



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**03.04.2019 Bulletin 2019/14**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/20 (2006.01)** **H01Q 1/32 (2006.01)**  
**H01Q 1/42 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **18196974.2**

(22) Date de dépôt: **26.09.2018**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **ZANETTI, Adrien**  
**69100 VILLEURBANNE (FR)**  
• **BLANCHET, Damien**  
**01150 BLYES (FR)**  
• **FAUCHEUX, Grégory**  
**69270 COUZON AU MONT D'OR (FR)**

(30) Priorité: **27.09.2017 FR 1758958**

(74) Mandataire: **Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

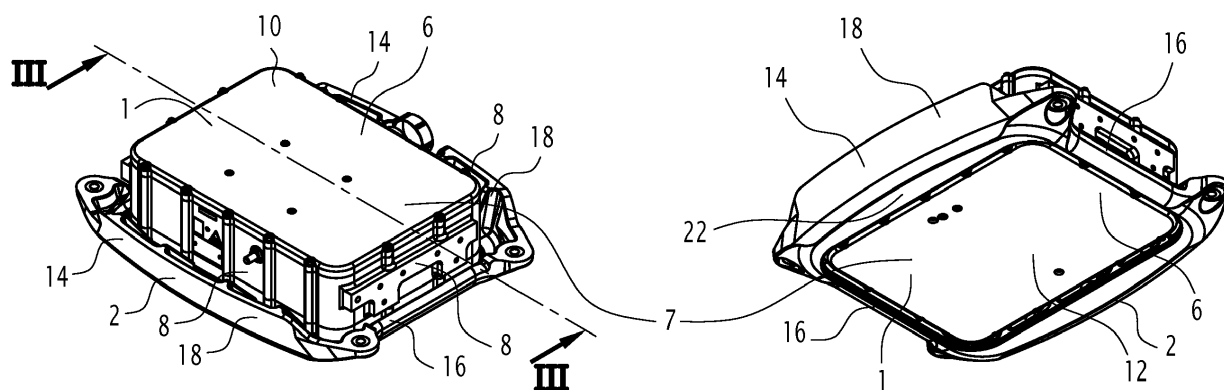
(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies**  
**93400 Saint-Ouen (FR)**

(54) **ELÉMENT DE PROTECTION D'UNE ANTENNE PRÉVUE SOUS LE PLANCHER D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE**

(57) La voiture de véhicule ferroviaire comprend une caisse définissant un volume intérieur fermé par un plancher, une antenne (1), fixée sur une face externe dudit plancher opposée au volume intérieur et s'étendant en saillie de ladite face externe, et un élément de protection (2) de l'antenne (1) fixé sur ladite face externe.

L'élément de protection (2) est un cadre réalisé en

un matériau non métallique comprenant au moins une paroi latérale (14, 16, 18) s'étendant en regard d'une partie de l'antenne (1) en saillie de la face externe, ledit cadre présentant une forme sensiblement complémentaire du contour de l'antenne (1) de sorte que le cadre s'étend autour de ladite antenne (1).



**FIG.1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne une voiture de véhicule ferroviaire, du type comprenant une caisse délimitant un volume intérieur fermé par un plancher, une antenne, fixée sur une face externe dudit plancher opposée au volume intérieur, s'étendant en saillie de ladite face externe et comprenant un boîtier logeant des composants actifs de l'antenne, et un élément de protection de l'antenne fixé sur ladite face externe.

**[0002]** Il est connu d'agencer au moins une antenne sous le plancher d'une voiture de véhicule ferroviaire afin d'assurer une communication entre le véhicule ferroviaire et des balises disposées le long de la voie sur laquelle circule le véhicule ferroviaire, par exemple afin d'assurer une géolocalisation du véhicule ferroviaire.

**[0003]** Une telle antenne est donc exposée à l'extérieur de la voiture du véhicule ferroviaire et peut être endommagée, notamment par des projections de ballast ou en raison des conditions atmosphériques, notamment en hiver, par exemple par des projections de glace ou autre.

**[0004]** Ainsi, il convient de protéger l'antenne afin qu'elle ne soit pas détériorée prématurément. Cependant, une telle protection ne doit pas interférer avec le bon fonctionnement de l'antenne, ce qui oblige à installer la protection assez loin de l'antenne et réduit l'efficacité de cette protection.

**[0005]** L'un des buts de l'invention est de pallier les inconvénients ci-dessus en proposant une voiture de véhicule ferroviaire équipée d'une antenne protégée efficacement et sans perturbation de son fonctionnement.

**[0006]** A cet effet, l'invention concerne une voiture de véhicule ferroviaire du type précité, dans laquelle l'élément de protection est un cadre réalisé en un matériau non métallique comprenant au moins une paroi latérale s'étendant en regard d'une partie de l'antenne en saillie de la face externe, ledit cadre présentant une forme sensiblement complémentaire du contour de l'antenne de sorte que le cadre s'étend autour de ladite antenne.

**[0007]** En réalisant l'élément de protection en un matériau non métallique, on s'assure que l'élément de protection n'interfère pas avec le fonctionnement de l'antenne, ce qui permet de rapprocher l'élément de protection au plus près de l'antenne et ainsi d'en assurer une protection efficace, notamment contre les projections de ballast ou autre.

**[0008]** Selon d'autres caractéristiques de la voiture de véhicule ferroviaire selon l'invention, prises isolément ou selon toute combinaison techniquement envisageable :

- le cadre comprend en outre une paroi de fond, s'étendant à partir de la paroi latérale vers l'antenne, ladite paroi de fond entourant une ouverture dans laquelle l'antenne est disposée ;
- le cadre comprend au moins une nervure s'étendant entre la paroi latérale et la paroi de fond en saillie desdites parois latérale et de fond ;
- la distance séparant un bord de l'ouverture formée

par la paroi de fond et l'antenne est inférieure à 50 mm ;

- l'antenne est montée sur un châssis fixé à la face externe du plancher, ledit châssis s'étendant en saillie de la face externe et comprenant une partie extrême espacée de la face externe, l'élément de protection étant fixé à ladite partie extrême de sorte que ledit élément de protection est espacé de la face externe et protège la partie de l'antenne la plus éloignée de la face externe ;
- l'élément de protection est fixé au châssis par visseries ;
- l'élément de protection est réalisé en un matériau composite ;
- le matériau composite comprend du polyester chargé en fibres de verre ;
- le cadre comprend deux parois latérales longitudinales s'étendant selon la direction de circulation du véhicule ferroviaire et deux parois latérales transversales reliant lesdites parois longitudinales et s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction de circulation du véhicule ferroviaire, lesdites parois latérales transversales présentant une hauteur supérieure à celle des parois latérales longitudinales ; et
- la paroi latérale comprend au moins une gorge permettant le passage de câbles reliés à l'antenne.

**[0009]** D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la Fig. 1 est une représentation schématique en perspective, vue de dessus, d'un ensemble formé par une antenne et par un élément de protection selon l'invention,
- la Fig. 2 est une représentation schématique en perspective, vue de dessous, de l'ensemble de la Fig. 1,
- la Fig. 3 est une représentation schématique en coupe selon l'axe III-III de la Fig. 1,
- les Figs. 4 et 5 sont des représentations schématiques en perspective selon différents angles de vue de l'élément de protection de la Fig. 1, et
- la Fig. 6 est une représentation schématique en perspective de l'ensemble de la Fig. 1 monté sur un châssis.

**[0010]** Dans la description, on définit le terme « longitudinal » selon la direction de circulation du véhicule ferroviaire, et le terme « transversal » selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale correspondant à la direction d'écartement des rails sur lesquels circule le véhicule ferroviaire. La direction d'élévation est une direction perpendiculaire aux directions longitudinale et transversale.

**[0011]** En référence aux Figs. 1 et 2, on décrit un en-

semble, comprenant une antenne 1 et un élément de protection 2, destiné à être installé sous le plancher d'une voiture de véhicule ferroviaire.

**[0012]** Une telle voiture de véhicule ferroviaire comprend, de façon connue, une caisse définissant un volume intérieur, qui est fermé de son côté inférieur par le plancher. Ainsi, le plancher comprend une face interne du côté du volume intérieur et une face externe, à l'opposé du volume intérieur et s'étendant à l'extérieur de la voiture ferroviaire. Le plancher s'étend en regard de la voie sur laquelle circule le véhicule ferroviaire, la face externe étant tournée vers cette voie et étant donc exposée au ballast de la voie et aux conditions atmosphériques extérieures. La voie est équipée de balises réparties sur le trajet du véhicule ferroviaire et agencées pour assurer une communication entre les véhicules ferroviaires circulant sur la voie et des installations fixes du réseau ferroviaire, par exemple pour assurer une géolocalisation des véhicules ferroviaires.

**[0013]** La communication avec les balises est assurée par l'antenne 1 fixée sur la face externe du plancher par l'intermédiaire d'un châssis 4, représenté sur la Fig. 6.

**[0014]** L'antenne 1 comprend un boîtier 6 logeant les composants actifs de l'antenne. Le fonctionnement de l'antenne 1 en coopération avec les balises est connu en soi et n'est pas l'objet de la présente invention. Il ne sera donc pas décrit plus en détail ici.

**[0015]** Afin de ne pas perturber le rayonnement de l'antenne 1, le boîtier 6 est réalisé en un matériau non métallique, par exemple un matériau composite, formé d'une matrice en matière plastique renforcée par des fibres. Le boîtier 6 présente par exemple une forme sensiblement parallélépipédique, comprenant des faces latérales 8, s'étendant dans des plans sensiblement perpendiculaires au plancher et reliées par une face supérieure 10 et une face inférieure 12, s'étendant dans des plans sensiblement parallèles au plancher, comme représenté sur les Figs. 1 et 2. La fixation de l'antenne 1 sur la face externe du plancher est telle que l'antenne 1 s'étend en saillie selon la direction d'élévation du plancher, c'est-à-dire que l'antenne 1 s'étend en saillie du plancher vers le sol. Ainsi, en l'absence de l'élément de protection 2, le boîtier 6 est exposé et peut être endommagé rapidement par des projections de ballast ou autre du fait du matériau relativement fragile dans lequel il est réalisé.

**[0016]** L'élément de protection 2 est agencé pour empêcher les éventuelles projections d'atteindre le boîtier 6 et d'endommager l'antenne 1. A cet effet, l'élément de protection 2 est un cadre s'étendant autour du boîtier 6 et comprenant au moins une paroi latérale 14 s'étendant en regard d'une paroi latérale 8 du boîtier 6 en saillie de la face externe, c'est-à-dire en regard d'une partie exposée du boîtier 6, comme représenté sur la Fig. 3. La paroi latérale 14 s'étend selon la direction d'élévation de sorte à former une barrière en regard d'une paroi latérale du boîtier 6.

**[0017]** Selon le mode de réalisation représenté sur les

figures, dans lequel le boîtier 6 présente une forme sensiblement parallélépipédique, le cadre comprend quatre parois latérales 14, s'étendant chacune en regard d'une des faces latérales 8 du boîtier 6. Ainsi, le cadre comprend deux parois latérales longitudinales 16 s'étendant sensiblement selon la direction longitudinale et deux parois latérales transversales 18 reliant entre elles les parois latérales longitudinales et s'étendant sensiblement selon la direction transversale, comme plus particulièrement visible sur les Figs. 4 et 5. Chaque paroi latérale 16, 18 s'étend sensiblement parallèlement à la face latérale 8 du boîtier 6 en regard de laquelle elle s'étend. Les parois latérales transversales 18 sont les parois qui sont plus particulièrement exposées aux éventuelles projections de ballast ou autre car elles s'étendent sensiblement perpendiculairement à la direction de circulation du véhicule ferroviaire. Afin d'améliorer la protection de l'antenne 1, les parois latérales transversales 18 présentent une hauteur, mesurée selon la direction d'élévation, supérieure à la hauteur des parois latérales longitudinales 16. Ainsi, les parois latérales transversales 18 s'élèvent en regard d'une grande partie des parois latérales 8 correspondantes du boîtier, comme représenté sur la Fig. 3. Le cadre présente ainsi une forme sensiblement complémentaire d'une partie du contour du boîtier 6 de l'antenne 1.

**[0018]** La forme des parois latérales 14, 16, 18 de l'élément de protection 2 est agencée pour ne pas perturber le fonctionnement de l'antenne. A cet effet, la hauteur des parois est agencée pour permettre un rayonnement important de l'antenne. En outre, une ou plusieurs parois peut comprendre au moins une gorge 20 permettant le passage de câbles reliés à l'antenne, comme représenté sur les Figs. 4 et 5.

**[0019]** Le cadre formé par l'élément de protection 2 comprend en outre une paroi de fond 22 s'étendant à partir de la ou des parois latérales 14, 16, 18 et formant une ouverture 24, dans laquelle l'antenne 1 est disposée. Ainsi, la paroi de fond s'étend à l'intérieur du cadre vers l'antenne 1, la paroi de fond 22 et l'ouverture 24 s'étendant sensiblement dans le même plan que la face inférieure 12 du boîtier 6, comme représenté sur la Fig. 3. Ainsi, le cadre présente sensiblement la forme d'une cuvette ouverte dans la paroi de fond, comme représenté sur la Fig. 5. L'ouverture 24 présente par exemple une forme sensiblement complémentaire du contour de la face inférieure 12 du boîtier 6. Ainsi, l'antenne 1 et l'élément de protection 2 forment un ensemble relativement hermétique contre l'intrusion de corps étrangers, comme par exemple de la glace ou du ballast, tout en positionnant l'antenne au plus près de la voie, et donc des balises, ce qui en améliore le fonctionnement.

**[0020]** Un espace s'étend entre le bord de l'ouverture 24, formé par la paroi de fond 22, et le boîtier 6 de l'antenne, afin de permettre l'écoulement d'eau ou autre fluide et éviter une accumulation d'eau ou autre fluide entre les parois latérales 14, 16, 18 de l'élément de protection 2 et les faces latérales 8 du boîtier. Cet écoulement est

représenté par les flèches F à la Fig. 3. La distance séparant le bord de l'ouverture 24 formée par la paroi de fond 22 et l'antenne 1 est par exemple inférieure à 50 mm, de sorte que le cadre s'étend au plus près de l'antenne 1.

**[0021]** Sur l'extérieur du cadre, la transition 26 entre la paroi de fond 22 et les parois latérales 14, 16, 18 est par exemple arrondie, comme représenté sur la Fig. 3, de sorte à favoriser l'écoulement d'air autour du cadre et améliorer l'aérodynamisme de l'antenne 1, comme représenté par les flèches F' de la Fig. 3.

**[0022]** Afin de renforcer la résistance mécanique des parois latérales transversales 18, les plus soumises à des contraintes comme indiqué précédemment, des nervures 28 s'étendent par exemple entre la paroi de fond 22 et les parois latérales transversales 18, comme plus particulièrement visible sur la Fig. 5. Les nervures 28 s'étendent sensiblement perpendiculairement aux parois latérales transversales 18 et à la paroi de fond 22, de sorte à renforcer les parois latérales transversales 18 selon la direction longitudinale. De telles nervures 28 permettent également de rendre possible la réalisation d'un cadre d'une seule pièce d'épaisseur sensiblement constante, par exemple comprise entre 10 mm et 15 mm.

**[0023]** Un tel élément de protection 2 est réalisé en un matériau non-métallique afin de ne pas perturber le fonctionnement de l'antenne. A titre d'exemple, l'élément de protection 2 est réalisé en matériau composite, comprenant par exemple du polyester chargé en fibres de verre, ce qui permet de réaliser un élément de protection 2 robuste et léger, par exemple par injection du matériau composite dans une cavité de moulage présentant la forme du cadre à réaliser.

**[0024]** Comme indiqué précédemment, l'antenne 1 est fixée sur la face externe du plancher au moyen d'un châssis 4, représenté sur la Fig. 6. Le châssis 4 comprend des branches latérales 30 s'étendant de part et d'autre du boîtier 6 de l'antenne 1 selon la direction transversale et en saillie de la face externe du plancher. L'élément de protection 2 est fixé à la partie extrême des branches latérales 30 espacée de la face externe du plancher de sorte à s'étendre autour de l'antenne 1, comme représenté sur la Fig. 6. La fixation de l'élément de protection 2 se fait par exemple par visseries, par exemple au moyen de vis 32 et boulon 34, chaque vis 32 passant par un orifice 36 s'étendant selon la direction d'élévation et prévu dans une oreille 38 formée dans le cadre. L'utilisation d'écrous cagés et de rondelles à crans de verrouillage est particulièrement avantageuse. Le cadre comprend par exemple quatre oreilles 38 s'étendant à la jonction entre les parois latérales longitudinales 16 et les parois latérales transversales 18. Chaque oreille 38 définit par exemple une cavité du côté extérieur du cadre, de sorte que la tête de la vis 32 introduite dans l'orifice 36 de l'oreille 38 s'étend dans la cavité et est ainsi protégée dans l'épaisseur du cadre. Les oreilles 38 présentent par exemple une forme curviligne offrant une résistance importante.

**[0025]** La fixation de l'élément de protection 2 sur le châssis 4 est telle que l'élément de protection 2 est espacé de la face externe du plancher et protège plus particulièrement la partie de l'antenne 1 la plus éloignée de la face externe, qui est également la partie exposée aux projections de ballast ou autre en provenance de la voie.

**[0026]** L'élément de protection 2 décrit ci-dessus est compact et s'étend au plus près de l'antenne 1, de sorte que les contraintes de gabarit du véhicule ferroviaire sont respectées.

**[0027]** La protection offerte par l'élément de protection est par exemple dimensionnée selon la norme NF F07-101 (classe K6) qui représente les chocs produits par le ballast.

**[0028]** L'élément de protection 2 est facilement accessible sous le véhicule ferroviaire de sorte qu'il peut être changé de façon simple et rapide en cas d'endommagement suite à des projections de ballast par exemple.

## Revendications

1. Voiture de véhicule ferroviaire comprenant une caisse définissant un volume intérieur fermé par un plancher, une antenne (1), fixée sur une face externe dudit plancher opposée au volume intérieur, s'étendant en saillie de ladite face externe et comprenant un boîtier (6) logeant des composants actifs de l'antenne, et un élément de protection (2) de l'antenne (1) fixé sur ladite face externe, l'élément de protection (2) étant un cadre réalisé en un matériau non métallique comprenant au moins une paroi latérale (14, 16, 18) s'étendant en regard d'une partie de l'antenne (1) en saillie de la face externe, ledit cadre présentant une forme sensiblement complémentaire du contour de l'antenne (1) de sorte que le cadre s'étend autour de ladite antenne (1),  
**caractérisée en ce que** le cadre comprend en outre une paroi de fond (22), s'étendant à partir de la paroi latérale (14, 16, 18) vers l'antenne (1), ladite paroi de fond (22) entourant une ouverture (24) dans laquelle l'antenne (1) est disposée.
2. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 1, dans laquelle le cadre comprend au moins une nervure (28) s'étendant entre la paroi latérale (14, 18) et la paroi de fond (22) en saillie desdites parois latérale (14, 18) et de fond (22).
3. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la distance séparant un bord de l'ouverture (24) formée par la paroi de fond (22) et l'antenne (1) est inférieure à 50 mm.
4. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'antenne (1) est montée sur un châssis (4) fixé à la face externe du plancher, ledit châssis (4) s'étendant en

saillie de la face externe et comprenant une partie extrême espacée de la face externe, l'élément de protection (2) étant fixé à ladite partie extrême de sorte que ledit élément de protection (2) est espacé de la face externe et protège la partie de l'antenne (1) la plus éloignée de la face externe. 5

5. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 4, dans laquelle l'élément de protection (2) est fixé au châssis (4) par visseries. 10
6. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle l'élément de protection (2) est réalisé en un matériau composite. 15
7. Voiture de véhicule ferroviaire selon la revendication 6, dans laquelle le matériau composite comprend du polyester chargé en fibres de verre. 20
8. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendication 1 à 7, dans laquelle le cadre comprend deux parois latérales longitudinales (16) s'étendant selon la direction de circulation du véhicule ferroviaire et deux parois latérales transversales (18) reliant lesdites parois longitudinales (16) et s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction de circulation du véhicule ferroviaire, lesdites parois latérales transversales (18) présentant une hauteur supérieure à celle des parois latérales longitudinales (16). 25 30
9. Voiture de véhicule ferroviaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle la paroi latérale (14, 16, 18) comprend au moins une gorge (20) permettant le passage de câbles reliés à l'antenne (1). 35

40

45

50

55

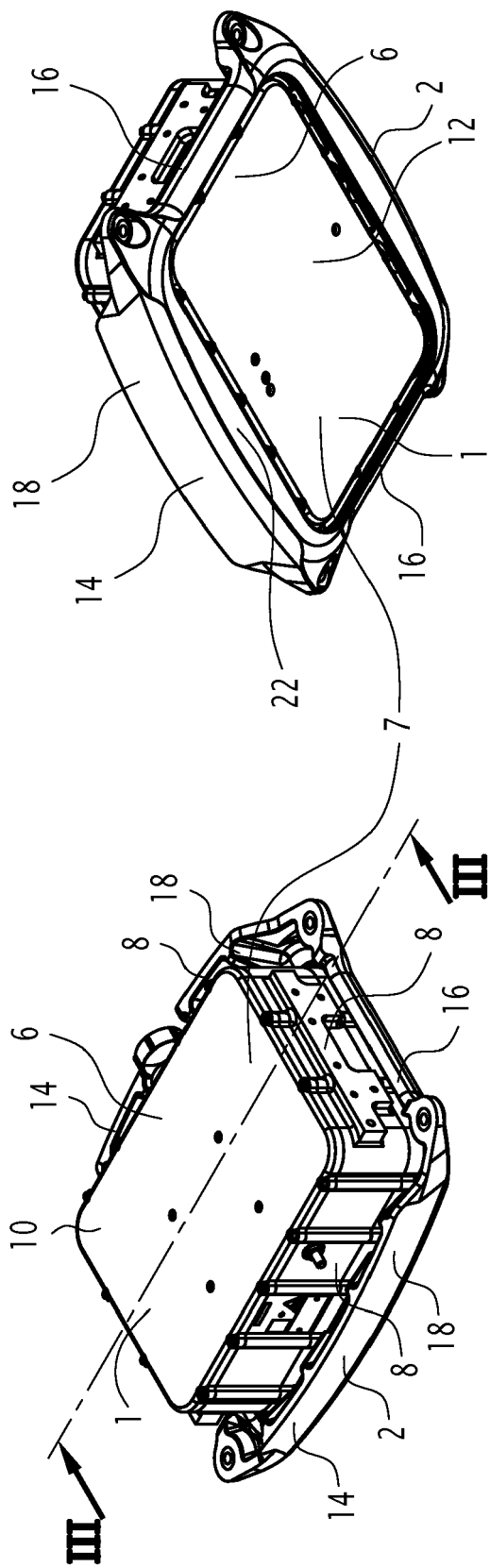


FIG.1

FIG.2

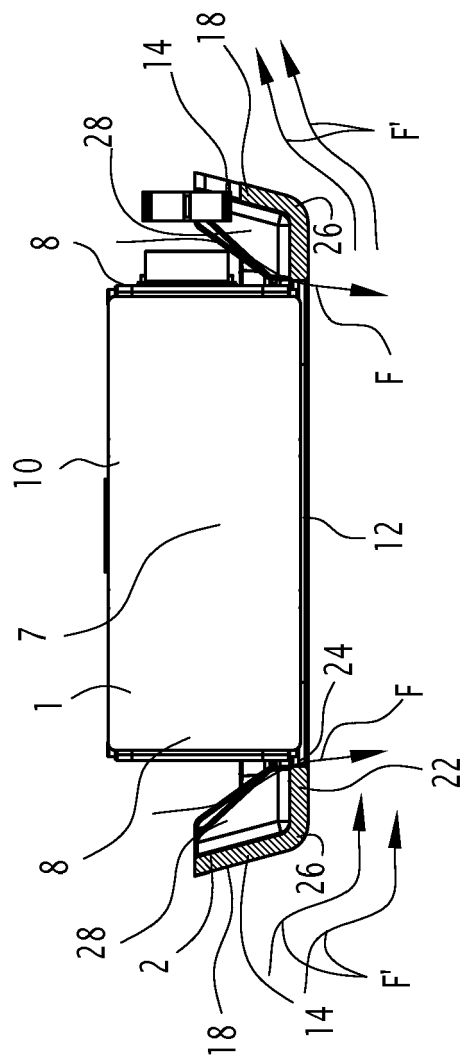


FIG.3

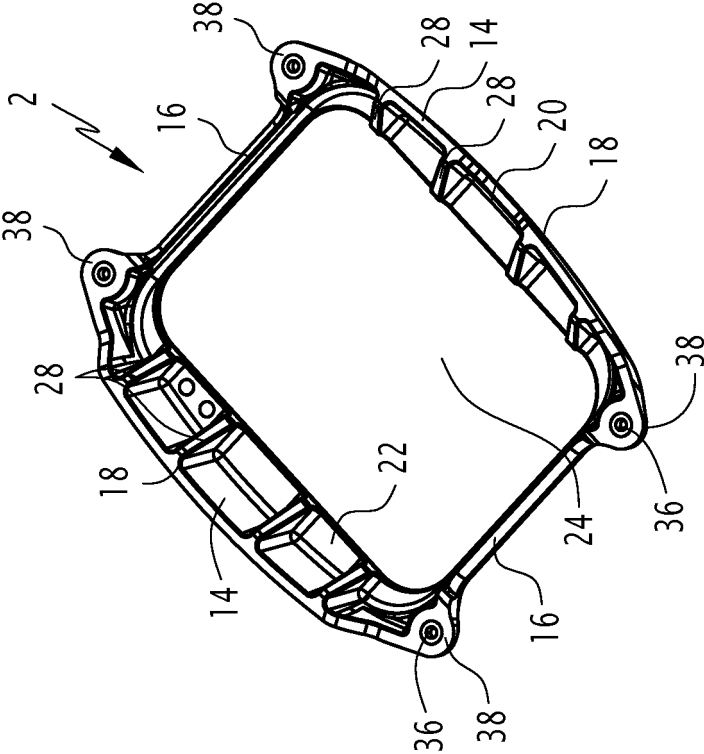


FIG. 5

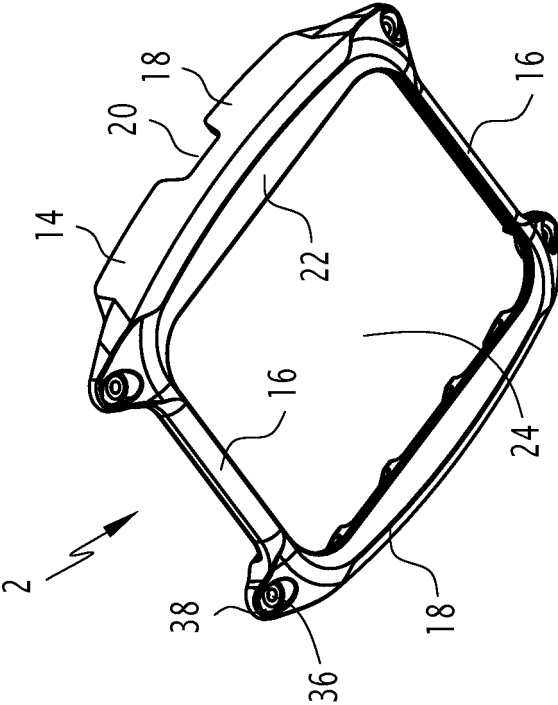
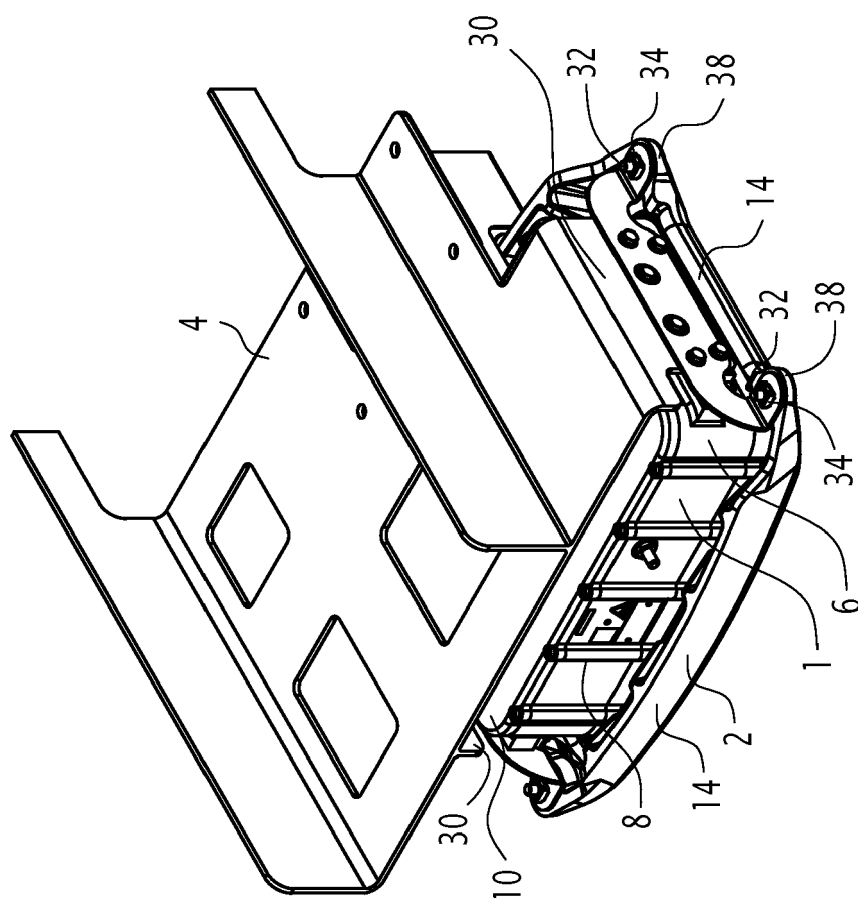


FIG. 4



**FIG. 6**





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 6974

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |  |                                   |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes  | Revendication concernée           | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)           |
| Y   | US 2014/156135 A1 (MAKI YASUOMI [JP] ET AL) 5 juin 2014 (2014-06-05)<br>* figures 1, 2B *<br>* alinéa [0037] *   | 1-9                               | INV.<br>H01Q1/20<br>H01Q1/32<br>H01Q1/42 |
| Y   | EP 3 121 091 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 25 janvier 2017 (2017-01-25)<br>* figures 1, 2, 7, 8 *<br>* alinéa [0031] *<br>* alinéa [0039] *<br>* alinéa [0047] *    | 1-9                               |  |
| Y   | EP 2 599 682 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 5 juin 2013 (2013-06-05)<br>* abrégé *<br>* figures 1-3 *<br>* alinéa [0001] *<br>* alinéa [0030] *<br>* alinéa [0043] * | 1,6,7,9                           |  |
|   |  |                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)     |
|   |  |                                   | H01Q<br>B61L                             |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |  |                                   |  |
| Lieu de la recherche  |  | Date d'achèvement de la recherche | Examineur                                |
| La Haye   |  | 30 octobre 2018                   | Yvonnet, Yannick                         |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |                                   |  |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 19 6974

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-10-2018

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                 | Date de<br>publication                 |
|---|------------------------|---|--|
| US 2014156135 A1                                | 05-06-2014             | JP 2014110671 A<br>US 2014156135 A1<br>WO 2014083865 A1 | 12-06-2014<br>05-06-2014<br>05-06-2014 |
| EP 3121091 A1                                   | 25-01-2017             | DE 102015111578 A1<br>EP 3121091 A1                     | 19-01-2017<br>25-01-2017               |
| EP 2599682 A1                                   | 05-06-2013             | CN 203255205 U<br>EP 2599682 A1                         | 30-10-2013<br>05-06-2013               |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82