

(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
22 octobre 2020 (22.10.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/212652 A1

(51) Classification internationale des brevets :

H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/655 (2014.01)
H01M 10/643 (2014.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2019/051658

(22) Date de dépôt international :

04 juillet 2019 (04.07.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1903985 15 avril 2019 (15.04.2019) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES

[FR/FR] ; ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR).

(72) Inventeurs : MULLER, Jean Damien ; C/o Valeo Sys-
temes Thermiques, Lieu dit le Pré Sec, CS 10016, 72210
La Suze Sur Sarthe (FR). BARRE, Boris ; C/o Valeo Sys-
temes Thermiques, Lieu dit le Pré Sec, CS 10016, 72210 La
Suze Sur Sarthe (FR). TISON, Frédéric ; C/o Valeo Sys-
temes Thermiques, Lieu dit le Pré Sec, CS 10016, 72210
La Suze Sur Sarthe (FR). GHESTEM, Pierre-Yves ; C/o
Valeo Systemes Thermiques, Lieu dit le Pré Sec, CS 10016,
72210 La Suze Sur Sarthe (FR).

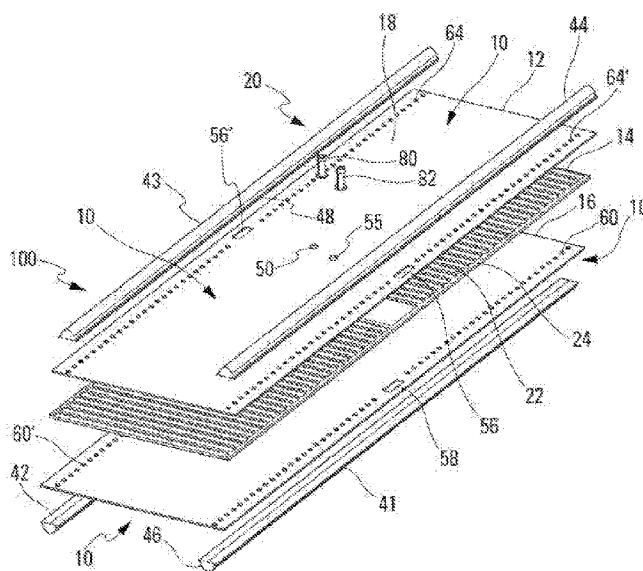
(74) Mandataire : TRAN, Chi-Hai ; Valeo Systemes Ther-
miques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La
Verrière, 78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR).

(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: HEAT EXCHANGER FOR AN ELECTRICAL COMPONENT, AND ASSEMBLY OF SAID EXCHANGER AND SAID COMPONENT

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR POUR COMPOSANT ÉLECTRIQUE ET ENSEMBLE DUDIT ÉCHANGEUR ET DUDIT COMPOSANT

[Fig.2]



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger for an electrical component, said exchanger comprising a first body (20) defining at least one primary channel (22) and a secondary channel (24) which are adjacent to each other and in which a fluid circulates in parallel and in opposite directions, said first body (20) having at least one surface for exchanging heat between the fluid circulating in said channels (22, 24) and said component.

(57) Abrégé : Echangeur de chaleur pour composant électrique, ledit échangeur comprenant un premier corps (20) définissant au moins un canal primaire (22) et un canal secondaire (24), contigus, dans lesquels une circulation de fluide s'effectue en parallèle et à contre-courant, ledit premier corps (20) présentant aux moins une surface d'échange de chaleur entre le fluide circulant dans lesdits canaux (22, 24) et ledit composant.

[Suite sur la page suivante]



WO 2020/212652 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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), eurasién (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))

DESCRIPTION

Titre :Echangeur de chaleur pour composant électrique et ensemble dudit échangeur et dudit composant

5 La présente invention concerne un échangeur de chaleur pour composant électrique, typiquement pour une ou des cellules d'une batterie. Ledit composant pourra encore être un composant électronique de puissance. Ledit échangeur pourra être utilisé aussi bien pour refroidir que pour réchauffer le composant électrique. L'invention est destinée, 10 notamment, aux véhicules automobiles, en particulier aux véhicules automobiles électriques ou hybrides.

 Le déposant a déjà proposé dans une demande de brevet non publiée à la date de la présente demande un échangeur de chaleur comprenant un corps définissant des canaux primaires et des canaux secondaires, 15 parallèles et contigus, dans lesquels une circulation de fluide s'effectue en série des canaux primaires vers les canaux secondaires, selon une circulation en U. Des cellules d'une batterie à refroidir ou réchauffer sont disposées sur chaque face du corps au niveau de surfaces d'échange de chaleur entre le fluide circulant dans lesdits canaux et lesdites cellules.

20 Une telle configuration est avantageuse en ce qu'elle permet de refroidir ou de réchauffer un grand nombre de cellules dans un encombrement optimisé.

 Pour un bon fonctionnement de la batterie, il est nécessaire que l'écart de température entre la cellule la plus froide et la cellule la plus chaude soit 25 inférieur à 3° C.

 Pour cela, dans la demande de brevet évoquée plus haut, chaque cellule est située en vis-à-vis de l'un des canaux primaires et de l'un des canaux secondaires. En effet, si l'on prend le cas d'un refroidissement des cellules, le fluide se réchauffe le long desdits canaux en échangeant de la 30 chaleur avec les cellules de sorte que sa température est a priori minimale en entrée des canaux primaires et maximale en sortie des canaux secondaires. Ainsi, en positionnant chaque cellule à la fois en vis-à-vis de

l'un des canaux primaires et de l'un des canaux secondaire, l'ensemble des cellules est a priori refroidi par une portion de fluide plus froid et une portion de fluide plus chaud de sorte que l'on pouvait espérer que l'échange de chaleur avec le fluide tende vers une moyenne uniforme pour l'ensemble des
5 cellules.

Cependant, avec la configuration des canaux illustrés dans cette demande de brevet, il a été constaté que l'échange de chaleur ne s'opérait pas selon les prévisions effectuées, ceci au détriment de la limitation de l'écart de température entre la cellule la plus froide et la cellule la plus
10 chaude.

Plus précisément, il a pu être établi par le déposant que, en raison d'une montée en température trop importante du fluide dans les canaux primaires et d'un échange de chaleur intervenant entre le fluide circulant dans les canaux primaires et le fluide circulant dans les canaux secondaires.
15 Le phénomène de moyenne espéré était donc limité.

L'invention s'appuie sur ces constatations et vise à résoudre au moins en partie les problèmes évoqués plus haut en proposant un échangeur de chaleur pour composant électrique, ledit échangeur comprenant un premier corps définissant au moins un canal primaire et un canal secondaire,
20 contigus, configurés pour une circulation du fluide en parallèle et à contre-courant, ledit premier corps présentant aux moins une surface d'échange de chaleur entre le fluide circulant dans lesdits canaux et ledit composant.

Par « surface d'échange », on entend une surface en vis-à-vis de laquelle le ou les composants à refroidir ou réchauffer sont destinés à se
25 trouver.

Dans l'échangeur selon l'invention, grâce à la configuration en parallèle de la circulation du fluide dans les canaux primaires et secondaires, la longueur du trajet suivi par le fluide dans l'échangeur est réduite par rapport à une circulation en série des canaux primaires vers les canaux
30 secondaires. Les risques d'un trop grand échauffement du fluide sont de la sorte limités. En outre la circulation à contre-courant permet de réaliser une moyenne de température de fluide potentiellement perçu par chaque

composant au contact des mêmes canaux primaire et secondaire, ceci tout le long desdits canaux.

Préférentiellement, ledit échangeur comprend un collecteur d'entrée commun pour le ou lesdits canaux primaires et le ou lesdits canaux secondaires et/ou un collecteur de sortie commun pour le ou lesdits canaux primaires et le ou lesdits canaux secondaires. Une telle configuration permet de limiter le nombre d'interfaces avec le circuit dans lequel l'échangeur est destiné à être intégré.

Suivant des modes particuliers de réalisation, l'échangeur comprend en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) seule(s) ou selon toute combinaison techniquement possible :

- l'échangeur comprend un empilement de plaques,
- l'empilement comprend une plaque intermédiaire,
- la plaque intermédiaire présente des ondulations,
- 15 - lesdites ondulations définissent un fond et des parois latérales des canaux primaires et/ou secondaires,
- le fond desdits canaux primaires et/ou secondaires est plat,
- lesdites ondulations définissent ledit collecteur d'entrée et/ou ledit collecteur de sortie,
- 20 - ledit collecteur d'entrée est situé d'un premier côté de ladite plaque intermédiaire,
- le collecteur de sortie est situé d'un deuxième côté de ladite plaque intermédiaire, opposé au premier côté,
- les canaux primaires sont situés au niveau du premier côté de la plaque intermédiaire,
- 25 - les canaux secondaires sont situés au niveau du second côté de la plaque intermédiaire,
- ledit empilement de plaques comprend en outre une première plaque externe formant un couvercle pour les canaux primaires,
- 30 - ladite première plaque externe est configurée de sorte qu'une première partie des composants soient positionnés au niveau de

- ladite première plaque externe, sur une première face dudit échangeur,
- la première plaque externe est plane,
 - ledit empilement de plaque comprend en outre une deuxième plaque externe formant un couvercle pour les canaux secondaires,
 - ladite deuxième plaque externe est configurée de sorte qu'une second partie des composants soient positionnés en au niveau de ladite deuxième plaque externe, sur une deuxième face dudit échangeur, opposée à la première face,
 - la seconde plaque externe est plane,
 - l'échangeur comprend une premier, une deuxième, une troisième et une quatrième boîtes de circulation de fluide reliant chacun des conduits primaires et secondaires, d'une part au collecteur d'entrée et d'autre part au collecteur de sortie,
 - les première, deuxième, troisième et/ou quatrième boîtes de circulation de fluide sont en forme de conduits, de préférence rectilignes,
 - lesdites première et troisième boîtes de circulation de fluide sont situées à des extrémités longitudinales opposées des conduits primaires,
 - lesdites première et troisième boîtes de circulation de fluide sont situées le long de bords longitudinaux opposés de l'échangeur,
 - lesdites deuxième et quatrième boîtes de circulation de fluide sont situées à des extrémités longitudinales opposées des conduits secondaires,
 - lesdites deuxième et quatrième boîtes de circulation de fluide sont situées le long de bords longitudinaux opposés de l'échangeur,
 - ladite première plaque externe présente un orifice d'entrée et ladite plaque intermédiaire est configurée pour autoriser un passage du fluide de l'orifice d'entrée au collecteur d'entrée,
 - ladite première plaque externe présente un orifice de sortie et ladite plaque intermédiaire est configurée pour autoriser un passage du fluide du collecteur de sortie à l'orifice de sortie,

- ladite première plaque externe présente des passages permettant la circulation du fluide du collecteur de sortie auxdites troisième et quatrième boîtes de circulation du fluide,
- 5 - ladite seconde plaque externe présente des passages permettant la circulation du fluide du collecteur d'entrée auxdites première et deuxième boîtes de circulation du fluide,
- ledit orifice d'entrée est plus proche du passage communiquant avec la seconde boîte de circulation de fluide, dit second passage, que du passage communiquant avec la première boîte de circulation de fluide, dit premier passage,
- 10 - ledit second passage présente une section plus faible que ledit premier passage,
- ledit orifice de sortie est plus proche du passage communiquant avec la quatrième boîte de circulation de fluide, dit quatrième passage, que du passage communiquant avec la troisième de circulation de fluide, dit troisième passage,
- 15 - ledit quatrième passage présente une section plus faible que ledit troisième passage,
- ladite seconde plaque externe présente des premières perforations et des deuxièmes perforations,
- 20 - les premières perforations mettent en communication la première boîte de circulation de fluide et les conduits primaires à travers des premières lumières situées dans la plaque intermédiaire,
- les deuxièmes perforations mettent en communication la seconde boîte de circulation de fluide et les conduits secondaires,
- 25 - ladite première plaque externe présente des troisièmes perforations et des quatrièmes perforations,
- les troisièmes perforations mettent en communication la troisième boîte de circulation de fluide et les conduits primaires,
- 30 - les quatrièmes perforations mettent en communication la quatrième boîte de circulation de fluide et les conduits secondaires à travers des secondes lumières situées dans la plaque intermédiaire,

- les premières, deuxièmes, troisièmes et quatrièmes perforations sont respectivement alignés entre elles, de préférence parallèlement à un bord voisin de la première ou deuxième plaque externe correspondante,
- 5 - les premières et deuxièmes lumières alternent entre elles le long d'un bord de la plaque intermédiaire,
- les premières et deuxièmes lumières sont alignés le long dudit bord,
- 10 - les premières et deuxièmes lumières sont réalisées, respectivement, dans le fond desdits canaux primaires et secondaires,
- les premières, deuxièmes, troisièmes et/ou quatrièmes perforations présentent une section croissante en s'éloignant, respectivement du premier, deuxième, troisième et/ou quatrième passage,
- 15 - les canaux primaires présentent des parois d'extrémité longitudinale bordant un canal de liaison reliant les canaux secondaires le long d'un bord de ladite plaque intermédiaire,
- l'échangeur comprend un deuxième corps, symétrique au premier corps par rapport aux collecteurs d'entrée et de sortie.

20 En particulier, selon un mode de réalisation de l'invention, l'échangeur comprend un empilement de plaques, ledit empilement comprenant une plaque intermédiaire présentant des ondulations définissant les canaux primaires et/ou secondaires, les canaux primaires étant situés au niveau d'un premier côté de la plaque intermédiaire et les canaux secondaires étant
25 situés au niveau d'un second côté de la plaque intermédiaire, ledit empilement de plaques comprenant en outre une première plaque externe plane formant un couvercle pour les canaux primaires et une deuxième plaque externe plane formant un couvercle pour les canaux secondaires.

30 Selon un tel mode de réalisation, grâce à la configuration plane des plaques externes, l'échangeur facilite la mise en place de composants électriques de chaque côté de tout en permettant un bon assemblage par brasage.

L'invention concerne aussi un ensemble d'un composant électrique et d'un échangeur tel que décrit plus haut.

Suivant des modes particuliers de réalisation, ledit ensemble comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) seule(s)
5 ou selon toute combinaison techniquement possible :

- le composant est en contact avec ledit premier corps et/ou ledit second corps en vis-à-vis desdits canaux primaires et secondaires,

- le composant comprend des cellules d'une batterie de stockage d'électricité,

- 10 - les cellules sont en regard à la fois de l'un des canaux primaires et de l'un des canaux secondaires,

- les cellules sont situés de chaque côté dudit premier corps et/ou dudit deuxième corps.

De façon purement illustrative, un exemple détaillé sera maintenant
15 décrit, sur la base des figures, sur lesquelles :

[Fig.1] la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur selon un mode de réalisation de l'invention, muni sur ses deux faces de cellules de batterie électrique;

[Fig.2] la figure 2 est une vue éclatée en perspective de l'échangeur
20 de la figure 1;

[Fig.3] la figure 3 est une vue en perspective d'une partie centrale de l'échangeur de la figure 1;

[Fig.4] la figure 4 est une vue en perspective de la partie centrale d'une plaque intermédiaire de l'échangeur de la figure 1;

25 [Fig.5] la figure 5 est une vue de coupe illustrant en perspective une partie de bord longitudinale de l'échangeur de la figure 1, le plan de coupe étant orthogonale à un axe longitudinale de l'échangeur et situé à un premier niveau le long de cet axe;

[Fig.6] la figure 6 est une vue de coupe illustrant en perspective une
30 partie de bord longitudinale de l'échangeur de la figure 1, le plan de coupe

étant parallèle à celui de la figure 5 et légèrement décalé longitudinalement par rapport à ce dernier ;

[Fig.7] la figure 7 est une vue de coupe illustrant en perspective une partie de bord longitudinale de l'échangeur de la figure 1, le plan de coupe étant parallèle à celui des figures 5 et 6 et un peu plus décalé longitudinalement par rapport à au plan de coupe de la figure 5 que celui de la figure 6.

Comme illustré à la figure 1 l'invention concerne un échangeur de chaleur 1 pour un ou des composants électriques 2, notamment pour un ou des composants électriques d'un véhicule automobile. Il est destiné à être parcouru par un fluide d'échange de chaleur, en particulier un fluide caloporteur, tel que de l'eau glycolée, et/ou un fluide frigorigène.

Le ou les composants 2 sont ici formés d'une batterie de stockage d'électricité comprenant des cellules électriques 4 définissant chacune un desdits composants. Lesdites cellules sont reliées entre elle électriquement en série et/ou en parallèle, par exemple au niveau de l'une de leur extrémité. Lesdites cellules 4 sont, par exemple, cylindrique, de section circulaire.

On constate que les cellules sont ici réparties en quatre groupes, deux groupes supérieurs 6, 6' et deux groupes inférieurs 8, 8'.

Lesdites cellules 4 sont préférentiellement distribuées de façon régulière selon des rangs orientés selon une première direction X, les différents rangs se succédant selon une seconde direction Y, perpendiculaire à la direction X. Les cellules sont ici alignées d'un rang à l'autre.

Le ou les composants 2 sont au contact dudit échangeur 1. Autrement dit, ici, les cellules 4 sont au contact dudit échangeur 1, par exemple par l'une de leur extrémité, à savoir l'extrémité opposée à celle par laquelle elles sont reliées électriquement. Encore autrement dit, les cellules 4 sont en contact avec l'échangeur par une surface formant un disque.

Ledit échangeur 1 définit une ou plusieurs surfaces d'échanges 10 (voir figure 2), ici quatre correspondant chacune à l'un des groupes 6, 6', 8, 8' de cellules 4. Par « surface d'échange », on entend ainsi une surface en

vis-à-vis de laquelle le ou les composants 2 à refroidir ou réchauffé sont destinés à s'étendre.

Ledit échangeur comprend préférentiellement une couche de contact entre lesdites cellules 4 et les surfaces d'échange 10. Ladite couche de contact est formée d'un matériau thermiquement conducteur. Ledit matériau est avantageusement déformable de manière à absorber les dispersions de fabrication de différentes cellules 4 et/ou une déformation de matière provenant de phénomènes de dilatations thermiques différentielles. Il s'agit préférentiellement d'une colle thermique permettant le maintien mécanique des différentes cellules 4 sur les surfaces d'échange 10.

Comme illustré à la figure 2, ledit échangeur comprend préférentiellement un empilement de plaques 12, 14, 16, lesdites plaques étant empilées selon une direction Z, orthogonale aux directions X et Y. Autrement dit, lesdites plaques s'étendent sensiblement selon lesdites directions X et Y. L'échangeur présente une épaisseur, selon la direction Z, très inférieure à sa longueur, selon la direction Y, et à sa largeur, selon la direction X. Lesdites plaques 12, 14, 16 sont ici de contour sensiblement rectangulaire.

Lesdites plaques sont, par exemple, en aluminium et/ou alliage d'aluminium. Elles sont assemblées, notamment, par brasage.

L'empilement comprend préférentiellement une première plaque externe 12 en vis-à-vis de laquelle une première partie des cellules 4 est positionnée sur une première face 18 dudit échangeur. Ladite première plaque externe 12 définit ici deux des surfaces d'échanges 10, correspondant aux groupes supérieurs 6', 6' des cellules 4.

L'empilement comprend en outre une deuxième plaque externe 16, en vis-à-vis de laquelle une autre partie des cellules 4 est positionnée, sur une deuxième face, non-visible, dudit échangeur, opposée à la première face 18 de l'échangeur. Ladite deuxième plaque externe 16 définit ici deux autres des surfaces d'échanges 10, correspondant aux groupes inférieurs 8, 8' des cellules 4.

Ladite première plaque externe 12 et/ou ladite deuxième plaque externe 16 sont préférentiellement planes.

L'empilement de plaques comprend en outre une plaque intermédiaire 14, préférentiellement emboutie.

5 Selon l'invention, ledit échangeur comprend un premier corps 20 définissant au moins un canal primaire 22 et un canal secondaire 24, contigus, de circulation du fluide. Les canaux primaires 22 sont ici orientés vers la première face 18 de l'échangeur et les canaux secondaires 22 sont orientés vers la face opposée de l'échangeur et sont donc non visibles.

10 Dans l'exemple illustré, les canaux primaires et secondaires 22, 24 sont rectilignes et parallèles. Lesdits canaux 22, 24 primaires et secondaires sont sensiblement rectangulaire et présentent des grands côtés s'étendant selon l'axe Y et des petits côtes s'étendant selon l'axe X, leur hauteur s'étendant selon l'axe Z.

15 Lesdits canaux primaires et secondaires présentent préférentiellement une largeur constante et la largeur des canaux primaires est identique à la largeur des canaux secondaires.

 Lesdits canaux primaires 22 et lesdits canaux secondaires 24 sont disposés en vis-à-vis des surface d'échange 10. Plus précisément, au moins
20 certaines des surfaces d'échange 10 de l'échangeur sont définies par ledit premier corps au niveau des canaux primaires et secondaires 22, 24 associés. Il s'agit ici des surfaces d'échange 10 correspondant à l'un 6 des groupes supérieurs et à l'un 8 des groupes inférieurs de cellules 4 de sorte que lesdites surface d'échange 10 permettent un échange de chaleur entre
25 le fluide circulant dans lesdits canaux primaires et secondaires 22, 24 en cause et le ou lesdits composants 2.

 Comme illustré à la figure 3, ledit échangeur comprend en outre un collecteur d'entrée 26, prévue au niveau de la face non visible de l'échangeur et un collecteur de sortie 28, prévue au niveau de la face supérieure 18 de
30 l'échangeur. Lesdits collecteurs d'entrée et de sortie 26, 28 sont ici positionnés l'un en dessous de l'autre.

Préférentiellement, le collecteur d'entrée 26 est commun pour le ou lesdits canaux primaires 22 et le ou lesdits canaux secondaires 24. Autrement dit, il sert à alimenter en parallèle l'ensemble des canaux primaires et secondaires 22, 24 en fluide. De même, le collecteur de sortie 5 28 est commun pour le ou lesdits canaux primaires 22 et le ou lesdits canaux secondaires 24. Autrement dit, il sert à collecter en parallèle le fluide provenant de l'ensemble des canaux primaires et secondaires 22, 24. Ceci permet de limiter le nombre d'interfaces de connexion avec le circuit dans lequel l'échangeur est destiné à être utilisé.

10 Comme mieux visible à la figure 4 et à nouveau selon l'invention, dans lesdits canaux primaires et secondaires 22, 24, la circulation de fluide s'effectue en parallèle, selon de flèches pleines repérées 32 pour les canaux primaires 22 et selon des flèches en pointillé repérée 34 pour les canaux secondaires 24. On entend par là que le fluide traversant l'échangeur en 15 passant par l'un des canaux primaires 22 ne passe par aucun des canaux secondaires 24. De même, le fluide traversant l'échangeur en passant par l'un des canaux secondaires 24 ne passe par aucun des canaux primaires 22. Cela réduit donc le trajet du fluide dans l'échangeur, à tout le moins en regard des surfaces d'échange 10, par rapport à une circulation en série 20 dans l'un des canaux primaires puis l'un des canaux secondaires.

En outre, la circulation du fluide s'effectue à contre-courant dans les canaux primaires et secondaires 22, 24. Autrement dit, le fluide circule dans un premier sens, correspondant à l'orientation des flèches 32, ceci dans tous les canaux primaires 22, et dans un sens opposé, correspondant à 25 l'orientation des flèches 34, dans tous les canaux secondaires 24. Ceci permet de réaliser une moyenne de température au niveau de la surface de l'échangeur et donc de chacune des cellules 4.

Pour bénéficier d'un tel effet sur l'ensemble de la ou des surfaces d'échange 10, lesdits canaux primaires et lesdits canaux secondaires 22, 24 30 sont avantageusement disposés de façon alternée.

La plaque 14 intermédiaire présente préférentiellement des ondulations définissant ledit collecteur d'entrée 26 et/ou ledit collecteur de

sortie 28, voire un fond 36 et des parois latérales 38 des canaux primaires et/ou secondaires 22, 24. Le fond 36 desdits canaux primaires 22 et/ou secondaires 24 est avantageusement plat. Les parois latérales 38 des canaux 22, 24 sont sensiblement rectilignes.

5 Ledit collecteur d'entrée 26 est situé d'un premier côté de ladite plaque intermédiaire 14 et le collecteur de sortie 28 est situé d'un deuxième côté de ladite plaque intermédiaire, opposé au premier côté. Les ondulations définissent une cloison 40 séparant le collecteur d'entrée 26 et le collecteur de sortie 28 selon un plan s'étendant, dans l'exemple illustré, le long des
10 axes X et Y.

 Ladite cloison 40 est avantageusement munie de premiers emboutis, non illustrés. Certains desdits emboutis sont saillant vers la première plaque externe 12, selon l'axe Z, et liés à ladite première plaque externe 12, par exemple, par brassage. Les autres desdits premiers emboutis sont saillants
15 vers la seconde plaque externe 16, selon l'axe Z, et liés à ladite seconde plaque externe 16, par brasage. Lesdits premiers emboutis traversent donc lesdits collecteurs d'entrée et/ou de sortie 26, 28 et permettent de renforcer leur résistance à la pression interne.

 Les canaux primaires 22 sont situés au niveau du premier côté de la
20 plaque intermédiaire 14 et la première plaque externe 12 forme un couvercle pour lesdits canaux primaires 22 tandis qu'elle est en contact avec ladite plaque intermédiaire 14 du côté opposé au fond des canaux secondaires 24. Les canaux secondaires 24 sont situés au niveau du second côté de la plaque intermédiaire 14 et la deuxième plaque externe 16 forme un
25 couvercle pour les canaux secondaires 24 tandis qu'elle est en contact avec ladite plaque intermédiaire 14 du côté opposé au fond des canaux primaires 22.

 Comme cela est mieux visible à la figure 3, l'échangeur comprend une première 41, une deuxième 42, une troisième 43 et une quatrième 44 boîtes
30 de circulation de fluide reliant chacun des conduits primaires et secondaires 22, 24, d'une part au collecteur d'entrée 26 et d'autre part au collecteur de sortie 28.

Plus précisément, ici, la première boîte de circulation de fluide 41 est en communication avec le collecteur d'entrée 26 et les conduits primaires 22, la seconde boîte de circulation de fluide 42 est en communication avec le collecteur d'entrée 26 et les conduits secondaires 24, la troisième boîte de circulation de fluide 43 est en communication avec le collecteur de sortie 28 et les conduits primaires 22, la quatrième boîte de circulation de fluide 44 est en communication avec le collecteur de sortie 28 et les conduits secondaires 26.

Lesdites première et quatrième boîtes de circulation de fluide 41, 44 sont au niveau de faces opposées de l'échangeur, ici en vis-à-vis de part et d'autre de l'empilement de plaques. De même, lesdites seconde et troisième boîtes de circulation de fluide 42, 43 sont au niveau de face opposées de l'échangeur, ici en vis-à-vis de part et de d'autre de l'empilement de plaques.

Lesdites première et deuxième boîtes de circulation de fluide 41, 42 sont ainsi situées du côté de la seconde plaque externe 16 et lesdites troisième et quatrième boîtes de circulation de fluide 43, 44 sont situées des côtés la première plaque externe 12.

Lesdites première, deuxième, troisième et quatrième boîtes de circulation de fluide 41-44 sont, par exemple, en forme de conduits, de préférence rectilignes. Elles s'étendent selon l'axe Y. Elles présentent ici une forme semi cylindrique, de section sensiblement en demi-cercle. Elles sont fermées à chacune de leurs extrémités axiales par une cloison terminale 46. Elles présentent un pied de boîte 48 aplati s'étendant le long de chacun de leurs côtés longitudinaux. Lesdits pieds de boîtes 48 favorisent un brasage étanche desdites boîtes 41-44 sur les première et deuxième plaques externes 12, 16.

Préférentiellement, lesdites première et troisième boîtes de circulation de fluide 41, 43 sont situées à des extrémités longitudinales opposées des conduits primaires 22. Dans l'exemple illustré, lesdites première et troisième boîtes de circulation de fluide 41, 43, sont de la sorte situées le long de bords longitudinaux opposés de l'échangeur.

Toujours préférentiellement, lesdites deuxième et quatrième boîtes de circulation de fluide 42, 44 sont situées à des extrémités longitudinales

opposées des conduits secondaires 24. Dans l'exemple illustré, lesdites deuxième et quatrième boîtes de circulation de fluide 42, 44 sont de la sorte situées le long de bords longitudinaux opposés de l'échangeur.

Ladite première plaque externe 12 présente un orifice d'entrée 50 et ladite plaque intermédiaire 14 est configurée pour autoriser un passage du fluide de l'orifice d'entrée 50 au collecteur d'entrée 26. Pour cela, la plaque intermédiaire comprend un orifice de passage 52 (visible figure 4), situé en vis-à-vis de l'orifice d'entrée 50 et débouchant dans le collecteur d'entrée 26. Ledit orifice de passage 52 est ici réalisé au sommet d'un second embouti 54, prévu au niveau de la cloison 40 de séparation des collecteurs d'entrée 26 et de sortie 28, ledit sommet venant au contact d'une face interne de la première plaque externe 12.

Préférentiellement, ledit second embouti 54 est configuré pour créer une chambre de répartition du fluide en aval de l'orifice de passage 52, c'est-à-dire au niveau d'une face inférieure de la plaque intermédiaire 14. Ledit second embouti 54 présente ici pour cela une configuration annulaire. Il permet d'éviter l'apparition de phénomènes de survitesse pour le fluide entrant dans le collecteur d'entrée 26, lesdits phénomènes étant susceptibles d'apparaître compte-tenu de la faible hauteur dudit collecteur d'entrée 26.

Ladite première plaque externe 12 présente en outre un orifice de sortie 55 débouchant directement dans le collecteur de sortie 28.

Ladite première plaque externe 12 présente des passages 56, 56' permettant la circulation du fluide du collecteur de sortie 28 auxdites troisième et quatrième boîtes de circulation du fluide 43, 44. Ladite seconde plaque externe 16 présente des passages permettant la circulation du fluide du collecteur d'entrée 26 auxdites première et deuxième boîtes de circulation du fluide 41, 42. A la figure 3, seul le passage 58 figurant à proximité du bord longitudinal de droite de ladite deuxième plaque externe 16 est visible. Lesdits passages prévus dans les plaques externes 12, 16 sont, par exemple, de section rectangulaire, une grande dimension des orifices étant orienté selon l'axe Y. Ils sont ici respectivement centrés sur un axe de symétrie longitudinale desdits collecteurs d'entrée et de sortie 26, 28.

Comme cela sera détaillé dans la suite, l'échangeur est configuré pour favoriser une bonne répartition du fluide dans chacun des canaux primaires et secondaires 22, 24, en fonction du positionnement desdits orifices d'entrée et/ou de sortie.

5 Pour cela, dans l'exemple illustré, alors que ledit orifice d'entrée 50 est plus proche du passage, non-visible, communiquant avec la seconde boîte de circulation de fluide 42, dit second passage, que du passage 58 communiquant avec la première boîte de circulation de fluide 41, dit premier passage, ledit second passage, non-visible, présente une section plus faible
10 que ledit second passage 58.

Dans le même but, alors que ledit orifice de sortie 55 est plus proche du passage 56 communiquant avec la quatrième boîte de circulation de fluide 44, dit quatrième passage, que du passage 56', communiquant avec la troisième de circulation de fluide, dit troisième passage, ledit quatrième
15 passage 56 présente une section plus faible que ledit troisième passage 56'.

Pour la circulation du fluide, ladite seconde plaque externe 16 présente des premières perforations 60 et des deuxièmes perforations 60'. Lesdites premières perforations 60 mettent en communication la première boîte de circulation de fluide 41 et les conduits primaires 22 à travers des
20 premières lumières 62 situées en regard dans la plaque intermédiaire 14. Les deuxièmes perforations 60' mettent en communication la seconde boîte de circulation de fluide 42 et les conduits secondaires 24. Les premières perforations 60 sont décalées selon l'axe Y par rapport aux deuxièmes perforations 60'. Les premières et deuxièmes perforations présentent ici une
25 section circulaire.

Ladite première plaque externe présente des troisièmes perforations 64 et des quatrièmes perforations 64'. Les troisièmes perforations 64 mettent en communication la troisième boîte de circulation de fluide 43 et les conduits primaires 22. Les quatrièmes perforations 64' mettent en
30 communication la quatrième boîte de circulation de fluide 44 et les conduits secondaires 26 à travers des secondes lumières 66 situées en regard dans la plaque intermédiaire 16. Les troisièmes perforations 64 sont décalées

selon l'axe Y par rapport aux quatrièmes perforations 64'. Lesdites troisièmes et quatrièmes perforations présentent ici une section circulaire.

Les premières et deuxièmes lumières 62, 66 prévues dans la plaque intermédiaire sont, par exemple, de section circulaire, notamment identique à la section des perforations avec lesquelles elles sont respectivement en regard.

Les premières, deuxièmes, troisièmes et quatrièmes perforations 60, 60', 64, 64' sont respectivement alignés entre elles, de préférence parallèlement à un bord longitudinal voisin de la première et deuxième plaque externe correspondante 12, 16. Elles sont ici également respectivement alignées avec les premier 56, deuxième 56', troisième 58 et quatrième passages des plaques externes 12, 16.

Comme cela est mieux visible figure 4, les premières et deuxièmes lumières 62, 66 alternent entre elles, par exemple le long d'un bord longitudinal de la plaque intermédiaire 16. Lesdites premières et deuxièmes lumières 62, 66 sont alignés le long dudit bord, quoique légèrement décalées selon l'axe Z. En effet, les premières et deuxièmes lumières 62, 66 sont réalisées, respectivement, dans le fond 36 desdits canaux primaires et secondaires 22, 24.

A nouveau pour favoriser une bonne répartition du fluide dans les canaux primaires et secondaires 22, 24, les premières, deuxièmes, troisièmes et/ou quatrièmes perforations 60, 60', 64, 64' présentent une section croissante en s'éloignant, respectivement du premier 56, deuxième 56', troisième 58 et/ou quatrième passage des plaques externes 12, 16.

On décrit dans la suite la circulation du fluide dans l'échangeur. Le fluide pénètre dans l'échangeur par l'orifice d'entrée 50 et passe dans le collecteur d'entrée 26 à travers l'orifice de passage 52 du second embouti 54. Il se partage alors en deux chemins distincts.

Selon un premier chemin, une première portion du fluide passe à travers le passage 58 de la deuxième plaque collectrice externe 16 pour pénétrer dans la première chambre de circulation de fluide 41. Il se répartit

alors longitudinalement dans ladite première chambre 41 pour passer, à travers les premières perforations 60 et lesdites première lumières 62, dans les conduits primaires 22. Il parcourt ensuite les conduits primaires 22 selon la flèche 32, en échangeant de la chaleur avec les cellules 6, puis sort
5 desdits conduits primaires 22 en débouchant dans la troisième boîte de circulation de fluide 43 à travers les troisièmes perforations 64. Il passe alors de ladite troisième boîte de circulation 43 au collecteur de sortie 28 par le passage 56' de la première plaque externe 12.

Selon un autre chemin, l'autre portion du fluide passe à travers le
10 passage non-visible de la deuxième plaque collectrice externe 16 pour pénétrer dans la deuxième chambre de circulation de fluide 42. Il se répartit alors longitudinalement dans ladite première chambre 42 pour passer, à travers les deuxièmes perforations 60', dans les conduits secondaires 24. Il parcourt ensuite les conduits secondaires 24 selon la flèche 34, en
15 échangeant de la chaleur avec les cellules 6, puis sort desdits conduits primaires 24 en débouchant dans la quatrième boîte de circulation de fluide 44 à travers les quatrièmes perforations 64' et lesdites secondes lumières 66. Il passe alors de ladite quatrième boîte de circulation 44 au collecteur de sortie 28 par le passage 56 de la première plaque externe 12 pour se mêler à
20 la première portion du fluide.

Le fluide sort alors de l'échangeur par l'orifice de sortie 55.

A titre d'exemple, le passage de fluide entre les première et quatrième boîtes de circulation de fluide 41, 44, d'une part, et les canaux primaires et secondaires 22, 24, d'autre part, est mieux visible aux figures 5 à 7. On voit à
25 ces figures que les perforations et les lumières sont centrés le long des axes longitudinaux des boites de circulation de fluide.

A la figure 7, on constate que les canaux primaires 22 présentent des parois d'extrémité longitudinale 70 bordant un canal de liaison 72 reliant les canaux secondaires 24 le long d'un bord de ladite plaque intermédiaire 14.
30 Cette configuration permet la configuration plane des plaques extérieures 12, 16.

Pour favoriser le brasage, la plaque intermédiaire 14 présente préférentiellement deux bords périphériques 74, 76 plats, concentriques et décalés selon l'axe Z. Le bord interne 74 est au contact de la première plaque externe 12 et le bord externe 76 est au contact de la deuxième plaque externe 16.

Si l'on se reporte de nouveau aux figures 2 et 3, on constate que ledit échangeur présente avantageusement des connectiques d'entrée 80 et/ou de sortie 82, respectivement en relation avec l'orifice d'entrée 50 et/ou l'orifice de sortie du fluide 55.

On peut également noter que lesdits surfaces d'échange 10 présentent ici une configuration sensiblement rectangulaire, bordée par les collecteurs d'entrée ou de sortie 26, 28 et les chambres de circulation de fluide 41-44.

Comme on l'aura compris, l'échangeur comprend ici un deuxième corps 100, symétrique au premier corps 20 par rapport au collecteurs d'entrée et de sortie 26, 28. En variante, le second corps 100, tout en présentant une configuration identique à celle du premier corps 20, pourra présenter une longueur différente.

L'empilement de plaques 12, 14, 16 définit lesdits collecteurs d'entrée 26 et de sortie 28, ledit premier corps 20 et ledit deuxième corps 100.

Comme il ressort de ce qui précède, le ou les composants 4 sont en contact avec ledit premier corps 20 et/ou ledit second corps 100 en vis-à-vis desdits canaux primaires et secondaires 22, 24. Plus précisément, les cellules 6 sont situées de chaque côté dudit premier corps 20 et dudit deuxième corps 100. Elles sont préférentiellement fixés auxdits premier et/ou deuxième corps 20, 100.

Chacune des cellules 6 est en regard à la fois de l'un des canaux primaires et de l'un des canaux secondaires. De préférence une moitié d'une base de chaque cellule 6 est regard de l'un des canaux primaires 22 et l'autre moitié est en regard de l'un des canaux secondaires 24, contigus, ceci

pour favoriser un échange de chaleur le plus homogène possible avec chacune des cellules le long desdits canaux primaires et secondaires 22, 24.

- Il est à noter que l'empilement de plaques exposé plus haut peut aussi être utilisé, dans un autre mode de réalisation conforme à l'invention avec
- 5 une configuration différente des collecteurs d'entrée et de sortie, par exemple avec des collecteurs d'entrée et de sortie reliant chacune des extrémités des conduits primaires et secondaires, c'est-à-à-dire avec deux collecteurs d'entrée et deux collecteurs de sortie.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur pour composant électrique (4), ledit échangeur comprenant un premier corps (20) définissant au moins
5 un canal primaire (22) et un canal secondaire (24), contigus, dans lesquels une circulation de fluide s'effectue en parallèle et à contre-courant, ledit premier corps (20) présentant aux moins une surface d'échange de chaleur (10) entre le fluide circulant dans lesdits canaux (22, 24) et ledit composant (4).
- 10 2. Echangeur selon la revendication 1 comprenant un collecteur d'entrée (26) commun pour le ou lesdits canaux primaires (22) et le ou lesdits canaux secondaires (24) et/ou un collecteur de sortie (28) commun pour le ou lesdits canaux primaires (22) et le ou lesdits canaux secondaires (24).
- 15 3. Echangeur selon la revendication 2 comprenant un empilement de plaques, l'empilement comprenant une plaque intermédiaire (14), la plaque intermédiaire (14) présentant des ondulations définissant ledit collecteur d'entrée (26) et/ou ledit collecteur de sortie (28).
- 20 4. Echangeur selon la revendication 3 dans lequel lesdites ondulations définissent en outre les canaux primaires (22) et/ou secondaires (24).
5. Echangeur selon la revendication 4 dans lequel ledit empilement de plaques comprend en outre une première plaque
25 externe (12) formant un couvercle pour les canaux primaires (22) et/ou une deuxième plaque externe (16) formant un couvercle pour les canaux secondaires (24), ladite première plaque externe (12) et/ou ladite seconde plaque externe (16) étant planes.
- 30 6. Echangeur selon la revendication selon l'une des revendications 2 à 5 dans lequel l'échangeur comprend une premier, une deuxième, une troisième et une quatrième boîtes de circulation de fluide (41-44) reliant chacun des conduits primaires

(22) et secondaires (24), d'une part au collecteur d'entrée (26) et d'autre part au collecteur de sortie (28).

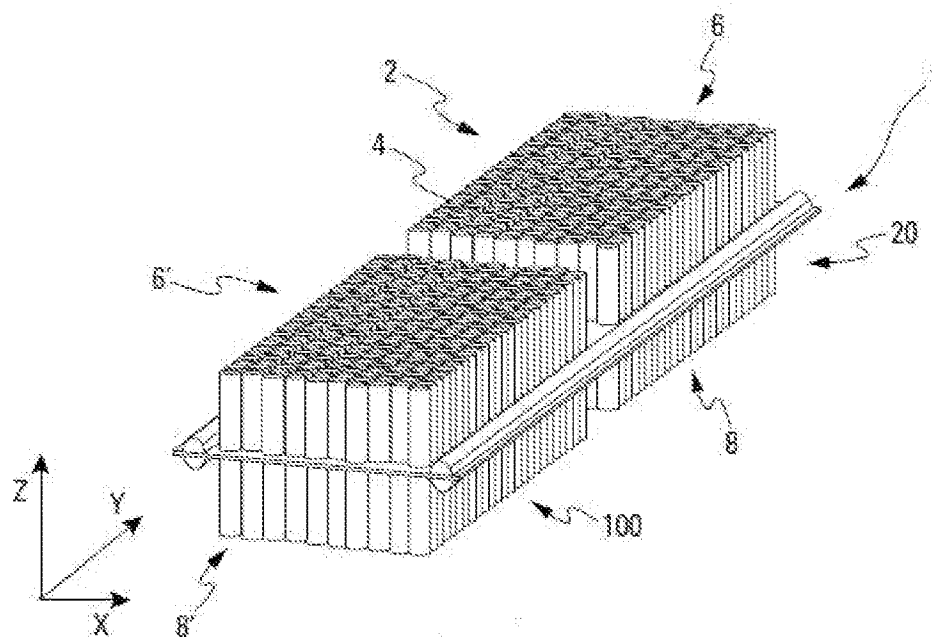
7. Echangeur selon la revendication 6 dans lequel lesdites première et troisième boîtes (41, 43) de circulation de fluide sont
5 situées à des extrémités longitudinales opposées des conduits primaires (22).

8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7 dans lequel lesdites deuxième et quatrième boîtes (42, 44) de circulation de fluide sont situées à des extrémités longitudinales
10 opposées des conduits secondaires (24).

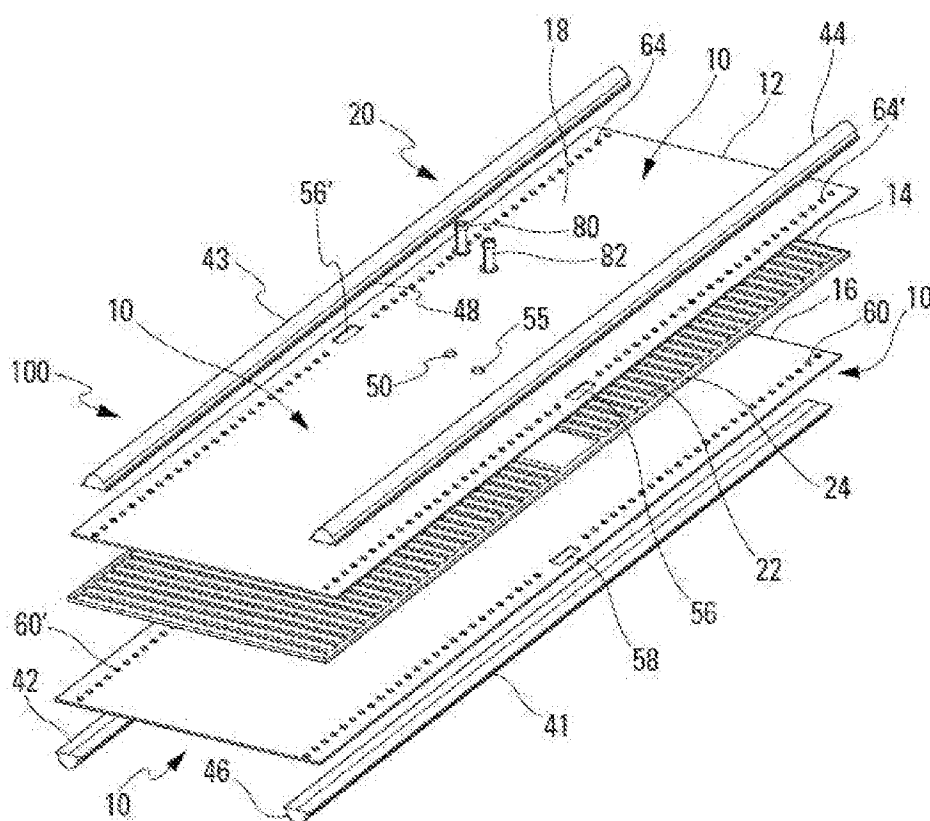
9. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 dans lequel les canaux primaires (22) présentent des parois d'extrémité longitudinale (70) bordant un canal de liaison (72) reliant les canaux secondaires (24) le long d'un bord de ladite
15 plaque intermédiaire (14).

10. Ensemble d'un composant électrique (4) et d'un échangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes.

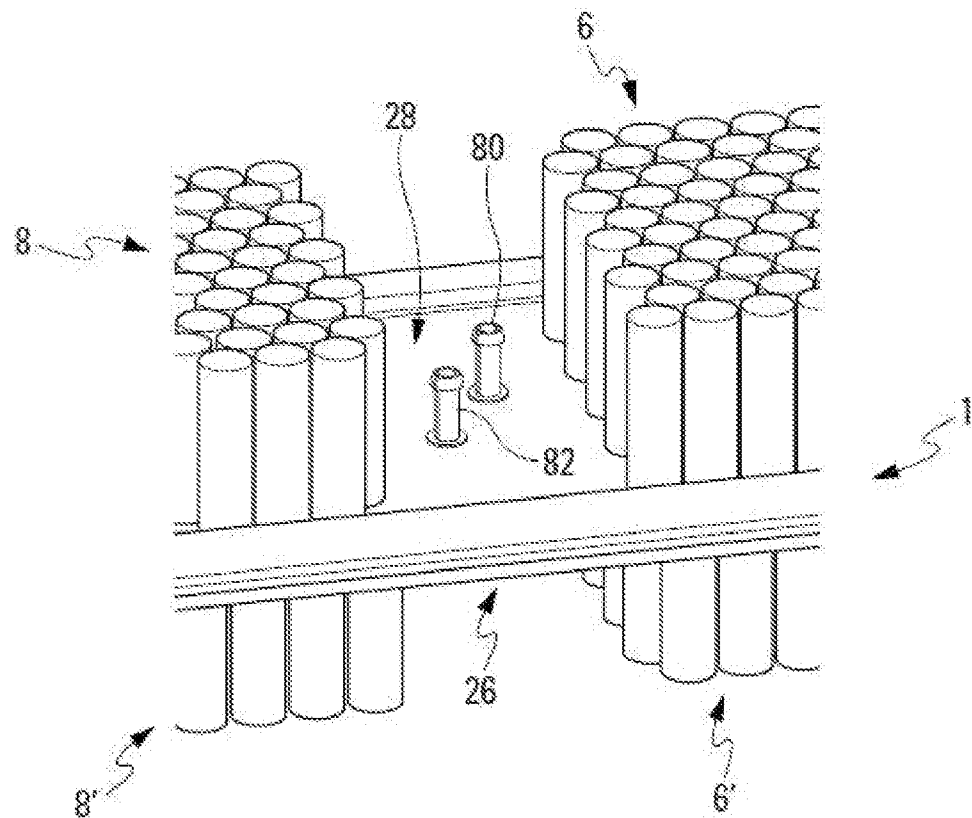
[Fig.1]



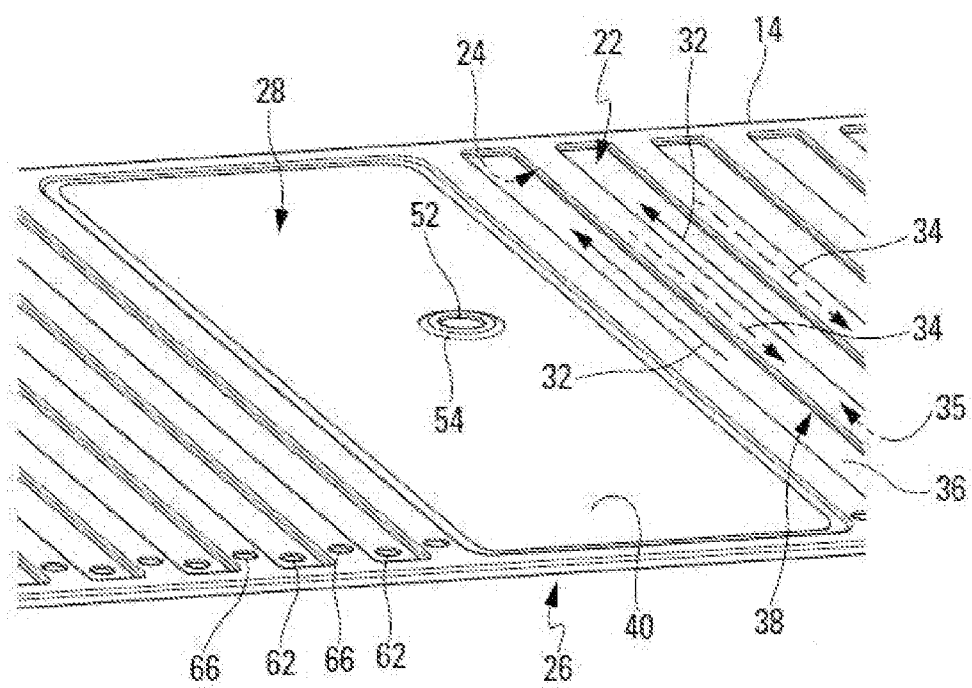
[Fig.2]



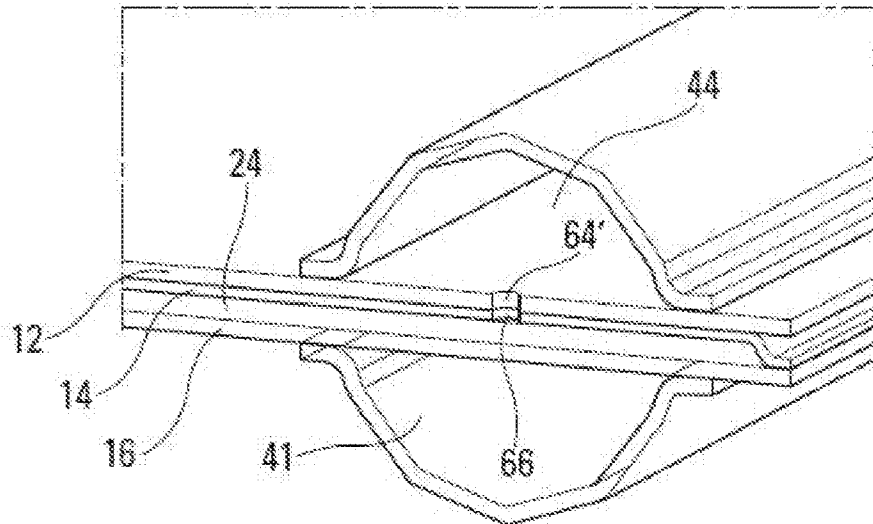
[Fig.3]



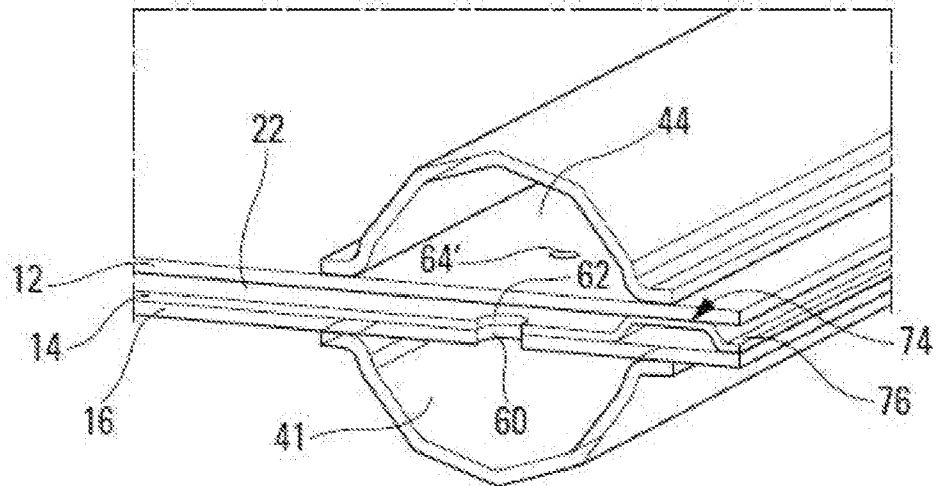
[Fig.4]



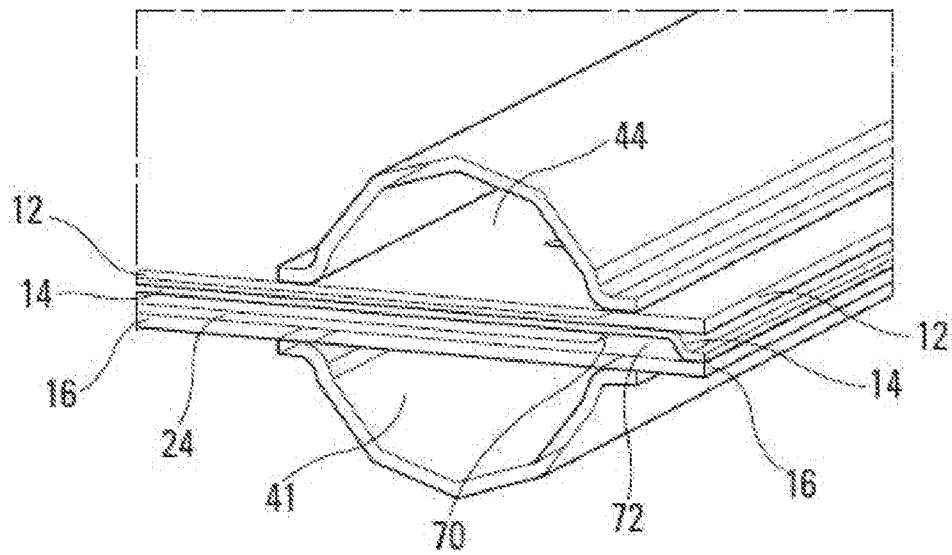
[Fig.5]



[Fig.6]



[Fig.7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/051658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 10/625**(2014.01)i; **H01M 10/643**(2014.01)i; **H01M 10/6555**(2014.01)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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2016109881 A1 (DANA CANADA CORP [CA]) 14 July 2016 (2016-07-14) paragraph [0062]; figures 3,4	1,10 2-9
A	US 2018337434 A1 (BURGERS JOHN G [CA] ET AL) 22 November 2018 (2018-11-22) figure 7	1-10
A	DE 102012217869 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 03 April 2014 (2014-04-03) figure 4	1-10



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

08 November 2019

Date of mailing of the international search report

25 November 2019

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

Bain, David

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/051658

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2016109881	A1	14 July 2016	CA	2973021	A1	14 July 2016
				US	2016204486	A1	14 July 2016
				US	2019207280	A1	04 July 2019
				WO	2016109881	A1	14 July 2016
US	2018337434	A1	22 November 2018	US	2018337434	A1	22 November 2018
				WO	2018209439	A1	22 November 2018
DE	102012217869	A1	03 April 2014	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051658

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01M10/625 H01M10/643 H01M10/6555
ADD.

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2016/109881 A1 (DANA CANADA CORP [CA]) 14 juillet 2016 (2016-07-14)	1,10
A	alinéa [0062]; figures 3,4 -----	2-9
A	US 2018/337434 A1 (BURGERS JOHN G [CA] ET AL) 22 novembre 2018 (2018-11-22) figure 7 -----	1-10
A	DE 10 2012 217869 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 3 avril 2014 (2014-04-03) figure 4 -----	1-10



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

8 novembre 2019

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/11/2019

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

Bain, David

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/051658

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2016109881 A1	14-07-2016	CA 2973021 A1	14-07-2016
		US 2016204486 A1	14-07-2016
		US 2019207280 A1	04-07-2019
		WO 2016109881 A1	14-07-2016

US 2018337434 A1	22-11-2018	US 2018337434 A1	22-11-2018
		WO 2018209439 A1	22-11-2018

DE 102012217869 A1	03-04-2014	AUCUN	
