



**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.04.2020 Bulletin 2020/18**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/18 (2006.01) H01R 13/11 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19205251.2**

(22) Date de dépôt: **25.10.2019**

(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**

(71) Demandeur: **Ilie, Razvan**  
**78150 Rocquencourt (FR)**

(72) Inventeur: **ILIE, Razvan**  
**78150 ROCQUENCOURT (FR)**

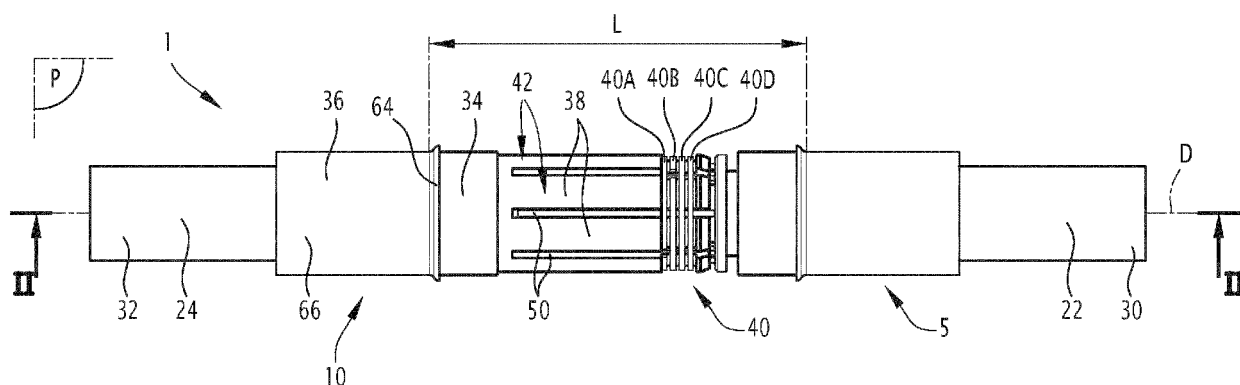
(74) Mandataire: **Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(30) Priorité: **25.10.2018 FR 1859867**

(54) **CONNECTEUR ÉLECTRIQUE COMPORTANT UNE PLURALITÉ D'ORGANES DE CONTENTION**

(57) Connecteur électrique (1) comportant un contact mâle (5) et un contact femelle (10) mobiles entre une position non insérée et une position insérée, dans laquelle une partie insérable (12) du contact mâle est insérée selon un axe d'insertion (D) dans un logement du contact femelle (10). Le contact femelle comporte un corps (34), et une pluralité de lamelles (38) faisant saillie axialement à partir du corps et réparties angulairement, les lamelles étant flexibles radialement.

Le connecteur comprend en outre une pluralité (40) d'organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D) annulaires structurellement identiques les uns aux autres, disposés sur les lamelles, et adaptés pour exercer une pression radiale centripète sur les lamelles. Au moins deux des organes de contention présentent respectivement des orientations angulaires distinctes l'une de l'autre par rapport au corps autour de l'axe d'insertion.



**FIG.1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un connecteur électrique comportant un contact mâle et un contact femelle mobiles entre une position non insérée, dans laquelle le contact mâle est à l'écart du contact femelle, et une position insérée, dans laquelle une partie insérable électriquement conductrice du contact mâle est insérée selon un axe d'insertion dans un logement défini par le contact femelle.

**[0002]** Le connecteur électrique est par exemple un connecteur de puissance, c'est-à-dire qu'il est adapté pour transmettre un courant d'une intensité supérieure ou égale à 10A.

**[0003]** On connaît actuellement deux catégories de ces connecteurs électriques. Une première catégorie englobe les connecteurs ayant une interface destinée à garantir une bonne surface de contact. L'interface est habituellement réalisée à l'aide de fils ou d'une plaque emboutie afin de créer la forme adéquate. Cette catégorie a l'avantage de présenter de faibles efforts d'insertion et une bonne tenue aux vibrations. Toutefois, le nombre de pièces utilisées pour réaliser l'interface est relativement élevé, et l'espace occupé par l'interface crée un encombrement. En outre, ce type de connecteur est d'un prix relativement élevé.

**[0004]** Dans la seconde catégorie, le contact électrique est assuré par la pression des deux contacts, qui doit être élevée, afin de compenser une faible surface de contact. Ces connecteurs présentent un coût de fabrication plus faible, mais également des efforts d'insertion élevés et une tenue moins bonne aux vibrations et au fretting, c'est-à-dire à l'usure de contact qui affecte les surfaces en contact du contact mâle et du contact femelle.

**[0005]** Afin d'améliorer la qualité de ce type de connecteur électrique, il a été proposé que le contact femelle comporte des lamelles souples entourant la partie insérable du contact mâle, un organe de contention annulaire, formé par une lame recourbée en forme de « C », est parfois utilisé pour augmenter la pression des lamelles sur la partie insérable.

**[0006]** Toutefois, il a été constaté que ces connecteurs, bien que donnant satisfaction car offrant un effort d'insertion raisonnable, présentent néanmoins une résistance électrique relativement élevée. En effet, notamment lorsque le connecteur sert à relier électriquement des portions de câble en aluminium ou en alliage d'aluminium, la résistance du connecteur reste sensiblement supérieure à celle d'une portion de câble de longueur équivalente.

**[0007]** Un but de l'invention est donc de fournir un connecteur électrique présentant toujours un effort d'insertion raisonnable, mais aussi une résistance électrique inférieure, tout en restant d'une fabrication simple et d'un prix compétitif.

**[0008]** A cet effet, l'invention a pour objet un connecteur électrique selon la revendication 1.

**[0009]** Selon des modes particuliers de réalisation, le connecteur électrique comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques correspondant aux revendications 2 à 11, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

**[0010]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un connecteur électrique selon l'invention dans la position insérée,
- la figure 2 est une vue en coupe radiale du connecteur représenté sur la figure 1,
- la figure 3 est une vue éclatée partielle, en perspective, du contact femelle du connecteur représenté sur les figures 1 et 2,
- la figure 4 est une vue en coupe radiale et en perspective d'une bague présente dans le contact mâle et dans le contact femelle du connecteur électrique représenté sur les figures 1 et 2,
- la figure 5 est une vue en coupe radiale et en perspective d'une bague constituant une variante de la bague représentée sur la figure 4, et
- la figure 6 est une vue partielle en coupe et en perspective d'un contact femelle constituant une variante du contact femelle représenté sur les figures 1 à 3.

**[0011]** En référence aux figures 1 et 2, on décrit un connecteur électrique 1 selon l'invention.

**[0012]** Le connecteur électrique 1 comprend un contact mâle 5 et un contact femelle 10 mobiles entre une position insérée (figures 1 et 2), dans laquelle une partie insérable 12 (figure 2) électriquement conductrice du contact mâle est insérée selon un axe d'insertion D dans un logement 14 (figure 3) défini par le contact femelle, et une position non insérée (non représentée), dans laquelle le contact mâle est à l'écart du contact femelle.

**[0013]** La position non insérée se déduit facilement de la position insérée représentée sur les figures 1 et 2 par une translation axiale du contact mâle 5 par rapport au contact femelle 10.

**[0014]** Le connecteur électrique 1 comprend avantageusement un premier isolant électrique 16 adapté pour être inséré dans le logement 14 pour protéger un utilisateur (non représenté) du connecteur électrique. De même, avantageusement, le connecteur électrique 1 comprend un deuxième isolant électrique 18 adapté pour recouvrir une extrémité distale 20 de la partie insérable 12 du contact mâle 5.

**[0015]** Par « distal », on entend, pour chacun des contacts, le côté défini par le sens d'insertion suivant l'axe d'insertion D. Corrélativement, on entend par « proximal » le côté opposé à l'insertion suivant l'axe d'insertion D.

**[0016]** Le connecteur électrique 1 comprend en outre avantageusement des gaines isolantes (non représentées) entourant respectivement le contact mâle 5 et le

contact femelle 10 autour de l'axe d'insertion D pour protéger ces contacts de tout contact électrique latéral, notamment avec un opérateur (non représenté). Les gaines isolantes sont évidemment adaptées pour ne pas s'opposer à l'insertion du contact mâle 5 dans le contact femelle 10 et pour assurer une protection à la fois dans la position non insérée et la position insérée.

**[0017]** Le contact mâle 5 et le contact femelle 10 sont adaptés pour être en contact électrique avec au moins deux portions de câble électrique 22, 24, chacune comportant respectivement une partie conductrice 26, 28, et une gaine isolante 30, 32 entourant la partie conductrice, sauf, dans l'exemple, sur une portion distale de la partie conductrice.

**[0018]** Au sens de la présente demande, on entend par « conducteur » un matériau dont la résistivité électrique à 300 K est par exemple inférieure ou égale à  $10^{-5} \Omega \cdot m$ . A contrario, on entend par « isolant » un matériau dont la résistivité électrique à 300 K est par exemple supérieure ou égale à  $10^5 \Omega \cdot m$ .

**[0019]** La partie conductrice 30, 32 est par exemple en aluminium ou en alliage d'aluminium.

**[0020]** Par « alliage d'aluminium », on entend ici par exemple un alliage dont le composant principal est l'aluminium, à un pourcentage en masse prédominant dans la composition de l'alliage.

**[0021]** Les alliages d'aluminium considérés sont par exemples AL6060

**[0022]** Le contact femelle 10 comprend un corps 34, une bague 36 fixée sur le corps et recevant la portion de câble électrique 24, une pluralité de lamelles 38 faisant saillie axialement à partir du corps, et une pluralité 40 d'organes de contention 40A, 40B, 40C, 40D annulaires structurellement analogues les uns aux autres et disposés sur des faces 42 radialement extérieures des lamelles 38.

**[0023]** Le corps 34, la bague 36 et les lamelles 38 sont conducteurs. Ils sont par exemple respectivement en aluminium ou en alliage d'aluminium.

**[0024]** Le corps 34 définit un fond 44 du logement 14, par exemple de forme cylindrique et dans lequel le premier isolant 16 est inséré. Le corps 34 comporte une face 46 plane sur laquelle la partie conductrice 28 et la bague 36 sont soudées par friction. Dit autrement, il existe une soudure plane entre le corps 34, d'une part, et la bague 36 et la partie conductrice 28, d'autre part, obtenue par friction, en faisant tourner à haute vitesse le corps sur la bague et la partie conductrice.

**[0025]** Dans l'exemple, la face 46 est perpendiculaire à l'axe d'insertion D. Ainsi, la soudure par friction est réalisée en faisant tourner le corps par rapport à la bague 36 et à la partie conductrice 28 autour de l'axe d'insertion D.

**[0026]** Le fond 44 définit avantageusement une cavité 48 pour fixer le premier isolant 16 sur le corps 34.

**[0027]** Les lamelles 38 sont réparties angulairement autour de la partie insérable 12 dans la position insérée. Les lamelles 38 sont au moins au nombre de deux. Dans

l'exemple représenté, les lamelles 38 sont au nombre de huit.

**[0028]** Selon des variantes non représentées, il y a quatre, six, huit, dix ou douze lamelles 38.

5 **[0029]** Les lamelles 38 délimitent radialement le logement 14.

**[0030]** Les lamelles 38 sont avantageusement identiques les unes aux autres et réparties régulièrement autour de l'axe d'insertion D. Deux lamelles 38 angulairement consécutives sont avantageusement séparées par une fente 50.

10 **[0031]** Chacune des lamelles 38 définit respectivement une rainure circonférentielle 52, et ces rainures circonférentielles sont alignées les unes avec les autres autour de l'axe d'insertion D et adaptées pour recevoir tous les organes de contention 40A à 40D.

15 **[0032]** Selon une variante non représentée, chaque lamelle 38 définit plusieurs rainures circonférentielles parallèles les unes aux autres, chacune des rainures recevant un ou plusieurs des organes de contention 40A à 40D.

20 **[0033]** Les lamelles 38 sont flexibles radialement, c'est-à-dire que leurs extrémités distales 54 sont susceptibles de s'approcher ou de s'éloigner radialement de l'axe d'insertion D.

25 **[0034]** Dans la position non insérée, les lamelles 38 sont par exemple légèrement recourbées vers l'axe d'insertion D à mesure que l'on s'approche de leurs extrémités distales 54.

30 **[0035]** Les lamelles 38 et les organes de contention 40A à 40D étant flexibles, les extrémités distales 54 définissent une ouverture distale du logement 14 ayant un diamètre D2 plus petit dans la position non insérée que dans la position insérée.

35 **[0036]** Dans la position non insérée, les fentes 50 présentent par exemple une longueur, suivant l'axe d'insertion D, comprise entre 5 mm et 80 mm, et une largeur, dans le sens circonférentiel, comprise entre 0,2 mm et 2,5 mm.

40 **[0037]** Dans la position insérée, les lamelles 38 ont des faces 56 radialement intérieures plaquées contre la partie insérable 12.

**[0038]** Les organes de contention 40A à 40D sont adaptés pour exercer une pression radiale centripète sur les lamelles 38 dans la position insérée.

45 **[0039]** Dans l'exemple représenté, il n'y qu'une seule pluralité 40 d'organes de contention structurellement analogues les uns aux autres.

50 **[0040]** Selon des variantes non représentées, il existe plusieurs pluralités, ou séries, d'organes de contention analogues les uns aux autres à l'intérieur d'une même série, mais pas d'une série à l'autre.

**[0041]** Toujours dans l'exemple représenté, les organes de contention 40A à 40D sont au nombre de quatre.

55 **[0042]** Selon des variantes non représentées, le nombre des organes de contention est de deux (notamment s'il y a quatre lamelles), trois (notamment s'il y a six lamelles), six (s'il y a dix lamelles), ou huit (s'il y a douze

lamelles).

**[0043]** Avantageusement, le nombre d'organes de contention est supérieur ou égal au nombre de lamelles 38 divisé par deux.

**[0044]** Chacun des organes de contention comprend par exemple une lame 58 (figure 3) recourbée autour de l'axe d'insertion D et présentant une forme en « C ». Chacun des organes de contention 40A à 40D forme avantageusement un anneau présentant une interruption 60.

**[0045]** Chacun des organes de contention 40A à 40D est avantageusement constitué d'une matière ayant un coefficient de dilatation thermique inférieur à celui des lamelles 38 du contact femelle 10, et inférieur à celui de la partie insérable 12 du contact mâle 5.

**[0046]** Par exemple, les organes de contention 40A à 40D sont en acier inoxydable, avec un coefficient de dilatation thermique de  $14.10^{-6} K^{-1}$ . Les lamelles 38 et la partie insérable 12, si elles sont en aluminium, ont un coefficient de dilatation thermique de  $23.10^{-6} K^{-1}$ .

**[0047]** L'interruption 60 mesure par exemple entre 0,1 mm et 3 mm dans le sens circonférentiel. L'interruption 60 est propre à conférer à chacun des organes de contention 40A à 40D une élasticité adaptée pour maintenir les lamelles 38 plaquées sur la partie insérable 12.

**[0048]** Comme visible sur la figure 3, les organes de contention 40A à 40D présentent respectivement des orientations angulaires par rapport au corps distinctes les unes des autres. Dans l'exemple représenté, les orientations angulaires sont définies par les interruptions 60 et sont distinctes parce que les interruptions ne sont pas alignées axialement.

**[0049]** En variante, les organes de contention 40A à 40D présentent d'autres formes qu'une lame recourbée en « C », mais dissymétriques autour de l'axe d'insertion D, de manière à toujours définir une orientation angulaire autour de cet axe.

**[0050]** Dans l'exemple représenté, les organes de contention 40A à 40D sont décalés, successivement selon l'axe d'insertion, d'un angle  $\alpha$  valant  $90^\circ$  par rapport au précédent.

**[0051]** Selon des variantes non représentées, les décalages angulaires ne sont pas successifs (c'est-à-dire que les organes de contention sont placés dans un ordre différent selon l'axe d'insertion D), ou ne sont pas identiques (c'est-à-dire qu'ils ont des valeurs différentes de  $90^\circ$ ).

**[0052]** Avantageusement, chaque décalage angulaire est sensiblement égal à  $360^\circ$  divisé par N, N étant le nombre d'organes de contention dans la pluralité.

**[0053]** L'épaisseur des lames 58 est par exemple comprise entre 0,5 mm et 3 mm dans le sens radial.

**[0054]** La bague 36 définit un logement 62 axialement traversant qui reçoit la portion de câble électrique 24. La bague comprend une embase 64, et une enveloppe 66 s'étendant axialement à partir de l'embase et configurée pour entourer la portion de câble électrique 28.

**[0055]** L'embase 64 et la partie conductrice 28 de la portion de câble électrique 24 forment une face 68 sou-

dée par friction au corps 34. Dans l'exemple représenté, cette face 68 est perpendiculaire à l'axe d'insertion D.

**[0056]** L'enveloppe 66 est adaptée pour être sertie de manière étanche sur la portion de câble électrique 28.

5 Comme visible sur les figures 2 et 4, l'enveloppe 66 présente par exemple une surface externe 70 cylindrique autour de l'axe d'insertion D. L'enveloppe 66 comporte par exemple une partie principale 72, située axialement à proximité de l'embase 64 et en contact avec la partie conductrice 28 de la portion de câble électrique 24, et un collier de sertissage 74 en contact avec la gaine isolante 32 de la portion de câble électrique 24.

**[0057]** La partie principale 72 est avantageusement plus épaisse radialement que le collier de sertissage 74.

10 **[0058]** Le collier de sertissage 74 définit avantageusement une rainure 76 intérieure s'étendant autour de l'axe d'insertion D et dans laquelle se trouve un joint torique 78 pour assurer l'étanchéité entre la bague 36 et la gaine isolante 32.

20 **[0059]** Selon une variante représentée sur la figure 5, le collier de sertissage 74 comporte, en coupe selon un demi-plan radial P, une partie 80 radialement saillante configurée pour mordre dans la gaine isolante 32.

**[0060]** Outre la partie insérable 12, le contact mâle 5 comporte un corps 82 électriquement conducteur, et une bague 84 prévue pour recevoir la portion de câble électrique 22.

**[0061]** La partie insérable 12 fait saillie axialement à partir du corps 84.

30 **[0062]** La partie insérable 12 comprend une portion de contact 86 adaptée pour être en contact avec les lamelles 38 dans la position insérée, et l'extrémité distale 20 déjà évoquée plus haut.

35 **[0063]** Avantageusement, la partie insérable 12 définit aussi un logement axial 88 débouchant sur l'extrémité distale 20 et adapté pour recevoir le deuxième isolant 18 (figure 2).

**[0064]** La portion de contact 86 comporte une surface radialement extérieure 90 cylindrique.

40 **[0065]** En variante (non représentée), la surface radialement extérieure 90 est tronconique.

**[0066]** Dans l'exemple, la bague 84 du contact mâle 5 est analogue à la bague 36 du contact femelle 10 et ne sera pas décrite en détail.

45 **[0067]** Selon une variante non représentée, la bague 36, 84 de l'un ou l'autre du contact mâle 5 et du contact femelle 10 est remplacée par une cosse fixée sur le corps du contact en question, par exemple à l'aide d'une vis.

**[0068]** Comme visible sur la figure 2, le premier isolant 16 comprend un anneau 92 adapté pour coiffer les extrémités distales 54 des lamelles 38, et des attaches 94 s'étendant axialement à partir de l'anneau et prévues pour s'insérer dans les fentes 50 entre les lamelles pour fixer le premier isolant sur le contact femelle 10. Le premier isolant 16 comprend en outre un socle 96 situé axialement à l'opposé de l'anneau 92, et un doigt 98 s'étendant axialement à partir du socle vers l'anneau.

**[0069]** Les attaches 94 forment avantageusement des

barreaux fixés sur le socle 68 et orientés sensiblement axialement. Le premier isolant 16 présente ainsi l'aspect d'une cage cylindrique.

**[0070]** Le doigt 98 est situé sensiblement au centre du logement 14 en vue selon l'axe d'insertion D lorsque le premier isolant 16 est inséré dans le logement. Le doigt 98 comporte une extrémité distale 100 sensiblement située au centre de l'anneau 92. Le doigt 98 est par exemple sensiblement cylindrique.

**[0071]** Le deuxième isolant 18 (figure 2) comporte une tête 102 et une tige 104 adaptée pour être introduite dans le logement axial 88 du contact mâle 5. Le deuxième isolant 18 définit un logement 106 s'étendant axialement et débouchant sur la tête 102.

**[0072]** Le logement 106 est adapté pour recevoir le doigt 98 du premier isolant 16 dans la position insérée du connecteur électrique 1.

**[0073]** Le fonctionnement du connecteur 1 se déduit de sa structure et va être brièvement décrit ci-après.

**[0074]** Lorsque le connecteur électrique 1 est en fonctionnement, les portions de câble électrique 22, 24 sont reçues dans les logements 62 des bagues 36, 84.

**[0075]** Pour ce faire, les portions de câble électrique 22, 24 sont introduites dans les logements 62 définis par les bagues. Le corps 34 du contact femelle 10 est soudé par friction à la face 68 formée par la partie conductrice 28 de la portion de câble électrique 24 et par l'embase 64 de la bague 36. De même, le corps 82 du contact mâle 5 est soudé par friction à la face formée par la partie conductrice 26 de la portion de câble électrique 22 et par l'embase de la bague 84.

**[0076]** Le premier isolant 16 et le deuxième isolant 18 sont avantageusement insérés respectivement dans le contact femelle 10 et le contact mâle 5 selon l'axe d'insertion D.

**[0077]** Pour ce faire, les attaches 94 sont insérées dans les fentes 50 jusqu'à ce que l'anneau 92 masque les extrémités distales 54 des lamelles 38. Le socle 96 est alors fixé sur le corps 34 par coincement, ou en variante par encliquetage.

**[0078]** Pour installer le deuxième isolant électrique 18, la tige 104 est introduite dans le logement 88 de la partie insérable 12 selon l'axe d'insertion D, jusqu'à ce que la tête 102 recouvre l'extrémité distale 20.

**[0079]** Le connecteur électrique 1 est alors prêt à l'usage.

**[0080]** On rappelle que les gaines extérieures (non représentées) protègent l'opérateur contre tout contact intempestif dans le sens radial avec le contact mâle 5 ou le contact femelle 10.

**[0081]** Le premier isolant électrique 16 protège des extrémités distales 54 du contact femelle 10. L'anneau 92 et le doigt 98 coopèrent pour empêcher l'opérateur d'introduire son doigt dans le logement 14. Toutefois, grâce à sa structure en forme de cage, le premier isolant électrique 16 n'empêche pas le contact électrique entre les lamelles 38 et la surface radialement extérieure 90 de la portion de contact 86 de la partie insérable 12.

**[0082]** De même, le deuxième isolant électrique 18 empêche l'opérateur de toucher l'extrémité distale 20 de la partie insérable 12.

**[0083]** Le contact électrique 1 est alors mis dans la position insérée représentée sur les figures 1 et 2.

**[0084]** Le contact mâle 5 est inséré dans le logement 14 selon l'axe d'insertion D. La portion de contact 86 pénètre dans le logement 14, ce qui provoque un écartement radial des extrémités distales 54 des lamelles 38. Cet écartement radial est limité par l'action des organes de contention 40A à 40D.

**[0085]** Lors de l'insertion, le doigt 98 du premier isolant électrique 16 pénètre dans le logement 106 du deuxième isolant électrique 18, de sorte que les isolants électriques 16, 18 ne font pas obstacle à l'insertion.

**[0086]** Pendant l'insertion, chacun des organes de contention 40A à 40D se dilate, tout en appliquant une pression centripète sur les lamelles 38. Cette pression contribue à plaquer les faces radialement intérieures 56 des lamelles 38 sur la portion de contact 86 de la partie insérable 12.

**[0087]** Comme les organes de contention 40A à 40D ne présentent pas une symétrie de révolution autour de l'axe d'insertion D, leurs actions individuelles sur la partie insérable 12 ne sont pas uniformes angulairement.

**[0088]** Toutefois, grâce à la présence de plusieurs organes de contention et à leur décalage angulaire, l'action globale des organes de contention 40A à 40D est plus homogène angulairement que s'il n'y avait par exemple qu'un seul organe de contention.

**[0089]** Dans la position insérée représentée, les lamelles 38 sont donc mieux plaquées sur la portion de contact 86, dont elles épousent la surface radialement extérieure 90. La résistance du connecteur électrique 1 est donc diminuée.

**[0090]** Grâce aux bagues 36, 84 soudées par friction, la résistance électrique du connecteur électrique 1, mesurée sur une longueur L entre les embases des bagues, est quasiment égale à celle de la partie conductrice de portions de câble électrique sur cette même longueur.

**[0091]** En cas d'échauffement du connecteur électrique 1, par exemple par effet Joule, les organes de contention 40A à 40D se dilatent moins et exercent une pression radiale centripète plus forte sur les lamelles 38 qu'à l'état non chauffé. Ceci a pour conséquence une augmentation de la pression exercée par lamelles 38 sur la partie insérable 12, et une augmentation de la surface de contact entre les lamelles et la partie insérable. Ceci réduit la résistance de contact et entraîne une diminution de l'échauffement du connecteur électrique 1 pendant l'utilisation.

**[0092]** Dans la position insérée, le connecteur électrique 1 présente une grande stabilité mécanique grâce à la structure des lamelles 38 et à l'action des organes de contention 40A à 40D. En outre, l'insertion du contact mâle 5 dans le contact femelle 10 reste très facile du fait de la flexibilité des lamelles 38 et de l'élasticité des organes de contention 40A à 40D.

**[0093]** Le connecteur électrique 1 est de ce fait extrêmement performant, tant en ce qui concerne la facilité d'insertion, que la tenue aux vibrations.

**[0094]** Le connecteur électrique 1 présente un faible encombrement par rapport à ses performances électriques.

**[0095]** Du fait de sa structure relativement simple, sans interface, le connecteur électrique 1 reste d'une fabrication simple et d'un prix compétitif.

**[0096]** Grâce aux isolants électriques 16, 18, l'opérateur est protégé pendant la manipulation du connecteur électrique 1.

**[0097]** En référence à la figure 6, on décrit un contact femelle 110 constituant une variante du contact femelle 10. Le contact femelle 110 est analogue au contact femelle 10 représenté sur les figures 1 à 3. Les éléments similaires portent les mêmes références numériques et ne seront pas décrits à nouveau. Seules les différences seront décrites ci-après.

**[0098]** Le corps 34 du contact femelle 110 définit une gorge 112 s'étendant autour de l'axe d'insertion D et débouchant dans le logement 14. Axialement la gorge 112 s'étend entre le fond 44 du logement 14 et les lamelles 38.

**[0099]** Dans l'exemple représenté, la gorge 112 est délimitée axialement, du côté de la bague 36 (non représentée sur la figure 6) par le fond 44 du logement 14.

**[0100]** La gorge 112 est adaptée pour affaiblir, par amincissement, le corps 34 à la base des lamelles 38. Ceci permet de réduire l'effort d'insertion du contact mâle 5 en réduisant le moment de flexion de 10% sans pour autant dégrader le fonctionnement électrique du connecteur 1.

#### Exemple comparatif

**[0101]** Dans cet exemple, le contact femelle 10 comprend huit lamelles 38, et il y a quatre organes de contention 40A à 40D, comme représenté sur la figure 3. Pour les besoins de l'expérience, on numérote les huit lamelles successivement de 38.1, 38.2 à 38.8. Les lamelles 38.1 et 38.8 sont situées angulairement de part et d'autre d'une des fentes 52.

**[0102]** Les dimensions des lamelles sont, par exemple : longueur : 33 mm ; largeur 5,70 mm, hauteur : 3,5 mm.

**[0103]** On a d'abord testé un premier agencement, non représenté et non conforme à l'invention, dans lequel les quatre organes de contention ne présentent aucun décalage angulaire entre eux. Les interruptions 60 de chaque lame en « C » sont axialement alignées avec la fente 52 située entre les lamelles 38.1 et 38.2. Ce premier agencement se déduit de la figure 3 en faisant tourner les organes de contention 4A à 40D autour de l'axe d'insertion D.

**[0104]** Dans ce premier agencement, on obtient une surface de contact totale de 70 mm<sup>2</sup> entre les huit lamelles et la partie insérable 12 du contact mâle 5. Cette surface de contact se répartit de façon non homogène

sur les huit lamelles de la façon suivante :

- lamelle 38.1 : 17%,
- lamelle 38.2 : 15%,
- 5 - lamelle 38.3 : 10%,
- lamelle 38.4 : 8%,
- lamelle 38.5 : 8%,
- lamelle 38.6 : 10%,
- lamelle 38.7 : 15%,
- 10 - lamelle 38.8 : 17%.

**[0105]** Puis on a testé un deuxième agencement, représenté sur la figure 3 et conforme à l'invention, dans lequel les quatre organes de contention présentent des décalages angulaires de 90° les uns par rapport aux autres. Seule l'interruption 60 de l'organe de contention 40A est axialement alignée avec la fente 52 située entre les lamelles 38.1 et 38.2.

**[0106]** Dans ce deuxième agencement, on obtient une surface de contact totale de 100 mm<sup>2</sup> entre les huit lamelles et la partie insérable 12 du contact mâle 5. Cette surface de contact est bien meilleure dans le premier agencement non conforme à l'invention. De plus, la surface de contact se répartit de façon beaucoup plus homogène sur les huit lamelles de la façon suivante :

- lamelle 38.1 : 12,5%,
- lamelle 38.2 : 13,0%,
- lamelle 38.3 : 12,5%,
- 30 - lamelle 38.4 : 12,0%,
- lamelle 38.5 : 12,0%,
- lamelle 38.6 : 12,5%,
- lamelle 38.7 : 13,0%,
- lamelle 38.8 : 12,5%.

**[0107]** La répartition homogène permet d'avoir un comportement homogène lors du fonctionnement des lamelles (même pression de contact pour chaque lamelle avec le contact mâle). Cela améliore les performances électriques, la durée de vie du connecteur et la tenue aux vibrations (suppression du risque de perte du contact).

**[0108]** Comme on peut le constater, les décalages angulaires à 360°/N, N étant le nombre d'organes de contention, ont permis d'augmenter la surface de contact et ont rendu sa répartition sur les lamelles plus homogène.

**[0109]** D'autres tests ont montré que des bénéfices apparaissent dès qu'il existe un décalage angulaire entre deux des organes de contention.

#### **Revendications**

1. Connecteur électrique (1) comportant un contact mâle (5) et un contact femelle (10) mobiles entre une position non insérée, dans laquelle le contact mâle (5) est à l'écart du contact femelle (10 ; 110), et une position insérée, dans laquelle une partie insérable (12) électriquement conductrice du contact mâle (5)

est insérée selon un axe d'insertion (D) dans un logement (14) défini par le contact femelle (10 ; 110), le contact femelle (10 ; 110) comportant :

- un corps (34) électriquement conducteur, et
- une pluralité de lamelles (38) faisant saillie axialement à partir du corps (34) et réparties angulairement autour de la partie insérable (12) dans la position insérée, les lamelles (38) étant électriquement conductrices et flexibles radialement, le corps (34) et les lamelles (38) définissant ledit logement (14),

**caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une pluralité (40) d'organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D) annulaires structurellement identiques les uns aux autres et disposés sur des faces (42) radialement extérieures des lamelles (38), chacun des organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D) étant adapté pour exercer une pression radiale centripète sur les lamelles (38) dans la position insérée, les lamelles (38) ayant des faces (56) radialement intérieures plaquées contre la partie insérable (12) dans la position insérée, au moins deux des organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D) présentant respectivement des orientations angulaires distinctes l'une de l'autre par rapport au corps (34) autour de l'axe d'insertion (D).

2. Connecteur électrique (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite pluralité (40) comprend N organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D), N étant un nombre entier naturel supérieur ou égal à deux, chacun des organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D) présentant une orientation angulaire par rapport au corps (34) autour de l'axe d'insertion (D), lesdites orientations angulaires étant décalées successivement l'une par rapport à l'autre d'un angle sensiblement égal à  $360^\circ$  divisé par N.
3. Connecteur électrique (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chacun des organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D) comprend une lame (58) recourbée en forme de « C ».
4. Connecteur électrique (1) selon la revendication 3, dans lequel la face (56) radialement extérieure de chacune des lamelles (38) définit une ou plusieurs rainure(s) (52) circonférentielle(s) recevant les organes de contention (40A, 40B, 40C, 40D).
5. Connecteur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le contact mâle (5) comprend un corps (82) sur lequel est fixée la partie insérable (12), les corps (34) du contact mâle (5) et du contact femelle (10 ; 110), ainsi que la partie insérable (12) et les lamelles (38) étant en aluminium ou en alliage

d'aluminium.

6. Connecteur électrique (1) selon la revendication 5, dans lequel l'un au moins du contact femelle (10 ; 110) et du contact mâle (5) comprend en outre une bague (36, 84) en aluminium ou en alliage d'aluminium définissant un logement (62) axialement traversant, la bague (36, 84) étant adaptée pour recevoir axialement une portion de câble électrique (22, 24), le corps (34, 82) dudit l'un au moins du contact femelle (10 ; 110) et du contact mâle (5) étant adapté pour être soudé par friction à une embase (64) de la bague (36, 84) et à une partie conductrice (26, 28) de la portion de câble électrique (22, 24).
7. Connecteur électrique (1) selon la revendication 6, dans lequel la bague (36, 84) comprend une enveloppe (66) s'étendant axialement à partir de l'embase (64) et configurée pour entourer la portion de câble électrique (22, 24), l'enveloppe (66) comportant un collier de sertissage (74) axialement opposé à l'embase (64) et s'étendant autour de l'axe d'insertion (D), le collier de sertissage (74) étant adapté pour être serti de manière étanche sur une gaine isolante (30, 32) de la portion de câble électrique (22, 24).
8. Connecteur électrique (1) selon la revendication 7, dans lequel le collier de sertissage (74) définit une rainure (76) intérieure, le connecteur électrique (1) comprenant en outre au moins un joint torique (78) s'étendant dans la rainure (76) autour de l'axe d'insertion (D), le joint torique (78) étant configuré pour se situer radialement entre la bague (36, 84) et la gaine isolante (30, 32) de la portion de câble électrique (22, 24).
9. Connecteur électrique (1) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel le collier de sertissage (74) comporte, en coupe selon un demi-plan radial (P), une partie (80) radialement saillante configurée pour mordre dans la gaine isolante (30, 32).
10. Connecteur électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel :
  - le contact femelle (10 ; 110) comporte quatre lamelles (38) et deux organes de contention ,
  - le contact femelle (10 ; 110) comporte six lamelles (38) et trois organes de contention,
  - le contact femelle (10 ; 110) comporte huit lamelles (38) et quatre organes de contention,
  - le contact femelle (10 ; 110) comporte dix lamelles (38) et six organes de contention, ou
  - le contact femelle (10 ; 110) comporte douze lamelles (38) et huit organes de contention.
11. Connecteur électrique (1) selon l'une quelconque

des revendications 1 à 10, dans lequel le corps (34) du contact femelle (110) définit une gorge (112) s'étendant autour de l'axe d'insertion (D) et débouchant dans le logement (14).

5

10

15

20

25

30

35

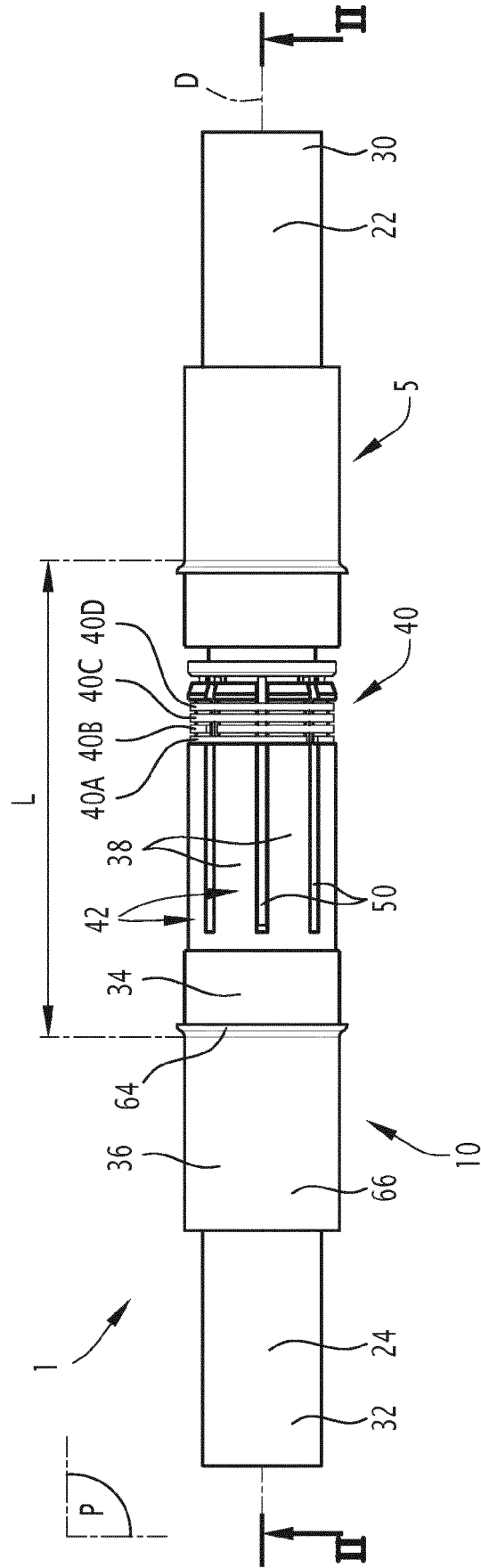
40

45

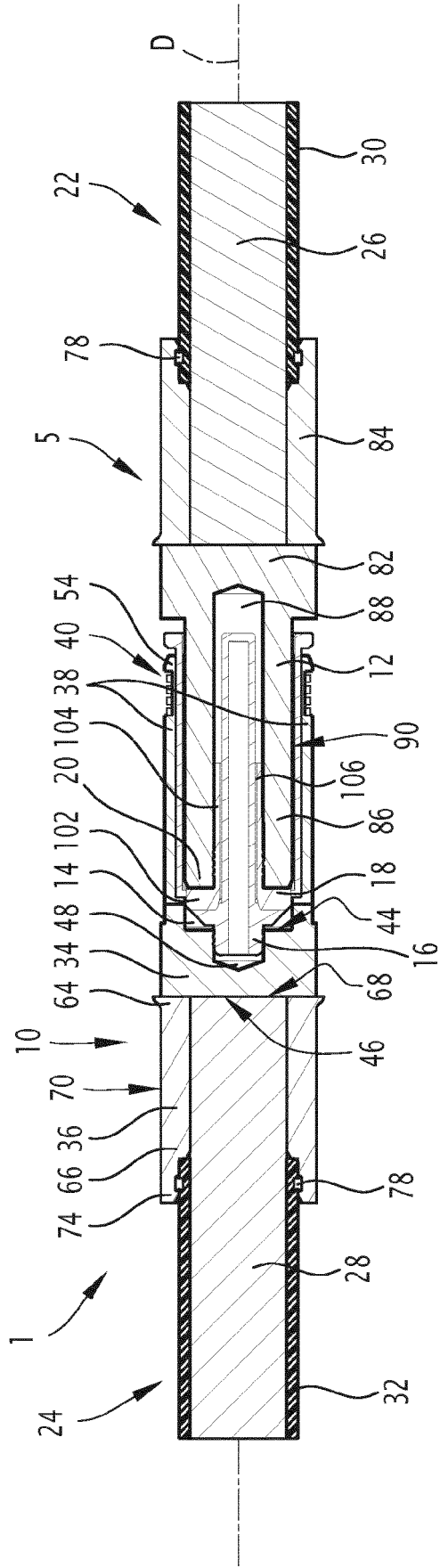
50

55

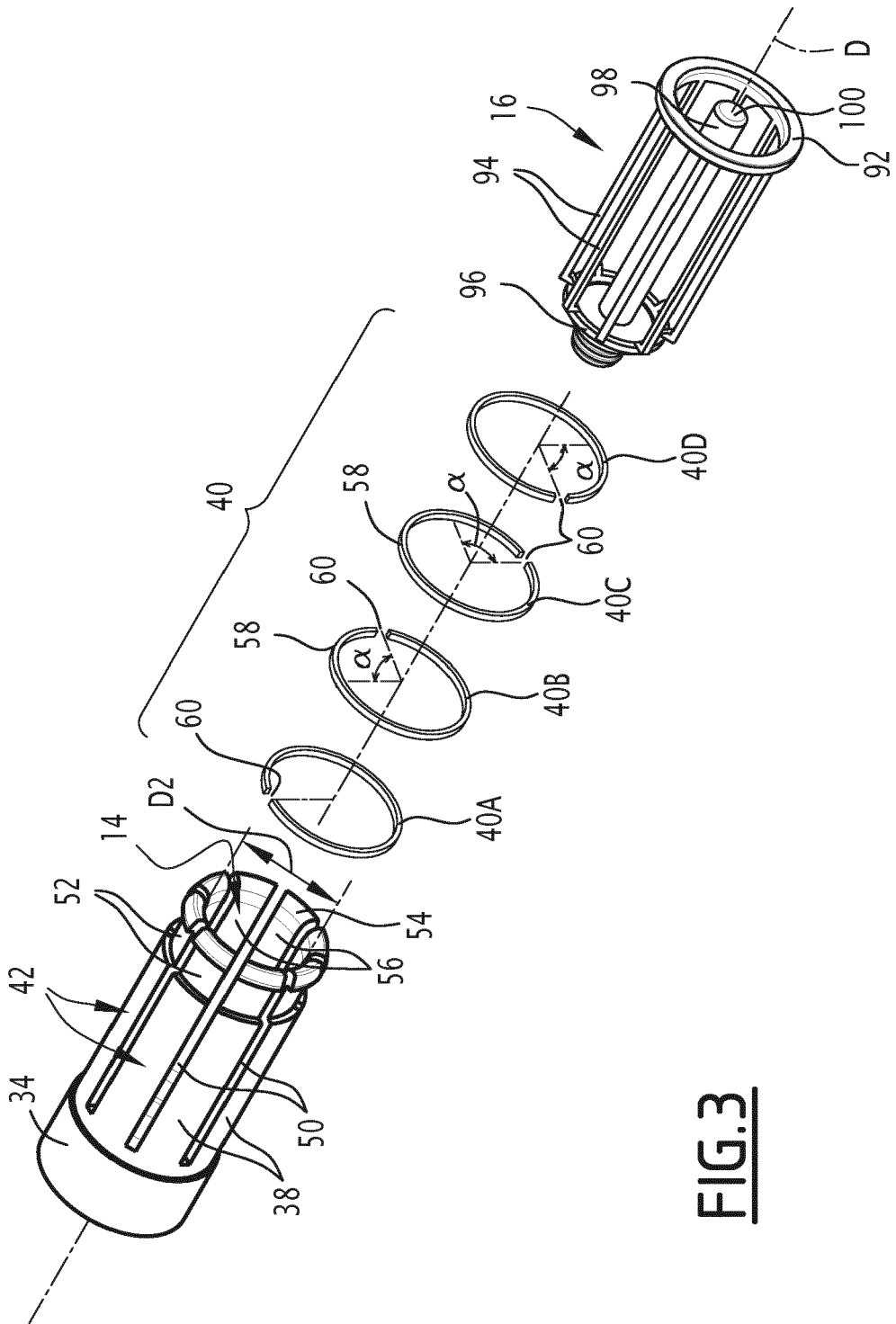




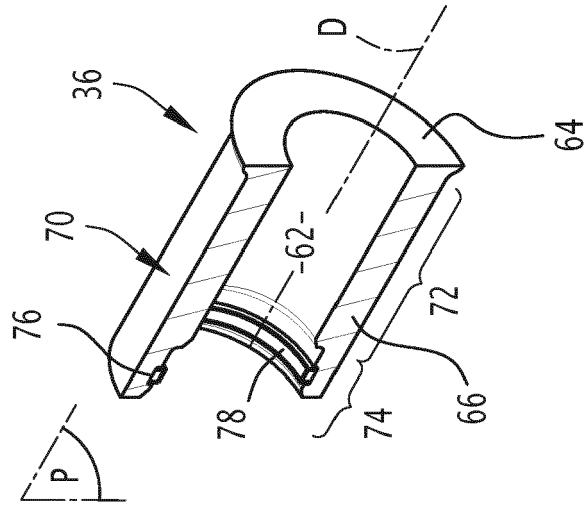
**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

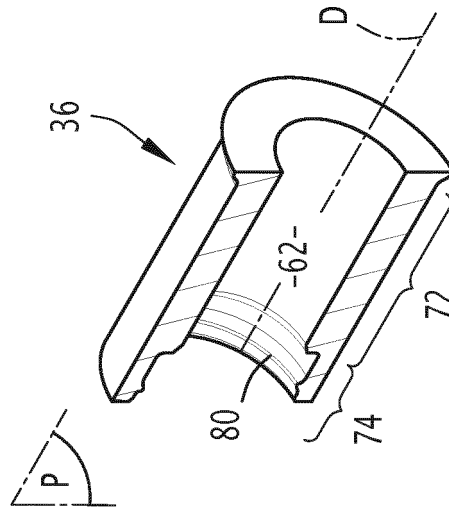
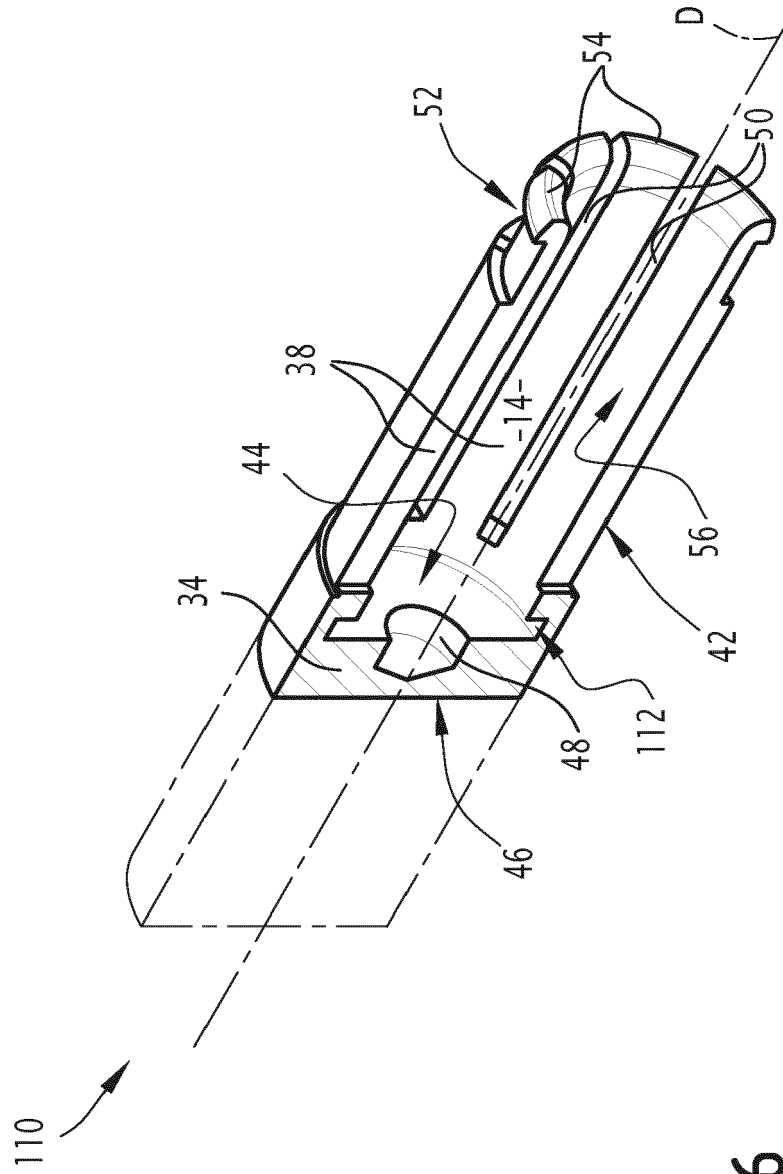


FIG.5



**FIG.6**



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 19 20 5251

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)
X	US 6 976 862 B1 (ORMAZABAL OCERIN FRANCISCO JAV [ES]) 20 décembre 2005 (2005-12-20) * figures 1,2 *	1	INV. H01R13/18
A	----- US 4 772 233 A (HOFFMAN DAVID C [US]) 20 septembre 1988 (1988-09-20) * figure 1 *	2-11	ADD. H01R13/11
A	----- EP 3 208 892 A1 (ILIE RAZVAN [FR]) 23 août 2017 (2017-08-23) * revendication 1; figures 1,2 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>25 février 2020</b>	Examineur <b>Philippot, Bertrand</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet 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 03.02 (P04C02)

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

EP 19 20 5251

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.

25-02-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6976862	B1	20-12-2005	AR 031035 A1 03-09-2003
			AT 535975 T 15-12-2011
			AU 1030901 A 06-05-2002
			BR 0017370 A 10-02-2004
			CN 1461506 A 10-12-2003
			CY 1112661 T1 10-02-2016
			DK 1339145 T3 19-03-2012
			DZ 3446 A1 02-05-2002
			EP 1339145 A1 27-08-2003
			ES 2379241 T3 24-04-2012
			HR P20030394 A2 30-04-2005
			IL 155564 A 13-04-2008
			KR 20040016816 A 25-02-2004
			MX PA03003692 A 25-01-2005
			MY 129232 A 30-03-2007
			PL 361770 A1 04-10-2004
			PT 1339145 E 12-03-2012
			UA 73213 C2 15-08-2003
			US 6976862 B1 20-12-2005
WO 0235668 A1 02-05-2002			
US 4772233	A	20-09-1988	AUCUN
EP 3208892	A1	23-08-2017	EP 3208892 A1 23-08-2017
			FR 3048136 A1 25-08-2017
			US 2017244196 A1 24-08-2017

EPO FORM P0480

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