

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 037 210

②1 N° d'enregistrement national : **15 01136**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 05 K 7/20 (2016.01), G 06 F 1/16**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.06.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.12.16 Bulletin 16/49.

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) : *THALES Société anonyme — FR.*

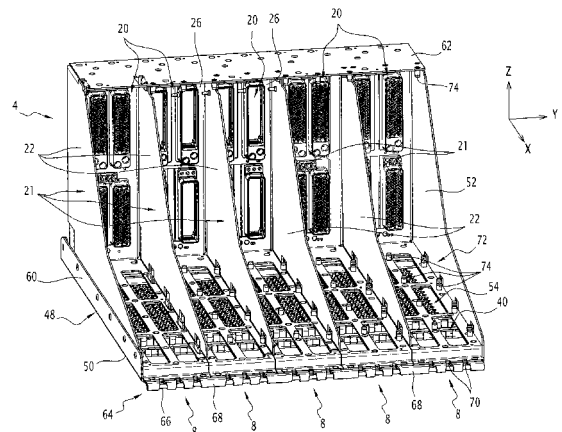
⑦2 Inventeur(s) : BREHIN FRANCOISE, DUPEUX
PATRICK et BERNADAC SERGE.

⑦3 Titulaire(s) : THALES Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX Société par actions
simplifiée.

⑤4 **RACK D'ENSEMBLE ELECTRONIQUE MODULAIRE ET ENSEMBLE ELECTRONIQUE MODULAIRE
COMPRENANT UN TEL RACK.**

⑤7 Le rack (4), qui est prévu pour recevoir des modules électroniques enfichables, est de construction modulaire et comprend au moins deux modules de rack (21), chaque module de rack (21) délimitant une alvéole (8) de réception d'au moins un module électronique (6), chaque module de rack (21) possédant au moins une paroi latérale (22), une paroi inférieure (24) et une paroi arrière (26) délimitant l'alvéole (8), la paroi inférieure (24) étant configurée pour assurer une distribution d'air à l'intérieur de l'alvéole (8), la paroi arrière (26) étant munie d'ouvertures de connecteur (32) pour la fixation de connecteurs de rack (20) prévus pour venir en prise avec des connecteurs de modules électronique (12), les modules de rack (21) étant disposés côte à côte et fixés entre eux de sorte que le rack (4) est propre à être manipulé comme une seule unité.



FR 3 037 210 - A1



**Rack d'ensemble électronique modulaire et ensemble
électronique modulaire comprenant un tel rack**

La présente invention concerne le domaine des ensembles électroniques modulaires comprenant un rack et des modules électroniques enfichés dans le rack.

5 Un aéronef possède des calculateurs embarqués pour l'exécution de fonctions, par exemple pour le contrôle de paramètres de vol ou la commande d'actionneurs. Des calculateurs conformes au standard avionique ARINC 600 sont dédiés à une fonction et comprennent un boîtier contenant une ou plusieurs cartes électroniques, ces calculateurs étant montés de manière amovible dans des baies avioniques par l'intermédiaire de
10 chaises d'adaptation.

Il est envisageable de remplacer les calculateurs avioniques du type ARINC 600 par des calculateurs modulaires. Un calculateur modulaire comprend un rack et plusieurs modules électroniques enfichables dans le rack. Un calculateur modulaire permet généralement un temps d'immobilisation et un coût d'exploitation réduit. En cas de
15 défaillance d'un module électronique, il est possible de remplacer facilement le module électronique défectueux en le retirant du rack et en enfichant à la place un autre module électronique de remplacement, sans retirer l'ensemble du calculateur.

Cependant, l'intégration de calculateurs modulaires dans un système avionique d'un aéronef conçu pour recevoir des calculateurs du type ARINC 600 peut s'avérer
20 difficile.

Un des buts de l'invention est de proposer un rack d'ensemble électronique modulaire permettant de faciliter son intégration dans un engin, et en particulier dans un aéronef.

A cet effet, l'invention propose un rack de réception de modules électroniques, les
25 modules électroniques étant enfichables côte à côte dans le rack, à coulissement suivant une direction longitudinale, le rack étant de construction modulaire et comprenant au moins deux modules de rack, chaque module de rack délimitant une alvéole de réception d'au moins un module électronique, chaque module de rack possédant au moins une paroi latérale, une paroi inférieure et une paroi arrière délimitant l'alvéole, la paroi
30 inférieure étant configurée pour assurer une distribution d'air à l'intérieur de l'alvéole, la paroi arrière étant munie d'ouvertures de connecteur pour la fixation de connecteurs de rack prévus pour venir en prise avec des connecteurs de modules électronique d'un module électronique inséré dans l'alvéole, les modules de rack étant disposés côte à côte

Selon des modes de réalisation particuliers, le rack comprend une ou plusieurs
35 des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

2

- le rack comprend au moins un plenum de distribution d'air débouchant par des ouvertures de la paroi inférieure d'au moins un module de rack en s'étendant sur toute la longueur de la paroi inférieure pour alimenter les modules électroniques en air sur sensiblement toute leur longueur :

5 - un module de rack possède une structure en caisson formée au moins en partie par la paroi inférieure du module de rack et délimitant un plenum de distribution d'air débouchant par des ouvertures de la paroi inférieure ;

10 - la paroi inférieure de chaque module de rack est dotée d'organes de guidage adaptés pour guider au moins un module électronique à coulissement le long de la paroi inférieure ;

- au moins un module de rack est muni d'organes de guidage amovibles ;

- le rack comprend un axe de verrouillage dédié pour au moins un module électroniques et/ou un axe de verrouillage commun pour plusieurs modules électroniques, de préférence tous les modules électroniques ;

15 - un axe de verrouillage commun à plusieurs modules électroniques est fixé à l'extrémité avant de la paroi inférieure par un rebord de fixation enroulé autour de l'axe de verrouillage, le rebord de fixation étant muni d'ouvertures de verrouillage laissant apparaître des tronçons de l'axe de verrouillage ;

20 - au moins un module de rack comprend plusieurs parois fabriquées par découpage et pliage d'une seule tôle ;

- un module de rack adapté pour recevoir plusieurs modules électroniques étroits, dont la paroi arrière est munie d'une ouverture adaptée pour recevoir indifféremment des connecteurs de rack pour plusieurs modules électroniques étroits ou un connecteur de rack pour un module électronique large.

25 L'invention concerne également un ensemble électronique comportant un rack tel que défini ci-dessus et des modules électroniques insérés dans les alvéoles délimitées par les modules de rack.

30 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 se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue en perspective d'un ensemble électronique modulaire comprenant un rack et des modules électroniques enfichés dans le rack ;

- la Figure 2 est une vue en perspective du rack seul ;

35 - les Figure 3 et 4 sont des vues en perspective d'un module électronique de l'ensemble électronique ;

3

- la Figure 5 est une vue en perspective d'un module de rack du rack, prévu pour être assemblé avec d'autre module pour former le rack ;
- la Figure 6 est une vue de dessus d'une tôle découpée prévue pour être pliée pour former le module de rack ;
- 5 - la Figure 7 est une vue en perspective d'un support de module de rack destiné à recevoir plusieurs modules de rack côte à côte ;
- la Figure 8 est une vue en perspective d'un renfort inférieur du rack ;
- la Figure 9 est une vue en perspective d'un renfort supérieur du rack ;
- la Figure 10 est une vue de dessus d'un organe de verrouillage du rack, prévu pour coopérer avec des dispositifs de verrouillage des modules électroniques pour les verrouiller dans le rack ;
- 10 - les Figures 11 et 12 sont des vues en perspective d'un rack de construction modulaire selon une variante ;
- la Figure 13 est une vue en perspective d'un module de rack du rack des Figures 11 et 12 ;
- 15 - la Figure 14 est une vue en coupe d'un système d'attache du rack des Figures 11 et 12, prévu pour verrouiller un module électronique dans le rack ; et
- la Figure 15 est une vue en coupe d'un module de rack selon une variante, le module de rack possédant une structure inférieure en caisson délimitant un plenum.
- 20

L'ensemble électronique 2 de la Figure 1 est un ensemble électronique modulaire destiné à être intégré dans une baie électronique d'un véhicule, en particulier dans une baie avionique d'un aéronef.

L'ensemble électronique 2 comprend un rack 4 et plusieurs modules électroniques 6 enfichables dans le rack 4 à coulissement suivant une direction longitudinale X, de l'avant vers l'arrière.

Les modules électroniques 6 sont disposés côtes à côtes dans le rack 4, suivant une direction transversale Y perpendiculaire à la direction longitudinale X. Chaque module électronique 6 est enfichable dans le rack 4 par une face avant du rack 4.

30 Dans la suite de la description, les termes « longitudinal », « transversal » « avant », « arrière », « haut », « bas », « supérieur » et « inférieur » sont définis par rapport à la direction longitudinale X dirigé de l'arrière vers l'avant, à la direction transversale Y, dirigée de la droite vers la gauche, et à une direction verticale Z perpendiculaire à la direction longitudinale X et à la direction transversale Y, et dirigée du bas vers le haut.

35

4

Comme illustré sur la Figure 2, le rack 4 comprend plusieurs alvéoles 8 disposées côte à côte suivant la direction transversale Y, chaque alvéole 8 étant prévue pour recevoir au moins un module électronique 6 à coulissement suivant la direction longitudinale X.

5 Comme illustré sur les Figures 3 et 4, chaque module électronique 6 possède un boîtier 10 parallélépipédique muni, sur une face arrière (Figure 4), d'un ou plusieurs connecteurs de module électronique 12 pour connecter électriquement le module électronique 6, et, sur une face avant (Figure 3), d'un dispositif de verrouillage 14 pour verrouiller mécaniquement le module électronique 6 sur le rack 4. Le dispositif de verrouillage 14 comprend ici un levier 16 articulé sur le boîtier 10 et muni à son extrémité inférieure d'une encoche 18.

10 Les modules électroniques 6 possèdent une largeur qui est un multiple entier d'une unité de largeur. Les modules électroniques 8 possèdent par exemple une largeur simple (une unité de largeur), une largeur double (deux unités de largeur) ou une largeur triple (trois unités de largeur). L'ensemble électronique 2 de la Figure 1 possède des modules électroniques 6 de largeur simple et de largeur double.

Chaque alvéole 8 est prévue pour recevoir un ou plusieurs modules électroniques 6. Chaque alvéole 8 est par exemple prévue pour recevoir un, deux ou trois modules électroniques côte à côte.

20 Chaque alvéole 8 présente par ailleurs une largeur qui est un multiple entier de l'unité de largeur, par exemple une largeur d'une, deux ou trois unités de largeur.

Tel qu'illustré sur les Figures 1 et 2, les alvéoles 8 présentent toutes la même largeur, à savoir une largeur double, et chaque alvéole 8 reçoit un module électronique 6 de largeur double ou deux modules électroniques 6 de largeur simple.

25 En revenant à la Figure 2, le rack 4 est muni, au fond de chaque alvéole 8, d'un ou plusieurs connecteurs de rack 20 pour la connexion électrique d'un module électronique 6 reçu dans l'alvéole 8. Chaque connecteur de rack 20 est complémentaire d'un connecteur de module électronique 12 pour leur connexion mutuelle du fait de l'insertion du module électronique 6 dans l'alvéole 8 suivant la direction longitudinale X.

30 Le rack 4 est de construction modulaire.

Le rack 4 comprend plusieurs modules de rack 21 métalliques fixés entre eux, chaque module de rack 21 définissant une alvéole 8 respective. Les modules de rack 21 sont similaires, et de préférence identiques.

35 Tel que représenté sur la Figure 5, un module de rack 21 comprend une paroi latérale 22, une paroi inférieure 24 et une paroi arrière 26 et une paroi supérieure 28 délimitant une alvéole 8.

La paroi inférieure 24 est ici de longueur supérieure à celle de la paroi supérieure 28. La paroi latérale 22 possède un bord inférieur s'étendant sur sensiblement toute la longueur de la paroi inférieure 24 et un bord supérieur s'étendant sur la longueur de la paroi supérieure 28. La paroi latérale 22 possède une forme générale triangulaire ou trapézoïdale.

La paroi inférieure 24 est munie d'ouvertures d'aération 30 pour le passage d'un flux d'air de refroidissement de chaque module électronique 6 reçu dans l'alvéole 8. Les ouvertures d'aération 30 s'étendent sensiblement jusqu'à l'extrémité avant de la paroi inférieure 24, pour assurer une aération d'une module électronique 6 reçu dans l'alvéole 8 sur tout la longueur du module électronique 6.

La paroi arrière 26 est munie d'ouvertures de connecteur 32 pour recevoir les connecteurs de rack 20 du fond de l'alvéole 8.

Les ouvertures de connecteurs 32 sont adaptées pour recevoir indifféremment des connecteurs de rack 20 pour plusieurs modules électroniques étroits (par ex. deux modules électroniques simple largeur) ou un connecteur de rack 20 pour un module électronique large (par exemple un module électronique double largeur).

Le module de rack 21 comprend des rebords arrière 34 disposés le long des bords de la paroi arrière 28 et s'étendant vers l'arrière à partir des bords de la paroi arrière 28.

Le module de rack 21 comprend un rebord avant 36 en forme de L disposé sur un bord avant de la paroi inférieure 24 et prolongeant la paroi inférieure 24 vers le bas et vers l'avant.

Le module de rack 21 est formé en une seule pièce de matière, de préférence par découpage et pliage d'une tôle.

La Figure 6 illustre une tôle 38 découpée pour délimiter les parois, les ouvertures et les rebords du module de rack 21 de la Figure 5, le pliage suivant les lignes de pliures 40 permettent de plier la tôle 38 de manière à obtenir le module de rack 21 de la Figure 5.

En revenant à la Figure 2, lorsque les modules de rack 21 sont disposés côte à côte, les deux alvéoles 8 de chaque paire d'alvéoles 8 adjacentes sont séparées par une paroi latérale 22 d'un des deux modules de rack 21 définissant les deux alvéoles 8. Chaque paroi latérale 22 entre deux alvéoles 8 adjacentes délimite une cloison séparant les deux alvéoles 8.

Dans une variante, chaque module de rack 21 comprend deux parois latérales 22 délimitant entre elles l'alvéole 8. Lors de la réunion des modules de rack 21, les deux alvéoles 8 de chaque paire d'alvéoles 8 adjacentes sont séparées par une cloison à

double paroi formée par les deux parois latérales 22 adjacentes appliquées l'une contre l'autre des deux modules de rack 21 définissant les deux alvéoles 8.

5 Les connecteurs de rack 20 sont disposés sur les parois arrière 26 des modules de rack 21, de sorte que les connecteurs de rack 20 viennent en prise avec les connecteurs de module électronique 12 lors de leur insertion suivant la direction longitudinale X dans le rack 4.

10 Comme visible sur la Figure 7, le rack 4 comprend une plaque de support 40 métallique s'étendant sur toute la largeur du rack 4 et sur laquelle sont fixés les différents modules de rack 21 pour former le rack 4. Les modules de rack 21 sont posés et fixés côte à côte sur la plaque de support 40 en appliquant et en fixant les parois inférieures 24 des modules de rack 21 sur la plaque de support 40.

La plaque de support 40 double les parois inférieures 24 des modules de rack 21. La plaque de support 40 comprend des ouvertures d'aération 42 en regard des ouvertures d'aération 32 des modules de rack 21.

15 La plaque de support 40 comprend ici deux nervures transversales 44, 46 en saillie vers le bas et formées par des bossages. Une des nervures transversales 44, passant en arrière des parois arrière 26, est pleine. L'autre nervure transversale 46, passant sous les parois inférieures 24, est ajourée pour ne pas entraver une distribution de l'air aux différentes ouvertures d'aération 30.

20 La plaque de support 40 est formée par exemple par découpe et pliage d'une tôle.

Comme illustré sur la Figure 8, le rack 4 comprend un renfort inférieur 48 comprenant une plaque inférieure 50 de renfort métallique et une plaque latérale 52 de renfort métallique.

25 La plaque inférieure 50 est prévue pour être fixée sous la plaque de support 40, en délimitant avec la plaque de support 40 un plenum 54 (Figure 2) de distribution de l'air vers les ouvertures d'aération 30 des parois inférieures 24 des modules de rack 21. La plaque de support 40 est prévue pour venir en appui sur le dessus de la plaque inférieure 60 par ses nervures transversales 44, 46 de façon à délimiter le plenum 54.

30 La plaque inférieure 50 est munie d'une région d'aération 56 possédant des orifices d'aération 58 pour l'alimentation en air du plenum 54. La région d'aération 56 possède une étendue suivant la direction longitudinale X qui est inférieure à celle des ouvertures d'aération 30 des parois inférieures 24, mais le plenum 54 est configuré pour assurer la distribution de l'air entrant par les orifices d'aération 58 sur toutes la superficie des ouvertures d'aération 30, pour permettre une aération des modules électroniques 6 sur toute leur longueur, notamment vers leur extrémité avant où peuvent se situer des composants électroniques chauds dissipant de la chaleur en fonctionnement.

35

La plaque latérale 52 s'étend vers le haut à partir d'un bord latéral de la plaque inférieure 50. Comme visible sur la Figure 2, la plaque latérale 52 est prévue pour fermer latéralement une alvéole 8 située à une extrémité transversale du rack 4 du côté où le module de rack 21 délimitant cette alvéole 8 est dépourvu de paroi latérale 22. Si le module de rack 21 est muni de deux parois latérales, la plaque latérale 52 permettrait de doubler la paroi latérale extérieure, pour rigidifier le rack 4.

Le renfort inférieur 48 possède un rebord latéral 60 s'étendant vers le haut à partir du bord de la plaque inférieure 50 opposé à la plaque latérale 52.

Le renfort inférieur 48 est avantageusement obtenu en une seule pièce de matière par pliage d'une tôle. En variante, la plaque inférieure 50 et la plaque latérale 52 sont distinctes et assemblées entre elles, chacune étant formée à partir d'une tôle.

En variante, le renfort inférieur 48 possède une deuxième plaque latérale 52 prévu pour fermer une alvéole 8 ou doubler une paroi latérale 22 d'un module de rack 21.

Dans un mode de réalisation le rack 4 comprend deux plaques latérales 52, une de chaque côté du rack 4. Dans ce cas, les deux plaques latérales 52 sont venues de matière avec la plaque inférieure 50, les deux plaques latérales 52 sont distincte de la plaque inférieure 50 et assemblée avec celle-ci, ou une plaque latérale 52 est venue de matière avec la plaque inférieure 50 et l'autre plaque latérale 52 est distincte de la plaque inférieure 50 et assemblée à celle-ci.

Comme illustré sur la Figure 9, le rack comprend un renfort supérieur se présentant sous la forme d'une plaque supérieure 62 de renfort métallique fixée sur le dessus des modules de rack 21 disposés côte à côte. La plaque supérieure 62 est réalisée à partir d'une tôle découpée, et, si nécessaire, pliée.

Comme visible sur les Figures 1 et 2, le rack 4 possède un système d'attache 64 prévu pour coopérer avec les dispositifs de verrouillage 14 des modules électroniques 6 pour le verrouillage mécanique des modules électroniques 6 dans le rack 4.

Le système d'attache 64 comprend un axe de verrouillage 66 commun fixe s'étendant transversalement le long du rack 4 en passant devant les différentes alvéoles 8, de façon à pouvoir venir en prise avec les dispositifs de verrouillage 14 des modules électroniques 6 enfichés dans le rack 4. L'axe de verrouillage 66 est commun aux différentes alvéoles 8 et aux différents modules électroniques 6 reçus dans celles-ci. L'axe de verrouillage 66 est prévu pour venir en prise avec les encoches 18 des leviers 16 des dispositifs de fixation 14.

Le système d'attache 64 comprend un rebord de fixation 68 s'étendant le long de l'axe de verrouillage 66 et en partie enroulé autour de l'axe de verrouillage 66, le rebord de fixation 68 comprenant des ouvertures de verrouillage 70 laissant apparaître des

tronçons de l'axe de verrouillage 66, de façon à permettre la mise en prise avec des leviers 16 des dispositifs de fixation 14 avec la tige d'attache 66, à travers les ouvertures de verrouillage 70.

5 Le système d'attache 64 possède ici trois ouvertures de verrouillage 70 en regard de chaque alvéole, une ouverture de verrouillage 70 centrale pour le verrouillage d'un module électronique 6 double largeur, et deux ouvertures de verrouillage 70 pour le verrouillage de deux modules électroniques 6 simple largeur.

10 Comme illustré sur la Figure 10 illustrant le rebord de fixation 68 avant enroulement, le rebord de fixation 68 comprend sur un bord avant libre des encoches 80, de sorte qu'après enroulage du rebord de fixation 68, les encoches 80 délimitent les ouvertures de verrouillage 70.

15 Comme visible sur la Figure 2, la plaque de support 40 est fixée sur la plaque inférieure 50 et les modules de rack 21 sont fixés sur la plaque de support 40. Le rebord de fixation 68 est fixé à l'extrémité avant inférieure des modules de rack 21, sur leurs rebords avant 36 et/ou sur le bord avant de la plaque inférieure 50.

Le rack 4 possède des ensembles de guidage 72 pour le guidage à coulissement des modules électroniques 6 dans les alvéoles 8. Les ensembles de guidage 72 comprennent ici des organes de guidage amovibles sous la forme de pions 74 fixés sur les parois inférieures 24 et les parois supérieures 28.

20 De tels ensembles de guidage 72 sont facilement adaptables en fonction du nombre de modules électroniques 6 destinés à être insérés dans chaque alvéole 8. Si un seul module électronique 6 doit être reçu dans une alvéole 8, deux séries latérales de pions 74 sur les deux côtés de l'alvéole 8 sont suffisantes. Si au moins deux modules électroniques 6 doivent être insérés dans l'alvéole 8, il est possible d'ajouter une série intermédiaire de pions 74 entre les deux séries latérales de pions 74.

25 Dans une variante, le rack 4 est dépourvu d'ensemble de guidage, le guidage des modules électroniques 6 étant assuré par les parois latérales des alvéoles 8.

30 En variante, comme illustré sur les Figures 7 et 9, un ensemble de guidage d'une alvéole 8 comprend des languettes 76 inférieures découpées et pliées dans la plaque de support 40 et faisant saillie dans l'alvéole 8 à travers des ouverture de la plaque inférieure 24 d'un module de rack 21, et des languettes 78 supérieures découpées et pliées dans la plaque supérieure 62.

35 De tels ensembles de guidage sont réalisés facilement et sans surcoût pendant les opérations de découpage et de pliage de tôles prévues pour réaliser les modules de rack 21, la plaque de support 40 et la plaque supérieure 62.

Dans le rack de la figure 2, les modules de rack 21 sont identiques. En variante, il est possible de prévoir des modules de rack 21 possédant une structure similaire, permettant leur réunion pour former le rack 4, mais possédant des différences en fonction des modules électroniques 6 reçus par chaque module de rack.

5 Ainsi, dans une variante, le rack 4 possède des modules de rack 21 présentant des largeurs différentes, par exemple des modules de rack simple largeur, des modules de rack double largeur et/ou des modules de rack triple largeur.

10 Dans une variante, le rack 4 possède des modules de rack 21 présentant des ouvertures de connecteurs de contours différents, pour recevoir des connecteurs de rack différents, en fonction des connecteurs de module électronique des modules électroniques destinés à être enfichés dans les différents modules de rack 21.

 Dans une variante, le rack 4 possède des modules de rack 21 présentant des ouvertures d'aération différentes spécifiques en fonction des modules électroniques 6 destinés à être enfichés dans les différents modules de rack 21.

15 Le rack 4 des Figures 11 et 12 et ses modules de rack 21, dont un est visible isolément sur la Figure 13, diffèrent de ceux des Figures 1 et 2 en ce que les modules de rack 21 présentent des parois supérieures 28 plus étendues, pratiquement aussi longues que les parois inférieures 24. Les parois latérales 22 présentent une forme générale rectangulaire, avec une découpe sur le bord avant, ici une découpe trapézoïdale, et des
20 découpes en pleine matière, ici des découpes circulaires, pour l'allègement du rack 4.

 Les parois supérieures 28 sont munies d'ouvertures d'évacuation 82 pour le passage de l'air chaud ayant traversé les modules électroniques 6. La plaque supérieure 62 est également plus étendue, et présente des ouvertures en regard des ouvertures d'évacuation 82.

25 Par ailleurs, les parois inférieures 24 possèdent des ouvertures d'aération 30 différentes d'un module de rack 21 à l'autre, et des ouvertures de connecteur 32 différentes d'un module de rack à l'autre 21.

 Les parois latérales 22 et supérieures 28 plus étendues permettent d'obtenir un rack plus rigide.

30 Pour former un rack 4 tel que celui des Figures 11 et 12, il est possible de disposer de plusieurs types de modules de rack 21 prédéfinis et de sélectionner des modules de rack 21 appropriés parmi les types de modules de rack 21 prédéfinis pour réaliser un nouveau rack 4 de façon modulaire, ce qui reste plus économique que de fabriquer un rack spécifique pour chaque nouvelle application.

Par ailleurs, sur la Figure 11, la plaque latérale 52 est distincte de la plaque inférieure 50 et fixée sur celle-ci. La plaque latérale 52 est en revanche venue de matière avec la plaque supérieure 62.

5 Par ailleurs, le rack 4 des Figures 11 et 12 diffère de celui des Figures 1 et 2 par ses systèmes d'attache pour verrouiller mécaniquement les modules électronique 6 sur le rack 4.

10 Le rack des Figures 11 et 12 comprend un système d'attache 83 respectif pour chaque module électronique 6, ce système d'attache 83 comprenant un axe de verrouillage 84 porté entre deux branches 86 d'une chape 88 fixée à l'extrémité avant de la paroi inférieure 24 de l'alvéole 8. L'axe de verrouillage 84 est prévu pour venir en prise avec une encoche 18 d'un levier 16 en insérant l'extrémité inférieure du levier 16 entre les branches 86 de la chape 88.

15 Tel qu'illustré sur la Figure 14, la chape 88 est montée coulissante suivant la direction longitudinale X sur le rebord avant 36 d'un module de rack 21 en étant sollicité vers l'arrière par un ressort 90. La chape 88 coulisse vers l'avant à l'encontre du ressort 90.

Par ailleurs, comme visible sur la Figure 11, les ensembles de guidage 72 sont munis de languettes 76.

20 Les racks 54 des Figures 1 et 2 et des Figures 11 et 12 possède un plenum 54 commun au différents modules de rack 21 et s'étendant transversalement sur toute la largeur du rack 4. Dans ces modes de réalisation particulier, le plenum 54 est défini entre une plaque de support 40 portant les modules de rack 21 et une plaque inférieure 50 fixée sous la plaque de support 40.

25 Dans une variante illustrée sur la Figure 15, un module de rack 21 délimite un plenum 91 individuel débouchant dans l'alvéole 8 délimitée par le module de rack 21 par les ouvertures 32 de la paroi inférieure 24. Le module de rack 21 comprend dans sa partie inférieure une structure en caisson 92 formée par la paroi inférieure 24 et une paroi de fond 94 disposée sous la paroi inférieure 24, le plenum 91 étant délimité dans la structure en caisson 92, entre la paroi inférieure 24 et la paroi de fond 92.

30 Dans l'exemple illustré, le module de rack 21 possède deux parois latérales 22, et est formée par une pièce 96 à section en U dont les deux branches forment les parois latérales 22 de l'alvéole 8 et dont le fond reliant les branches délimite la paroi de fond 94, la paroi inférieure 24 s'étendant transversalement entre les branches, en étant fixée à celle-ci. La paroi de fond 94 est munie d'orifices d'entrée d'air 98 pour l'alimentation en air du plenum 91 par le dessous du rack 4.

35

Il est possible d'assembler plusieurs modules de rack 21 côte à côte pour former un rack 4, chaque alvéole 8 disposant alors de son plenum 91 respectif délimité par le module de rack 21 correspondant. Les modules de rack 21 possédant une structure en caisson présentent une rigidité améliorée. Il est possible d'assembler les modules de rack 21 sans prévoir de plaque de support ni de plaque inférieure.

De manière générale, le rack 4 de construction modulaire permet de concevoir rapidement des racks différents pour des ensembles électroniques 2 modulaires. Ceci réduit les coûts de conception et de fabrication, et permet ainsi d'obtenir des racks facilement et à faible coût.

Le rack 4 de construction modulaire, formé par l'assemblage de plusieurs modules de rack 21 délimitant chacun une alvéole pour au moins un module électronique 6 permet d'adapter le rack 4 en fonction des circonstances, et notamment en fonction des modules électroniques 6 à recevoir, selon de multiples combinaisons. Le rack 4 est réalisé à partir de modules de rack 21 identiques ou à partir d'un nombre limité de modules de rack 21 différents.

Les modules rack 21 peuvent différer notamment par leurs configurations d'ouvertures d'aération, leurs configurations d'éléments de guidage à prévoir pour les modules électroniques, et/ou par leurs configuration d'ouvertures de réception de connecteurs pour la connexion des connecteurs des modules électroniques, sur leur paroi arrière.

Dès lors que sont déterminés les modules électroniques 6 à utiliser dans un ensemble électronique embarqué, le rack 4 approprié peut être réalisé par assemblage des modules de rack 21. Les modules de rack 21 sont fixés rigidement entre eux, de sorte que le rack 4 peut être manipulé comme une seule unité intégrale.

Le rack 4 obtenu à partir de modules de rack 21 délimitant des alvéoles et possédant chacun une paroi latérale 22 permet de conférer au rack 4 une grande rigidité, permettant, en utilisation, de limiter les vibrations subies par les modules électroniques 6.

En outre, du fait des parois latérales 22 formant des cloisons entre les alvéoles 8, chaque alvéole possède sensiblement la même rigidité, et les modules électroniques 6 dans les différentes alvéoles subissent sensiblement les mêmes vibrations en cours d'utilisation.

Le rack 4 modulaire peut être obtenu avec un meilleur compromis entre la rigidité, l'encombrement et la masse du rack 4. Le rapport entre la surface disponible pour les modules électroniques et la surface totale du rack 4 est optimisé.

Les modules de rack 21 sont obtenus facilement et à faible coût par découpage et pliage de tôle. Les autres éléments structuraux du rack 4 (plaque de support 40, plaque

12

inférieure 50, plaque latérale 52 et plaque supérieure 62) sont également obtenus facilement et à faible coût par découpage et pliage de tôles.

Les éléments structuraux du rack 4 (modules de rack 21, plaque de support 40, plaque inférieure 50, plaque latérale 52 et plaque supérieure 62) sont assemblés facilement entre eux, par exemple par rivetage et/ou soudage.

5

Le rack 4 est en particulier utilisable pour réaliser un calculateur avionique. Il est utilisable de manière générale pour former un ensemble électronique embarqué d'un véhicule, en particulier un calculateur embarqué.

10

REVENDEICATIONS

5 1.- Rack (4) de réception de modules électroniques (6), les modules électroniques étant enfichables côte à côte dans le rack, à coulissement suivant une direction longitudinale (L), le rack étant de construction modulaire et comprenant au moins deux modules de rack (21), chaque module de rack (21) délimitant une alvéole (8) de réception d'au moins un module électronique (6), chaque module de rack (21) possédant au moins une paroi latérale (22), une paroi inférieure (24) et une paroi arrière (26) délimitant l'alvéole (8), la paroi inférieure (24) étant configurée pour assurer une distribution d'air à l'intérieur de l'alvéole (8), la paroi arrière (26) étant munie d'ouvertures de connecteur (32) pour la fixation de connecteurs de rack (20) prévus pour venir en prise avec des connecteurs de modules électronique (12) d'un module électronique (6) inséré dans l'alvéole (8), les modules de rack (21) étant disposés côte à côte et fixés entre eux de sorte que le rack (4) est propre à être manipulé comme une seule unité.

15

2.- Rack selon la revendication 1, comprenant au moins un plenum (54, 92) de distribution d'air débouchant par des ouvertures (30) de la paroi inférieure (24) d'au moins un module de rack (21) en s'étendant sur toute la longueur de la paroi inférieure (24) pour alimenter les modules électroniques (6) en air sur sensiblement toute leur longueur.

20

3.- Rack selon la revendication 1 ou 2, comprenant un module de rack (21) possédant une structure en caisson (92) formée au moins en partie par la paroi inférieure (24) du module de rack (21) et délimitant un plenum (91) de distribution d'air débouchant par des ouvertures (30) de la paroi inférieure (24).

25

4.- Rack selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la paroi inférieure (24) de chaque module de rack (21) est dotée d'organes de guidage (74) adaptés pour guider au moins un module électronique (6) à coulissement le long de la paroi inférieure (24).

30

5.- Rack selon la revendication 4, dans lequel au moins un module de rack (21) est muni d'organes de guidage (74) amovibles.

6.- Rack selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un axe de verrouillage (86) dédié pour au moins un module électroniques (6) et/ou un axe de

35

verrouillage (66) commun pour plusieurs modules électroniques (6), de préférence tous les modules électroniques (6).

5 7.- Rack selon la revendication 6, dans lequel un axe de verrouillage (66) commun à plusieurs modules électroniques (6) est fixé à l'extrémité avant de la paroi inférieure par un rebord de fixation (68) enroulé autour de l'axe de verrouillage (66), le rebord de fixation (68) étant muni d'ouvertures de verrouillage (70) laissant apparaître des tronçons de l'axe de verrouillage (66).

10 8.- Rack selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins un module de rack (21) comprend plusieurs parois (22, 24, 26, 28) fabriquées par découpage et pliage d'une seule tôle.

15 9.- Rack selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un module de rack (21) adapté pour recevoir plusieurs modules électroniques (6) étroits, dont la paroi arrière (26) est munie d'une ouverture adaptée pour recevoir indifféremment des connecteurs de rack (20) pour plusieurs modules électroniques étroits ou un connecteur de rack (20) pour un module électronique large.

20 10.- Ensemble électronique comportant un rack (4) l'une quelconque des revendications précédentes et des modules électroniques insérés dans les alvéoles (8) délimitées par les modules de rack (21).

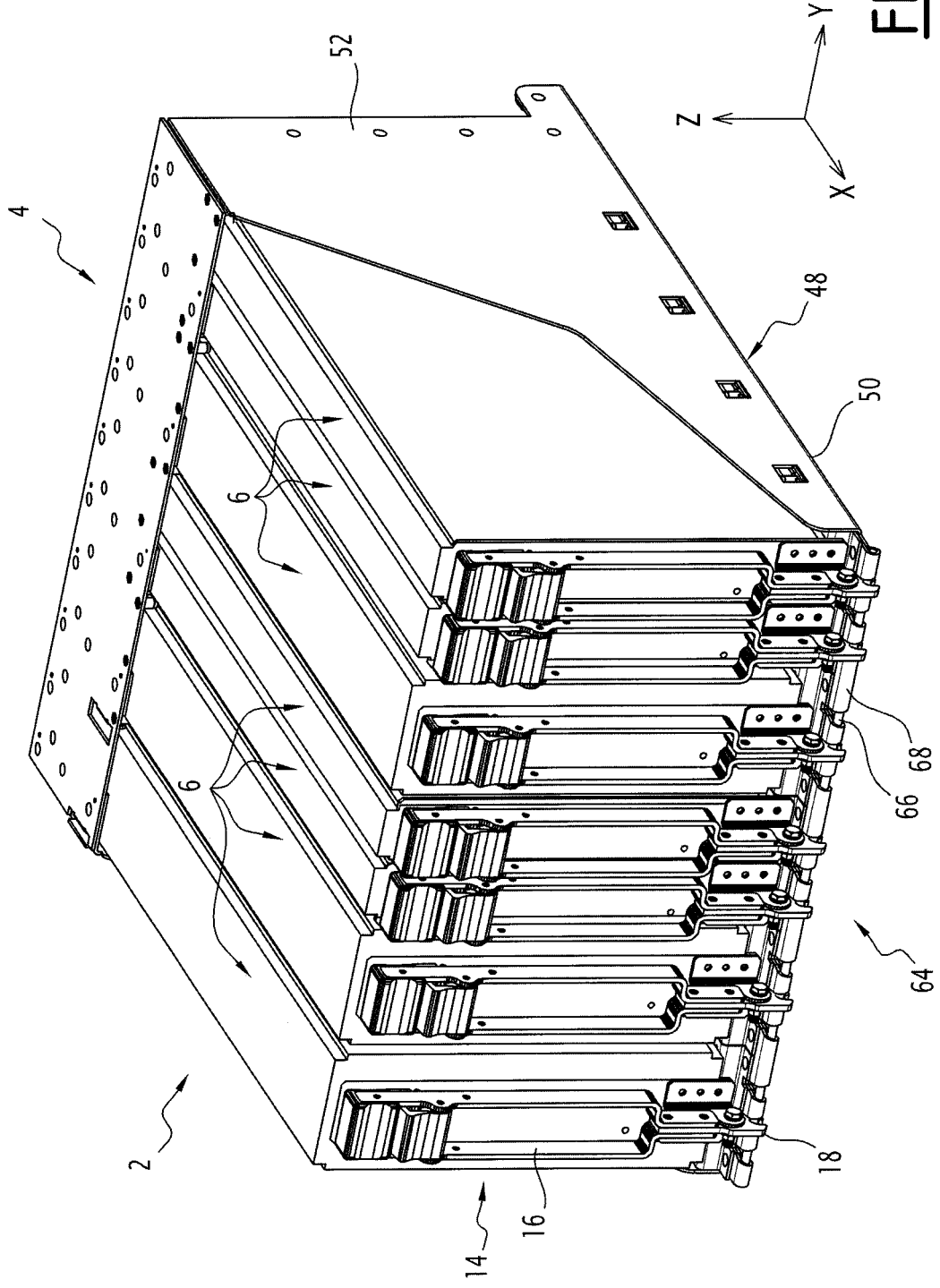
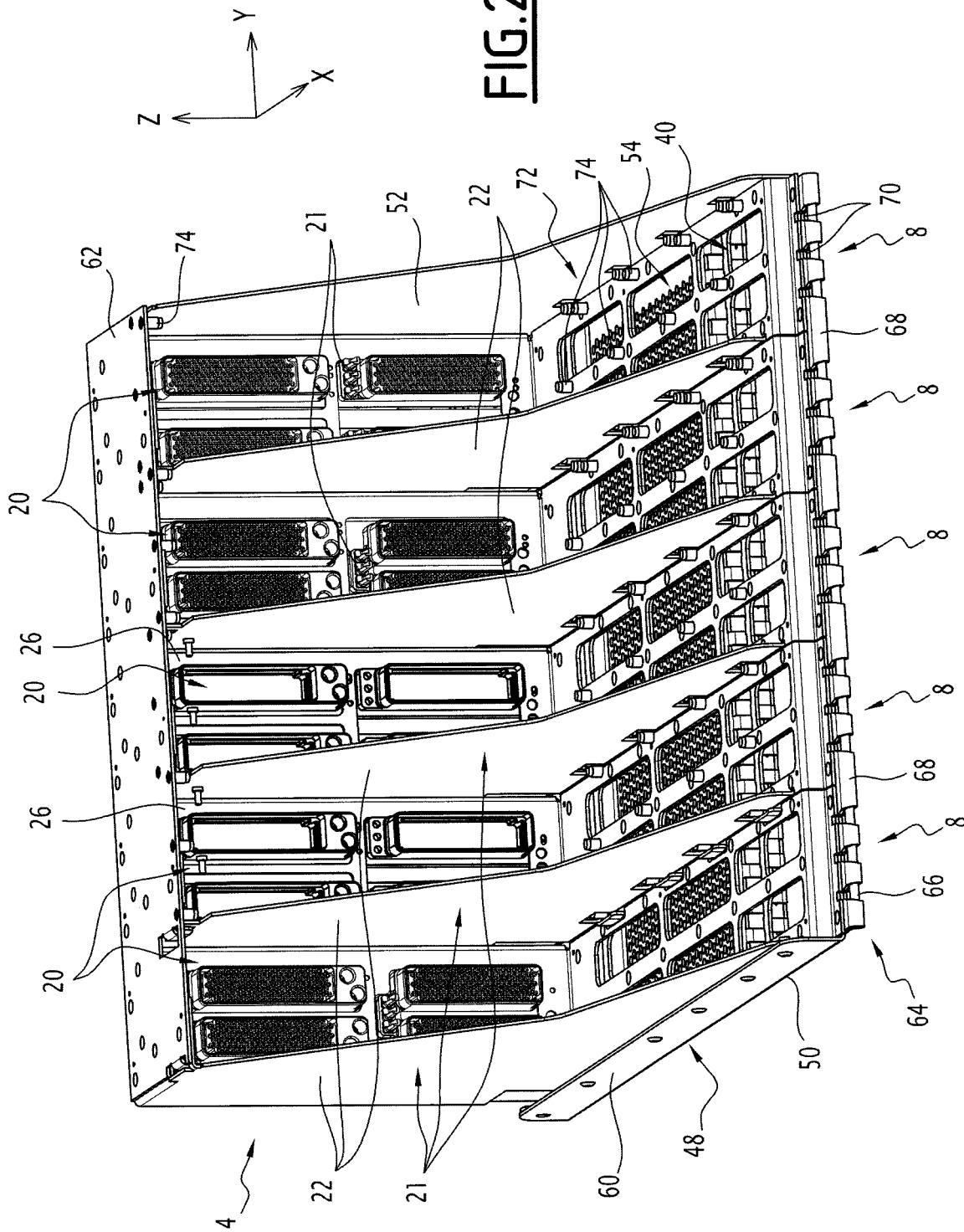


FIG. 1

FIG. 2



3/12

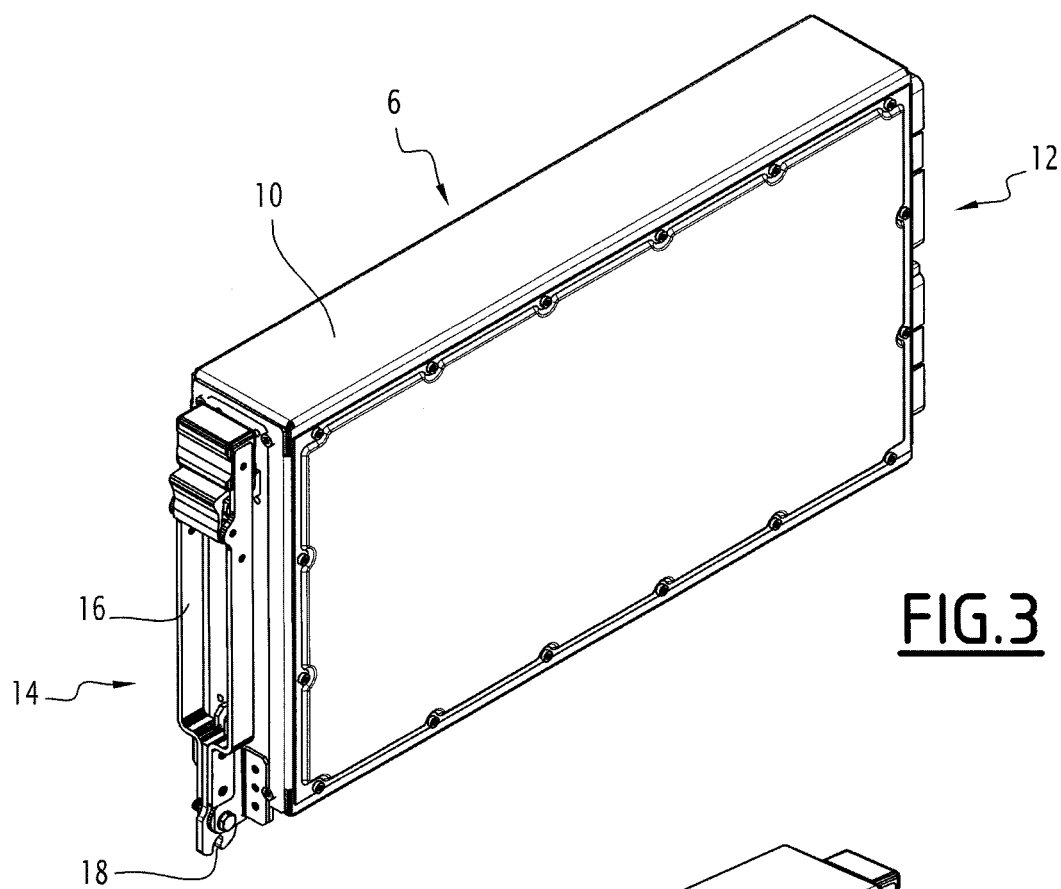


FIG. 3

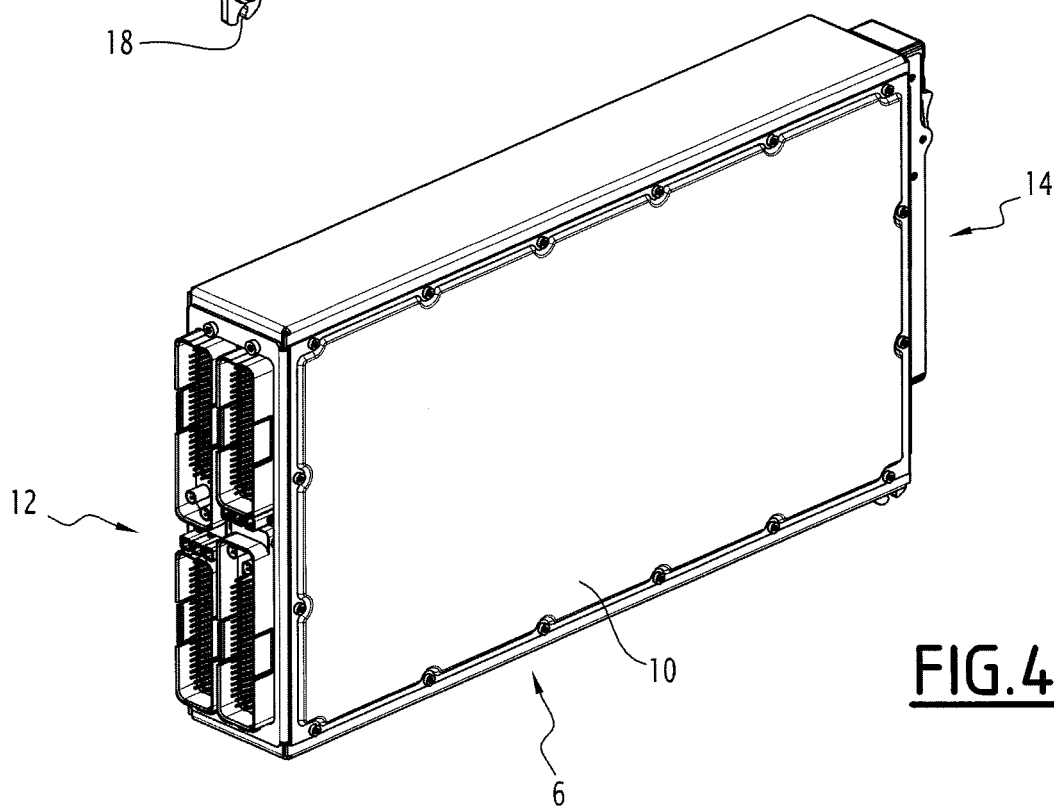


FIG. 4

4/12

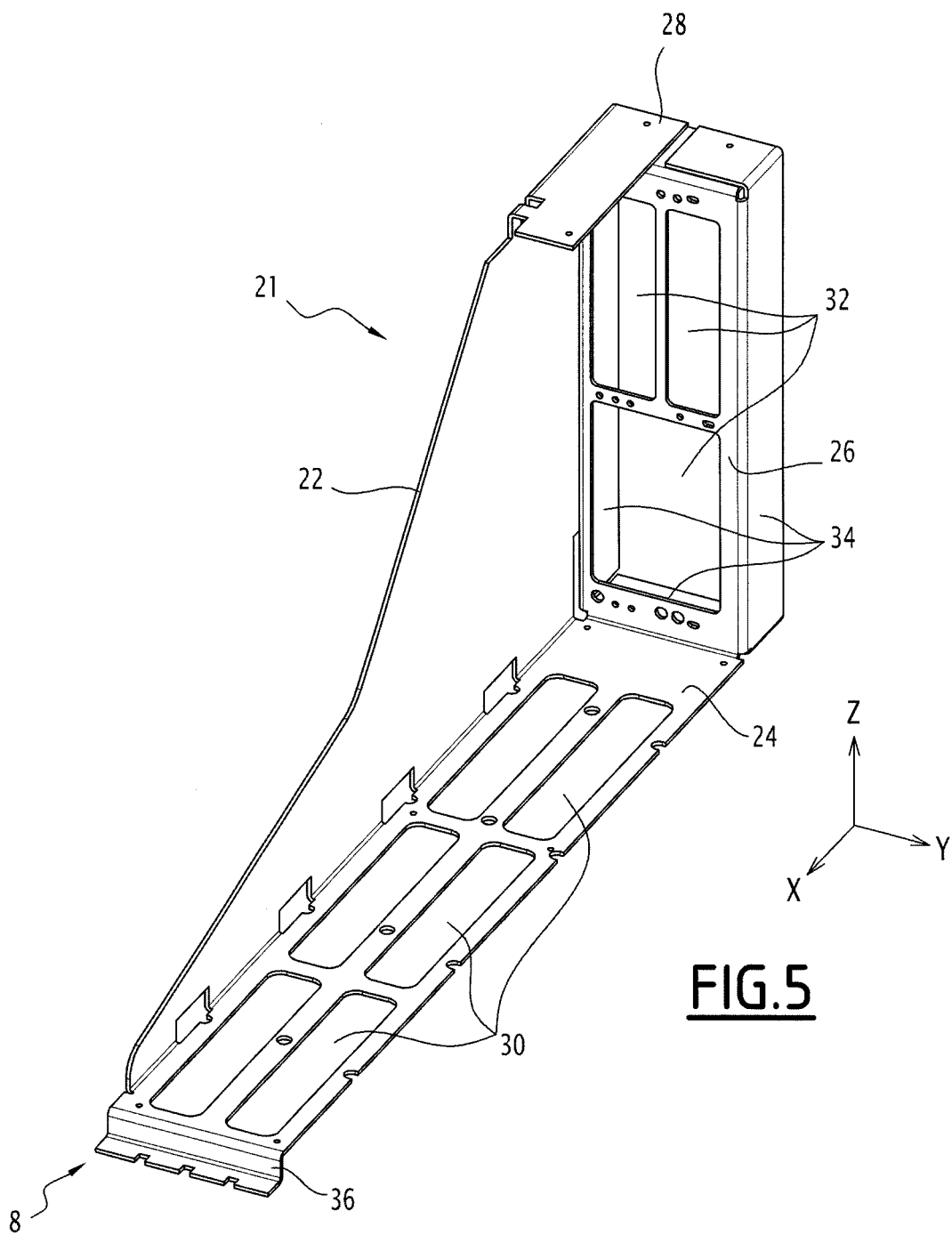


FIG.5

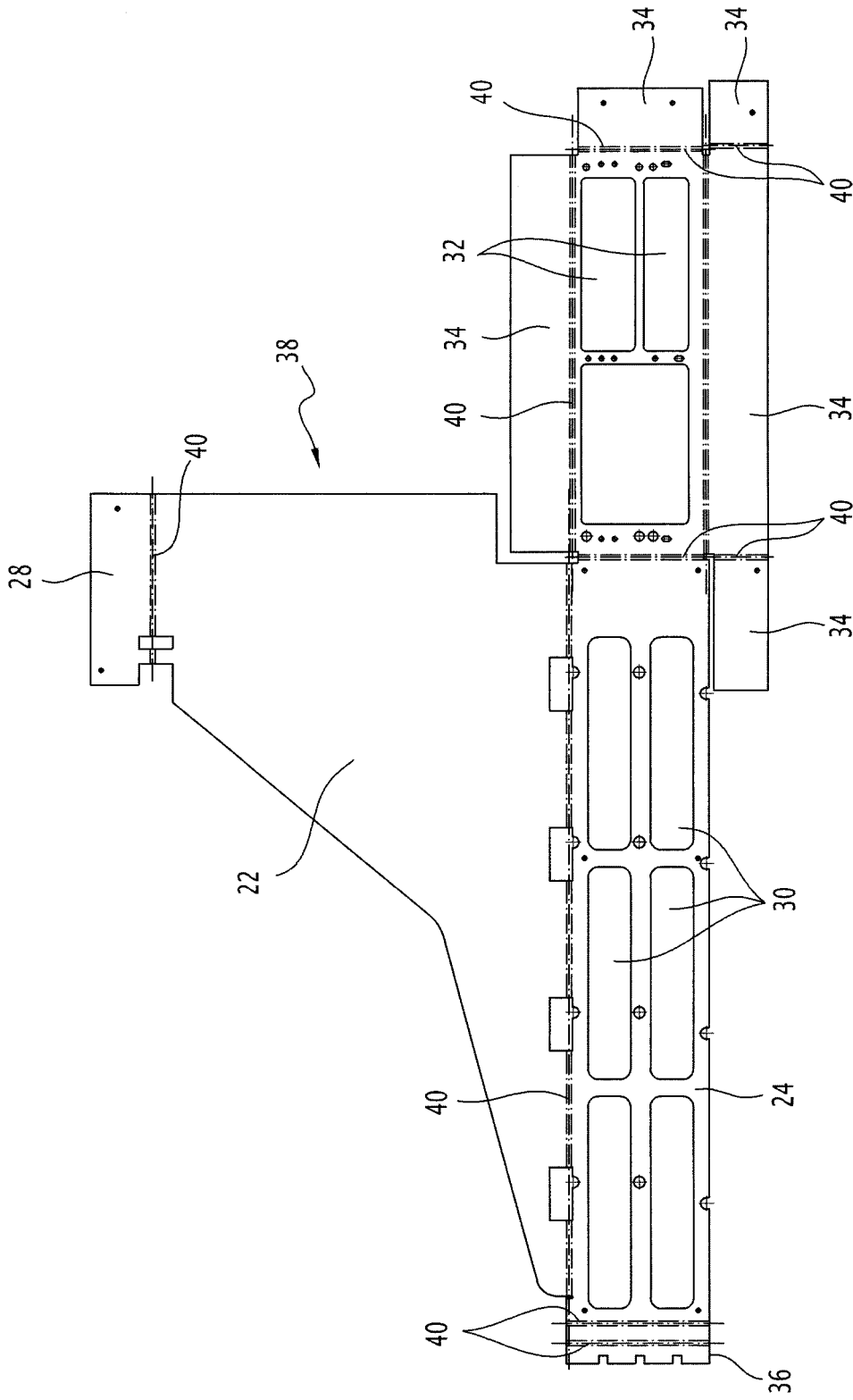


FIG.6

6/12

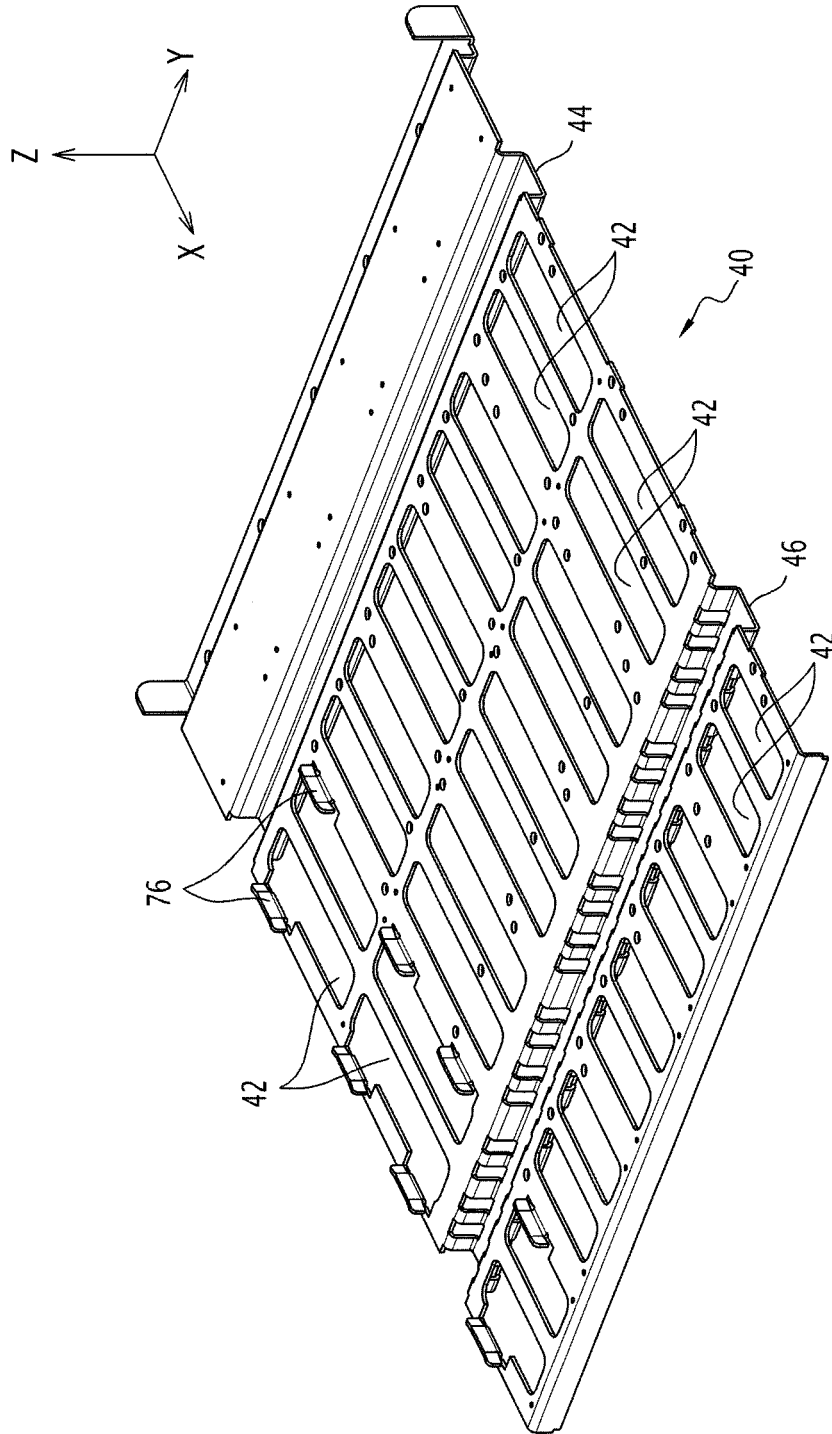


FIG. 7

7/12

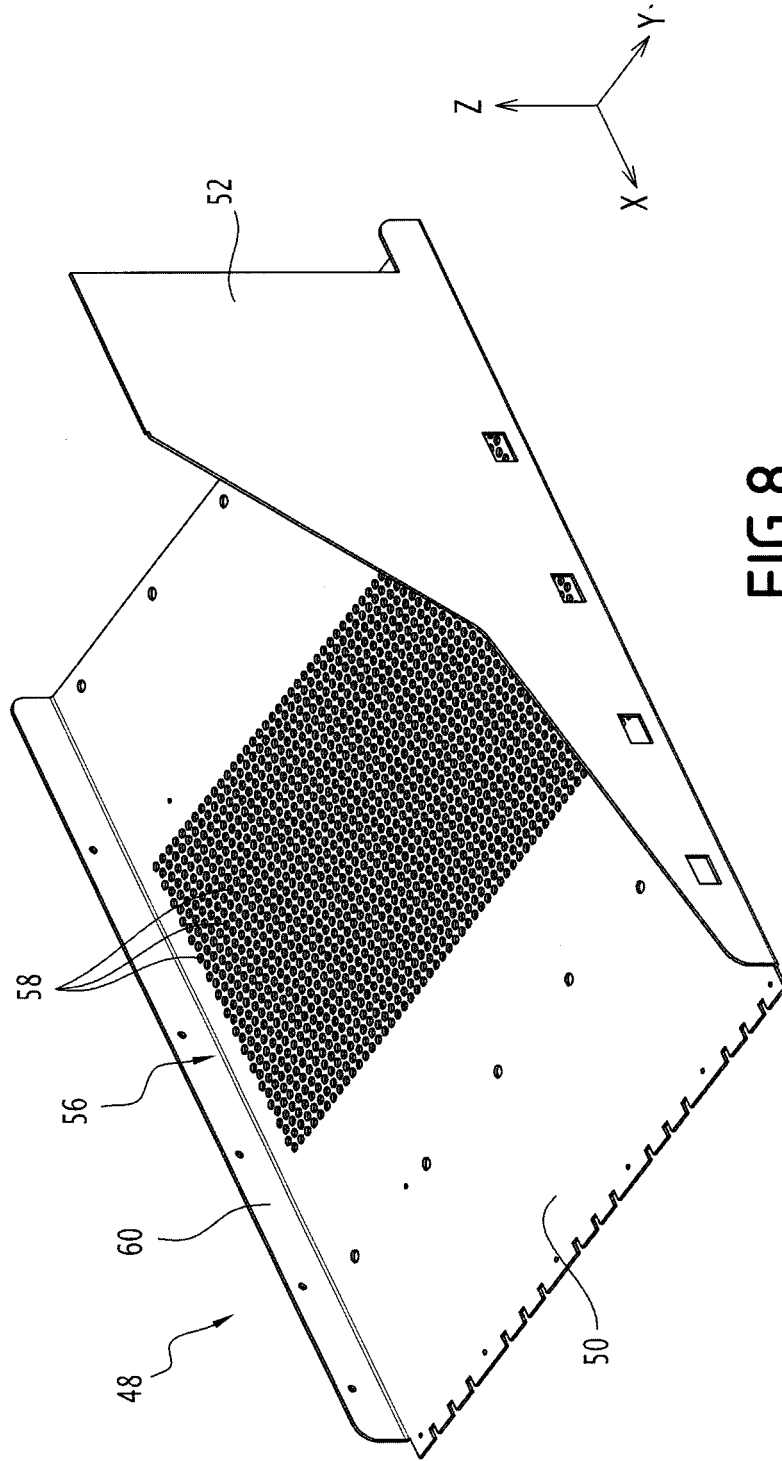
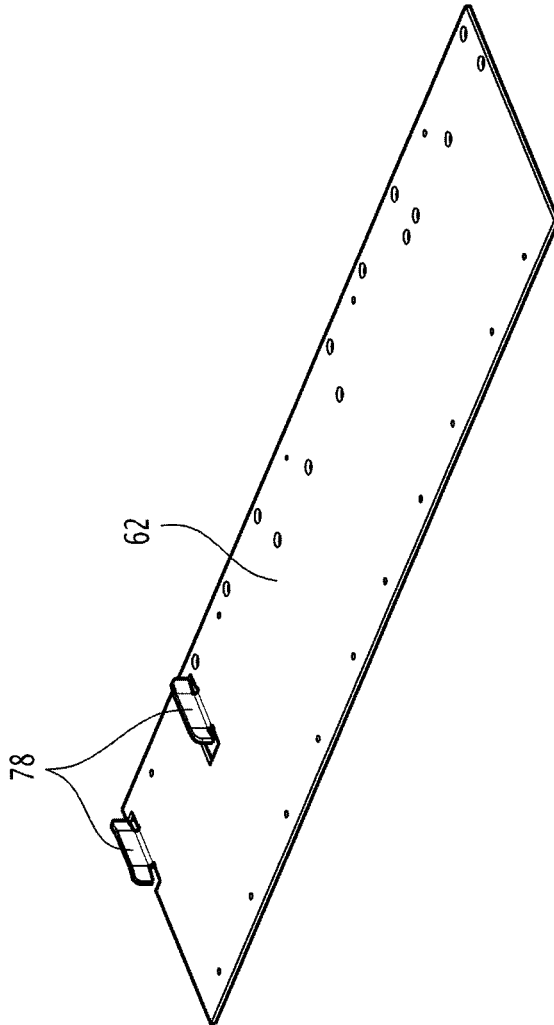
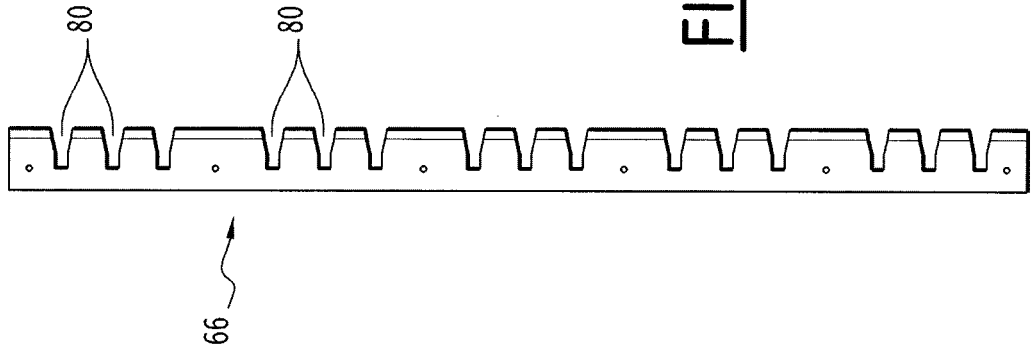


FIG. 8



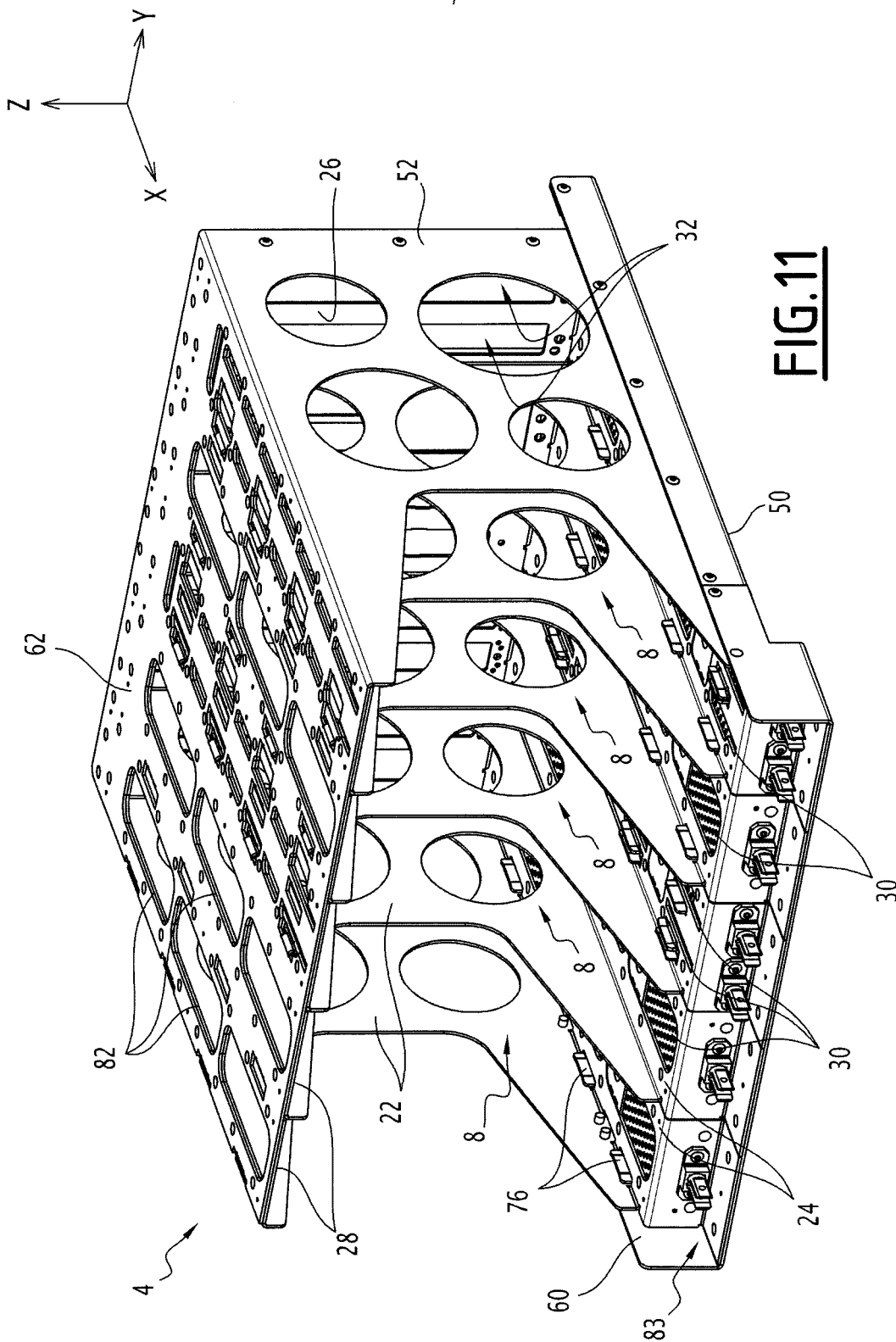


FIG. 11

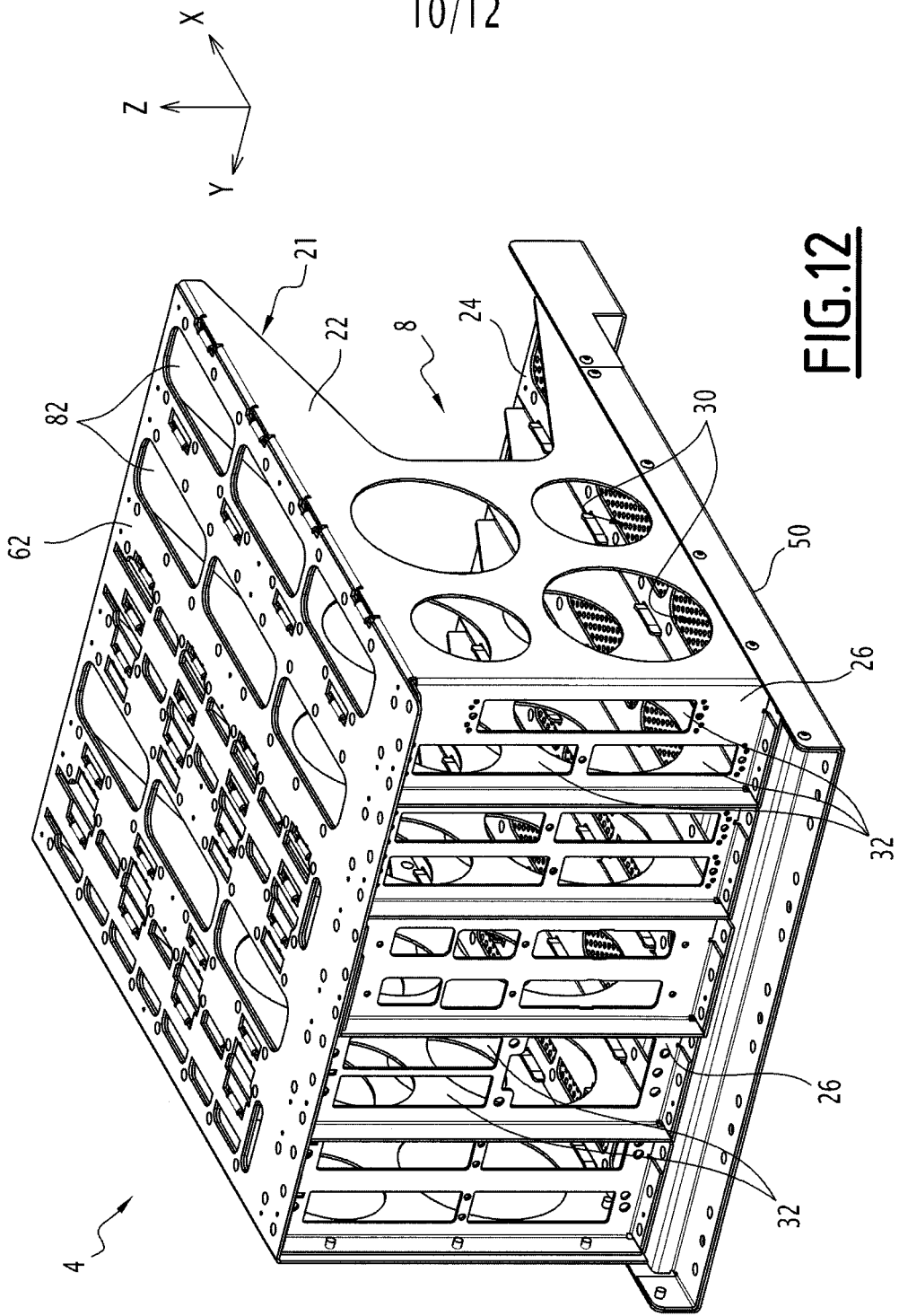


FIG. 12

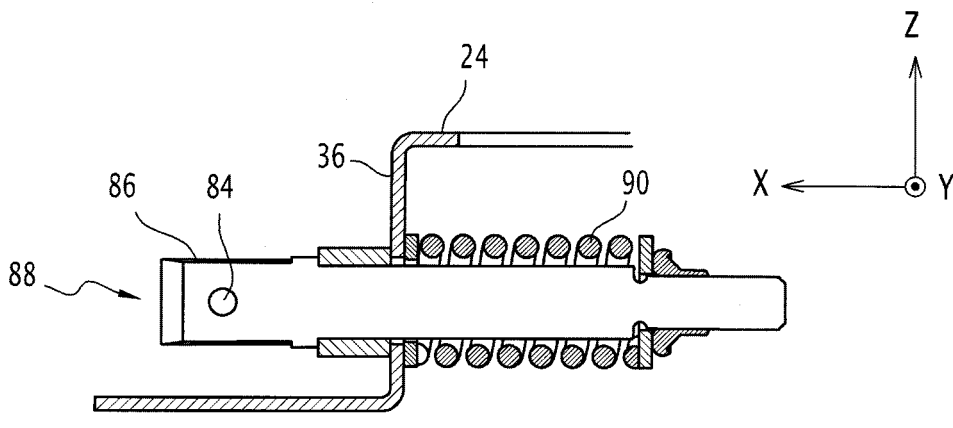
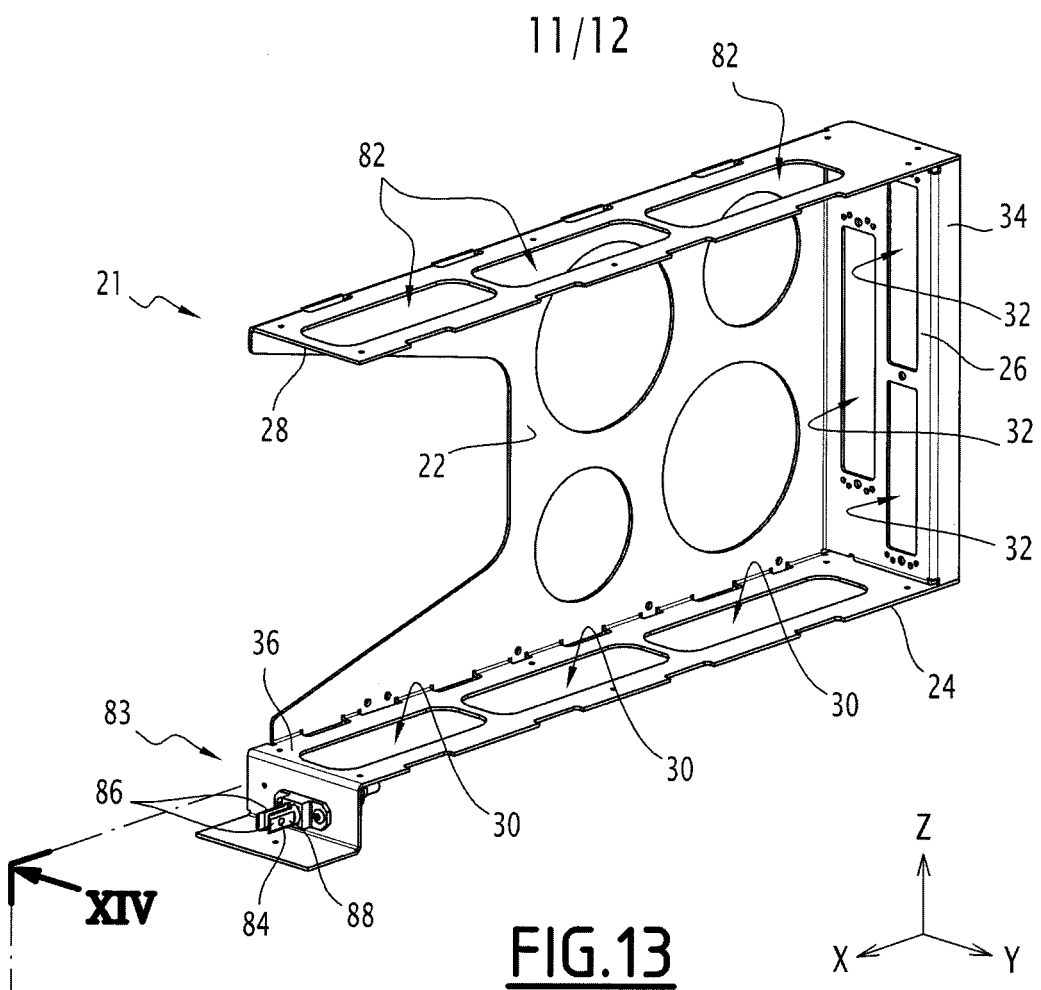


FIG.14

12/12

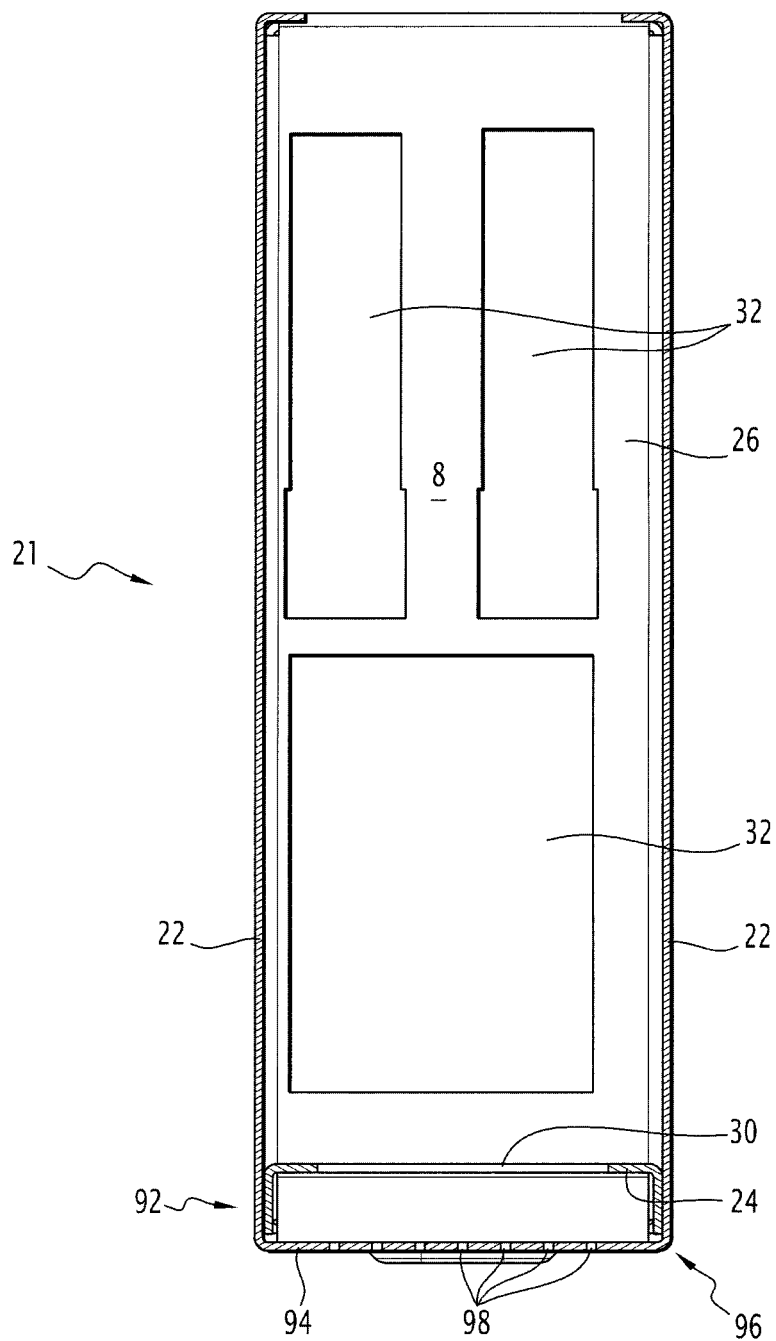


FIG.15



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 814523
FR 1501136

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		
Y	US 2002/153811 A1 (KLUSER ROBERT D [US] ET AL) 24 octobre 2002 (2002-10-24) * alinéa [0002] * * alinéa [0014] *	1,4-10	H05K7/20 G06F1/16
Y	US 2002/012237 A1 (DIMARCO MARIO [US]) 31 janvier 2002 (2002-01-31) * phrases 9,10, alinéa 7 * * alinéa [0042] * * alinéa [0057] *	1,4-10	
A	US 4 672 509 A (SPERAW FLOYD G [US]) 9 juin 1987 (1987-06-09) * abrégé * * * figure 1 *	2,3	
A	US 5 129 594 A (PEASE RAYMOND J [GB]) 14 juillet 1992 (1992-07-14) * abrégé * * * figure 4 *	2,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04Q H05K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 avril 2016		Bernardini, Andrea	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1501136 FA 814523**

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 **20-04-2016**

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 2002153811 A1	24-10-2002	CN 1383157 A	04-12-2002
		GB 2377322 A	08-01-2003
		JP 4051221 B2	20-02-2008
		JP 2002335087 A	22-11-2002
		US 2002153811 A1	24-10-2002

US 2002012237 A1	31-01-2002	AUCUN	

US 4672509 A	09-06-1987	EP 0277154 A1	10-08-1988
		JP H01500392 A	09-02-1989
		US 4672509 A	09-06-1987
		WO 8801127 A1	11-02-1988

US 5129594 A	14-07-1992	EP 0538063 A1	21-04-1993
		JP H05246396 A	24-09-1993
		US 5129594 A	14-07-1992
		US 5190241 A	02-03-1993
