

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : 3 146 768

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

②1 N° d'enregistrement national : 23 02396

⑤1 Int Cl⁸ : H 02 G 15/00 (2023.01), H 02 G 3/02, H 01 B 7/17

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.03.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.) SAS
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : MILLET Gérard et DELPY Vincent.

⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.) SAS.

⑦4 Mandataire(s) : ALLICI.

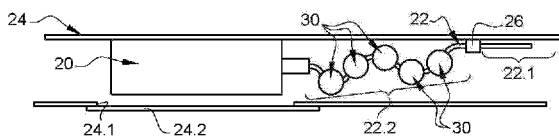
⑤4 Câble électrique équipé d'au moins un espaceur, aéronef comportant au moins un tel câble électrique.

⑤7 Câble électrique équipé d'au moins un espaceur, aéronef comportant au moins un tel câble électrique

L'invention a pour objet un câble électrique (22) configuré pour être monté dans un aéronef. Ce câble électrique (22) comporte au moins un espaceur (30) entourant au moins partiellement une partie du câble électrique (22) et permettant de le maintenir à une distance supérieure à une distance minimale de ségrégation de tout autre élément. Selon une configuration, le câble électrique (22) comprend plusieurs espaceurs (30) répartis le long du câble électrique (22) et écartés entre eux.

L'invention a également pour objet un aéronef comportant au moins un tel câble électrique.

Figure 4



FR 3 146 768 - A1



Description

Titre de l'invention : Câble électrique équipé d'au moins un espaceur, aéronef comportant au moins un tel câble électrique

- [0001] La présente demande se rapporte à un câble électrique équipé d'au moins un espaceur ainsi qu'à un aéronef comportant au moins un tel câble électrique.
- [0002] Pour la présente demande, on entend par câble électrique aussi bien un unique câble électrique que plusieurs câbles électriques accolés les uns aux autres et formant un faisceau de câbles électriques.
- [0003] Dans un aéronef, un câble électrique suit un chemin prédéterminé afin d'être séparé d'une distance minimale avec d'autres éléments de l'aéronef, comme sa structure par exemple. A cet effet, le câble électrique est relié à la structure de l'aéronef par des attaches qui sont configurées pour maintenir une distance minimale de ségrégation entre le câble électrique et la structure, les attaches étant agencées de manière à ce que le câble électrique suive le chemin prédéterminé.
- [0004] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 1 et 2, un équipement 10 et un câble électrique 12 relié à l'équipement 10 sont positionnés dans un conduit 14. Selon une configuration, l'équipement 10 est mobile entre une position démontée, visible sur la [Fig.1], dans laquelle il est positionné à l'extérieur du conduit 14 et une position montée, visible sur la [Fig.2], dans laquelle il est positionné à l'intérieur du conduit 14 et relié à ce dernier. A cet effet, le conduit 14 comprend une ouverture 14.1 configurée pour permettre le passage de l'équipement 10 ainsi qu'un capot 14.2 configuré pour fermer l'ouverture 14.1.
- [0005] Le câble électrique 12 comprend un premier tronçon 12.1 relié au conduit 14 par des attaches 16 ainsi qu'un deuxième tronçon 12.2 reliant le premier tronçon 12.1 et l'équipement 10. Grâce aux attaches 16, le premier tronçon 12.1 est espacé du conduit 14 et suit un chemin donné. Pour permettre à l'équipement 10 de passer de la position démontée à la position montée, le deuxième tronçon 12.2 présente une surlongueur lorsque l'équipement 10 est en position montée. En raison de cette surlongueur, le câble électrique 12 peut être en contact au niveau de points de contact 18 avec le conduit 14, comme illustré sur la [Fig.2], ou présenter au moins un pli. Par conséquent, ce mode de réalisation n'est pas satisfaisant car le deuxième tronçon 12.2 du câble électrique 12 peut ne pas respecter les principes de ségrégation.
- [0006] La présente invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur.
- [0007] A cet effet, l'invention a pour objet un câble électrique configuré pour être monté dans un aéronef en respectant une distance minimale de ségrégation, le câble électrique

comprenant une surface extérieure cylindrique qui présente, en un point donné, un axe de révolution ainsi qu'un diamètre.

- [0008] Selon l'invention, le câble électrique comprend au moins un espaceur entourant au moins partiellement une première partie du câble électrique et présentant une surface extérieure, l'espaceur étant configuré de sorte que lorsque la surface extérieure est en contact avec un élément distinct du câble électrique ou une deuxième partie du câble électrique distante de la première partie, cette dernière soit séparée de l'élément distinct ou de la deuxième partie d'une distance supérieure à la distance minimale de ségrégation.
- [0009] Cette solution permet de respecter les principes de ségrégation.
- [0010] Selon une autre caractéristique, la surface extérieure de l'espaceur est approximativement sphérique.
- [0011] Selon une autre caractéristique, l'espaceur comprend un conduit, configuré pour loger le câble électrique, qui présente un axe de révolution confondu avec un diamètre de la surface extérieure sphérique.
- [0012] Selon une autre caractéristique, le conduit présente des première et deuxième extrémités évasées ainsi qu'un tronçon central cylindrique de diamètre sensiblement égal à celui du câble électrique.
- [0013] Selon une autre caractéristique, le conduit présente des première et deuxième extrémités comportant chacune un bord arrondi ou chanfreiné reliant le conduit et la surface extérieure.
- [0014] Selon une autre caractéristique, l'espaceur comprend des première et deuxième parties demi-sphériques comportant respectivement des première et deuxième faces de contact, chacune d'elles présentant une empreinte demi-cylindrique correspondant à une moitié du conduit, l'espaceur étant configuré pour occuper un état assemblé dans lequel les première et deuxième faces de contact sont en contact l'une avec l'autre et un état désassemblé dans lequel les première et deuxième faces de contact sont écartées pour permettre au câble électrique d'être mis en place dans le conduit.
- [0015] Selon une autre caractéristique, l'espaceur comprend au moins un système de maintien pour maintenir les première et deuxième parties à l'état assemblé.
- [0016] Selon une autre caractéristique, l'espaceur comprend des première et deuxième parties ajourées ainsi que des première et deuxième coques demi-sphériques, sans orifices, recouvrant respectivement les première et deuxième parties.
- [0017] Selon une autre caractéristique, l'espaceur est réalisé d'un seul tenant et comprend une fente reliant le conduit et la surface extérieure pour permettre d'introduire le câble électrique dans le conduit.
- [0018] Selon une autre caractéristique, la fente est délimitée par des faces latérales s'étendant du conduit jusqu'à la surface extérieure, lesdites faces latérales étant

espacées d'une distance légèrement inférieure au diamètre du câble électrique.

[0019] Selon une autre caractéristique, l'espaceur est immobilisé par rapport au câble électrique selon une direction longitudinale parallèle à l'axe de révolution du câble électrique.

[0020] Selon une autre caractéristique, le câble électrique comprend plusieurs espaceurs répartis le long du câble électrique et écartés entre eux.

[0021] Selon une autre caractéristique, chaque espaceur présente une longueur, les espaceurs étant espacés d'un intervalle compris entre 0,5 et 1 fois cette longueur.

[0022] L'invention a également pour objet un aéronef comprenant au moins un câble électrique selon l'une des caractéristiques précédentes.

[0023] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description de l'invention qui va suivre, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés parmi lesquels :

[0024] [Fig.1] est une représentation schématique d'un équipement et d'un câble électrique illustrant un mode de réalisation de l'art antérieur, l'équipement étant en position démontée

[0025] [Fig.2] est une représentation schématique de l'équipement et du câble électrique visibles sur la [Fig.1], l'équipement étant en position montée,

[0026] [Fig.3] est une représentation schématique d'un équipement et d'un câble électrique équipé d'espaceurs illustrant un mode de réalisation de l'invention, l'équipement étant en position démontée,

[0027] [Fig.4] est une représentation schématique de l'équipement et du câble électrique équipé d'espaceurs visibles sur la [Fig.3], l'équipement étant en position montée,

[0028] [Fig.5] est une coupe schématique d'un câble électrique équipé d'espaceurs illustrant un mode de réalisation de l'invention,

[0029] [Fig.6] est une vue en perspective d'un câble électrique et d'un espaceur illustrant un mode de réalisation de l'invention,

[0030] [Fig.7] est une vue en perspective du câble électrique et de l'espaceur visible sur la [Fig.6], l'espaceur étant à l'état désassemblé,

[0031] [Fig.8] est une vue en perspective d'une moitié de l'espaceur visible sur la [Fig.6],

[0032] [Fig.9] est une vue de face de la moitié de l'espaceur visible sur la [Fig.8],

[0033] [Fig.10] est une coupe schématique d'un câble électrique équipé d'un espaceur illustrant un autre mode de réalisation de l'invention,

[0034] [Fig.11] est une vue en perspective de l'espaceur visible sur la [Fig.10] à l'état désassemblé,

[0035] [Fig.12] est une vue latérale d'un câble électrique et d'un espaceur à l'état désassemblé illustrant un autre mode de réalisation de l'invention,

[0036] [Fig.13] est une vue en perspective selon un premier angle de vue d'un espaceur

illustrant un autre mode de réalisation de l'invention,

[0037] [Fig.14] est une vue en perspective selon un deuxième angle de vue de l'espaceur visible sur la [Fig.13],

[0038] [Fig.15] est une vue de face de l'espaceur visible sur la [Fig.13].

[0039] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 3 et 4, un équipement 20 et un câble électrique 22 relié à l'équipement 20 sont positionnés dans un conduit 24. Selon une configuration, l'équipement 20 est mobile entre une position démontée, visible sur la [Fig.3], dans laquelle il est positionné à l'extérieur du conduit 24 et une position montée, visible sur la [Fig.4], dans laquelle il est positionné à l'intérieur du conduit 24 et relié à ce dernier. A cet effet, le conduit 24 comprend une ouverture 24.1 configurée pour permettre le passage de l'équipement 20 ainsi qu'un capot 24.2 configuré pour fermer l'ouverture 24.1.

[0040] Le câble électrique 22 comprend un premier tronçon 22.1 relié au conduit 24 par des attaches 26 ainsi qu'un deuxième tronçon 22.2 reliant le premier tronçon 22.1 et l'équipement 20. Grâce aux attaches 26, le premier tronçon 22.1 est espacé du conduit 24 et suit un chemin donné. Pour permettre à l'équipement 20 de passer de la position démontée à la position montée, le deuxième tronçon 22.2 présente une surlongueur lorsque l'équipement 20 est en position montée.

[0041] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cet agencement. Elle peut s'appliquer à tout tronçon d'un câble électrique 22 positionné dans un aéronef, notamment à un tronçon qui n'est pas maintenu par des attaches 16.

[0042] Pour respecter les principes de ségrégation, le câble électrique 22 doit être maintenu espacé, en tout point, d'au moins une distance minimale de ségrégation d'un autre élément, comme le conduit 24 ou une structure de l'aéronef par exemple. De plus, deux parties espacées du câble électrique 22 doivent être maintenues espacées entre elles d'au moins la distance minimale de ségrégation.

[0043] Le câble électrique 22 comprend une surface extérieure F22 cylindrique qui présente, en un point donné, un axe de révolution A22, un diamètre D22 ainsi qu'un plan transversal perpendiculaire à l'axe de révolution A22. Une direction longitudinale correspond à une direction parallèle à l'axe de révolution A22.

[0044] Le câble électrique 22 comprend au moins un espaceur 30 entourant au moins partiellement une première partie 28 du câble électrique 22 et présentant une surface extérieure F30, l'espaceur 30 étant configuré de sorte que lorsque la surface extérieure F30 est en contact avec un élément distinct du câble électrique 22 ou une deuxième partie du câble électrique 22 distante de la première partie 28, cette dernière soit séparée de l'élément distinct ou de la deuxième partie d'une distance supérieure à la distance minimale de ségrégation. Chaque espaceur 30 présente une longueur L30 (visible sur la [Fig.9]) correspondant à sa dimension prise selon la direction longi-

tudinale lorsque l'espaceur 30 est positionné sur le câble électrique 22.

- [0045] Selon un agencement, le câble électrique 22 comprend plusieurs espaceurs 30 répartis le long du câble électrique 22 et écartés entre eux de manière à permettre au câble électrique 22 de suivre un chemin courbe. Les espaceurs 30 présentent tous la même longueur L30. Les espaceurs 30 sont espacés d'un intervalle L32 compris entre 0,5 et 1 fois la longueur L30 des espaceurs. Cet agencement permet au câble électrique 22 de suivre un chemin courbe, en limitant tout contact du câble électrique 22 avec un autre élément ou lui-même.
- [0046] Selon une configuration, la surface extérieure F30 de chaque espaceur 30 est approximativement sphérique. En complément, l'espaceur 30 présente un conduit 36, configuré pour loger le câble électrique, qui présente un axe de révolution A36 confondu avec un diamètre de la surface extérieure F30 sphérique.
- [0047] Selon une configuration, le conduit 36 présente des première et deuxième extrémités 38.1, 38.2 évasées. Cette configuration permet au câble électrique 22 de suivre un chemin courbe. Selon un agencement, le conduit 36 comprend un tronçon central 36.1 cylindrique, de diamètre sensiblement égal à celui du câble électrique 22 et, de part et d'autre du tronçon central 36.1, des tronçons tronconiques 36.2, 36.3 qui s'évasent en s'écartant du tronçon central 36.1. Ainsi, l'espaceur 30 est immobilisé dans un plan transversal par rapport au câble électrique 22 au niveau du tronçon central 36.1.
- [0048] Pour limiter les risques d'endommagement du câble électrique 22, les extrémités 38.1, 38.2 présentent chacune un bord arrondi ou chanfreiné reliant le conduit 36 et la surface extérieure F30.
- [0049] Selon des modes de réalisation visibles sur les figures 5 à 12, chaque espaceur 30 comprend des première et deuxième parties 40, 42 demi-sphériques comportant respectivement des première et deuxième faces de contact F40, F42, chacune d'elles comportant une empreinte demi-cylindrique 44, 44' correspondant à une moitié du conduit 36. Ainsi, chaque espaceur 30 est configuré pour occuper un état assemblé, comme illustré sur la [Fig.6], dans lequel les première et deuxième faces de contact F40, F42 sont en contact l'une avec l'autre et le câble électrique 22 positionné dans le conduit 36, et un état désassemblé, comme illustré sur la [Fig.7], dans lequel les première et deuxième faces de contact F40, F42 sont écartées pour permettre au câble électrique 22 d'être mis en place dans le conduit 36.
- [0050] Lors de l'assemblage, la première partie 40 est reliée au câble électrique 22 par un collier de serrage. En suivant, la deuxième partie 42 est rapportée sur la première partie 40 de manière à former le conduit 36.
- [0051] Une fois le câble électrique 22 positionné dans le conduit 36, l'espaceur 30 est maintenu à l'état assemblé par collage, par soudage ou par au moins un système de maintien 46 à l'état assemblé.

- [0052] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 7 et 9, le système de maintien 46 comprend au moins un picot 46.1 solidaire de la première face de contact F40 ainsi que, pour chaque picot 46.1, un trou 46.2 prévu au niveau de la deuxième face de contact F42, le picot 46.1 et le trou 46.2 étant configurés de sorte que le picot 46.1 puisse s'emboîter en force dans le trou 46.2 et y rester coincé. Selon un agencement, l'espaceur 30 comprend un premier picot 46.1, solidaire de la première face de contact F40, configuré pour s'emboîter dans un trou prévu au niveau de la deuxième face de contact F42 ainsi qu'un deuxième picot 46.1', solidaire de la deuxième face de contact F42, configuré pour s'emboîter dans un trou prévu au niveau de la première face de contact F40, les premier et deuxième picots 46.1, 46.1' étant positionnés de part et d'autre du conduit 36. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce système de maintien 46. A titre d'exemple, le système de maintien 46 pourrait être un collier de serrage.
- [0053] Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.11], l'espaceur 30 est plein. Il peut être réalisé en un matériau rigide ou semi-rigide comme une mousse par exemple.
- [0054] Selon des modes de réalisations visibles sur les figures 6 à 9 et 12, chaque espaceur 30 est largement ajouré. Il peut être réalisé en un matériau rigide ou semi-rigide comme une mousse par exemple.
- [0055] Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.12], chaque espaceur 30 comprend des première et deuxième parties 40, 42 ajourées ainsi que des première et deuxième coques 48, 50 demi-sphériques, sans orifices, recouvrant respectivement les première et deuxième parties 40, 42. Ces première et deuxième coques 48, 50 permettent d'éviter que l'espaceur 30 largement ajouré ne s'accroche à un élément et limite les mouvements du câble électrique 22. Selon une configuration, les première et deuxième coques 48, 50 sont réalisées en un matériau présentant un faible coefficient de frottement. Cette solution favorise le glissement de l'espaceur 30 afin de réduire les risques de limitation des mouvements du câble électrique 22.
- [0056] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 13 à 15, l'espaceur 30 est réalisé d'un seul tenant et comprend une fente 52 reliant le conduit 36 et la surface extérieure F30 pour permettre d'introduire le câble électrique 22 dans le conduit 36. Ainsi, le conduit 36 et la fente 52 forment une gouttière. La fente 52 est délimitée par des faces latérales 54, 54' qui s'étendent du conduit 36 jusqu'à la surface extérieure F30. Selon ce mode de réalisation, l'espaceur 30 présente une section en U ou en fer à cheval dans un plan transversal. Pour maintenir le câble électrique 22, les faces latérales 54, 54' sont espacées d'une distance légèrement inférieure au diamètre D22 du câble électrique 22. En complément, au moins un élément parmi l'espaceur 30 et le câble électrique 22 est configuré pour se déformer de manière élastique afin de permettre d'introduire le câble électrique 22 dans le conduit 36 via la fente 52. L'espaceur 30

peut être réalisé en un matériau rigide ou semi-rigide comme une mousse par exemple.

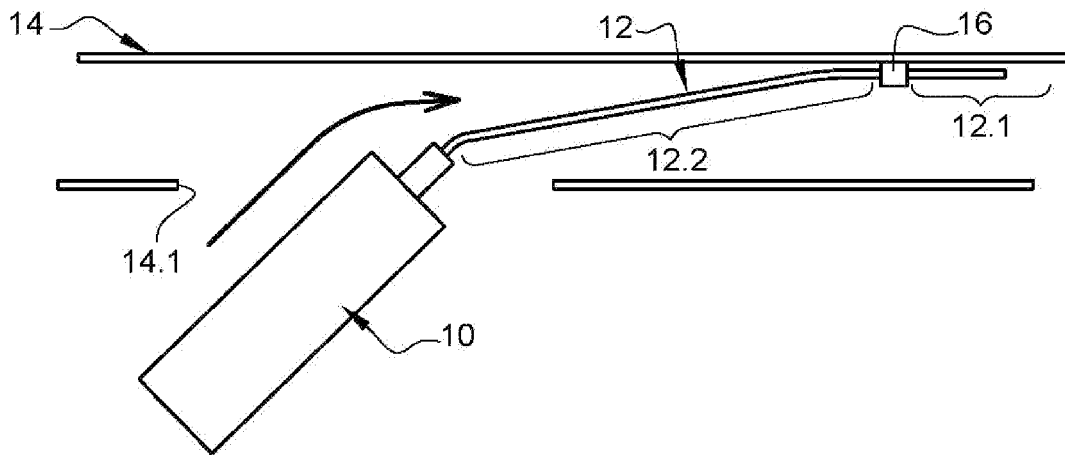
- [0057] Selon un mode de réalisation, chaque espaceur 30 est immobilisé selon la direction longitudinale par rapport au câble électrique 22.
- [0058] Selon une configuration, l'espaceur 30 est réalisé en un matériau présentant un fort coefficient de frottement entre l'espaceur 30 et le câble électrique 22 pour immobiliser par friction l'espaceur 30 par rapport au câble électrique 22.
- [0059] Selon une autre configuration, le câble électrique 22 comprend, pour chaque espaceur 30, au moins un collier de serrage 56 enserrant le câble électrique 22 et une partie de l'espaceur 30 pour immobiliser l'espaceur 30 par rapport au câble électrique 22.
- [0060] Selon un premier mode de réalisation visible sur les figures 5 à 9, le collier de serrage 56 n'est pas en saillie par rapport à la surface extérieure F30 de l'espaceur 30. A cet effet, l'espaceur 30 comprend au moins un passage 58 pour loger le collier de serrage 56 qui débouche via deux orifices de passage 58.1, 58.2 dans le conduit 36. Le passage 58 et les orifices de passage 58.1, 58.2 sont dimensionnés pour loger le collier de serrage 56. Le passage 58 peut comprendre au moins une rainure 60, au niveau de la surface extérieure F30 et/ou au niveau d'au moins une face latérale 54, 54', dimensionnée de manière à loger le collier de serrage 56 pour qu'il ne soit pas en saillie par rapport à la surface extérieure F30 ou par rapport à la face latérale 54, 54'.
- [0061] Selon un deuxième mode de réalisation visible sur les figures 10 et 11, le collier de serrage est en saillie par rapport à la surface extérieure F30. Selon cette deuxième configuration, l'espaceur 30 comprend au moins un ergot 62 en saillie par rapport à la surface extérieure F30, relié à cette dernière et positionné à proximité d'une des extrémités 38.1, 38.2 du conduit 36. Selon cette configuration, le collier de serrage 56 enserre le câble électrique 22 et l'ergot 62.

Revendications

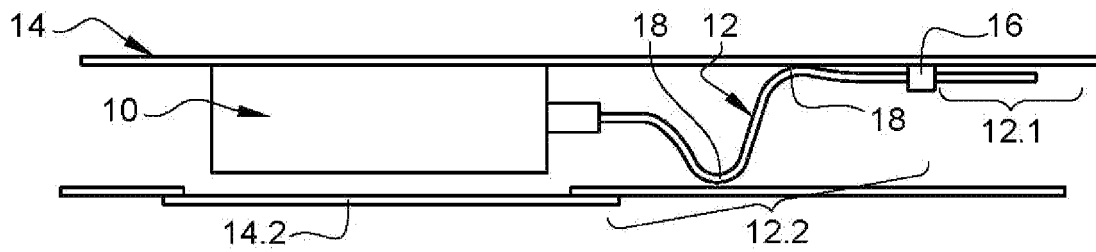
- [Revendication 1] Câble électrique configuré pour être monté dans un aéronef en respectant une distance minimale de ségrégation, le câble électrique comprenant une surface extérieure (F22) cylindrique qui présente, en un point donné, un axe de révolution (A22) ainsi qu'un diamètre (D22), caractérisé en ce que le câble électrique comprend au moins un espaceur (30) entourant au moins partiellement une première partie (28) du câble électrique et présentant une surface extérieure (F30), l'espaceur (30) étant configuré de sorte que lorsque la surface extérieure (F30) est en contact avec un élément distinct du câble électrique ou une deuxième partie du câble électrique distante de la première partie (28), cette dernière soit séparée de l'élément distinct ou de la deuxième partie d'une distance supérieure à la distance minimale de ségrégation.
- [Revendication 2] Câble électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface extérieure (F30) de l'espaceur (30) est approximativement sphérique.
- [Revendication 3] Câble électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'espaceur (30) comprend un conduit (36), configuré pour loger le câble électrique, qui présente un axe de révolution (A36) confondu avec un diamètre de la surface extérieure (F30) sphérique.
- [Revendication 4] Câble électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le conduit (36) présente des première et deuxième extrémités (38.1, 38.2) évasées ainsi qu'un tronçon central (36.1) cylindrique de diamètre sensiblement égal à celui du câble électrique.
- [Revendication 5] Câble électrique selon l'une des revendications 3 à 4, caractérisé en ce que le conduit (36) présente des première et deuxième extrémités (38.1, 38.2) comportant chacune un bord arrondi ou chanfreiné reliant le conduit (36) et la surface extérieure (F30).
- [Revendication 6] Câble électrique selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que l'espaceur (30) comprend des première et deuxième parties (40, 42) demi-sphériques comportant respectivement des première et deuxième faces de contact (F40, F42), chacune d'elles présentant une empreinte demi-cylindrique (44, 44') correspondant à une moitié du conduit (36), l'espaceur (30) étant configuré pour occuper un état assemblé dans lequel les première et deuxième faces de contact (F40, F42) sont en contact l'une avec l'autre et un état désassemblé dans lequel les première et deuxième faces de contact (F40, F42) sont écartées pour

- permettre au câble électrique d'être mis en place dans le conduit (36).
- [Revendication 7] Câble électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'espaceur (30) comprend au moins un système de maintien (46) pour maintenir les première et deuxième parties (40, 42) à l'état assemblé.
- [Revendication 8] Câble électrique selon l'une des revendications 6 à 7, caractérisé en ce que l'espaceur (30) comprend des première et deuxième parties (40, 42) ajourées ainsi que des première et deuxième coques (48, 50) demi-sphériques, sans orifices, recouvrant respectivement les première et deuxième parties (40, 42).
- [Revendication 9] Câble électrique selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé l'espaceur (30) est réalisé d'un seul tenant et comprend une fente (52) reliant le conduit (36) et la surface extérieure (F30) pour permettre d'introduire le câble électrique dans le conduit (36).
- [Revendication 10] Câble électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la fente (52) est délimitée par des faces latérales (54, 54') s'étendant du conduit (36) jusqu'à la surface extérieure (F30), lesdites faces latérales (54, 54') étant espacées d'une distance légèrement inférieure au diamètre (D22) du câble électrique.
- [Revendication 11] Câble électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'espaceur (30) est immobilisé par rapport au câble électrique selon une direction longitudinale parallèle à l'axe de révolution (A22) du câble électrique.
- [Revendication 12] Câble électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le câble électrique comprend plusieurs espaceurs (30) répartis le long du câble électrique et écartés entre eux.
- [Revendication 13] Câble électrique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chaque espaceur (30) présente une longueur (L30) et en ce que les espaceurs (30) sont espacés d'un intervalle (L32) compris entre 0,5 et 1 fois la longueur (L30).
- [Revendication 14] Aéronef comprenant au moins un câble électrique selon l'une des revendications précédentes.

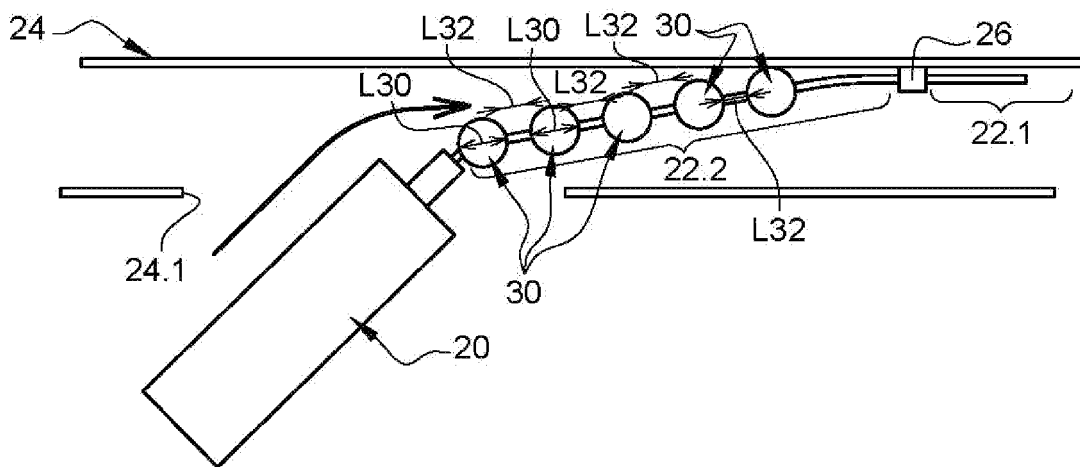
[Fig. 1]



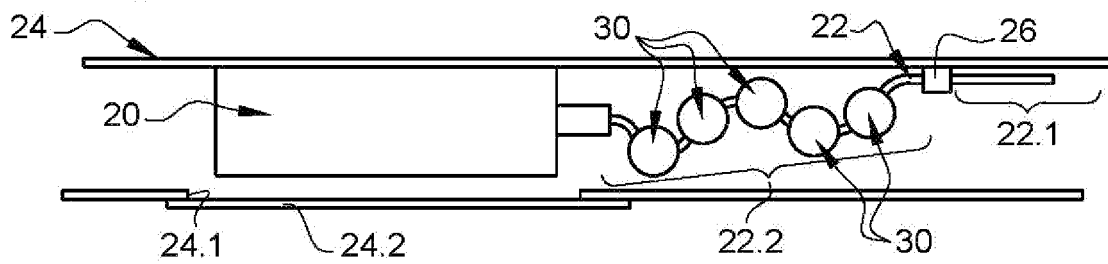
[Fig. 2]



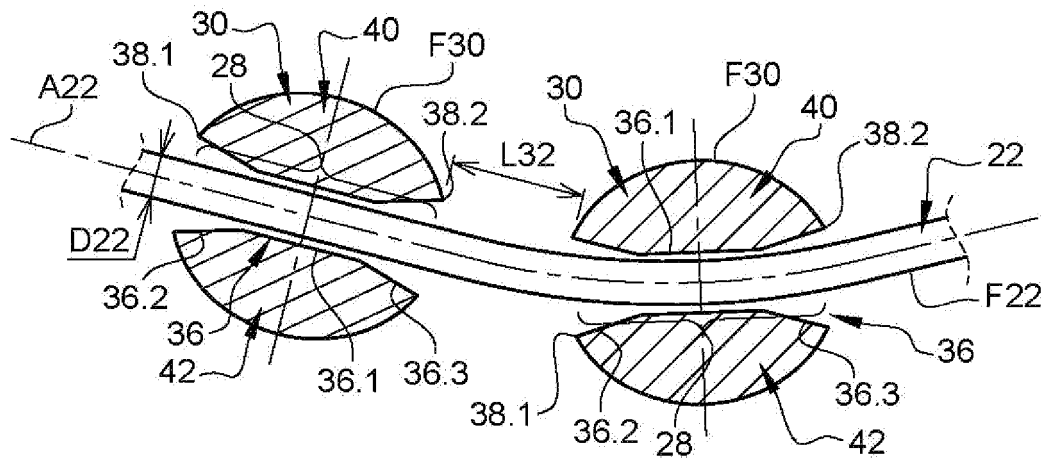
[Fig. 3]



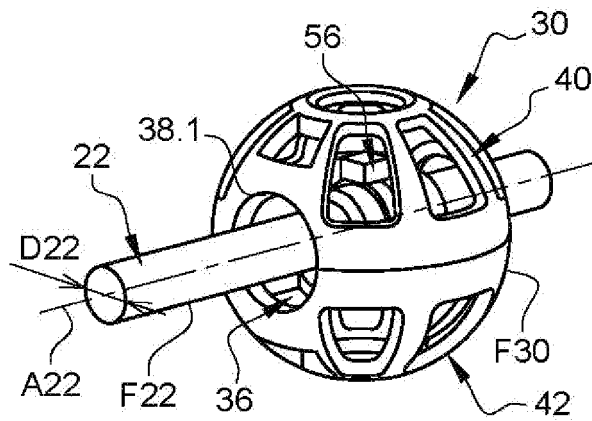
[Fig. 4]



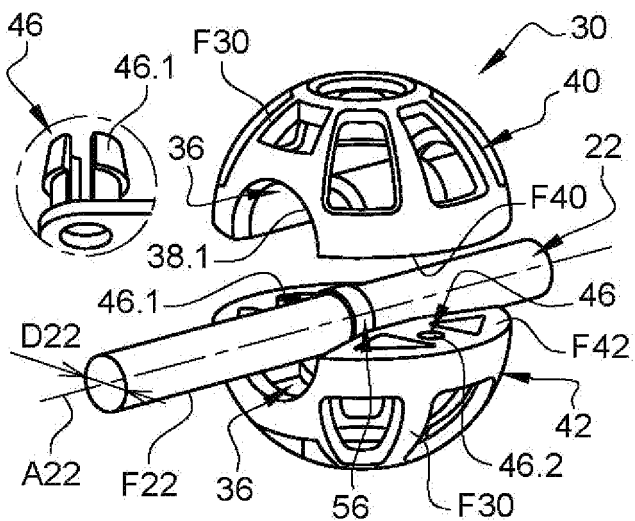
[Fig. 5]



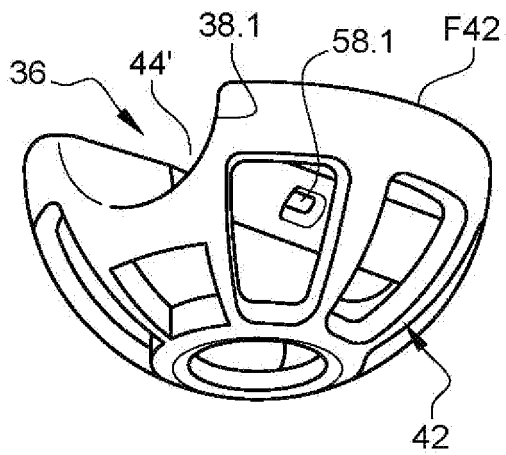
[Fig. 6]



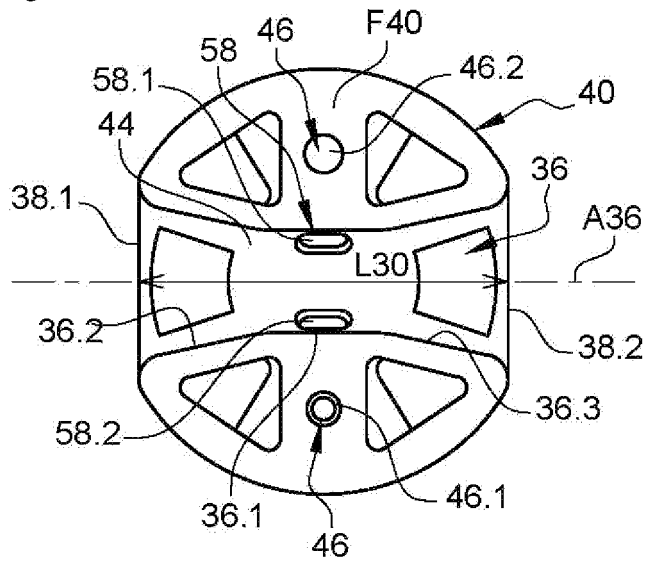
[Fig. 7]



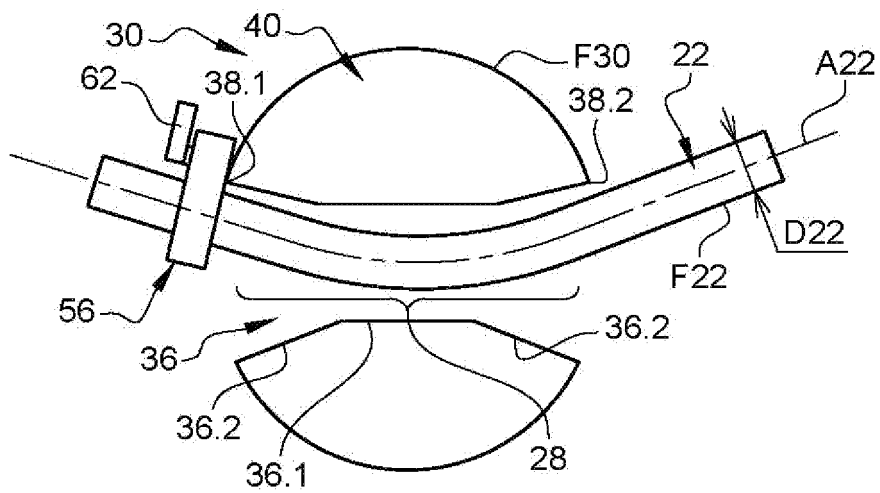
[Fig. 8]



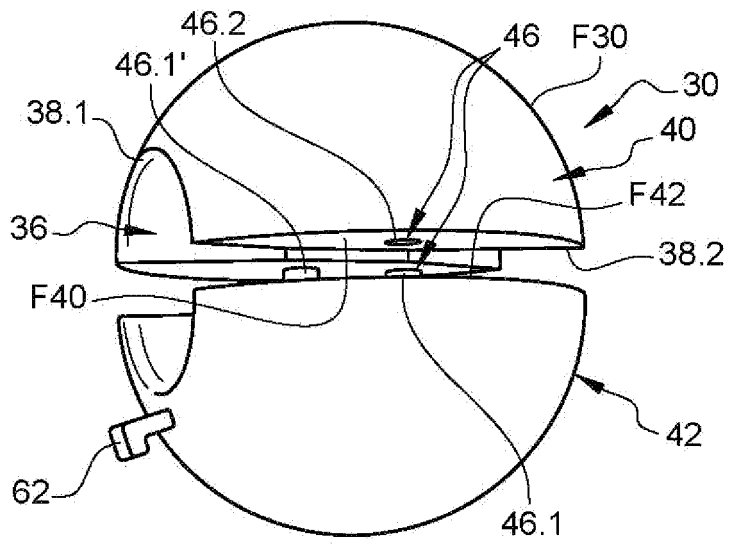
[Fig. 9]



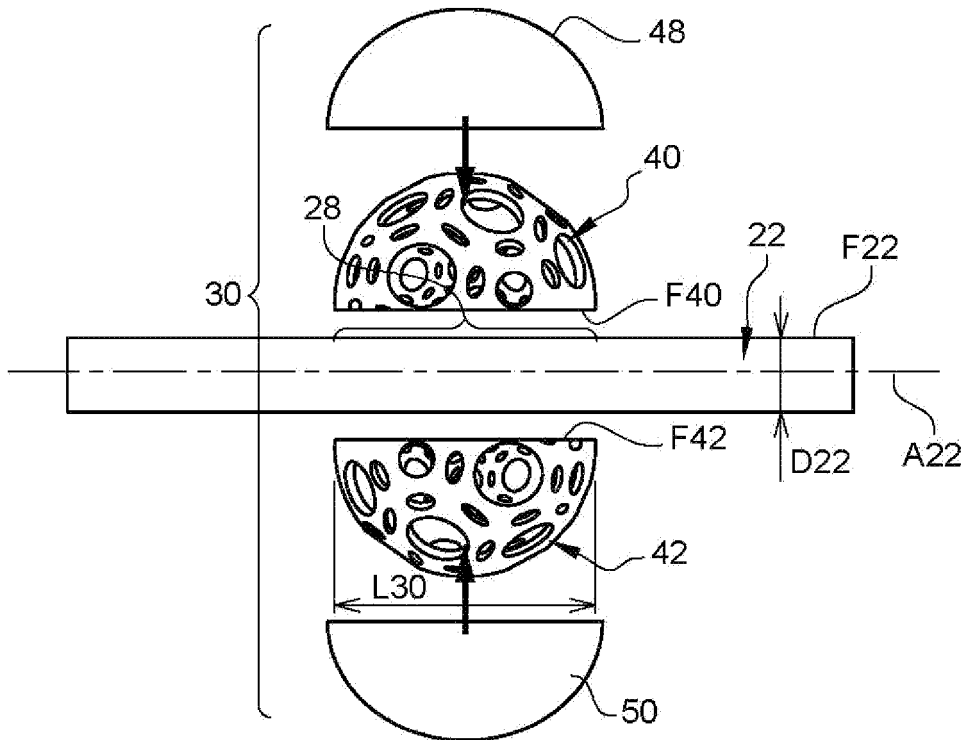
[Fig. 10]



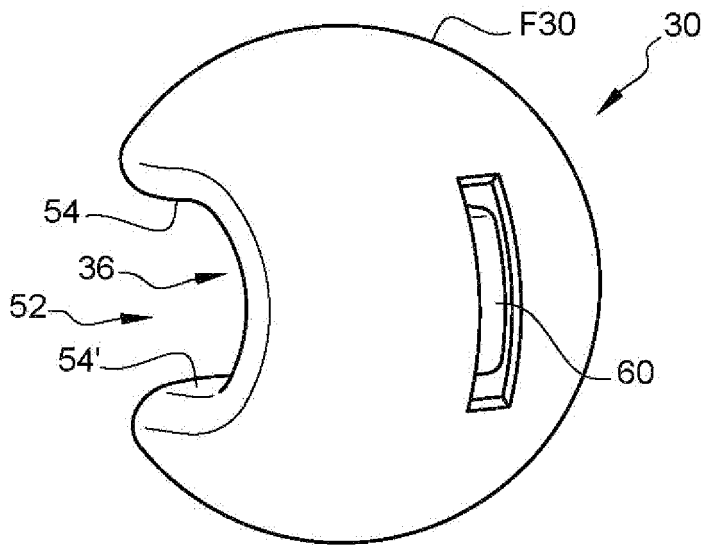
[Fig. 11]



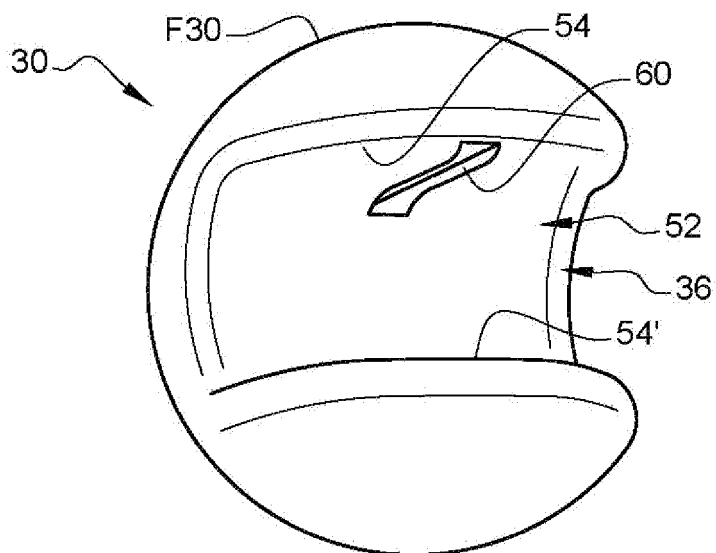
[Fig. 12]



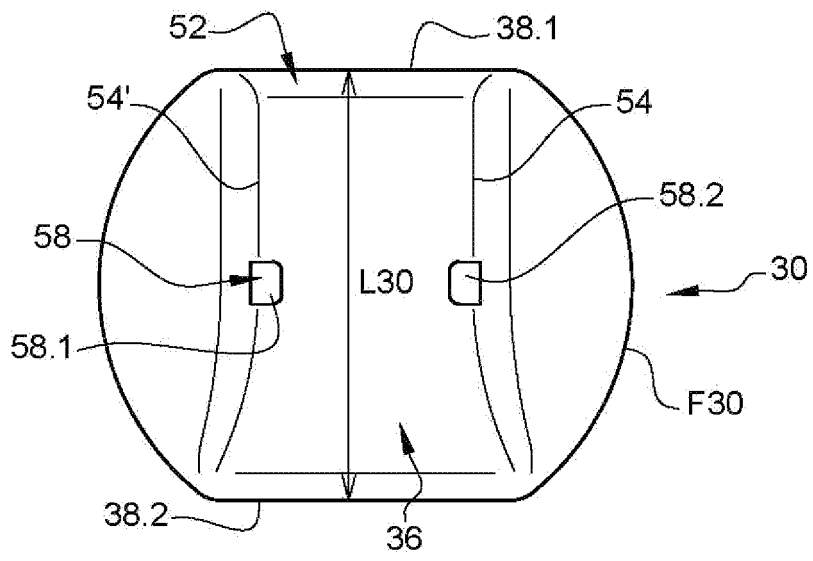
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[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 918425
FR 2302396

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2021/276498 A1 (ARNESSON SIMON [SE]) 9 septembre 2021 (2021-09-09) * alinéas [0064], [0065], [0072]; figures 2, 4, 5c *	1-5, 11-14	H01B 7/17 H02G 15/00 H02G 3/02
X	US 2003/222183 A1 (KATO MITSUNOBU [JP]) 4 décembre 2003 (2003-12-04) * alinéas [0016], [0062]; figures 1, 2A, 4, 5 *	1-3, 5-8, 11-14	
X	WO 2008/102464 A1 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]; TSUJI ISAO [JP] ET AL.) 28 août 2008 (2008-08-28) * alinéas [0025], [0031], [0032]; figures 1, 4, 5a, 5b *	1-3, 9-14	
A	EP 3 965 242 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 9 mars 2022 (2022-03-09) * figure 1 *	14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02G B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 octobre 2023		Hestroffer, Karine	
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 2302396 FA 918425**

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 **12-10-2023**
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 2021276498 A1	09-09-2021	CN 109790945 A	21-05-2019
		EP 3523561 A1	14-08-2019
		EP 3722644 A1	14-10-2020
		US 2021276498 A1	09-09-2021
		WO 2018065033 A1	12-04-2018

US 2003222183 A1	04-12-2003	DE 10318635 A1	18-12-2003
		JP 4002787 B2	07-11-2007
		JP 2003348743 A	05-12-2003
		US 2003222183 A1	04-12-2003

WO 2008102464 A1	28-08-2008	JP 2008201385 A	04-09-2008
		WO 2008102464 A1	28-08-2008

EP 3965242 A1	09-03-2022	CN 114142404 A	04-03-2022
		EP 3965242 A1	09-03-2022
		FR 3113788 A1	04-03-2022
		US 2022063525 A1	03-03-2022
