

12 BREVET D'INVENTION B1

54 Dispositif de régulation thermique, et dispositif de charge comprenant un dispositif de régulation thermique.

22 Date de dépôt : 01.03.23.

30 Priorité :

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

43 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 06.09.24 Bulletin 24/36.

45 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 11.07.25 Bulletin 25/28.

72 Inventeur(s) : FERNANDEZ Roberto, LANARD Jean
Louis, OGER Philippe, BARRE Boris et JIMENEZ
Jesus.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

Se reporter à la fin du présent fascicule

74 Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Dispositif de régulation thermique, et dispositif de charge comprenant un dispositif de régulation thermique

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, notamment pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment un dispositif de refroidissement d'au moins une batterie ou cellules de batterie de véhicule, par exemple un véhicule automobile.
- [0002] Le véhicule peut être de type terrestre, maritime ou aérien.
- [0003] Les composants susceptibles d'être concernés par la présente invention peuvent être des éléments de stockage d'énergie électrique, notamment des éléments de batteries, ou d'électronique de puissance, par exemple de façon non limitative des semi-conducteurs, tels que des diodes ou transistors. Il pourrait s'agir aussi de composants de serveurs informatiques.
- [0004] Les systèmes électriques ou électroniques, par exemple des dispositifs de stockage d'énergie électrique au sein d'un véhicule automobile ou des serveurs informatiques, peuvent être soumis à des contraintes importantes du fait d'un besoin d'alimenter un élément nécessitant une quantité importante d'énergie ou du fait de la nécessité d'effectuer un traitement important d'informations en un minimum de temps. Ainsi, lorsque ces systèmes électriques ou électroniques sont fortement mis à contribution, ceux-ci sont susceptibles de dégager une quantité importante de chaleur et de ce fait d'atteindre des températures élevées nuisant à la durée de vie desdits systèmes électriques ou électroniques.
- [0005] Afin de limiter la température des systèmes électriques ou électroniques, il est connu de prévoir des dispositifs de refroidissement associés à ces systèmes. De tels dispositifs de refroidissement sont agencés au voisinage des pièces du système électrique ou électronique dégageant de la chaleur et sont parcourus par un fluide de refroidissement dont la température permet un échange de calorie avec ces pièces et le refroidissement de ces dernières. Ces dispositifs de refroidissement peuvent être notamment des dispositifs à plaques, obtenus par un assemblage d'au moins deux plaques embouties et soudées entre elles afin de former des canaux entre lesdites plaques, lesdits canaux permettant la circulation du fluide de refroidissement.
- [0006] L'invention concerne notamment des échangeurs thermiques à plaques destinés à la circulation d'un fluide frigorigène permettant le refroidissement des batteries de véhicules hybrides ou électriques.
- [0007] Industriellement, ces échangeurs sont généralement réalisés dans des matériaux mé-

talliques, et sont assemblés par brasage.

- [0008] Le procédé de brasage bien que très répandu dans l'industrie aujourd'hui comporte des désavantages, notamment celui de l'empreinte carbone d'un tel procédé de fabrication, et si bien que dans le but de réduire, notamment, la consommation électrique et donc les émissions générées indirectement par un tel procédé, il est peu à peu proposé des solutions alternatives pour joindre deux plaques, l'une d'elles étant l'assemblage des deux plaques par soudure, notamment par soudure laser.
- [0009] Le procédé de soudage laser présente plusieurs avantages. En effet, un tel procédé est moins énergivore et moins polluant qu'un soudage par brasage. Il permet d'assurer un joint fiable, sans fuite, particulièrement dans les lignes droites. Cependant, les échangeurs de chaleurs comprennent d'autres types de trajectoires, telles que des tours, des boucles ou d'autres trajectoires complexes.
- [0010] Ces trajectoires, où la direction du faisceau laser change, sont plus sensibles aux défauts de soudage, comme les fissures, qui peuvent conduire à des fuites.
- [0011] Il en résulte un besoin pour obtenir des échangeurs de chaleurs robustes et sans fuites, et ce à l'aide d'un procédé plus écologique, rapide et fiable.
- [0012] La présente invention a pour objectif de pallier au moins partiellement un ou plusieurs des inconvénients précités en proposant un échangeur de chaleur, fabriquée grâce à une combinaison de plusieurs technologies d'assemblage, afin d'assurer les exigences d'étanchéité et de la résistance mécanique, tout en réduisant la consommation d'électricité et la production de polluants par rapport à un procédé de brasage.
- [0013] L'invention concerne ainsi un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un module de stockage d'énergie électrique, ce dispositif comportant une première plaque et une seconde plaque assemblée avec la première plaque délimitée chacune par des bords, pour former ensemble une pluralité de canaux de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, la pluralité de canaux définissant une zone de canaux, au moins une des plaques étant emboutie afin de former une partie des parois des canaux, l'assemblage des deux plaques étant réalisée par soudure laser par transparence au niveau des parois des canaux,
le dispositif étant caractérisé en ce qu'une zone définissant au moins partiellement le périmètre de la zone de canaux comprend un moyen d'assemblage différent de la soudure laser par transparence, le moyen d'assemblage différent est choisi parmi la soudure laser avec un fil d'apport de matière, le collage, le soudage par friction-malaxage, ou une combinaison de ceux-ci.
- [0014] On comprend par « l'assemblage réalisée par soudure laser au niveau de la zone de

canaux » que les deux plaques sont fixées ensemble au niveaux des canaux de manière à permettre entre les deux pièces une circulation de fluide caloporteur.

- [0015] Avantageusement, ce moyen d'assemblage différent de la soudure laser par transparence, permet d'améliorer la tenue mécanique et la fiabilité du dispositif tout en conservant une certaine facilité de fabrication en s'affranchissant des inconvénients de la soudure laser par transparence.
- [0016] Le dispositif de charge peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0017] Selon une particularité de l'invention, la zone comprenant un moyen d'assemblage (8) définit la totalité du périmètre de la zone de canaux.
- [0018] Selon une particularité de l'invention, au moins une paroi des canaux définit le périmètre de la zone de canaux. On comprend alors par « périmètre de la zone de canaux » la paroi des canaux la plus éloignée du centre du dispositif, et notamment la partie de la paroi des canaux d'une plaque qui est jointe avec l'autre plaque.
- [0019] Selon une particularité de l'invention, le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux, comprend une soudure formée d'une soudure par friction-malaxage ou une jonction par collage.
- [0020] Selon une particularité de l'invention, le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux, comprend une soudure formée d'une soudure par friction-malaxage.
- [0021] Selon une particularité de l'invention, le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux comprend une jonction par collage.
- [0022] Selon une particularité de l'invention, le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi emboutie de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux définit la totalité du périmètre de la zone de canaux et forme un canal d'étanchéité, le canal d'étanchéité comprenant de la colle formant un joint.
- [0023] Selon une particularité de l'invention, le dispositif comprend une soudure supplémentaire, de préférence par laser, bordant le côté externe de la jonction du périmètre de la zone de canaux par le moyen d'assemblage différent.
- [0024] Selon une particularité de l'invention, la soudure supplémentaire, de préférence par laser, joint au moins les bords d'au moins une plaque à l'autre plaque.
- [0025] L'invention propose également un procédé d'assemblage de deux plaques pour obtenir un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement,

notamment pour un module de stockage d'énergie électrique, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes,

- Fournir deux plaques délimitée chacune par des bords, au moins une des plaques étant emboutie afin de former une partie des parois des canaux de façon à former avec l'autre plaque ensemble une pluralité de canaux de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, la pluralité de canaux définissant une zone de canaux,
- Soudure laser, de préférence par transparence, des deux plaques au niveau des parois entre les canaux en contact avec la deuxième plaque pour former la zone de canaux,
- Puis jonction du périmètre de la zone de canaux d'une plaque à l'autre plaque par un moyen d'assemblage différent de la soudure laser par transparence, de préférence par jonction d'au moins une paroi des canaux définissant ledit périmètre.

[0026] Selon une particularité de l'invention, le procédé comprend en outre une troisième étape de jonction, par une soudure supplémentaire, de préférence par laser, entourant la jonction du périmètre de la zone de canaux par le moyen d'assemblage différent, notamment de façon à souder des bords d'au moins une des deux plaques sur l'autre plaque, de préférence par soudure laser.

[0027] Selon une particularité de l'invention, le procédé comprend en outre une étape de mise en place de colle formant un joint dans une paroi emboutie de canaux définissant la totalité du périmètre de la zone de canaux et formant un canal d'étanchéité, de façon à ce que la colle est comprimée par les deux plaques lors de leur assemblage, notamment suivi d'une étape de traitement thermique de la colle dans la paroi emboutie une fois les plaques du dispositif assemblées et ladite colle comprimée.

[0028] Selon une particularité de l'invention, le procédé comprend en outre une étape de traitement thermique de la colle dans la paroi emboutie une fois les plaques du dispositif assemblées et ladite colle comprimée.

[0029] **DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES**

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

[0031] – la [Fig.1] illustre, schématiquement et partiellement, un dispositif selon de refroidissement selon l'art antérieur;

[0032] - la [Fig.2] illustre, schématiquement, un dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention selon une vue en perspective.

[0033] - la [Fig.3] illustre, schématiquement et partiellement, un détail du dispositif selon un second mode de réalisation de l'invention, en vue de coupe ;

[0034] - la [Fig.4] illustre, schématiquement et partiellement, un détail du dispositif selon un troisième mode de réalisation de l'invention, en vue de coupe.

[0035] - la [Fig.5] illustre, schématiquement et partiellement, un détail du dispositif selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, en vue de coupe.

[0036] **DISPOSITIF DE REGULATION THERMIQUE**

[0037] L'invention concerne en particulier le dispositif de régulation thermique 3 décrit plus en détail ci-après. Il comporte un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour composant électrique (2) susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un module de stockage d'énergie électrique, ce dispositif comportant une première plaque (2) et une seconde plaque (3) assemblée avec la première plaque délimitée chacune par des bords, pour former ensemble une pluralité de canaux (5) de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, la pluralité de canaux définissant une zone de canaux (6), au moins une des plaques étant emboutie afin de former une partie des parois des canaux, l'assemblage des deux plaques étant réalisée par soudure laser par transparence (7) au niveau des parois des canaux,

le dispositif étant caractérisé en ce qu'une zone définissant au moins partiellement le périmètre de la zone de canaux comprend un moyen d'assemblage (8) différent de la soudure laser (7) par transparence, le moyen d'assemblage (8) différent est choisi parmi la soudure laser avec un fil d'apport de matière, le collage, le soudage par friction-malaxage, ou une combinaison de ceux-ci.

[0038] De petites fuites de communication entre les canaux peuvent être acceptées, car il n'y a pas de perte de fluide vers l'extérieur du refroidisseur, seulement une diminution insignifiante de l'homogénéité thermique à la surface de la batterie. Les fuites externes, indépendamment de leur localisation, ne sont pas acceptables. Un des handicaps de la soudure laser par transparence, est qu'il est exigé un contact parfait entre les surfaces à souder.

[0039] La soudure de la batterie se fait typiquement de l'intérieur du refroidisseur vers l'extérieur du refroidisseur, afin de pouvoir absorber les dilatations et déformations des plaques causées par les soudures précédentes. Ceci fait que la surface des plaques au périmètre du canal peut être déformée ou qu'il est difficile de maintenir les deux plaques en contact. Le risque de fuites est alors accru.

[0040] Les contraintes mécaniques concernant les refroidisseurs de batterie sont de plus en plus nombreuses, et le comportement mécanique du refroidisseur est devenu un sujet important.

[0041] Une des exigences internes est de garder le temps de cycle de fabrication du refroidisseur le plus court possible, ainsi dans tous les cas, la jonction entre les canaux est réalisée par soudure laser par transparence. L'invention est appliquée sur le périmètre de la plaque ou dans des zones spécifiques. L'avantage de la présente invention est donc de conserver les avantages de la soudure laser par transparence tout

en s'affranchissant de ses inconvénients.

- [0042] Le dispositif de charge peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0043] Les dimensions du cordon de soudure peuvent être comprises entre 0.5mm et 1.5mm de préférence 0.75mm et 1.25mm.
- [0044] La localisation de la jonction joignant les bords d'une plaque à l'autre plaque est en fonction de sa position par rapport auxdits bords et dépend de la position des bords des canaux par rapport aux bords de la plaque plate. Cette distance entre la jonction et le bord de la plaque le plus proche peut varier de 0 à 5 cm, de préférence 0.1cm à 3 encore préférentiellement 0.1 cm à 1 cm .
- [0045] On comprend ici que les « bords » de la plaque peuvent être plats ou emboutis.
- [0046] On comprend qu'on entend par « soudure d'angle par laser » ou fillet joint welding en anglais, une soudure sans apport de matière entre le bord d'une plaque, de préférence la plaque emboutie, et une zone plate de l'autre plaque, de préférence la plaque plate supérieure. Le laser est utilisé pour fondre la matière des plaques pour réaliser la soudure entre celles-ci.
- [0047] Dans le cas de la soudure laser avec un fil d'apport de matière, ou filler wire welding en anglais, la soudure peut être réalisée avec la même position des plaques par exemple, mais un fil de matière est fondu afin d'apporter la matière qui va former le cordon de soudure.
- [0048] Dans certains modes de réalisation, une des plaques comprend une déformation formant un repli en direction de la deuxième plaque, par exemple un bord relevé. Cela permet avantageusement de réduire les risques de poussières, de débris ou d'humidité pouvant s'introduire entre les deux plaques.
- [0049] Cela permet aussi avantageusement de réduire les effets des déformations dues à la jonction par soudure laser réalisée dans la zone de canaux.
- [0050] La déformation de la première plaque emboutie afin de former les canaux est généralement réalisée par emboutissage, avec une déformation. La longueur de la déformation, en direction de la seconde plaque, à laquelle la première plaque est destinée à être jointe, ne doit pas dépasser l'épaisseur de la ladite seconde plaque. Lors de la jonction des plaques, la soudure laser crée des contraintes d'effort, c'est pourquoi il est avantageux d'avoir des soudures externes solides.
- [0051] Dans certains modes de réalisations, la soudure laser se fait de l'intérieur de la plaque tel que le centre, vers l'extérieur, afin de pouvoir gérer au mieux lesdites contraintes d'effort créées par la déformation puis la soudure des plaques.
- [0052] La colle peut être choisie parmi les types de colles tels que le PU (polyuréthane), l'EPOXI ou méthacrylate.
- [0053] Dans certains modes de réalisation, la colle est réticulée par exemple par traitement à

la température postérieurement à son application dans le dispositif, la colle étant réalisée en EPDM, NBR ou FKM.

- [0054] Dans certains modes de réalisation, la soudure laser par transparence est d'abord réalisée entre les canaux, puis est réalisé le second moyen d'assemblage additionnel, tel que par exemple la soudure par friction malaxage sur le périmètre de la plaque.
- [0055] Le soudage par friction malaxage (Friction Stir Welding en Anglais) est un procédé de soudage à l'état solide qui consiste à assembler deux pièces en les amenant dans un état pâteux grâce à un pion en rotation. Un exemple d'un tel procédé consiste en un outil de forme cylindrique comportant un épaulement et un pion coaxial tourne à vitesse constante sur la ligne de contact entre les pièces à souder, ce qui provoque un « ramollissement » des matériaux, qui deviennent pâteux. L'outil pénètre alors dans le plan de joint et mélange intimement les matériaux. L'assemblage complet est obtenu lors de la progression de l'outil, qui parcourt progressivement toute la zone qui doit être soudée. Les températures maximales atteintes durant le procédé sont inférieures à la température de fusion de la matière : le procédé de soudage par friction malaxage est donc un procédé de soudage à l'état solide.
- [0056] Dans certains modes de réalisation, le dispositif comprend un tracé de soudage délimitant au moins partiellement la zone de circulation de fluide et au moins un cordon de soudure, correspondant par exemple à la fin du tracé de soudage, est réalisé au contact du tracé de soudage au niveau d'au moins un point de contact, le tracé de soudage et le cordon de soudure ayant une courbure différente l'un par rapport à l'autre au niveau dudit point de contact.
- [0057] Grâce à la mise en œuvre du cordon de soudure, l'étanchéité du dispositif de refroidissement est assurée avec certitude, et l'arrêt du faisceau laser effectuant le soudage n'altère pas l'étanchéité du dispositif de refroidissement. Tel que cela va être décrit ci-après, le cordon de soudure peut consister ainsi en une opération de soudage additionnelle qui vient entourer une extrémité du tracé de soudage et dès lors assurer une étanchéité autour d'une zone présentant potentiellement des fuites formée par l'extrémité du tracé de soudage, ou bien consister en un prolongement du tracé de soudage pour délocaliser dans une zone non problématique, car éloignée de la zone de circulation de fluide, le risque de fuite potentiellement due à l'arrêt du faisceau laser.
- [0058] Dans certains modes de réalisation, le cordon de soudure est établi au moins partiellement en contact avec le tracé de soudage et constitue un soudage supplémentaire renforçant l'étanchéité du dispositif de refroidissement. Autrement dit, le cordon de soudure vient doubler l'étanchéité du dispositif de refroidissement en rendant étanche le tracé de soudage. Ainsi, le fluide de refroidissement ne peut s'écouler à travers un potentiel tracé de soudage car le cordon de soudure vient soit refermer le tracé de soudage, en entourant un potentiel point de fragilité au sein du tracé de soudage, soit

prolonger le tracé de soudage pour délocaliser ce potentiel point de fragilité. Dans chacun de ces cas, l'étanchéité est assurée et certifiée grâce à la courbure différente du cordon de soudure par rapport à celle du tracé de soudage au niveau du point de contact entre cordon de soudure et tracé de soudage.

[0059] Selon certains modes de réalisation, le cordon de soudure forme un prolongement du tracé de soudage. Autrement dit, le cordon de soudure est mis en œuvre dans la continuité du tracé de soudage et le point de contact entre le tracé de soudage et le cordon de soudure correspond à la jonction entre la fin du tracé de soudage et le début du cordon de soudure. C'est notamment grâce à ce prolongement par le cordon de soudure que l'étanchéité du dispositif de refroidissement est assurée.

[0060] Comme cela a été évoqué précédemment, la courbure est différente entre le tracé de soudage et le cordon de soudure. Ainsi, à partir du point de contact, le cordon de soudure dévie d'une trajectoire établie par le tracé de soudage.

[0061] Selon certains modes de réalisation, le tracé de soudage présente un profil fermé, le cordon de soudure présentant une extrémité libre à distance du profil fermé du tracé de soudage.

[0062] A titre d'exemple, le profil fermé tel que défini par le tracé de soudage peut correspondre au contour des plaques afin d'éviter un écoulement du fluide de refroidissement hors du dispositif de refroidissement. D'une manière générale, le profil fermé peut définir une zone où doit être contenu le fluide de refroidissement, ou à l'inverse une zone où le fluide de refroidissement, pour des motifs divers, ne doit pas pénétrer. Le cordon de soudure quant à lui s'étend jusqu'à l'extrémité libre qui dévie du profil fermé grâce à la courbure différente par rapport à celle du tracé de soudage. Ce prolongement formant une extrémité libre permet d'interrompre le faisceau laser à distance de la fin du tracé de soudage et ainsi de ne pas générer de défauts d'étanchéité tels qu'évoqués précédemment.

[0063] On a représenté sur la [Fig.1] un dispositif de régulation thermique 1 de l'art antérieur comportant un ensemble de cellules de batterie 12 à refroidir, par exemple rangées suivant deux rangées ou plus, qui sont en contact thermique avec une plaque supérieure 3 du dispositif de régulation thermique 1. Le dispositif 1 comprend une plaque emboutie 2 et une plaque plane 3 entre lesquelles passe du fluide caloporteur à travers des canaux. La majorité des dispositifs de ce type sont assemblés par brasage dans des grands fours ce qui présente plusieurs inconvénients, notamment le coût de tels fours et leur empreinte carbone lors du fonctionnement.

[0064] La [Fig.2] présente un exemple de réalisation du dispositif de régulation thermique 1 comprenant une première plaque, de préférence emboutie 2 et une seconde plaque, de préférence plane 3. Les canaux 40 de la zone de canaux 4 sont visibles et sont configurés pour comprendre un fluide caloporteur qui parcourt lesdits canaux 40. La

fixation d'une plaque sur l'autre est réalisée au niveau de la zone de canaux 4 par soudure laser par transparence, tandis qu'un moyen d'assemblage (8) différent de la soudure laser (7) par transparence, joint une plaque (2, 3) à l'autre plaque (2, 3) au niveau du périmètre de la zone de canaux.

- [0065] Dans certains modes de réalisation, tel que représenté à titre d'exemple et de façon non limitative à la [Fig.3], la plaque emboutie 2 et la plaque plane 3 sont jointes par soudure laser d'angle, aussi dit « Fillet joint Laser Welding », ou par soudure laser avec un fil d'apport de matière, aussi dit « Filler wire Laser Welding » au niveau des bords d'une plaque, ici la plaque emboutie 2.
- [0066] Ainsi, dans certains modes de réalisation, la plaque emboutie 2 et la plaque plane 3 sont jointes par un moyen d'assemblage (8) différent de la soudure laser (7) au niveau des bords d'une plaque, ici la plaque emboutie 2 sur une autre plaque, ici la plaque plane 3, sur une ligne distante du bord de ladite plaque plane 3.
- [0067] La plaque plane 3 s'étend ainsi au-delà des bords de l'autre plaque emboutie 2.
- [0068] Avantageusement, cela permet de réduire le poids du dispositif, car la plaque dont les bords sont fixés à l'autre plaque est plus petite que l'autre. En outre, cela permet de servir de la plaque plus grande comme d'un écran de protection de la jonction d'une partie des impuretés de l'environnement, afin d'améliorer la résistance à la corrosion.
- [0069] Dans certains modes de réalisation, la seconde plaque s'étend au-delà des bords de la première plaque (2) sur une longueur ed'au moins 1mm, de préférence au moins 1.5mm,.
- [0070] Cela permet avantageusement notamment de réduire le poids du dispositif tout en bénéficiant de la protection contre la corrosion, et ce de façon optimale.
- [0071] Dans certains modes de réalisation, tel que représenté à titre d'exemple et de façon non limitative à la [Fig.4], une des deux plaques comprend autour de la zone de canaux un embouti 8, par exemple la plaque embouti 2.
- [0072] Ledit embouti 8 peut ainsi comprendre un élément adhésif 10, par exemple de la colle, afin d'assurer la jonction des deux plaque et l'étanchéité de l'assemblage.
- [0073] Dans certains modes de réalisation (non représentés), le dispositif comprend un élément adhésif 10, par exemple de la colle, sans comprendre d'embouti supplémentaire 8.
- [0074] Dans certains modes de réalisation, tel que représenté à titre d'exemple et de façon non limitative aux figures 4 et 5, une des deux plaques par exemple la plaque emboutie 2, comprend autour de la zone de canaux un embouti 11 formant le périmètre de la zone de canaux, le dispositif comprenant un joint d'étanchéité 9 ou un adhésif 10 formant un joint d'étanchéité 9, comprimé entre les deux plaques (2, 3), le joint d'étanchéité 9 étant placé dans l'espace entre les deux plaques (2, 3) formé par l'embouti 11.

- [0075] L'embouti 11 est de préférence bordé d'au moins un côté, par une soudure laser additionnelle joignant les deux plaques. Ladite jonction peut être située entre le joint d'étanchéité 9 et le bord d'au moins l'une des plaques, et peut par exemple être réalisé par une soudure laser par transparence.
- [0076] Dans certains modes de réalisation, la longueur du moyen de jonction 8 formé par un embouti 11 comportant un adhésif 10 ou un joint d'étanchéité 9 et la longueur de la soudure laser additionnelle située entre le joint d'étanchéité 9 et le bord d'au moins l'une des plaques sont supérieures à 3mm.
- [0077] Dans certains modes de réalisation, la hauteur du joint d'étanchéité 9 est d'au moins 1,5mm.
- [0078] On comprend que les longueurs e_1 , e_2 , e_3 , e_4 , e_5 , et e_6 sont mesurées à un point donné selon la direction perpendiculaire à la direction principale dans laquelle elle s'étend à ce point.
- [0079] Dans certains modes de réalisation, la hauteur de l'embouti 11 est d'au moins 3mm.
- [0080] La structure interne du joint 9 peut être modifiée après son positionnement dans l'embouti 11, par exemple par un traitement à la chaleur.

Liste des signes de référence

- [0081]
1. dispositif de régulation thermique
 2. première plaque, emboutie
 3. seconde plaque, plane
 4. zone de canaux
 40. canal
 5. Déformation formant repli
 6. Connecteurs
 7. Soudure laser par transparence
 8. Moyen d'assemblage différent
 9. joint d'étanchéité
 10. Adhésif
 11. embouti
 12. Élément, Dispositif de stockage, composant électrique
 - E. Entrée de fluide
 - S. Sortie de fluide

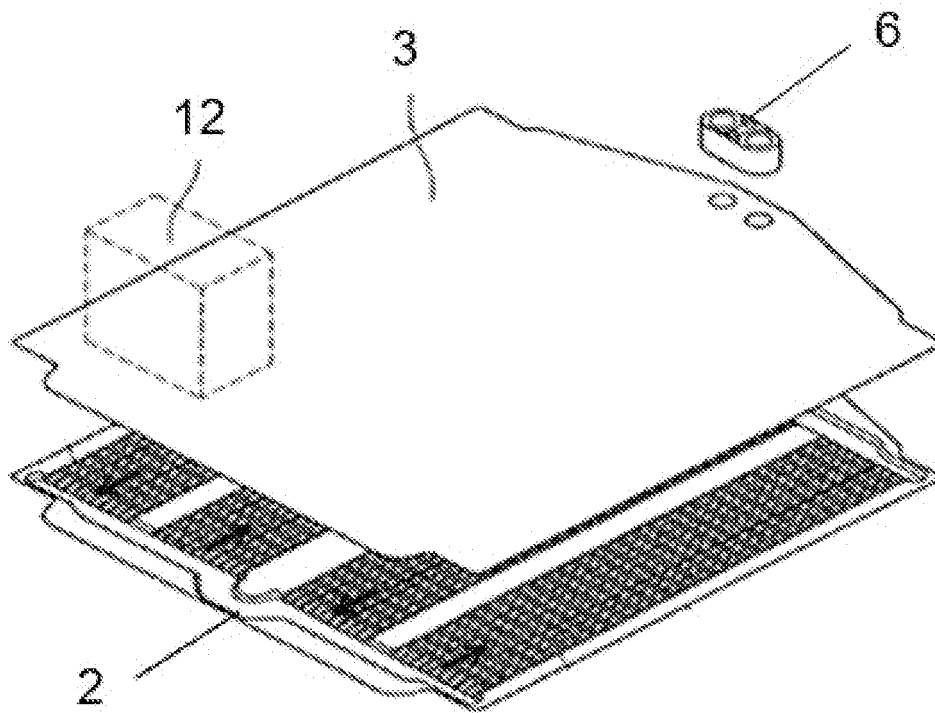
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif (1) de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour composant électrique (2) susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un module de stockage d'énergie électrique, ce dispositif comportant une première plaque (2) et une seconde plaque (3) assemblée avec la première plaque délimitée chacune par des bords, pour former ensemble une pluralité de canaux (5) de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, la pluralité de canaux définissant une zone de canaux (6), au moins une des plaques étant emboutie afin de former une partie des parois des canaux, l'assemblage des deux plaques étant réalisée par soudure laser par transparence (7) au niveau des parois des canaux, le dispositif étant caractérisé en ce qu'une zone définissant au moins partiellement le périmètre de la zone de canaux comprend un moyen d'assemblage (8) différent de la soudure laser (7) par transparence, le moyen d'assemblage (8) différent est choisi parmi la soudure laser avec un fil d'apport de matière, le collage, le soudage par friction-malaxage, ou une combinaison de ceux-ci.
- [Revendication 2] Dispositif (1) de régulation thermique, selon la revendication précédente, dans lequel au moins une paroi des canaux définit le périmètre de la zone de canaux.
- [Revendication 3] Dispositif (1) de régulation thermique, selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux, comprend une soudure formée d'une soudure par friction-malaxage.
- [Revendication 4] Dispositif (1) de régulation thermique, selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux comprend une jonction par collage.
- [Revendication 5] Dispositif de régulation thermique, selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le périmètre de la zone de canaux, de préférence l'au moins une paroi emboutie de canaux définissant au moins une partie du périmètre de la zone de canaux définit la totalité du périmètre de la zone de canaux et forme un canal d'étanchéité, le canal d'étanchéité comprenant de la colle formant un joint.

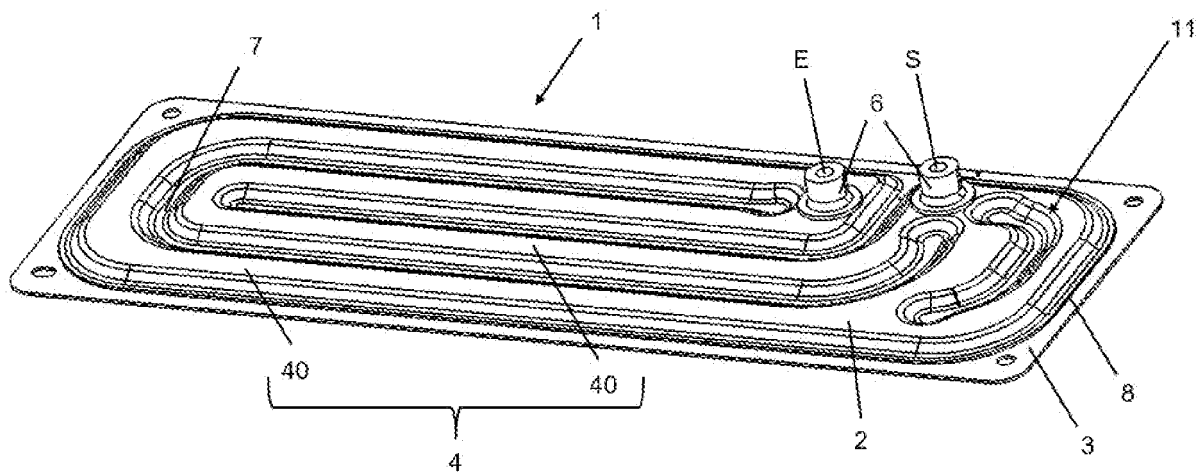
- [Revendication 6] Dispositif de régulation thermique, selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend une soudure supplémentaire, de préférence par laser, bordant le côté externe de la jonction du périmètre de la zone de canaux par le moyen d'assemblage différent.
- [Revendication 7] Dispositif de régulation thermique, selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la soudure supplémentaire, de préférence par laser, joint au moins les bords d'au moins une plaque à l'autre plaque.
- [Revendication 8] Procédé d'assemblage de deux plaques pour obtenir un dispositif de régulation thermique, notamment de refroidissement, pour composant électrique susceptible de dégager de la chaleur lors de son fonctionnement, notamment pour un module de stockage d'énergie électrique, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes,
- Fournir deux plaques délimitée chacune par des bords, au moins une des plaques étant emboutie afin de former une partie des parois des canaux de façon à former avec l'autre plaque ensemble une pluralité de canaux de circulation pour un fluide caloporteur, notamment un fluide réfrigérant, la pluralité de canaux définissant une zone de canaux,
 - Soudure laser par transparence, des deux plaques au niveau des parois entre les canaux en contact avec la deuxième plaque pour former la zone de canaux,
 - Puis jonction du périmètre de la zone de canaux d'une plaque à l'autre plaque par un moyen d'assemblage différent de la soudure laser par transparence, de préférence par jonction d'au moins une paroi des canaux définissant ledit périmètre.
- [Revendication 9] Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, qui comprend en outre une troisième étape de jonction, par une soudure supplémentaire, de préférence par laser, entourant la jonction du périmètre de la zone de canaux par le moyen d'assemblage différent, notamment de façon à souder des bords d'au moins une des deux plaques sur l'autre plaque, de préférence par soudure laser.
- [Revendication 10] Procédé d'assemblage selon l'une des revendications 8 à 9, qui comprend en outre une étape de mise en place de colle formant un joint dans une paroi emboutie de canaux définissant la totalité du périmètre de la zone de canaux et formant un canal d'étanchéité, de façon à ce que la colle est comprimée par les deux plaques lors de leur assemblage, notamment suivi d'une étape de traitement thermique de la colle dans la paroi emboutie une fois les plaques du dispositif assemblées et ladite

colle comprimée.

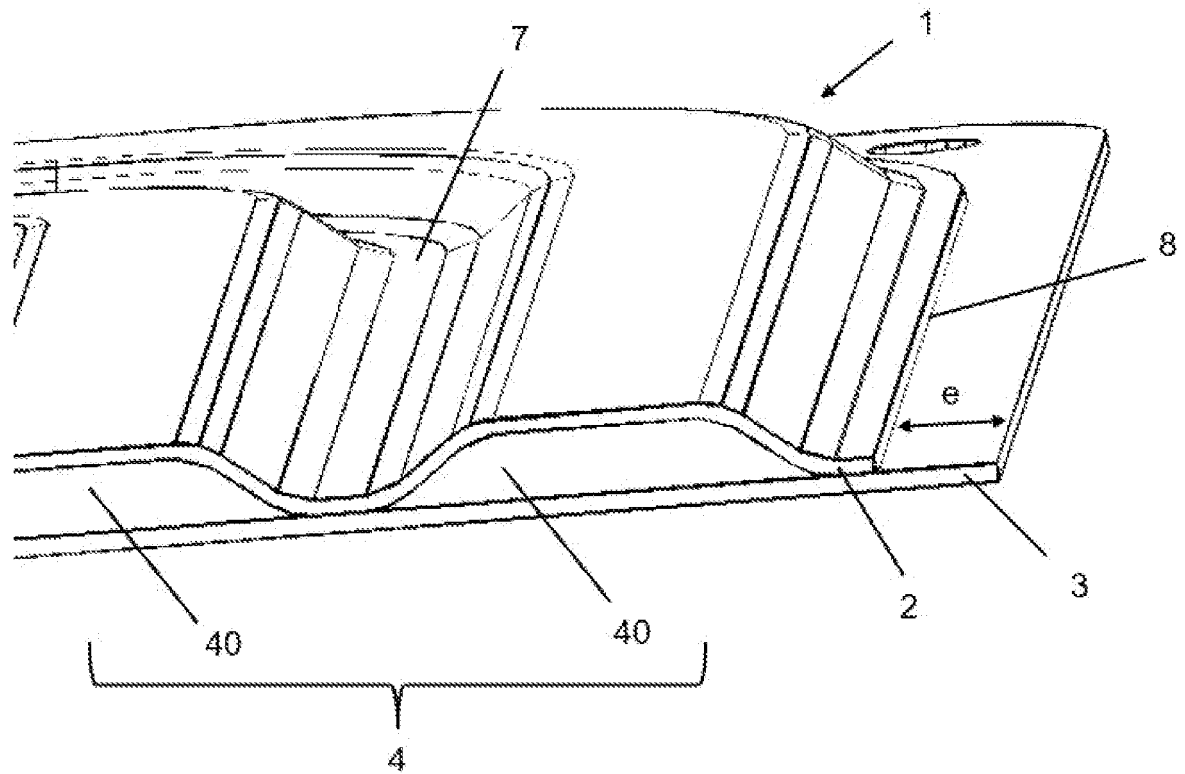
[Fig. 1]



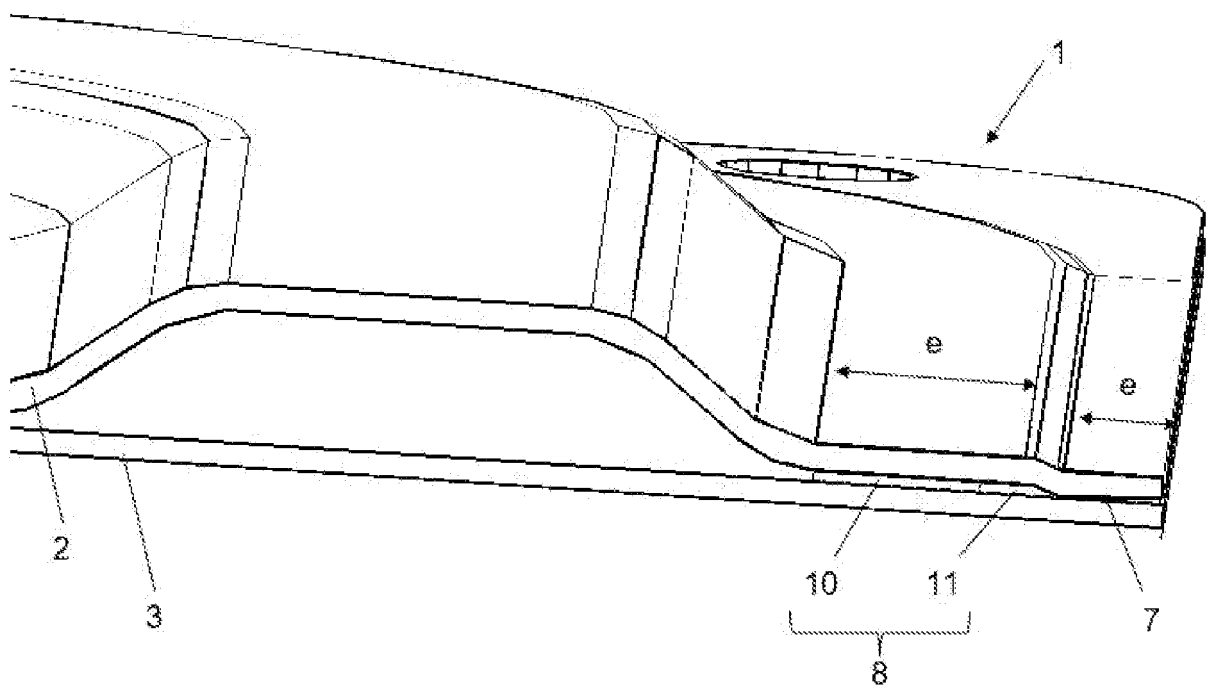
[Fig. 2]



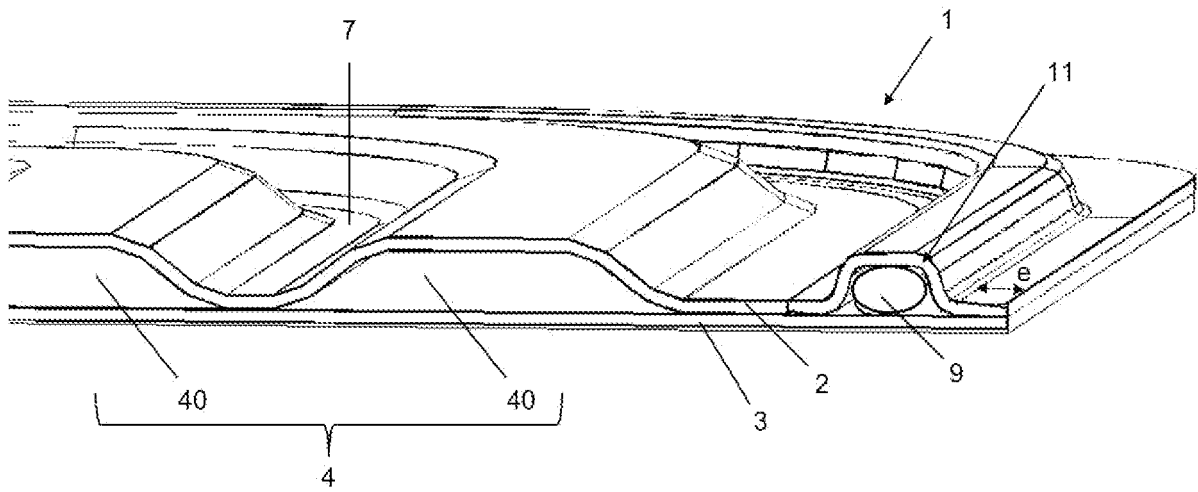
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

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

WO 2020/212457 A1 (VALEO SYSTEMES
THERMIQUES [FR])
22 octobre 2020 (2020-10-22)

WO 2020/178536 A1 (VALEO SYSTEMES
THERMIQUES [FR])
10 septembre 2020 (2020-09-10)

DE 10 2017 202552 A1 (REINZ DICHTUNG GMBH
[DE]) 16 août 2018 (2018-08-16)

EP 3 741 876 A1 (ALERIS ROLLED PROD
GERMANY GMBH [DE])
25 novembre 2020 (2020-11-25)

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

NEANT