

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 août 2021 (12.08.2021)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2021/156563 A1

(51) Classification internationale des brevets :

H01M 50/20 (2021.01) H01M 10/6572 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) F28F 1/00 (2006.01)
H01M 10/6554 (2014.01) F28F 3/00 (2006.01)
H01M 10/6556 (2014.01) F28F 9/00 (2006.01)
H01M 10/6567 (2014.01) F28D 15/00 (2006.01)
H01M 10/6571 (2014.01) F28D 21/00 (2006.01)

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand, La Verrière, 78320 LE
MESNIL SAINT- DENIS (FR).

(72) Inventeur : DENOUAL, Christophe ; c/o Valeo Systèmes
Thermiques, Lieu dit le Pré Sec, CS 10016, 72210 LA SUZE
SUR SARTHE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2021/050182

(22) Date de dépôt international :

02 février 2021 (02.02.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2001146 05 février 2020 (05.02.2020) FR

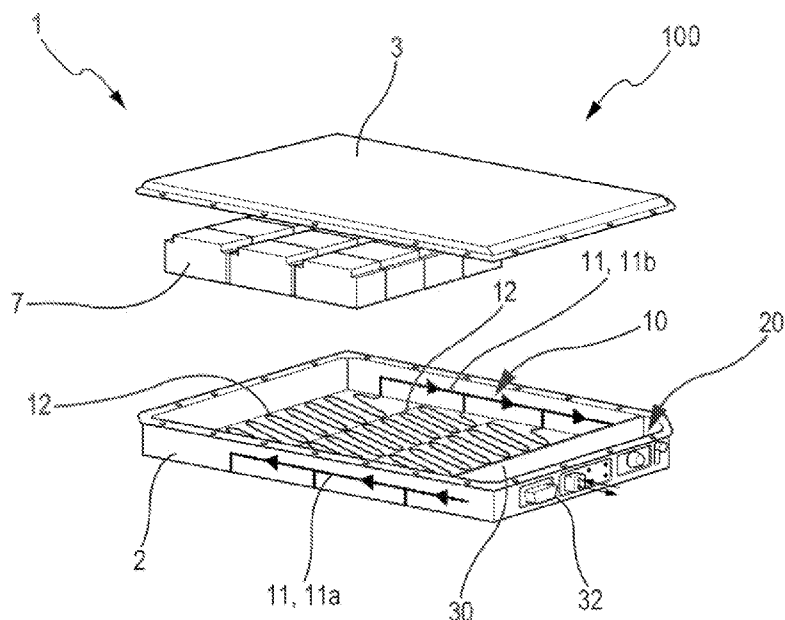
(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; VALEO SYSTEMES
THERMIQUES, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS
80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL-SAINT-DENIS
CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: DEVICE FOR REGULATING THE TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ELEMENT LIKELY TO GENERATE HEAT IN OPERATION AND BATTERY PACK COMPRISING SUCH A DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE RÉGULATION DE TEMPÉRATURE D'UN ÉLÉMENT ÉLECTRIQUE SUSCEPTIBLE DE DÉGAGER DE LA CHALEUR EN FONCTIONNEMENT ET PACK-BATTERIE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF

[Fig. 1]



(57) Abstract: Device for regulating the temperature of one or more electrical elements likely to generate heat in operation, the device comprising a main housing defining a main compartment subdivided into a first compartment which is intended to receive the electrical element(s) likely to generate heat in operation and which is configured to regulate the temperature of the electrical element(s) using a first fluid, and a second compartment defining an expansion vessel for the first fluid and receiving at least one fluid distribution element and/or at least one element for thermally managing the first fluid.

[Suite sur la page suivante]



WO 2021/156563 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(57) Abrégé : Dispositif de régulation de température d'un ou plusieurs éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement, ledit dispositif comprenant un boîtier principal définissant un compartiment principal subdivisé en un premier compartiment destiné à recevoir le ou les éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement et configuré pour permettre une régulation de température dudit ou desdits éléments électriques à l'aide d'un premier fluide, et un deuxième compartiment définissant un vase d'expansion dudit premier fluide et recevant au moins un élément permettant la distribution fluidique et/ou au moins un élément permettant la gestion thermique du premier fluide.

DESCRIPTION

TITRE : Dispositif de régulation de température d'un élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement et pack-batterie comprenant un tel dispositif

La présente invention concerne un dispositif de régulation de température d'un élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement, ainsi qu'un pack-batterie comprenant un tel dispositif.

La régulation thermique des éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement, tels que des batteries, est un aspect primordial pour la gestion de leur efficacité. Par exemple, dans le domaine des véhicules automobiles électriques et hybrides, si des batteries sont soumises à des températures trop froides, leur autonomie peut décroître fortement et si elles sont soumises à des températures trop importantes, il y a un risque d'emballement thermique pouvant aller jusqu'à la destruction de la batterie. Il en est de même pour des éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement dans d'autres domaines comme par exemple le domaine des systèmes informatiques tels que des serveurs. Certains éléments d'un système informatique tels que par exemple des microprocesseurs risquent, si une température critique est atteinte, d'altérer le fonctionnement de l'ensemble du système informatique.

Dans les véhicules électriques et hybrides, les batteries sont généralement sous forme de cellules disposées en parallèles dans un boîtier de protection et forment ce que l'on appelle un pack batterie. Afin de réguler la température des cellules, il est connu d'ajouter un dispositif de régulation de température. Ces dispositifs comportent généralement un circuit de transport calorifique incorporé en partie à l'intérieur du boîtier du pack batterie et en contact direct ou indirect avec les batteries.

Dans de tels pack batterie, la majorité des éléments permettant de contribuer à la régulation thermique du fluide servant à refroidir ou réchauffer les batteries tel qu'un refroidisseur du fluide, un radiateur de chauffage du fluide, un échangeur thermique bi-fluide, un vase d'expansion etc. sont localisés à l'extérieur de l'architecture des boîtiers de protection. Seuls les refroidisseurs de batterie et les tubulures de distribution du fluide sont localisés dans le boîtier du pack batterie. Une telle architecture implique la présence de tubulures entre le boîtier et les éléments externes audit boîtier, ce qui génère de l'encombrement et des difficultés d'installation et de maintenance.

L'invention vise à résoudre ces problèmes techniques en proposant un dispositif de régulation de température d'un ou plusieurs éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement, ledit dispositif comprenant un boîtier principal définissant un compartiment principal subdivisé en un premier compartiment destiné à recevoir le ou les éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement et configuré pour permettre une régulation de température dudit ou desdits éléments électriques à l'aide d'un premier fluide, et un deuxième compartiment définissant un vase d'expansion dudit premier fluide et recevant au moins un élément permettant la distribution fluidique et/ou au moins un élément permettant la gestion thermique du premier fluide.

Cette intégration de différents éléments dans le boîtier principal permet entre autre de réduire le nombre de tubulure et de connexions, de gagner en compacité et de réduire la masse du dispositif de régulation de température. De plus, l'installation et la maintenance du dispositif de régulation de température est également facilité.

L'invention peut également comprendre l'une quelconque des caractéristiques suivantes, prises individuellement ou selon toute combinaison techniquement possible :

- le premier compartiment et le deuxième compartiment sont séparés par une cloison de séparation,

- la cloison de séparation est configurée de sorte à permettre un échange fluide, en particulier un échange fluide contrôlé, entre le premier compartiment et le deuxième compartiment,
- la cloison de séparation est sensiblement parallèle à une paroi latérale du boîtier,
- la cloison de séparation est sensiblement parallèle à un fond du boîtier,
- le boîtier principal comprend un couvercle amovible,
- le premier compartiment comprend un système de régulation de température associé aux éléments électriques,
- le système de régulation de température comprend un circuit de transport fluide du premier fluide,
- le circuit de transport fluide du premier fluide comprend au moins un conduit,
- le circuit de transport fluide du premier fluide est au moins partiellement intégré dans la structure du boîtier,
- le circuit de transport fluide du premier fluide est intégré dans le boîtier par surmoulage,
- le système de régulation de température associé aux éléments électriques comprend un échangeur thermique,
- le circuit de transport fluide au sein du premier compartiment est de type fermé de sorte que le premier fluide circule dans un ou des échangeurs thermiques destinés à être en contact avec le ou les éléments électriques,
- le premier fluide peut être de l'eau glycolée ou un réfrigérant,
- l'échangeur thermique est de type refroidisseur de batterie,
- le premier fluide est un fluide diélectrique,
- le circuit de transport fluide au sein du premier compartiment est de type ouvert de sorte que le fluide diélectrique vienne directement au contact éléments électriques au sein du premier compartiment,
- le circuit de transport de fluide diélectrique comprend des moyens pour créer un flux de liquide diélectrique au sein du premier compartiment,
- le circuit de transport de fluide diélectrique comprend des moyens pour arroser la surface des éléments électriques à l'aide dudit fluide diélectrique,
- le circuit de transport de fluide diélectrique comprend des buses,

- les éléments permettant la distribution fluidique du premier fluide comprennent une pompe,
- les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent un échangeur de chaleur de type refroidisseur,
- les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent une cellule Peltier,
- les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent un radiateur de chauffage,
- les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent un élément résistif,- le boîtier principal comprend une série d'ouvertures permettant une connexion étanche des différents éléments du deuxième compartiment avec un système externe,
- la cloison est formée en continuité de matière avec le boîtier principal,
- le couvercle du boîtier principal permet de refermer à la fois le premier compartiment et le deuxième compartiment,
- le circuit de transport calorifique du premier compartiment est au moins partiellement intégré dans une structure du boîtier,
- le circuit de transport calorifique du premier compartiment est intégré dans le boîtier par surmoulage,
- l'échangeur thermique du premier compartiment est au moins partiellement intégré dans la structure du boîtier,
- l'échangeur thermique du premier compartiment est intégré dans le boîtier par surmoulage,
- le deuxième compartiment est formé par un deuxième boîtier indépendant logé dans le boîtier principal,
- la cloison de séparation consiste en une paroi du deuxième boîtier indépendant,
- la cloison de séparation est sensiblement parallèle à une paroi latérale du boîtier principal de sorte que le deuxième compartiment est situé à côté du premier compartiment,
- la cloison de séparation est sensiblement parallèle à un fond du boîtier de sorte que le deuxième compartiment est situé en dessous du premier compartiment,

- le deuxième boîtier comprend une série d'ouvertures permettant une connexion étanche des différents éléments du deuxième compartiment avec un système externe,
- le deuxième boîtier indépendant est fixé dans le boîtier principal de manière réversible de sorte à pouvoir être démonté,
- le deuxième boîtier indépendant comprend un couvercle indépendant,
- la fixation des différents composants intégrés dans le deuxième compartiment se fait par vissage et/ou platine de fixation avec une étanchéité notamment par des joints élastomères.

L'invention concerne également un pack batterie comprenant le dispositif de régulation de température décrit plus haut ainsi qu'au moins un élément électrique logé dans ledit premier compartiment du dispositif, le ou lesdits éléments électriques comprenant au moins une cellule de batterie.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- [Fig. 1] la figure 1, illustre en perspective de façon schématique un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention, ainsi qu'un pack batterie selon l'invention
- [Fig. 2] la figure 2, illustre en perspective de façon schématique un deuxième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- [Fig. 3] la figure 3, illustre en perspective de façon schématique un troisième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- [Fig. 4] la figure 4, est une illustration en vue en coupe d'un quatrième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- [Fig.5] la figure 5 est une illustration en vue en coupe d'un cinquième mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

Comme illustré à la figure 1, l'invention concerne un dispositif 1 de régulation de température d'un élément électrique 7 susceptible de dégager de la chaleur en

fonctionnement. Ledit dispositif 1 comprend un boîtier principal 2 définissant un compartiment principal. Avantageusement, le boîtier principal 2 présente sensiblement la forme d'un parallélépipède. Le boîtier principal 2 peut comprendre des parois latérales, un fond et un couvercle 3. Avantageusement, le couvercle 3 du boîtier principal est amovible.

Le compartiment principal est subdivisé en un premier compartiment 10 et un deuxième compartiment 20. Le premier compartiment 10 est destiné à recevoir au moins un élément électrique 7 susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement. Ces éléments électriques 7 susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement peuvent notamment être des cellules de batteries, des microprocesseurs ou autre composants de systèmes informatiques tels que des serveurs. Le premier compartiment 10 est configuré pour permettre une régulation de température dudit ou desdits éléments électriques à l'aide d'un premier fluide. Pour cela, il comprend un système de régulation de température dudit ou desdits éléments électriques 7 à l'aide dudit premier fluide.

Le deuxième compartiment 20 définit quant à lui un vase d'expansion dudit premier fluide et comprend au moins un élément permettant la distribution fluidique et/ou au moins un élément permettant la gestion thermique du premier fluide. Un vase d'expansion correspond à un dispositif capable d'absorber les variations de volume d'un fluide d'un circuit de refroidissement/chauffage en fonction de la température. Dans l'état de l'art, pour un dispositif de régulation de température d'une batterie, il s'agit généralement d'un petit réservoir capable d'absorber les variations de volume d'un liquide caloporteur et situé à l'extérieur du boîtier du pack batterie. Dans la présente invention, le vase d'expansion est formé par le deuxième compartiment 20 s'inscrivant dans le boîtier principal 2 du dispositif 1 de régulation de température. En d'autres termes les éléments situés dans le deuxième compartiment 20 et permettant la distribution fluidique et la gestion thermique du premier fluide sont immergés, au moins partiellement, dans le premier fluide et ceci de sorte à pouvoir réaliser un échange thermique avec ledit premier fluide à tout le moins pour les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide. Le deuxième compartiment 20 constitue ainsi un réservoir du premier fluide. Son volume est choisi

en fonction du volume total du premier fluide, de sorte à présenter un volume mort suffisant pour absorber les variations de volumes éventuelles dudit fluide. Le premier fluide peut en particulier être un liquide caloporteur. Avantageusement, le premier fluide est de l'eau glycolée ou un réfrigérant.

L'intégration, au sein du deuxième compartiment 20 du dispositif 1 de régulation de température, de la fonction du vase d'expansion ainsi que des éléments permettant la distribution fluidique et la gestion thermique du premier fluide permet de gagner en compacité, de diminuer le nombre de connexions et de réduire la masse du dispositif.

Avantageusement, le premier compartiment 10 et le deuxième compartiment 20 sont séparés par une cloison 30 de séparation.

En fonction de la nature du premier fluide, il peut être nécessaire d'empêcher un contact direct entre ledit fluide et les éléments électriques 7. Nous reviendrons plus en détail sur ce point plus loin dans la description.

Avantageusement, la cloison de séparation 30 est configurée de sorte à permettre un échange fluidique contrôlé entre le premier compartiment 10 et le deuxième compartiment 20. La cloison 30 de séparation peut par exemple comprendre une première ouverture pour le passage du premier fluide du premier compartiment 10 vers le deuxième compartiment 20, et une seconde ouverture pour le passage du premier fluide du deuxième compartiment 20 vers le premier compartiment 10. Les ouvertures de la cloison de séparation 30 ne sont pas ici représentées.

Plusieurs configurations du boîtier principal 2 et de la cloison de séparation 30 sont possibles. Selon une première configuration, la cloison de séparation 30 est sensiblement parallèle à une paroi latérale du boîtier principal 2. Le premier compartiment 10 et le deuxième compartiment 20 sont alors situés l'un à côté de l'autre. Cette configuration correspond aux modes de réalisations représentés aux figures 1 à 3.

Selon une autre configuration, la cloison de séparation 30 est sensiblement parallèle au fond du boîtier principal 2. Le premier compartiment 10 et le deuxième compartiment 20 sont alors situés l'un en dessous de l'autre. Cette configuration correspond au mode de réalisation représenté aux figures 4 et 5.

Préférentiellement, le système de régulation de température associé aux éléments électriques 7 comprend un circuit de transport fluidique 11 du premier fluide.

Avantageusement, les éléments permettant la distribution fluidique du premier fluide comprennent une pompe. Ladite pompe est configurée pour aspirer ledit premier fluide dans le deuxième compartiment 20 et le mettre sous pression dans le circuit de transport fluidique 11.

Avantageusement encore, les éléments permettant la gestion thermique du fluide comprennent échangeur de chaleur tel qu'un refroidisseur. Le refroidisseur est traversé par un second fluide, comme par exemple un liquide réfrigérant, permettant de refroidir le premier fluide.

Alternativement, les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent également un radiateur de chauffage. Le radiateur de chauffage est un élément chauffant permettant de chauffer le premier fluide de sorte à faire monter les éléments électriques 7 en température.

Avantageusement, les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent un échangeur de chaleur pouvant à la fois chauffer et refroidir ledit premier fluide. Dans ce cas, le premier fluide est avantageusement de type liquide de refroidissement, par exemple de l'eau glycolée.

Avantageusement encore, les éléments permettant la gestion thermique du premier fluide comprennent une cellule Peltier.

Préférentiellement, le boîtier principal 2 comprend une série d'ouvertures 32 permettant une connexion étanche des différents éléments du deuxième compartiment 20 avec un système externe. Par exemple, le refroidisseur du deuxième compartiment 20 peut être connecté de façon étanche à un circuit de fluide réfrigérant d'un système de climatisation externe. De la même manière, la pompe peut être connectée avec un système d'alimentation électrique externe.

Ainsi, en fonctionnement, le premier fluide présent dans le deuxième compartiment 20 est aspiré par la pompe et mis sous pression dans le circuit de transport fluidique 11. Le premier fluide est alors transporté dans le premier compartiment 10 et amené au contact, direct ou indirect, des éléments électriques 7 susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement. Se produit alors un transfert de chaleur entre les éléments électriques 7 et le premier fluide qui monte ou descend en température et qui est ensuite transporté dans le deuxième compartiment 20. Le premier fluide vient alors au contact direct du ou des échangeurs de chaleur présents dans le deuxième compartiment 20 et est refroidi et/ou réchauffé par ces derniers. Une fois refroidi et/ou réchauffé, le premier fluide est à nouveau mis sous pression dans le circuit de transport fluidique 11.

Selon un mode de réalisation représenté aux figures 1 et 2, le circuit de transport fluidique 11 du premier fluide au sein du premier compartiment est avantageusement de type fermé de sorte qu'il n'y ait pas de contact direct entre les éléments électriques 7 et le premier fluide. Le système de régulation de température associé aux éléments électriques 7 comprend alors un échangeur thermique 12. Un tel échangeur thermique 12 peut par exemple consister en une pluralité de plaques venant au contact des éléments électriques 7 et au travers desquels circule le premier fluide. Dans les modes de réalisation des figures 1 et 2, l'échangeur thermique 12 consiste en une série de plaques disposées contre le fond du boîtier 2. Une face inférieure des éléments électriques 7 vient alors au contact des plaques et un échange de chaleur est réalisé. La disposition des plaques illustrées ici n'est nullement limitative. On peut imaginer une série de plaque s'étendant depuis le fond du boîtier vers le couvercle 3 du boîtier 2 et destinées à s'insérer entre les éléments électriques 7 de sorte à venir au contact de leurs faces latérales. Dans cette configuration, la cloison 30 de séparation permet de séparer le premier fluide présent dans le deuxième compartiment 20 des éléments électriques 7.

Selon un mode de réalisation représenté à la figure 3, le circuit de transport fluidique 11 du premier fluide au sein du premier compartiment 10 est avantageusement de type ouvert de sorte que le premier fluide puisse venir directement au contact des éléments électriques 7 au sein du premier compartiment 10. Le premier fluide est alors un liquide diélectrique de sorte à éviter toute interaction électrique avec les éléments électriques 7.

Selon ce mode de réalisation, le compartiment principal peut être rempli, au moins en partie, d'un liquide diélectrique de sorte que les éléments électriques 7 soient au moins en partie immergés dans ledit liquide diélectrique. Le circuit de transport fluidique 11 comprend alors avantageusement des moyens pour créer un flux de liquide diélectrique au sein du premier compartiment 10. Ces moyens pour créer un flux de liquide diélectrique peuvent comprendre des buses 13.

Selon une autre configuration non représentée, le circuit de transport de fluide diélectrique peut comprendre des moyens pour arroser la surface des éléments électriques 7 à l'aide dudit fluide diélectrique. Les éléments électriques 7 ne sont alors pas immergés dans le liquide diélectrique mais ce dernier est projeté à leur surface avant d'être réintroduit dans le circuit de transport fluidique 11. Les moyens pour arroser la surface des éléments électriques 7 peuvent comprendre des rampes et/ou des buses d'aspersion.

Toujours selon ce mode de réalisation, la cloison de séparation 30 est configurée de sorte à permettre un échange fluidique contrôlé entre le premier compartiment 10 et deuxième compartiment 20.

Selon un mode de réalisation représenté aux figures 1 à 3, la cloison 30 est formée en continuité de matière avec le boîtier principal 2. Ainsi, le deuxième compartiment 20 fait partie intégrante du boîtier principal 2. Avantageusement, le circuit de transport fluidique 11, qu'il soit de type ouvert ou fermé, et/ou l'échangeur thermique 12 du premier compartiment 10 sont au moins partiellement intégrés dans la structure du boîtier 2. En pratique, le circuit de transport fluidique 11 peut consister en une série de canaux réalisés par surmoulage directement dans le boîtier principal 2. Il en est de même pour l'échangeur thermique 12 du premier

compartiment 10. Ceci permet de réduire encore d'avantage l'encombrement, de diminuer le nombre de connexions et de réduire la masse du dispositif.

Dans le dispositif 1 représenté à la figure 1, le circuit de transport fluidique 11 comprend un canal partant du deuxième compartiment 20 et traversant une partie d'une paroi latérale du boîtier 2. Ledit canal est ici par exemple intégré au boîtier par surmoulage. Cette première portion 11a du circuit de transport fluidique 11 correspond à l'arrivée du premier fluide dans le premier compartiment 10. Le premier fluide traverse alors l'échangeur thermique 12 qui est lui-même intégré dans le fond du boîtier 2 et ressort dans une seconde portion 11b du circuit de transport fluidique 11 au niveau de la paroi latérale opposée. Ladite seconde portion 11b comprend également un canal intégré au boîtier par surmoulage. Cette seconde portion 11b du circuit de transport fluidique 11 correspond à la sortie du premier fluide du premier compartiment 10. Dans cette configuration les échangeurs de chaleur du premier compartiment 10 présentent avantageusement une circulation en un nombre impairs de passes.

Dans le dispositif 1 représenté à la figure 2, les deux portions 11a et 11b du circuit de transport fluidique 11, à savoir l'arrivée et la sortie du premier fluide, sont situées dans la même paroi latérale du boîtier 2. Dans cette configuration les échangeurs de chaleur du premier compartiment 10 présentent avantageusement une circulation en un nombre pairs de passes.

Dans le dispositif 1 représenté à la figure 3, le circuit de transport fluidique 11 n'est constitué que d'une portion 11a d'arrivée de fluide. Cette portion consiste en l'occurrence en une série de canaux partant du deuxième compartiment 20, passant dans les parois latérales du boîtier 2 adjacentes audit deuxième compartiment 20 jusqu'à la paroi latérale opposée audit deuxième compartiment 20. Le premier fluide est alors projeté par des buses 13, entre au contact des éléments électriques 7 puis traverse une ou des ouvertures de retour ménagées dans la cloison de séparation 30 de sorte à retourner dans le deuxième compartiment 20.

Selon un autre mode de réalisation non représenté, le deuxième compartiment 20 est formé par un deuxième boîtier indépendant logé dans le boîtier principal 2. La

cloison 30 de séparation consiste alors en une paroi dudit deuxième boîtier indépendant. Les différents éléments permettant la distribution fluidique et la gestion thermique du premier fluide sont alors fixés dans le deuxième boîtier indépendant par vissage et/ou à l'aide de platine de fixation avec une étanchéité réalisée par des joints élastomères.

Avantageusement, le deuxième boîtier indépendant est fixé dans le boîtier principal 2 de manière réversible de sorte à pouvoir être démonté. Il est alors possible pour un opérateur de démonter le deuxième boîtier indépendant et ainsi d'avoir accès aux éléments permettant la distribution fluidique et la gestion thermique du premier fluide même avec un accès limité et ce sans démonter l'ensemble du dispositif.

Selon un mode de réalisation illustré aux figures 4 et 5, le premier compartiment 10 et le deuxième compartiment 20 sont situés l'un en dessous de l'autre. La cloison de séparation 30 est alors sensiblement parallèle au fond du boîtier principal 2.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, le circuit de transport fluidique 11 du premier fluide au sein du premier compartiment est de type fermé de sorte qu'il n'y ait pas de contact direct entre les éléments électriques 7 et le premier fluide. Le système de régulation de température associé aux éléments électriques 7 comprend alors un échangeur thermique 12. Cette configuration, avec le premier compartiment 10 et le deuxième compartiment 20 situés l'un en dessous de l'autre, permet notamment de diminuer la longueur du circuit de transport fluidique 11 et donc la quantité de fluide nécessaire.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le circuit de transport fluidique 11 du premier fluide au sein du premier compartiment 10 est avantageusement de type ouvert de sorte que le premier fluide puisse venir directement au contact des éléments électriques 7 au sein du premier compartiment 10. Le premier fluide est alors un liquide diélectrique de sorte à éviter toute interaction électrique avec les éléments électriques 7.

La présente invention concerne également un pack batterie 100 comprenant le dispositif 1 de régulation de température décrit plus haut ainsi qu'au moins un élément électrique 7 logé dans ledit premier compartiment 10 du dispositif 1, le ou lesdits éléments électriques 7 comprenant au moins une cellule de batterie.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (1) de régulation de température d'un ou plusieurs éléments électriques (7) susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement, ledit dispositif (1) comprenant un boîtier principal (2) définissant un compartiment principal subdivisé en un premier compartiment (10) destiné à recevoir le ou les éléments électriques (7) susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement et configuré pour permettre une régulation de température dudit ou desdits éléments électriques (7) à l'aide d'un premier fluide, et un deuxième compartiment (20) définissant un vase d'expansion dudit premier fluide et recevant au moins un élément permettant la distribution fluidique et/ou au moins un élément permettant la gestion thermique du premier fluide.
2. Dispositif (1) de régulation de température selon la revendication 1, dans lequel les premier compartiment (10) et deuxième compartiment (20) sont séparés par une cloison (30) de séparation configurée de sorte à permettre un échange fluidique entre le premier compartiment (10) et deuxième compartiment (20).
3. Dispositif (1) de régulation de température selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier compartiment (10) comprend un système de régulation de température associé aux éléments électriques (7), ledit système de régulation comprenant un circuit de transport fluidique (11) du premier fluide.
4. Dispositif (1) de régulation de température selon la revendication 3, dans lequel le système de régulation de température associé aux éléments électriques (7) comprend au moins un échangeur thermique (12), le circuit de transport fluidique (11) au sein du premier compartiment étant de type fermé de sorte que le premier fluide circule dans un ou des échangeurs thermiques (12) destinés à être en contact avec le ou les éléments électriques (7).

5. Dispositif (1) de régulation de température selon la revendication 3, dans lequel le premier fluide est un fluide diélectrique, le circuit de transport fluidique (11) au sein du premier compartiment (10) étant de type ouvert de sorte que le fluide diélectrique vienne directement au contact éléments électriques (7) au sein du premier compartiment (10).

6. Dispositif (1) de régulation de température selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le boîtier principal (2) comprend une série d'ouvertures (32) permettant une connexion étanche des différents éléments du deuxième compartiment (20) avec un système externe.

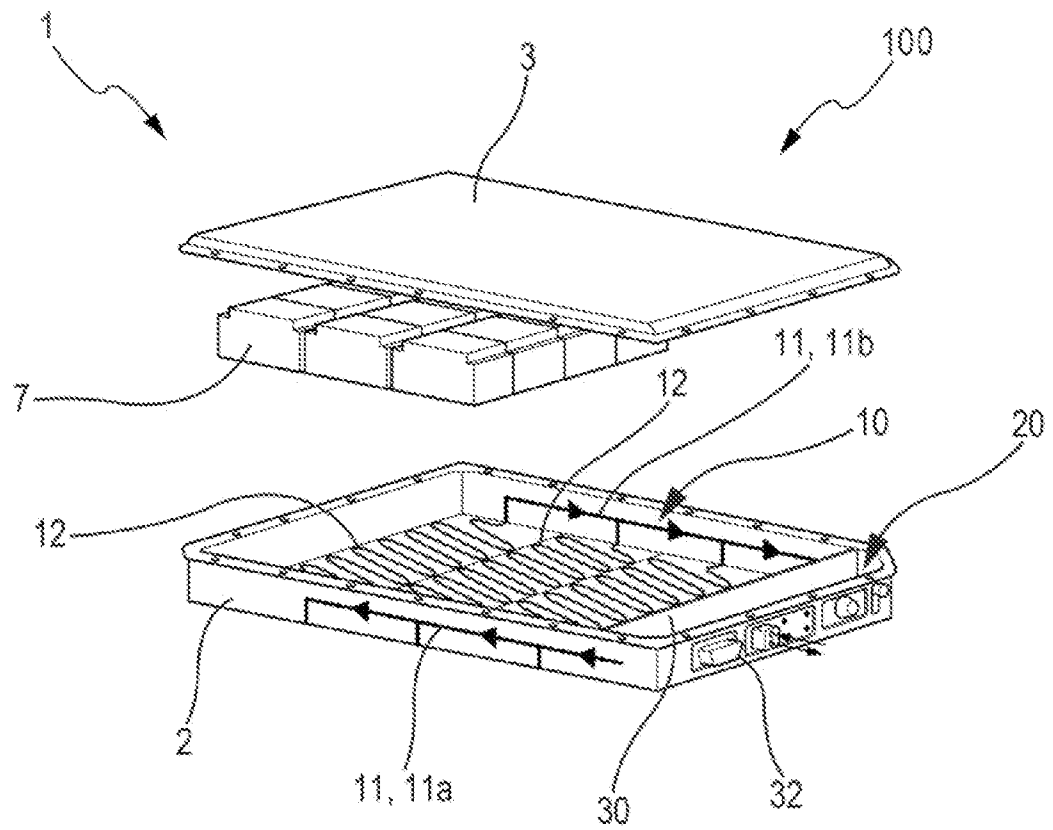
7. Dispositif (1) de régulation de température selon les revendications 2 et 4, dans lequel la cloison (30) est formée en continuité de matière avec le boîtier principal (2), le circuit de transport fluidique (11) et/ou l'échangeur thermique (12) du premier compartiment (10) étant au moins partiellement intégrés dans la structure du boîtier.

8. Dispositif (1) de régulation de température selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel le deuxième compartiment (20) est formé par un deuxième boîtier indépendant (4) logé dans le boîtier principal (2), la cloison (30) de séparation consistant en une paroi du deuxième boîtier indépendant (4).

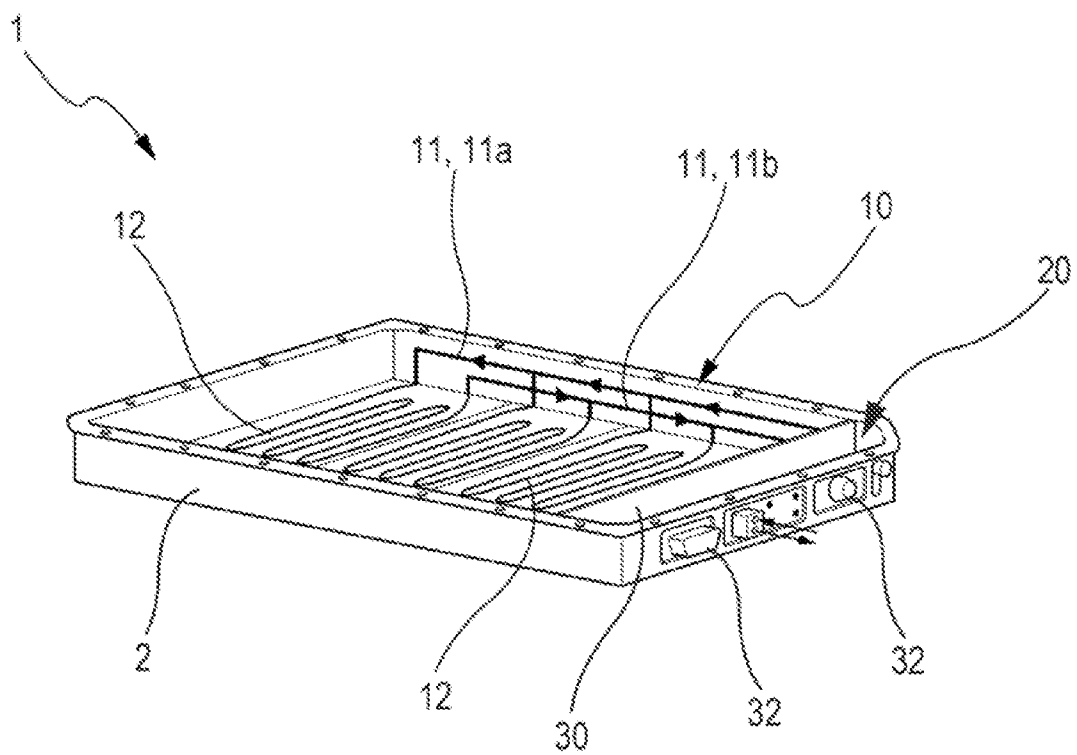
9. Dispositif (1) de régulation de température selon la revendication 8, dans lequel le deuxième boîtier indépendant (4) est fixé dans le boîtier principal (2) de manière réversible de sorte à pouvoir être démonté.

10. Pack batterie (100) comprenant le dispositif (1) de régulation de température selon l'une des revendications précédentes ainsi qu'au moins un élément électrique (7) logé dans ledit premier compartiment (10) dudit dispositif (1), le ou lesdits éléments électriques (7) comprenant au moins une cellule de batterie.

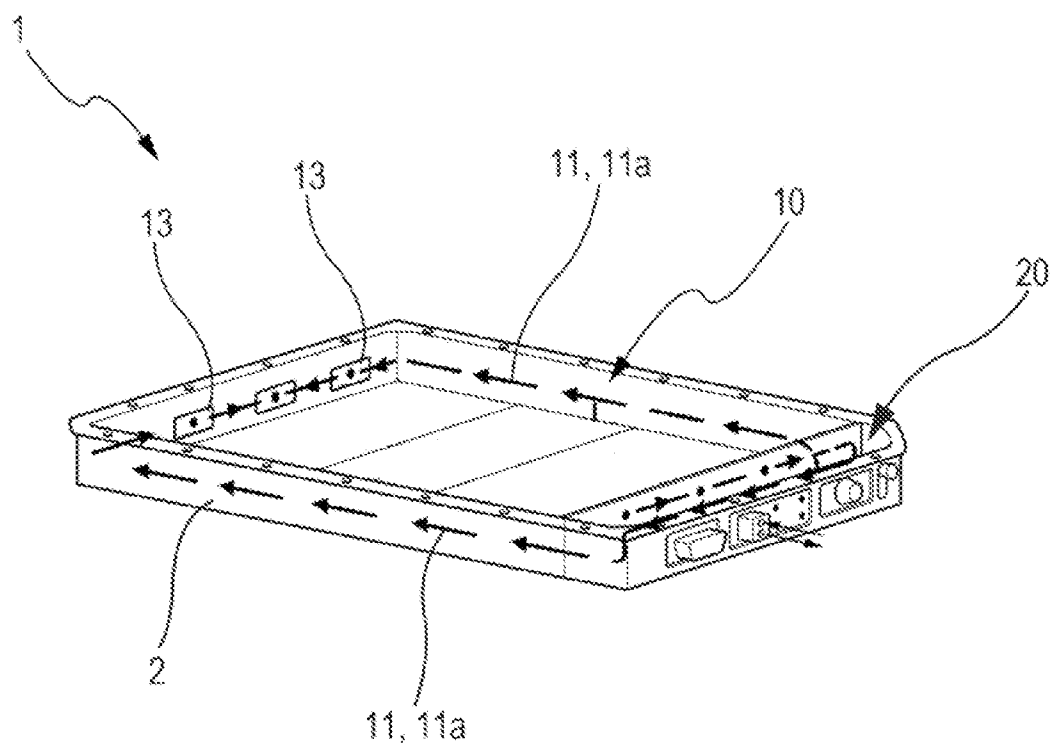
[Fig. 1]



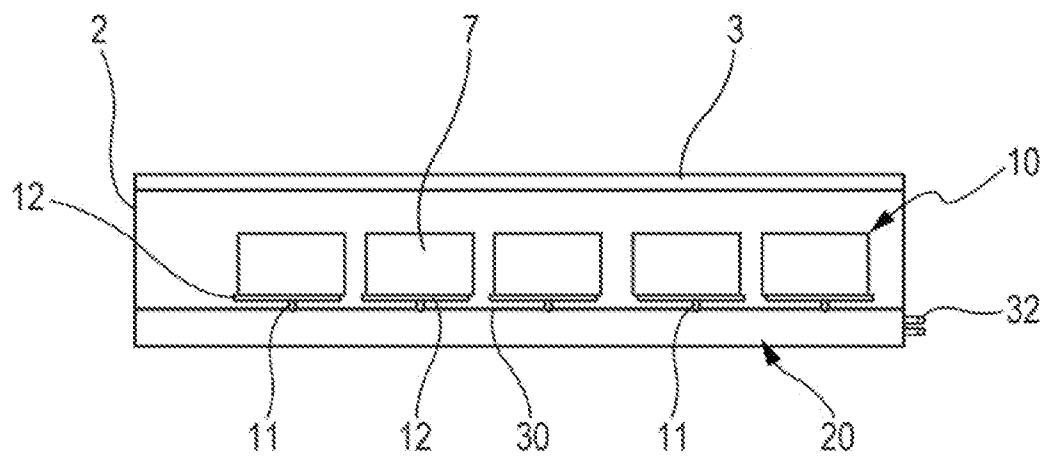
[Fig. 2]



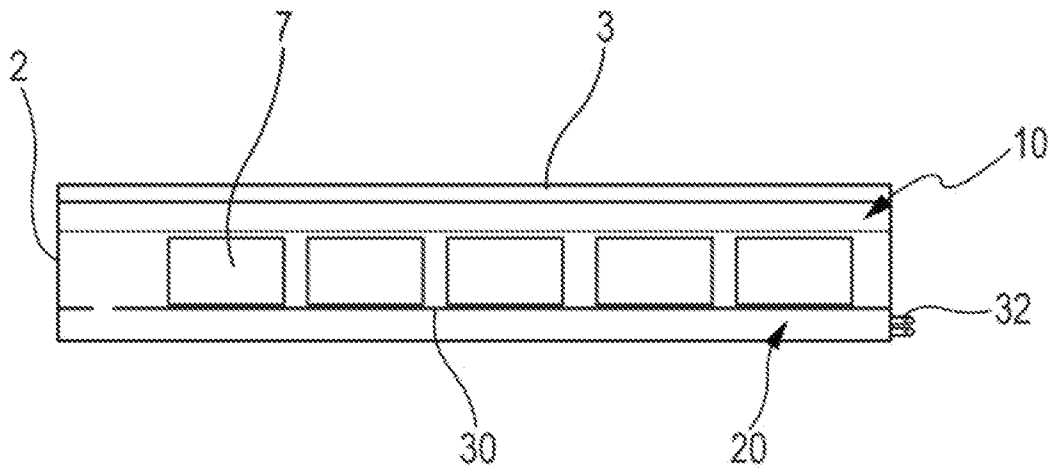
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2021/050182**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01M 50/20(2021.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **H01M 10/6554**(2014.01)i; **H01M 10/6556**(2014.01)i;
H01M 10/6567(2014.01)i; **H01M 10/6571**(2014.01)i; **H01M 10/6572**(2014.01)i; **F28F 1/00**(2006.01)i; **F28F 3/00**(2006.01)i;
F28F 9/00(2006.01)i; **F28D 15/00**(2006.01)i; **F28D 21/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M; F28F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010291414 A1 (BELL LON E [US] ET AL) 18 November 2010 (2010-11-18) paragraph [0035] - paragraph [0037]; figures 4A, 6, 7	1-3,5-7,10
X	US 2009280395 A1 (NEMESH MARK D [US] ET AL) 12 November 2009 (2009-11-12) figures	1-5,8,9
X	US 2004135550 A1 (NISHIHATA HIDEO [JP] ET AL) 15 July 2004 (2004-07-15) paragraph [0046]; figure 7	1-3,5-7,10
X	JP 2009016238 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 January 2009 (2009-01-22) figures 1, 4, 6	1-3,5-7,10
X	EP 2133952 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 16 December 2009 (2009-12-16) figures 3-7	1-3,5-7,10
X	FR 2975230 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 16 November 2012 (2012-11-16) page 11, line 28 - page 12, line 2; figures	1-4,6,7,10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May 2021

Date of mailing of the international search report

25 May 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Brisson, Olivier

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2021/050182

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2010291414	A1	18 November 2010	CN	102439756	A	02 May 2012
				CN	104538697	A	22 April 2015
				EP	2433321	A2	28 March 2012
				JP	5496324	B2	21 May 2014
				JP	2012527734	A	08 November 2012
				KR	20120027272	A	21 March 2012
				KR	20170036119	A	31 March 2017
				KR	20190067937	A	17 June 2019
				KR	20200055802	A	21 May 2020
				RU	2011143856	A	27 June 2013
				US	2010291414	A1	18 November 2010
				US	2011236731	A1	29 September 2011
				US	2012285758	A1	15 November 2012
				US	2015244042	A1	27 August 2015
				US	2017294692	A1	12 October 2017
				US	2020067150	A1	27 February 2020
				WO	2010135371	A2	25 November 2010
US	2009280395	A1	12 November 2009	CN	101574923	A	11 November 2009
				DE	102009019944	A1	12 November 2009
				US	2009280395	A1	12 November 2009
US	2004135550	A1	15 July 2004	AU	2002346207	B2	14 April 2005
				CN	1465001	A	31 December 2003
				EP	1399791	A1	24 March 2004
				JP	2003007356	A	10 January 2003
				KR	20030051628	A	25 June 2003
				US	2004135550	A1	15 July 2004
				WO	03001313	A1	03 January 2003
JP	2009016238	A	22 January 2009	NONE			
EP	2133952	A1	16 December 2009	EP	2133952	A1	16 December 2009
				FR	2932440	A1	18 December 2009
				JP	2009302054	A	24 December 2009
FR	2975230	A1	16 November 2012	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2021/050182

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M50/20 H01M10/625 H01M10/6554 H01M10/6556 H01M10/6567 H01M10/6571 H01M10/6572 F28F1/00 F28F3/00 F28F9/00 F28D15/00 F28D21/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01M F28F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2010/291414 A1 (BELL LON E [US] ET AL) 18 novembre 2010 (2010-11-18) alinéa [0035] - alinéa [0037]; figures 4A, 6, 7 -----	1-3,5-7, 10
X	US 2009/280395 A1 (NEMESH MARK D [US] ET AL) 12 novembre 2009 (2009-11-12) figures -----	1-5,8,9
X	US 2004/135550 A1 (NISHIHATA HIDEO [JP] ET AL) 15 juillet 2004 (2004-07-15) alinéa [0046]; figure 7 -----	1-3,5-7, 10
X	JP 2009 016238 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 janvier 2009 (2009-01-22) figures 1, 4, 6 ----- -/-	1-3,5-7, 10
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 14 mai 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 25/05/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Brisson, Olivier

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 133 952 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 16 décembre 2009 (2009-12-16) figures 3-7 -----	1-3,5-7, 10
X	FR 2 975 230 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 16 novembre 2012 (2012-11-16) page 11, ligne 28 - page 12, ligne 2; figures -----	1-4,6,7, 10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2021/050182

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010291414 A1	18-11-2010	CN 102439756 A	02-05-2012
		CN 104538697 A	22-04-2015
		EP 2433321 A2	28-03-2012
		JP 5496324 B2	21-05-2014
		JP 2012527734 A	08-11-2012
		KR 20120027272 A	21-03-2012
		KR 20170036119 A	31-03-2017
		KR 20190067937 A	17-06-2019
		KR 20200055802 A	21-05-2020
		RU 2011143856 A	27-06-2013
		US 2010291414 A1	18-11-2010
		US 2011236731 A1	29-09-2011
		US 2012285758 A1	15-11-2012
		US 2015244042 A1	27-08-2015
		US 2017294692 A1	12-10-2017
		US 2020067150 A1	27-02-2020
		WO 2010135371 A2	25-11-2010
US 2009280395 A1	12-11-2009	CN 101574923 A	11-11-2009
		DE 102009019944 A1	12-11-2009
		US 2009280395 A1	12-11-2009
US 2004135550 A1	15-07-2004	AU 2002346207 B2	14-04-2005
		CN 1465001 A	31-12-2003
		EP 1399791 A1	24-03-2004
		JP 2003007356 A	10-01-2003
		KR 20030051628 A	25-06-2003
		US 2004135550 A1	15-07-2004
		WO 03001313 A1	03-01-2003
JP 2009016238 A	22-01-2009	AUCUN	
EP 2133952 A1	16-12-2009	EP 2133952 A1	16-12-2009
		FR 2932440 A1	18-12-2009
		JP 2009302054 A	24-12-2009
FR 2975230 A1	16-11-2012	AUCUN	