



(11)

EP 3 457 499 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.03.2019 Bulletin 2019/12

(51) Int Cl.:
H01R 13/20 (2006.01) **H01R 4/28** (2006.01)
H01R 11/11 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18194111.3**

(22) Date de dépôt: **12.09.2018**

(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

(30) Priorité: **15.09.2017 FR 1758560**

(71) Demandeur: **Safran Electrical & Power**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **BLINEAU, Jean-Marc**
31702 Blagnac (FR)
• **COLIN, Frédéric**
31702 Blagnac (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Beau de Loménie**
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **DISPOSITIF DE LIAISON ELECTRIQUE**

(57) Dispositif (200) de liaison électrique comprenant un support (201) et une cosse (210) électriquement conductrice, dans lequel:

- le support comprend une première face (205), des gorges (207) faisant saillie à partir d'une deuxième face (206) opposée à la première face (205) et délimitant entre elles un logement (201-1),

- la cosse comprend une embase (211) destinée à être placée dans le logement et un fût (212) fixé de manière coaxiale à l'embase, l'embase comprenant une première face (213) depuis laquelle s'étend le fût et une deuxième face (214) opposée à la première face et destinée à venir en appui sur la deuxième face du support,

- la cosse comprenant un anneau de verrouillage (216) traversé en son centre par le fût et mobile en rotation par rapport au tube, l'anneau comprenant des rampes (216-3) s'étendant à partir de la périphérie externe de l'anneau, les rampes coopérant avec les gorges.

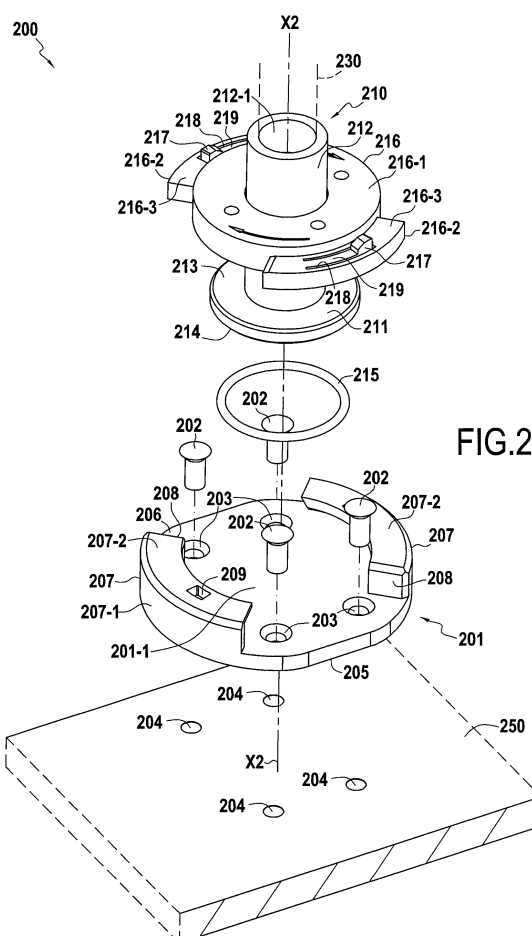


FIG.2

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de liaison électrique destiné à être fixé sur une structure électriquement conductrice et à être électriquement raccordé à un câble électrique. A titre d'application, l'invention peut concerner l'interconnexion de circuits de retour de courant électrique, notamment dans les aéronefs.

[0002] Dans les aéronefs modernes, de plus en plus de structures métalliques sont remplacées par des structures composite/carbone, notamment au niveau du fuselage. Auparavant, les structures métalliques des aéronefs permettaient le retour de courant fonctionnel des équipements électriques par mise à la masse de ces derniers (« Grounding »), la métallisation des boîtiers conducteurs des équipements électriques (« Bonding »), la mise au même potentiel de l'ensemble des pièces métalliques non électriques, la protection CEM (compatibilité électromagnétique) des installations électriques, ainsi que les écoulements des courants de foudre directs et indirects.

[0003] Les structures en matériaux composite/carbone remplaçant les structures métalliques présentent une faible conductivité électrique et supportent mal les échauffements provoqués par effets Joules. Il devient ainsi nécessaire pour les aéronefs modernes de réaliser un circuit de retour de courant spécifique pour les équipements électroniques, constitué d'éléments conducteurs indépendants qui sont électriquement interconnectés (ex : câbles, bandes et/ou barres conductrices). Ce circuit de retour de courant additionnel est désigné sous l'appellation réseau ALEEN (« All Equipotential Electrical Network »). L'interconnexion électrique des éléments conducteurs équipotentiels des réseaux primaires, secondaires et ALEEN permet alors la formation du réseau électrique équipotentiel de l'aéronef.

[0004] Il est connu, notamment dans le cadre des réseaux ALEEN, de coupler électriquement des câbles et/ou des tresses électriques à des structures électriquement conductrices par l'intermédiaire de cosse. Dans la présente demande, le terme « câble électrique » désigne au sens large tout conducteur électrique susceptible de faire partie d'un réseau électrique câblé.

[0005] La figure 1 illustre un exemple de dispositif 100 de liaison électrique couramment mis en oeuvre dans les aéronefs. Un câble électrique 10 est serti dans une cosse 11. La cosse 11 présente une surface conductrice 12 annulaire destinée à être maintenue au contact d'une structure électriquement conductrice 13 quelconque, par exemple une surface métallique de l'aéronef. La structure 13 est protégée en surface par une couche isolante, à l'exception d'une surface rendue conductrice. La surface rendue conductrice est destinée à venir en contact électrique avec la plage inférieure de la surface conductrice 12 de la cosse 11. Ce contact électrique est maintenu/verrouillé à l'aide de moyens d'assemblage com-

prenant un goujon 14 (ex : une vis filetée) traversant perpendiculairement la structure électriquement conductrice 13, des rondelles 16 et un écrou 15. Pour l'assemblage décrit ci-dessus, le câble électrique 10 et la cosse 11 sont compris dans un même plan parallèle, ou incliné de l'ordre de 15°, par rapport au plan de la structure électriquement conductrice 13.

[0006] La réalisation de ce type de liaison électrique nécessite néanmoins un nombre relativement important d'opérations : préparation de surface par décapage de la surface isolante de la structure 13 en regard de la plage inférieure de la cosse 11, ce décapage rendant ainsi la surface conductrice électriquement en vue de garantir une bonne conductivité électrique, application d'un vernis pour garantir une bonne étanchéité de la zone de contact entre la cosse 11 et la surface rendue électriquement conductrice, mise en place de la plage inférieure de la cosse 11 autour du goujon 14 traversant la structure électriquement conductrice 13, de la ou des rondelle(s) 16, puis de l'écrou 15. Ce type d'assemblage nécessite en outre l'application d'un couple de serrage approprié. En effet, si le serrage est insuffisant, la qualité du contact électrique entre la cosse 11 et la structure électriquement conductrice 13 couplée aux vibrations de l'aéronef, entraînera une élévation de la résistance électrique de contact qui se traduira par une élévation non souhaitable de température. A l'inverse, si le serrage est trop important, il existera alors un risque de fluage des matériaux conducteurs néfaste à la qualité du contact électrique. La maîtrise du couple de serrage nécessite une attention particulière car les inconvénients liés à celui-ci ne sont généralement pas visibles lors de l'assemblage de la cosse 11 et se révèlent par la suite.

[0007] Par ailleurs, au cours de l'assemblage ou de la maintenance des connexions électriques, il peut exister un risque de chute, de perte ou d'oubli d'éléments étrangers électriquement conducteurs (ex : outils d'assemblage, vis, écrous) dans l'aéronef. Ce risque peut se traduire par à la mise en contact de deux polarités électriques différentes, engendrant alors un court-circuit et un arc électrique. L'anticipation de ce risque implique donc des tâches supplémentaires obligatoires, telles des inspections et un nettoyage régulier des zones à risques de l'aéronef. En l'état, la réalisation de la liaison électrique exposée ci-dessus implique des temps de préparation, d'assemblage, de mesures et d'entretien importants.

[0008] Des exemples de dispositifs de liaison électrique sont notamment divulgués dans les documents US 7 344 421, DE 10 2012 006663, WO 2009/106581, WO 2004/084349, WO 2010/012872, US 6 971 925, DE 20 2016 100256, DE 10 2013 204832 et DE 196 24 662.

Objet et résumé de l'invention

[0009] La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients précités. Plus précisément, la présente invention a notamment pour objet de faciliter la réalisation de liaisons électriques entre des câbles électri-

ques et des structures électriquement conductrices, réduire les temps de préparation et d'assemblage de ces liaisons électriques, diminuer le nombre d'éléments d'assemblage utilisés et limiter le risque de perte ou d'oubli de corps étrangers électriquement conducteurs.

[0010] Cet objet peut être atteint, selon un premier mode de réalisation de l'invention, par un dispositif de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support destiné à être fixé sur une structure électriquement conductrice et d'une cosse électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique, dans lequel :

- le support comprend une première face destinée à être en contact avec ladite structure, des gorges annulaires de guidage et de verrouillage faisant saillie à partir d'une deuxième face opposée à la première face, les gorges s'étendant de manière annulaire et délimitant entre elles un logement,
- la cosse comprend une embase annulaire destinée à être placée dans le logement et un fût tubulaire fixé de manière coaxiale à l'embase, l'embase comprenant une première face depuis laquelle s'étend le fût tubulaire et une deuxième face opposée à la première face et destinée à venir en appui sur la deuxième face du support lorsque l'embase est présente dans le logement,
- la cosse comprenant en outre un anneau de verrouillage traversé en son centre par le fût tubulaire et mobile en rotation par rapport au fût tubulaire, l'anneau comprenant des rampes annulaires s'étendant à partir de la périphérie externe de l'anneau, les rampes annulaires coopérant avec les gorges annulaires de guidage et de verrouillage du support.

[0011] Selon un aspect de ce premier mode de réalisation, chaque rampe annulaire de l'anneau de verrouillage peut comprendre un ergot de verrouillage encliquetable dans une lumière correspondante ménagée dans une gorge annulaire du support, chaque lumière étant réalisée de manière à ce qu'au moins un ergot de l'anneau forme, lorsqu'il est encliqueté dans une lumière correspondante, un indicateur visuel relatif à un état de verrouillage de la cosse contre le support. L'encliquetage de chaque ergot de l'anneau de verrouillage dans une lumière correspondante présente pour avantage de renforcer le verrouillage du contact électrique entre la cosse et le support. En outre, l'état encliqueté d'un ergot dans une lumière correspondante est directement observable, fournissant ainsi une indication du bon verrouillage de la cosse contre le support.

[0012] L'objet précédemment énoncé peut être atteint, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, par un dispositif de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support destiné à être fixé sur une structure électriquement conductrice et d'une cosse électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique, dans lequel :

- le support comprend une première face destinée à être en contact avec ladite structure, au moins deux clips de verrouillage faisant saillie à partir d'une deuxième face du support opposée à ladite première face, les clips délimitant entre eux un logement,
- la cosse comprend une embase annulaire destinée à être placée dans le logement et un fût tubulaire fixé de manière coaxiale à l'embase, l'embase comprenant une première face depuis laquelle s'étend le fût tubulaire et une deuxième face opposée à la première face, et destinée à venir en contact électrique avec ladite structure, l'embase comprenant en outre au moins un cran s'étendant sur sa circonférence et coopérant avec les clips de verrouillage du support lorsque l'embase est présente dans le logement du support.

[0013] Selon un aspect de ce deuxième mode de réalisation la cosse peut comprendre un anneau de verrouillage traversé en son centre par le fût tubulaire, l'anneau comprenant des languettes s'étendant radialement à partir de sa périphérie circonférentielle, le support comprenant des portions en saillie à partir de la deuxième face du support, les portions comprenant des lumières coopérant avec les languettes pour que l'anneau de verrouillage maintienne en contact la deuxième face de l'embase contre la deuxième face du support et recouvre les clips de verrouillage. L'encliquetage de chaque languette de l'anneau de verrouillage par coopération dans une lumière présente pour avantage de renforcer le verrouillage du contact électrique entre la cosse et le support. En outre, l'état encliqueté des languettes est directement observable au travers les lumières, fournissant ainsi une indication du bon verrouillage de la cosse contre le support.

[0014] L'objet précédemment énoncé peut être atteint, selon un troisième mode de réalisation de l'invention, par un dispositif de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support destiné à être fixé sur une structure électriquement conductrice et d'une cosse électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique, dans lequel :

- le support comprend une première face destinée à être en contact avec ladite structure, un sabot et au moins une languette de verrouillage élastiquement déformables, le sabot et ladite au moins une languette faisant saillie à partir d'une deuxième face opposée à la première face, le sabot et ladite au moins une languette définissant entre eux un logement, le sabot et ladite au moins une languette s'étendant vers l'intérieur du logement,
- la cosse comprend une embase annulaire destinée à être placée dans le logement et un fût tubulaire fixé de manière coaxiale à l'embase, l'embase comprenant une première face depuis laquelle s'étend le fût tubulaire et une deuxième face opposée à la première face, et destinée à venir en appui directe-

ment sur une face de la structure électriquement conductrice présente dans le logement du support,

- le sabot et ladite au moins une languette étant configurés pour exercer sur la première face de l'embase une force apte à maintenir en contact la deuxième face de l'embase contre la structure électriquement conductrice lorsque l'embase est positionnée dans le logement.

[0015] Selon un autre aspect, le dispositif de liaison électrique de l'un des trois modes de réalisation résumé ci-dessus peut comprendre un joint torique d'étanchéité entourant une surface électriquement conductrice formant tout ou partie de la deuxième face de l'embase de la cosse.

[0016] L'utilisation d'un joint torique autour d'une surface électrique conductrice de la cosse présente pour avantage de garantir une bonne étanchéité du contact électrique entre la surface conductrice de la cosse et le support. Il devient ainsi possible de s'affranchir vis-à-vis de l'état de l'art des opérations de décapages des faces en contact de la cosse et du support, et d'application d'un vernis d'étanchéité sur la face conductrice de la cosse pour garantir l'étanchéité de l'assemblage constitué. Le temps de préparation du dispositif de liaison électrique en vue de son assemblage s'en voit donc réduit.

[0017] L'objet précédemment énoncé peut être atteint, selon un quatrième mode de réalisation de l'invention, par un dispositif de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support destiné à être fixé sur une structure électriquement conductrice et d'une cosse électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique, dans lequel:

- le support comprend une plaque ayant une première face destinée à être en contact avec ladite structure et un pion électriquement conducteur faisant saillie à partir d'une deuxième face de la plaque opposée à la première face,
- la cosse comprend un fût tubulaire présentant une extrémité conformée pour s'emmancher sur le pion du support, le fût tubulaire étant configuré pour être élastiquement déformable lorsqu'une force est appliquée sur le tube, et un levier excentrique configuré pour permettre, par pincement du tube, un verrouillage mécanique entre la cosse et le support lorsque le fût tubulaire est emmanché sur le pion.

[0018] Selon un aspect de ce quatrième mode de réalisation, le pion et le fût tubulaire peuvent comprendre des indicateurs visuels configurés pour indiquer un état de verrouillage de la cosse contre le support. Notamment, lorsque l'extrémité du fût tubulaire est emmanchée sur le pion et que levier exerce une force de pincement sur le tube, la non-visibilité des indicateurs visuels permet d'attester d'un bon verrouillage du contact électrique entre la cosse et le support.

[0019] Selon un autre aspect, pour l'ensemble des mo-

des de réalisation décrits ci-dessus le dispositif peut comprendre des éléments de fixation inamovibles configurés pour permettre la fixation du support du dispositif à la structure électriquement conductrice.

[0020] Il est également proposé un aéroplane comprenant une structure électriquement conductrice et au moins un dispositif de liaison électrique réalisé selon l'un des modes de réalisation résumé ci-dessus.

[0021] L'ensemble des modes de réalisations décrits ci-dessus comportent en commun les avantages suivants. Comme exposé précédemment, le montage traditionnel illustré sur la figure 1 conduit à obtenir un câble serti dans une cosse disposé dans un plan parallèle ou incliné de 15° par rapport à une structure électriquement conductrice. A l'inverse, dans l'ensemble des modes de réalisation résumés ci-dessus, la cosse s'étend dans un plan perpendiculaire à la structure électriquement conductrice. Ainsi, l'axe longitudinal d'un câble électrique inséré dans cette cosse présentera également une direction perpendiculaire à la structure électriquement conductrice. Contrairement à l'état de l'art, l'orientation du câble électrique n'est alors plus dépendante d'une direction liée au vissage de la cosse sur la structure électriquement conductrice. Ceci permet notamment de diminuer les contraintes mécaniques s'exerçant sur le câble électrique et permet de bénéficier d'un angle de liberté tout autour de son axe longitudinal, facilitant ainsi l'accès au dispositif de liaison électrique, notamment au cours des opérations d'assemblage et de maintenance.

[0022] En outre, pour l'ensemble des modes de réalisation, le dispositif de liaison électrique comprend un support destiné à être assemblé sur la structure électriquement conductrice à l'aide de moyens de fixation inamovibles, tels des rivets, tandis que la cosse est réalisée de manière amovible par rapport au support. L'amovibilité de la cosse par rapport au support peut notamment être obtenue par rotation de rampes dans des gorges correspondantes, par clipsage avec des clips de verrouillage correspondants, par emboîtement dans un sabot, ou encore par pincement sur un pion. Ainsi, l'ensemble des modes de réalisation proposés permet de s'affranchir de moyens de fixation faisant appel à des vis, rondelles et écrous. Les modes de réalisations résumés ci-dessus permettent alors d'écarter tout risque de présence de corps étrangers conducteur dans les aéroplanes, de s'affranchir d'outils d'assemblages (tournevis, clés) pour assembler la cosse avec la face électrique conductrice et des opérations de serrages nécessitant l'application d'un couple approprié. L'assemblage et la maintenance du dispositif de liaison électrique s'en voit donc accélérés et simplifiés.

Brève description des dessins

[0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins an-

nexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue éclatée d'un dispositif de liaison électrique connu de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue éclatée d'un dispositif de liaison électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en perspective du dispositif de liaison de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue coupe de la figure 3 selon le plan IV-IV ;
- la figure 5 est une vue en coupe de la figure 3 selon le plan V-V ;
- la figure 6 est une vue éclatée d'un dispositif de liaison électrique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une vue en perspective du dispositif de liaison électrique de la figure 6 ;
- la figure 8 est une vue en coupe de la figure 7 selon le plan VIII-VIII ;
- la figure 9 est une vue éclatée d'un dispositif de liaison électrique selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 10 est une vue en perspective du dispositif de liaison électrique de la figure 9 ;
- la figure 11 est une vue éclatée d'un dispositif de liaison électrique selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 12 est une vue en perspective du dispositif de liaison électrique de la figure 11 ;
- la figure 13 est une vue en coupe de la figure 12 selon le plan XIII-XIII.

Description détaillée de modes de réalisation

[0024] Les figures 2 à 5 illustrent un dispositif 200 de liaison électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention. Dans l'exemple illustré, le dispositif 200 est centré par rapport à un axe X2 de révolution et est formé d'un support 201 et d'une cosse 210.

[0025] Le support 201 est destiné à être fixé sur une structure 250 électriquement conductrice, par exemple une structure métallique d'un aéronef. Tout ou partie du support 201 est électriquement conductrice, notamment une face inférieure du support 201 destinée à être fixée sur la structure 250 électriquement conductrice. La fixation du support 201 sur la structure 250 est réalisée à l'aide d'éléments de fixation inamovibles 202, par exemple à l'aide de rivets à têtes fraisées ou rondes, traversant successivement des orifices 203, 204 de fixation ménagés respectivement dans le support 201 et la structure 250 électriquement conductrice.

[0026] On définit par la suite le terme « inférieure » pour toute face orientée vers la structure 250 et le terme « supérieure » pour toute face orientée à l'opposé de la structure 250.

[0027] Le support 201 comprend une première face 205 (face inférieure) destinée à venir en contact avec la

structure 250 et une deuxième face 206 opposée à la première face 205, c'est-à-dire une face supérieure. Des gorges 207 annulaires de guidage et de verrouillage sont saillies à partir de la deuxième face 206 et s'étendent de manière annulaire de manière à délimiter entre elles un logement 201-1.

[0028] Dans l'exemple illustré, le support 201 comporte deux gorges 207 annulaires de guidage et de verrouillage. Les gorges 207 sont courbes dans un premier plan perpendiculaire à l'axe X2 et présentent dans un deuxième plan perpendiculaire au premier plan et comprenant l'axe X2 une forme de L inversé s'étendant depuis la deuxième face 206 du support 201 et dont l'extrémité libre s'étend en direction de l'axe de révolution X2. Plus précisément, chaque gorge 207 est formée d'une première portion 207-1 perpendiculaire à une deuxième portion 207-2. La première portion 207-1 s'étend en saillie depuis la deuxième face 206 du support 201, c'est-à-dire perpendiculairement par rapport à la face supérieure du support 201, autrement dit encore dans une direction parallèle à l'axe X2. La deuxième portion 207-2 s'étend en saillie à partir d'une extrémité de la première portion 207-1, opposée à l'extrémité de la première portion 207-1 solidaire avec la face supérieure du support 201, et orthogonalement à la première portion 207-1. La deuxième portion 207-2 s'étend donc dans un plan parallèle au support 201. En variante la deuxième portion 207-2 peut être parallèle au support 201 dans une direction radiale du support, c'est-à-dire dans une direction s'étendant entre la première portion 207-1 de la gorge 207 et l'axe X2, et ne pas être parallèle au support 201 dans une direction circonférentielle du support 201, c'est à dire être contenu dans un plan présentant un angle non nul par rapport au support 201. Chaque gorge 207 annulaire comprend en outre à une extrémité circonférentielle une butée 208. La butée 208 obture dans un plan perpendiculaire au support 201 un espace existant entre la deuxième portion 207-2 de la gorge 207 et le support 201, la butée 208 s'étendant le long de la première portion 207-1.

[0029] Différentes formes de supports peuvent être envisagées. A titre d'exemple, sur les figures 2 et 3, le support 201 présente en section radiale, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire à l'axe de révolution X2, un profil sensiblement circulaire pour laquelle des portions surfaciques ont été retirées entre les gorges 207 annulaires et à l'extérieur (par rapport à l'axe de révolution X2) des orifices 203 de fixation. La surface occupée par le support 201 sur la structure 250 est ainsi réduite, de même que la masse du support 201. Une telle réalisation n'est cependant pas limitative, le support 201 pouvant par exemple présenter en section radiale une forme parfaitement circulaire.

[0030] La cosse 210 est électriquement conductrice et est réalisée de manière amovible par rapport au support 201. La cosse 210 est formée d'une embase 211 annulaire et d'un fût tubulaire 212 fixé de manière coaxiale à l'embase 211. L'embase 211 de la cosse 210 est desti-

née à être placée dans le logement 201-1 délimité par les gorges 207 annulaires de guidage et de verrouillage. L'embase 211 comprend une première face 213 (face supérieure) à partir de laquelle s'étend le fût tubulaire 212. L'embase 211 comporte une deuxième face 214 opposée à la première face 213, c'est-à-dire une face inférieure, destinée à venir en appui sur la deuxième face 206 du support 201 lorsque l'embase 211 est présente dans le logement 201-1 défini par les gorges 207. Tout ou partie de la face inférieure de l'embase 211 peut être électriquement conductrice. A titre d'exemple, seule une surface circulaire centrée par rapport à l'axe X2 de révolution de la cosse 210 et formant partie de la deuxième face 214 de l'embase 211 peut être électriquement conductrice.

[0031] Lorsqu'une surface formant tout ou partie de la deuxième face 214 de la cosse 210 est électriquement conductrice, un joint 215 torique d'étanchéité peut entourer cette surface de manière à garantir une bonne étanchéité du contact électrique entre la surface conductrice de la cosse 210 et le support 201. Le joint 215 est à titre d'exemple placé dans un logement ménagé dans la face inférieure de l'embase 211 et autour de la surface électriquement conductrice de l'embase 211. La mise en oeuvre d'un tel joint 215 présente alors pour avantage vis-à-vis de l'état de l'art de pouvoir s'affranchir d'opérations de décapages de la face inférieure de la cosse 210 et de la face supérieure du support 201, ou encore de l'application d'un vernis d'étanchéité sur la surface conductrice de la cosse 210. Le temps de préparation relatif à l'assemblage du dispositif 200 de liaison électrique s'en voit donc réduit.

[0032] Par ailleurs, le fût tubulaire 212 de la cosse 210 permet le raccordement électrique de la cosse 210 avec un câble électrique 230 (illustré en traits pointillés) par insertion d'une extrémité 230a du câble électrique 230 au travers un orifice 212-1 supérieur du fût tubulaire 212. Les parois du fût tubulaire 212 peuvent être suffisamment minces pour être déformables, de manière à autoriser le sertissage du fût tubulaire 212. Ainsi, lorsqu'une extrémité 230a du câble électrique 230 est engagée dans le fût tubulaire 212, cette extrémité peut être immobilisée dans le fût tubulaire 212 par écrasement et déformation permanente des parois du fût tubulaire 212.

[0033] Lorsque le support 201 est fixé sur la structure 250 électriquement conductrice et qu'un câble électrique 230 est enfiché dans la cosse 210, la liaison électrique entre le câble électrique 230 et la structure 250 électriquement conductrice repose alors sur la mise en contact électrique de la cosse 210 contre le support 201. La cosse 210 étant amovible par rapport au support 201, divers moyens de maintien de la cosse 210 contre le support 201 peuvent être envisagés.

[0034] Dans l'exemple illustré, la cosse 210 comprend un anneau de verrouillage 216 destiné à permettre, lorsque la face inférieure (deuxième face 214) de l'embase 211 est en appui sur la face supérieure (première face 206) du support 201, un verrouillage du contact électri-

que entre la cosse 210 et le support 201.

[0035] L'anneau de verrouillage 216 présente une portion centrale 216-1 de forme sensiblement annulaire traversée en son centre par le fût tubulaire 212. L'anneau de verrouillage 216 est mobile en translation le long du fût tubulaire 212, selon l'axe X2 dans l'exemple illustré. La portion centrale 216-1 de l'anneau de verrouillage 216 est réalisée de manière à pouvoir être insérée dans le logement 201-1 défini par les gorges 207 annulaires du support 201 et recouvrir l'embase 211 lorsque la cosse 210 est assemblée sur le support 201. En d'autres termes, la portion centrale 216-1 de l'anneau de verrouillage 216 présente, dans un plan perpendiculaire à l'axe X2, un rayon inférieur à celui du cercle sur lequel s'étendent les gorges 207 annulaires et un rayon supérieur à celui de l'embase 211.

[0036] L'anneau de verrouillage 216 comprend des rampes 216-2 annulaires s'étendant à partir de sa périphérie externe, les rampes 216-2 étant disposées autour de la portion centrale 216-1. Les rampes 216-2 annulaires sont réalisées de manière à pouvoir coopérer avec les gorges 207 annulaires du support 201. Les rampes 216-2 peuvent notamment être insérables et mobiles en rotation dans un espace existant entre la deuxième portion 207-2 de la gorge 207 et le support 201. Tout comme la deuxième portion 207-2 du support 201, les rampes 216-2 peuvent s'étendre dans un plan parallèle au support 201, ou en variante être contenues dans un plan présentant un angle non nul par rapport au support 201. Les rampes 216-2 sont choisies au même nombre que les gorges 207 annulaires, deux dans l'exemple illustré, un nombre plus élevé de rampes 216-2 et de gorges 207 annulaires pouvant être mis en oeuvre.

[0037] L'anneau de verrouillage 216, formé de la portion centrale 216-1 et des rampes 216-2, est mobile en rotation autour du fût tubulaire 212. La rotation de l'anneau de verrouillage 216 permet alors de contrôler le verrouillage du contact électrique résultant de l'appui de la cosse 210 contre le support 201.

[0038] Lorsque la cosse 210 est en appui sur le support 201, l'anneau de verrouillage 216 peut coulisser le long du fût tubulaire 212 selon l'axe X2 et venir en appui sur le support 201. La portion centrale 216-1 de l'anneau recouvre alors l'embase 211 de la cosse 210 et les rampes 216-2 viennent en appui sur le support 201. Le contrôle du verrouillage du contact électrique entre la cosse 210 et le support 201 par l'anneau de verrouillage 216 consiste alors, via la rotation des rampes 216-2, à faire varier une résistance d'interposition résultant de la mise en contact de chaque rampe 216-2 de l'anneau de verrouillage 216 avec une gorge 207 correspondante du support 201. Par exemple, dans un état dit de « déverrouillage » les rampes 216-2 ne sont pas, ou sont partiellement, engagées dans l'espace existant entre la deuxième portion 207-2 de chaque gorge 207 et le support 201. La résistance d'interposition entre chaque gorge 207 du support 201 et chaque rampe 216-2 correspondante de l'anneau n'est alors pas suffisante pour ga-

rantir un verrouillage, c'est à dire un maintien, du contact électrique de la cosse 210 contre le support 201. La rotation progressive, par rapport au support 201, de l'anneau de verrouillage 216 permet alors aux rampes 216-2 de venir progressivement coopérer avec les gorges 207 et donc d'augmenter entre elles leur résistance d'interposition.

[0039] Les butées 208 des gorges 207 annulaires sont configurées pour limiter la rotation de l'anneau de verrouillage 216 par contact avec les rampes 216-2. Lorsque les rampes 216-2 viennent par rotation au contact des butées 208 des gorges 207 annulaires, la résistance d'interposition des gorges 207 annulaires avec les rampes 216-2 permet alors d'obtenir un état de verrouillage apte à maintenir le contact électrique de la cosse 210 contre le support 201. La rotation de l'anneau de verrouillage 216 peut, à titre d'exemple, être limitée à un quart de tour, c'est-à-dire quatre-vingt-dix degrés d'angle, d'autre degrés de rotations pouvant être envisagés. Un exemple d'état de verrouillage du contact électrique entre la cosse 210 et le support 201 est illustré sur la figure 3 pour une rotation d'un quart de tour. A titre d'exemple illustratif, sur les figures 2 et 3, ce verrouillage est obtenu par rotation de l'anneau de verrouillage 216 dans un sens horaire, le sens de rotation pour obtenir ce verrouillage étant indiqué à l'utilisateur sur la face supérieure 216-2 de l'anneau de verrouillage 216. Le déverrouillage du contact électrique entre la cosse 210 et le support 201 est quant à lui obtenu par simple rotation inverse de l'anneau de verrouillage 216, ce déverrouillage pouvant permettre un éventuel retrait de la cosse 210 après retrait de l'anneau de verrouillage 216.

[0040] Par ailleurs, le verrouillage du contact électrique entre la cosse 210 et le support 201 peut être renforcé par un système d'encliquetage. La face supérieure 216-3 de chaque rampe 216-2 peut par exemple comprendre un ergot 217 de verrouillage faisant saillie depuis cette face. Pour chaque ergot 217, une lumière 209 destinée à coopérer avec cet ergot 217 est alors ménagée au travers la deuxième portion 207-2 d'une gorge 207 correspondante. Ainsi, dans un état de verrouillage du contact électrique entre la cosse 210 et le support 201, chaque ergot 217 est encliqueté dans une lumière 209 correspondante de manière à renforcer la tenue de ce contact. Dans l'exemple illustré sur les figures 2 à 5, chaque ergot 217 présente dans un plan parallèle à l'axe X2 une forme biseautée pour faciliter l'insertion de la rampe 216-2 depuis laquelle il fait saillie dans une gorge 207 correspondante.

[0041] Chaque rampe 216-2 peut être réalisée de manière creuse, pour permettre la réalisation d'une fente 218 en forme de U autour de chaque ergot 217, la fente 218 étant réalisée au travers d'une face supérieure 216-3 de la rampe 216-2 supportant l'ergot 217. La réalisation de chaque fente 218 en forme de U permet de former une languette 219 élastiquement déformable sur la face supérieure 216-3 de chaque gorge 207, l'ergot 217 étant disposé sur cette languette 219. La résistance d'interpo-

sition entre une gorge 207 et une rampe 216-2 variant au cours de la rotation de l'anneau de verrouillage 216, la réalisation des languettes 219 élastiquement déformables permet alors de limiter le risque que les ergots 217 viennent bloquer la rotation de l'anneau de verrouillage 216 avant l'atteinte des butées 208. Ainsi, comme illustré en traits pointillés sur la figure 5, au cours de la rotation de l'anneau de verrouillage 216 vers un état de verrouillage chaque languette flexible 219 ploie sous l'effet d'une pression exercée par la deuxième portion 207-2 de chaque gorge 207 sur chaque ergot 217. Au cours de la rotation de l'anneau de verrouillage 216, lorsqu'une rampe 216-2 arrive au contact d'une butée 208, son ergot 217 arrive alors en regard d'une lumière 209 correspondante ménagée dans la deuxième portion 207-2 de la gorge 207. La pression exercée sur l'ergot 217 et donc indirectement sur la languette 219 devient alors nulle. La languette flexible 219 revient alors à un état de repos, c'est-à-dire à un état non-déformé, et l'ergot 217 vient s'encliqueter dans la lumière 209, comme illustré en trait plein sur la figure 5, assurant ainsi un verrouillage complémentaire du contact entre la cosse 210 et le support 201. L'encliquetage de chaque ergot 217 dans une lumière 209 correspondante permet par ailleurs de constituer un indicateur visuel relatif à l'état de verrouillage de la cosse 210 contre le support 201. L'état encliqueté de l'ergot 217 dans la lumière 209, directement observable par une personne en charge d'assembler l'anneau de verrouillage 216, fournit ainsi une indication du bon verrouillage de la cosse 210 contre le support 201. Le déverrouillage du contact entre la cosse 210 et le support 201 peut quant à lui être obtenu par l'application d'une pression sur les ergots 217 apte à les désencliqueter de leurs lumières 209, puis par rotation inverse de l'anneau de verrouillage 216.

[0042] Ainsi, le premier mode de réalisation décrit ci-dessus permet de garantir un bon contact électrique entre le support 201 et la cosse 210, par simple rotation d'un anneau de verrouillage 216. Un tel mode de réalisation est particulièrement avantageux vis-à-vis de l'état de l'art car il permet de proposer une cosse 210 amovible vis-à-vis du support 201, facile et rapide à assembler via la rotation de l'anneau de verrouillage 216. Par ailleurs, un tel assemblage ne nécessite pas d'outils et moyens de fixation spécifiques (ex : vis, tournevis, rondelles) écartant ainsi tout risque de présence de corps étranger conducteur dans le dispositif 200 de liaison électrique.

[0043] Les figures 6 à 8 illustrent un dispositif 300 de liaison électrique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Dans l'exemple illustré, le dispositif 300 est centré par rapport à un axe X3 de révolution et est formé d'un support 301 et d'une cosse 310, le support 301 étant destiné à être fixé sur une structure 350 électriquement conductrice, par exemple une surface métallique d'un aéronef.

[0044] On définit par la suite le terme « inférieure » pour toute face orientée vers la structure 350 et le terme « supérieure » pour toute face orientée à l'opposé de la

structure 350.

[0045] Le support 301 comprend une première face 302 (face inférieure) destinée à venir en contact avec la structure 350 et une deuxième face 303 opposée à la première face 302, c'est-à-dire une face supérieure. Au moins deux clips de verrouillage 304 font saillie à partir de la deuxième face 303 du support 301 et délimitent entre eux un logement 305 destiné à réceptionner une face inférieure de la cosse 310. Dans l'exemple illustré, les clips de verrouillage 304 sont répartis en trois ensembles 306 de trois clips, les ensembles 306 étant régulièrement espacés entre eux sur un même cercle dans un plan perpendiculaire à l'axe X3. Le logement 305 défini par les clips est donc ici de forme circulaire dans un plan perpendiculaire à l'axe X3. Cependant, en fonction de la disposition des clips de verrouillage 304, le logement 305 pourrait présenter une toute autre forme, par exemple une forme rectangulaire.

[0046] Les clips de verrouillage 304 s'étendent dans une direction sensiblement parallèle par rapport à l'axe X3 et présentent sur une face intérieure en regard de l'axe X3 une ou plusieurs nervures destinées à coopérer avec un ou plusieurs crans ménagés sur la cosse 310. Les clips de verrouillage 304 sont destinés à verrouiller, lorsque la cosse 310 est positionnée dans le logement 305, un contact électrique existant entre la cosse 310 et la structure 350 électriquement conductrice. Le contact électrique entre la cosse 310 et la structure 350 peut être direct ou indirect. Dans un premier exemple non-illustré, lorsque la cosse 310 est positionnée dans le logement 305 du support 301, la face inférieure de la cosse 310 est en contact direct avec une surface de la structure 350. Dans un autre exemple ici illustré, le support 301 comprend une plaque 307 électriquement conductrice surmoulée avec le support 301. La plaque 307 présente une face inférieure 307-1 destinée à venir directement au contact de la structure 350 lorsque le support 301 est assemblé sur la structure 350, et une face supérieure 307-2 destinée à venir directement au contact de la face inférieure de l'embase 310 lorsque celle-ci est positionnée dans le logement 305. La mise en oeuvre de la plaque 307 peut ainsi permettre d'améliorer encore la liaison électrique entre la cosse 310 et le support 301 lorsque la cosse 310 est insérée dans le logement 305. Tout ou partie du support 301, avec ou sans la plaque 307, peut être électriquement conductrice, mais pas nécessairement. Le support 301 sans la plaque 307 peut à titre d'exemple être réalisé en matériaux composites.

[0047] Le support 301 comprend par ailleurs des oreilles 308 de fixation s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'axe X3 vers l'extérieur du logement 305, c'est-à-dire dans une direction radiale opposée à l'axe X3. Dans l'exemple illustré sur la figure 6, les oreilles 308 s'étendent à partir et vers l'extérieur du logement 305 depuis chaque espacement entre les ensembles 306 de clips, trois oreilles 308 sont donc ici réalisées. La plaque 307 peut elle aussi comprendre des oreilles 307-3 de fixation surmoulées avec les oreilles 308 du support 301.

La fixation du support 301 sur la structure 350 est alors réalisée à l'aide d'éléments de fixation inamovibles 301-1, par exemple à l'aide de rivets à têtes fraisées ou rondes, pouvant traverser successivement les oreilles 307-3, 308 de fixation de la plaque 307 et du support 301, ou uniquement les oreilles 308 du support 301 (en l'absence de la plaque 307), et venant s'insérer dans des trous correspondants ménagés dans la structure 350 électriquement conductrice.

[0048] La cosse 310 est électriquement conductrice et est réalisée de manière amovible par rapport au support 301. La cosse 310 est formée d'une embase 311 annulaire et d'un fût tubulaire 312 fixé de manière coaxiale à l'embase 311. L'embase 311 de la cosse 310 est destinée à être placée dans le logement 305 délimité par les clips de verrouillage 304.

[0049] L'embase 311 comprend une première face 313 (face supérieure) à partir de laquelle s'étend le fût tubulaire 312. L'embase comporte une deuxième face 314 opposée à la première face 313, c'est-à-dire une face inférieure, destinée à venir établir un contact électrique avec la structure 350 électriquement conductrice lorsque l'embase 311 est présente dans le logement 305 du support 301. Le contact électrique peut être direct via une mise en appui de la deuxième face 314 contre la structure 350 (en l'absence de plaque 307) ou indirect via une mise en appui de la deuxième face 314 contre la plaque 307.

[0050] L'embase 311 comprend en outre au moins un cran 315 s'étendant sur sa circonférence, le cran 315 étant réalisé pour coopérer avec les clips de verrouillage 304 du support. Ainsi lorsque l'embase 311 de la cosse 310 est positionnée dans le logement 305, ledit au moins un cran 315 vient coopérer avec les clips de verrouillage 304, de sorte à maintenir le contact électrique entre la cosse 310 et la structure 350. Le verrouillage du contact électrique entre la cosse 310 et la structure 350 électriquement conductrice est donc obtenu par simple clipsage de l'embase 311 dans le logement 305. Dans l'exemple illustré sur les figures 6 et 8, l'embase 311 comprend trois crans 315 circonférentiels, un tout autre nombre de crans pouvant être envisagé. Afin de renforcer la coopération entre les crans 315 et les clips de verrouillage 304 et ainsi améliorer la tenue du clipsage, les crans 315 peuvent éventuellement être biseautés de manière à présenter une forme de harpon, à l'image des crans 315 illustrés sur la figure 8.

[0051] Tout ou partie de la deuxième face 314 de l'embase 310 peut être électriquement conductrice. Dans l'exemple illustré, l'intégralité de la surface de la deuxième face 314 (face inférieure) de l'embase 310 est électriquement conductrice. Un joint 316 torique d'étanchéité peut alors entourer la surface électriquement conductrice de la deuxième face 314, ici sa totalité. Tout comme pour le premier mode de réalisation, la mise en oeuvre d'un joint 316 présente pour avantage de pouvoir s'affranchir d'opérations de découpes de la face inférieure de la cosse 310 et de la face supérieure du support 301, ou

encore de l'application d'un vernis d'étanchéité sur la surface conductrice de la cosse 310.

[0052] Par ailleurs, comme pour le premier mode de réalisation, le fût tubulaire 312 de la cosse 310 permet le raccordement électrique de la cosse 310 avec un câble électrique 330 (illustré en traits pointillés) par insertion d'une extrémité 330a du câble électrique 330 au travers d'un orifice 312-1 supérieur du fût tubulaire 312. Une fois encore, les parois du fût tubulaire 312 peuvent être déformables afin de permettre par sertissage des parois une immobilisation du câble électrique 330 engagé dans le fût tubulaire 312.

[0053] Lorsque le support 301 est fixé sur la structure 350 électriquement conductrice et qu'un câble électrique 330 est enfiché dans la cosse 310, la liaison électrique entre le câble électrique 330 et la structure 350 électriquement conductrice repose sur de la mise en contact électrique (directe ou indirecte) de la cosse 310 avec la surface 350. Comme exposé plus haut, cette mise en contact électrique peut être maintenue par clipsage, via la coopération d'au moins un cran 315 de l'embase 311 de la cosse 310 avec les clips de verrouillage 304 du support 301. Le maintien de ce contact électrique peut en outre être renforcé à l'aide de moyens de verrouillage supplémentaires.

[0054] Dans l'exemple illustré, la cosse 310 comprend un anneau de verrouillage 317 destiné à permettre, lorsque la face inférieure (deuxième face 314) de l'embase 311 est en appui sur la face supérieure (première face 306) du support 301, un verrouillage complémentaire du contact électrique entre la cosse 310 et la structure 350.

[0055] L'anneau de verrouillage 317 est traversé en son centre par le fût tubulaire 312 et comprend dans un plan perpendiculaire à l'axe X3 des languettes 318 s'étendant radialement à partir de sa périphérie circumférentielle. Les languettes 318 sont réalisées de manière à être encliquetables dans des lumières correspondantes du support 301 et peuvent être élastiquement déformables. Ainsi le support 301 comprend en outre des portions 309 faisant saillie à partir de sa deuxième face 303 dans une direction perpendiculaire au support 301, c'est-à-dire selon l'axe X3, les portions 309 comprenant des lumières 309-1 configurées pour coopérer avec les languettes 318 de l'anneau de verrouillage 317. Dans l'exemple illustré, les languettes 318 présentent dans un plan comprenant l'axe X3 une forme crochétée, c'est-à-dire une forme en quart de cercle, s'étendant dans une direction opposée au support 301. Cette direction des languettes 318 permet alors de conférer une bonne fixation de l'anneau de verrouillage 317 lorsque les languettes 318 sont encliquetées dans les lumières 309-1 du support 301. Afin de permettre l'encliquetage des languettes 318 de l'anneau dans les lumières 309-1, l'anneau est mobile en translation le long du fût tubulaire 312 selon l'axe X3 et présente une face inférieure creuse réalisée de manière à pouvoir recouvrir l'ensemble des clips de verrouillage 304. Ainsi, dans un état verrouillé du contact électrique entre la cosse 310 et la structure

350, l'embase 311 de la cosse 310 est clipsée via ses crans 315 entre les clips de verrouillage 304 du support 301. L'anneau de verrouillage 317 vient alors en appui sur la face supérieure de l'embase 311 et les languettes 318 de l'anneau viennent s'encliqueter dans les lumières 309-1 du support 301.

[0056] L'encliquetage de chaque languette 318 dans une lumière 309-1 correspondante permet par ailleurs de constituer un indicateur visuel relatif à l'état de verrouillage du contact électrique entre la cosse 210 et la structure 350 électriquement conductrice. L'état encliqueté d'une languette 318 dans une lumière 309-1, directement observable par une personne en charge d'assembler l'anneau de verrouillage 317, fournit ainsi une indication du bon verrouillage de la cosse 210 avec la structure 350.

[0057] Ainsi, le deuxième mode de réalisation décrit ci-dessus permet de garantir un bon contact électrique entre la structure 350 et la cosse 310, par simple clipsage de la cosse 310 dans un logement 305 ménagé dans le support 301. Cette fixation de la cosse 310 est amovible et peut être complétée par l'encliquetage des languettes 318 de l'anneau de verrouillage 317 dans les lumières 309-1 du support 301, venant ainsi améliorer le verrouillage du contact électrique. Un tel mode de réalisation permet une fois encore vis-à-vis de l'état de l'art de proposer une cosse 310 amovible vis-à-vis du support 301, facile et rapide à assembler via un système de clips et de languettes encliquetables sur le support 301. Un tel assemblage ne nécessite pas d'outils et moyens de fixation spécifiques, écartant ainsi tout risque de présence de corps étranger conducteur dans le dispositif 300 de liaison électrique.

[0058] Les figures 9 et 10 illustrent un dispositif 400 de liaison électrique selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Le dispositif 400 est formé d'un support 401 et d'une cosse 410, le support 401 étant destiné à être fixé sur une structure 450 électriquement conductrice, par exemple une surface métallique d'un aéronef.

[0059] On définit par la suite le terme « inférieure » pour toute face orientée vers la structure 450 et le terme « supérieure » pour toute face orientée à l'opposé de la structure 450.

[0060] Le support 401 comprend une première face 402 (face inférieure) destinée à venir en contact avec la structure 450 et une deuxième face 403 opposée à la première face 402, c'est-à-dire une face supérieure. Un sabot 404 et au moins une languette de verrouillage 405 élastiquement déformables font saillie à partir de la deuxième face 403 et définissent entre eux un logement 406, et s'étendent vers l'intérieur du logement 406. Dans l'exemple illustré, le support 401 comprend deux languettes de verrouillages 405 faisant saillie depuis la face supérieure du support 401.

[0061] Le support 401 comporte en outre des oreilles 407 de fixation, quatre dans l'exemple illustré, s'étendant vers l'extérieur du logement 406. La fixation du support 401 sur la structure 450 peut alors être réalisée via des

éléments de fixation inamovibles 408, tels des rivets à têtes fraisées ou rondes, venant traverser les oreilles 407 de fixation pour s'insérer dans des trous correspondants ménagés dans la structure 450.

[0062] La cosse 410 est électriquement conductrice et est réalisée de manière amovible par rapport au support 401. La cosse 410 est formée d'une embase 411 annulaire et d'un fût tubulaire 412 fixé de manière coaxiale à l'embase 411. L'embase 411 de la cosse 410 est destinée à être placée dans le logement 406 délimité par le sabot 404 et les languettes de verrouillage 405. L'embase 411 comprend une première face 413 (face supérieure) à partir de laquelle s'étend le fût tubulaire 412. L'embase 411 comporte une deuxième face 414 opposée à la première face 413, c'est-à-dire une face inférieure, destinée à venir établir un contact électrique avec la structure 450 électriquement conductrice, via une mise en appui directe sur une surface de la structure 450.

[0063] Tout ou partie de la deuxième face 414 de l'embase 411 peut être électriquement conductrice. Dans l'exemple illustré, l'intégralité de la surface de la deuxième face 414 de l'embase 411 est électriquement conductrice. Un joint torique d'étanchéité (non-illustré) peut alors entourer la surface électriquement conductrice de la deuxième face 414. La mise en oeuvre d'un tel joint présente pour avantage de pouvoir s'affranchir d'opérations de découpes de la face inférieure de l'embase 411 de la cosse 410 et de la face supérieure de la structure 450 électriquement conductrice, ou encore de l'application d'un vernis d'étanchéité sur la surface conductrice l'embase 411.

[0064] Par ailleurs, le fût tubulaire 412 de la cosse 410 permet le raccordement électrique de la cosse 410 avec un câble électrique 430 (illustré en traits pointillés) par insertion d'une extrémité du câble au travers d'un orifice 412-1 supérieur du fût tubulaire 412. Les parois du fût tubulaire 412 peuvent être déformables afin de permettre par sertissage des parois une immobilisation du câble électrique 430 engagé dans le fût tubulaire 412.

[0065] Lorsque le support 401 est fixé sur la structure 450 électriquement conductrice et qu'un câble électrique 430 est enfiché dans la cosse 410, la liaison électrique entre le câble électrique 430 et la structure 450 électriquement conductrice repose sur de la mise en contact électrique (directe) de la cosse 410 contre la surface 450. Cette mise en contact électrique survient lorsque l'embase 411 de la cosse 410 est insérée dans le logement 406, et est maintenue grâce au sabot 404 et aux languettes de verrouillage 405.

[0066] Le sabot 404 peut à titre d'exemple présenter dans un plan contenant le support 401 un profil en quart de cercle, et dans un plan perpendiculaire au plan contenant le support 401, une forme de L inversé s'étendant vers l'intérieur du logement 406 du support 401. Cette forme de L inversé est réalisée de manière à pouvoir coopérer avec l'embase 411 de la cosse 410 lorsque celle-ci est positionnée dans le logement 406 et pouvoir exercer une force élastique sur la face supérieure de

l'embase 411. Lorsque le support 401 est fixé à la structure 450 et que la cosse 410 positionnée dans le logement 406, le sabot 404 exerce alors sur l'embase 411 une force élastique orientée en direction de la surface 450 électriquement conductrice, assurant ainsi le maintien du contact électrique de l'embase 411 contre la structure 450.

[0067] Le maintien du contact électrique est complété par les languettes de verrouillage 405 qui exercent une force élastique sur la face supérieure de l'embase 411 en direction de la structure 450 électriquement conductrice. Dans l'exemple illustré, les languettes de verrouillage 405 s'étendent vers l'intérieur du logement 406 et présentent à leur extrémité 405-1, dans un plan perpendiculaire à un plan contenant le support 401, un profil en C orienté vers l'extérieur du logement 406. Ces extrémités en forme de C sont configurées pour faciliter l'insertion de l'embase 411 de la cosse 410 dans le logement 406 et venir en appui sur la face supérieure de l'embase 411 lorsque la cosse 410 est positionnée dans le logement 406.

[0068] L'insertion de la cosse 410 dans le logement 406 du support 401 peut ainsi être réalisée en deux étapes. Dans une première étape illustrée sur la figure 9, une partie de l'embase 411 de la cosse 410 est positionnée entre le sabot 404 et le logement 406, tandis qu'une autre partie de l'embase 411 est positionnée en appui par-dessus les extrémités 405-1 des languettes. L'axe de révolution de la cosse 410 présente alors dans cette étape une inclinaison par rapport à un plan orthogonal au support 401. Dans une seconde étape, illustrée sur la figure 10, une force mécanique est appliquée sur la partie de l'embase 411 en appui sur les extrémités 405-1 des languettes de verrouillage, de sorte à forcer l'insertion de cette partie de l'embase 411 dans le logement 406, cette partie passant alors sous les languettes. En d'autres termes, l'axe de révolution de la cosse 410 est basculé en direction du logement 406, de manière à être amené dans un plan orthogonal au support 401. La forme en C des extrémités 405-1 des languettes de verrouillage 405 peut notamment faciliter le basculement de la partie de l'embase 411 qui est initialement en appui sur les extrémités 405-1, de manière à pouvoir guider cette partie de l'embase 411 sous les languettes de verrouillage 405. Par la suite la totalité de l'embase 411 de la cosse 410 est alors insérée dans le logement 406 et est en appui sur la structure 450 électriquement conductrice, créant ainsi un contact électrique avec cette structure 450. Après insertion de la cosse 410 dans le logement 406, les forces élastiques exercées par le sabot 404 et les languettes de verrouillage 405 sur l'embase 411 permettent alors de maintenir en appui la cosse 410 contre la structure 450 électriquement conductrice, c'est-à-dire verrouiller le contact électrique entre l'embase 411 et la structure 450.

[0069] Ainsi, le troisième mode de réalisation décrit ci-dessus permet de garantir le contact électrique entre la cosse 410 et la structure 450, par simple basculement

de la cosse 410 dans le logement 406 et maintien de la cosse 410 à l'aide du sabot 404 et d'au moins une lanquette de verrouillage 405. Ce mode de réalisation présente donc pour avantage une facilité et une rapidité d'assemblage de la cosse 410 sur la structure 450 électriquement conductrice. Cet assemblage ne nécessite pas d'outils et moyens de fixation spécifiques, écartant ainsi tout risque de présence de corps étranger conducteur dans le dispositif 400 de liaison électrique.

[0070] On notera que pour l'ensemble des modes de réalisations décrits précédemment les cosses 210, 310, 410 présentent une embase 211, 311, 411 de forme annulaire et que leurs supports 201, 301, 401 respectifs sont conformés aux embases pour permettre leur assemblage. La géométrie de ces cosses n'est cependant pas limitative, les cosses pouvant à titre d'exemple présenter une embase d'une toute autre forme (ex : rectangulaire, triangulaire) et leurs supports respectifs présenter une géométrie conformée pour permettre l'assemblage de ces embases tout en restant au plus proches des modes de réalisation décrits.

[0071] Les figures 11 à 13 illustrent un dispositif 500 de liaison électrique selon un quatrième mode de réalisation de l'invention. Dans l'exemple illustré, le dispositif 500 est centré autour d'un axe X4 et est formé d'un support 501 et d'une cosse 510. Le support 501 étant destiné à être fixé sur une structure 550 électriquement conductrice, par exemple une surface métallique d'un aéronef.

[0072] On définit par la suite le terme « inférieure » pour toute face orientée vers la structure 550 et le terme « supérieure » pour toute face orientée à l'opposé de la structure 550.

[0073] Le support 501 comprend une plaque 502 ayant une première face 503 (face inférieure) destinée à être en contact avec la structure 550. Un pion 504 électriquement conducteur fait saillie à partir d'une deuxième face 505 (face supérieure) de la plaque 502 opposée à la première face 503. Comme illustré sur la figure 13, le pion 504 peut être réalisé de manière creuse afin de permettre une diminution de la masse du support 501.

[0074] La plaque 502 comprend des oreilles 506 de fixation. La fixation du support 501 sur la structure 550 est alors réalisée à l'aide d'éléments de fixation inamovibles 507, par exemple à l'aide de rivets à têtes fraisées ou rondes, venant traverser les oreilles 506 pour s'insérer dans des trous correspondants ménagés dans la structure 550. Dans l'exemple illustré, la plaque 502 comprend trois oreilles 506 de fixation réparties autour du pion 504. La plaque 502 présente ici une forme d'étoile à trois branches, chaque branche comprenant une oreille 506. La surface occupée par la plaque 502 sur la structure 550 est ainsi réduite, de même que la masse du support 501. Une telle réalisation n'est cependant pas limitative, le support 501 pouvant présenter une toute autre forme et un tout autre nombre d'oreilles 506 de fixation.

[0075] La cosse 510 est électriquement conductrice et comprend un fût tubulaire 511 élastiquement déformable présentant une extrémité 512 conformée pour s'emman-

cher sur le pion 504 du support 501. Dans l'exemple illustré la cosse 510 et le pion 404 présentent une forme annulaire. Cependant, la cosse 510 peut présenter une toute autre forme (ex : ovale, rectangulaire) et le pion 404 être conformé selon une même forme afin de permettre l'emmanchage de la cosse 510 sur le support 501.

[0076] La cosse 510 comprend en outre un levier excentrique 513 associé au fût tubulaire 511. Le levier excentrique 513 est configuré pour pouvoir exercer une force de pincement sur le fût tubulaire 511, plus précisément sur son extrémité 512, de manière à diminuer son diamètre par rapport à un diamètre initial, le fût tubulaire 511 reprenant son diamètre initial en l'absence de contrainte exercée par le levier. Afin de permettre une diminution de son diamètre, le fût tubulaire 511 peut éventuellement, mais non nécessairement, comprendre une ou plusieurs fentes ménagées dans ses parois. A titre d'exemple, de manière connue, le fût tubulaire peut comprendre une fente 514 en forme de T s'étendant circonférentiellement autour du fût tubulaire 511, seule une partie de cette fente étant ici illustrée. Sur les figures, le levier excentrique 513 est mobile en rotation autour d'un axe de rotation X5 perpendiculaire à l'axe X4, l'axe X5 de rotation pouvant dans un autre exemple non illustré présenter une toute autre direction, par exemple être parallèle à l'axe X4. De manière connue, la rotation du levier excentrique 513 par rapport à l'axe X5 de rotation, selon un premier sens de rotation, permet de diminuer par pincement le diamètre du fût tubulaire 511. Le diamètre minimal du fût tubulaire est alors obtenu 511 lorsque le levier vient en butée contre le fût tubulaire 511, cette première configuration correspondant à un état « fermé » du levier. Le retour à un diamètre initial du fût tubulaire 511 est obtenu par rotation inverse du levier excentrique 513 par rapport à l'axe X5, selon un second sens de rotation opposé au premier sens de rotation, cette deuxième configuration correspondant à un état « ouvert » du levier excentrique 513.

[0077] Comme pour les modes de réalisation précédents, le fût tubulaire 511 de la cosse 510 permet le raccordement électrique de la cosse 510 avec un câble électrique 530 (illustré en traits pointillés) par insertion d'une extrémité 530a du câble électrique 530 au travers un orifice 511-1 supérieur du fût tubulaire 511. Une fois encore, les parois du fût tubulaire 511 peuvent être déformables afin de permettre par sertissage des parois une immobilisation du câble électrique 530 engagé dans le fût tubulaire 511.

[0078] Lorsque le support 501 est fixé sur la structure 550 électriquement conductrice et qu'un câble électrique 530 est enfiché dans la cosse 510, la liaison électrique entre le câble électrique 530 et la structure 550 électriquement conductrice repose sur de la mise en contact électrique de la cosse 510 avec le support 501. Ce contact électrique est ici obtenu par emmanchage de l'extrémité 512 du fût tubulaire 511 sur le pion 504 électriquement conducteur du support 501. L'emmanchage du fût tubulaire 511 sur le support 501 est réalisé pour un

état « ouvert » du levier excentrique 513, ici une position abaissée illustrée sur la figure 11. Lorsque l'extrémité 512 du fût tubulaire 511 est emmanchée sur le pion 504 du support 501, le levier excentrique 513 est alors amené par rotation vers son état « fermé », ici une position relevée illustrée sur la figure 12. La fermeture du levier diminue le diamètre du fût tubulaire 511 qui vient alors enserrer le pion 504, permettant ainsi de verrouiller le contact électrique entre la cosse 510 et le support 501. En outre, afin d'améliorer le verrouillage du contact électrique du fût tubulaire 511 contre le pion 504 électriquement conducteur, le pion 504 peut comprendre un bourrelet 504-1 faisant saillie autour de sa circonférence.

[0079] Par ailleurs, le support 501 et la cosse 510 peuvent chacun comprendre des indicateurs visuels afin qu'une personne en charge de leur assemblage puisse s'assurer du bon verrouillage du contact électrique entre la cosse 510 et le support 501. A titre d'exemple, le pion 504 peut comprendre circonférentiellement autour de sa surface une bague 508 colorée et le fût tubulaire 511 comprendre un motif 515 sur une face externe. Un emmanchage correct de l'extrémité 512 du fût tubulaire 511 sur le pion 504 du support 501 est alors indiqué par recouvrement de la bague 508, qui n'est alors plus visible. De même, la bonne fermeture du levier excentrique 513, est vérifiable par le recouvrement du motif 515 par le levier excentrique 513, le motif n'étant alors plus observable lorsque le levier est dans un état verrouillé. La non-observabilité des indicateurs visuels permet donc de confirmer un bon verrouillage du contact électrique entre la cosse 510 et le support 501. A l'inverse, l'observabilité de ces indicateurs indique un non-verrouillage du contact électrique entre la cosse 510 et le support 501.

[0080] Ainsi, le quatrième mode de réalisation décrit ci-dessus permet d'assurer un bon contact électrique de la cosse 510 avec le support 501 par simple emmanchage de l'extrémité 512 de la cosse 510 sur le pion 504 du support 501 puis rotation vers un état de fermeture du levier excentrique 513. Un tel mode de réalisation est particulièrement avantageux car il permet de proposer une cosse 510 amovible vis-à-vis du support 501, assemblable de manière simple et rapide. Par ailleurs, un tel assemblage ne nécessite pas d'outils et moyens de fixation spécifiques écartant ainsi tout risque de présence de corps étranger conducteur dans le dispositif 500 de liaison électrique.

Revendications

1. Dispositif (200) de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support (201) destiné à être fixé sur une structure (250) électriquement conductrice et d'une cosse (210) électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique (230), **caractérisé en ce que :**

- le support (201) comprend une première face

(205) destinée à être en contact avec ladite structure (250), des gorges (207) annulaires de guidage et de verrouillage faisant saillie à partir d'une deuxième face (206) opposée à la première face (205), les gorges (207) s'étendant de manière annulaire et délimitant entre elles un logement (201-1),

- la cosse (210) comprend une embase (211) annulaire destinée à être placée dans le logement (201-1) et un fût tubulaire (212) fixé de manière coaxiale à l'embase (211), l'embase (211) comprenant une première face (213) depuis laquelle s'étend le fût tubulaire (212) et une deuxième face (214) opposée à la première face (213) et destinée à venir en appui sur la deuxième face (206) du support (201) lorsque l'embase (211) est présente dans le logement (201-1),

- la cosse (210) comprenant en outre un anneau de verrouillage (216) traversé en son centre par le fût tubulaire (212) et mobile en rotation par rapport au fût tubulaire (212), l'anneau comprenant des rampes (216-3) annulaires s'étendant à partir de la périphérie externe de l'anneau, les rampes (216-3) annulaires coopérant avec les gorges (207) annulaires de guidage et de verrouillage du support (201).

2. Dispositif (200) de liaison électrique selon la revendication 1, dans lequel chaque rampe (216-3) annulaire de l'anneau de verrouillage (216) comprend un ergot (217) de verrouillage encliquetable dans une lumière (209) correspondante ménagée dans une gorge (207) annulaire du support (201), chaque lumière (209) étant réalisée de manière à ce qu'au moins un ergot (217) de l'anneau forme, lorsqu'il est encliqueté dans une lumière (209) correspondante, un indicateur visuel relatif à un état de verrouillage de la cosse (210) contre le support (201).

3. Dispositif (300) de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support (301) destiné à être fixé sur une structure (350) électriquement conductrice et d'une cosse (310) électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique (330), **caractérisé en ce que :**

- le support (301) comprend une première face (302) destinée à être en contact avec ladite structure, au moins deux clips de verrouillage (304) faisant saillie à partir d'une deuxième face (303) du support (301) opposée à ladite première face (302), les clips délimitant entre eux un logement (305),

- la cosse (310) comprend une embase (311) annulaire destinée à être placée dans le logement (305) et un fût tubulaire (312) fixé de manière coaxiale à l'embase (311), l'embase (311) comprenant une première face (313) depuis la-

- quelle s'étend le fût tubulaire (312) et une deuxième face (314) opposée à la première face (313), et destinée à venir en contact électrique avec ladite structure (350), l'embase (311) comprenant en outre au moins un cran (315) s'étendant sur sa circonférence et coopérant avec les clips de verrouillage (304) du support (301) lorsque l'embase (311) est présente dans le logement (305) du support (301).
4. Dispositif (300) de liaison électrique selon la revendication 3, dans lequel la cosse (310) comprend un anneau de verrouillage (317) traversé en son centre par le fût tubulaire (312), l'anneau comprenant des languettes (318) s'étendant radialement à partir de sa périphérie circonférentielle, le support (301) comprenant des portions (309) en saillie à partir de la deuxième face (303) du support (301), les portions (309) comprenant des lumières (309-1) coopérant avec les languettes (318) pour que l'anneau de verrouillage (317) maintienne en contact la deuxième face (314) de l'embase (311) contre la deuxième face (303) du support (301) et recouvre les clips de verrouillage (304).
5. Dispositif (400) de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support (401) destiné à être fixé sur une structure (450) électriquement conductrice et d'une cosse (410) électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique (430), **caractérisé en ce que** :
- le support (401) comprend une première face (402) destinée à être en contact avec ladite structure (450), un sabot (404) et au moins une languette de verrouillage (405) élastiquement déformables, le sabot (405) et ladite au moins une languette faisant saillie à partir d'une deuxième face (403) opposée à la première face (402), le sabot (404) et ladite au moins une languette définissant entre eux un logement (406), le sabot (404) et ladite au moins une languette s'étendant vers l'intérieur du logement (406),
 - la cosse (410) comprend une embase (411) annulaire destinée à être placée dans le logement (406) et un fût tubulaire (412) fixé de manière coaxiale à l'embase (411), l'embase (411) comprenant une première face (413) depuis laquelle s'étend le fût tubulaire (412) et une deuxième face (414) opposée à la première face (413), et destinée à venir en appui directement sur une face de la structure (450) électriquement conductrice présente dans le logement (406) du support (401),
 - le sabot (404) et ladite au moins une languette étant configurés pour exercer sur la première face (413) de l'embase (411) une force apte à maintenir en contact la deuxième face (414) de l'embase (411) contre la structure (450) électriquement conductrice lorsque l'embase (411) est positionnée dans le logement (406).
6. Dispositif (200, 300, 400) de liaison électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un joint (215, 316) torique d'étanchéité entourant une surface électriquement conductrice formant tout ou partie de la deuxième face (214, 314, 414) de l'embase (211, 311, 411) de la cosse (210, 310, 410).
7. Dispositif (500) de liaison électrique formé par l'assemblage d'un support (501) destiné à être fixé sur une structure (550) électriquement conductrice et d'une cosse (510) électriquement conductrice destinée à être électriquement raccordée à un câble électrique (530), **caractérisé en ce que** :
- le support (501) comprend une plaque (502) ayant une première face (503) destinée à être en contact avec ladite structure (550) et un pion (504) électriquement conducteur faisant saillie à partir d'une deuxième face (505) de la plaque opposée à la première face (503),
 - la cosse (510) comprend un fût tubulaire (511) présentant une extrémité (512) coniforme pour s'emmancher sur le pion (504) du support (501), le fût tubulaire (511) étant configuré pour être élastiquement déformable lorsqu'une force est appliquée sur le fût tubulaire (511), et un levier excentrique (513) configuré pour permettre, par pincement du fût tubulaire (511), un verrouillage mécanique entre la cosse (510) et le support (501) lorsque le fût tubulaire (511) est emmanché sur le pion (504).
8. Dispositif (500) de liaison électrique selon la revendication 7, dans lequel le pion (504) et le fût tubulaire (511) comprennent des indicateurs visuels configurés pour indiquer un état de verrouillage de la cosse (510) contre le support (501).
9. Dispositif (200, 300, 400, 500) de liaison électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant des éléments de fixation inamovibles (202, 301-1, 408, 507) configurés pour permettre la fixation du support (201, 301, 401, 501) du dispositif (200, 300, 400, 500) à la structure (250, 350, 450, 550) électriquement conductrice.
10. Aéronef comprenant une structure (250, 350, 450, 550) électriquement conductrice et au moins un dispositif (200, 300, 400, 500) de liaison électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

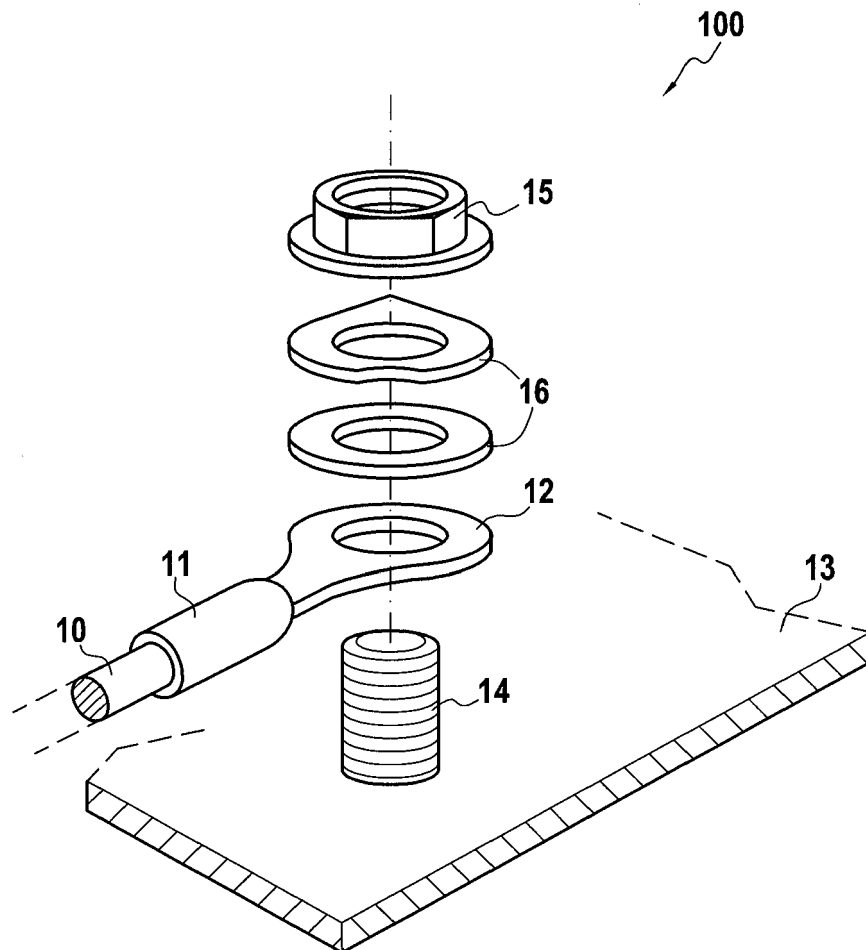
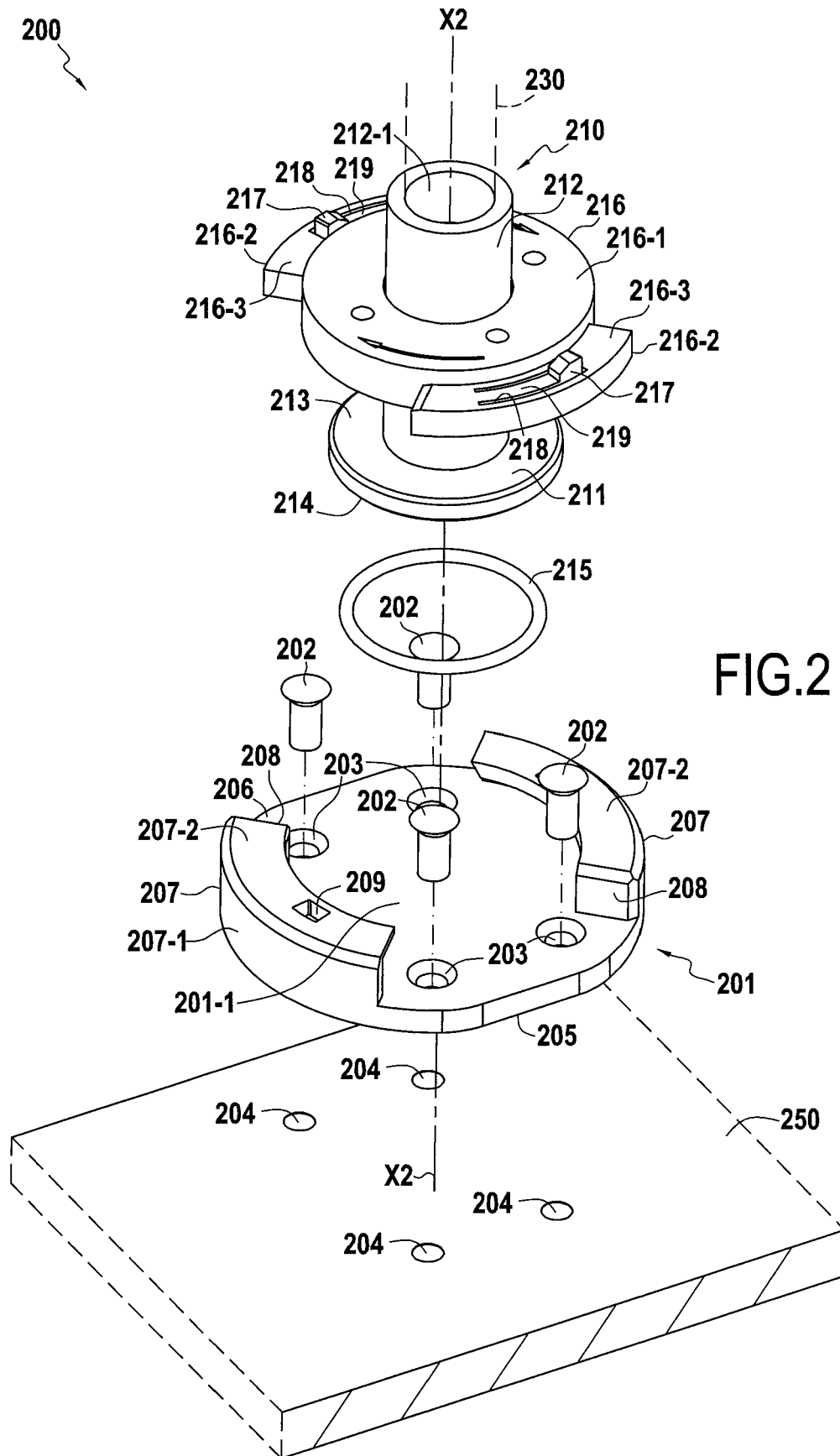


FIG.1
ART ANTERIEUR



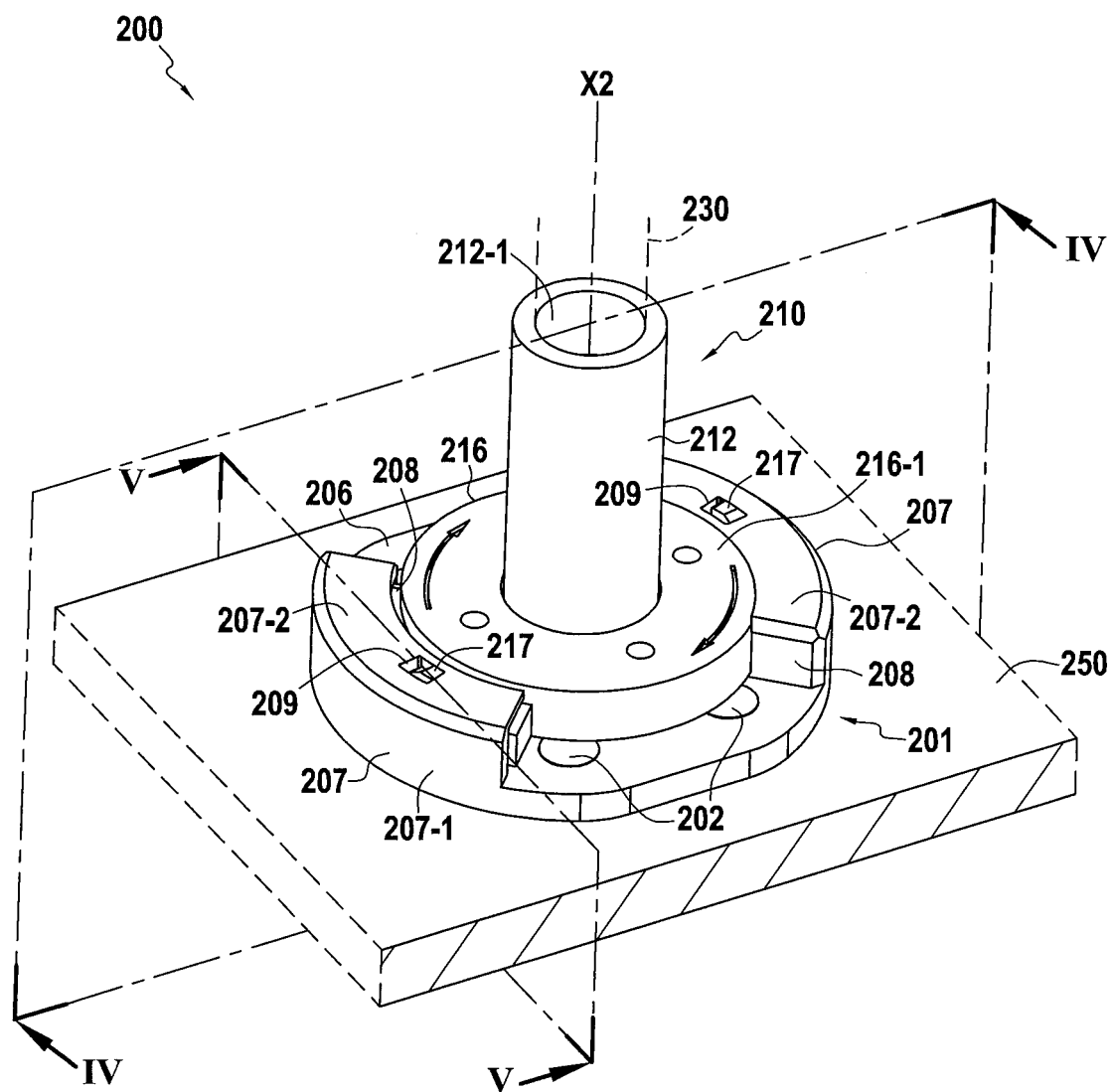
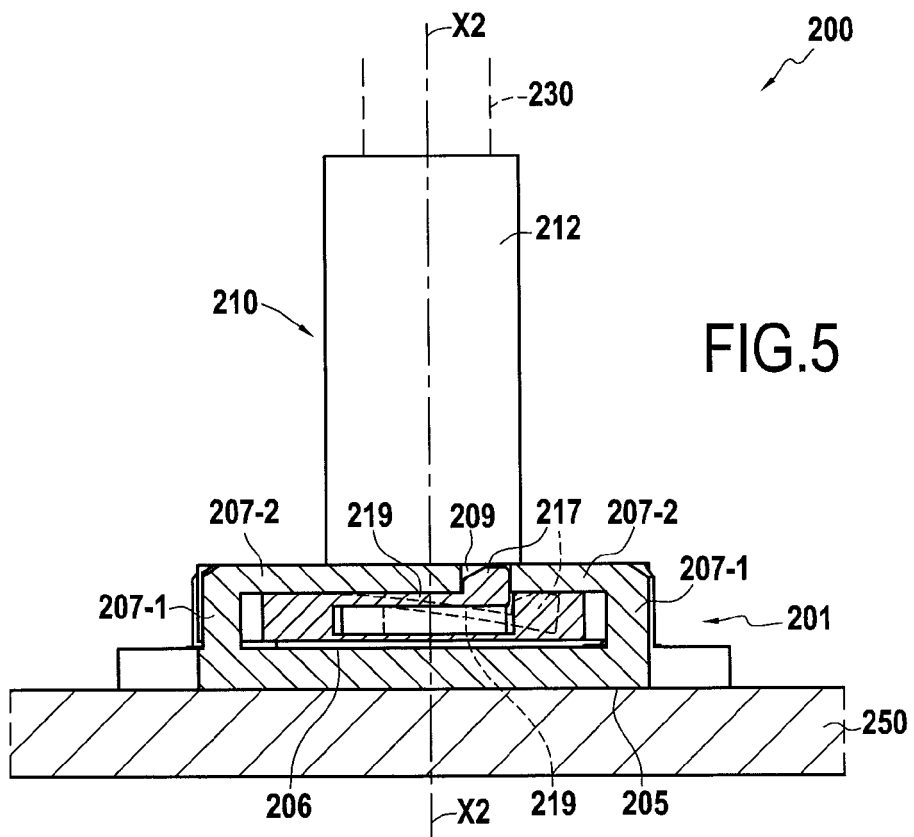
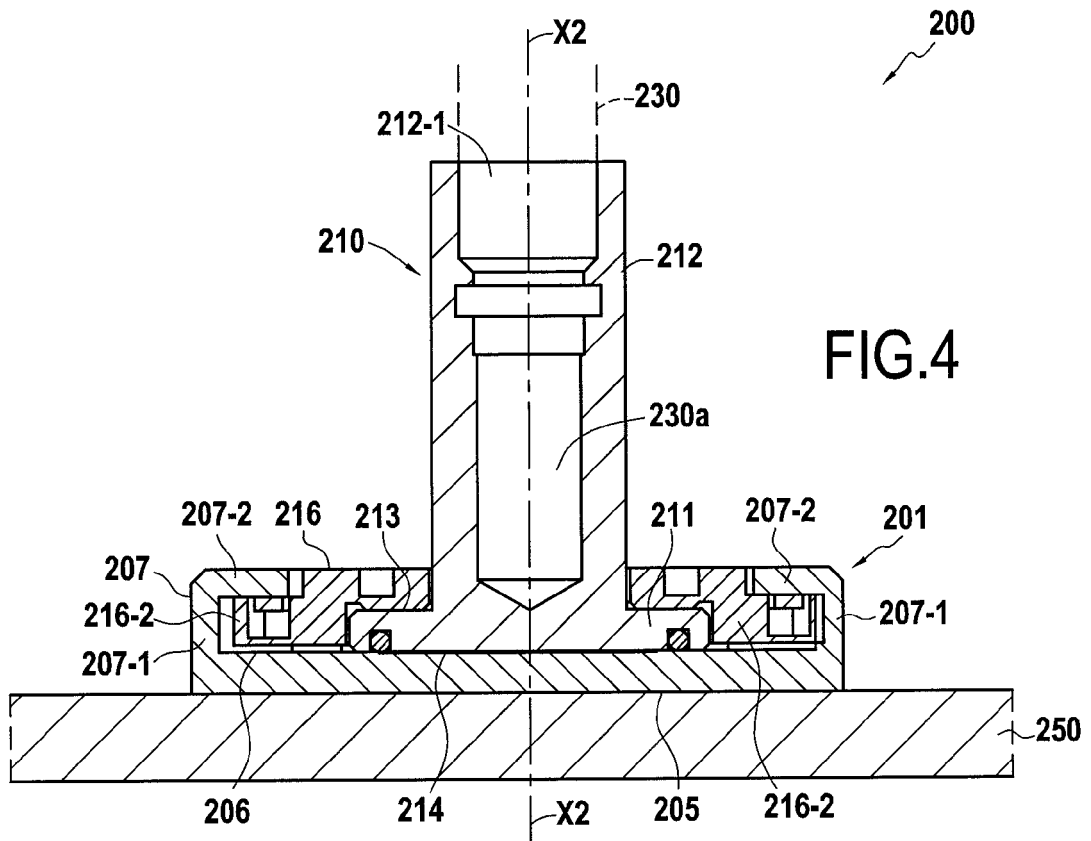
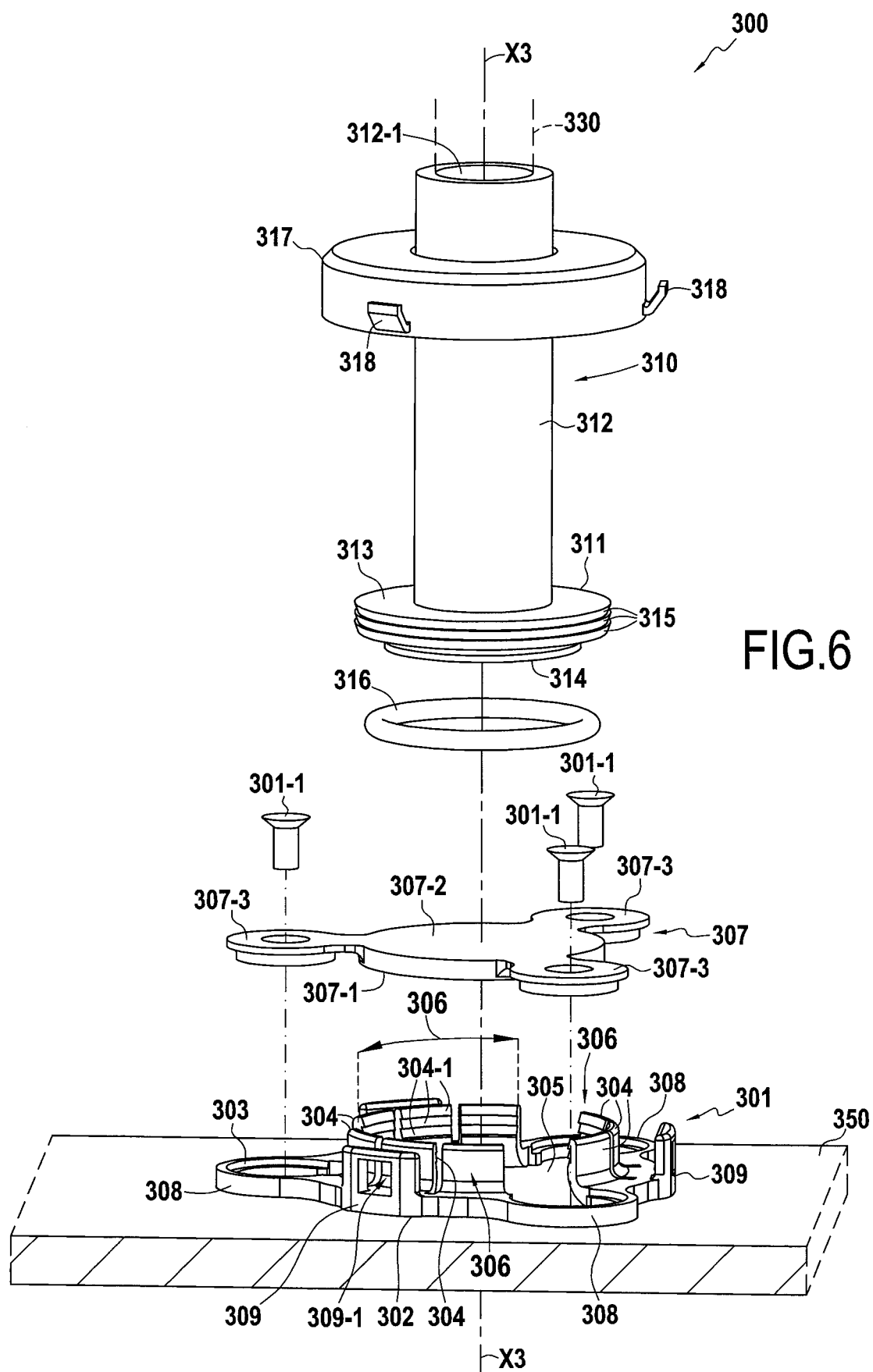
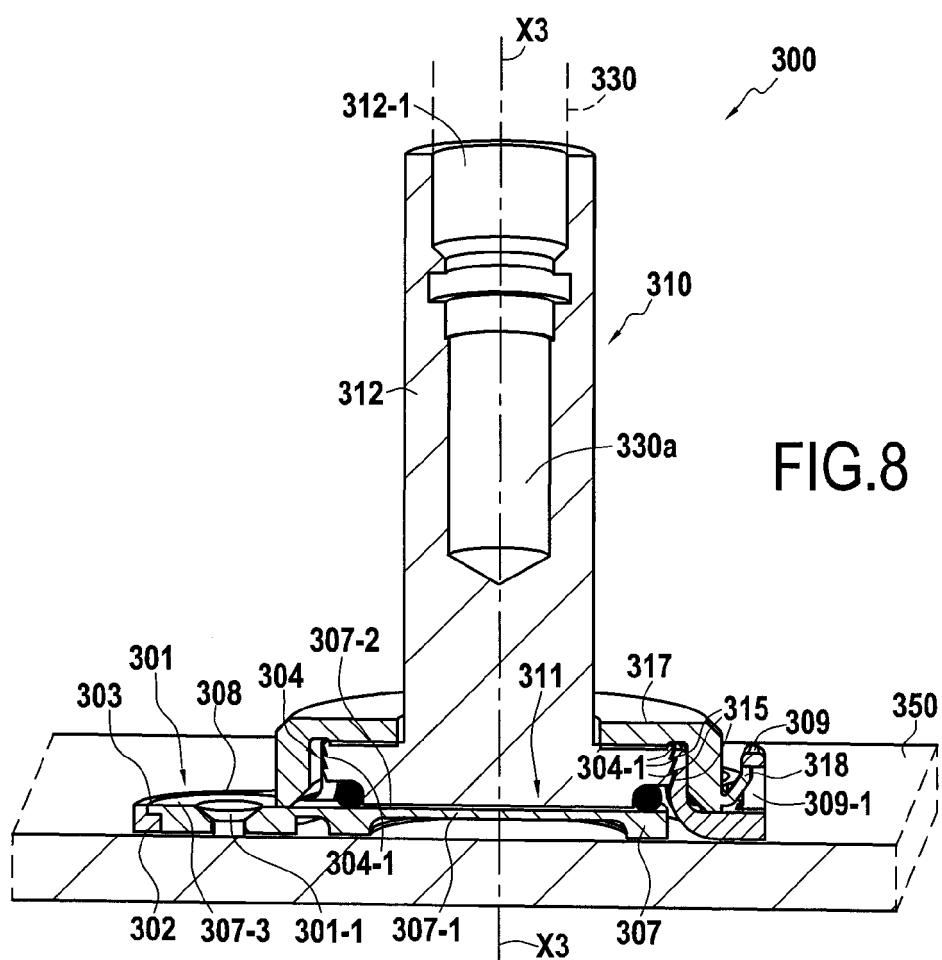
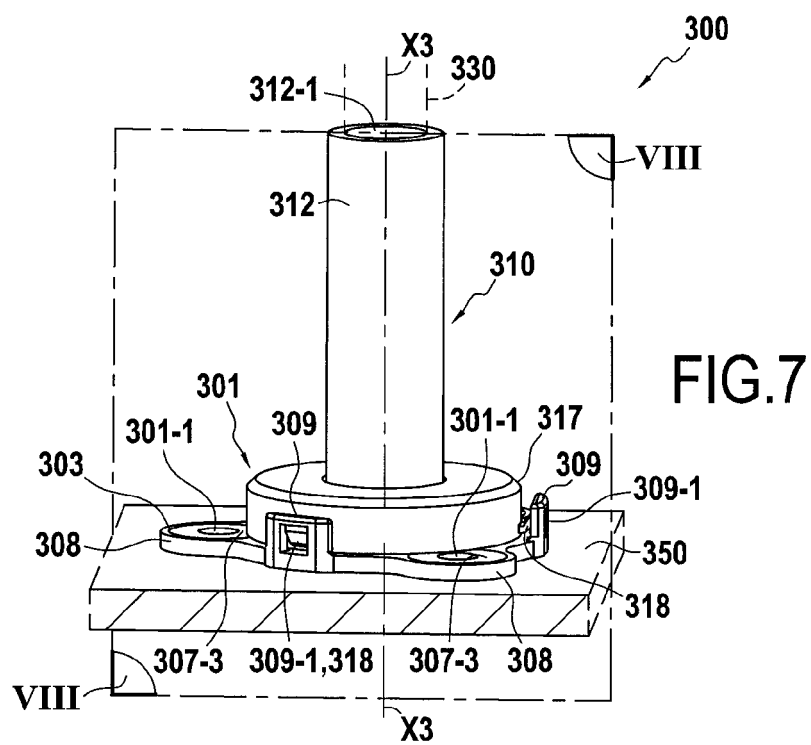
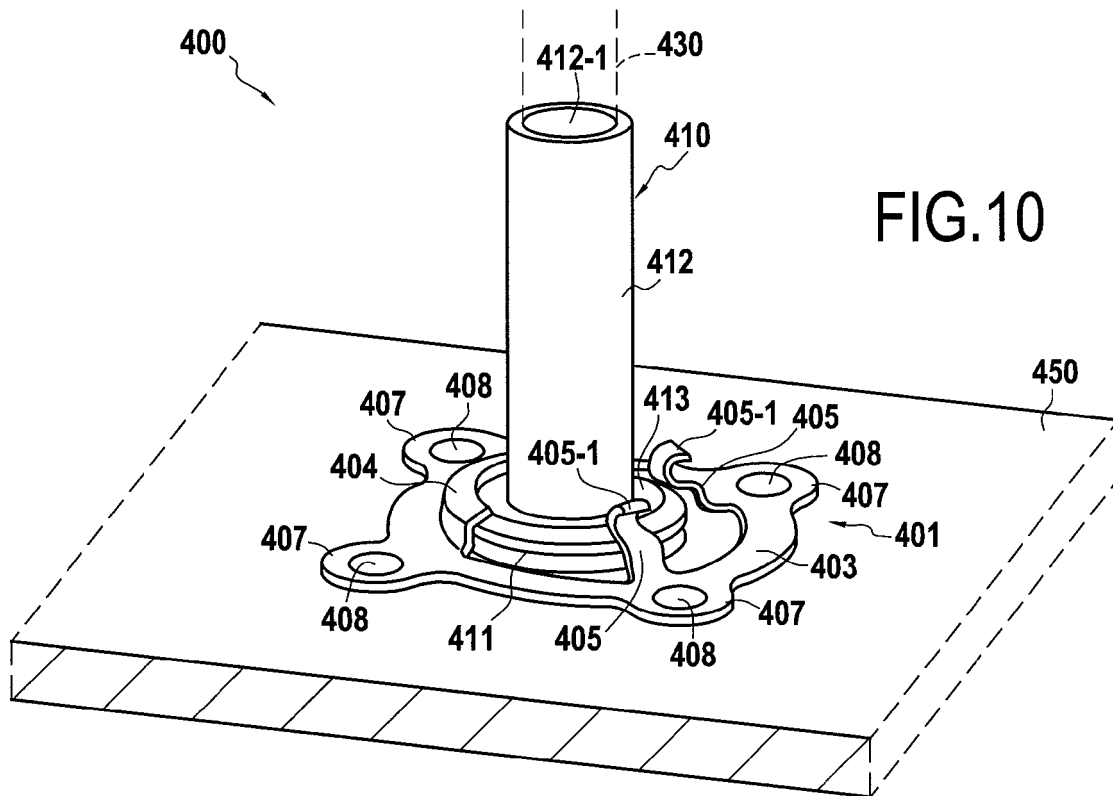
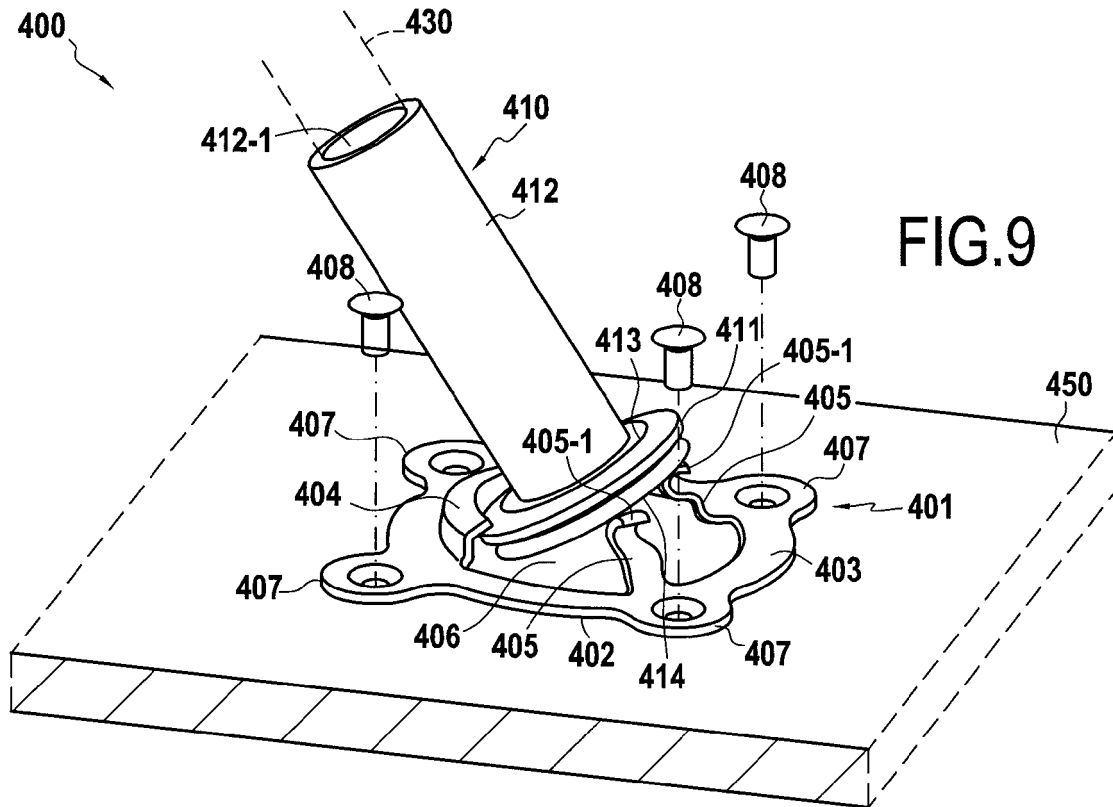


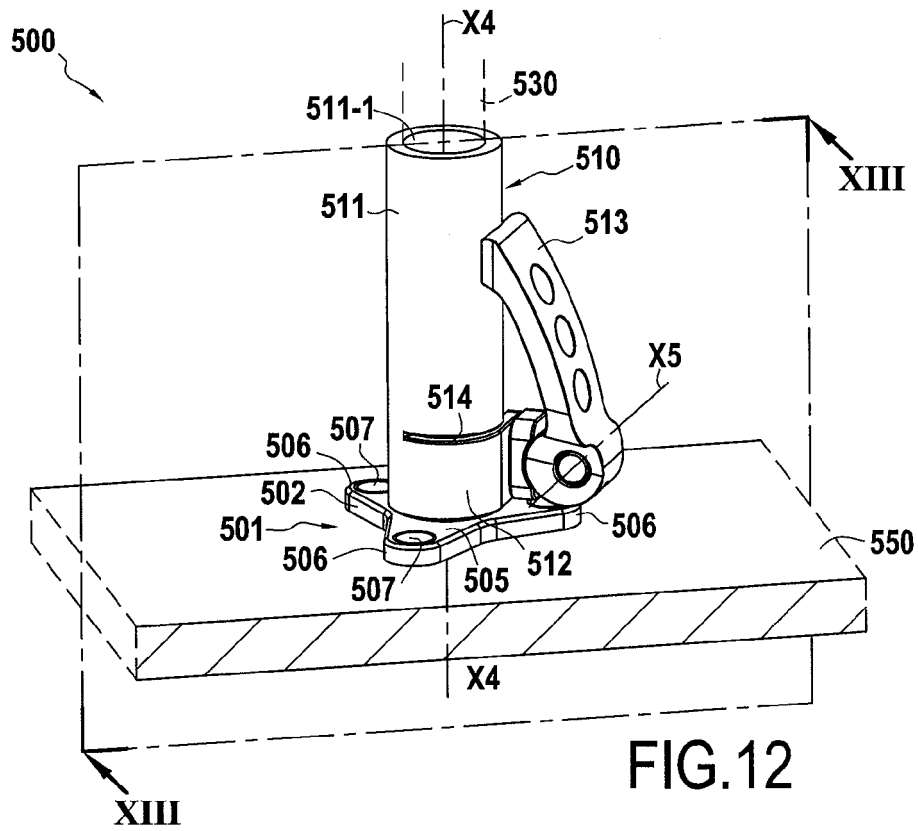
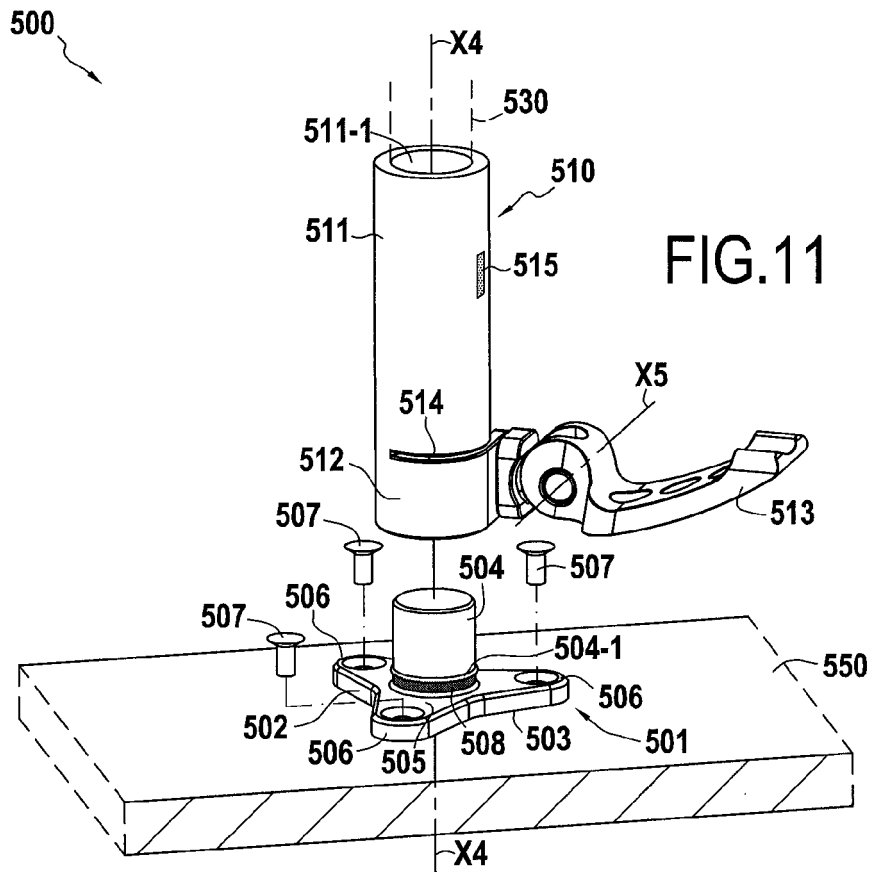
FIG.3











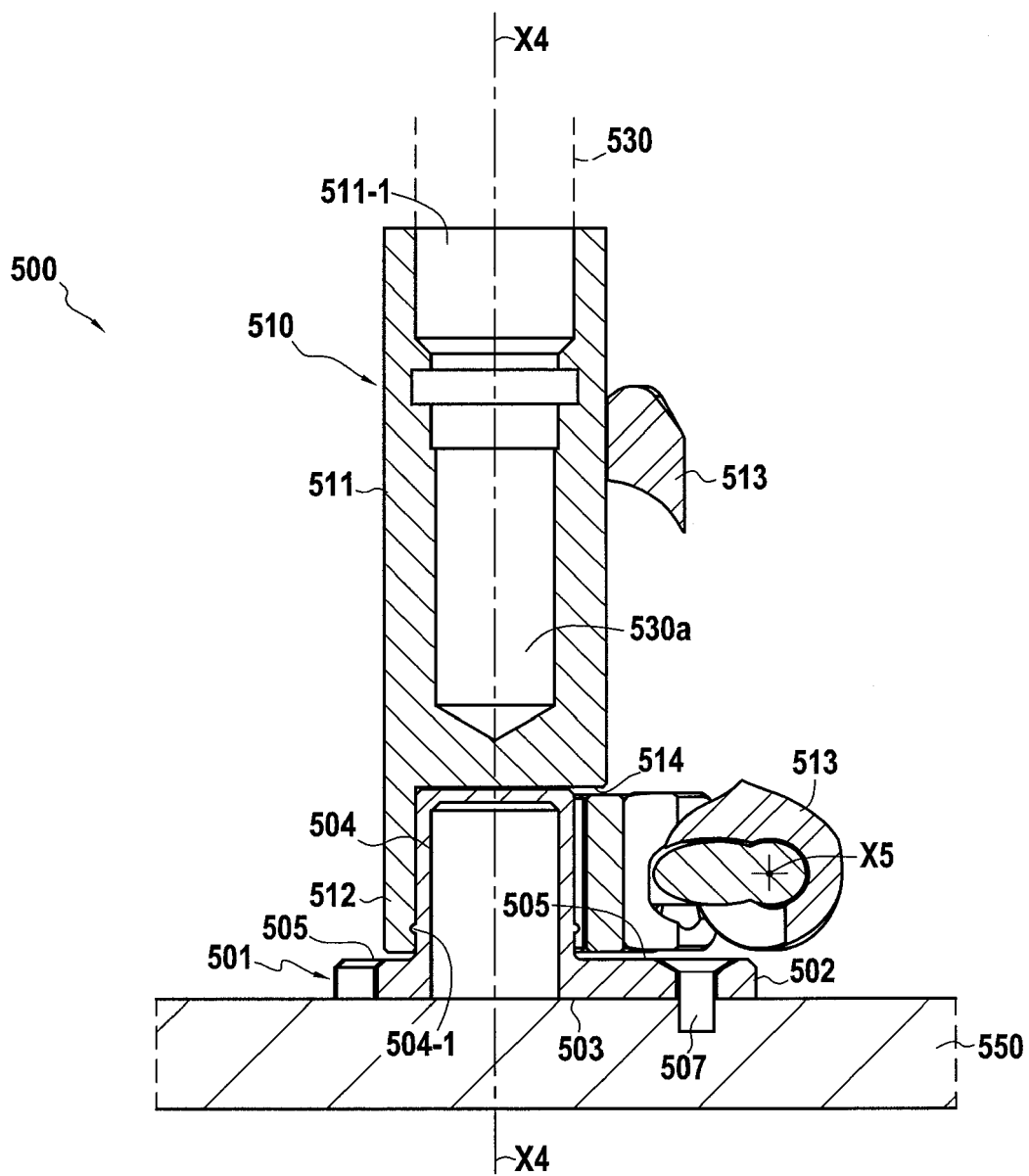


FIG.13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 4111

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 7 344 421 B1 (SPENCER TROY L [US]) 18 mars 2008 (2008-03-18) * figures 1-5 *	1,2,6,9	INV. H01R13/20 H01R4/28
Y	DE 10 2012 006663 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 10 octobre 2013 (2013-10-10) * figures 3a-3c *	1,2,9	ADD. H01R11/11
X	WO 2009/106581 A2 (VIEMME SRL [IT]; FACCO DANILO [IT]; ARTUSO FRANCESCO [IT]; FRANCO MORE) 3 septembre 2009 (2009-09-03) * figures 10-12 *	3,4	
X	WO 2004/084349 A2 (SAK AUTO KABEL AG [CH]; NOELLE GUENTHER [DE]; GRIESENBACH DIETER [DE]) 30 septembre 2004 (2004-09-30) * figures 1,2 *	3,4	
X	WO 2010/012872 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; LAMOUREUX LAURENT [FR]; JAMET VINCENT [FR]) 4 février 2010 (2010-02-04) * figures 1,2 *	5	
Y		10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	US 6 971 925 B1 (ORANGE CHARLES M [US]) 6 décembre 2005 (2005-12-06) * figures 1,3,5b *	7,8	H01R
Y	DE 20 2016 100256 U1 (TRIMBORN JENS [DE]) 11 août 2016 (2016-08-11) * figure 16 *	6	
Y	DE 10 2013 204832 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 25 septembre 2014 (2014-09-25) * alinéa [0002]; figure 3 *	10	
A		6	
A	DE 196 24 662 A1 (WHITAKER CORP [US]; HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 2 janvier 1997 (1997-01-02) * figure 4 *	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		16 janvier 2019	Hugueny, Bertrand
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : 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 4111

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.

16-01-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 7344421 B1	18-03-2008	AUCUN	
DE 102012006663 A1	10-10-2013	AUCUN	
WO 2009106581 A2	03-09-2009	BR PI0907571 A2 CN 101965665 A EP 2248225 A2 IT VI20080006 U1 RU 2010139772 A US 2011143595 A1 WO 2009106581 A2	26-07-2016 02-02-2011 10-11-2010 29-08-2009 10-04-2012 16-06-2011 03-09-2009
WO 2004084349 A2	30-09-2004	DE 10312188 A1 EP 1604428 A2 JP 2006520522 A WO 2004084349 A2	07-10-2004 14-12-2005 07-09-2006 30-09-2004
WO 2010012872 A1	04-02-2010	BR PI0822973 A2 CN 102165646 A EA 201170270 A1 EP 2308137 A1 ES 2540735 T3 JP 5349594 B2 JP 2011529616 A KR 20110053951 A MA 32495 B1 PT 2308137 E US 2011130054 A1 WO 2010012872 A1	23-06-2015 24-08-2011 31-10-2011 13-04-2011 13-07-2015 20-11-2013 08-12-2011 24-05-2011 03-07-2011 21-08-2015 02-06-2011 04-02-2010
US 6971925 B1	06-12-2005	CA 2512718 A1 US 6971925 B1	20-01-2006 06-12-2005
DE 202016100256 U1	11-08-2016	DE 102016100978 A1 DE 202016100256 U1 EP 3076487 A2 US 2016294107 A1	06-10-2016 11-08-2016 05-10-2016 06-10-2016
DE 102013204832 A1	25-09-2014	AUCUN	
DE 19624662 A1	02-01-1997	DE 19624662 A1 JP H097668 A JP 3579130 B2 US 5931690 A	02-01-1997 10-01-1997 20-10-2004 03-08-1999

EPO FORM P0450

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 7344421 B [0008]
- DE 102012006663 [0008]
- WO 2009106581 A [0008]
- WO 2004084349 A [0008]
- WO 2010012872 A [0008]
- US 6971925 B [0008]
- DE 202016100256 [0008]
- DE 102013204832 [0008]
- DE 19624662 [0008]