

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 127 361

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

21 N° d'enregistrement national : 21 10034

51 Int Cl⁸ : H 05 K 7/14 (2022.01), H 05 K 3/36, H 01 R 12/71, 12/52

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.09.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.03.23 Bulletin 23/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Airbus Defence and Space SAS Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : GALIANA Denis, AUDIN Lionel, COUTANCE Clément, MILLE-CHARNAY Théo et GUEDON Florent.

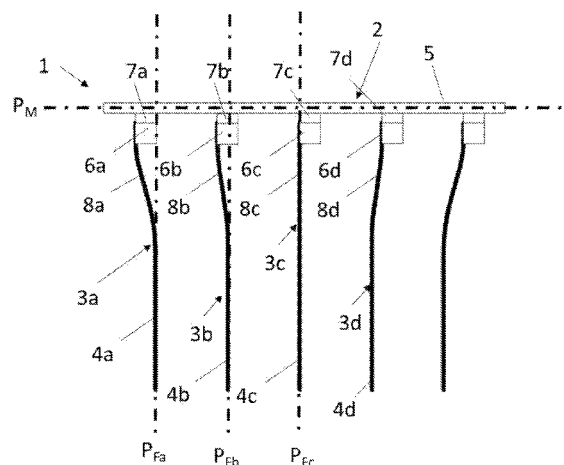
73 Titulaire(s) : Airbus Defence and Space SAS Société par actions simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Plasseraud IP.

54 Connectique électronique embarquée dans un engin spatial.

57 Il est décrit un dispositif électronique (1) apte à être embarqué dans un engin spatial, comprenant au moins une carte mère (2) reliée électriquement à des cartes filles (3a, 3b, 3c), ladite carte mère et lesdites cartes filles comprenant chacune une plaque (4a, 4b, 4c, 5) de support pour constituer un circuit imprimé, chaque plaque s'étendant selon un plan principal respectif, caractérisé en ce que chaque carte fille comprend au moins un premier connecteur électrique (6a, 6b, 6c, 6d) fixé à sa plaque et la carte mère comprend un nombre correspondant de deuxièmes connecteurs (7a, 7b, 7c, 7d) fixés à la plaque de la carte mère, chaque premier connecteur coopérant avec un des seconds connecteurs, ledit premier connecteur de chaque carte fille étant disposé sur une portion de la plaque formant une languette (8a, 8b, 8c, 8d) apte à être déviée par rapport au plan principal du circuit imprimé.

Figure de l'abrégé : Figure 5



FR 3 127 361 - A1



Description

Titre de l'invention : Connectique électronique embarquée dans un engin spatial

Domaine technique

[0001] La présente divulgation concerne une connectique embarquée dans un engin spatial équipé d'au moins une carte mère et de cartes filles.

Technique antérieure

[0002] Dans le domaine spatial, chaque carte électronique est maintenue dans son boîtier, lequel est fixé à une structure régulée thermiquement de l'engin spatial. Lorsque l'on souhaite connecter des cartes électroniques entre elles, il arrive fréquemment d'être confronté à une problématique de défaut d'alignement des cartes, qui résulte de jeux sur les dimensions des cartes, sur l'emplacement des connecteurs, ou encore sur la planéité des cartes électroniques.

[0003] Les plaques de circuits imprimés ou PCB (« printed circuit board » en anglais) peuvent être montées sur des glissières, mais ces dernières limitent les surfaces d'échange thermique et donc le flux thermique maximum atteignable dans un environnement spatial. La masse des glissières est également un inconvénient de cette solution.

[0004] En variante, on peut par exemple utiliser des cartes formées d'un circuit-imprimé dit flexible, également désigné par « flex » en anglais, c'est-à-dire un circuit imprimé comprenant un support souple, par exemple formé d'un film de polyimide ou de PEEK, sur lequel sont agencées les pistes électriquement conductrices.

[0005] En alternative on peut également utiliser un circuit imprimé dit semi-flexible, également désigné par « semi-flex » en anglais, qui est composé d'un ensemble de plaques, typiquement réalisées en résine époxy, prolongées par des films par exemple en polyimide.

[0006] Ainsi, la présence de portions flexibles rend ces circuits imprimés plus complexes à fabriquer, donc plus coûteux, mais également plus fragiles. De plus dans un environnement spatial, l'évacuation thermique se fait principalement par les plaques époxy, qui sont placées en contact d'un support mécanique permettant d'évacuer la chaleur. La dissipation thermique dans un circuit imprimé semi-flexible est plus complexe à maîtriser car les capacités de dissipation thermique des films de support sont beaucoup plus limitées que la dissipation thermique offerte par les plaques époxy. Ceci est d'autant plus vrai dans le domaine spatial, où le refroidissement d'un composant électronique par convection n'est pas exploitable. Par conséquent, même pour les circuits imprimés dits semi-flexible, l'évacuation de la chaleur n'est correctement réalisée

qu'au niveau des plaques époxy. En outre, le nombre de couches d'un circuit imprimé aménagé sur un film est limité, ce qui limite le nombre de signaux et la densité de courant admissibles par ces circuits. Le routage des signaux est également plus complexe du fait de l'impossibilité de réaliser un blindage électromagnétique sur les films de support.

Résumé

- [0007] La présente divulgation vient améliorer la situation.
- [0008] Il est proposé un dispositif électronique apte à être embarqué dans un engin spatial, comprenant au moins une carte mère reliée électriquement à des cartes filles, ladite carte mère et lesdites cartes filles comprenant chacune une plaque de support pour constituer un circuit imprimé, chaque plaque s'étendant selon un plan principal respectif, caractérisé en ce que chaque carte fille comprend au moins un premier connecteur électrique fixé à sa plaque et la carte mère comprend un nombre correspondant de deuxièmes connecteurs fixés à la plaque de la carte mère, chaque premier connecteur coopérant avec un des seconds connecteurs, ledit premier connecteur de chaque carte fille étant disposé sur une portion de la plaque formant une languette apte à être déviée par rapport au plan principal du circuit imprimé.
- [0009] Dans des modes de réalisation, dans chaque carte fille, la languette est délimitée de part et d'autre de son premier connecteur par deux fentes s'étendant transversalement depuis un bord de sa plaque.
- [0010] Dans des modes de réalisation, la languette portant le connecteur comprend en outre des évidements d'assouplissement de la languette.
- [0011] Dans des modes de réalisation, chaque languette comporte à son extrémité une partie pleine d'appui dudit premier connecteur.
- [0012] Dans des modes de réalisation, ladite plaque est réalisée en résine époxy, le plan principal du circuit imprimé de la carte mère étant disposé perpendiculairement aux plans principaux des circuits imprimés des cartes filles.
- [0013] Dans des modes de réalisation, chaque premier connecteur comporte des organes de guidage disposés en ses deux extrémités réalisant un guidage par rapport à un des deuxièmes connecteurs.
- [0014] Dans des modes de réalisation, chaque carte fille de même que chaque carte mère s'insère dans un boîtier métallique fixé sur une structure porteuse de l'engin spatial, cette structure porteuse étant régulée en température par un système de régulation en température.
- [0015] Dans des modes de réalisation, chaque carte fille de même que chaque carte mère est thermiquement reliée à son boîtier métallique par de la pâte thermique.
- [0016] Un autre objet de la présente est un engin spatial comprenant un dispositif électronique selon la description qui précède.

- [0017] Un autre objet concerne un procédé d'assemblage d'un dispositif électronique selon la description qui précède, comprenant :
- une étape de positionnement de cartes filles et d'au moins une carte mère dans son boîtier,
 - une étape de fixation de la carte mère par rapport à une structure porteuse de l'engin spatial,
- une étape de connexion électrique de chaque carte fille à ladite carte mère suivie d'une fixation de chaque carte fille par rapport à la structure porteuse de l'engin spatial, avec une déviation d'une languette d'au moins une des cartes filles supportant un premier connecteur coopérant avec des deuxièmes connecteurs de ladite carte mère pour s'adapter aux positionnements relatifs des cartes filles et de ladite carte mère, ledit premier connecteur électrique étant fixé à une plaque de support du circuit imprimé de ladite carte fille, lesdits deuxièmes connecteurs étant fixés à une plaque de support du circuit imprimé de ladite carte mère, ladite languette de ladite carte fille étant réalisée par une portion de sa plaque apte à être déviée par rapport à un plan principal de son circuit imprimé.
- [0018] Avantageusement la conception d'ensembles électroniques comprenant chacun au moins une carte mère et des cartes filles est facilitée.
- [0019] Un autre avantage réside dans l'amélioration de la régulation thermique dans les zones voisines des connections entre carte mère et cartes filles.
- [0020] Un avantage est encore que le dispositif électronique proposé permet d'utiliser des circuits imprimés aménagés sur des plaques époxy sans partie flexible, qui présentent des avantages en termes de coûts et d'approvisionnement. La présente invention exploite intelligemment la légère élasticité des plaques époxy pour permettre le rattrapage des jeux lors du montage.
- [0021] Avantageusement encore, la souplesse de la languette portant le connecteur de la carte fille peut être augmentée par des évidements, ce qui permet par ailleurs de réduire l'effort en arrachement supporté par chaque connecteur. L'extrémité de la languette, en avant des évidements, peut en outre rester pleine pour réduire encore les efforts supportés par les pins du connecteur.
- [0022] Avantageusement encore, le rattrapage des jeux que permet l'invention ne se fait pas au détriment du poids de l'ensemble.

Brève description des dessins

- [0023] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

- [0024] [Fig.1] montre une partie d'une carte fille selon l'invention.

Fig. 2

[0025] [Fig.2] représente une connexion entre une carte mère et une carte fille selon l'invention.

Fig. 3

[0026] [Fig.3] représente la connexion selon l'invention représentée en [Fig.2] selon une autre vue.

Fig. 4

[0027] [Fig.4] représente une carte mère comprenant une pluralité de connecteurs selon l'invention.

Fig. 5

[0028] [Fig.5] représente schématiquement une connexion selon l'invention entre une carte mère et des cartes filles.

Fig. 6

[0029] [Fig.6] représente un exemple de boîtier métallique de support d'un PCB.

Fig. 7

[0030] [Fig.7] représente schématiquement un engin spatial comprenant une structure porteuse régulée en température.

Description des modes de réalisation

[0031] En référence aux figures 1 à 5, on va maintenant décrire un dispositif électronique 1 apte à être embarqué dans un engin spatial, comprenant au moins une carte mère 2 une pluralité de cartes filles 3 reliées électriquement à la carte mère.

[0032] Chacune de la carte mère 2 et des cartes filles 3 est une carte électronique comprenant une plaque de support 4, 5 sensiblement plane. Chaque plaque de support 4,5 peut former le support d'un circuit imprimé de type rigide ou PCB pour « Printed Circuit Board » en anglais, et être formée en un matériau électriquement isolant, par exemple en résine epoxy. On peut, par exemple, utiliser un PCB du type FR4 ou polyimide. Sur chaque plaque peuvent être agencées un ensemble de pistes électriquement conductrices (non représentées) ainsi que des emplacements et des connecteurs (non représentés) permettant de monter des composants électroniques sur chaque carte et de les connecter entre eux. Dans la présente invention on viendra déformer les PCB de cartes filles tout en restant dans les tolérances données par le fabricant pour préserver la fiabilité du PCB.

[0033] De plus, chaque carte fille 3 comprend un connecteur 6 fixé à sa plaque 4, et la carte mère comprend une pluralité de connecteurs référencés 7a, 7b, 7c et 7d fixés à la plaque 5 de la carte mère, chaque connecteur 7 de la carte mère étant adapté pour coopérer mécaniquement et électriquement avec le connecteur référencé 6a, 6b, 6c ou 6d d'une carte fille respective référencé 3a, 3b, 3c ou 3d afin de connecter chaque carte

filles à la carte mère. Chaque connecteur 6, 7 peut être fixé à sa plaque respective par exemple par vissage.

- [0034] Chaque connecteur 6,7 peut comprendre des organes de guidage mécanique 60, 70 et des contacts électriques 61, 71. Dans des modes de réalisation, les connecteurs s'étendent selon une direction principale, les organes de guidage mécanique et les contacts électriques étant alignés selon cette direction principale. Chaque connecteur peut comprendre deux organes de guidage mécanique 60a, 60b, 70a, 70b aux deux extrémités selon cette direction principale, les contacts électriques 61, 71 étant disposés entre les organes de guidage mécanique. C'est le cas dans l'exemple représenté sur les figures, où les connecteurs des cartes filles comprennent des organes de guidage femelle pouvant recevoir des organes de guidage mâle complémentaire des connecteurs de la carte mère. Bien entendu cet exemple n'est nullement limitatif et le cas inverse peut également être envisagé. On pourrait également avoir des connecteurs sans guides mécaniques.
- [0035] En référence à la [Fig.4], des connecteurs 7a, 7b, 7c et 7d identiques de la carte mère sont dédiés à la connexion avec des connecteurs des cartes filles respectives 3a, 3b 3c et 3d. Chaque connecteur de chaque carte fille est par exemple identique. Les connecteurs de la carte mère avantageusement identiques sont montés sur une même face de la plaque de support 5 de la carte mère. Ces connecteurs 7a, 7b, 7c et 7d sont de plus alignés parallèlement les uns aux autres de manière à pouvoir connecter plusieurs cartes filles à la carte mère, de sorte que les cartes filles s'étendent parallèlement les unes aux autres.
- [0036] Comme représenté aux figures 3 et 5, les connecteurs 6,7 de la carte mère et des cartes filles sont conformés pour permettre une connexion entre la carte mère et les cartes filles de sorte que le plan PM de la plaque de support 5 de la carte mère 2 soit perpendiculaire aux plans P_{Fa} , P_{Fb} , P_{Fc} des plaques de support 4a, 4b, 4c des cartes filles 3a, 3b, 3c. La [Fig.5] représente notamment chaque languette et, dans son prolongement, le plan principal de chaque carte fille. Les connecteurs réalisent ainsi une connexion perpendiculairement à la carte mère, puis deux déviations en sens opposés pour rejoindre le plan principal, également perpendiculaire à la carte mère. A cet égard, les connecteurs de la carte mère ou des cartes filles peuvent être des connecteurs coudés à angle droit, c'est-à-dire dont les broches de connexion s'étendent parallèlement à la plaque sur laquelle le connecteur est monté, tandis que les autres connecteurs sont des connecteurs droits, c'est-à-dire dont les broches de connexion s'étendent perpendiculairement à la plaque sur laquelle le connecteur est monté.
- [0037] Afin de pouvoir connecter plusieurs cartes filles 3 à la carte mère 2 tout en s'affranchissant des problématiques liés aux jeux sur les dimensions des composants, les positionnements des composants ou encore la planéité des PCB, la plaque 4 de

chaque carte fille 3 comporte une portion formant une languette 8 apte à être déviée par rapport au plan principal de la plaque support 4 de la carte, cette portion portant le connecteur 6 de la carte fille. En référence à la [Fig.1], la languette 8 peut être délimitée de part et d'autre du connecteur par deux fentes 9a, 9b s'étendant transversalement depuis un bord 40 de la plaque, le connecteur 6 étant lui-même monté sur la plaque entre les fentes, et de préférence au voisinage de ce bord. De cette façon, en référence à la [Fig.5], il est possible de compenser certains jeux ou désalignements en conférant à cette portion de la plaque une légère élasticité permettant de fléchir la languette 8 sur laquelle est monté le connecteur 6. Ainsi, et comme représenté de façon schématique sur la [Fig.5], au moment de l'assemblage du dispositif électronique, comprenant la connexion de plusieurs cartes filles 3a à 3d à la carte mère 2, il est possible de positionner chaque carte fille relativement à la carte mère, et de dévier la languette 8a à 8d portant le connecteur 6a à 6d de chaque carte fille 3a à 3d afin de le connecter à un connecteur respectif 7a à 7d d'une carte mère.

[0038] Les deux fentes 9a, 9b délimitant la languette 8 latéralement sont avantageusement dimensionnées en fonction de la déviation souhaitée de la languette 8 par rapport au plan de la plaque. Elles peuvent par exemple présenter une longueur comprise entre 1 et 5 cm, cette longueur étant mesurée du bord de la plaque jusqu'à l'extrémité de chaque fente. Selon un exemple non limitatif, les deux fentes peuvent présenter une longueur de 3 cm pour rattraper un décalage de 400µm entre un connecteur électrique porté par la carte mère et le connecteur correspondant de la carte fille.

[0039] Dans des modes de réalisation, la languette 8, c'est-à-dire la portion de la carte comprise entre les fentes latérales 9a, 9b, peut être plus longue que les portions de la plaque situées à l'extérieur des fentes, de manière à avoir une languette saillante par rapport au bord de la plaque, ce qui peut permettre une plus grande facilité d'assemblage et de manipulation des connecteurs.

[0040] Les deux fentes 9a, 9b s'étendant de part et d'autre du connecteur peuvent s'étendre perpendiculairement au bord 40 de la plaque 4. Dans un mode de réalisation, les deux fentes 9 peuvent comprendre une première portion 90 coudée s'étendant à partir du bord de la plaque et contournant les extrémités latérales du connecteur, et une portion d'extrémité rectiligne 91, s'étendant par exemple perpendiculairement au bord de la plaque. De cette façon, la languette présente une largeur, entre les extrémités latérales des deux fentes, qui est inférieure à la largeur du connecteur, ce qui confère une plus grande flexibilité à la languette. La largeur moyenne de la languette peut notamment être réduite grâce aux deux décrochements 90 au niveau du bord de la carte fille. La base de la languette présente alors une première largeur se prolongeant jusqu'à une partie élargie de la languette sur laquelle est fixé son connecteur. Dans l'exemple non limitatif représenté en [Fig.1], le connecteur comprend à ses deux extrémités deux

organes de guidage 60a, 60b, et chaque fente comprend une portion d'extrémité 91 alignée avec chaque organe de guidage du connecteur et une portion coudée 90 reliant la portion d'extrémité au bord de la plaque formant ainsi un décrochement.

- [0041] Dans des modes de réalisation, la languette 8 comprend également un ou plusieurs évidements 80 d'assouplissement de la languette disposés dans une partie médiane de la languette. Ces évidements peuvent être traversants ou non.
- [0042] Chaque languette 8 comprend par exemple une pluralité d'évidements 80 traversants et rectilignes s'étendant parallèlement les uns aux autres et, le cas échéant, parallèlement aux fentes délimitant la languette. La languette peut néanmoins comprendre, à son extrémité située du côté du bord de la plaque, une partie pleine 81 d'appui du connecteur. Dans ce cas, les évidements d'assouplissement 80 de la languette 8 peuvent s'étendre depuis la portion pleine 81 jusqu'au niveau des extrémités des fentes 9a et 9b.
- [0043] Le fait de conserver une portion pleine 81 d'appui du connecteur permet de limiter les contraintes en arrachement appliquées aux broches électriquement conductrices du connecteur aménagées dans cette partie pleine 81.
- [0044] En référence à la [Fig.6], la carte mère 2 et chaque carte fille 3 sont insérés dans des boîtiers métalliques respectifs 20, chaque carte pouvant être thermiquement reliée à son boîtier respectif par de la pâte thermique (non représentée). Le boîtier 20 de chaque carte fille est conformé pour permettre une déviation de la languette. En particulier, la languette n'est pas fixée au boîtier par de la pâte thermique. La chaleur générée sur la carte est évacuée à travers le PCB dans le cadre métallique.
- [0045] En référence à la [Fig.7], lorsque le dispositif électronique 1 est embarqué dans un engin spatial S, chaque boîtier est lui-même fixé sur une structure porteuse 21 de l'engin spatial qui est régulée en température par un système de régulation thermique, comprenant par exemple une structure de transfert de chaleur comprenant un évaporateur 22a relié à une source chaude, en l'occurrence le dispositif électronique 1 par l'intermédiaire de la structure porteuse 21, et un radiateur 22b situé à l'extérieur de l'engin spatial S de façon à évacuer la chaleur vers l'espace.
- [0046] Ainsi, selon un mode de réalisation, un procédé d'assemblage d'un dispositif électronique selon la description qui précède peut comprendre le positionnement de chaque carte fille 3 et de la carte mère 2 dans leur boîtier respectif 20, puis la fixation du boîtier de la carte mère sur la structure porteuse 21 de l'engin spatial, et enfin la connexion de chaque carte fille à la carte mère, puis une fixation des cartes filles à la structure porteuse de l'engin spatial en faisant fléchir, le cas échéant, la languette 8 d'au moins une carte fille 3 portant le connecteur 6 pour la connexion de la carte fille à la carte mère.. Ainsi les erreurs de positionnements des connecteurs des cartes filles par rapport au connecteur de la carte mère peuvent être compensées.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif électronique (1) apte à être embarqué dans un engin spatial, comprenant au moins une carte mère (2) reliée électriquement à des cartes filles (3a, 3b, 3c), ladite carte mère (2) et lesdites cartes filles (3) comprenant chacune une plaque (4a, 4b, 4c, 5) de support pour constituer un circuit imprimé, chaque plaque s'étendant selon un plan principal respectif, caractérisé en ce que chaque carte fille (3a, 3b, 3c) comprend au moins un premier connecteur électrique (6a, 6b, 6c, 6d) fixé à sa plaque et la carte mère comprend un nombre correspondant de deuxièmes connecteurs (7a, 7b, 7c, 7d) fixés à la plaque de la carte mère, chaque premier connecteur (6a, 6b, 6c, 6d) coopérant avec un des seconds connecteurs (7a, 7b, 7c, 7d), ledit premier connecteur (6a, 6b, 6c, 6d) de chaque carte fille étant disposé sur une portion de la plaque formant une languette (8) apte à être déviée par rapport au plan principal du circuit imprimé.
- [Revendication 2] Dispositif électronique selon la revendication 1, où dans chaque carte fille, la languette (8) est délimitée de part et d'autre de son premier connecteur par deux fentes (9a, 9b) s'étendant transversalement depuis un bord (40) de sa plaque.
- [Revendication 3] Dispositif électronique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la languette (8) portant le connecteur comprend en outre des évidements (80) d'assouplissement de la languette.
- [Revendication 4] Dispositif électronique selon la revendication précédente, dans lequel chaque languette (8) comporte à son extrémité une partie pleine (81) d'appui dudit premier connecteur.
- [Revendication 5] Dispositif électronique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite plaque est réalisée en résine époxy, le plan principal du circuit imprimé de la carte mère étant disposé perpendiculairement aux plans principaux des circuits imprimés des cartes filles.
- [Revendication 6] Dispositif électronique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque premier connecteur (6a) comporte des organes de guidage (110) disposés en ses deux extrémités réalisant un guidage par rapport à un des deuxièmes connecteurs.
- [Revendication 7] Dispositif électronique selon l'une des revendications précédentes, où chaque carte fille de même que chaque carte mère s'insère dans un boîtier métallique (20) fixé sur une structure porteuse (21) de l'engin spatial, cette structure porteuse étant régulée en température par un

système de régulation en température (22).

[Revendication 8]

Dispositif électronique selon la revendication précédente où chaque carte fille de même que chaque carte mère est thermiquement reliée à son boîtier métallique (20) par de la pâte thermique.

[Revendication 9]

Engin spatial comprenant un dispositif électronique selon l'une des revendications 1 à 8.

[Revendication 10]

Procédé d'assemblage d'un dispositif électronique selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant :

- une étape de positionnement de cartes filles et d'au moins une carte mère dans son boîtier,
- une étape de fixation de la carte mère par rapport à une structure porteuse de l'engin spatial,
- une étape de connexion électrique de chaque carte fille à ladite carte mère suivie d'une fixation de chaque carte fille par rapport à la structure porteuse de l'engin spatial, avec une déviation d'une languette d'au moins une des cartes filles supportant un premier connecteur coopérant avec des deuxièmes connecteurs de ladite carte mère pour s'adapter aux positionnements relatifs des cartes filles et de ladite carte mère, ledit premier connecteur électrique (6a, 6b, 6c) étant fixé à une plaque de support du circuit imprimé de ladite carte fille, lesdits deuxièmes connecteurs (7a, 7b, 7c) étant fixés à une plaque de support du circuit imprimé de ladite carte mère, ladite languette de ladite carte fille étant réalisée par une portion de sa plaque apte à être déviée par rapport à un plan principal de son circuit imprimé.

[Fig. 1]

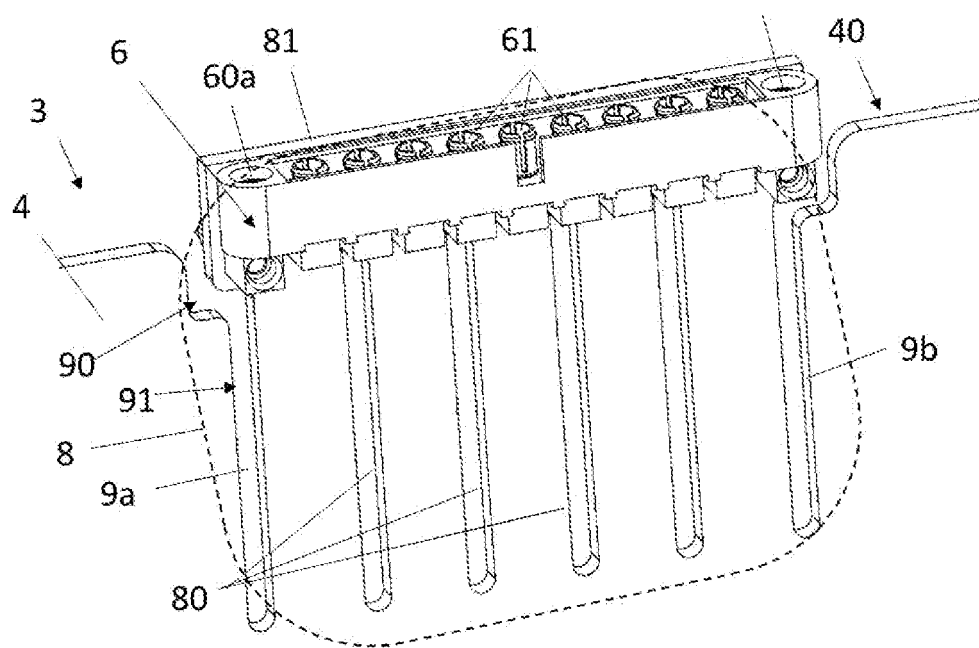


FIG. 1

[Fig. 2]

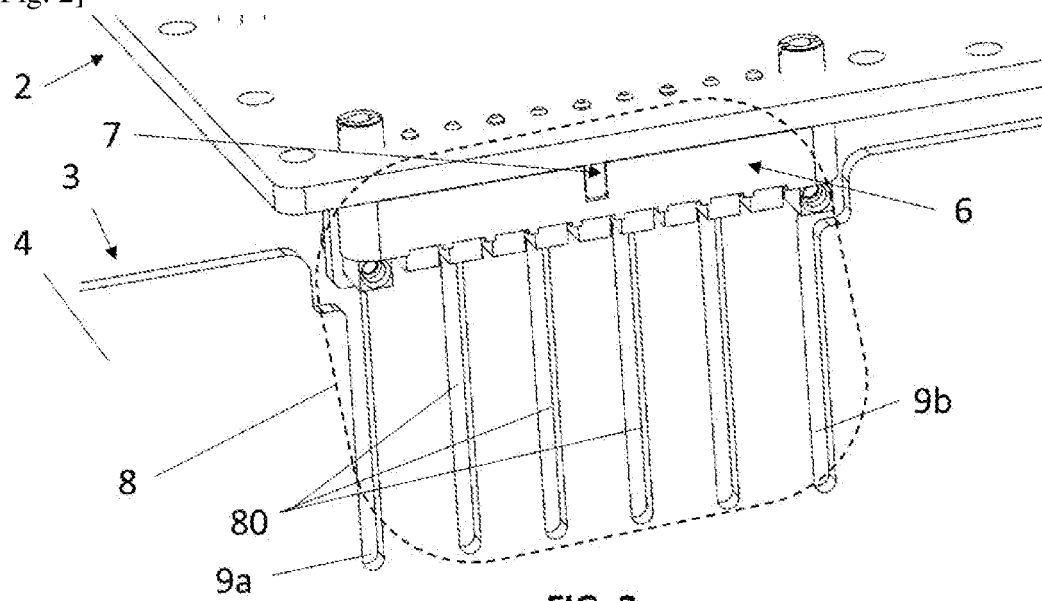


FIG. 2

[Fig. 3]

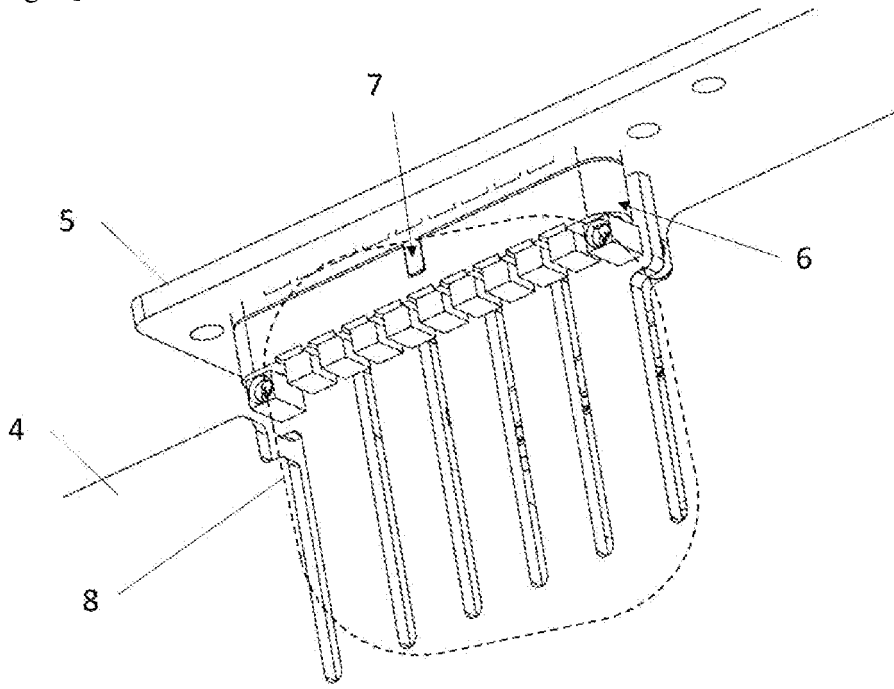


FIG. 3

[Fig. 4]

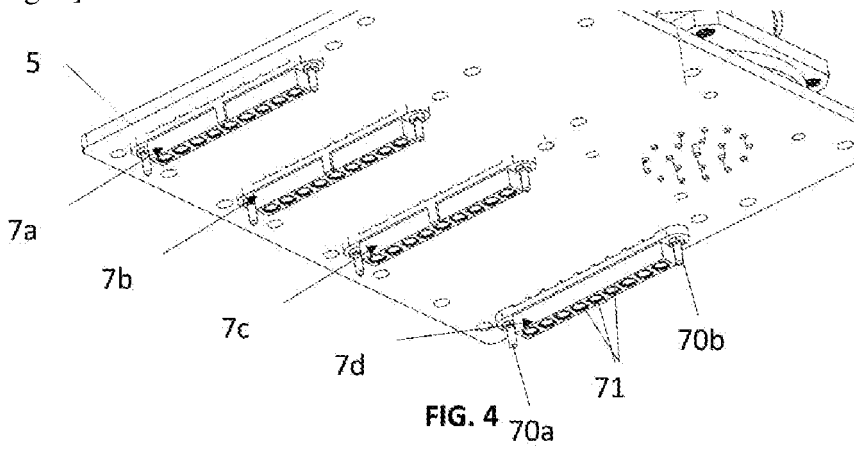


FIG. 4

[Fig. 5]

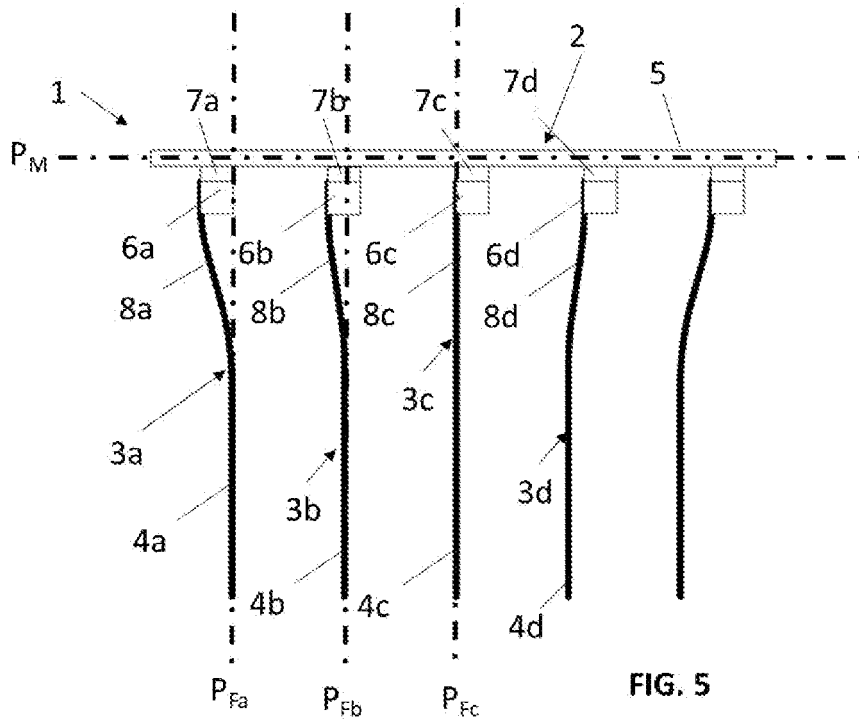


FIG. 5

[Fig. 6]

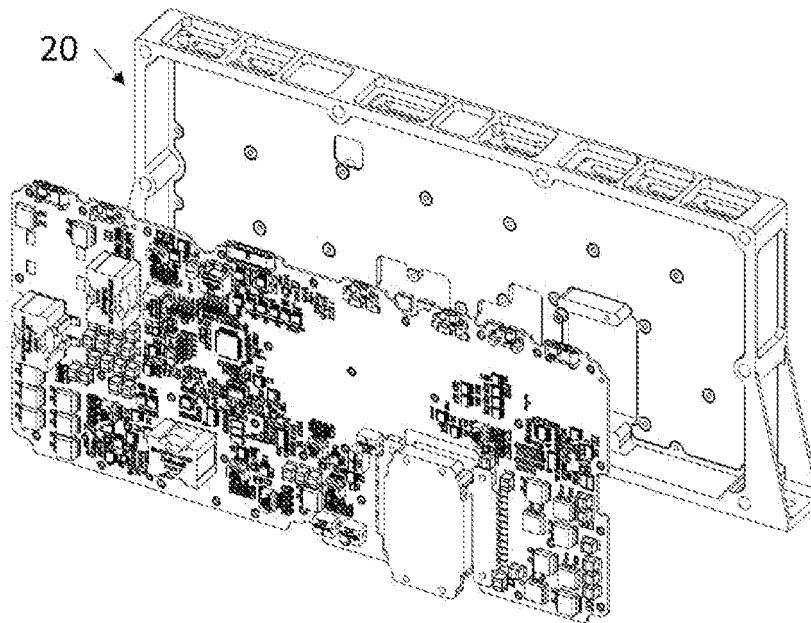


FIG. 6

[Fig. 7]

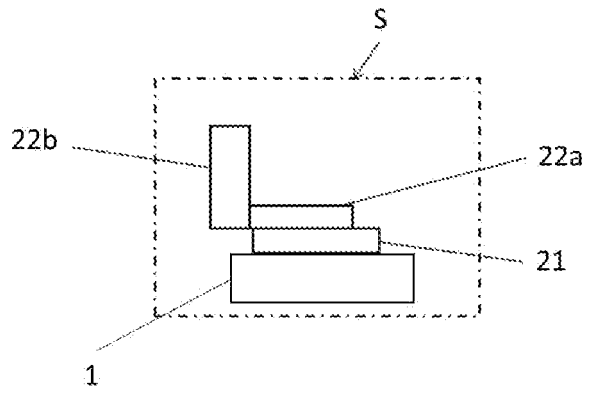


FIG. 7

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 899627
FR 2110034

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 535 100 A (LUBAHN KEN E [US] ET AL) 9 juillet 1996 (1996-07-09)	1, 5, 6, 10	H05K7/14 H05K3/36 H01R12/71 H01R12/52 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G06F H01R H05K
Y	* colonne 1, lignes 52-58 * * colonne 2, lignes 41-47 * * colonne 4, lignes 3-5 * * colonne 4, lignes 14-26 * * figures 2-4 *	2, 7-9	
X	US 2011/151683 A1 (LIAO TSUNG-KUEL [TW] ET AL) 23 juin 2011 (2011-06-23) * abrégé * * alinéa [0008] * * figures 1-2 *	1, 5, 10	
Y	DE 10 2010 045884 A1 (TQ COMPONENTS GMBH [DE]) 22 mars 2012 (2012-03-22) * figure 2 * * alinéa [0010] *	2	
Y	CN 207 851 727 U (SHANGHAI AEROSPACE SCI & IND ELECTRIC APPLIANCE RES INST CO LTD) 11 septembre 2018 (2018-09-11) * abrégé * * figures 1-4 *	7, 8	
Y A	US 2012/258634 A1 (MORANA FRANK [US] ET AL) 11 octobre 2012 (2012-10-11) * abrégé * * alinéas [0008], [0009], [0011], [0037], [0040], [0083], [0087], [0090] - [0092] * * figures 1-3, 13-15 *	9 1-8, 10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 mai 2022		Beudet, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2110034 FA 899627**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **02-05-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5535100 A	09-07-1996	JP H098500 A US 5535100 A	10-01-1997 09-07-1996

US 2011151683 A1	23-06-2011	AUCUN	

DE 102010045884 A1	22-03-2012	AUCUN	

CN 207851727 U	11-09-2018	AUCUN	

US 2012258634 A1	11-10-2012	EP 2509164 A1 US 2012258634 A1	10-10-2012 11-10-2012
