des boîtiers 110 sont usinés afin d'avoir une rugosité minimale pour améliorer le contact thermique, voire une parfaite planéité.
- [0068] Pour fixer les échangeurs de chaleur 100 au plus près des composants électroniques, le méplat de la paroi latérale 116 de chaque boîtier 110 est placé au contact de l'un des composants électroniques. Ce méplat permet en outre d'éviter toute rotation de l'échangeur de chaleur 100 lors de sa fixation, ce qui facilite son installation.

- [0069] L'échangeur de chaleur 100 permet ainsi d'occuper un espace réduit et d'optimiser l'encombrement du système électronique 200. De plus, l'échangeur de chaleur 100 représente un faible poids et permet de ne pas alourdir le système électronique 200.
- [0070] Afin d'éviter la formation d'arcs électriques, le boîtier 110 de l'échangeur de chaleur 100 présente ici un revêtement isolant électriquement sur sa face extérieure.
- [0071] Toujours dans le but d'éviter la formation d'arcs électriques, deux échangeurs de chaleur 100 voisins sont positionnés à une distance d'au moins 2 mm l'un de l'autre, cette distance étant en pratique ici d'au moins 8 mm.
- [0072] La plateforme 210 est par ailleurs configurée pour permettre la circulation du fluide caloporteur au travers des échangeurs de chaleur 100.
- [0073] Elle comprend en effet dans son épaisseur au moins un conduit de sortie 211. Elle en comporte ici autant qu'il y a d'échangeurs de chaleur 100.
- [0074] Chacun de ces conduits de sortie 211 présente ici une embouchure équipée d'un joint pour recevoir l'un des embouts 112A d'un échangeur de chaleur 100 et un débouché.
- [0075] Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 4 et 5, le fluide caloporteur est de l'air pulsé.
- [0076] La plateforme 210 porte alors des moyens adaptés à faire circuler cet air. Elle porte ici un compresseur 230 se présentant par exemple sous la forme d'un ventilateur. Ce compresseur 230 est ici relié aux échangeurs de chaleur 100 par des lignes d'amenée de fluide 241. On notera que ces lignes d'amenée sont de préférence réalisées dans des matériaux isolants, ou tout du moins présentant de fortes résistances électriques.
- [0077] En variante, l'air peut être comprimé, c'est-à-dire que le système électronique 200 peut comprendre une pompe configurée pour faire circuler de l'air dans les échangeurs de chaleur 100.
- [0078] Lorsque l'air sort des échangeurs de chaleur 100, il entre dans les conduits de sortie 211 intégrés à la plateforme et débouche ensuite vers l'extérieur. Afin d'éviter des sifflements liés à l'écoulement de l'air, chaque conduit de sortie 211 comprend ici un réducteur de son 212 ([Fig.5]).
- [0079] Le réducteur de son comprend ici une canalisation perforée et, autour de celle-ci, une couche de matériau d'absorption acoustique. La canalisation perforée est par exemple en aluminium. Le matériau d'absorption acoustique a pour but d'absorber les ondes acoustiques (et donc l'éventuel sifflement d'écoulement de l'air) est peut-être constitué de laine de basalte, de lin ou de chanvre par exemple. En variante, le réducteur de son peut être un réducteur de son à billes ou à chicanes. Le réducteur de son 212 peut être vissé ou bien introduit en force dans la plateforme 210.
- [0080] En variante, le fluide caloporteur peut être un liquide diélectrique. Dans ce cas, le système électronique 200 comprend un réservoir de liquide diélectrique, des lignes d'amenée du liquide diélectrique 241 vers chacun des échangeurs thermiques 100 et un

conduit de retour du liquide vers le réservoir. Il est alors prévu une pompe pour faire circuler le liquide diélectrique jusqu'aux ouvertures d'entrées 111 des échangeurs de chaleur 100.

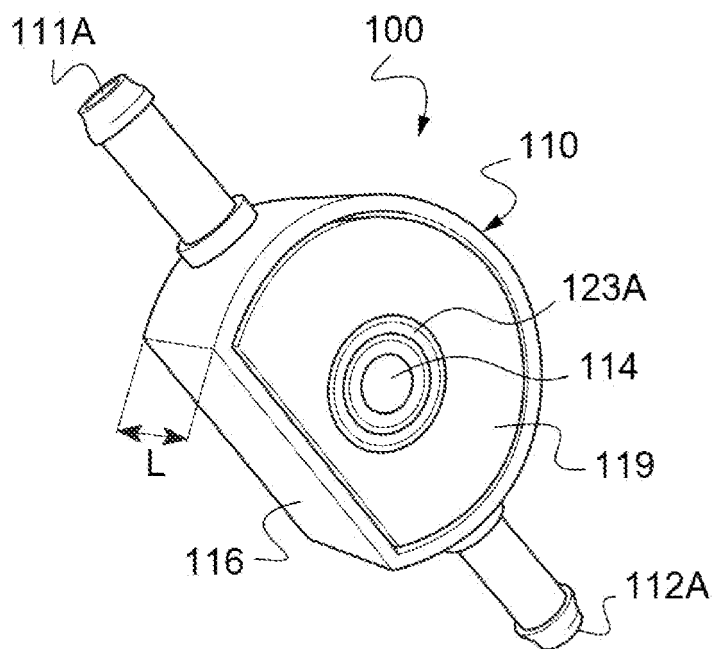
- [0081] Dans tous les cas, le système électronique 200 comprend préférentiellement au moins une vanne 250 ([Fig.4]) pilotée électriquement, située en entrée d'au moins un échangeur de chaleur 100. Ici, le système électronique 200 comprend six vannes 250 (ici des électrovannes) permettant de réguler le débit de fluide caloporteur acheminé à chaque échangeur de chaleur 100. Les vannes 250 peuvent par exemple être contrôlées par une unité de contrôle qui permet d'adapter le débit de chaque échangeur de chaleur 100 en fonction de la température détectée au niveau de la vis de fixation correspondante (ou de la température du fluide en sortie de l'échangeur).
- [0082] En variante, chaque entrée de fluide pourrait présenter une forme (par exemple en Venturi) permettant de réguler le flux de fluide caloporteur pour chaque échangeur de chaleur 100.
- [0083] La présente invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à l'invention.
- [0084] Typiquement, les échangeurs de chaleur 100 pourraient être fixés non pas aux extrémités des parties de la barre omnibus, mais au milieu de ces parties.

Revendications

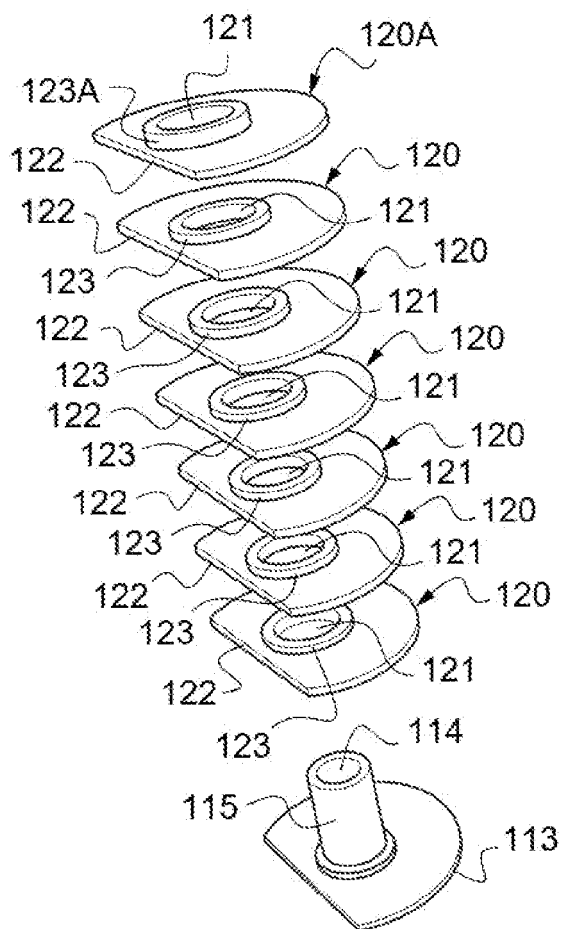
- [Revendication 1] Echangeur de chaleur (100) comprenant :
- un boîtier (110) qui délimite un logement étanche et qui présente une ouverture d'entrée (111) et une ouverture de sortie (112) pour un fluide caloporteur, ce boîtier (110) comportant une paroi principale (113), et
 - au moins deux ailettes (120) empilées sur la paroi principale (113) dans ledit logement étanche,
- caractérisé en ce que la paroi principale (113) présente une ouverture principale (114) qui est bordée du côté du logement étanche par un tube (115), et
- en ce que les au moins deux ailettes (120) présentent chacune une ouverture (121) engagée sur le tube (115) de façon à être au contact de ce dernier.
- [Revendication 2] Echangeur de chaleur (100) selon la revendication 1, dans lequel le boîtier (110) comporte une paroi latérale (116) en partie cylindrique avec un méplat et dans lequel la paroi principale (113) et les au moins deux ailettes (120) présentent des contours de formes en partie circulaire et en partie droite.
- [Revendication 3] Echangeur de chaleur (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le boîtier (110) présente en face externe un revêtement isolant électriquement.
- [Revendication 4] Echangeur de chaleur (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel chaque ailette (120) comporte une plaque principale (122) et une butée (123) en saillie de la plaque principale (122) pour maintenir un écartement entre les plaques principales (122) des ailettes (120), ladite butée (123) présentant de préférence une forme annulaire longeant le bord de ladite ouverture (121).
- [Revendication 5] Système électronique (200) comprenant :
- une plateforme (210) adaptée à accueillir des composants électroniques,
 - une barre omnibus (220) adaptée à transporter du courant électrique entre les composants électroniques et fixée sur la plateforme (210) grâce à au moins un élément de fixation (221), et
 - au moins un échangeur de chaleur (100) conforme à l'une des revendications 1 à 4 fixé sur la plateforme (210) grâce audit élément de fixation (221), ledit élément de fixation (221) traversant l'ouverture principale (114).

- [Revendication 6] Système électronique (200) selon la revendication 5, dans lequel la plateforme (210) comprend au moins un conduit de sortie (211) de fluide caloporteur connecté à ladite ouverture d'entrée (111) et/ou de sortie (112) dudit échangeur de chaleur (100).
- [Revendication 7] Système électronique (200) selon l'une des revendications 5 et 6, dans lequel ledit fluide caloporteur est un gaz et dans lequel il est prévu un compresseur (230) qui est fixé à la plateforme (210) et qui est configuré pour faire circuler le gaz dans ledit échangeur de chaleur (100).
- [Revendication 8] Système électronique (200) selon la revendication 7, dans lequel le conduit de sortie (211) comprend un réducteur de son (212).
- [Revendication 9] Système électronique (200) selon l'une des revendications 5 et 6, dans lequel ledit fluide caloporteur est un liquide diélectrique et dans lequel il est prévu :
- un réservoir de liquide diélectrique,
 - une ligne d'amenée du liquide diélectrique (241) dans l'ouverture d'entrée (111) de l'échangeur de chaleur (100) qui est équipée d'une pompe et
 - au moins un conduit de retour configuré pour acheminer le liquide diélectrique depuis l'ouverture de sortie (112) de l'échangeur de chaleur (100) vers ledit réservoir.
- [Revendication 10] Système électronique (200) selon l'une des revendications 5 à 9, comprenant en outre au moins une vanne (250) de régulation du débit de fluide caloporteur qui est pilotée électriquement et qui est située en amont dudit échangeur de chaleur (100).
- [Revendication 11] Batterie d'accumulateurs pour véhicule automobile, comprenant des cellules électrochimiques et au moins un système électronique (200) conforme à l'une des revendications 5 à 10.
- [Revendication 12] Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comporte une batterie d'accumulateurs conforme à la revendication 11.

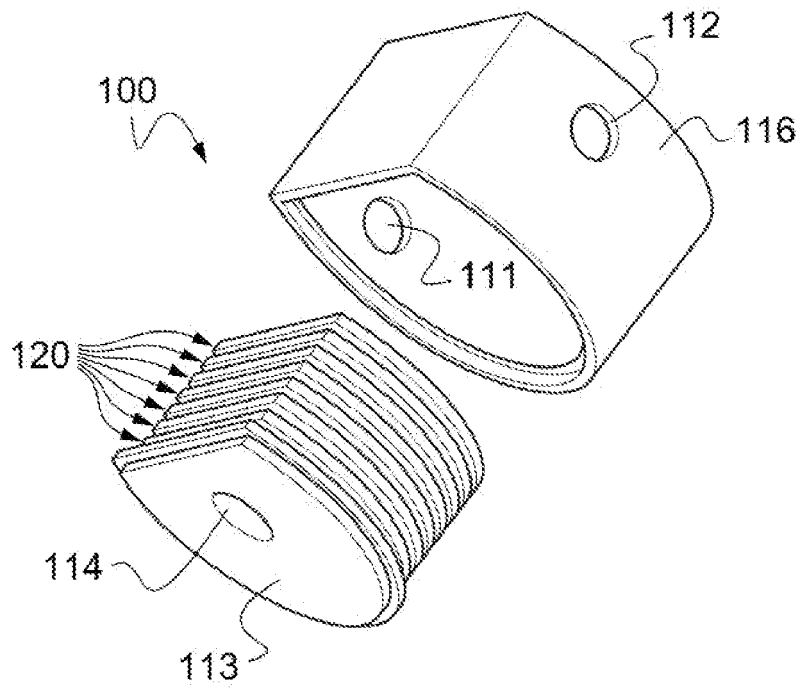
[Fig. 1]



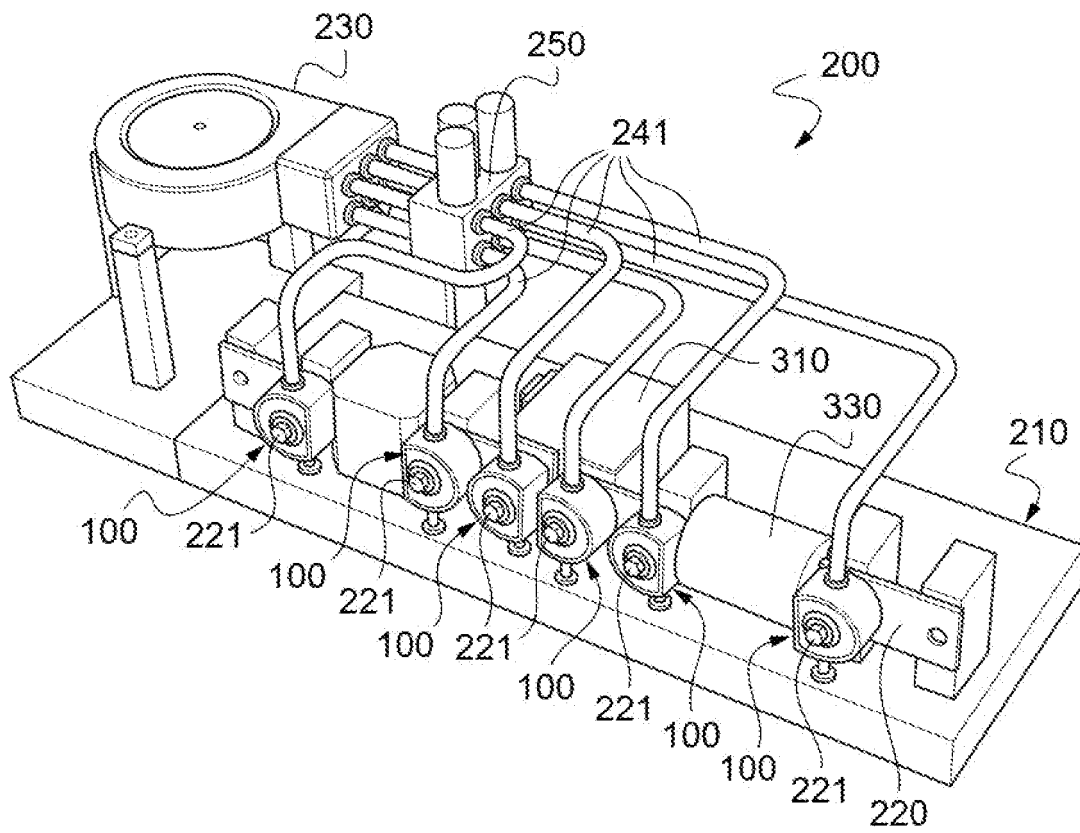
[Fig. 2]



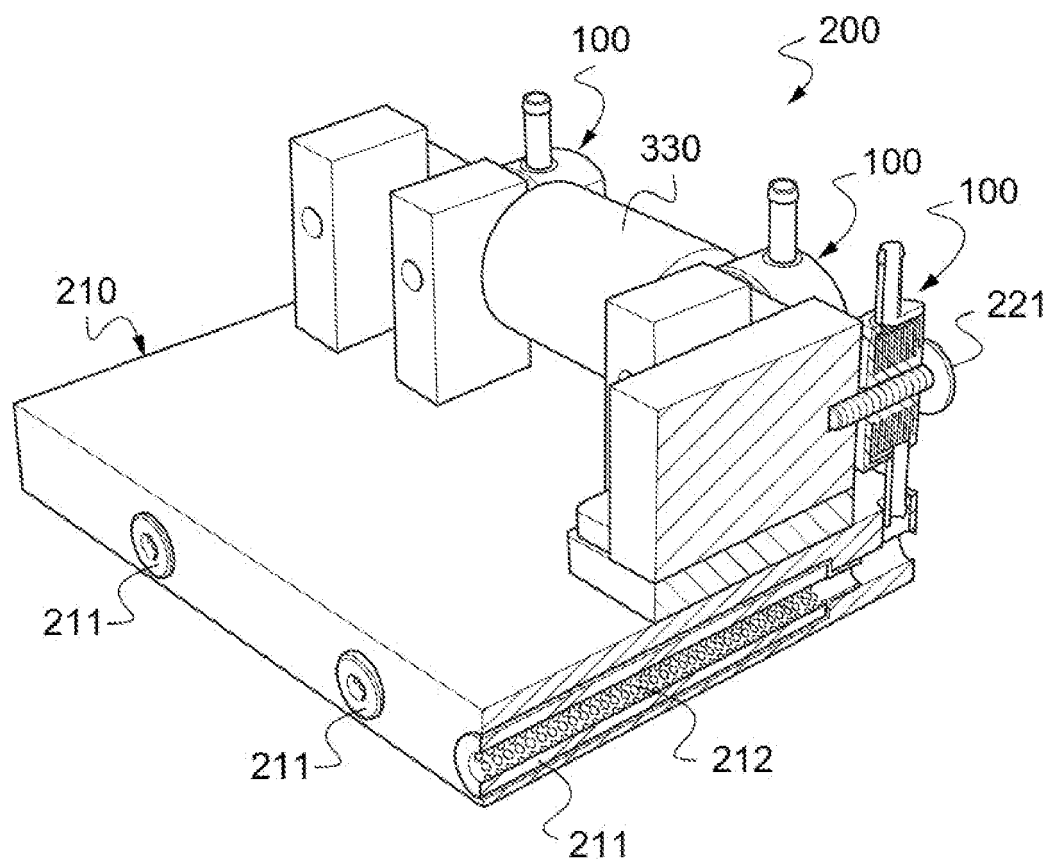
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 919457
FR 2305429

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP H07 104114 B2 (BAREO ENJIN KUURINGU INC) 13 novembre 1995 (1995-11-13)	1-4	B60H 1/00
A	* figures 1, 3 *	5-12	F28F 1/10
	-----		F28F 9/02
A	US 9 627 721 B2 (KOSAKI AKIHIRO [JP]; FUKUDA SHIGERU [JP] ET AL.)	1-12	H01M 10/613
	18 avril 2017 (2017-04-18)		
	* le document en entier *		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M
			F28F
			F28D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 novembre 2023		Delaitre, Maxime	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305429 FA 919457**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-11-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H07104114 B2	13-11-1995	CA 2037093 A1	27-08-1991	
		DE 69103044 T2	17-11-1994	
		EP 0445006 A1	04-09-1991	
		JP H04217792 A	07-08-1992	
		JP H07104114 B2	13-11-1995	

US 9627721 B2	18-04-2017	CN 103068606 A	24-04-2013	
		EP 2611637 A2	10-07-2013	
		JP 5198522 B2	15-05-2013	
		JP 2012054052 A	15-03-2012	
		KR 20130069747 A	26-06-2013	
		US 2013241493 A1	19-09-2013	
		WO 2012028927 A2	08-03-2012	
