

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

①1 N° de publication : **3 079 069**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **18 52258**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 01 L 23/473 (2018.01), H 01 L 23/367**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 ENSEMBLE DE PUISSANCE, NOTAMMENT POUR UN AERONEF.

②2 Date de dépôt : 16.03.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 20.09.19 Bulletin 19/38.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 29.01.21 Bulletin 21/04.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *SAFRAN ELECTRICAL & POWER
Société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : HEUDE SEBASTIEN, SALAT
JACQUES et POCHET REMI.

⑦3 Titulaire(s) : SAFRAN ELECTRICAL & POWER
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : ERNEST GUTMANN-YVES
PLASSERAUD SAS.

FR 3 079 069 - B1



ENSEMBLE DE PUISSANCE, NOTAMMENT POUR UN AERONEF

DOMAINE

[001] La présente invention concerne un ensemble de puissance, notamment pour un aéronef.

5

CONTEXTE

[002] Un module de puissance comporte des puces électroniques, par exemple en silicium ou en carbure de silicium (SiC) ou en nitrure de gallium (GaN), tels notamment que des transistors de puissance, notamment du type MOSFET, des transistors bipolaires à grille isolée (IGBT, de l'anglais Insulated Gate Bipolar Transistor) ou des diodes. Ces puces tendent à émettre de la chaleur qu'il est nécessaire de pouvoir évacuer puisque de telles puces doivent fonctionner dans une plage de température définie. De tels modules de puissance peuvent équiper des aéronefs et être situés dans des environnements qui sont très exposés à de fortes chaleurs, rendant difficile l'évacuation des calories produites par le module de puissance. De tels modules doivent souvent être logés dans un boîtier fermé et isolé du flux d'air servant au refroidissement. Par ailleurs, les modes de fonctionnement de tels modules de puissance sont de plus en plus contraignants, puisqu'il est nécessaire de pouvoir pallier à de fortes densités de puissance à évacuer sur de longues durées et/ou à des pics importants de dissipation thermique, espacés par de courtes durées de repos.

10
15
20

[003] Le document JP 2016-225530 divulgue un ensemble de puissance comportant un module de puissance comportant des puces à refroidir montés sur une semelle fixée à la paroi supérieure d'un boîtier par l'intermédiaire d'une interface thermique. L'interface thermique permet d'assurer un bon contact thermique entre la semelle et la paroi supérieure en compensant les légers écarts de planéité dus notamment aux tolérances

25

de fabrication. Le boîtier délimite un canal comportant une entrée et une sortie de fluide de refroidissement liquide, le fluide de refroidissement circulant dans ledit canal. Des picots cylindriques s'étendent depuis la paroi supérieure du boîtier dans le canal, de manière à former des moyens
5 d'échange thermique.

[004] En fonctionnement, les calories issues du module de puissance sont transférées au fluide de refroidissement par l'intermédiaire de l'interface thermique, de la paroi supérieure et des picots cylindriques.

[005] Un tel refroidissement présente cependant une efficacité réduite. En
10 effet, l'interface thermique forme un isolant thermique, réduisant les échanges thermiques entre la semelle du module de puissance et la paroi supérieure du boîtier. La présence de la paroi supérieure limite également les échanges thermiques et augmente le poids de l'ensemble. Enfin l'utilisation d'un fluide liquide nécessite l'intégration d'équipements tels par
15 exemple qu'une pompe et que des canalisations, et l'intégration de moyens d'étanchéité. L'utilisation de picots cylindriques est, en pratique, difficilement compatible avec l'utilisation de l'air pour assurer le refroidissement.

RESUME DE L'INVENTION

20 **[006]** La présente invention vise à remédier à ces inconvénients, de façon simple, fiable et peu coûteuse.

[007] A cet effet, elle concerne un ensemble de puissance comportant au moins deux modules de puissance comprenant chacun au moins un composant à refroidir, par exemple une puce électronique, monté sur une
25 semelle à partir de laquelle s'étendent des éléments de refroidissement, et un corps creux comportant un canal d'écoulement d'un fluide de refroidissement, chaque module de puissance étant monté sur ledit corps de sorte que les éléments de refroidissement s'étendent au moins en partie dans ledit canal au travers d'une ouverture du corps, au moins un

défecteur étant monté dans ledit canal entre les éléments de refroidissement des deux modules de façon à forcer le fluide de refroidissement à s'écouler dans la zone du canal comportant les éléments de refroidissement.

5 **[008]** Les éléments de refroidissement et la semelle forment ainsi une seule et même pièce, de sorte que les calories peuvent être évacuées directement, sans devoir traverser une interface thermique isolante. Par ailleurs, la présence du déflecteur permet de garantir que la totalité du débit d'air traversant le canal sert au refroidissement des éléments de
10 refroidissement des modules. On améliore ainsi les performances de refroidissement du module de puissance. Par ailleurs, un même corps permet le refroidissement simultané de plusieurs modules, ce qui permet de limiter le poids de l'ensemble.

[009] La vitesse d'air peut être adaptée en fonction de la forme et des
15 dimensions du déflecteur.

[010] Les éléments de refroidissement peuvent comporter des ailettes planes ou des picots de refroidissement, par exemple de forme cylindrique ou conique. Bien entendu toute autre forme peut être envisagée.

20 **[011]** Les éléments de refroidissement peuvent s'étendre sur toute la hauteur du canal.

[012] Le corps peut comporter une paroi supérieure, une paroi inférieure et deux parois latérales délimitant entre elles le canal.

[013] Le canal peut être rectiligne. Le canal peut comporter une première
25 extrémité formant une entrée d'air et une seconde extrémité formant une sortie d'air.

[014] Les éléments de refroidissement peuvent être parallèles entre eux et peuvent être orientées dans la direction du canal.

[015] La semelle peut comporter une partie supérieure insérée dans
30 l'ouverture du corps, les éléments de refroidissement s'étendant depuis une partie inférieure de la semelle.

[016] La semelle peut comporter une partie supérieure formant un épaulement entourant la partie inférieure de la semelle, la partie supérieure de la semelle venant en appui sur le corps.

5 **[017]** La partie supérieure de la semelle peut notamment venir en appui sur la paroi supérieure du corps.

[018] La partie supérieure de la semelle peut être fixée au corps, par exemple par vissage.

10 **[019]** La paroi supérieure peut comporter une zone amincie dont l'épaisseur correspond sensiblement à l'épaisseur de la partie inférieure de la semelle.

[020] L'amincissement local de la paroi supérieure permet encore de réduire la masse de l'ensemble.

[021] Le déflecteur peut s'étendre dans la direction du canal et comporte une extrémité amont arrondie ou profilée.

15 **[022]** Le terme amont est défini par rapport au sens de circulation du fluide dans le canal.

20 **[023]** L'ensemble peut comporter au moins un déflecteur central, disposé entre les éléments de refroidissement d'un premier module de puissance, d'une part, et les éléments de refroidissement d'un deuxième module de puissance, d'autre part, un premier déflecteur latéral situé entre les éléments de refroidissement du premier module de puissance et un premier bord latéral du canal, et un second déflecteur latéral situé entre les éléments de refroidissement du second module de puissance et un second bord latéral du canal.

25 **[024]** Le premier déflecteur latéral et le second déflecteur latéral peuvent se présenter chacun sous la forme d'un module de déflexion de structure unique, le déflecteur central étant composé de deux modules de déflexion adjacents.

30 **[025]** Une même structure de module de déflexion peut ainsi être utilisée pour réaliser tous les déflecteurs de l'ensemble. Le déflecteur central est alors composé de deux modules de déflexion placés de façon symétrique

par rapport à l'axe du canal et côte à côte. De même, les deux modules de déflexion formant les déflecteurs latéraux peuvent être placés de façon symétrique par rapport à l'axe du canal.

5 [026] Dans ce cas, les deux extrémités du module de déflexion peuvent être arrondies ou profilées, chaque extrémité pouvant se trouver en amont par rapport au sens de circulation du fluide de refroidissement, en fonction de l'orientation et de l'emplacement dudit module de déflexion dans le canal.

10 [027] Chaque déflecteur peut être fixé au corps par vissage. Il peut aussi être fixé par un autre procédé (rivetage ou collage).

[028] Chaque déflecteur peut s'étendre sur toute la hauteur du canal.

[029] Les déflecteurs permettent également de renforcer la structure du corps, en particulier la zone amincie de la paroi supérieure.

15 [030] Le composant électronique est par exemple un transistor de puissance, notamment du type MOSFET, un transistor bipolaire à grille isolée (IGBT, de l'anglais Insulated Gate Bipolar Transistor) ou une diode.

20 [031] La semelle et les éléments de refroidissement sont par exemple réalisés en aluminium ou en alliage d'aluminium. Ils peuvent être aussi réalisés en un autre matériau dépendant des spécifications du module.

[032] Le fluide de refroidissement est de préférence de l'air. Bien entendu, un fluide caloporteur liquide ou un fluide diphasique peut également être utilisé.

[033] L'ensemble est par exemple utilisé pour assurer le pilotage d'un actionneur ou d'un moteur électronique.

25 [034] L'invention concerne également un aéronef comportant un ensemble de puissance du type précité.

[035] L'invention concerne par ailleurs une électronique utilisée dans une application avionique comportant une ensemble de puissance du type précité.

30 [036] L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- la figure 1 est une vue en coupe, de face, d'un ensemble de puissance selon une forme de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe, de dessus, de l'ensemble de puissance de la figure 1;
- 5 - la figure 3 est une vue en perspective d'un module de déflexion servant à former les déflecteurs ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'un module de puissance ;
- la figure 5 est une vue de face d'un module de puissance ;
- 10 - la figure 6 est une vue en perspective du corps ;

DESCRIPTION DETAILLEE

[036] Les figures 1 à 6 illustrent un ensemble de puissance 1 selon une forme de réalisation de l'invention. L'ensemble de puissance 1 comporte des modules de puissance 2, ici trois modules de puissance 2, comportant
 15 chacun une semelle 3 présentant une partie dite supérieure 3a et une partie dite inférieure 3b, mieux visible à la figure 5. Les termes supérieur et inférieur sont définis par rapport aux figures. Bien entendu, le module de puissance 2 peut en réalité être placé selon différentes orientations.

[037] Des ailettes 4 s'étendent depuis la partie inférieure de la semelle 3, perpendiculairement par rapport au plan de la semelle 3. Les ailettes 4 sont
 20 planes et sont sensiblement parallèles les unes aux autres. Le nombre d'ailettes 4 peut varier en fonction de la largeur des modules, des performances visées, ou encore de la vitesse d'air maximale visée. Les ailettes permettent d'augmenter la surface d'échange d'un facteur variant
 25 entre 1 et 50. Elles sont réparties sur toute la largeur du module avec un espacement adapté aux besoins. Les ailettes 4 viennent de matière avec la semelle 3, ces éléments étant par exemple réalisés en aluminium. La semelle 3 comporte des trous de fixation 5 (figure 4) situés par exemple au niveau des coins de la semelle 3.

[038] La partie supérieure 3a de la semelle 3 forme un épaulement délimitant une surface d'appui périphérique 6 (figure 5), entourant la partie inférieure 3b et les ailettes 4.

[039] Le module de puissance 2 comporte en outre des puces électroniques montées sur la semelle 3, par l'intermédiaire d'une interface électriquement isolante, et non visibles sur les figures. Ces puces sont par exemple des transistors de puissance, notamment du type MOSFET, des transistors bipolaires à grille isolée (IGBT, de l'anglais Insulated Gate Bipolar Transistor) ou des diodes. Le module de connexion 2 comporte en outre des moyens de raccordement 7 permettant de raccorder ledit module de puissance 2 à des câbles électriques.

[040] L'ensemble de puissance 1 comporte en outre un corps 8, mieux visible à la figure 6, comportant une paroi supérieure 9, une paroi inférieure 10, une première paroi latérale 11 et une seconde paroi latérale 12. Lesdites parois 9, 10, 11, 12 sont planes. Les parois inférieure 10 et supérieure 9 sont parallèles entre elles. Les parois latérales 11, 12 sont parallèles entre elles et perpendiculaires aux parois inférieure 10 et supérieure 9. Lesdites parois 9, 10, 11, 12 délimitent un canal 13 de section rectangulaire, s'étendant selon un axe A, débouchant à une première extrémité 14, destinée à former une entrée d'air, et à une seconde extrémité 15, destinées à former une sortie d'air.

[041] La paroi supérieure 9 comporte une zone amincie 16. La zone amincie 16 présente par exemple une forme carrée ou rectangulaire. Ladite zone amincie 16 présente par exemple une épaisseur comprise entre 0.5 mm et 3 mm. Le reste de la paroi supérieure 9 présente par exemple une épaisseur comprise entre 1 et 5 mm. L'épaisseur de la zone amincie 16 correspond sensiblement à l'épaisseur de la partie inférieure 3b de la semelle 3.

[042] La zone amincie 16 comporte au moins une ouverture 17, ici trois ouvertures 17, débouchant dans le canal 13. Chaque ouverture 17 présente une forme carrée ou rectangulaire, de forme complémentaire à

celle de la partie inférieure 3b de la semelle 3 de façon à éviter une discontinuité de surface importante. Chaque module 2 est monté sur le corps 8 de façon ce que la surface d'appui 6 de la partie supérieure 3b de la semelle 3 soit en appui sur la surface externe 18 de la zone amincie 16 du corps 8. La partie inférieure de la semelle 3 est logée dans l'ouverture correspondante 17 de la zone amincie 16 et les ailettes 4 s'étendent intégralement dans le canal 13 du corps 8. Les ailettes 4 sont orientées parallèlement à l'axe A du canal 13. Les ailettes 4 s'étendent sur toute la hauteur du canal 13. Des vis (non représentées) permettent de fixer la semelle 3 à la paroi supérieure 9 du corps 8, lesdites vis étant introduites dans les trous 5 de la semelle 3 et dans des trous 19 du corps 8.

[043] L'ensemble 1 comporte de plus des modules de déflexion 20 formant des déflecteurs 21, 22 dits centraux (voir notamment figure 2), en particulier un premier déflecteur 21 central situé entre les ailettes 4 d'un premier module 2 et les ailettes 4 d'un deuxième module 2, et un second déflecteur central 22 situé entre les ailettes 4 du deuxième module et les ailettes 4 d'un troisième module 2, et des déflecteurs latéraux 23, 24. Un premier déflecteur 23 latéral est situé entre les ailettes 4 du premier module 2 et la première paroi latérale 11. Un second déflecteur latéral 24 est situé entre les ailettes 4 du troisième module 2 et la seconde paroi latérale 12. Les déflecteurs 21, 22, 23, 24 sont formés de modules de déflexion 20 de même structure. Chaque module de déflexion 20 s'étend selon l'axe A du corps 8, comporte un premier bord latéral 25 destiné à être en contact avec de l'air, et un second bord latéral 26. Le premier bord latéral 25 comporte, à chacune de ses extrémités, une zone arrondie, courbée ou profilée 27. Chaque module de déflexion 20 comporte en outre une zone évidée 28, débouchant par exemple au niveau du second bord 26 et située ici de façon centrale entre les deux extrémités axiales 27 du module de déflexion 20.

[044] Chaque déflecteur central 21, 22 est composé de deux modules de déflexion 20 placés de façon symétrique par rapport à l'axe A du canal 13

et côte à côte, de telle sorte que les seconds bords latéraux 26 des deux modules de déflexion 20 soient adjacents. Les deux modules de déflexion 20 formant les déflecteurs latéraux 23, 24 sont placés de façon symétrique par rapport à l'axe A du canal 13, de telle sorte que les seconds bords latéraux 26 desdits modules de déflexion 20 soient en appui sur les surfaces latérales correspondantes 11, 12. Les modules de déflexion 20 s'étendent sur toute la hauteur du canal 13, de façon à obstruer complètement les zones concernées du canal 13.

[045] Les modules de déflexion 20 sont fixés au corps 8 à l'aide des vis servant également à la fixation des semelles 3 des modules de puissance 2.

[046] Les déflecteurs 21, 22, 23, 24 permettent de renforcer la structure du corps 8, en particulier la zone amincie 16 de la paroi supérieure 9.

[047] En fonctionnement, de l'air de refroidissement 29 est introduit par la première extrémité 14 du canal 13, ou extrémité amont, est scindé de façon homogène en trois parties traversant respectivement les zones pourvues d'ailettes 4 des différents modules de puissance 2. Les dimensions des déflecteurs 21, 22, 23, 24 sont déterminées de façon à combler les espaces laissés libre, soient entre les parois latérales 11, 12 du corps 8 et les zones des modules de puissance 2 adjacents comportant les ailettes 4, soit entre les zones des modules de puissance 2 adjacents comportant les ailettes 4, comme cela est mieux visible à la figure 2. De cette manière, les déflecteurs 21, 22, 23, 24 forcent l'air 29 à passer au travers des différentes zones du canal 13 qui sont pourvues des ailettes 4, favorisant les échanges thermiques entre lesdites ailettes 4 et l'air de refroidissement 29 et donc le refroidissement des modules de puissance 2. L'air 29 est ensuite évacué du canal 13 par la seconde extrémité 15, ou extrémité aval.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble de puissance (1) comportant au moins deux modules de puissance (2) comprenant chacun au moins un composant à refroidir, par exemple une puce électronique, monté sur une semelle (3) à partir de laquelle s'étendent des éléments de refroidissement (4), et un corps creux (8) comportant un canal (13) d'écoulement d'un fluide de refroidissement (29), chaque module de puissance (2) étant monté sur ledit corps (8) de sorte que les éléments de refroidissement (4) s'étendent au moins en partie dans ledit canal (13) au travers d'une ouverture (17) du corps (8), au moins un déflecteur (21, 22, 23, 24) étant monté dans ledit canal (13) entre les éléments de refroidissement (4) des deux modules (2) de façon à forcer le fluide de refroidissement (29) à s'écouler dans la zone du canal (13) comportant les éléments de refroidissement (4), le corps (8) comportant une paroi supérieure (9), une paroi inférieure (10) et deux parois latérales (11, 12) délimitant entre elles le canal (13).

2. Ensemble de puissance (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de refroidissement (4) sont parallèles entre eux et sont orientés dans la direction (A) du canal (13).

3. Ensemble de puissance (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la semelle (3) comporte une partie inférieure (3a) insérée dans l'ouverture (17) du corps (8), les éléments de refroidissement (4) s'étendant depuis la partie inférieure (3b) de la semelle (9).

4. Ensemble de puissance (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que la semelle (3) comporte une partie supérieure (3a) formant un épaulement (6) entourant la partie inférieure (3b) de la semelle (3), la partie supérieure (3a) de la semelle (3) venant en appui sur le corps (8).

5. Ensemble de puissance (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la paroi supérieure (9) comporte une zone amincie (16)

dont l'épaisseur correspond sensiblement à l'épaisseur de la partie inférieure (3b) de la semelle (3).

5 6. Ensemble de puissance (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le déflecteur (21, 22, 23, 24) s'étend dans la direction (A) du canal (13) et comporte une extrémité amont (27) arrondie ou profilée.

10 7. Ensemble de puissance (1) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un déflecteur central (21, 22), disposé entre les éléments de refroidissement (4) d'un premier module de puissance (2), d'une part, et les éléments de refroidissement (4) d'un deuxième module de puissance (2), d'autre part, un premier déflecteur latéral (23) situé entre les éléments de refroidissement (4) du premier module de puissance (2) et un premier bord latéral (11) du canal (13), et un second déflecteur latéral (24) situé entre les éléments de refroidissement (4) du second module de puissance (2) et un second bord latéral (12) du canal (13).

15 8. Ensemble de puissance (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le premier déflecteur latéral (23) et le second déflecteur latéral (24) se présentent chacun sous la forme d'un module de déflexion (20) de structure unique, le déflecteur central (21, 22) étant composé de deux modules de déflexion (20) adjacents.

20 9. Electronique utilisée dans une application avionique comportant un ensemble de puissance (1) selon l'une des revendications 1 à 8.

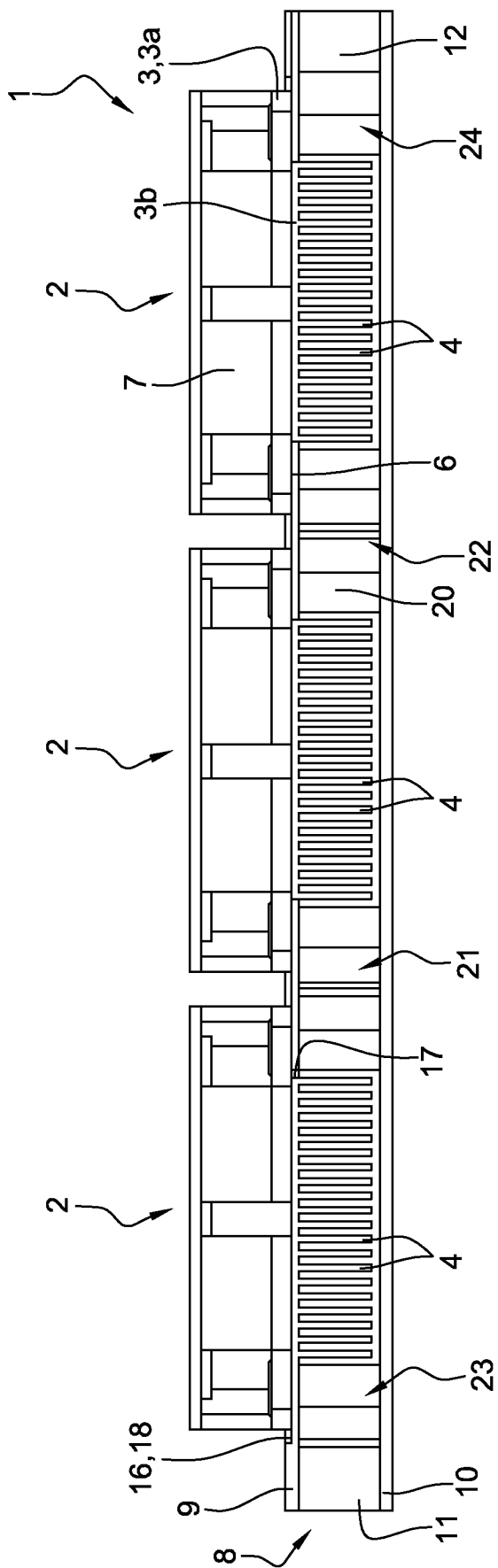


Fig. 1

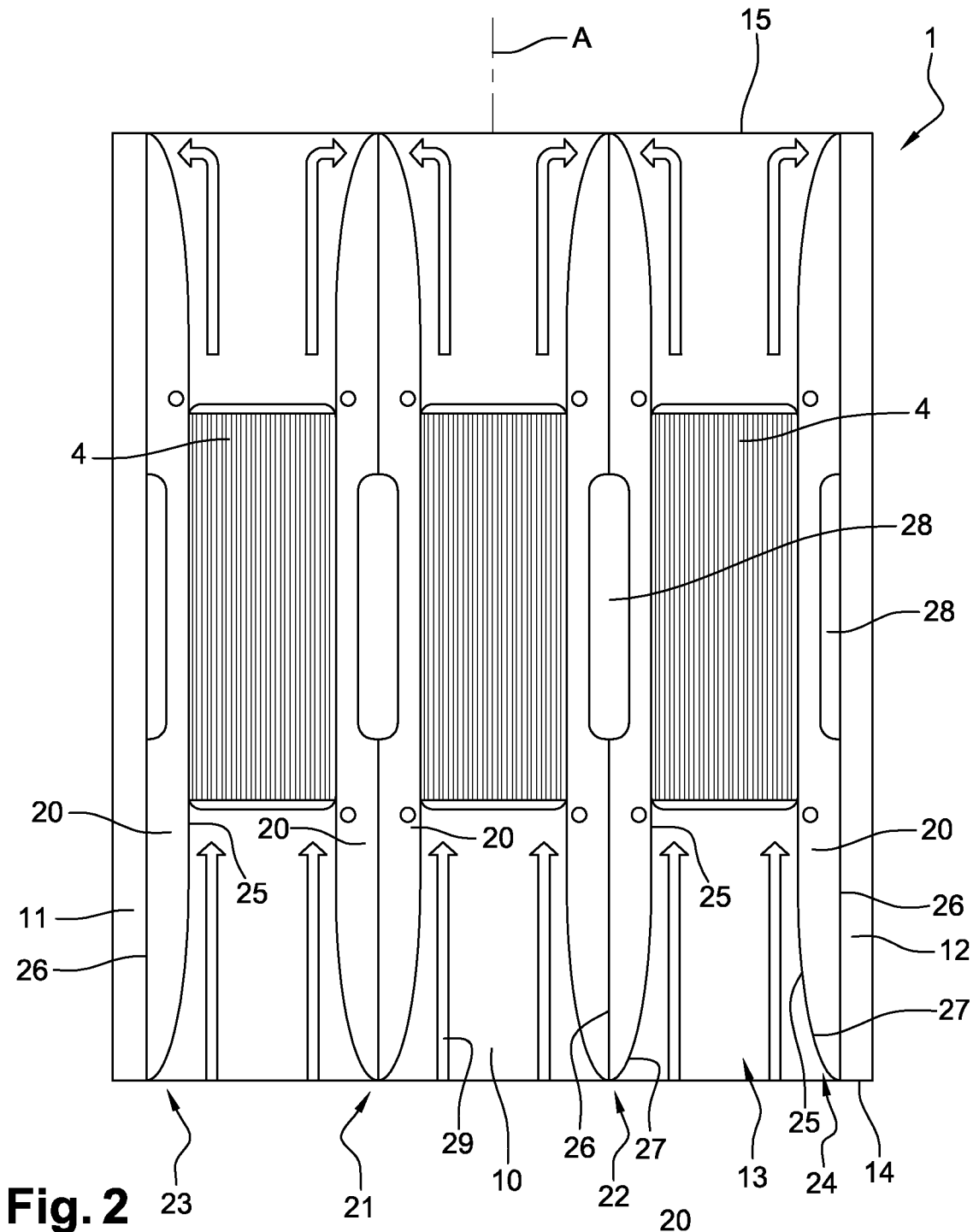


Fig. 2

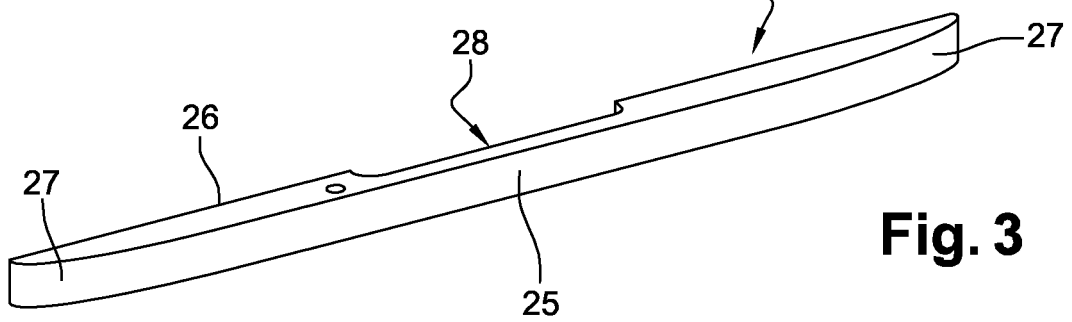


Fig. 3

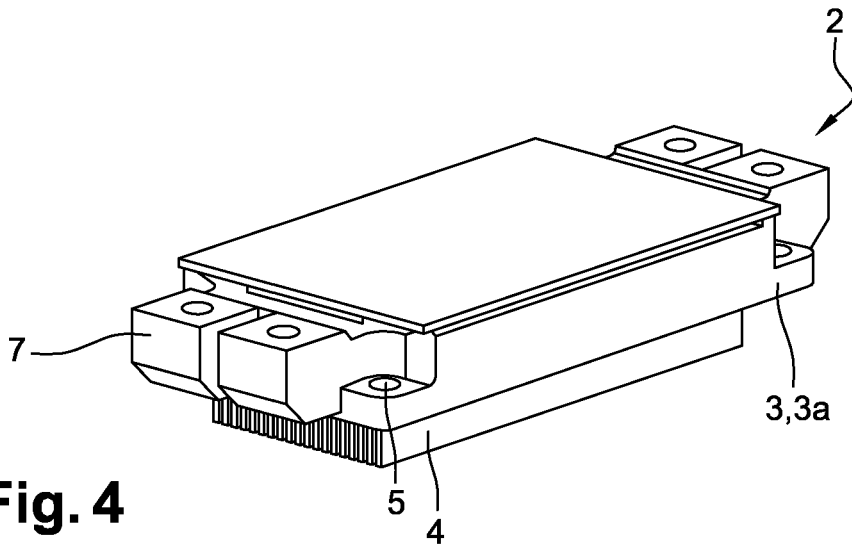


Fig. 4

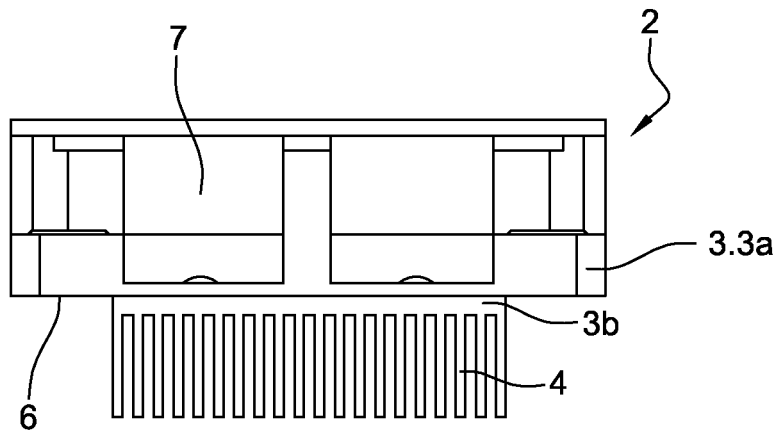


Fig. 5

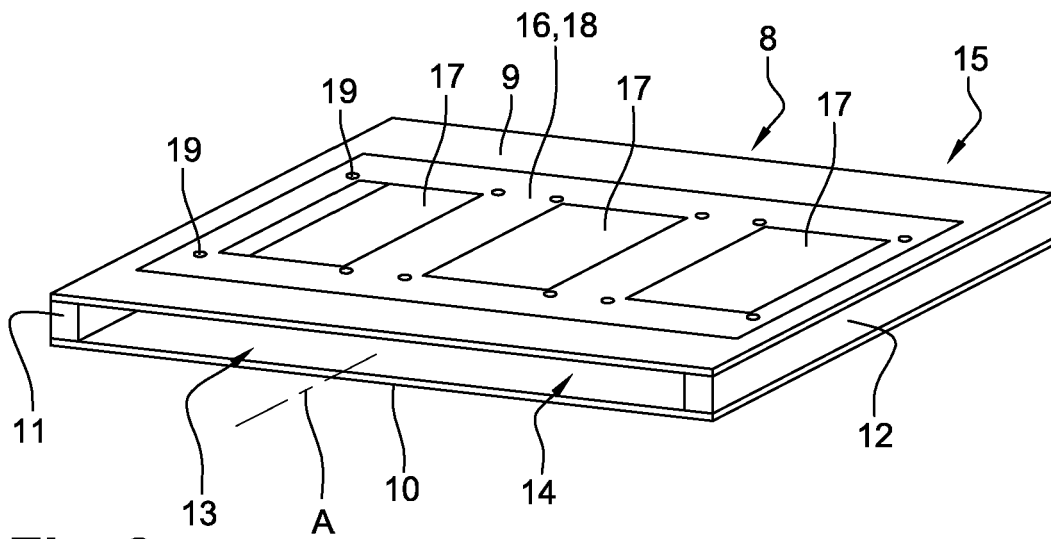


Fig. 6

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**

WO 2013/065427 A1 (AISIN AW CO [JP];
TSURUOKA JUNJI [JP]; AOKI KAZUO [JP];
TAGUCHI SHIN [J]) 10 mai 2013 (2013-05-10)

US 5 915 463 A (ROMERO GUILLERMO L [US] ET
AL) 29 juin 1999 (1999-06-29)

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

WO 2014/092655 A1 (SIEVA PODJETJE ZA
RAZVOJ IN TRZENJE V AVTOMOBILSKI IND D O O
[SI]) 19 juin 2014 (2014-06-19)

JP 2009 182313 A (DENSO CORP)
13 août 2009 (2009-08-13)

DE 10 2016 200724 A1 (BOSCH GMBH ROBERT
[DE]) 20 juillet 2017 (2017-07-20)

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

NEANT