

(19)



(11)

EP 2 458 687 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.05.2012 Bulletin 2012/22

(51) Int Cl.:
H01R 4/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11190232.6**

(22) Date de dépôt: **23.11.2011**

(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

(72) Inventeurs:
• **Gery, Eric**
19350 CONCEZE (FR)
• **Riviere, Patrick**
19130 SAINT SOLVE (FR)

(30) Priorité: **25.11.2010 FR 1059736**

(74) Mandataire: **Santarelli**
14 Avenue de la Grande Armée
B.P. 237
75822 Paris Cedex 17 (FR)

(71) Demandeur: **Mecatraction**
19230 Arnac Pompadour (FR)

(54) **Ensemble de liaison électrique forme par un cable électrique haute tension et un dispositif de connexion**

(57) L'invention concerne un ensemble de liaison électrique formé par un câble électrique (4) et un dispositif de connexion (5) fixé sur un tronçon terminal dénudé (31) du câble (4), lequel comporte une âme conductrice (26), une couche au moins partiellement conductrice (28) recouvrant ladite âme (26) sauf sur ledit tronçon terminal (31) et une couche au moins partiellement isolante (29) recouvrant ladite couche conductrice (28), ledit dispositif (5) comportant une cosse (11) formée par une portion

de raccordement électrique (13) à un élément avec lequel il est configuré pour coopérer, une première portion tubulaire (14) s'étendant longitudinalement prévue pour recevoir au moins partiellement ledit tronçon terminal (31) et un tube étagé (12) ayant un épaulement transversal incliné (23) dont l'angle d'inclinaison par rapport à ladite direction longitudinale est compris dans l'intervalle [75° ; 95°], et ladite couche isolante (29) est au moins partiellement en contact avec ledit épaulement (23).

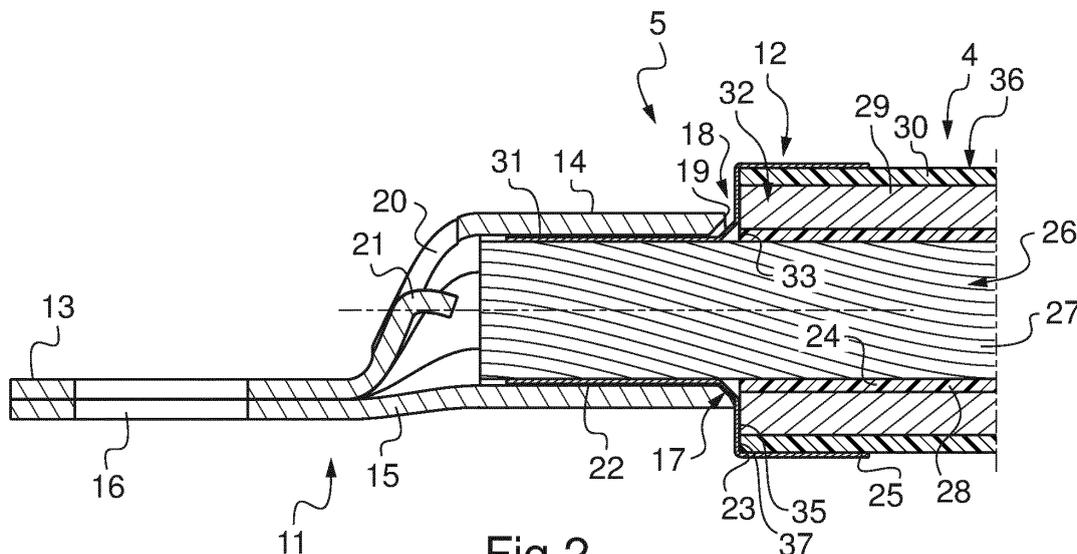


Fig.2

EP 2 458 687 A1

Description

[0001] L'invention a trait au domaine général de la connectique électrique, et en particulier aux ensembles de liaison électrique formés par un câble électrique haute tension et un dispositif de connexion à fixer sur un tronçon terminal dénudé du câble électrique.

[0002] On connaît déjà un tel ensemble de liaison électrique formé par un câble électrique haute tension et un dispositif de connexion à fixer sur un tronçon terminal dénudé du câble électrique. Ce câble électrique comporte de manière conventionnelle une âme conductrice, une couche semi-conductrice recouvrant l'âme conductrice sauf sur le tronçon terminal dénudé et une couche isolante recouvrant la couche semi-conductrice. Le dispositif de connexion est formé par une cosse ayant une portion plate de raccordement électrique à un élément avec lequel ladite cosse est configurée pour coopérer, et ayant une portion tubulaire s'étendant longitudinalement prévue pour recevoir, dans son creux, le tronçon terminal dénudé du câble électrique.

[0003] Lorsque le câble électrique est alimenté, autrement dit lorsqu'un courant circule dans ce câble, une décharge électrique apparaît sur l'âme conductrice du tronçon terminal dénudé du câble électrique entre un bord coupé de la couche semi-conductrice et un bord libre de la portion tubulaire de la cosse. Cette décharge électrique est provoquée par une différence de potentiel électrique dans l'espace entre le bord coupé de la couche semi-conductrice et le bord libre de la cosse (conductrice elle aussi).

[0004] Ce phénomène de décharge électrique est accentué dans le cas de câble électrique haute tension, appelé par exemple HTA, dans lequel peut circuler un courant de 1 kV à 50 kV, et en particulier de 6,6 kV à 15 kV, puisque le champ électrique à proximité de la cosse est irrégulier.

[0005] Ce phénomène est encore accentué dans le cas de câbles électriques de faible rayon de courbure (par exemple des câbles multi-brins) car au voisinage d'une partie conductrice de faible rayon de courbure, les lignes de champs électriques se concentrent parfois dans de grandes proportions. Ce phénomène est aussi appelé effet de pointe.

[0006] L'invention vise à améliorer ce type d'ensemble de liaison électrique à l'utilisation.

[0007] Elle propose à cet effet un ensemble de liaison électrique formé par un câble électrique haute tension et un dispositif de connexion fixé sur un tronçon terminal dénudé du câble électrique, ledit câble électrique comportant une âme conductrice, une couche au moins partiellement conductrice recouvrant ladite âme conductrice sauf sur ledit tronçon terminal dénudé et une couche au moins partiellement isolante recouvrant ladite couche au moins partiellement conductrice, ledit dispositif de connexion comportant une cosse formée par une portion de raccordement électrique à un élément avec lequel ledit dispositif de connexion est configuré pour coopérer et

une première portion tubulaire s'étendant longitudinalement prévue pour recevoir au moins partiellement, dans son creux, ledit tronçon terminal dénudé du câble électrique, caractérisé en ce que ledit dispositif de connexion comporte en outre un tube étagé ayant un épaulement transversal incliné dont l'angle d'inclinaison par rapport à ladite direction longitudinale est compris dans l'intervalle [75° ; 95°], et ladite couche au moins partiellement isolante est au moins partiellement en contact avec ledit épaulement.

[0008] Au sens de l'invention, le contact entre un bord coupé de la couche au moins partiellement isolante et l'épaulement peut ne pas être un contact étroit. Il importe que lors de l'insertion du câble dans le dispositif de connexion, la couche au moins partiellement isolante et/ou la couche au moins partiellement conductrice viennent en butée contre l'épaulement. Ensuite, il est possible que la couche au moins partiellement isolante et/ou la couche au moins partiellement conductrice s'écartent très légèrement de l'épaulement du fait de la manipulation de l'ensemble avant et après l'assemblage du dispositif et du câble. Cet écartement est électriquement négligeable et l'on considère qu'il y a contact, tout au moins électrique, tant que la plus petite distance séparant la couche au moins partiellement conductrice et une surface intérieure du tube étagé est inférieure ou égale à environ 2 mm. En effet, cette distance est suffisamment faible pour que l'air se trouvant entre la couche au moins partiellement conductrice et le tube étagé ne puisse pas se charger électriquement jusqu'à ce qu'une décharge électrique apparaisse.

[0009] Le fait que le dispositif de connexion comporte un tube étagé ayant un épaulement transversal incliné formant butée lors de l'insertion du câble permet donc à la couche au moins partiellement conductrice de rester à proximité immédiate (moins de 2 mm environ) de la surface intérieure du tube étagé. Ainsi, une liaison équipotentielle, ou presque, est formée à cet endroit du câble et les décharges électriques sont supprimées, ou en tout cas significativement réduites. Les arcs électriques formés par ces décharges sont donc réduits voir annulés.

[0010] L'épaulement est par exemple à angle droit par rapport à la direction d'insertion du câble électrique dans le dispositif de connexion. Autrement dit, cet épaulement est différent d'une portion légèrement inclinée, appelée souvent chanfrein, aidant à l'insertion du câble électrique, et dont l'angle d'inclinaison par rapport à la direction longitudinale est généralement compris dans un intervalle [20°; 50°].

[0011] Selon des caractéristiques préférées, simples, commodes et économiques de l'ensemble de liaison électrique selon l'invention :

- l'âme conductrice du câble électrique est formée par une pluralité de brins ;
- le tube étagé présente une deuxième portion tubulaire s'étendant longitudinalement prévue pour recouvrir un tronçon non dénudé dudit câble

- électrique ;
- la deuxième portion tubulaire dudit tube étagé est dans le prolongement dudit épaulement ;
- la deuxième portion tubulaire dudit tube étagé présente un diamètre extérieur supérieur au diamètre extérieur de ladite première portion tubulaire ;
- le tube étagé présente une première portion de transition formant un premier chanfrein pour l'insertion de l'âme dudit câble électrique dans ledit creux de ladite première portion tubulaire ;
- la première portion de transition est dans le prolongement dudit épaulement ; et
- la cosse présente une deuxième portion de transition reliant ladite portion de raccordement électrique à ladite première portion tubulaire, laquelle deuxième portion de transition est pourvue d'un orifice débouchant à l'intérieur dudit creux de ladite première portion tubulaire.

[0012] Selon une caractéristique préférée, simple, commode et économique de l'ensemble selon l'invention, le tube étagé et ladite cosse sont en une seule pièce.

[0013] Selon une autre caractéristique préférée, simple, commode et économique de l'ensemble selon l'invention, le tube étagé et ladite cosse sont distincts.

[0014] Le cas échéant, le tube étagé présente une troisième portion tubulaire configurée pour être disposée au moins partiellement à l'intérieur de la première portion tubulaire de ladite cosse.

[0015] De préférence, la troisième portion tubulaire présente un diamètre intérieur environ égal à la section de ladite âme conductrice dudit câble électrique, ce qui permet de réduire l'espace intérieur de la première portion tubulaire de la cosse et ainsi de serrer plus l'âme conductrice du câble électrique. Dans le cas d'un câble multi-brins, cela permet de réduire les vides entre les brins.

[0016] Selon des caractéristiques préférées, simples, commodes et économiques de l'ensemble selon l'invention :

- la troisième portion tubulaire présente une épaisseur réduite par rapport à l'épaisseur de ladite première portion tubulaire ;
- la deuxième portion tubulaire est reliée à ladite troisième portion tubulaire par ladite première portion de transition ; et
- la première portion tubulaire de ladite cosse présente un deuxième chanfrein à une extrémité libre, deuxième chanfrein contre lequel est disposée ladite première portion de transition dudit tube étagé.

[0017] On va maintenant poursuivre l'exposé de l'invention par la description d'exemples de réalisation, donnés ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan schématique d'une

- génératrice électrique, ici pour turbine éolienne reliée à un réseau électrique par l'intermédiaire d'un ensemble de liaison conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe de l'ensemble de liaison montrant partiellement un câble électrique inséré dans un dispositif de connexion électrique conformément à un premier mode de réalisation ;
- la figure 2A est une vue d'un détail agrandi de la figure 2;
- la figure 3 est une vue en perspective isolée du dispositif de connexion électrique ;
- la figure 4 est une vue en perspective-coupe suivant le plan médian du dispositif de connexion de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue en perspective éclatée de ce dispositif de connexion; et
- la figure 6 est une vue semblable à la figure 2 conformément à un second mode de réalisation.

[0018] La figure 1 illustre très schématiquement une éolienne 1 ayant une turbine pourvue d'une génératrice électrique 2 connectée électriquement à une interface d'un réseau de distribution électrique 3.

[0019] La génératrice 2 et cette interface 3 sont reliées électriquement par un ensemble de liaison électrique formé par un câble électrique 4 souple de type HTA, c'est-à-dire multi-brins, et deux dispositifs de connexion 5 et 6 fixés à chaque extrémité du câble 4.

[0020] La génératrice électrique 2 présente une borne de connexion 7 sur laquelle est montée une cosse 11 du dispositif de connexion 5 illustré de façon très schématique sur la figure 1.

[0021] L'interface 3 du réseau de distribution électrique présente une borne de connexion 8 sur laquelle est montée une cosse 10 du dispositif de connexion 6 illustré également de façon très schématique sur la figure 1.

[0022] Dans les installations électriques de type éolien, il est généralement nécessaire d'utiliser un câble électrique HTA souple car ce câble suit un chemin sinueux pour connecter électriquement deux éléments, ici la génératrice 2 et l'interface 3. Autrement dit, le câble électrique 4 doit être flexible car il est courbé en plusieurs zones de manière à se faufiler entre les matériels électriques et mécaniques conventionnels (non représentés) de l'éolienne qui se trouvent dans un espace relativement réduit.

[0023] Des courants électriques d'au moins 6,6 kV peuvent circuler dans ce câble 4 lorsqu'il est alimenté.

[0024] On va maintenant décrire plus en détail, à l'appui des figures 2 à 5, le dispositif de connexion 5 monté sur la borne 7 que l'on voit à gauche sur la figure 1 ainsi que le câble électrique 4. Le dispositif de connexion 6 monté sur la borne 8 que l'on voit à droite sur la figure 1 est identique au dispositif de connexion 5 décrit ci-dessous.

[0025] Le dispositif de connexion illustré sur les figures 2 à 5 comporte une cosse 11 en cuivre et un tube étagé 12 en cuivre qui sont distincts.

[0026] La cosse 11 et le tube 12 sont tous les deux conducteur.

[0027] La cosse 11 comporte une portion plate 13 reliée à une portion tubulaire 14 (aussi appelée première portion tubulaire) par une portion de transition 15 (aussi appelée deuxième portion de transition).

[0028] La portion plate 13 est une plage de contact de forme globalement parallélépipédique. Elle présente un orifice 16 adapté à recevoir une tige filetée (non représentée) appartenant à la borne électrique de connexion 7 (figure 1) par exemple munie d'une collerette de support. Pour assurer le contact électrique entre la borne 7 et la cosse 11, on serre la portion plate 13 entre la collerette de support et un écrou vissé sur la tige filetée.

[0029] La portion tubulaire 14 s'étend longitudinalement et présente un diamètre extérieur constant sur toute sa longueur.

[0030] La portion tubulaire 14 présente en outre un chanfrein 17 (appelé aussi deuxième chanfrein) à une extrémité libre 18. Ce chanfrein 17 s'étend à partir de l'intérieur de cette portion tubulaire 14 vers un bord 19 de cette portion tubulaire 14 à son extrémité libre 18. Ce chanfrein 17 a un angle d'inclinaison par rapport à la direction longitudinale d'environ 45°.

[0031] La portion de transition 15 présente un orifice 20 débouchant à l'intérieur du creux de la portion tubulaire 14. Cette fenêtre 20 est formée par une découpe de matière 21 réalisée dans la portion de transition 15. Cette découpe 21 est pliée dans le creux de la portion tubulaire 14.

[0032] La cosse 11 présente une épaisseur comprise dans un intervalle [1 mm ; 5 mm].

[0033] Le tube étagé 12 comporte une portion tubulaire 22 (aussi appelée troisième portion tubulaire) reliée à un épaulement 23 par une portion de transition 24 (aussi appelée première portion de transition).

[0034] Ce tube étagé 12 comporte en outre une autre portion tubulaire 25 (aussi appelée deuxième portion tubulaire) s'étendant dans le prolongement de l'épaulement 23.

[0035] Les portions tubulaires 22 et 25 s'étendent chacune longitudinalement et présentent chacune un diamètre extérieur constant sur toute sa longueur.

[0036] La portion tubulaire 22 est adaptée à être insérée dans le creux de la portion tubulaire 14 de la cosse 11, avec la surface extérieure de la portion tubulaire 22 qui est adaptée à être appliquée contre la surface intérieure de la portion tubulaire 14 de la cosse 11. Pour cela, le diamètre extérieur de la portion tubulaire 22 du tube étagé 12 est inférieure au diamètre extérieur de la portion tubulaire 14 de la cosse 11 et inférieur mais presque égal au diamètre intérieur de cette même portion tubulaire 14 de sorte que le tube étagé 12 est adapté à être inséré à force dans le creux de la portion tubulaire 1.

[0037] La portion de transition 24 forme un chanfrein (aussi appelé premier chanfrein) dont l'angle d'inclinaison par rapport à la direction longitudinale est environ égal à 45°. Cette portion de transition 24 est adaptée à

venir en appui contre le chanfrein 17 une fois le tube étagé 12 monté avec la cosse 11.

[0038] L'épaulement 23 s'étend entre la portion de transition 24 et la portion tubulaire 25 transversalement par rapport à la direction longitudinale. L'angle d'inclinaison de cet épaulement 23 par rapport à la direction longitudinale est ici de 90° environ.

[0039] La portion tubulaire 25, comme l'épaulement 23, s'étend à l'extérieur de la cosse 11.

[0040] Le tube étagé 12 présente une épaisseur comprise dans un intervalle [0,2 mm ; 0,6 mm].

[0041] Le câble électrique 4 comporte une âme 26 formée par plusieurs torons (non représentés) eux-mêmes formés par une pluralité de brins 27 ce qui permet au câble 4 d'être particulièrement flexible.

[0042] Ce câble électrique 4 comporte en outre une couche semi-conductrice 28 recouvrant l'âme conductrice 26, une couche isolante 29 type silicone recouvrant la couche semi-conductrice 28, et une couche externe 30 formée par un ruban polyester recouvrant la couche isolante 29 et par une tresse de protection en tissu synthétique et vernie recouvrant ce ruban polyester.

[0043] Le câble électrique 4 présente ici un tronçon terminal 31 dénudé, autrement dit avec la couche semi-conductrice 28, la couche isolante 29 et la couche externe 30 qui ont été retirées pour ne laisser apparaître que l'âme conductrice 26.

[0044] La couche semi-conductrice 28 présente une épaisseur comprise dans l'intervalle [0,1 mm ; 0,5 mm] et la couche isolante 29 est plus épaisse que la couche semi-conductrice 28.

[0045] Ce câble 4 présente un tronçon intermédiaire 32 non dénudé dans le prolongement du tronçon terminal dénudé 31 et dans le creux de la portion tubulaire 25. La jonction entre les tronçons 31 et 32 se situe au niveau d'un bord coupé 33 de la couche semi-conductrice 28, d'un bord coupé 35 de la couche isolante 29 et d'un bord coupé 37 de la couche externe 30.

[0046] Dans le prolongement de ce tronçon intermédiaire 32 se situe un tronçon principal 36 du câble 4 qui est en dehors du tube étagé 12.

[0047] Le tronçon terminal dénudé 31 du câble 4 est adapté à être inséré dans le creux de la portion tubulaire de la cosse 11 pour le raccordement électrique du dispositif de connexion 5 avec ce câble 4.

[0048] Dans le cas d'un câble électrique 4 multi-brins 27, des espaces sont présents entre les brins 27 ce qui fait que pour une section prédéterminée de l'âme conductrice 26 de ce câble 4, il est parfois nécessaire d'utiliser une cosse 11 dont le diamètre intérieur de la portion tubulaire 14 est supérieur à la section de l'âme conductrice 26 de ce câble 4. Généralement, pour un câble électrique ayant une âme conductrice pleine, c'est-à-dire avec un seul brin, une cosse ayant une portion tubulaire avec un diamètre intérieur sensiblement égal à la section de l'âme conductrice doit être utilisée. Pour un câble multi-brins qui aurait la même section que la câble mono-brin, il est parfois nécessaire, suivant la section, d'utiliser

une cosse ayant une portion tubulaire avec un diamètre intérieur qui soit supérieur.

[0049] On va maintenant décrire plus en détail, toujours à l'appui des figures 2 à 5, l'assemblage de l'ensemble de liaison électrique formé par le câble 4, la cosse 11 et le tube étagé 12.

[0050] La portion tubulaire 22 du tube étagé 12 est insérée à force dans le creux de la portion tubulaire 14 de la cosse 11 jusqu'à ce que la portion de transition 24 du tube 12 vienne en appui contre la portion de transition 15 de la cosse 11. Dans cette position, la surface extérieure de l'épaulement 23 est en butée contre le bord extérieur 19 de la cosse 11.

[0051] Le dispositif de connexion est ainsi assemblé, lequel dispositif a été préalablement ou pas monté sur la borne de connexion 7 via la cosse 11.

[0052] Le câble 4 est ensuite partiellement inséré dans le dispositif de connexion 5.

[0053] En particulier, le tronçon terminal dénudé 31 du câble 4 est reçu dans le creux de la portion tubulaire 14 de la cosse 11, et en même temps, dans le creux de la portion tubulaire 22 du tube 12.

[0054] L'âme conductrice 26 présente une section qui est environ égale au diamètre intérieur de la portion tubulaire 22 du tube étagé 12.

[0055] L'insertion de tous les brins 27, et en particulier des brins 27 se trouvant à la périphérie de l'âme conductrice 26 est facilitée par la portion de transition 24 du tube 12 qui forme le premier chanfrein de sorte que les brins 27 qui se trouvent à la périphérie de l'âme 26 viennent glisser contre ce chanfrein 24 jusqu'à s'introduire dans le creux de la portion tubulaire 22 du tube 12.

[0056] Le tronçon intermédiaire 32 est inséré dans le dispositif de connexion jusqu'à ce que le bord coupé 33 de la couche semi-conductrice 28, le bord coupé 35 de la couche isolante 29 et le bord coupé 37 de la couche externe 30 viennent en butée sur la surface intérieure de l'épaulement 23 du tube étagé 12, et plus particulièrement à une distance inférieure ou égale à 2 mm (visible en figure 2A).

[0057] La fenêtre 20 formée dans la portion de transition 15 de la cosse 11 permet de vérifier que le câble 4 est suffisamment enfoncé à l'intérieur de la cosse 11.

[0058] La couche externe 30 est appliquée contre la surface intérieure de la portion tubulaire 25.

[0059] Un sertissage est ensuite réalisé sur le contour de la portion tubulaire 14 de la cosse 11 de manière à sertir la cosse 11, le tube étagé 12 via sa portion tubulaire 22 et le câble électrique 4 via son tronçon terminal dénudé 31.

[0060] Le sertissage est par exemple réalisé avec des empreintes de formes hexagonales de manière à réduire encore les espaces entre les brins 27 du câble 4 au niveau de son tronçon terminal dénudé 31.

[0061] Grâce à ce sertissage, l'ensemble de liaison électrique est formé avec le bord coupé 33 de la couche semi-conductrice 28 qui vient à proximité immédiate de la surface intérieure du tube étagé 12 ce qui permet d'an-

nuler, ou en tout cas de limiter considérablement, les décharges électriques au niveau du tronçon terminal dénudé 31. Les perturbations électriques engendrées par l'effet de pointe auquel le câble électrique 4 multibrins 27 est particulièrement soumis (du fait des courbures le long de ce câble) sont éliminées au niveau du tronçon terminal dénudé 31.

[0062] En outre, même si le câble 4, et en particulier le tronçon terminal dénudé 31 et le tronçon intermédiaire 32, vient à s'écarter de l'épaulement 23 du fait par exemple de l'allongement (naturel et/ou forcé) de ce câble 4, comme cela est illustré en figure 2, les bords coupés respectifs 33, 35 et 37 restent à une distance très faible du tube étagé 12. En effet, les bords coupés 35 et 37 ne s'éloignent que très peu de la surface intérieure de l'épaulement 23 et le bord coupé 33 est au maximum à une distance D inférieure ou égale à environ 2 mm de la surface intérieure du chanfrein 24.

[0063] La figure 6 illustre un deuxième mode de réalisation du dispositif de connexion.

[0064] D'une manière générale on a employé pour les éléments similaires, les mêmes références mais additionnées du nombre 100.

[0065] A la différence du dispositif de connexion 5 illustré sur les figures 2 à 5, le dispositif de connexion 105 illustré sur la figure 6 comporte une cosse 111, ici en cuivre, et un tube étagé 112, ici aussi en cuivre, lesquels cosse 11 et tube 112 sont réalisés en une seule pièce.

[0066] A la différence du dispositif de connexion 5, le dispositif de connexion 105 présente une portion tubulaire 125 de même épaisseur que la portion tubulaire 114.

[0067] En outre, la deuxième portion de transition est confondue avec le premier chanfrein et le dispositif de connexion 105 ne présente pas de portion tubulaire 22 comme celle du dispositif de connexion 5.

[0068] L'insertion du câble électrique 104 dans le dispositif de connexion 105 est réalisée d'une manière semblable à l'insertion du câble électrique 4 dans le dispositif de connexion 5.

[0069] Le bord coupé 135 de la couche isolante 129 vient en butée sur la surface intérieure de l'épaulement 123 (et peut s'en écarter très légèrement ensuite) et le bord coupé 133 de la couche semi-conductrice 128 est au maximum à une distance inférieure ou égale à environ 2 mm de la surface intérieure du chanfrein.

[0070] Dans des variantes non illustrées:

- le tube étagé est réalisé dans un autre matériau que le cuivre, par exemple l'aluminium ;
- le tube étagé présente une épaisseur comprise dans un intervalle [0,1 mm ; 1 mm] ;
- l'épaulement du tube étagé présente un angle d'inclinaison différent de 90° par rapport à la direction longitudinale, par exemple inférieur à 90° ou supérieur à 90° tant que cet angle d'inclinaison est compris dans l'intervalle [75° ; 95°];
- la portion tubulaire du tube étagé est introduite par glissement plutôt qu'à force dans le creux de la por-

- tion tubulaire de la cosse ;
- la portion de transition du tube qui facilite l'insertion des brins du câble est courbée suivant un rayon ;
- la cosse ne présente pas de fenêtrage ;
- le câble électrique présente une âme conductrice pleine, c'est-à-dire avec un seul brin, plutôt que multi-brins ;
- le câble électrique est adapté à acheminer des courants de plus de 50 kV, il est alors appelé HTB plutôt que HTA ;
- le câble électrique comporte une structure différente, avec plus ou moins de couches et/ou avec d'autres matières ;
- le dispositif de connexion présente en outre une gaine thermo-rétractable tubulaire montée sur le contour externe de la première portion tubulaire de la cosse et s'étend au moins jusqu'au tronçon principal du câble électrique ; et
- le sertissage est par exemple réalisé par poinçonnage ;

[0071] L'ensemble de liaison électrique selon l'invention est destiné à équiper plus généralement des machines à hautes tensions telles que des transformateurs, générateurs, moteurs, etc, dans l'éolien ou dans d'autres domaines, par exemple en traction.

[0072] On rappelle plus généralement que l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

Revendications

1. Ensemble de liaison électrique formé par un câble électrique (4 ; 104) haute tension et un dispositif de connexion (5 ; 105) fixé sur un tronçon terminal dénudé (31) du câble électrique (4 ; 104), ledit câble électrique (4 ; 104) comportant une âme conductrice (26), une couche au moins partiellement conductrice (28 ; 128) recouvrant ladite âme conductrice (26) sauf sur ledit tronçon terminal dénudé (31) et une couche au moins partiellement isolante (29 ; 129) recouvrant ladite couche au moins partiellement conductrice (28 ; 128), ledit dispositif de connexion (5 ; 105) comportant une cosse (11 ; 111) formée par une portion de raccordement électrique (13) à un élément (2, 7) avec lequel ledit dispositif de connexion (5 ; 105) est configuré pour coopérer et une première portion tubulaire (14 ; 114) s'étendant longitudinalement prévue pour recevoir au moins partiellement, dans son creux, ledit tronçon terminal dénudé (31) du câble électrique (4 ; 104), **caractérisé en ce que** ledit dispositif de connexion (5 ; 105) comporte en outre un tube étagé (12 ; 112) ayant un épaulement transversal incliné (23 ; 123) dont l'angle d'inclinaison par rapport à ladite direction longitudinale est compris dans l'intervalle [75° ; 95°], et ladite couche au moins partiellement isolante (29 ; 129) est au moins partiellement en contact avec ledit

épaulement (23 ; 123).

2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'âme conductrice (26) du câble électrique (4 ; 104) est formée par une pluralité de brins (27).
3. Ensemble selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** ledit tube étagé (12 ; 112) présente une deuxième portion tubulaire (25 ; 125) s'étendant longitudinalement prévue pour recouvrir un tronçon non dénudé (32) dudit câble électrique (4 ; 104).
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite deuxième portion tubulaire (25 ; 125) dudit tube étagé (12 ; 112) est dans le prolongement dudit épaulement (23 ; 123).
5. Ensemble selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** ladite deuxième portion tubulaire (25 ; 125) dudit tube étagé (12 ; 112) présente un diamètre extérieur supérieur au diamètre extérieur de ladite première portion tubulaire (14 ; 114).
6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit tube étagé (12 ; 112) présente une première portion de transition (24) formant un premier chanfrein pour l'insertion de l'âme (26) dudit câble électrique (4 ; 104) dans ledit creux de ladite première portion tubulaire (14 ; 114).
7. Ensemble selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite première portion de transition (24) est dans le prolongement dudit épaulement (23 ; 123).
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** ladite cosse (11 ; 111) présente une deuxième portion de transition (15) reliant ladite portion de raccordement électrique (13) à ladite première portion tubulaire (14 ; 114), laquelle deuxième portion de transition (15) est pourvue d'un orifice (20) débouchant à l'intérieur dudit creux de ladite première portion tubulaire (14 ; 114).
9. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit tube étagé (112) et ladite cosse (111) sont en une seule pièce.
10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** ledit tube étagé (12) et ladite cosse (11) sont distincts.
11. Ensemble selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ledit tube étagé (12) présente une troisième portion tubulaire (22) configurée pour être disposée au moins partiellement à l'intérieur de la première portion tubulaire (14) de ladite cosse (11).

12. Ensemble selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** ladite troisième portion tubulaire (22) présente un diamètre intérieur environ égal à la section de ladite âme conductrice (26) dudit câble électrique (4). 5
13. Ensemble selon l'une des revendications 11 et 12, **caractérisé en ce que** ladite troisième portion tubulaire (22) présente une épaisseur réduite par rapport à l'épaisseur de ladite première portion tubulaire (14). 10
14. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 11 à 13 et selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite deuxième portion tubulaire (28) est reliée à ladite troisième portion tubulaire (22) par ladite première portion de transition (24). 15
15. Ensemble selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ladite première portion tubulaire (14) de ladite cosse (11) présente un deuxième chanfrein (17) à une extrémité libre (18), deuxième chanfrein (17) contre lequel est disposée ladite première portion de transition (24) dudit tube étagé (12). 20

25

30

35

40

45

50

55

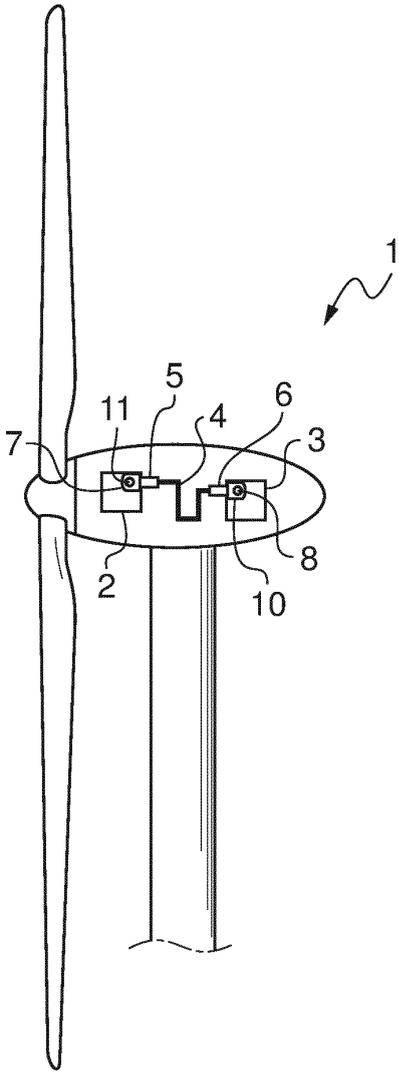


Fig.1

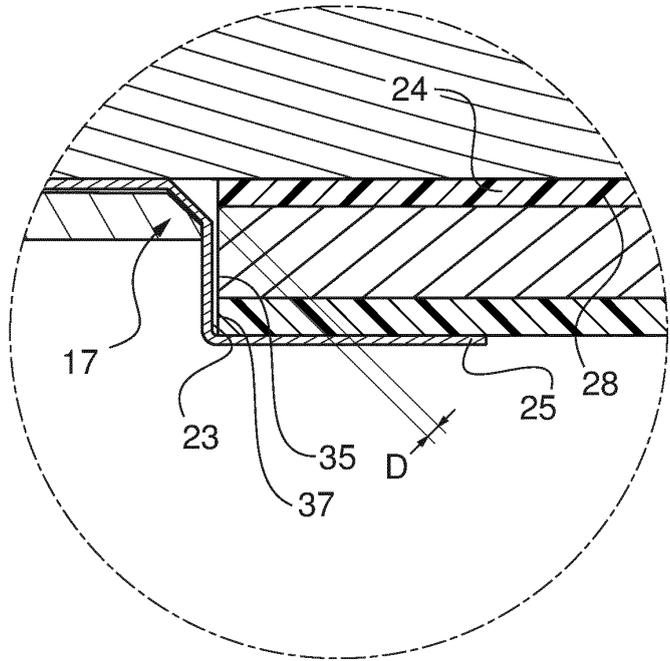


Fig.2A

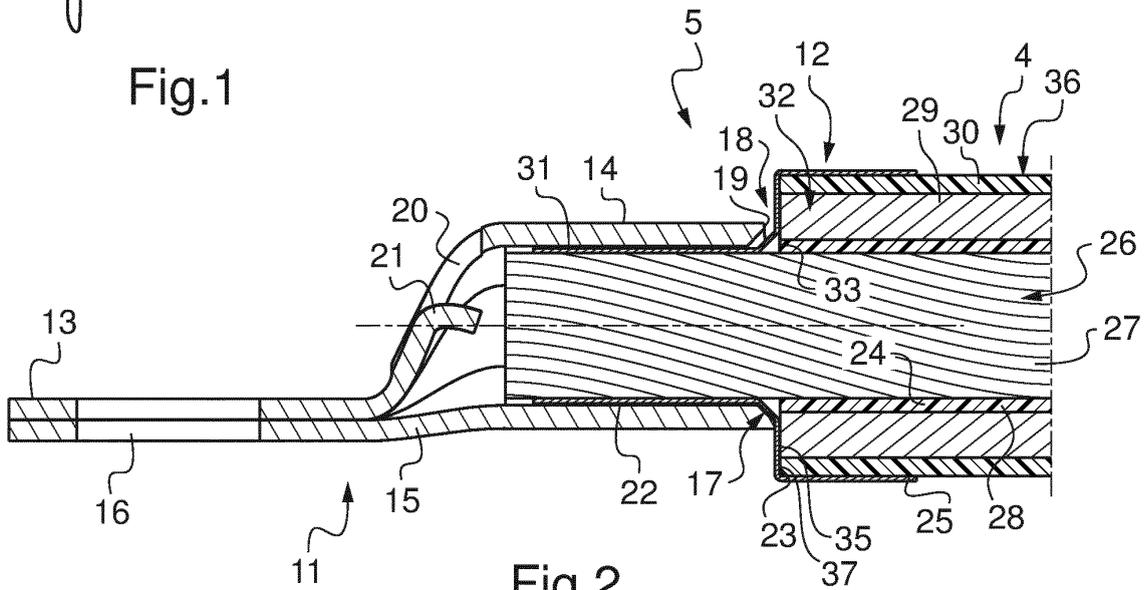
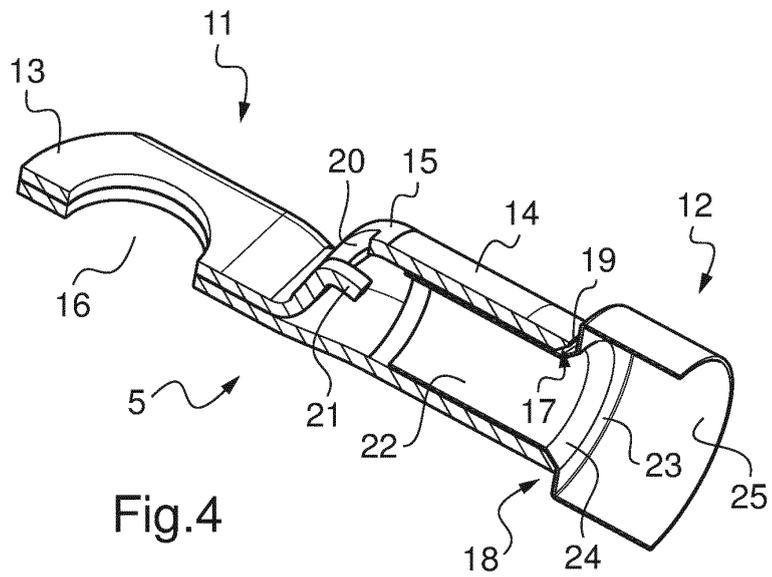
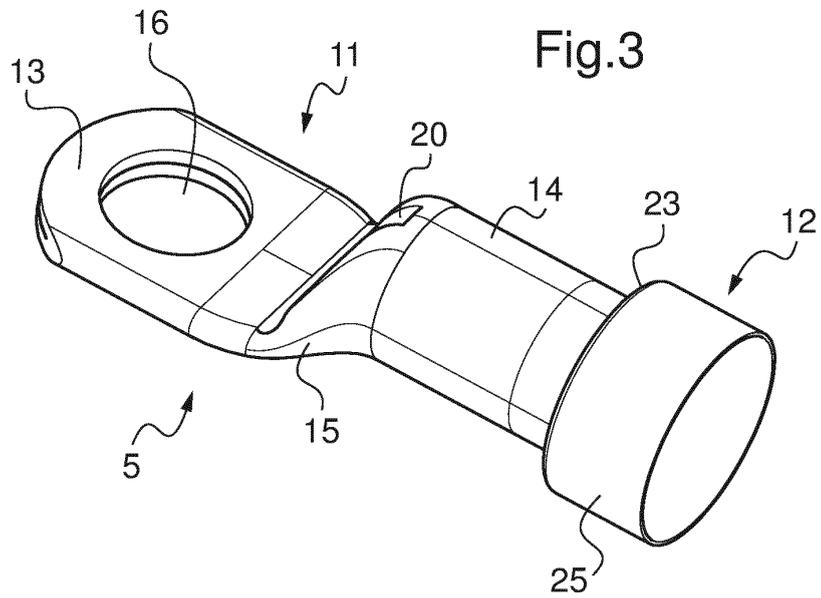
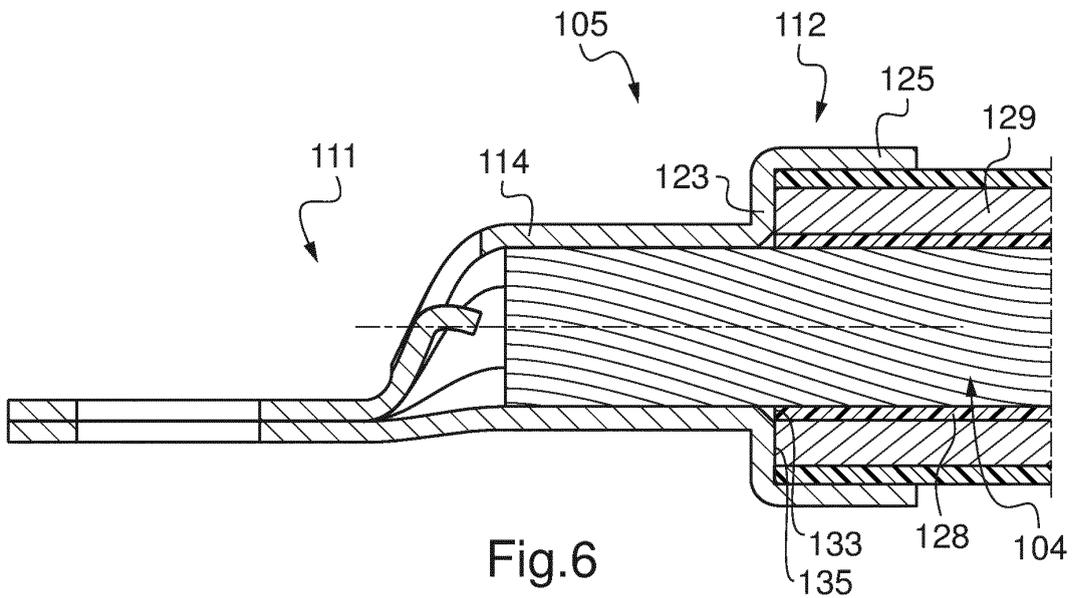
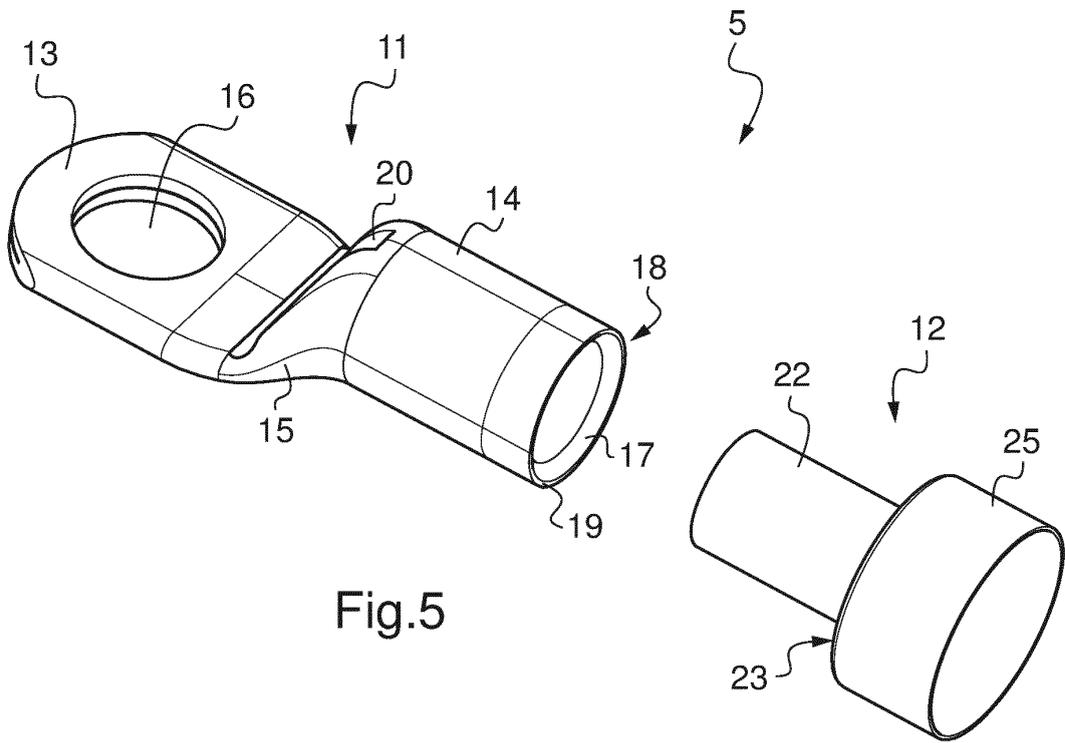


Fig.2







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 19 0232

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	GB 1 077 700 A (AMP INC) 2 août 1967 (1967-08-02)	1-7,9-15	INV. H01R4/20
Y	* le document en entier * -----	8	
X	US 2 806 215 A (REDSLOB JEAN J) 10 septembre 1957 (1957-09-10)	1-7,9-15	
Y	* le document en entier * -----	8	
X	US 2006/102375 A1 (TAMM CARL R [US]) 18 mai 2006 (2006-05-18)	1-7,9-15	
Y	* le document en entier * -----	8	
X	US 2007/184715 A1 (ONUMA MASANORI [JP]) 9 août 2007 (2007-08-09)	1-7,9-15	
Y	* abrégé * * alinéa [0040] - alinéa [0061] * * figures 1-2 *	8	
X	US 2008/050988 A1 (BURGER MELVIN LEROY [US]) 28 février 2008 (2008-02-28)	1-7,9-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	* le document en entier * -----	8	
X	WO 2009/105784 A2 (MELNI MARK L [US]) 27 août 2009 (2009-08-27)	1-7,9-15	H01R
Y	* abrégé * * alinéa [0056] - alinéa [0067] * * figures 1-11,19-27,30-35 *	8	
Y	US 2010/087106 A1 (LAWSON CRAIG E [US] ET AL) 8 avril 2010 (2010-04-08)	8	
A	* alinéa [0025] - alinéa [0028] * * figures 1-3 *	1-7,9-15	

1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 février 2012	Examineur Pugliese, Sandro
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 11 19 0232

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.

13-02-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1077700	A	02-08-1967	DE 1565959 A1	16-04-1970
			FR 1432679 A	25-03-1966
			GB 1077700 A	02-08-1967
			NL 6601559 A	10-08-1966

US 2806215	A	10-09-1957	AUCUN	

US 2006102375	A1	18-05-2006	AUCUN	

US 2007184715	A1	09-08-2007	DE 10360614 A1	22-07-2004
			JP 4374187 B2	02-12-2009
			JP 2004200094 A	15-07-2004
			US 2004168315 A1	02-09-2004
			US 2007184715 A1	09-08-2007

US 2008050988	A1	28-02-2008	AUCUN	

WO 2009105784	A2	27-08-2009	CA 2715398 A1	27-08-2009
			EP 2255411 A2	01-12-2010
			US 2010048051 A1	25-02-2010
			US 2010323561 A1	23-12-2010
			WO 2009105784 A2	27-08-2009

US 2010087106	A1	08-04-2010	CA 2680877 A1	07-04-2010
			US 2010087106 A1	08-04-2010

EPO FORM P4460

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