

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 096 445

②① N° d'enregistrement national : **19 05346**

⑤① Int Cl⁸ : **F 28 F 3/00 (2019.01)**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Plaque d'échange thermique pour dispositif d'échange thermique modulable et dispositif d'échange thermique modulable associé.

②② Date de dépôt : 21.05.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.11.20 Bulletin 20/48.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 21.05.21 Bulletin 21/20.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦② Inventeur(s) : AZZOUC Kamel, TISSOT Julien et DE-VAULX Cedric.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.

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

FR 3 096 445 - B1



Description

Titre de l'invention : Plaque d'échange thermique pour dispositif d'échange thermique modulable et dispositif d'échange thermique modulable associé

- [0001] La présente invention concerne le domaine technique des dispositifs d'échange thermique. Plus précisément, elle concerne un dispositif d'échange thermique modulable notamment pour batteries ou pack batteries pour véhicule automobile hybride ou électrique.
- [0002] L'énergie électrique des véhicules hybrides ou électriques est généralement fournie par une ou plusieurs batteries. Dans ce type de véhicule, la batterie est généralement formée d'une pluralité de cellules de stockage d'énergie électrique disposées dans un boîtier de protection afin de former ce que l'on appelle un pack batterie.
- [0003] Un problème posé dans l'utilisation de batteries est que, durant leur fonctionnement, elles sont amenées à produire de la chaleur ce qui risque de les endommager. De plus, leur rendement et leur autonomie varient en fonction de leur température. Ainsi, il est important, en fonctionnement, de les maintenir au plus proche de leur température optimale de fonctionnement, généralement entre 20 et 40 °C, et de les y amener rapidement en cas de température extérieure basse. Ainsi, la régulation thermique est un enjeu majeur pour de tels véhicules.
- [0004] Afin de permettre la régulation thermique des batteries, ces dernières sont généralement accolées à un ou plusieurs échangeurs de chaleur reliés à un circuit de gestion thermique à l'intérieur desquels circule un fluide caloporteur. D'un véhicule à un autre, d'un constructeur à un autre et même parfois au sein d'un même modèle de véhicule, la disposition et la conformation des batteries peut varier ce qui rend difficile la mise au point d'échangeurs de chaleur pouvant être utilisés sur différents modèles. Il est ainsi généralement nécessaire de réaliser des échangeurs de chaleur distincts pour chaque type de batteries.
- [0005] Une solution connue est d'utiliser des échangeurs de chaleur comme module de base d'un dispositif d'échange thermique modulable destiné à venir au contact des batteries. Les échangeurs de chaleur sont alors connectés les uns aux autres selon les besoins afin de former le dispositif d'échange thermique. Cependant, les échangeurs de chaleur dans ce genre de dispositif peuvent parfois être difficiles à connecter les uns aux autres et présenter des connecteurs complexes et limitant les possibilités de branchement. De plus, les connexions entre les échangeurs de chaleur peuvent parfois être difficiles à réaliser et même gêner le contact thermique avec la ou les batteries.
- [0006] Un des buts de la présente invention est donc de remédier au moins partiellement aux

inconvenients de l'art antérieur et de proposer un dispositif d'échange thermique modulaire amélioré.

[0007] La présente invention concerne donc une plaque d'échange thermique à l'intérieur de laquelle un fluide caloporteur est destiné à circuler entre un premier et un deuxième orifice de raccordement, ladite plaque d'échange thermique comportant une surface d'échange plane, les premier et deuxième orifice de raccordement étant disposés sur un côté de la surface d'échange, ledit deuxième orifice de raccordement étant disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement, ladite rainure d'encastrement ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique,

la plaque d'échange thermique comportant un premier organe de liaison destiné à permettre une liaison fluide entre le premier orifice de raccordement de la plaque d'échange thermique et le deuxième orifice de raccordement d'une autre plaque d'échange thermique,

le premier organe de liaison comportant une surface supérieure destinée à être disposée sur un plan confondu ou inférieur au plan de la surface d'échange de la plaque d'échange thermique.

[0008] Selon un aspect de l'invention, les premier et deuxième orifices de raccordement étant disposés sur un même côté de la surface d'échange thermique.

[0009] Selon un aspect de l'invention, la plaque d'échange thermique a une forme parallélogrammique et le premier et le deuxième orifice de raccordement sont disposés sur des côtés distincts de la surface d'échange.

[0010] Selon un autre aspect de l'invention, la plaque d'échange thermique comporte un troisième et un quatrième orifice de raccordement disposés chacun sur un côté distinct des premier et deuxième orifices de raccordement, lesdits troisième et quatrième orifices de raccordement étant disposés respectivement sur le fond d'une rainure d'encastrement d'une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique.

[0011] Selon un autre aspect de l'invention, le premier organe de liaison vient de matière avec la plaque d'échange thermique et en ce le premier orifice de raccordement est disposé sur ledit premier organe de liaison,

ledit premier organe de liaison faisant saillie de la plaque d'échange thermique selon un plan parallèle au plan de sa surface d'échange, de sorte que le premier orifice de raccordement de ladite plaque d'échange thermique vienne en connexion fluide avec une autre plaque d'échange thermique.

[0012] Selon un autre aspect de l'invention, le premier orifice de raccordement est disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique,

le premier organe de liaison comportant un premier orifice de connexion destiné à

venir en connexion fluïdique avec premier orifice de raccordement de la plaque d'échange thermique et un deuxième orifice de connexion destiné à venir en connexion fluïdique avec le deuxième orifice de raccordement d'une autre plaque d'échange thermique.

- [0013] Selon un autre aspect de l'invention, le fond de la rainure forme un angle compris entre 5 et 80° avec la surface d'échange de la plaque d'échange thermique, le premier organe de liaison comportant une paroi, en vis à vis du fond de la rainure d'encastrement, formant un angle compris entre 5 et 80° avec sa surface supérieure et complémentaire du fond de la rainure.
- [0014] Selon un autre aspect de l'invention, la rainure d'encastrement a une forme en queue d'aronde et que le premier organe de liaison a une forme de clé d'aronde complémentaire.
- [0015] La présente invention concerne également un dispositif d'échange thermique comportant au moins une première plaque d'échange thermique et au moins une deuxième plaque d'échange thermique telles que décrites précédemment, lesdites première et deuxième plaques d'échange thermique étant accolées l'une à l'autre de sorte que leur surface d'échange respective soient disposées selon un même plan, le premier organe de liaison de la première plaque d'échange thermique étant connecté fluïdiquement au deuxième orifice de raccordement de la deuxième plaque d'échange thermique.
- [0016] Selon un aspect du dispositif selon l'invention, le dispositif d'échange thermique comporte un deuxième organe de liaison comportant une paroi de blocage empêchant la circulation de fluïde caloporteur au sein dudit deuxième organe de liaison, ledit deuxième organe de liaison étant destiné à obturer et relier les troisième et quatrième orifices de raccordement respectifs de deux plaques d'échange thermique disposées côté-à-côte.
- [0017] Selon un autre aspect du dispositif selon l'invention, le dispositif d'échange thermique comporte au moins un collecteur de fluïde caloporteur connecté à au moins deux plaques d'échange thermique simultanément, ledit collecteur comportant au moins deux orifices de liaison, un premier organe de liaison étant disposé de sorte à relier fluïdiquement chaque orifice de liaison du collecteur avec un premier du deuxième orifice de raccordement d'une plaque d'échange thermique.
- [0018] Selon un autre aspect du dispositif selon l'invention, sur au moins un des collecteurs, au moins un premier organe de liaison vient de matière avec ledit collecteur et un orifice de liaison est disposé sur ledit premier organe de liaison, ledit premier organe de liaison faisant saillie du collecteur parallèlement au plan de la surface d'échange de sorte que ledit orifice de liaison vienne en connexion fluïdique avec un orifice de raccordement de la plaque d'échange.

- [0019] Selon un autre aspect du dispositif selon l'invention sur au moins un des collecteurs, au moins un orifice de liaison est disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement, ladite rainure d'encastrement ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur dudit collecteur.
- [0020] Selon un autre aspect du dispositif selon l'invention, le dispositif d'échange thermique comporte en outre des bouchons destinés à venir obturer les orifices de raccordement libres.
- [0021] Selon un autre aspect du dispositif selon l'invention, les bouchons comportent une surface supérieure destinée à être disposée sur un plan confondu ou inférieur au plan de la surface d'échange.
- [0022] [fig.1] La figure 1 montre une représentation schématique en perspective d'une plaque d'échange thermique selon un premier mode de réalisation,
- [0023] [fig.2] la figure 2 montre une représentation schématique en coupe de l'assemblage de deux plaques d'échange thermique selon le premier mode de réalisation de la figure 1,
- [0024] [fig.3] la figure 3 montre une représentation schématique en perspective de la plaque d'échange thermique de la figure 1 selon une configuration particulière,
- [0025] [fig.4] la figure 4 montre une représentation schématique en coupe de la liaison entre une plaque d'échange thermique et un organe de liaison,
- [0026] [fig.5] la figure 5 montre une représentation schématique en vue de dessus d'un dispositif d'échange thermique selon un premier mode de réalisation,
- [0027] [fig.6] la figure 6 montre une représentation schématique en perspective d'une plaque d'échange thermique selon un deuxième mode de réalisation,
- [0028] [fig.7] la figure 7 montre une représentation schématique en perspective d'un organe de liaison selon un premier mode de réalisation,
- [0029] [fig.8] la figure 8 montre une représentation schématique en coupe de l'assemblage de deux plaques d'échange thermique selon le deuxième mode de réalisation de la figure 7,
- [0030] [fig.9] la figure 9 montre une représentation schématique en vue de dessus d'un dispositif d'échange thermique selon un deuxième mode de réalisation,
- [0031] [fig.10] la figure 10 montre une représentation schématique en perspective d'un organe de liaison selon un deuxième mode de réalisation,
- [0032] [fig.11] la figure 11 montre une représentation schématique en coupe de l'assemblage de deux plaques d'échange thermique selon un troisième mode de réalisation,
- [0033] [fig.12] la figure 12 montre une représentation schématique en perspective d'un organe de liaison selon un troisième mode de réalisation,
- [0034] [fig.13] la figure 13 montre une représentation schématique en vue de dessus d'un

- dispositif d'échange thermique selon un troisième mode de réalisation,
- [0035] [fig.14] la figure 14 montre une représentation schématique en vue de dessus d'un dispositif d'échange thermique selon un quatrième mode de réalisation,
- [0036] [fig.15] la figure 15 montre une représentation schématique en perspective d'un collecteur selon un premier mode de réalisation,
- [0037] [fig.16] la figure 16 montre une représentation schématique en perspective d'un collecteur selon un deuxième mode de réalisation.
- [0038] Sur les différentes figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0039] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.
- [0040] Dans la présente description, on peut indexer certains éléments ou paramètres, comme par exemple premier élément ou deuxième élément ainsi que premier paramètre et second paramètre ou encore premier critère et deuxième critère, etc. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments ou paramètres ou critères proches, mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément, paramètre ou critère par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps par exemple pour apprécier tel ou tel critère.
- [0041] La figure 1 montre une plaque d'échange thermique 10a, 10b destinée à former avec au moins une deuxième plaque d'échange thermique 10a, 10b un dispositif d'échange thermique 1 (visible sur la figure 5 par exemple). La plaque d'échange thermique 10a, 10b comporte une surface d'échange plane A sur laquelle est destiné à venir par exemple un pack batterie. La plaque d'échange thermique 10a, 10b comporte également un premier 11a et un deuxième 11b orifice de raccordement disposés sur un côté de la surface d'échange A. Un fluide caloporteur est notamment destiné à circuler au sein de la plaque d'échange thermique 10a, 10b entre le premier 11a et un deuxième 11b orifice de raccordement.
- Le deuxième orifice de raccordement 11b est plus particulièrement disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement 12. Cette rainure d'encastrement 12 a notamment une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique 10a, 10b.
- [0042] Afin de relier entre-elles une première 10a et une deuxième 10b plaque d'échange thermique, le dispositif d'échange thermique 1 et plus particulièrement la plaque

d'échange thermique 10a, 10b comporte un premier organe de liaison 20. Ce premier organe de liaison est notamment destiné à permettre une liaison fluïdique entre le premier orifice de raccordement 11a de la première plaque d'échange thermique 10a et le deuxième orifice de raccordement 11b de la deuxième plaque d'échange thermique 10b, comme illustré sur la figure 2.

[0043] Selon un premier mode de réalisation illustré aux figures 1 et 2, l'organe de liaison 20 vient de matière avec la première plaque d'échange thermique 10a. De ce fait, le premier orifice de raccordement 11a est disposé sur ledit premier organe de liaison 20.

Le premier organe de liaison 20 fait saillie de la première plaque d'échange 10a thermique selon un plan parallèle au plan de sa surface d'échange A de sorte que le premier orifice de raccordement 11a de la première plaque d'échange thermique 10a vienne en connexion fluïdique avec le deuxième orifice de raccordement 11b de la deuxième plaque d'échange 10b. Le premier organe de liaison 20 peut notamment faire saillie perpendiculairement au côté de la plaque d'échange thermique 10a.

[0044] Comme le montre la figure 2, les première 10a et deuxième 10b plaques d'échange thermique sont accolées l'une à l'autre de sorte que leur surface d'échange A respective soient disposées selon un même plan. Le fait que les surfaces d'échange A soient disposées selon un même plan permet d'avoir une surface plane sans aspérités. Cette surface plane permet d'avoir de bons échanges thermiques avec par exemple un pack batterie en contact de ladite surface plane A.

Le premier organe de liaison 20 comporte quant à lui une surface supérieure B destinée à être disposée sur un plan confondu ou inférieur au plan des surfaces d'échange A des première 10a et deuxième 10b plaques d'échange thermique. Par plan inférieur, on entend ici que la surface supérieure B peut être disposée à une hauteur située entre le fond de la rainure d'encastrement 12. De même, cela permet de conserver cette surface plane permettant de bons échanges thermiques. Le premier organe de liaison 20 est notamment destiné à venir s'insérer dans une rainure d'encastrement 12 comme illustré à la figure 2 de sorte que la surface supérieure B du premier organe de liaison 20 soit sur un plan confondu ou inférieur au plan des surfaces d'échange A des première 10a et deuxième 10b plaques d'échange thermique.

[0045] Les plaques d'échange thermique 10a, 10b peuvent notamment être de forme parallélogramme. Le premier 11a et le deuxième 11b orifice de raccordement sont disposés sur des côtés distincts de la surface d'échange A. Dans l'exemple de la figure 1, le premier 11a et le deuxième 11b orifice de raccordement sont disposés sur des côtés parallèles l'un de l'autre.

Selon une variante illustrée à la figure 3, le premier 11a et le deuxième 11b orifice de raccordement peuvent être disposés sur des côtés adjacents l'un de l'autre.

[0046] Dans l'exemple illustré à la figure 1, lorsque la plaque d'échange thermique 10a, 10b

a une forme parallélépipédique, cette dernière peut comporter un troisième 11c et un quatrième 11d orifice de raccordement disposés chacun sur un côté distinct des premier 11a et deuxième 11b orifices de raccordement. Ces troisième 11c et quatrième 11d orifices de raccordement sont notamment disposés respectivement sur le fond d'une rainure d'encastrement 12 d'une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique 10a, 10b.

Ces troisième 11c et quatrième 11d orifices de raccordement permettent à la plaque d'échange thermique 10a, 10b d'avoir plusieurs possibilités de raccordement. Cela permet une grande modularité de branchements afin d'adapter le dispositif d'échange thermique aux besoins.

- [0047] Un joint d'étanchéité 60 (visible sur la figure 2) peut être disposé entre le premier organe de liaison 20 et la plaque d'échange thermique 10b. Ce joint d'étanchéité 60 peut être un joint annulaire ou torique disposé de sorte à entourer les premier 11a et deuxième 11b orifices de raccordement.
- [0048] La figure 4 montre plus en détail un exemple de fixation d'un premier organe de liaison 20 au sein d'une rainure d'encastrement 12. Cette fixation peut par exemple être réalisée au moyen d'un système à emboîtement élastique (ou clips). Dans l'exemple illustré à cette figure 4, le premier organe de liaison 20 comporte au niveau de son premier orifice de raccordement 11a des pattes de fixation 111a déformables venant s'insérer dans le deuxième orifice de raccordement 11b. Ces pattes de fixation 111a comportent à leur extrémité des crochets venant en prise dans le deuxième orifice de raccordement 11b. Il est bien entendu tout à fait possible d'imaginer le cas inverse où les pattes de fixations sont portées par le deuxième orifice de raccordement 11b.
- [0049] La figure 5 montre un exemple de dispositif d'échange thermique 1 comportant deux rangés de trois plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f. Dans cet exemple de dispositif d'échange thermique 1 les plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f sont selon le premier mode de réalisation et comportent ainsi un premier organe de liaison 20 venant de matière avec ladite plaque d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f. Les plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f sont reliées les unes aux autres de sorte à former un circuit de circulation du fluide caloporteur représenté par des flèches.
- [0050] Toujours comme illustré sur cette figure 5, le dispositif d'échange thermique 1 peut comporter en outre des bouchons 50 destinés à venir obturer les orifices de raccordement 11a, 11b, 11c, 11d libres. Plus particulièrement les troisièmes 11c et quatrièmes 11d orifices de raccordement.

A l'instar des premiers organes de liaison 20, ces bouchons 50 comportent une surface supérieure C destinée à être disposée sur un plan confondu ou inférieur au plan de la surface d'échange A (visible notamment sur la figure 3).

A l'instar d'un premier organe de liaison 20, la fixation d'un bouchon 50 peut par exemple être réalisée au moyen d'un système à emboîtement élastique (ou clips).

[0051] Dans l'exemple illustré à la figure 5, le fluide caloporteur entre par le deuxième orifice de raccordement 11b de la première plaque d'échange thermique 10a. Le premier organe de liaison 20 de la première plaque d'échange thermique 10a est disposé sur un côté parallèle au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b. La première plaque d'échange thermique 10a est reliée fluidiquement à la deuxième plaque d'échange thermique 10b. Le premier organe de liaison 20 de la deuxième plaque d'échange thermique 10b est disposé sur un côté parallèle au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b.

La deuxième plaque d'échange thermique 10b est reliée fluidiquement à la troisième plaque d'échange thermique 10c. Le premier organe de liaison 20 de la troisième plaque d'échange thermique 10c est disposé sur un côté adjacent au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b.

La troisième plaque d'échange thermique 10c est reliée fluidiquement à la quatrième plaque d'échange thermique 10d. Le premier organe de liaison 20 de la quatrième plaque d'échange thermique 10d est disposé sur un côté adjacent au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b.

La quatrième plaque d'échange thermique 10d est reliée fluidiquement à la cinquième plaque d'échange thermique 10e. Cette cinquième plaque d'échange thermique 10e est notamment disposée côte-à-côte avec la deuxième plaque d'échange thermique 10b. Le premier organe de liaison 20 de la cinquième plaque d'échange thermique 10e est disposé sur un côté parallèle au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b.

La cinquième plaque d'échange thermique 10e est reliée fluidiquement à la sixième plaque d'échange thermique 10f. Cette sixième plaque d'échange thermique 10e est notamment disposée côte-à-côte avec la première plaque d'échange thermique 10a. Le premier organe de liaison 20 de la sixième plaque d'échange thermique 10f est disposé sur un côté adjacent au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b. Le fluide caloporteur ressort du dispositif d'échange thermique 1 via ce premier organe de liaison 20. Il est bien entendu tout à fait possible d'imaginer ici que le premier organe de liaison 20 de la sixième plaque d'échange thermique 10f soit disposé sur un côté parallèle au côté présentant son deuxième orifice de raccordement 11b.

[0052] Selon cet exemple, le circuit de circulation du fluide caloporteur a une forme en « U ». Le fluide caloporteur circule dans les rangées de plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f à contre courant.

[0053] Selon un deuxième mode de réalisation de la plaque d'échange thermique 10a, 10b illustré à la figure 6, à l'instar du deuxième orifice de raccordement 11b, le premier

orifice de raccordement 11a est disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement 12 ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique 10a, 10b.

- [0054] Le premier organe de liaison 20 est quant à lui une pièce rapportée, visible sur la figure 7. Ce premier organe de liaison 20 vient s'encaster dans des deux rainures d'encastrement 12 alignées. Ce premier organe de liaison 20 comporte un premier orifice de connexion 21a destiné à venir en connexion fluidique avec le premier orifice de raccordement 11a de la première plaque d'échange thermique 10a et un deuxième orifice de connexion 21b destiné à venir en connexion fluidique avec le deuxième orifice de raccordement 11b de la deuxième plaque d'échange thermique 10b. Comme pour le premier mode de réalisation illustré à la figure 4, la fixation du premier organe de liaison 20 avec les plaques d'échange thermique 10a, 10b peut être réalisée au moyen d'un système à emboîtement élastique (ou clips).
- [0055] Comme le montre la figure 8, la rainure d'encastrement 12 du premier orifice de raccordement 11a de la première plaque d'échange thermique 10a est alignée avec la rainure d'encastrement 12 du deuxième orifice de raccordement 11b de la deuxième plaque d'échange thermique 10b.
- [0056] Le dispositif d'échange thermique 1 peut également comporter un premier joint d'étanchéité 60 disposé entre le premier organe de liaison 20 et le fond de la rainure d'encastrement 12 de la première plaque d'échange thermique 10a. Ce premier joint d'étanchéité 60 entoure le premier orifice de raccordement 11a de la première plaque d'échange thermique 10a et le premier orifice de connexion 21a du premier organe de liaison 20.
- Le dispositif d'échange thermique 1 peut en outre comporter un deuxième joint d'étanchéité 60 disposé entre le premier organe de liaison 20 et le fond de la rainure d'encastrement 12 de la deuxième plaque d'échange thermique 10b. Ce deuxième joint d'étanchéité 60 entoure le deuxième orifice de raccordement 11b de la deuxième plaque d'échange thermique 10b et le deuxième orifice de connexion 21b du premier organe de liaison 20.
- [0057] La figure 9 montre un autre exemple de dispositif d'échange thermique 1 comportant deux rangées de trois plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f. Dans cet exemple de dispositif d'échange thermique 1 les plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f sont selon le deuxième mode de réalisation et le premier organe de liaison 20 est une pièce rapportée. Les plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f sont reliées les unes aux autres de sorte à former un circuit de circulation du fluide caloporteur représenté par des flèches.
- [0058] De même que pour l'exemple de la figure 5, le dispositif d'échange thermique 1 peut comporter ici des bouchons 50 destinés à venir obturer les orifices de raccordement

11a, 11b, 11c, 11d libres. Plus particulièrement les troisièmes 11c et quatrièmes 11d orifices de raccordement.

[0059] Le dispositif d'échange thermique 1 peut également comporter un deuxième organe de liaison 30 destiné à obturer et relier les troisième 11c et quatrième 11c orifices de raccordement respectifs de deux plaques d'échange thermique 10a, 10b disposées côté-à-côte, comme illustré sur la figure 9. Dans l'exemple de la figure 9, un deuxième organe de liaison 30 relie la première 10a et la sixième 10f plaque d'échange thermique. Un autre deuxième organe de liaison 30 relie la deuxième 10b et la cinquième 10e plaque d'échange thermique.

[0060] Ce deuxième organe de liaison 30 comporte notamment une paroi de blocage 31 empêchant la circulation de fluide caloporteur au sein dudit deuxième organe de liaison 30, comme illustré sur la figure 10.

Ce deuxième organe de liaison 30 permet notamment une bonne fixation mécanique des plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10e, 10f entre elles sans qu'il y ait une connexion fluïdique.

[0061] Ce deuxième organe de liaison 30 peut être relativement similaire au premier organe de liaison 20 et avoir une fixation de type fixation à déformation élastique (ou clips) avec les plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10e, 10f. De même que pour le premier organe de liaison 20, le dispositif d'échange thermique 1 peut également comporter un premier et un deuxième joint d'étanchéité 60 disposés entre le deuxième organe de liaison 30 et le fond des rainures d'encastrement 12. ces joints d'étanchéité 60 entourent les orifices de raccordement des plaques d'échange thermique.

[0062] Selon un mode de réalisation particulier illustré aux figures 11 et 12, le fond de la rainure 12 des plaques d'échange thermique 10a, 10b forme un angle compris entre 5 et 80° avec la surface d'échange A de ladite plaque d'échange thermique 10a, 10b. Le fond de la rainure 12 est alors incliné de sorte l'orifice de raccordement 11a, 11b qu'il porte reste orienté vers la surface d'échange A. Le premier organe de liaison 20 comporte quant à lui une paroi 22, en vis à vis du fond de la rainure d'encastrement 12, formant un angle compris entre 5 et 80° avec sa surface supérieure B et complémentaire du fond de la rainure 12. Les bouchons 50 ainsi que les deuxièmes organes de liaison 30 comportent également une telle paroi inclinée afin de s'adapter à la rainure d'encastrement 12. Ce mode de réalisation particulier est applicable aussi bien selon le premier ou le second mode de réalisation des plaques d'échange thermique 10a, 10b décrit ci-dessus.

Ce mode de réalisation particulier permet notamment de limiter les pertes de charge dans la circulation du fluide caloporteur.

[0063] Selon un autre mode de réalisation particulier, illustré à la figure 13, la rainure d'encastrement 12 peut avoir une forme en queue d'aronde. Le premier organe de

liaison 20 a une forme de clé d'aronde complémentaire. De même, le deuxième organe de liaison 30 peut avoir une forme de clé d'aronde complémentaire. Les bouchons 50 ont quant à eux une forme de clé d'aronde complémentaire.

Ce mode de réalisation permet notamment de renforcer la liaison mécanique entre les plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e et 10f et permet qu'elles restent accolées les unes aux autres. Ce mode de réalisation est applicable aussi bien selon le premier ou le second mode de réalisation des plaques d'échange thermique 10a, 10b décrit ci-dessus.

[0064] Comme le montre la figure 14, le dispositif d'échange thermique 1 peut également comporter au moins un collecteur 40 de fluide caloporteur connecté à au moins deux plaques d'échange thermique 10a, 10c, 10d, 10f simultanément. Dans l'exemple de la figure 14, le dispositif d'échange thermique 1 comporte deux collecteurs 40 disposés chacun à une extrémité de deux rangées de plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f. Le collecteur 40 comporte au moins deux orifices de liaison 41a, 41b (visibles sur les figures 15 et 16). Un premier organe de liaison 20 étant disposé de sorte à relier fluidiquement chaque orifice de liaison 41a, 41b d'un collecteur 40 avec un premier 11a ou deuxième 11b orifice de raccordement d'une plaque d'échange thermique 10a.

Le collecteur 40 comporte également une entrée/sortie de fluide caloporteur (non représentée).

[0065] Selon un premier mode de réalisation alternatif illustré à la figure 15, sur au moins des collecteurs 40, au moins un premier organe de liaison 20 vient de matière avec ledit collecteur 40. Un orifice de liaison 41a, 41b est alors disposé sur ledit premier organe de liaison 20.

Ce premier organe de liaison 20 fait saillie du collecteur 40 parallèlement au plan de la surface d'échange A de sorte que ledit orifice de liaison 41a, 41b vienne en connexion fluidique avec un deuxième orifice de raccordement 11b de la plaque d'échange 10a, 10b.

[0066] De même que pour le premier organe de liaison 20 d'une plaque d'échange thermique 10a, 10b selon le premier mode de réalisation décrit ci-dessus, la fixation du premier organe de liaison 20 du collecteur 40 peut être réalisée par une fixation à emboîtement élastique (ou clips). De même, un joint d'étanchéité 60 peut être disposé entre ledit premier organe de liaison 20 et le fond de la rainure d'encastrement 12 de la plaque d'échange thermique 10a, 10b.

[0067] Selon un deuxième mode de réalisation alternatif illustré à la figure 16, sur au moins des collecteurs 40, au moins un orifice de liaison 41a, 41b est disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement 42, ladite rainure d'encastrement 42 ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur dudit collecteur 40.

Cet orifice de liaison 41a, 41b est notamment destiné à être relié à un premier 11a ou deuxième 11b orifice de raccordement d'une plaque d'échange thermique 10a, 10b au moyen d'un premier organe de liaison 20. Ce premier organe de liaison 20 peut venir de matière avec la plaque d'échange thermique 10a, 10b ou bien être une pièce rapportée.

[0068] Dans l'exemple de la figure 14, le dispositif d'échange thermique 1 comporte un premier collecteur 40 selon le premier mode de réalisation alternatif et un deuxième collecteur 40 selon le deuxième mode de réalisation alternatif. Ces deux collecteurs 40 sont reliés aux extrémité de deux rangées de plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f. Dans ces rangés, le fluide caloporteur circule parallèlement et dans le même sens depuis le premier collecteur 40 vers le deuxième collecteur 40. Il est bien entendu tout à fait possible d'imaginer un dispositif d'échange thermique 1 comportant plus de rangées de plaques d'échange thermique 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f et/ou ayant un circuit de circulation différent.

[0069] Ainsi, on voit bien que le dispositif d'échange thermique 1 selon l'invention permet du fait de la conformation des plaques d'échange thermique 10a, 10b une grande modularité afin de s'adapter à de multitudes configurations. De plus, la conformation des plaques d'échange thermique 10a, 10b permet d'avoir une surface d'échange dépourvue d'aspérités qui pourraient nuire aux échanges thermiques par exemple avec des batteries.

Revendications

- [Revendication 1] Plaque d'échange thermique (10a, 10b) à l'intérieur de laquelle un fluide caloporteur est destiné à circuler entre un premier (11a) et un deuxième (11b) orifice de raccordement, ladite plaque d'échange thermique (10a, 10b) comportant une surface d'échange plane (A), le premier (11a) et le deuxième (11b) orifice de raccordement étant disposés sur un côté de la surface d'échange (A), ledit deuxième orifice de raccordement (11b) étant disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement (12), ladite rainure d'encastrement (12) ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique (10a, 10b),
la plaque d'échange thermique (10a, 10b) comportant un premier organe de liaison (20) destiné à permettre une liaison fluide entre le premier orifice de raccordement (11a) de la plaque d'échange thermique (10a, 10b) et le deuxième orifice de raccordement (11b) d'une autre plaque d'échange thermique (10a, 10b),
le premier organe de liaison (20) comportant une surface supérieure (B) destinée à être disposée sur un plan confondu ou inférieur au plan de la surface d'échange (A) de la plaque d'échange thermique (10a, 10b).
- [Revendication 2] Plaque d'échange thermique (10a, 10b) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle a une forme parallélépipédique et en ce que le premier (11a) et le deuxième (11b) orifice de raccordement sont disposés sur des côtés distincts de la surface d'échange (A).
- [Revendication 3] Plaque d'échange thermique (10a, 10b) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comporte un troisième (11c) et un quatrième (11d) orifice de raccordement disposés chacun sur un côté distinct des premier (11a) et deuxième (11b) orifices de raccordement, lesdits troisième (11c) et quatrième (11d) orifices de raccordement étant disposés respectivement sur le fond d'une rainure d'encastrement (12) d'une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique (10a, 10b).
- [Revendication 4] Plaque d'échange thermique (10a, 10b) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le premier orifice de raccordement (11a) est disposé sur le fond d'une rainure d'encastrement (12) ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur de la plaque d'échange thermique (10a, 10b),
le premier organe de liaison (20) comportant un premier orifice de

connexion (21a) destiné à venir en connexion fluïdique avec premier orifice de raccordement (11a) de la plaque d'échange thermique (10a, 10b) et un deuxième orifice de connexion (21b) destiné à venir en connexion fluïdique avec le deuxième orifice de raccordement (11b) d'une autre plaque d'échange thermique (10a, 10b).

[Revendication 5] Plaque d'échange thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la rainure d'encastrement (12) a une forme en queue d'aronde et que le premier organe de liaison (20) a une forme de clé d'aronde complémentaire.

[Revendication 6] Dispositif d'échange thermique (1) caractérisé en ce qu'il comporte au moins une première plaque d'échange thermique (10a) et au moins une deuxième plaque d'échange thermique (10b) selon l'une des revendications précédentes, lesdites première (10a) et deuxième (10b) plaques d'échange thermique étant accolées l'une à l'autre de sorte que leur surface d'échange (A) respective soient disposées selon un même plan, le premier organe de liaison (20) de la première plaque d'échange thermique (10a) étant connecté fluïdiquement au deuxième orifice de raccordement (11b) de la deuxième plaque d'échange thermique (10b).

[Revendication 7] Dispositif d'échange thermique (1) selon la revendication précédente en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième organe de liaison (30) comportant une paroi de blocage (31) empêchant la circulation de fluïde caloporteur au sein dudit deuxième organe de liaison (30), ledit deuxième organe de liaison (30) étant destiné à obturer et relier les troisième (11c) et quatrième (11c) orifices de raccordement respectifs de deux plaques d'échange thermique (10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f) disposées côté-à-côte.

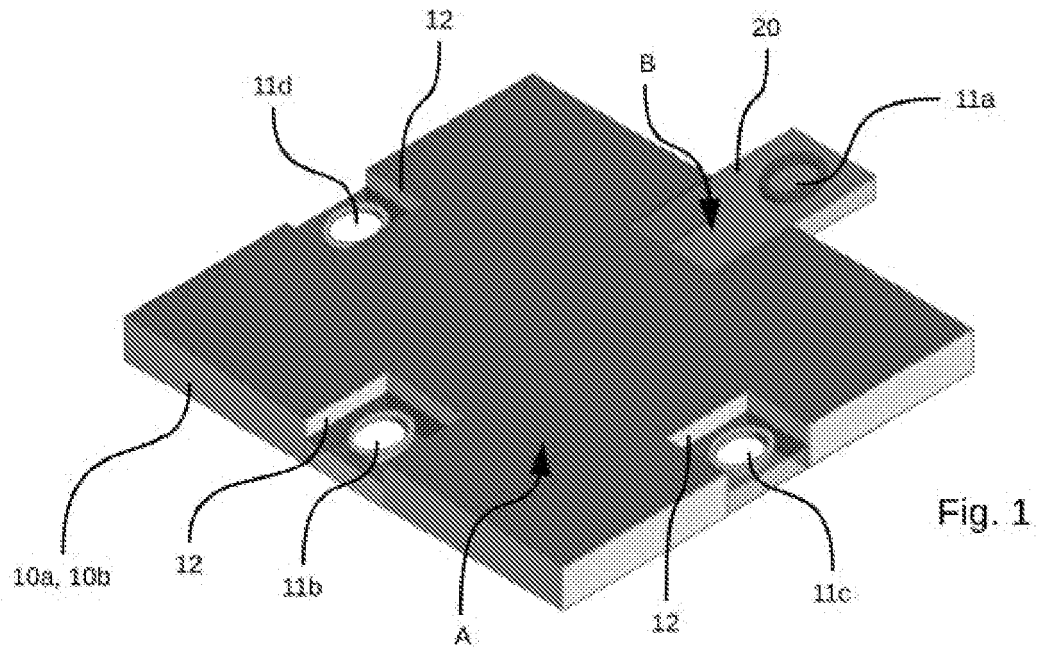
[Revendication 8] Dispositif d'échange thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un collecteur (40) de fluïde caloporteur connecté à au moins deux plaques d'échange thermique (10a, 10b, 10c, 10d) simultanément, ledit collecteur (40) comportant au moins deux orifices de liaison (41a, 41b), un premier organe de liaison (20) étant disposé de sorte à relier fluïdiquement chaque orifice de liaison (41a, 41b) du collecteur (40) avec un premier (11a) ou deuxième (11b) orifice de raccordement d'une plaque d'échange thermique (10a).

[Revendication 9] Dispositif d'échange thermique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que sur au moins un des collecteurs (40), au moins un orifice de liaison (41a, 41b) est disposé sur le fond d'une rainure

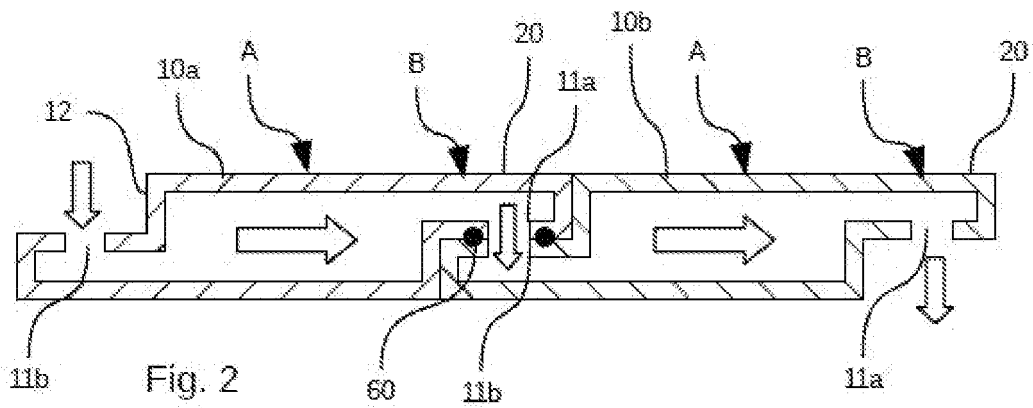
d'encastrement (42), ladite rainure d'encastrement (42) ayant une profondeur inférieure à l'épaisseur dudit collecteur (40).

[Revendication 10] Dispositif d'échange thermique (1) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des bouchons (50) destinés à venir obturer les orifices de raccordement (11a, 11b, 11c, 11d) libres.

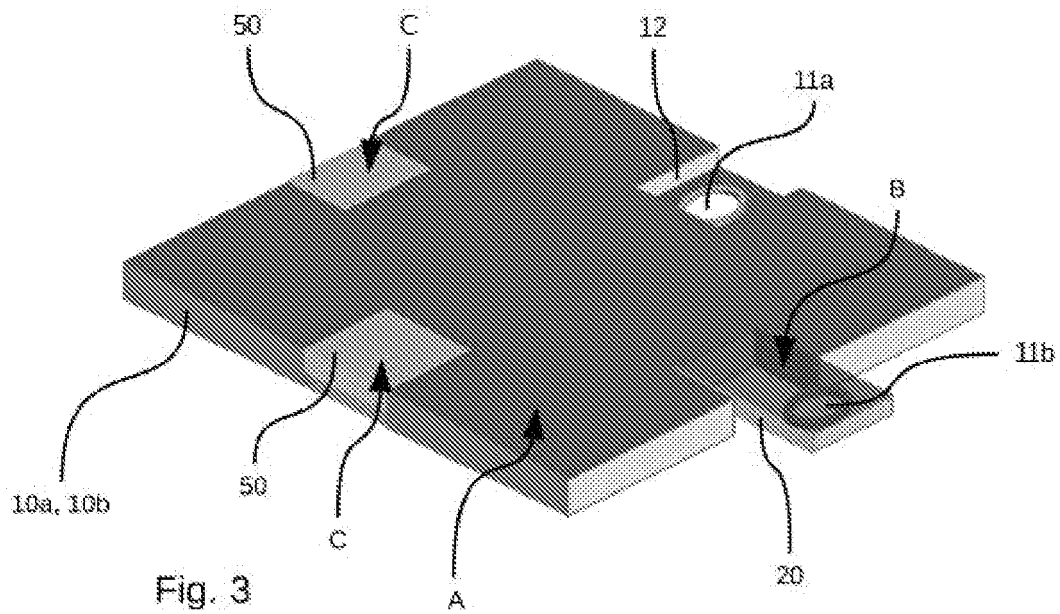
[Fig. 1]



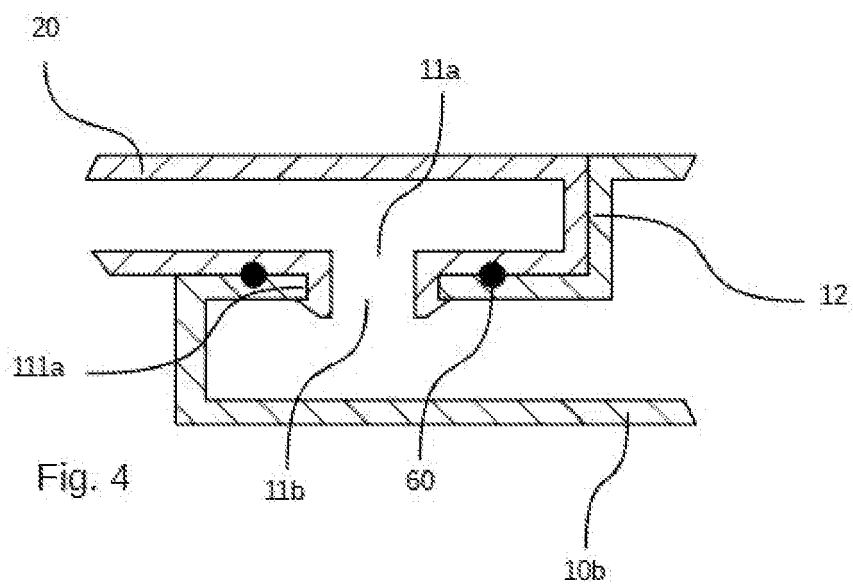
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

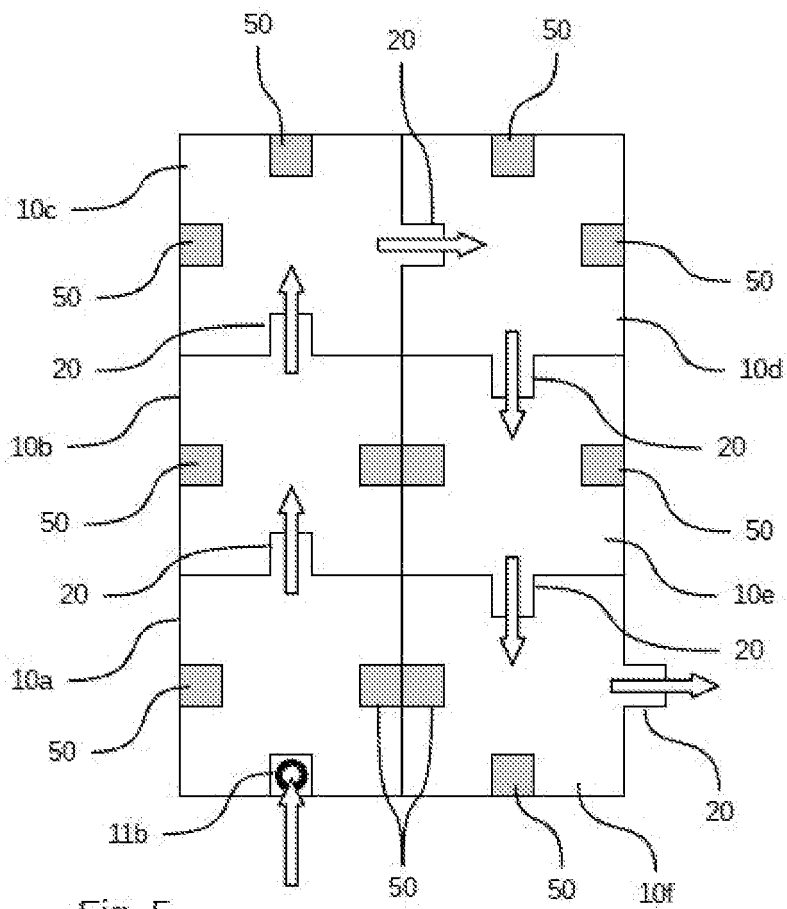


Fig. 5

[Fig. 6]

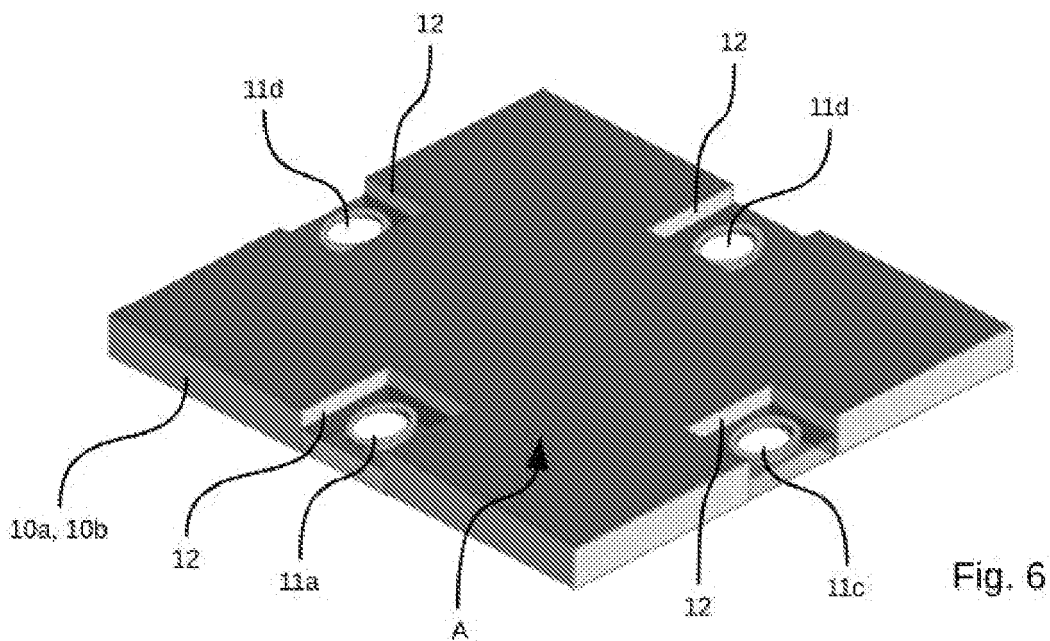


Fig. 6

[Fig. 7]

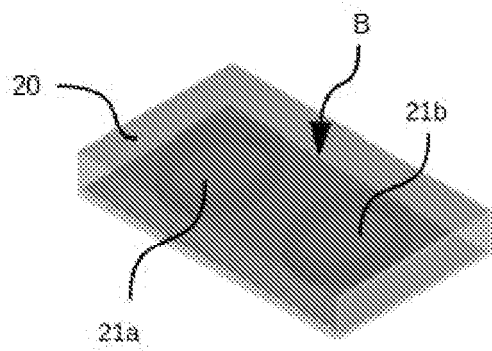


Fig. 7

[Fig. 8]

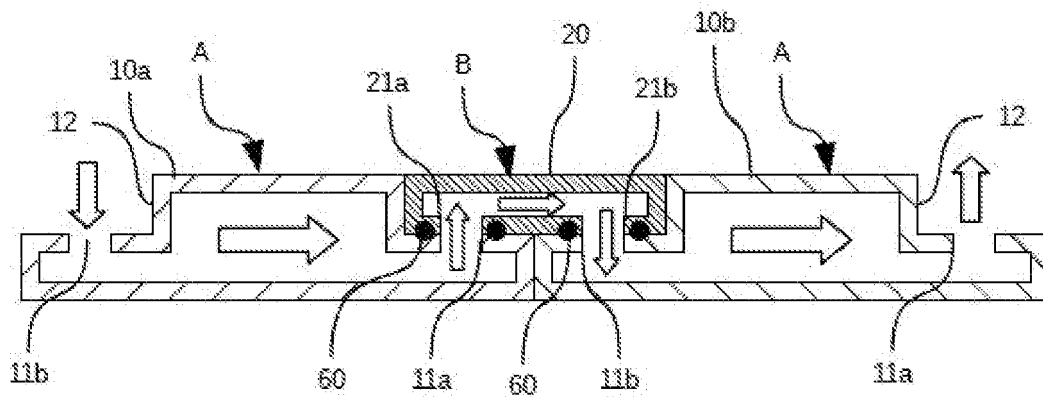


Fig. 8

[Fig. 9]

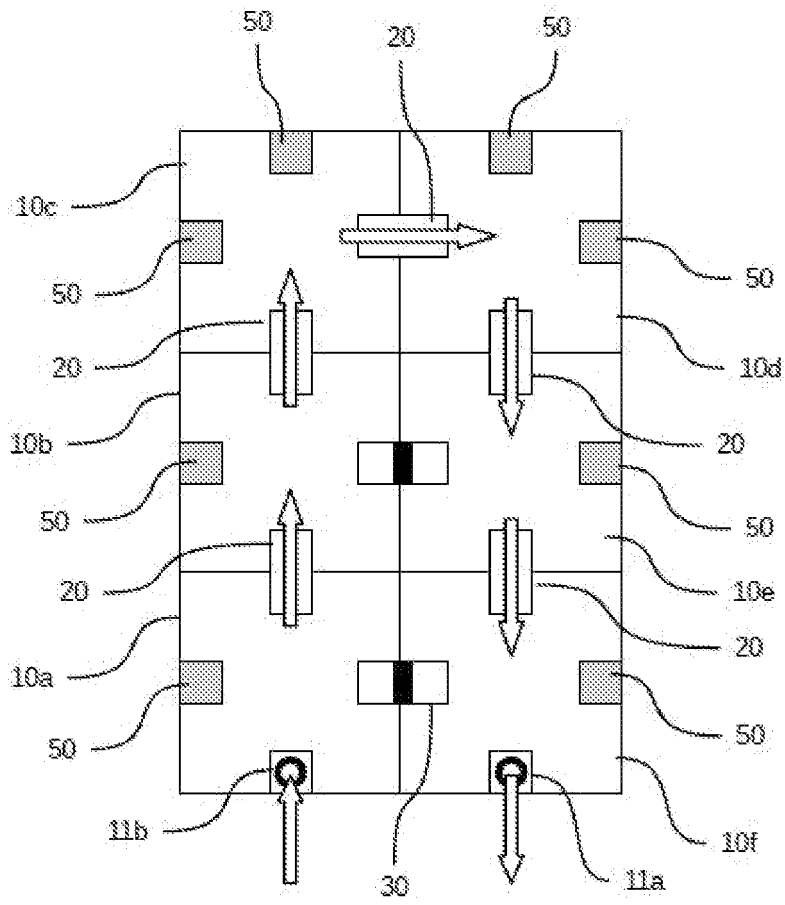


Fig. 9

[Fig. 10]

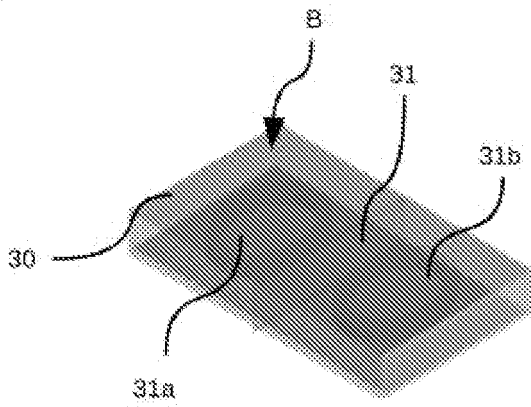


Fig. 10

[Fig. 11]

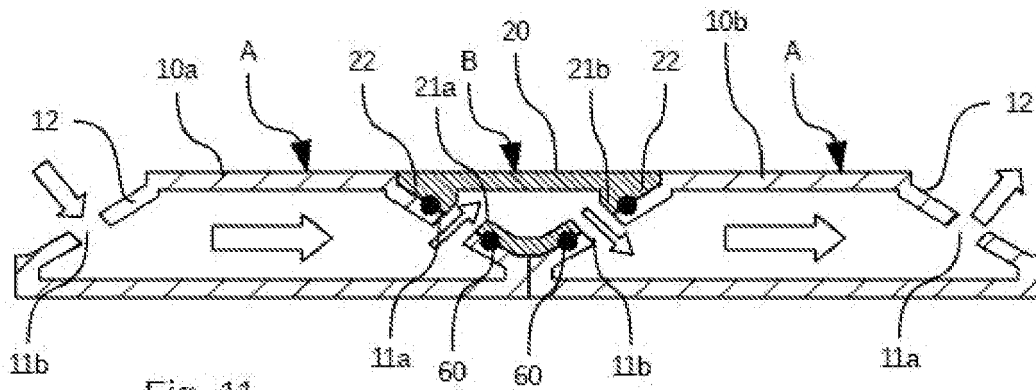


Fig. 11

[Fig. 12]

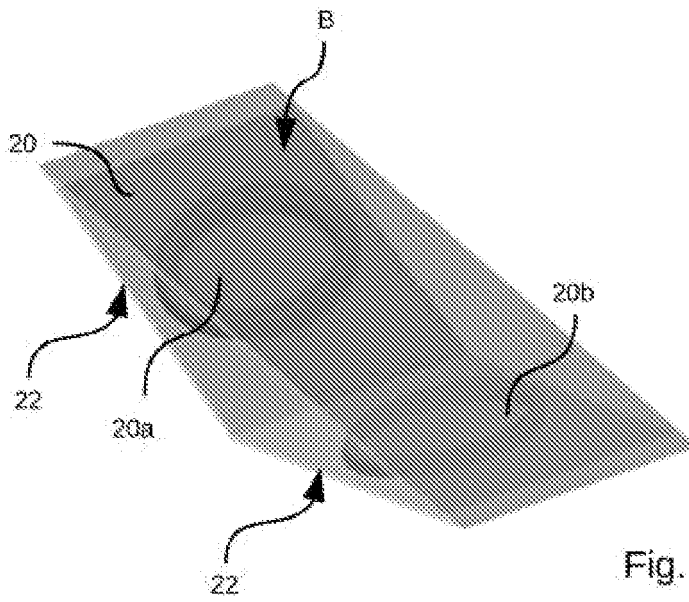
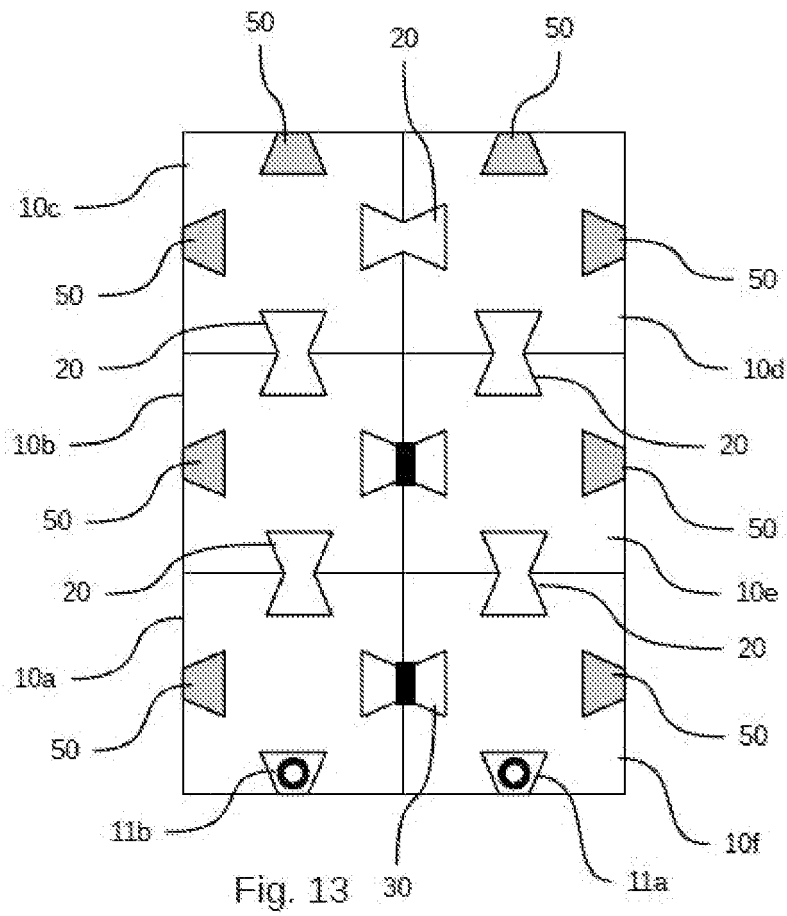


Fig. 12

[Fig. 13]



[Fig. 14]

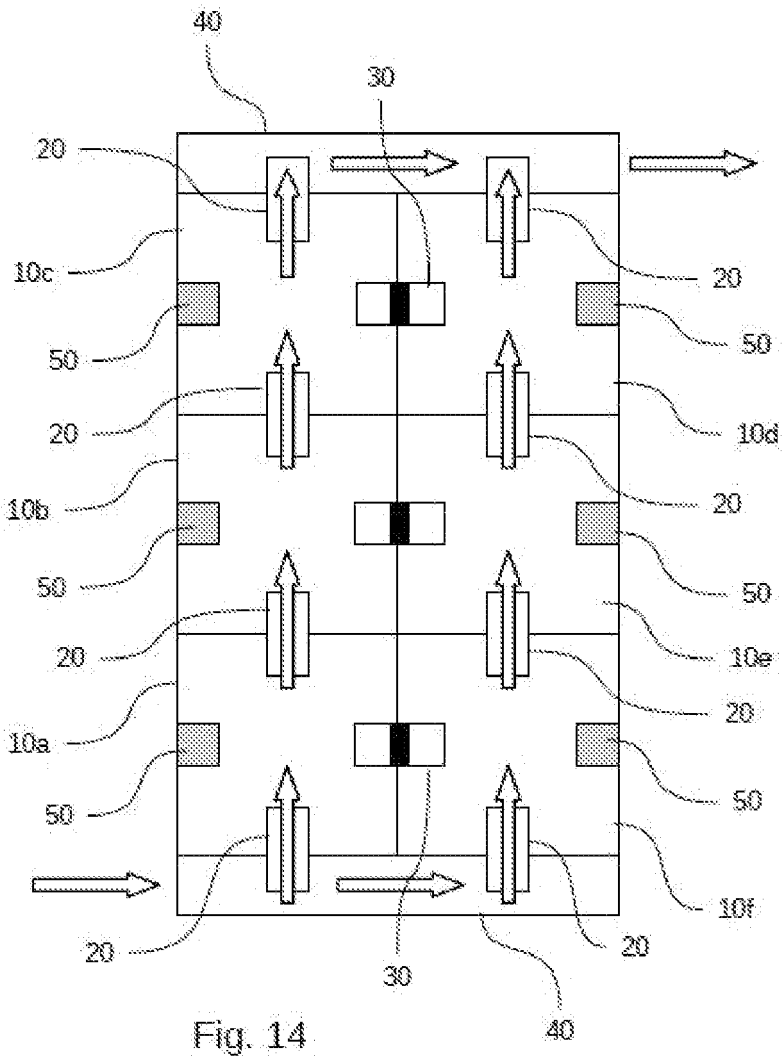


Fig. 14

[Fig. 15]

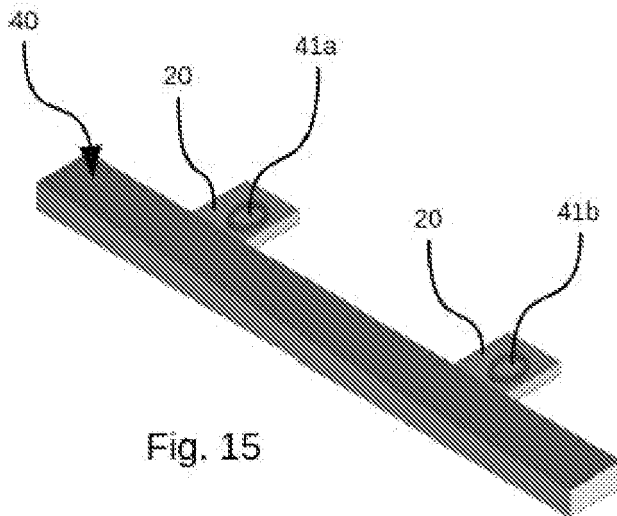
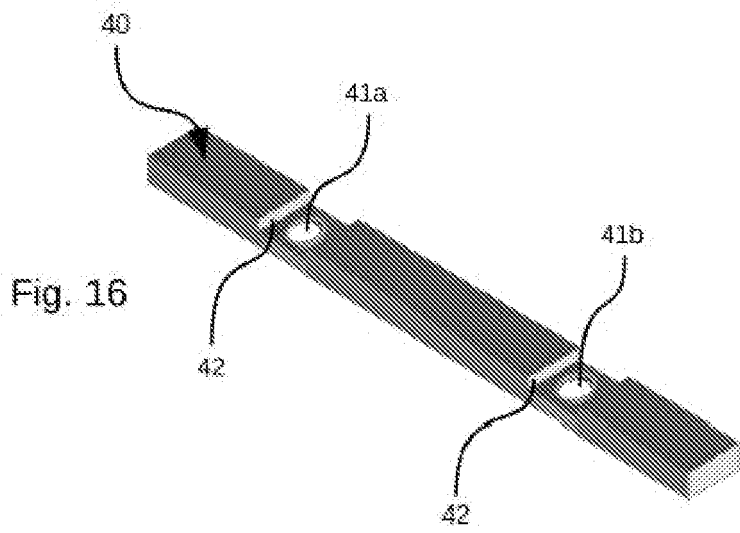


Fig. 15

[Fig. 16]



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

US 2010/071873 A1 (CAMPAGNA PAOLO [IT])
25 mars 2010 (2010-03-25)

JP S55 131698 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 13 octobre 1980 (1980-10-13)

JP S55 85896 A (NAT JUTAKU KENZAI)
28 juin 1980 (1980-06-28)

JP S60 152894 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 12 août 1985 (1985-08-12)

US 2019/003786 A1 (BIRKETT MATTHEW S [CA] ET AL) 3 janvier 2019 (2019-01-03)

GB 2 442 978 A (STORDY ANDREW THOMAS [GB])
23 avril 2008 (2008-04-23)

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

NEANT

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

NEANT