

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.10.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.04.21 Bulletin 21/14.

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) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

72 Inventeur(s) : CANDIA Esteban, CARVALHO Victor,
DROULEZ Eric, MAGNIER-CATHENOD Anne Sylvie et
BRITO MARTINS Carlos.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

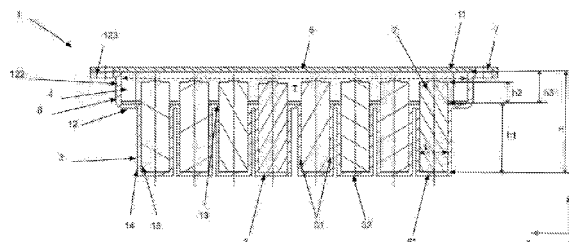
74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES -
Service propriété Industrielle.

54 « Dispositif de refroidissement d'un élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en
fonctionnement ».

57 L'invention concerne un dispositif de gestion ther-
mique (1) pour élément électrique susceptible de dégager
de la chaleur en fonctionnement (2), notamment pour un vé-
hicule électrique ou hybride, comprenant un boîtier (11) de
réception pour ledit au moins un élément électrique (2), ledit
boîtier de réception (11) comprenant un premier bac (6)
agencé de sorte à présenter:

un logement (3) agencé pour recevoir
un élément électrique (2), ce logement (3) étant agencé de
sorte à s'étendre sur une première hauteur (h1) inférieure à
la hauteur totale (H) du premier bac (6), de sorte que l'élé-
ment électrique une fois monté dans le logement s'étende
en dehors dudit logement (3) sur une deuxième hauteur (h2)
de l'élément électrique (2) distincte de la première hauteur
(h1), ledit logement présentant une section transversale (t),
un réservoir (4) destiné à contenir un fluide diélectrique et
présentant une troisième hauteur h3, ledit réservoir commu-
niquant avec le logement de sorte que l'élément électrique
puisse s'étendre dans ledit réservoir sur la deuxième hau-
teur (h2),

le réservoir présentant une section transversale (T) plus
grande que la section transversale (t) du logement (3).



Description

Titre de l'invention : « Dispositif de refroidissement d'un élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement »

- [0001] La présente invention se situe dans le domaine des dispositifs de régulation thermique des éléments électriques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement.
- [0002] Les éléments électriques, que ce soient des cellules de stockage d'énergie électrique, circuits intégrés, serveurs, centres de données, etc nécessitent une régulation thermique afin de les maintenir dans leur plage de température de fonctionnement.
- [0003] Les centres de données à travers le monde représentent actuellement 10% de la consommation mondiale en électricité. L'avènement des technologies "chaînes de blocs" (Blockchain) et 5G, font que ce pourcentage pourrait augmenter drastiquement dans les prochaines années. La moitié au moins de cette consommation provient des systèmes de refroidissement de ces centres de données. Actuellement la majorité des centres de données sont refroidies par air en refroidissant l'air ambiant des salles de stockage par des dispositifs de climatisation. La température de fonctionnement optimale pour les data center est comprise entre 5°C et 40°C, plus particulièrement autour de 27°C. Prenant en considération que l'air présente une conductivité très faible, afin de refroidir suffisamment les éléments électriques, ceux-ci pouvant atteindre des températures dépassant les 60°C, la différence de température entre l'air et les éléments électriques à refroidir doit être importante et par conséquent ce genre de dispositif est très énergivore.
- [0004] Dans le domaine automobile par exemple, il est connu de mettre en œuvre des batteries électriques sous forme de modules électroniques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement. Chaque module peut comporter une pluralité de cellules électroniques susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement reçues dans un boîtier. Les cellules de stockage d'énergie à haute densité telles que les batteries Li-ion ou Li-polymère ont idéalement besoin de fonctionner dans une plage de température entre 20°C et 40°C, et une température trop basse impacte leur autonomie alors qu'une température trop haute impacte leur durée de vie.
- [0005] Les différentes cellules de batterie d'un système de stockage électrique peuvent notamment être refroidies au moyen d'une plaque froide à l'intérieur de laquelle circule un fluide de refroidissement, la plaque étant en contact avec les cellules de batterie à refroidir. Il a pu être constaté que de tels échangeurs de chaleur peuvent conduire à un refroidissement non homogène des batteries électriques d'un même système de stockage électrique, entraînant alors une diminution des performances de

ces batteries électriques. Ces dispositifs de traitement thermique présentent en outre une résistance thermique élevée en raison des épaisseurs de matière présentes entre le fluide de refroidissement et les cellules de batterie, un autre paramètre contribuant à la résistance thermique élevée étant le contact entre les plaques de refroidissement, les interfaces thermiques (PAD) et les surfaces des cellules.

[0006] Dans le but d'apporter une réponse à ces différentes problématiques, plusieurs dispositifs sont connus.

[0007] On connaît notamment le document FR3037727 dans lequel un dispositif de refroidissement des batteries électriques de voitures électriques ou hybrides est divulgué. Plus particulièrement, ce document concerne un dispositif de refroidissement des cellules des batteries électriques d'un pack batterie de type Ion-Lithium. Il comprend un boîtier fermé hermétiquement dans lequel circule un fluide diélectrique. Les cellules de stockage électrique sont partiellement plongées dans le fluide diélectrique, de sorte que l'échange thermique entre les cellules et le fluide diélectrique soit assuré. Ainsi, le refroidissement des batteries électriques est effectué par immersion des cellules des batteries électriques dans ledit fluide. Une réserve déformable additionnelle de fluide diélectrique consiste en une cuve située à l'extérieur du boîtier et permet de limiter les variations de pression dues aux variations de températures du fluide.

[0008] Toutefois, l'immersion totale des cellules de stockage électrique dans un fluide, notamment diélectrique présente des problèmes d'encombrement, de poids et de prix.

[0009] L'invention a pour objectif d'offrir une alternative de gestion thermique d'éléments électronique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement en palliant au moins partiellement les problèmes susmentionnés de l'état de la technique, optimisant alors la durée de vie ainsi que la performance d'un tel élément électrique. L'invention peut avantageusement être utilisée dans le domaine automobile pour, par exemple, réguler thermiquement un élément d'électronique de puissance ou un élément de stockage d'énergie électrique, ou encore dans le domaine des centres de données pour refroidir des serveurs et autres éléments électriques.

[0010] Plus particulièrement l'invention concerne un :

Dispositif de gestion thermique pour élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement, comprenant un boîtier de réception pour ledit au moins un élément électrique, ledit boîtier de réception comprenant un premier bac agencé de sorte à présenter :

[0011] un logement agencé pour recevoir un élément électrique, ce logement s'étendant sur une première hauteur "h1" inférieur à une hauteur totale "H" du premier bac, de sorte que l'élément électrique une fois monté dans le logement s'étende en dehors dudit logement sur une deuxième hauteur h2 de l'élément électrique, ledit logement présentant une section transversale t,

- [0012] un réservoir destiné à contenir un fluide diélectrique et présentant une troisième hauteur h_3 , ledit réservoir communiquant avec le logement de sorte que l'élément électrique puisse s'étendre dans ledit réservoir sur la deuxième hauteur h_2 ,
le réservoir présentant une section transversale T plus grande que la section transversale t du logement.
- [0013] Dans l'ensemble de la description, les termes « latéral », « transversal » et « vertical » font références à une orientation arbitraire d'un dispositif de gestion thermique selon l'invention dans un repère orthonormé $Oxyz$. Ainsi, une direction "transversale" correspond à une direction parallèle à un axe Ox , une direction "latérale" correspond à une direction parallèle à un axe Oz et une direction "vertical" correspond à une direction parallèle à un axe Oy . Les termes "section transversale" se réfèrent quant à eux à des coupes réalisées selon un plan, dit plan transversal, parallèle au plan Oxz dans lequel s'inscrit l'axe transversal Ox et l'axe latéral Oz . Les termes "section verticale" se réfèrent quant à eux à des coupes réalisées selon un plan, dit plan vertical, parallèle au plan Oxy dans lequel s'inscrit l'axe transversal Ox et l'axe vertical Oy .
- [0014] On entend par "bac" un élément présentant avantageusement un fond, ledit fond s'étendant principalement dans un plan, et des parois latérales liées audit fond s'étendant dans des plans sécants au plan du fond.
- [0015] Dans l'ensemble de la description, on entend par interaction thermique qu'un transfert de chaleur est possible.
- [0016] Dans l'ensemble de la description, le terme "première hauteur" se rapporte à la hauteur du logement, le terme "hauteur totale" se rapporte à la hauteur du premier bac, le terme "deuxième hauteur" se rapporte à la hauteur d'un élément électrique, et le terme "troisième hauteur" se rapporte à la hauteur du réservoir.
- [0017] Ainsi, le dispositif de gestion thermique selon l'invention, une fois assemblé avec au moins un élément électrique, la partie dudit élément électrique émergeant du logement sur une hauteur h_2 baigne directement dans le réservoir et donc dans une grande quantité de fluide diélectrique. Les dispositifs de gestions thermiques sont dimensionnés afin de pouvoir gérer la température d'un élément électrique dans des conditions extrêmes. Cependant, toutes les parties d'un élément électrique n'ont pas le même besoin thermique. En fonction du type d'élément électrique, l'homme du métier est aisément capable de déterminer quels seront les points chauds lors du fonctionnement dudit élément électrique nécessitant un refroidissement important, les points nécessitant un refroidissement moins important et, le cas échéant, les points froids nécessitant d'être réchauffés. Le dispositif de gestion thermique selon l'invention permet de réguler différentes zones d'un élément électrique selon différentes techniques de gestions thermique et permet ainsi d'adapter la capacité d'extraction calorifique en fonction du besoin. L'invention permet d'améliorer

l'homogénéité de la température au sein d'un même élément électrique.

[0018] Avantageusement, la partie émergente est la partie dégageant le plus de chaleur en fonctionnement comme par exemple, les connectiques d'un élément de stockage d'énergie électrique lors d'une phase de charge.

[0019] Par exemple, dans le cas de cellules de batterie, en phase de charge les bornes desdites cellules et les parties éloignées desdites bornes ne dégagent pas la même chaleur et par conséquent n'ont pas les mêmes besoins en refroidissement. Par conséquent, lorsque l'intégralité du dispositif de traitement thermique est dimensionné pour refroidir la partie la plus chaude, à savoir les connectiques pour des cellules, les parties dégageant le moins de chaleur seront sur-refroidies, ce qui peut entraîner une différence de température au sein d'un même élément électrique trop importante ce qui pourrait entraîner des détériorations dudit élément, ou un allongement du temps de charge. En outre, cela entraîne également l'utilisation d'une quantité de fluide trop importante et donc un surpoids et un surcout non justifié du dispositif.

[0020] L'invention permet notamment de d'optimiser l'encombrement en se focalisant sur le refroidissement des zones de cellules de batterie nécessitant le refroidissement le plus important.

[0021] Le dispositif de refroidissement comprend avantageusement l'une quelconque au moins des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

[0022] - le boîtier de réception comprend en outre un couvercle destiné à fermer le premier bac,

[0023] - le premier bac contenant un fluide diélectrique,

[0024] - le niveau de fluide au sein du réservoir, une fois un élément électrique assemblé dans le logement du dispositif, est supérieur à la deuxième hauteur h_2 , ainsi, une fois le dispositif assemblé à un élément électrique, ledit élément est immergé dans le fluide diélectrique au moins au niveau du réservoir,

[0025] - le premier bac comprend un fond et des parois latérales s'étendant à partir dudit fond,

[0026] - les parois latérales comprennent un rebord sur l'ensemble de la périphérie du premier bac,

[0027] - le rebord comprend une face supérieure et une face inférieure,

[0028] - le couvercle est en contact étanche avec le premier bac sur la face supérieure du rebord,

[0029] - le rebord portant les moyens de fixation entre le couvercle et le premier bac,

[0030] - le rebord est incliné par rapport aux parois latérales,

[0031] - le rebord s'étend dans un plan parallèle au fond du premier bac

[0032] - le premier bac et le couvercle sont assemblés périphériquement par des moyens de fixation, préférentiellement par des moyens de vissage, avantageusement avec

l'interposition d'un élément d'étanchéité entre le premier bac et le couvercle, le couvercle est ainsi fixé au moins sur les parois latérales du premier bac permettant ainsi de former un compartiment hermétique à l'environnement extérieur,

- [0033] - le premier bac comprend une paroi comportant une face interne destinée à être au moins partiellement au regard d'un élément électrique et une face externe opposée à la face interne.
- [0034] - le logement est formé par une protubérance locale du fond du premier bac, avantageusement le fond du premier bac s'étend au moins partiellement dans un plan transversal et le logement est une déformation locale dudit fond selon une direction verticale.
- [0035] - la protubérance est agencée pour correspondre à la face externe de l'élément électrique, on comprend par "correspondre à la face externe" que la face interne du logement présente au moins partiellement une complémentarité de forme avec la face externe de l'élément électrique, avec ou sans espace entre la face interne du logement et la face externe de l'élément électrique, ainsi, l'homme du métier peut aisément adapter le logement en fonction du type d'élément électrique à réguler thermiquement de façon à minimiser la quantité nécessaire en fluide diélectrique contenu dans le premier bac,
- [0036] - la paroi du premier bac au niveau du logement est agencée de façon à être en interaction thermique avec l'élément électrique une fois monté dans ledit logement,
- [0037] - la face interne du logement est agencée de façon à être espacé de la face externe de l'élément électrique, une fois assemblé, d'une distance comprise entre 0,1 et 3. Cette distance aussi appelée jeu de montage facilite le montage et permet d'anticiper la dilatation thermique de l'élément électrique lors de sa chauffe. Ainsi, le fluide diélectrique présent dans le logement est minimiser, et la quantité total de fluide diélectrique nécessaire dans le dispositif est optimisée,
- [0038] - la face interne du logement est destiné à être espacé de la face externe de l'élément électrique d'une distance moyenne comprise entre 0 et 30 mm, avantageusement entre 2 et 10 mm, dans ce mode de réalisation, le fluide diélectrique du réservoir rempli l'espace disponible entre la face interne du logement et la face externe de l'élément électrique, l'échange thermique entre l'élément électrique et la paroi du logement est grandement améliorée,
- [0039] - le logement comprend une embouchure de raccordement au réservoir, l'embouchure étant destiné à former un passage de l'élément électrique et/ou de fluide diélectrique entre le logement et le réservoir,
- [0040] - la troisième hauteur h_3 est inférieure à la première hauteur h_1 ,
- [0041] - la deuxième hauteur h_2 est inférieure à la hauteur h_3 ,
- [0042] - le réservoir est destiné à recevoir la partie dégageant le plus de chaleur en fon-

- tionnement de l'élément électrique, appelée point chaud, et le logement est destiné à recevoir au moins partiellement une partie dégageant moins de chaleur,
- [0043] - le boîtier de réception comprend un organe de gestion thermique agencé de façon à réguler la température du fluide diélectrique,
 - [0044] - l'organe de gestion thermique comportant au moins un conduit dans lequel peut circuler un deuxième fluide caloporteur distinct du fluide diélectrique, le deuxième fluide caloporteur peut être par exemple un fluide frigorigène (de type 1234yf, R134a, R744, etc...), par exemple d'une boucle de climatisation d'un véhicule, ou bien de l'eau glycolée,
 - [0045] - l'organe de gestion thermique comprend un orifice d'entrée et un orifice de sortie de fluide de caloporteur, l'orifice d'entrée communique avec le conduit de manière à alimenter ledit conduit en fluide caloporteur et l'orifice de sortie communique avec le conduit de manière à évacuer le fluide caloporteur dudit conduit,
 - [0046] - l'organe de gestion thermique forme au moins partiellement le couvercle,
 - [0047] - l'organe de gestion thermique comprend une plaque de gestion thermique formée de deux portions de plaque dont l'une au moins comporte des embosses de façon à délimiter au moins un canal de circulation pour le deuxième fluide caloporteur,
 - [0048] - le dispositif de gestion thermique est agencé de façon à pouvoir sélectivement refroidir ou réchauffer un élément électrique,
 - [0049] - l'organe de gestion thermique est connecté via l'orifice d'entrée et l'orifice de sortie à un circuit dans lequel circule le deuxième fluide caloporteur, le deuxième fluide caloporteur circulant dans le conduit de l'organe de gestion est avantageusement de type eau glycolé ou équivalent, ledit circuit comprenant un dispositif de refroidissement et un dispositif de chauffage dudit deuxième fluide caloporteur,
 - [0050] - l'organe de gestion thermique comprend un élément chauffant en interaction thermique avec le fluide diélectrique,
 - [0051] - le fluide diélectrique est choisi pour avoir une température de changement de phase dans la fourchette de température de fonctionnement optimale de l'élément électrique, avantageusement, le fluide diélectrique est choisi pour présenter un point d'ébullition tel que le fluide se vaporise au contact de l'élément électrique lorsque celui-ci est à une température supérieur à un point de fonctionnement choisi,
 - [0052] - l'organe de gestion thermique est configuré de manière à liquéfier le fluide diélectrique s'étant évaporé au contact d'un élément électrique,
 - [0053] - l'organe de gestion thermique est agencé de façon à toujours être au moins partiellement immergé dans le fluide diélectrique,
 - [0054] - le boîtier de réception comprend en outre un élément de positionnement comportant une ouverture au regard du logement, ledit élément de positionnement étant agencé de façon à maintenir l'élément électrique en position dans le logement, l'élément de posi-

tionnement peut accessoirement être agencé de manière à assurer l'étanchéité entre le réservoir et les logements une fois l'élément électrique mis en place dans ledit logement, l'ouverture au regard du logement peut être calibré de façon à épouser la forme de la face externe d'un élément électrique,

- [0055] - le dispositif de gestion thermique comprend en outre un deuxième bac assemblé périphériquement au premier bac, le deuxième bac formant, ensemble avec une partie de la face externe du premier bac, un compartiment apte à la circulation d'un troisième fluide caloporteur,
- [0056] - le deuxième bac est assemblé au premier bac sur la face inférieure du rebord,
- [0057] - le dispositif de gestion thermique est agencé de façon à ce que le troisième fluide soit en interaction thermique avec la partie de l'élément électrique présente au sein du logement,
- [0058] - le troisième fluide caloporteur peut être par exemple de l'air, un fluide frigorigène (de type 1234yf, R134a, R744, etc...), par exemple d'une boucle de climatisation d'un véhicule, ou bien de l'eau glycolée.
- [0059] - le troisième fluide caloporteur est de l'air, dans ce mode de réalisation, le poids complet et le coût du dispositif en est réduit,
- [0060] - le deuxième bac comprend une ouverture d'admission de fluide, et une ouverture d'évacuation de fluide,
- [0061] - l'ouverture d'admission de fluide du deuxième bac est fluidiquement connecté à un conduit d'acheminement d'air,
- [0062] - le conduit d'acheminement d'air étant fluidiquement connecté soit à un dispositif de ventilation, chauffage et/ou climatisation, par exemple de l'habitacle d'un véhicule, soit à un système de ventilation, chauffage et/ou climatisation dédié, soit directement à l'air ambiant,
- [0063] - l'ouverture d'admission de fluide du deuxième bac est destinée à être fluidiquement connecté, directement ou indirectement, à l'habitacle d'un véhicule,
- [0064] - les ouvertures d'admission et d'évacuation de fluide du deuxième bac est destiné à être connecté à un circuit de liquide de refroidissement du véhicule,
- [0065] - le premier bac comprend une ouverture, pouvant permettre l'adjonction d'une soupape d'évacuation destinée à s'ouvrir si la pression à l'intérieur du boîtier de réception dépasse un certain seuil,
- [0066] - le premier bac comprend une ouverture, avantageusement au moins deux ouvertures, permettant la connexion du réservoir avec un circuit de fluide diélectrique externe au boîtier de réception,
- [0067] - le premier bac est réalisé au moins partiellement en matériaux thermiquement conducteur, notamment en métal de type aluminium ou acier, avantageusement au niveau du logement, ainsi, le refroidissement des logements de façon passive, par l'air

- environnant, ou active, par la circulation d'un troisième fluide, est possible,
- [0068] - le deuxième bac est réalisé dans un matériaux isolant, avantageusement en matière plastique, notamment en matière thermoplastique telle que par exemple polypropylène, polyamide, polyester, etc. laquelle est chargée ou non en additifs et/ou en fibres, telles que fibres de verre, fibres de carbone, et comporte ou non une grille de renfort,
 - [0069] - les premier et deuxième bacs sont réalisés dans un même matériau, notamment en métal de type aluminium ou acier ou en matière plastique, notamment en matière thermoplastique telle que par exemple polypropylène, polyamide, polyester, etc. laquelle est chargée ou non en additifs et/ou en fibres, telles que fibres de verre, fibres de carbone, et comporte ou non une grille de renfort,
 - [0070] - le premier bac comprend une pluralité de logement agencé chacun pour recevoir un élément électrique,
 - [0071] - le premier bac comprend un logement agencé pour recevoir une pluralité d'éléments électriques,
 - [0072] - le dispositif de gestion thermique est agencé de façon à ce qu'une fois assemblé avec un élément électrique, le volume de fluide du réservoir est strictement supérieur au volume de fluide du logement,
 - [0073] - le dispositif de gestion thermique comprend en outre un système de ventilation, chauffage et/ou climatisation dédié audit dispositif de gestion thermique et connecté au moins à l'ouverture d'admission de fluide du deuxième bac,
 - [0074] - la section transversale T du réservoir est définit par la surface de ladite section délimité par la face interne de la paroi du bac au niveau du réservoir,
 - [0075] - la section transversale t du logement est définit par la surface de ladite section délimité par la face interne de la paroi du bac au niveau du logement,
 - [0076] - dans un mode de réalisation de l'invention dans lequel le réservoir et/ou le logement ne présentent pas une forme régulière, et donc présentent des sections transversales de surfaces différentes en fonction des plans de coupe parallèle au plan Oxz, les sections transversales du réservoir et du logement comparées doivent être les sections transversales de surfaces les plus importantes, à savoir la section transversale du réservoir T_{max} et la section transversale du logement t_{max}.
 - [0077] L'invention concerne également un ensemble comprenant un dispositif de gestion thermique tel que décrit selon l'un des modes de réalisation ci-dessus, et au moins un élément électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement.
 - [0078] Les caractéristiques, les variantes et les différentes 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. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres

caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieure.

- [0079] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
- [0080] [fig.1] illustre de façon schématique une vue selon une section verticale d'un dispositif de gestion thermique selon l'un des modes de réalisation de l'invention,
- [0081] [fig.2] illustre de façon schématique une vue selon une section verticale d'un dispositif de gestion thermique selon l'un des modes de réalisation de l'invention,
- [0082] [fig.3] illustre de façon schématique en vue dite éclatée, le dispositif de gestion thermique selon le mode de réalisation de l'invention présenté en figure 2,
- [0083] [fig.4] illustre de façon schématique en vue de coupe le dispositif de gestion thermique selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0084] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.
- [0085] La figure 1 représente dans un repère Oxy, un dispositif de gestion thermique 1 pour élément électrique 2 susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement, comprenant un boîtier de réception 11 pour ledit au moins un élément électrique 2, ledit boîtier de réception 11 comprenant un premier bac 6 agencé de sorte à présenter :
- [0086] un logement 3 agencé pour recevoir un élément électrique 2, ce logement 3 s'étendant sur une première hauteur h_1 inférieure à la hauteur totale H du premier bac, de sorte que l'élément électrique une fois monté dans le logement s'étende en dehors dudit logement 3 sur une deuxième hauteur h_2 de l'élément électrique 2, ledit logement présentant une section transversale t ,
- [0087] un réservoir 4 contenant un fluide diélectrique (dont le niveau n'est pas représenté ici) et présentant une troisième hauteur h_3 , ledit réservoir communiquant avec le logement 3 de sorte que l'élément électrique 2 puisse s'étendre dans ledit réservoir 4 sur la deuxième hauteur h_2 ,
- [0088] le réservoir 4 présentant une section transversale T plus grande que la section transversale t du logement 3.
- [0089] Le premier bac 6 comprend un fond 12 et des parois latérales 122 s'étendant à partir dudit fond. Le boîtier 11 comprend en outre un couvercle 5 destiné à fermer le premier bac 6 et ainsi former un compartiment hermétique à l'environnement extérieur. Les parois latérales 122 comprennent un rebord 123 sur l'ensemble de la périphérie du premier bac 6 destiné à porter des moyens de fixation 7, et servir de zone de contact entre le premier bac 6 et le couvercle 5. Ledit rebord 123 est incliné par rapport à aux

parois latérales 122, avantageusement le rebord s'étend dans un plan parallèle au fond. Les moyens de fixations 7 peuvent consister en des ouvertures, filetées ou non, destinées à recevoir un boulon, aussi appelé un système vis/écrou, ou tout autre moyens de fixations que l'homme du métier considère adapté. Avantageusement un moyen d'étanchéité, non représenté ici, par exemple un joint métallique ou en élastomère, est interposé entre le rebord 123 et le couvercle 5.

- [0090] Le premier bac présente une paroi 61 comprenant une face interne 15 et une face externe 14. La section transversale T du réservoir 4 est défini par la surface de ladite section délimité par la(les) face(s) interne(s) 15 du bac 6 au niveau du réservoir 4 et la section transversale t du logement 3 est défini par la surface de ladite section délimité par la(les) face(s) interne(s) 15 du bac 6 au niveau du logement 3.
- [0091] Chaque logement 3 présente une paroi de fond 32 et des parois latérales 31. Les parois latérales 31 assurent la liaison entre le fond 12 du premier bac 6 et la paroi de fond 32 du logement 3. Selon le mode de réalisation présenté en figure 1, le premier bac est réalisé en une seule pièce. Selon un mode de réalisation non représenté, le réservoir et le ou les logements sont des pièces distinctes assemblées ensemble de manière étanche pouvant être d'un même matériau ou non.
- [0092] Le premier bac 12 comprend des embouchures 13 de raccordement au réservoir 4, l'embouchure 13 étant destinée à former un passage de l'élément électrique et/ou de fluide diélectrique entre le logement et le réservoir.
- [0093] Selon le mode de réalisation des figures 2 et 3, le dispositif de gestion thermique 1 comprend en outre un organe de gestion thermique formant au moins partiellement le couvercle 5, ledit organe de gestion thermique 8 comprend :
 - [0094] un canal 9 dans lequel peut circuler un deuxième fluide caloporteur de type eau glycolé ou fluide frigorigène,
 - [0095] un orifice d'entrée 20 et un orifice de sortie 21 de fluide de caloporteur, lesdits orifices 20, 21 communiquant avec le canal 9.
- [0096] Le premier bac 6 comprend deux ouvertures 19 pouvant permettre l'adjonction d'une soupape d'évacuation destinée à s'ouvrir si la pression à l'intérieur du boîtier de réception 11 dépasse un certain seuil, ou permettant la connexion du réservoir avec un circuit de fluide diélectrique externe au boîtier de réception 11.
- [0097] Dans ce mode de réalisation, le couvercle 5 comprend une première plaque 51 et une deuxième plaque 52. La plaque 51 portant les orifices d'entrée 20 et de sortie 21, et la seconde plaque 52 portant des nervures, ou emboutis, permettant de délimiter le canal 9. Avantageusement, les première et deuxième plaques sont assemblées ensemble par brasage ou soudure, ces plaques peuvent également être assemblées par vissage ensemble avec le premier bac 6, notamment avec l'interposition d'un élément d'étanchéité entre les première et deuxième plaques.

- [0098] Le boîtier de réception 11 comprend en outre un élément de positionnement 25 comprenant des ouvertures 26 destinés au passage des éléments électriques 3.
- [0099] Le dispositif de gestion thermique 1 comprend en outre un deuxième bac 16 assemblé périphériquement au premier bac 6. Dans ce mode de réalisation, le deuxième bac 16 est assemblé en périphérie du fond 12 du premier bac de sorte à ce qu'au moins une partie des logements 3 soit couvert par le deuxième bac 16. Le deuxième bac 16 formant ensemble avec une partie de la face externe 14 du premier bac 6 un compartiment apte à la circulation d'un troisième fluide caloporteur, notamment délimitant un chemin de circulation dudit troisième fluide caloporteur.
- [0100] Le deuxième bac 16 comprend une ouverture d'admission de fluide 17, et une ouverture d'évacuation 18 de fluide. Ces ouvertures sont destinées à être connectées à des conduites d'admission et d'évacuation du troisième fluide, ce mode de réalisation se prête particulièrement à l'utilisation de l'air comme troisième fluide. Ainsi la partie de l'élément électrique présente au sein du logement sera refroidi par de l'air. En effet, l'élément électrique en chauffant transfère de l'énergie à la paroi du logement et la paroi du logement transfère de la chaleur à l'air circulant. La présence du second bac 16 permet une optimisation du chemin de circulation d'air et d'éviter au maximum les perturbations extérieures.
- [0101] Le premier bac présente un rebord 123 comportant une face supérieure 125 et une face inférieure 124. Le couvercle 5 est assemblé de manière étanche à la face supérieure 125 du premier bac 6.
- [0102] Dans ce mode de réalisation, le premier bac 6 est réalisé au moins partiellement en matériaux thermiquement conducteur, notamment en métal de type aluminium ou acier ou encore un polymère chargé en céramique, avantageusement au moins au niveau du logement 3 afin d'améliorer l'échange thermique entre le troisième fluide et l'élément électrique au travers de la paroi 61.
- [0103] Dans un mode de réalisation non représenté, les parois au niveau des logements sont réalisées dans un matériaux conducteur alors que les parois au niveau du réservoir sont réalisées dans un matériau isolant.
- [0104] La figure 4 illustre un dispositif de gestion thermique selon l'invention. Il s'agit ici d'une vue de dessus d'une coupe du dispositif réalisée au niveau du réservoir selon un plan transversal Oxz.
- [0105] Le premier bac présente une paroi 61 comprenant une face interne 15 et une face externe 14. La section transversale T du réservoir 4 est définie par la surface de ladite section délimitée par la face interne 15 de la paroi 61 du bac 6 au niveau du réservoir 4, et particulièrement tel que représenté sur la figure 4, au niveau du plan de coupe.
- [0106] La section transversale t du logement 3 est définie par la surface de ladite section délimitée par la face interne 15 de la paroi 61 du bac 6 au niveau du logement 3. La

section t telle que représentée en figure 4 est une projection sur le plan de coupe d'une section transversale prise selon un plan transversal au niveau du logement, ledit plan étant parallèle au plan de coupe.

[0107] Les représentations des figures 1 à 4 sont schématiques. La présente invention couvre également sur des modes de réalisation différents, notamment de par la forme du logement et/ou du réservoir.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de gestion thermique (1) pour élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement (2), comprenant un boîtier (11) de réception pour ledit au moins un élément électrique (2), ledit boîtier de réception (11) comprenant un premier bac (6) agencé de sorte à présenter :
- un logement (3) agencé pour recevoir un élément électrique (2), ce logement (3) s'étendant sur une première hauteur (h_1) inférieure à la hauteur totale (H) du premier bac, de sorte que l'élément électrique une fois monté dans le logement s'étende en dehors dudit logement (3) sur une deuxième hauteur (h_2) de l'élément électrique (2), ledit logement présentant une section transversale (t),
 - un réservoir (4) destiné à contenir un fluide diélectrique et présentant une troisième hauteur h_3 , ledit réservoir communiquant avec le logement de sorte que l'élément électrique puisse s'étendre dans ledit réservoir sur la deuxième hauteur (h_2),
- le réservoir présentant une section transversale (T) plus grande que la section transversale (t) du logement (3).
- [Revendication 2] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente dans lequel, le boîtier (11) comprend en outre un couvercle (5) destiné à fermer le premier bac (6).
- [Revendication 3] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le logement (3) est formé par une protubérance locale du fond (12) du premier bac (6).
- [Revendication 4] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, dans lequel la protubérance est agencée pour correspondre à la paroi externe de l'élément électrique susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement (2).
- [Revendication 5] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel, le boîtier de réception (11) comprend un organe de gestion thermique (8) agencé de façon à réguler la température du fluide diélectrique.
- [Revendication 6] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente,

dans lequel l'organe de gestion thermique (8) forme au moins partiellement le couvercle (5), ledit organe de gestion thermique (8) comportant au moins un canal (9) dans lequel peut circuler un deuxième fluide caloporteur distinct du fluide diélectrique.

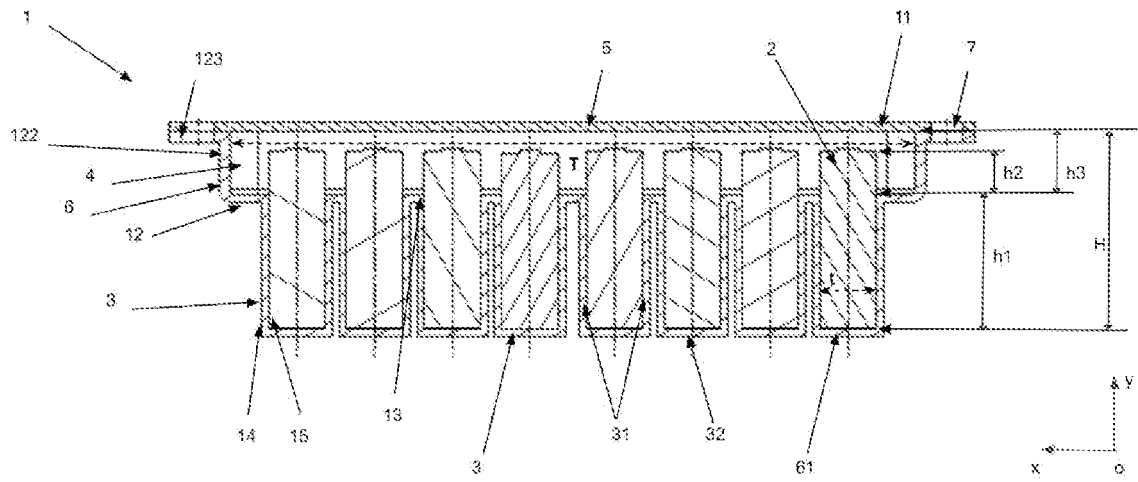
[Revendication 7] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le boîtier de réception comprend une pluralité de logement.

[Revendication 8] Dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un deuxième bac (16) assemblé périphériquement au premier bac (6), le deuxième bac (16) formant ensemble avec une partie de la face externe (14) du premier bac (6) un compartiment apte à la circulation d'un troisième fluide caloporteur.

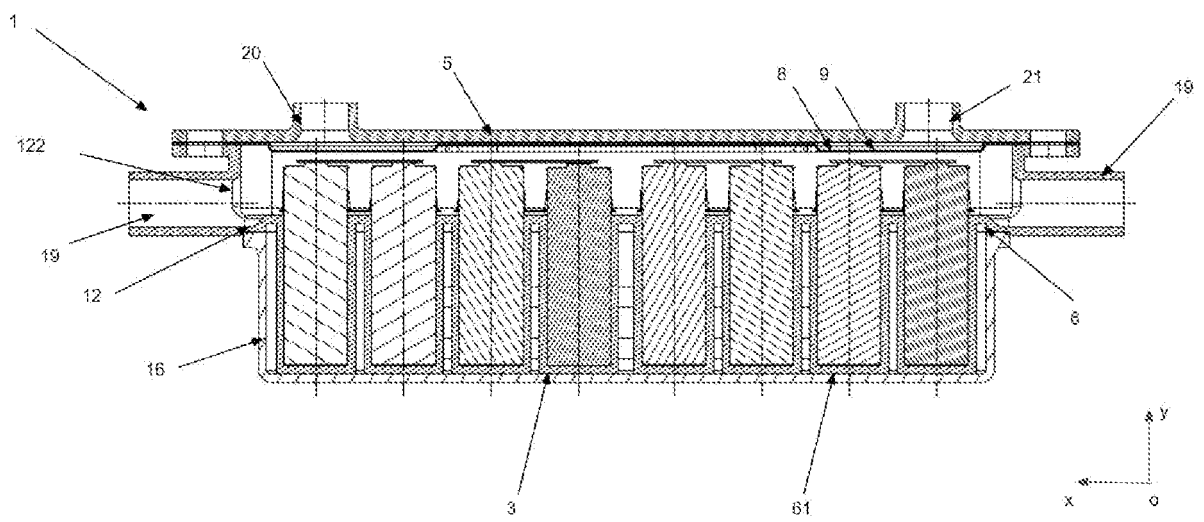
[Revendication 9] Dispositif de gestion thermique (1) selon la revendication précédente, dans lequel le deuxième bac (16) comprend une ouverture d'admission de fluide (17), et une ouverture d'évacuation (18) de fluide.

[Revendication 10] Ensemble comprenant un dispositif de gestion thermique (1) selon l'une quelconque des revendications précédente et au moins un élément électrique(2) susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 874359
FR 1910978

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	US 2011/151314 A1 (OGAWA KIYOMITSU [JP]) 23 juin 2011 (2011-06-23)	1,2,7,10	H01M10/613
A	* figures 1,2,5,6,8-12 * * alinéas [0053] - [0066] * -----	5,6,8,9	H01M10/655 H01M10/625 H01M2/02 H01M2/04
X	US 2014/023905 A1 (TANIYAMA KOICHI [JP] ET AL) 23 janvier 2014 (2014-01-23) * alinéas [0049] - [0060] * * figures 1, 2a, 2b * -----	1-4,7,10	F28F9/02
A	US 2015/188203 A1 (ENOMOTO TAKASHI [JP] ET AL) 2 juillet 2015 (2015-07-02) * le document en entier * -----	1-10	
A	US 2013/260195 A1 (LONG SHIJIN [CN]) 3 octobre 2013 (2013-10-03) * le document en entier * -----	1-10	
A	DE 10 2010 023940 A1 (WOLF GMBH E [DE]) 22 décembre 2011 (2011-12-22) * le document en entier * -----	1-10	
A	JP S63 143760 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD; YUASA BATTERY CO LTD) 16 juin 1988 (1988-06-16) * le document en entier * * -----	1-10	H01M H05K G06F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 mars 2020		Scheid, Michael	
<p style="text-align: center;">CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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</p>	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1910978 FA 874359

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 **31-03-2020**
 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
US 2011151314 A1		23-06-2011	EP 2315296 A1	27-04-2011
			JP 5155772 B2	06-03-2013
			JP 2010049808 A	04-03-2010
			US 2011151314 A1	23-06-2011
			WO 2010021293 A1	25-02-2010

US 2014023905 A1		23-01-2014	CN 103648824 A	19-03-2014
			EP 2717379 A1	09-04-2014
			JP 2012243684 A	10-12-2012
			KR 20130116344 A	23-10-2013
			US 2014023905 A1	23-01-2014
US 2015188203 A1		02-07-2015	WO 2012160922 A1	29-11-2012
			CN 104584318 A	29-04-2015
			EP 2899796 A1	29-07-2015
			JP 2014060088 A	03-04-2014
			US 2015188203 A1	02-07-2015
US 2013260195 A1		03-10-2013	WO 2014045628 A1	27-03-2014
			AUCUN	

DE 102010023940 A1		22-12-2011	AUCUN	

JP S63143760 A		16-06-1988	JP H0517668 B2	09-03-1993
			JP S63143760 A	16-06-1988
