

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 030 181

②① N° d'enregistrement national : **14 02828**

⑤① Int Cl⁸ : **H 05 K 7/20 (2016.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 11.12.14.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.06.16 Bulletin 16/24.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *THALES Société anonyme — FR.*

⑦② Inventeur(s) : BELLIN BRUNO et BRETTE JEAN
BAPTISTE ANDRE CLEMENT EDDIE.

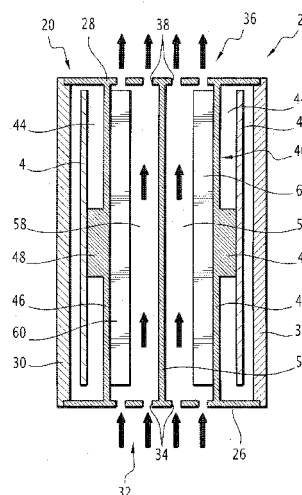
⑦③ Titulaire(s) : THALES Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑤④ **BOITIER D'EQUIPEMENT ELECTRONIQUE EMBARQUE ET CALCULATEUR AVIONIQUE COMPRENANT UN
TEL BOITIER.**

⑤⑦ Ce boîtier comprend un coffret (20) à l'intérieur duquel
est délimité un espace de réception d'au moins une carte
électronique, le coffret (20) comprenant une entrée d'air (32)
et une sortie d'air (36) pour la circulation d'un flux d'air de re-
froidissement au travers du coffret (20).

Le boîtier comprend au moins un conduit aéraulique (40)
disposé à l'intérieur du coffret (20) et reliant l'entrée d'air
(32) à la sortie d'air (36), de sorte que le flux d'air traversant
le coffret (20) circule dans le conduit aéraulique (40) en
étant séparé de l'espace de réception et que le refroidisse-
ment s'effectue par échange thermique à travers une paroi
(42) du conduit aéraulique (40).



FR 3 030 181 - A1



**Boîtier d'équipement électronique embarqué et calculateur
avionique comprenant un tel boîtier**

La présente invention concerne le domaine des équipements électroniques embarqués, en particulier les équipements électroniques avioniques, et notamment les calculateurs avioniques du type ARINC 600 ou « calculateur ARINC 600 ».

Les calculateurs ARINC 600 répondent à un standard de format d'équipement électronique avionique créé par la société Aeronautical Radio Inc. La largeur des calculateurs ARINC 600 est exprimée en unités MCU qui est l'acronyme de « Modular Component Unit » en anglais et qui constitue une largeur standard pour les calculateurs ARINC 600.

FR 2 929 482 divulgue un calculateur ARINC 600 de largeur 3 MCU, possédant un boîtier munie d'orifices d'entrée d'air et d'orifices de sortie d'air pour la circulation d'un flux d'air au travers du boîtier en vue du refroidissement aéraulique des composants électroniques Un tel boîtier est du type AFT qui est l'acronyme de « Air Flow Through » en anglais.

Un des buts de l'invention est de proposer un boîtier d'équipement électronique embarqué qui permette d'assurer le refroidissement de cartes électroniques reçues à l'intérieur du boîtier tout en permettant d'augmenter la résistance et la fiabilité de l'équipement électronique embarqué.

A cet effet, l'invention propose un boîtier d'équipement électronique embarqué, comprenant un coffret à l'intérieur duquel est délimité un espace de réception d'au moins une carte électronique, le coffret comprenant une entrée d'air et une sortie d'air pour la circulation d'un flux d'air de refroidissement au travers du coffret, et au moins un conduit aéraulique disposé à l'intérieur du coffret et reliant l'entrée d'air à la sortie d'air, de sorte que le flux d'air traversant le coffret circule dans le conduit aéraulique en étant séparé de l'espace de réception et que le refroidissement s'effectue par échange thermique à travers une paroi du conduit aéraulique.

Dans des modes de réalisation particulier, le boîtier comprend une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le coffret comprend deux panneaux externes à travers lesquels sont ménagées l'entrée d'air et la sortie d'air et qui sont réalisés en une seule pièce de matière avec la paroi du latérale conduit aéraulique ;

- le coffret comprend une structure porteuse et au moins un panneau externe monté amovible sur la structure porteuse pour permettre l'insertion ou l'extraction d'une

carte électronique dans ou hors du boîtier, le conduit aéraulique étant intégré à la structure porteuse ;

- la structure porteuse, incluant le conduit aéraulique, est réalisée en une seule pièce de matière ;

5 - la structure porteuse présente deux ouvertures pour l'insertion ou l'extraction d'une carte électronique dans ou hors du boîtier, le coffret comprenant deux panneaux externes amovibles fermant chacun une ouverture respective ;

- le conduit aéraulique comprend des ailettes de refroidissement disposées sur une surface interne de la paroi du conduit aéraulique ;

10 - l'espace de réception comprend deux logements de réception situés de part et d'autre du conduit aéraulique, chaque logement de réception étant prévu pour recevoir une carte électronique.

- il comprend un passage traversant le conduit aéraulique pour relier les deux logements de réception situés de part et d'autre du conduit aéraulique ;

15 - le conduit aéraulique possède une cloison interne séparant deux canaux délimités à l'intérieur du conduit aéraulique ;

- il comprend au moins un élément de contact thermique prévu sur la paroi du conduit pour un contact thermique avec une carte électronique reçue dans le coffret ;

20 - le boîtier étant un boîtier de calculateur avionique, de préférence un boîtier de calculateur ARINC 600 ;

L'invention concerne également un calculateur avionique comprenant un boîtier tel que défini ci-dessus, et au moins une carte électronique reçue dans l'espace de réception.

25 L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique en perspective explosée d'un équipement électronique avionique ;

30 - les Figure 2 et 3 sont des vues en coupe de l'équipement électronique, respectivement selon II-II et III-III sur la Figure 1 ; et

- la Figure 4 est une vue en coupe de côté de détail de l'équipement électronique.

L'équipement électronique des figures 1 à 3 est un calculateur 2 avionique destiné à être embarqué dans un aéronef, tel qu'un avion ou un hélicoptère.

35 Le calculateur 2 est ici du type ARINC 600, et destiné à être intégré dans une architecture avionique modulaire intégrée ou IMA, qui est l'acronyme de « Integrated Modular Avionics » en anglais.

3

Le calculateur 2 comprend deux cartes électroniques principales 4 et une carte électronique de fond de panier 6. Les cartes principales et la carte de fond de panier 6 possèdent des connecteurs de carte 8, 10 complémentaires pour la connexion amovible des cartes principales 4 sur la carte de fond de panier 6.

5 Le calculateur 2 comprend en option une carte électronique d'interconnexion 12 prévue pour être connectée à chacune des deux cartes principales 4. Les cartes principales 4 et la carte d'interconnexion 12 possèdent des connecteurs d'interconnexion 14, 16 complémentaires pour la connexion amovible de la carte d'interconnexion 12 sur les cartes principales 4.

10 Chaque carte électronique possède de manière classique des composants électroniques dissipatifs (non représentés) qui dissipent de la chaleur au cours de leur fonctionnement.

Le calculateur 2 comprend un boîtier 18 pour loger les cartes électroniques 4, 6, 12. Le boîtier 18 est configuré pour un refroidissement aéraulique des cartes électroniques 4, 6, 12 par circulation d'un flux d'air à l'intérieur du boîtier 18.

15 Le boîtier 18 comprend un coffret 20 délimitant un volume interne pour recevoir les cartes électroniques 4, 6.

Le coffret 20 possède des panneaux externes formant l'enveloppe du coffret 20. Les panneaux externes comprennent un panneau avant 22, un panneau arrière 24, un panneau inférieur 26, un panneau supérieur 28, et deux panneaux latéraux 30.

La carte de fond de panier 6 est fixée sur le panneau arrière 24.

20 Le coffret 20 possède une structure porteuse 31. La structure porteuse 31 comprend un châssis annulaire incluant le panneau avant 22, le panneau arrière 24, le panneau inférieur 26 et le panneau supérieur 28. La structure porteuse 31 délimite deux ouvertures permettant l'insertion ou l'extraction des cartes principales 4, et le cas échéant de la carte d'interconnexion 12, à l'intérieur ou hors du coffret 20.

25 Les deux panneaux latéraux 30 sont amovibles pour permettre l'insertion des cartes principales 4, et le cas échéant de la carte d'interconnexion 12, à l'intérieur du boîtier 18, et leur extraction hors du boîtier 18. Chaque panneau latéral 30 ferme une ouverture respective. Les panneaux latéraux 30 sont parallèles entre eux.

30 Le calculateur 2 est configuré pour le montage de chaque carte principale 4 sur la carte de fond de panier 6 au travers d'une ouverture, par une mise en prise de leurs connecteurs de carte 8, 10 complémentaires suivant une direction d'insertion perpendiculaire au plan de l'ouverture.

35 Les cartes principales 4 sont prévues pour être reçues dans le boîtier 18 en étant parallèles entre elles et aux panneaux latéraux 30 du boîtier 18. La carte de fond de

panier 6, et le cas échéant la carte d'interconnexion 12, sont prévus pour s'étendre transversalement entre les cartes principales 4.

5 Le boîtier 18 comprend un système de refroidissement aéraulique permettant la circulation d'un flux d'air au travers du coffret 20, de manière à assurer le refroidissement aéraulique des cartes électroniques 4, 6, 12 reçues à l'intérieur du boîtier 18, et en particulier des cartes principales 4.

10 Le système de refroidissement comprend une entrée d'air 32 formée d'orifices d'entrée d'air 34 ménagés à travers le panneau inférieur 26 du coffret 20, une sortie d'air 36 formée d'orifices de sortie d'air 38 ménagés à travers le panneau supérieur 28 du coffret 20, et un conduit aéraulique 40 s'étendant à l'intérieur du coffret 20 en raccordant l'entrée d'air 32 et la sortie d'air 36.

Le conduit aéraulique 40 est configuré pour une circulation d'air au travers du coffret 20 de l'entrée 32 vers la sortie 36, sans contact de l'air avec les cartes électroniques 4, 12 reçues à l'intérieur du boîtier 18.

15 Le conduit aéraulique 40 s'alimente en air à l'extérieur du coffret 20 au travers de l'entrée d'air 32, et débouche à l'extérieur du coffret 20 au travers de la sortie d'air 36.

20 Les cartes électroniques 4, 6, 12 sont situées à l'extérieur du conduit aéraulique 40. Le conduit aéraulique 40 possède une paroi périphérique 42 tubulaire. La paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40 est distincte des cartes électroniques 4, 12. La paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40 sépare les cartes électroniques 4, 6, 12 du flux d'air circulant dans le conduit aéraulique 40 de manière étanche à l'air. La paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40 est dépourvue d'ouverture entre l'entrée d'air 32 et la sortie d'air 36.

25 Le conduit aéraulique 40 est fixé à demeure dans le coffret 20. Les cartes électroniques 4, 6, 12 peuvent être insérées et extraites du coffret 20 sans retirer le conduit aéraulique 40 du coffret 20.

La structure porteuse 31 comprend le conduit aéraulique 40 qui fait partie intégrante de la structure porteuse 31 du coffret 20. Le conduit aéraulique 40 participe à la résistance structurelle du coffret 20.

30 Le boîtier 18 comprend un espace de réception des cartes électroniques 4, 6, 12 délimité à l'intérieur du coffret 20, entre le conduit aéraulique 40 et l'enveloppe du coffret 20, plus précisément entre la paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40 et l'enveloppe du coffret 20. L'espace de réception 44 est situé à l'intérieur du coffret 20 et à l'extérieur du conduit aéraulique 40.

Le conduit aéraulique 40 est ici disposé entre les deux panneaux latéraux 30, de sorte que deux logements de réception 44 sont délimités de part et d'autre du conduit aéraulique 40, chacun entre le conduit aéraulique 40 et un panneau latéral 30 respectif.

5 La paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40 possède deux faces latérales parallèles 46 faisant face chacune à un panneau latéral 30 respectif. Chaque face latérale 46 délimite un logement de réception 46 avec le panneau latéral 30 en regard.

10 Chaque face latérale 46 délimitant un logement de réception 44 est munie d'un élément de contact thermique 48, faisant saillie du reste de la face latérale 46 vers l'extérieur du conduit 40, et configuré pour être en contact thermique avec une carte électronique 4 faisant face à cette face latérale.

Le conduit aéraulique 40 se termine à distance du panneau arrière 24 pour ménager un logement de réception 50 de la carte de fond de panier 6. Le logement de réception 50 s'étend entre les deux logements de réception 44.

15 Le conduit aéraulique 40 possède un passage 52 traversant le conduit aéraulique 40 transversalement entre les deux faces latérales 46, en étant délimité par un tube 54 fermé latéralement. Le passage 52 permet le passage de la carte d'interconnexion 12.

Le conduit aéraulique 40 possède une cloison interne 56 séparant le conduit aéraulique 40 en deux canaux 58.

20 Chaque canal 58 est délimité entre la cloison interne 56 et une face latérale 46 respective du conduit aéraulique 40. Chaque canal 58 s'étend le long d'une face latérale 46 respective faisant face à une carte électronique principale 4 respective. Ainsi, le conduit aéraulique 40 possède un canal 58 dédié à chaque carte électronique principale 4.

25 Comme visible sur la Figure 2, chaque face latérale 46 du conduit aéraulique 40 est munie d'un élément de contact thermique 48. Les éléments de contact thermique 48 sont ici rapportés sur les faces latérales 46. Chaque élément de contact thermique 48 est par exemple un bloc de matière, par exemple de métal et en particulier d'aluminium, fixé sur la surface externe du conduit aéraulique 40, et prévu pour être en contact avec la carte électronique 4, en particulier au droit d'un composant électronique de la carte électronique 4 dissipateur de chaleur, par exemple un processeur.

30 En option, un panneau de l'enveloppe externe du coffret 20, en particulier un panneau latéral 30, est configuré pour un contact thermique avec une carte électronique, en particulier une zone de la carte électronique portant un composant électronique dissipateur de chaleur. Le contact thermique est réalisé par exemple à l'aide d'un élément de contact thermique rapporté sur le panneau latérale ou par un bossage rentrant de la face latérale.

Le conduit aéraulique 40 possède des ailettes de refroidissement 60 disposées sur une surface interne du conduit aéraulique 40. Le conduit aéraulique possède ici des ailettes de refroidissement 60 disposées sur la surface interne de chacune de ses faces latérales 46 en regard d'une carte électronique principale 4. Les ailettes 60 sont distribuées suivant une distribution régulière sur la surface interne du conduit aéraulique 40 ou suivant une distribution variable, par exemple en fonction de l'intensité des échanges thermiques attendus, par exemple en fonction de la position des différents composants électroniques fixés sur les cartes électroniques principales 4.

Les cartes électroniques principales 4 sont par exemple fixées sur le conduit par vissage.

Comme illustré sur la Figure 4, le conduit aéraulique 40 est muni de déflecteurs 62 internes permettant de répartir l'air entrant par la sortie sur la section du conduit. En particulier, dans l'exemple illustré, la surface sur laquelle sont répartis les orifices d'entrée d'air est d'aire plus petite que celle sur laquelle sont répartis les orifices de sortie d'air. Les déflecteurs 62 sont agencés pour dévier une partir du flux d'air entrant vers une zone de conduit qui n'est pas en regard des orifices d'entrée d'air (en haut à gauche sur la Figure 4).

Les déflecteurs 62 permettent d'assurer que le conduit aéraulique 40 sera correctement arrosé sur toute sa largeur en évitant une circulation du flux d'air privilégiée en regard de l'entrée d'air 32.

Les déflecteurs 62 permettent aussi de privilégier une circulation d'air plus importante vers des zones des cartes électroniques dissipatrice d'énergie et moins importante vers des zones des cartes électroniques moins dissipatrice de chaleur.

La structure porteuse 31, incluant le conduit aéraulique 40, est réalisée en une seule pièce de matière. En ce qui concerne le conduit aéraulique 40, la paroi périphérique 42, les ailettes 60, et le cas échéant, la cloison interne 56 et les déflecteurs 62, et, éventuellement, les éléments de contact thermique 48, sont réalisés en une seule pièce de matière.

La structure porteuse 31 inclut ici le panneau avant 22, le panneau arrière 24, le panneau inférieur 26 et le panneau supérieur 28. En variante, le panneau avant 22 et/ou le panneau arrière 24 sont montés amovibles sur la structure porteuse 31 et n'en font pas partie.

Aussi, de manière générale, le conduit aéraulique 40 est formé en une seule pièce de matière au moins avec les panneaux munis de l'entrée d'air 32 et de la sortie d'air 36, qui sont ici le panneau inférieur 26 et le panneau supérieur 28.

En fonctionnement, les cartes électroniques 4, 6, 12 du calculateur génèrent de la chaleur. L'écoulement d'un flux d'air au travers du coffret 20 permet d'assurer un refroidissement efficace des cartes électroniques 4, 6, 12.

5 Le refroidissement des cartes électroniques 4, 6, 12 se fait par échange thermique à travers la paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40, sans que le flux d'air arrose directement les cartes électroniques reçues 4, 6, 12 à l'intérieur du boîtier 18.

10 En particulier, le conduit aéraulique 40 étant réalisé en une seule pièce de matière avec les panneaux externe du coffret 20 sur lesquels sont prévus l'entrée d'air 32 et la sortie d'air 36, l'étanchéité à l'air entre le conduit aéraulique 40, d'une part, et l'entrée d'air 32 et la sortie d'air 36, d'autre part, est réalisée de fait, par construction. Ainsi, l'air de refroidissement circule au travers du coffret 20 sans rentrer dans l'espace de réception.

15 Il en résulte que le risque de dépôt de poussières sur les cartes électroniques 4, 6, 12 est drastiquement diminué. Ainsi, la durée de vie de l'équipement électronique 2 est augmentée. Le boîtier 18 est particulièrement adapté pour une utilisation en environnement sévère, notamment en environnement poussiéreux.

20 L'étanchéité à l'air élevée rend le boîtier 18 particulièrement avantageux pour une utilisation dans un environnement salin. En tel environnement, dans lequel l'air est potentiellement humide et salé, est très corrosif et entraîne rapidement des détériorations irréversibles et irréparables des cartes électroniques ou de leurs connecteurs, imposant un remplacement de l'équipement électronique.

Il est possible de s'affranchir de traitements anti-poussières et anti-sel préventifs des cartes électroniques 4, 6, 12 tels que l'application de vernis de protection. Il en résulte que les cartes électroniques sont convenablement refroidies, tout en étant simples à fabriquer.

25 Les éléments de contact thermique 48 entre le conduit aéraulique 40 et les cartes électroniques permettent un échange de chaleur amélioré. Ils sont de préférence venus de matière avec la paroi périphérique 42 du conduit aéraulique 40. En variante, ils sont rapportés sur la paroi périphérique 42.

30 Les cartes principales 4, et le cas échéant la carte d'interconnexion 12, sont insérées et connectées directement à l'intérieur du coffret 20, sans qu'il soit nécessaire de les équiper au préalable d'élément de refroidissement, tels que des dissipateurs de chaleurs à ailettes ou des canaux de refroidissement pour canaliser de l'air traversant le coffret 20 le long des faces de la carte électronique ou vers des composants électroniques dissipatifs de la carte électronique.

35 En effet, le conduit aéraulique 40 intégré au coffret 20 est configuré pour coopérer avec les cartes électroniques insérées dans le coffret de manière à assurer ces fonctions.

En particulier, les ailettes 60 prévues sur la surface interne du conduit aéraulique 40 favorisent les échanges thermiques. Il n'est pas nécessaire de prévoir des ailettes de refroidissement sur les cartes électroniques elle-même, ce qui simplifie leur conception.

5 Le conduit aéraulique 40 renforce mécaniquement le coffret 20 en formant un renfort interne. Le conduit aéraulique 40 est intégré à la structure porteuse 31 du coffret 20, de sorte que le coffret 20 est particulièrement résistant aux chocs et peu sensible aux vibrations. La protection des cartes électroniques reçues dans le coffret 20 s'en trouve améliorée.

10 En outre, les ailettes 60 du conduit aéraulique 40 agissent comme des raidisseurs pour le conduit aéraulique 40. Elles confèrent une très grande rigidité au conduit aéraulique 40 et par conséquent au coffret 20, et de manière plus générale au boîtier 18 dans son ensemble.

15 Le conduit aéraulique 40 peut être fabriqué de manière simple en une seule pièce de matière avec les panneaux munis de l'entrée d'air 32 et de la sortie d'air 36 ou avec l'ensemble de la structure porteuse 31, par exemple selon un procédé de fabrication par ajout de matière (aussi connu sous le nom de fabrication additive ou « additive manufacturing » en anglais) au cours duquel la pièce est réalisée par empilement de couches successives. Un tel procédé de fabrication par ajout de matière permet d'obtenir une pièce de géométrie très complexe, comme c'est le cas pour le conduit aéraulique 40
20 formé d'une seule pièce avec la structure porteuse 31 du coffret 20, qui plus est lorsque le conduit aéraulique 40 est muni d'éléments de refroidissement venu de matière avec la paroi périphérique 42, comme les éléments de contact thermique 48, les ailettes 60 et les déflecteurs 62.

25 En particulier, pour réaliser une pièce métallique, il est possible d'utiliser un procédé de fabrication par ajout de matière connu sous le nom de frittage sélectif par laser, dans lequel les couches successives sont formées à partir de poudre métallique frittée à l'aide d'un dispositif laser.

30 En option, il est possible de prévoir une carte électronique auxiliaire fixée sur une carte électronique reçue à l'intérieur du boîtier, les plaques de support de la carte auxiliaire et de la carte porteuse (sur laquelle la carte auxiliaire est fixée) étant parallèles. Un tel montage est dit en « mezzanine ». La carte porteuse et la carte auxiliaire sont agencées pour que la carte porteuse soit en contact thermique avec le conduit aéraulique, ou, inversement, que la carte axillaire soit en contact thermique avec le conduit aéraulique.

L'invention n'est pas limitée aux calculateurs de type ARINC et peut s'appliquer à d'autres types de calculateurs avioniques, et de manière plus générale à tout calculateur embarqué, par exemple dans un véhicule routier, ferroviaire, aérien ou naval.

REVENDEICATIONS

1.- Boîtier d'équipement électronique embarqué, comprenant un coffret (20) à l'intérieur duquel est délimité un espace de réception d'au moins une carte électronique, le coffret (20) comprenant une entrée d'air (32) et une sortie d'air (36) pour la circulation d'un flux d'air de refroidissement au travers du coffret (20), et au moins un conduit aéraulique (40) disposé à l'intérieur du coffret (20) et reliant l'entrée d'air (32) à la sortie d'air (36), de sorte que le flux d'air traversant le coffret (20) circule dans le conduit aéraulique (40) en étant séparé de l'espace de réception et que le refroidissement s'effectue par échange thermique à travers une paroi (42) du conduit aéraulique (40).

2.- Boîtier selon la revendication 1, dans lequel le coffret (20) comprend deux panneaux externes (26, 28) à travers lesquels sont ménagées l'entrée d'air (32) et la sortie d'air (36) et qui sont réalisés en une seule pièce de matière avec la paroi (42) du conduit aéraulique (40).

3.- Boîtier selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le coffret (20) comprend une structure porteuse (31) et au moins un panneau externe (30) monté amovible sur la structure porteuse (31) pour permettre l'insertion ou l'extraction d'une carte électronique dans ou hors du boîtier, le conduit aéraulique (40) étant intégré à la structure porteuse (31).

4.- Boîtier selon la revendication 3, dans lequel la structure porteuse (31), incluant le conduit aéraulique (40), est réalisée en une seule pièce de matière.

5.- Boîtier selon la revendication 3 ou 4, dans lequel la structure porteuse (31) présente deux ouvertures (12) pour l'insertion ou l'extraction d'une carte électronique dans ou hors du boîtier, le coffret (20) comprenant deux panneaux externes (30) amovibles fermant chacun une ouverture (12) respective.

6.- Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, le conduit aéraulique (40) comprend des ailettes (60) de refroidissement disposées sur une surface interne de la paroi (42) du conduit aéraulique (40).

7.- Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'espace de réception comprend deux logements de réception (46) situés de part et d'autre du conduit aéraulique (40), chaque logement de réception (46) étant prévu pour recevoir une carte électronique.

8.- Boîtier selon la revendication 7, comprenant un passage traversant le conduit aéraulique (40) pour relier les deux logements de réception (46) situés de part et d'autre du conduit aéraulique (40).

9.- Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le conduit aéraulique (40) possède une cloison interne (56) séparant deux canaux (58) délimités à l'intérieur du conduit aéraulique (40).

5 10.- Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un élément de contact thermique (48) prévu sur la paroi (42) du conduit (40) pour un contact thermique avec une carte électronique reçue dans le coffret.

11.- Boîtier selon l'une quelconque des revendications précédentes, le boîtier étant un boîtier de calculateur avionique, de préférence un boîtier de calculateur ARINC 600.

10 12.- Calculateur avionique comprenant un boîtier (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et au moins une carte électronique (4, 6, 12) reçue dans l'espace de réception.

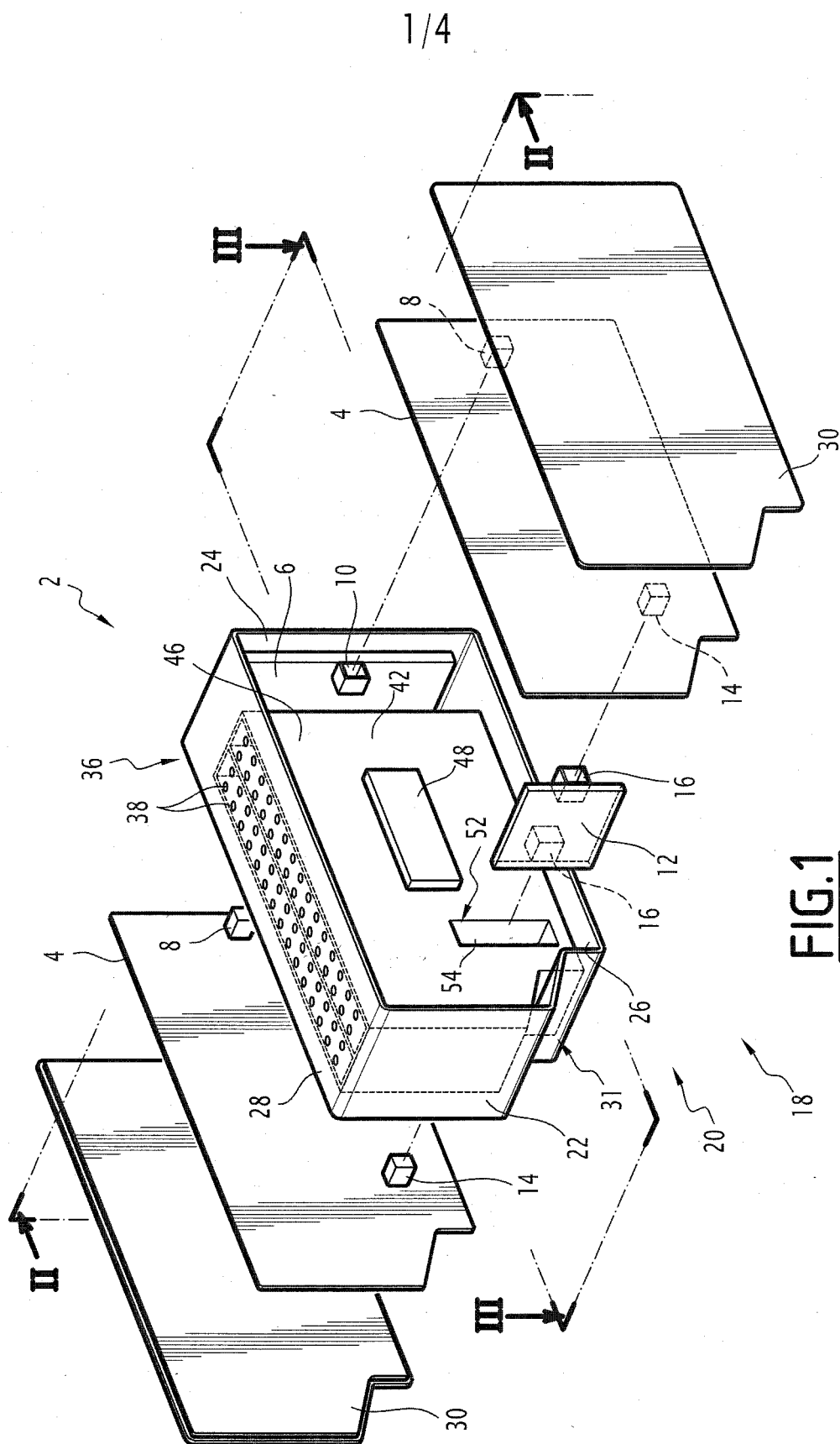
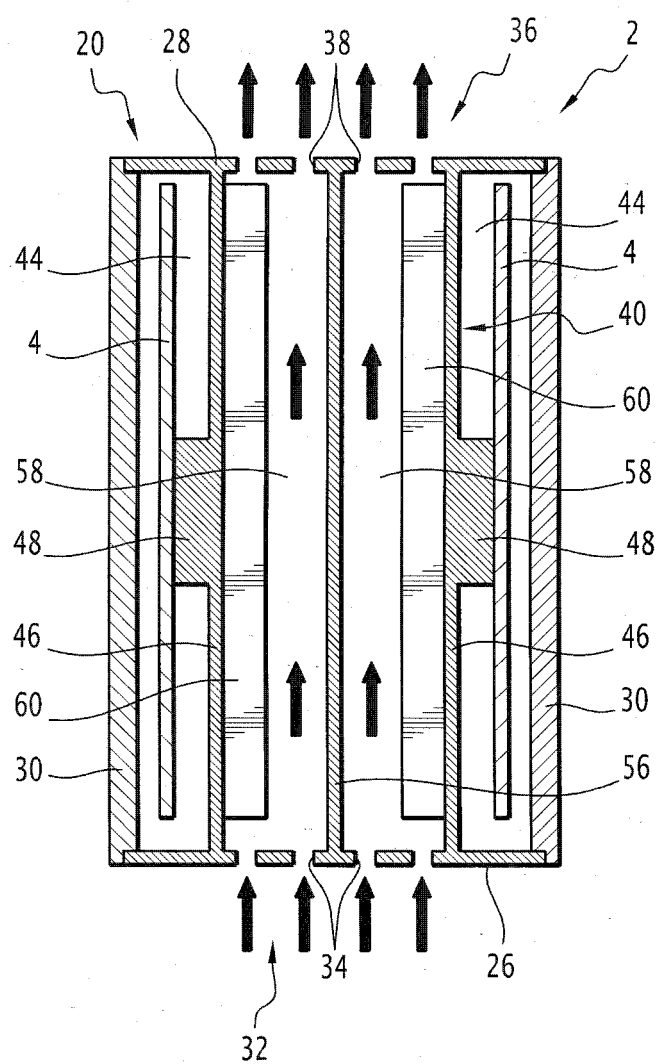


FIG. 1

2/4

FIG.2

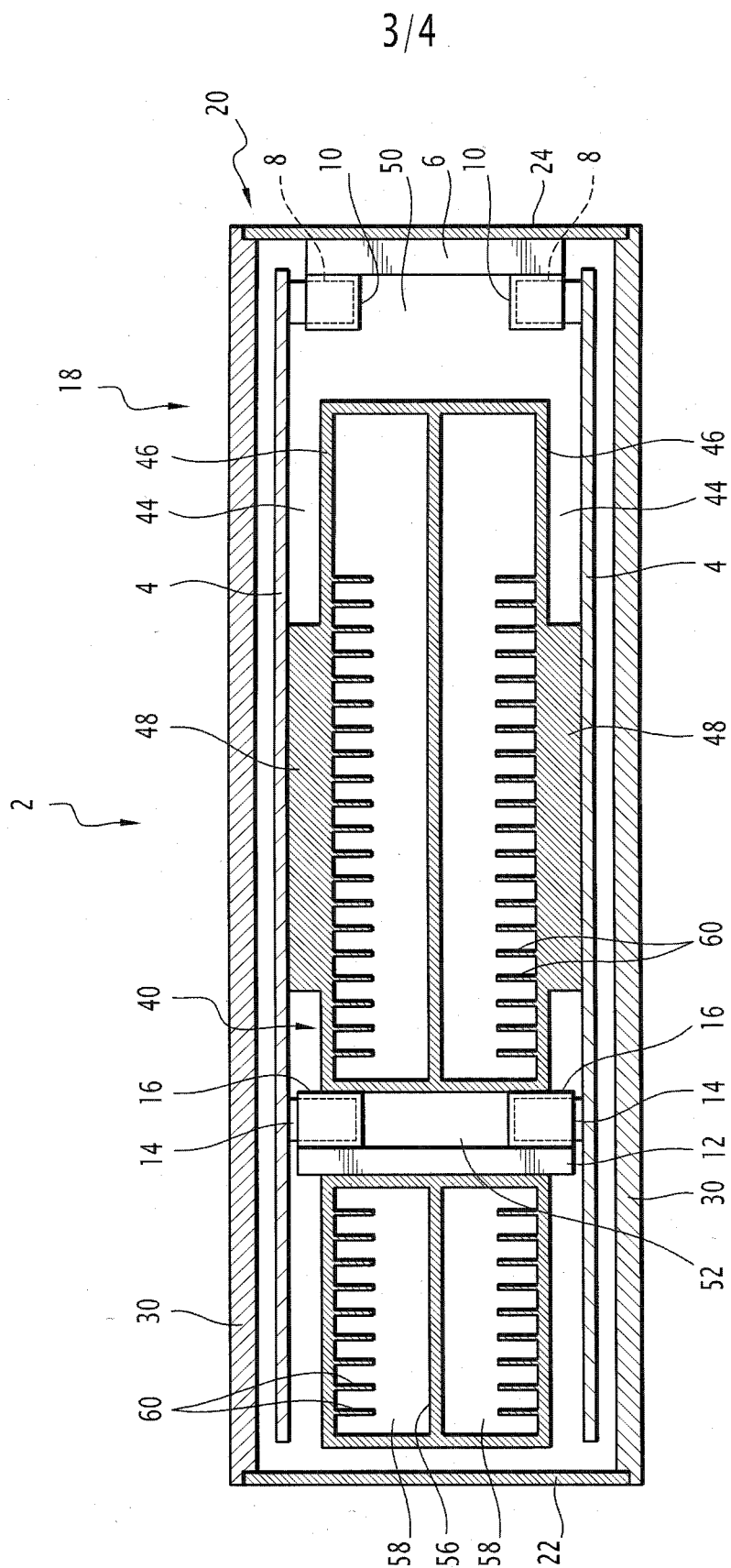
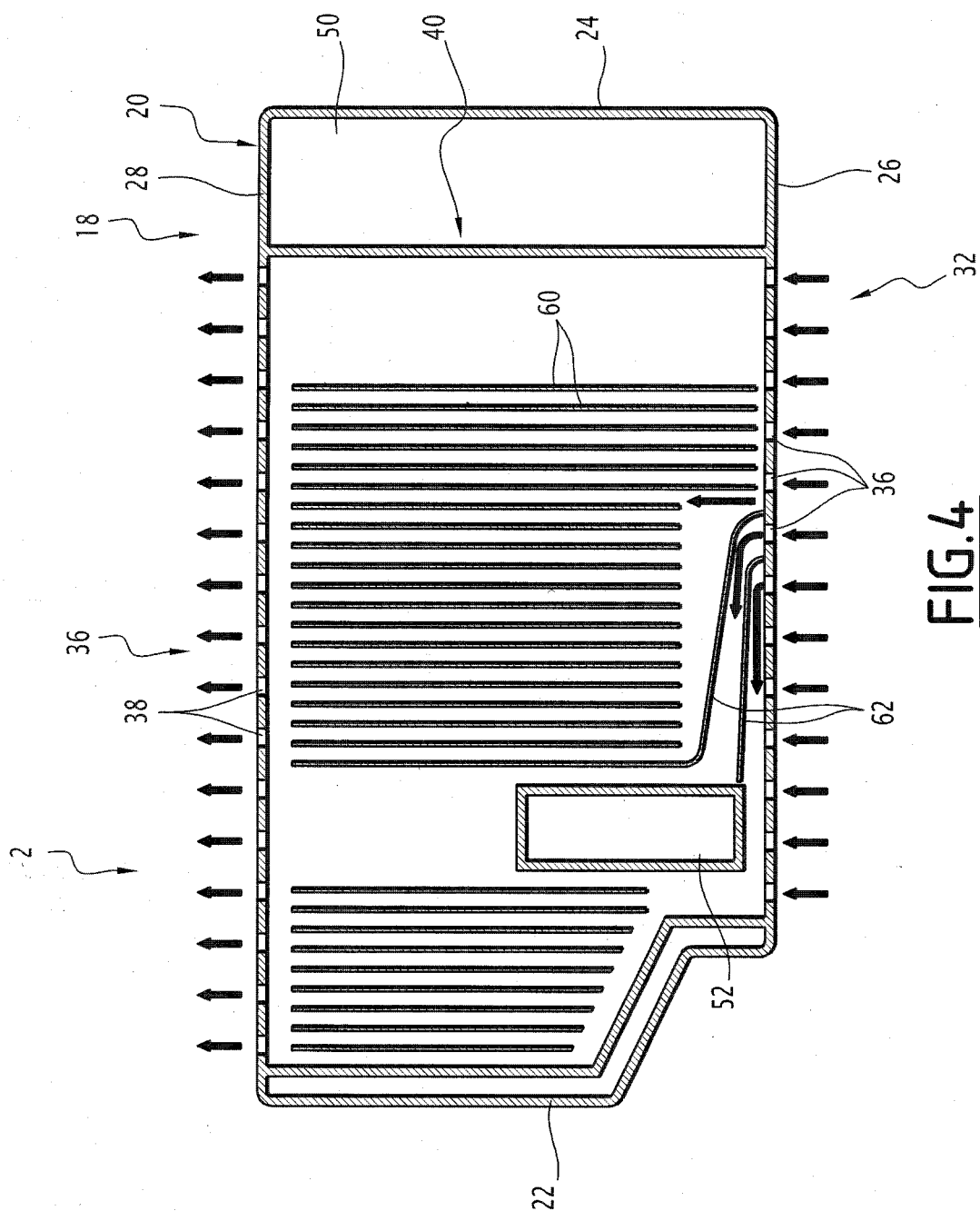


FIG. 3

4/4





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 805630
FR 1402828

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	FR 2 722 054 A1 (SIEMENS AUTOMOTIVE SA [FR]) 5 janvier 1996 (1996-01-05) * abrégé * * figures 4-5 * * page 3, lignes 12-14 * * page 3, ligne 31 - page 4, ligne 13 * -----	1-12	H05K7/18 H05K7/20
X	US 2013/120934 A1 (BARNA KYLE STEVEN [US]) 16 mai 2013 (2013-05-16) * abrégé * * figures 1-7 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H05K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 octobre 2015		Galary, Grzegorz	
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 1402828 FA 805630

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 **01-10-2015**

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
FR 2722054	A1	05-01-1996	AUCUN

US 2013120934	A1	16-05-2013	CA 2855833 A1 23-05-2013
			CN 104094681 A 08-10-2014
			DE 112012004788 T5 07-08-2014
			US 2013120934 A1 16-05-2013
			WO 2013074807 A1 23-05-2013
