

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 928 787

21) N° d'enregistrement national : 08 51613

51) Int Cl⁸ : H 02 G 15/02 (2006.01)

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 12.03.08.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.09.09 Bulletin 09/38.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : STAUBLI FAVERGES Société en commandite par actions — FR.

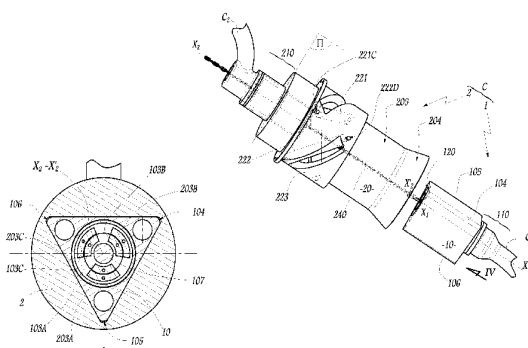
72) Inventeur(s) : TIBERGHIE ALAIN CHRISTOPHE, GUIN PHILIPPE et CORSETTI CLAUDE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LAVOIX LYON.

54) ELEMENT FEMELLE DE CONNECTEUR ET CONNECTEUR COMPRENANT UN TEL ELEMENT FEMELLE.

57) Cet élément femelle (2) comporte au moins un composant terminal de conduction et un réceptacle (20) pour recevoir un corps (10) d'un élément mâle (1) suivant une direction longitudinale ($X_2-X'_2$). L'élément femelle (2) présente une partie proximale (210) agencée pour recevoir un câble de puissance électrique (C_2). Le réceptacle (20) comprend une chambre de guidage (205) dudit corps (10) en translation suivant ladite direction longitudinale ($X_2-X'_2$), ainsi qu'au moins une arête de guidage agencée pour guider ledit corps (10) en révolution autour d'un axe ($X_1-X'_1$) dudit corps (10), la ou chaque arête de guidage étant disposée, suivant ladite direction longitudinale ($X_2-X'_2$), entre ladite chambre de guidage (205) et le ou chaque composant terminal.



FR 2 928 787 - A1



ELEMENT FEMELLE DE CONNECTEUR ET CONNECTEUR
COMPRENANT UN TEL ELEMENT FEMELLE

La présente invention concerne un élément femelle de connecteur, qui est destiné à coopérer avec un élément mâle de connecteur complémentaire pour assurer l'interconnexion de câbles de puissance électrique. Par ailleurs, la présente invention concerne un connecteur comprenant un tel élément mâle et un tel élément femelle pour assurer l'interconnexion de câbles de puissance électrique.

Dans le domaine du transfert d'énergie électrique à puissance élevée, notamment entre un navire et un terminal tel qu'une installation portuaire, on emploie généralement un dispositif et un procédé de connexion, tel que celui décrit par WO-2007/107673, pour assurer l'interconnexion de câbles de puissance électrique. Un tel dispositif de connexion met en œuvre un connecteur dont les éléments mâle et femelle sont dimensionnés en fonction de la puissance électrique à transférer.

Le procédé de connexion selon WO-2007/107673 comprend les étapes consistant à amarrer un câble de traction depuis un navire à un élément de connecteur monté sur un câble de puissance électrique provenant d'un terminal portuaire, à tracter ce câble de puissance électrique vers le navire et à assurer une interconnexion de l'élément de connecteur équipant ce câble de puissance électrique avec un élément de connecteur complémentaire équipant un câble de puissance électrique provenant du navire.

Lorsque ces deux éléments de connecteur, mâle et femelle, sont accouplés, on peut opérer le transfert d'énergie électrique depuis le terminal vers le navire, ou inversement.

Comme la puissance électrique est élevée, jusqu'à 30 méga-watt (MW), un tel dispositif de connexion emploie des câbles de puissance électrique ayant de gros diamètres, de l'ordre de 100 mm, donc une masse linéique d'environ 15 kg/m, notamment dans le cas où la ligne électrique est triphasée. Par conséquent, le dispositif de connexion met en œuvre des moyens de connexion particulièrement lourds et encombrants à manipuler.

Or, les opérations de connexion et surtout de déconnexion de la ligne de puissance électrique doivent pouvoir être effectuées rapidement. Cependant, le poids et la rigidité des câbles de puissance électrique rendent ces opérations de connexion délicates, donc relativement lentes à effectuer. En effet, la correspondance des phases des câbles de puissance électrique du navire et du terminal implique soit l'utilisation d'un connecteur indifférent à l'orientation angulaire relative de ses éléments mâle et femelle, soit l'utilisation d'un dispositif auxiliaire réalisant l'indexation des phases à la fin des opérations de connexion. Dans les deux cas, le système de connexion utilise des équipements complexes, donc coûteux, pour assurer l'interconnexion des éléments mâle et femelle équipant respectivement les câbles de puissance électrique.

L'invention vise notamment à remédier à ces inconvénients, en proposant un élément femelle de connecteur et un connecteur facilitant les opérations de connexion des câbles de puissance électrique et simplifiant en particulier le guidage relatif des éléments mâle et femelle.

A cet effet, l'invention a pour objet un élément femelle de connecteur, destiné à coopérer avec un élément mâle de connecteur complémentaire pour l'interconnexion de câbles de puissance électrique, notamment entre un navire et un terminal, l'élément femelle comportant au moins un composant terminal de conduction électrique et un réceptacle qui est destiné à recevoir un corps dudit élément mâle et qui s'étend suivant une direction longitudinale, l'élément femelle présentant une partie proximale agencée pour recevoir un câble de puissance électrique de façon à alimenter électriquement le ou chaque composant terminal, l'élément femelle étant caractérisé en ce que le réceptacle comprend une chambre de guidage dudit corps en translation suivant ladite direction longitudinale, ainsi qu'au moins une arête de guidage agencée pour guider ledit corps en révolution autour d'un axe longitudinal dudit corps, la ou chaque arête de guidage étant disposée, suivant ladite direction longitudinale, entre ladite chambre de guidage et le ou chaque composant terminal.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses mais non obligatoires de l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement admissibles :

- la chambre de guidage a une forme de cylindre à base circulaire, ladite base circulaire étant définie par un cercle sensiblement circonscrit à une base triangulaire dudit corps de l'élément mâle, lequel est sensiblement en forme de prisme à base triangulaire équilatérale, et la ou chaque arête de guidage s'étend
- 5 dans un plan parallèle à l'axe dudit cylindre, sécant audit cylindre et qui est séparé de l'axe dudit cylindre par une distance correspondant sensiblement à l'apothème de ladite base triangulaire, la ou chaque arête de guidage s'étendant, en outre, suivant une direction inclinée par rapport à l'axe dudit cylindre d'un angle compris entre 30° et 80°, de préférence entre 50° et 70° ;
- 10 - l'élément femelle comporte, en outre, au moins un rouleau cylindrique, le ou chaque rouleau étant monté mobile en révolution par rapport audit réceptacle, la génératrice interne du ou de chaque rouleau étant apte à former la ou chaque arête de guidage ;
- l'élément femelle comporte trois rouleaux définissant trois arêtes de guidage s'étendant dans trois plans distincts et parallèles à l'axe dudit cylindre, les trois plans formant, en section par un plan perpendiculaire à l'axe dudit cylindre, un triangle correspondant sensiblement à ladite base triangulaire ;
- 15 - l'élément femelle comporte, en outre, un boîtier formant un logement pour le ou chaque composant terminal ;
- 20 - l'élément femelle comporte, en outre, un tube s'étendant à l'intérieur du boîtier, ledit tube étant adapté pour recevoir un moyen de traction tel qu'une chaîne ou un câble, et au moins un composant terminal présente des surfaces en forme de secteurs annulaires, pour le contact électrique avec le ou chaque organe terminal ;
- 25 - le boîtier présente une ouverture distale, l'extrémité distale du tube est équipée d'un collet d'obturation de ladite ouverture distale, ledit tube étant mobile en translation suivant l'axe dudit cylindre et l'élément femelle comporte un organe de rappel en position obturée dudit tube.
- D'autre part, l'invention a pour objet un connecteur, pour l'interconnexion
- 30 de câbles de puissance électrique, notamment entre un navire et un terminal, comprenant un élément mâle et un élément femelle, caractérisé en ce que ledit élément femelle est tel qu'exposé ci-dessus, en ce que ledit élément mâle comporte au moins un organe terminal de conduction électrique et un corps

formant un logement pour le ou chaque organe terminal, en ce que l'élément mâle présente une partie proximale agencée pour recevoir un câble de puissance électrique, de façon à alimenter électriquement le ou chaque organe terminal, en ce que ledit corps est sensiblement en forme de prisme à base triangulaire équilatérale, et en ce que le ou chaque organe terminal et le ou chaque composant terminal présentent respectivement des formes complémentaires.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses mais non obligatoires de l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement admissibles :

10 - le corps de l'élément mâle présente une face distale globalement perpendiculaire à l'axe dudit prisme, ladite face définissant au moins une arête distale rectiligne ou convexe avec une face dudit prisme ;

- l'élément mâle comporte, en outre, une colonne s'étendant à l'intérieur du corps et le long de l'axe du prisme, le ou chaque organe terminal étant monté sur ladite colonne et au moins un organe terminal présentant au moins une surface en forme de secteur annulaire pour le contact électrique avec le ou chaque composant terminal dudit élément femelle ;

15 - le corps présente une ouverture distale et l'élément mâle comporte des moyens d'obturation de ladite ouverture distale, lesdits moyens d'obturation étant mobiles à l'intérieur du corps et l'élément mâle comportant des moyens de rappel desdits moyens d'obturation en position obturée ;

20 - l'extrémité distale de la colonne se trouve dans la région centrale de ladite ouverture distale et définit une ouverture globalement annulaire, les moyens d'obturation comprennent une rondelle ayant la forme de ladite ouverture distale annulaire, ladite rondelle étant apte à coulisser le long de l'axe du prisme et lesdits moyens de rappel comprenant un ressort hélicoïdal travaillant en compression suivant la direction de l'axe ;

25 - la face distale du corps présente une surface lisse de forme plane ou convexe ;

30 - ladite colonne comporte un organe de fixation pour attacher un moyen de traction, tel qu'une chaîne ou un câble.

L'invention sera bien comprise et ses avantages ressortiront aussi à la lumière de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un connecteur conforme à l'invention, avec un élément mâle et un élément femelle conforme à l'invention, à l'état déconnecté ;

- la figure 2 est une vue en perspective et à plus grande échelle d'une partie du connecteur de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue de face et à plus grande échelle du connecteur de la figure 1, suivant la ligne IV à la figure 1 ;

- les figures 4, 5 et 6 sont des coupes, selon le plan π à la figure 1, du connecteur des figures 1 à 3 respectivement dans les états déconnecté, en cours de connexion et connecté ; et

- la figure 7 est une vue du connecteur de la figure 6, à plus grande échelle et en section suivant la ligne VIII-VIII à la figure 6.

La figure 1 montre un connecteur C comprenant un élément mâle 1 et un élément femelle 2 qui se trouvent à l'état déconnecté, c'est-à-dire au début d'une opération de connexion ou à la fin d'une opération de déconnexion.

L'élément mâle 1 présente une partie proximale 110 agencée pour recevoir un câble de puissance électrique C_1 relié à un terminal portuaire. De même, l'élément femelle 2 présente une partie proximale 210 agencée pour recevoir un câble de puissance électrique C_2 relié à l'installation électrique d'un navire. Les termes « proximal » et « distal » se rapportent à la distance d'une pièce relativement au câble de puissance électrique auquel est connecté l'élément, respectivement mâle ou femelle, auquel appartient cette pièce. Ainsi, une pièce proximale est relativement proche du câble électrique C_1 ou C_2 , tandis qu'une pièce distale en est plus éloignée.

L'élément mâle 1 comporte un corps 10 qui s'étend globalement selon un axe $X_1-X'_1$ et l'élément femelle 2 comporte un réceptacle 20 qui s'étend globalement selon un axe $X_2-X'_2$. Les axes $X_1-X'_1$ et $X_2-X'_2$ définissent des directions longitudinales respectives des éléments mâle 1 et femelle 2. Lorsque les éléments mâle 1 ou femelle 2 se trouvent dans l'état connecté, tel qu'illustré aux figures 6 et 7, l'axe $X_1-X'_1$ coïncide avec l'axe $X_2-X'_2$.

Au cours des opérations de connexion, pour rapprocher l'élément mâle 1 de l'élément femelle 2, comme le montrent les figures 2 et 4, on accroche une chaîne de traction 240 à un anneau de fixation 140 prévu à l'extrémité distale du corps 10, puis un appareil tel qu'un treuil tracte l'élément mâle 1 dans l'élément femelle 2.

Comme le montrent les figures 1 et 2, le corps 10 est sensiblement en forme de prisme à base triangulaire équilatéral et d'axe $X_1-X'_1$. Par base, on désigne une section du corps 10 par un plan perpendiculaire à l'axe $X_1-X'_1$. Le corps 10 présente une face distale 120, formant une base du prisme, et des faces longitudinales 121, 122 et 123 qui sont parallèles à l'axe $X_1-X'_1$. Dans le mode de réalisation illustré par les figures, le corps 10 présente des arêtes longitudinales 104, 105 et 106, correspondant à des génératrices du prisme, qui sont arrondies ou « émoussées », de façon à réduire les pressions de contact, donc à faciliter le guidage, du corps 10 sur le réceptacle 20. Les arêtes longitudinales 104, 105 et 106 séparent les faces longitudinales 121, 122 et 123 du corps 10. Ces dernières partagent avec la face distale 120 des arêtes distales 124, 125 et 126.

Comme le montrent les figures 1 et 3 à 6, le réceptacle 20 comprend une chambre de guidage 205 globalement en forme de cylindre à base circulaire et d'axe $X_2-X'_2$. Par base, on désigne ici une section de la chambre de guidage par un plan perpendiculaire à l'axe $X_2-X'_2$. Lors de la connexion des éléments mâle 1 et femelle 2, la chambre de guidage 205 permet de guider le corps 10 en translation suivant sa direction longitudinale constituée ici par l'axe $X_2-X'_2$. Comme le montre plus précisément la figure 3, la base circulaire de la chambre de guidage 205 est définie par un cercle circonscrit à la base triangulaire du corps 10 prismatique. En d'autres termes, la base triangulaire du corps 10 est ajustée, avec un jeu fonctionnel, dans la base circulaire de la chambre de guidage 205 du réceptacle 20. L'extrémité distale du réceptacle 20 comporte une partie tronconique 204, évasée vers l'extérieur, qui forme une zone de guidage primaire pour le corps 10.

Le réceptacle 20 comprend en outre trois rouleaux semblables 221, 222 et 223 qui présentent chacun une forme cylindrique. Chacun des rouleaux 221, 222 et 223 est monté mobile en révolution par rapport au réceptacle 20 et autour de son axe respectif Y_{221} , Y_{222} ou Y_{223} . Pour cela, comme le montrent les figures 2

et 3, les extrémités des rouleaux 221, 222 et 223 sont équipées chacune de tourillons 221A, 221B, 222A, 222B et 223A, 223B insérés dans des orifices respectifs 221C, 221D, 222C, 222D et 223C, 223D usinés dans le réceptacle 20.

Comme le montre la figure 3, les génératrices des rouleaux 221, 222 et 223 qui sont tournées vers l'axe $X_2-X'_2$ définissent des arêtes respectives 231, 232 et 233 dites internes, puisqu'orientées vers l'axe $X_2-X'_2$. Les trois arêtes internes 231, 232 et 233 s'étendent respectivement dans trois plans P_{231} , P_{232} et P_{233} distincts et parallèles à l'axe $X_2-X'_2$. Les plans P_{231} , P_{232} et P_{233} forment, en section par un plan perpendiculaire à l'axe $X_2-X'_2$, un triangle qui correspond sensiblement à la base triangulaire du corps 10.

De plus, chaque plan P_{231} , P_{232} ou P_{233} est séparé de l'axe $X_2-X'_2$ par une distance respective d_{231} , d_{232} ou d_{233} qui correspond sensiblement à l'apothème de la base triangulaire du corps 10. Par apothème on désigne la distance séparant le centre de gravité du triangle équilatéral de l'un ou l'autre de ses côtés, en projection orthogonale. Les distances d_{231} , d_{232} et d_{233} sont définies en projection dans un plan perpendiculaire à l'axe $X_2-X'_2$, tel que le plan de la figure 3.

Chaque arête interne 231, 232 ou 233 s'étend suivant une direction inclinée, par rapport à l'axe $X_2-X'_2$ de la chambre de guidage 205, d'un angle respectif α_{231} , α_{232} et α_{233} , représenté sur la figure 2, qui vaut environ 60° . En pratique, chaque angle α_{231} , α_{232} ou α_{233} peut être compris entre 30° et 80° , de préférence entre 50° et 70° . Une telle inclinaison des arêtes 231, 232 et 233 permet d'imprimer au corps 10 un mouvement de révolution autour de l'axe $X_1-X'_1$.

Lors de son introduction dans le réceptacle 20, le corps 10 est d'abord guidé par la partie tronconique 204, puis par la chambre de guidage 205. Les axes $X_1-X'_1$ et $X_2-X'_2$ coïncident au jeu fonctionnel près. Cependant, le corps 10 n'est pas forcément orienté convenablement autour de son axe $X_1-X'_1$.

Comme illustré aux figures 2 et 3, les arêtes 124, 125 et 126 arrivent alors au contact des rouleaux 221, 222 et 223. Grâce à l'inclinaison des rouleaux 221, 222 et 223, le corps 10 est entraîné en rotation sous l'effet de l'effort exercé sur le corps 10 par l'intermédiaire de la chaîne de traction 240. Cette rotation se combine à son mouvement de translation le long de l'axe $X_1-X'_1$ jusqu'à ce que les faces 121, 122 et 123 du prisme que forme le corps 10 arrivent en coïncidence angulaire avec la section triangulaire définie par les plans P_{231} , P_{232} et P_{233} .

En coopérant avec les arêtes 124, 125 et 126, les rouleaux 221, 222 et 223 permettent de guider le corps 10 en révolution autour de son axe $X_1-X'_1$. Chaque génératrice de chaque rouleau 221, 222 et 223 peut former une arête de guidage du corps 10. Suite à cette coïncidence angulaire, le corps 10 est guidé en translation uniquement, car les arêtes internes 231, 232 et 233 des rouleaux appartiennent respectivement aux plans P_{231} , P_{232} et P_{233} correspondants aux faces 121, 122 et 123 du prisme que forme le corps 10.

Les projection orthogonales l_{231} , l_{232} et l_{233} des arêtes internes respectives 231, 232 et 233 des rouleaux 221, 222 et 223 sur un plan perpendiculaire à l'axe $X_2-X'_2$ ont des longueurs supérieures à celles des côtés de la base triangulaire du prisme, afin que les arêtes distales 124, 125 et 126 arrivent au contact d'une génératrice des rouleaux 221, 222 et 223 quelque soit l'orientation initiale du corps 10.

Dès qu'ils coopèrent avec le corps 10, les rouleaux 221, 222 et 223 tournent autour de leurs axes respectifs ce qui contribue à diminuer les frottements et donc à assurer la durabilité du dispositif.

Par ailleurs, comme le montrent les figures 4 à 7, l'élément mâle 1 comporte des organes terminaux 101, 102 et 103 conducteurs reliés au câble électrique C_1 . Le corps 10 forme un logement pour les organes terminaux 101, 102 et 103. Les organes terminaux 101, 102 et 103 sont disposés successivement le long de l'axe $X_1-X'_1$ et autour d'une colonne 107 qui s'étend à l'intérieur et au centre du corps 10 et le long de l'axe $X_1-X'_1$.

De même, l'élément femelle 2 comporte des composants terminaux 201, 202 et 203 conducteurs reliés au câble électrique C_2 . Les composants terminaux 201, 202 et 203 sont logés à l'intérieur d'un boîtier 206 de forme cylindrique et d'axe $X_2-X'_2$. Les composants terminaux 201, 202 et 203 sont disposés successivement le long de l'axe $X_2-X'_2$. En outre, l'élément femelle 2 comporte un tube 207 qui s'étend à l'intérieur du boîtier 206 et qui est en l'occurrence co-axial à l'axe $X_2-X'_2$. Le tube 207 est adapté pour laisser passer, dans sa partie creuse, la chaîne de traction 240 laquelle peut être accrochée à l'anneau de fixation 140 situé à l'extrémité distale de la colonne 107.

Les organes terminaux 101, 102 et 103 présentent chacun au moins une surface pour le contact électrique avec une surface complémentaire respective

des composants terminaux 201, 202 et 203. En l'occurrence, comme le montrent les figures 4 à 7, les organes terminaux 101, 102 et 103 ont une forme annulaire avec une surface radiale externe pour le contact électrique de forme cylindrique et co-axiale à l'axe $X_1-X'_1$. De même, les composants terminaux 201, 202 et 203 ont
5 une forme annulaire avec une surface radiale interne de forme cylindrique et coaxiale à l'axe $X_2-X'_2$.

Le diamètre de la surface externe de chaque organe terminal 101, 102 ou 103 correspond sensiblement au diamètre de la surface radiale interne de chaque composant terminal 201, 202 ou 203, si bien que le contact électrique est réalisé
10 au niveau de ces surfaces radiales interne et externe, lorsque le connecteur C est dans l'état connecté, tel que représenté aux figures 6 et 7.

D'une manière connue, le contact électrique peut être réalisé au moyen de lamelles conductrices dont la flexibilité suivant la direction radiale permet l'ajustement au jeu.

15 Les trois organes terminaux 101, 102 et 103 de l'élément mâle 1 et les trois composants terminaux 201, 202 et 203 de l'élément femelle 2 sont destinés à l'interconnexion des câbles électriques C_1 et C_2 .

L'organe terminal 103 est destiné à une connexion électrique de type triphasé. Comme le montre la figure 7, il est en fait composé de trois secteurs annulaires 103A, 103B et 103C, lesquels correspondent chacun à une phase du
20 câble triphasé C_1 . De même, le composant terminal 203 est en fait composé de trois secteurs annulaires 203A, 203B et 203C, lesquels correspondent chacun à une phase du câble triphasé C_2 .

Lorsque le corps 10 est correctement orienté autour de l'axe $X_2-X'_2$, les
25 surfaces correspondantes de l'organe terminal 103 et du composant terminal 203 sont mises en contact. Les organes terminaux 101, 102 et les composants terminaux 201 et 202 peuvent quant à eux servir à transmettre des signaux entre le navire et le terminal d'une installation portuaire.

Dans la mesure où les rouleaux 221, 222 et 223 guident le corps 10 au
30 cours de la connexion des éléments mâle 1 et femelle 2, les rouleaux 221, 222 et 223 sont montés, dans le réceptacle 20, entre la chambre de guidage 205 et les composants terminaux 201, 202 et 203, suivant la direction longitudinale $X_2-X'_2$. Ainsi, les rouleaux 221, 222 et 223 donnent au corps 10 une orientation angulaire

en vue de l'interconnexion de l'organe terminal 103 avec le composant terminal 203.

Comme le montrent les figures 6 et 7, le boîtier 206, de forme cylindrique peut s'emboîter avec la partie centrale correspondante du corps 10. Le corps 10 et le boîtier 206 présentent chacun une ouverture distale pour permettre, lors de leur emboîtement mutuel, des contacts électriques respectivement entre les organes terminaux 101, 102 et 103 et les composants terminaux 201, 202 et 203.

Pour assurer l'étanchéité du logement où se trouvent les organes terminaux 101, 102 et 103, vis-à-vis de l'eau de mer et/ou de gaz constituant une atmosphère explosible, l'élément mâle 1 comporte une rondelle 108 qui est montée autour d'un collet distal de la colonne 107, de façon à obturer l'ouverture distale du corps 10.

Au cours de la connexion illustrée par les figures 5 et 6, la rondelle 108 est mobile à l'intérieur du corps 10 à l'encontre d'un ressort hélicoïdal 109 travaillant en compression. Le ressort 109 est monté co-axial à l'axe $X_1-X'_1$, autour de la colonne 107 et au sein d'une paroi cylindrique du corps 10. Le ressort 109 constitue un moyen de rappel de la rondelle 108 en position obturée, telle qu'illustré à la figure 4. Dans cette position, la face distale 120 du corps 10 est plane et lisse, ce qui évite la rétention de liquide susceptible de s'introduire au niveau des contacts électriques au cours de la connexion. Par lisse on entend une surface sans relief ni aspérité, donc sans zone de rétention de liquide.

Le collet distal de la colonne 107 occupe la région centrale de l'ouverture distale du corps 10, définissant ainsi une ouverture globalement annulaire à section circulaire.

De même, l'élément femelle 2 comporte un ensemble d'obturation de l'ouverture distale du boîtier 206, de façon à maintenir étanche le logement des composants terminaux 201, 202 et 203 vis-à-vis de l'eau de mer et/ou de gaz constituant une atmosphère explosible. Cet ensemble d'obturation est formé par un collet distal du tube 207 qui coïncide avec une collerette annulaire 211 formant la partie distale du boîtier 206. Le tube 207 est monté mobile à l'intérieur du boîtier 206, suivant l'axe $X_2-X'_2$ et à l'encontre d'un ressort hélicoïdal 209 travaillant en compression. Le ressort 209 est monté co-axial à l'axe $X_2-X'_2$ et autour du tube

207, de façon à rappeler le tube 207, donc son collet distal, en position obturée, tel qu'illustré à la figure 4.

Au cours de la connexion de l'élément mâle 1 dans l'élément femelle 2, le collet distal 111 de la colonne 107 arrive en contact avec le collet distal du tube 207 (figure 5), puis repousse le tube 207 à l'encontre du ressort 209, jusqu'à ce que les organes terminaux 101, 102 et 103 entrent en contact avec les composants terminaux 201, 202 et 203 (figure 6). Inversement, la collerette distale 211 du boîtier 206 repousse la rondelle 108 à l'intérieur du corps 110 et à l'encontre du ressort 109. Lors de la déconnexion, les pièces mobiles suivent un mouvement opposé, jusqu'à l'obturation étanche des ouvertures distales respectives du corps 10 et du boîtier 206.

Un connecteur conforme à l'invention, qui comprend un élément mâle et un élément femelle conforme à l'invention, permet donc un guidage simple et efficace de l'élément mâle dans l'élément femelle en vue de l'interconnexion de câbles de puissance électrique. Les éléments du connecteur sont de construction relativement simple et peu onéreuse. De plus, la révolution de l'élément mâle est limitée à un angle maximal de 60°, avant que cet élément mâle n'adopte une orientation angulaire convenable pour la connexion. Une telle révolution partielle limite la torsion que subissent les câbles de puissance électrique à relier, ce qui augmente leur durée de vie ainsi que celle des pièces qui les relient aux éléments mâle et femelle.

L'invention a été décrite ici avec un corps d'élément mâle présentant des arêtes distales 124, 125 et 126 rectilignes. Alternativement, ces arêtes distales peuvent être convexes lorsqu'elles résultent de l'intersection des faces longitudinales avec une face distale convexe ou bombée. Avantagusement, cette face distale présente une surface lisse, donc sans aspérité ni relief susceptible de former une zone de rétention de liquide. Par ailleurs, la présente invention peut également être appliquée à l'interconnexion de câbles électriques à quatre phases. Dans ce cas, le corps de l'élément mâle a la forme d'un prisme à base carrée.

En variante, l'élément mâle du connecteur peut être relié à un navire, alors que l'élément femelle est relié à un terminal portuaire.

REVENDEICATIONS

1. Elément femelle (2) de connecteur (C), destiné à coopérer avec un élément mâle (1) de connecteur (C) complémentaire pour l'interconnexion de câbles de puissance électrique (C_1 , C_2), notamment entre un navire et un terminal, l'élément femelle (2) comportant au moins un composant terminal (201, 202, 203) de conduction électrique et un réceptacle (20) qui est destiné à recevoir un corps (10) dudit élément mâle (1) et qui s'étend suivant une direction longitudinale (X_2 - X'_2), l'élément femelle (2) présentant une partie proximale (210) agencée pour recevoir un câble de puissance électrique (C_2) de façon à alimenter électriquement le ou chaque composant terminal (201, 202, 203), l'élément femelle (2) étant caractérisé en ce que le réceptacle (20) comprend une chambre de guidage (205) dudit corps (10) en translation suivant ladite direction longitudinale (X_2 - X'_2), ainsi qu'au moins une arête de guidage (231, 232, 233) agencée pour guider ledit corps (10) en révolution autour d'un axe longitudinal (X_1 - X'_1) dudit corps (10), la ou chaque arête de guidage (231, 232, 233) étant disposée, suivant ladite direction longitudinale (X_2 - X'_2), entre ladite chambre de guidage (205) et le ou chaque composant terminal (201, 202, 203).

2. Elément femelle (2) de connecteur (C) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite chambre de guidage (205) a une forme de cylindre à base circulaire, ladite base circulaire étant définie par un cercle sensiblement circonscrit à une base triangulaire dudit corps (10) de l'élément mâle (1), lequel est sensiblement en forme de prisme à base triangulaire équilatérale, et en ce que la ou chaque arête de guidage (231, 232, 233) s'étend dans un plan (P_{231} , P_{232} , P_{233}) parallèle à l'axe (X_2 - X'_2) dudit cylindre, sécant audit cylindre et qui est séparé de l'axe (X_2 - X'_2) dudit cylindre par une distance (d_{231} , d_{232} , d_{233}) correspondant sensiblement à l'apothème de ladite base triangulaire, la ou chaque arête de guidage (231, 232, 233) s'étendant, en outre, suivant une direction (Y_{221} , Y_{222} , Y_{223}) inclinée par rapport à l'axe (X_2 - X'_2) dudit cylindre d'un angle (α_{231} , α_{232} , α_{233}) compris entre 30° et 80° , de préférence entre 50° et 70° .

3. Elément femelle (2) de connecteur (C) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, au moins un rouleau (221, 222, 223) cylindrique, le ou chaque rouleau (221, 222, 223) étant monté mobile en révolution

par rapport audit réceptacle (20), la génératrice interne (231, 232, 233) du ou de chaque rouleau (221, 222, 223) étant apte à former la ou chaque arête de guidage (231, 232, 233).

4. Élément femelle (2) de connecteur (C) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte trois rouleaux (221, 222, 223) définissant trois arêtes de guidage (231, 232, 233) s'étendant dans trois plans distincts (P_{231} , P_{232} , P_{233}) et parallèles à l'axe ($X_2-X'_2$) dudit cylindre, les trois plans (P_{231} , P_{232} , P_{233}) formant, en section par un plan perpendiculaire à l'axe ($X_2-X'_2$) dudit cylindre, un triangle correspondant sensiblement à ladite base triangulaire.

5. Élément femelle (2) de connecteur (C) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un boîtier (206) formant un logement pour le ou chaque composant terminal (201, 202, 203).

6. Élément femelle (2) de connecteur (C) selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un tube (207) s'étendant à l'intérieur du boîtier (206), ledit tube (207) étant adapté pour recevoir un moyen de traction tel qu'une chaîne (240) ou un câble, et en ce qu'au moins un composant terminal (201, 202, 203) présente des surfaces en forme de secteurs annulaires (201A, 201B, 201C), pour le contact électrique avec le ou chaque organe terminal (101, 102, 103).

7. Élément femelle (2) de connecteur (C) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le boîtier (206) présente une ouverture distale, en ce que l'extrémité distale du tube (207) est équipée d'un collet d'obturation de ladite ouverture distale, ledit tube (207) étant mobile en translation suivant l'axe ($X_2-X'_2$) dudit cylindre et en ce que l'élément femelle (2) comporte un organe de rappel (209) en position obturée dudit tube (207).

8. Connecteur (C), pour l'interconnexion de câbles de puissance électrique, notamment entre un navire et un terminal, comprenant un élément mâle (1) et un élément femelle (2), caractérisé en ce que ledit élément femelle (2) est selon l'une des revendications 1 à 7, en ce que ledit élément mâle (1) comporte au moins un organe terminal (101, 102, 103) de conduction électrique et un corps (10) formant un logement pour le ou chaque organe terminal (101, 102, 103), en ce que l'élément mâle (1) présente une partie proximale (110) agencée pour recevoir un câble de puissance électrique (C_1), de façon à alimenter

électriquement le ou chaque organe terminal (101, 102, 103), en ce que ledit corps (10) est sensiblement en forme de prisme à base triangulaire équilatérale, et en ce que le ou chaque organe terminal (101, 102, 103) et le ou chaque composant terminal (201, 202, 203) présentent respectivement des formes
5 complémentaires.

9. Connecteur (C) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps (10) de l'élément mâle (1) présente une face distale (120) globalement perpendiculaire à l'axe ($X_1-X'_1$) dudit prisme, ladite face (120) définissant au moins une arête distale (124, 125, 126) rectiligne ou convexe avec une face (121, 122,
10 123) dudit prisme.

10. Connecteur (C) selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que l'élément mâle (1) comporte, en outre, une colonne (107) s'étendant à l'intérieur du corps (10) et le long de l'axe ($X_1-X'_1$) du prisme, en ce que le ou chaque organe terminal (101, 102, 103) est monté sur ladite colonne (107) et en ce qu'au moins
15 un organe terminal (101, 102, 103) présente au moins une surface en forme de secteur annulaire pour le contact électrique avec le ou chaque composant terminal (201, 202, 203) dudit élément femelle (2).

11. Connecteur (C) selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le corps (10) présente une ouverture distale, en ce que l'élément mâle (1)
20 comporte des moyens d'obturation (108) de ladite ouverture distale, lesdits moyens d'obturation (108) étant mobiles à l'intérieur du corps (10) et en ce que l'élément mâle (1) comporte des moyens de rappel (109) desdits moyens d'obturation (108) en position obturée.

12. Connecteur (C) selon les revendications 10 et 11, caractérisé en ce
25 que l'extrémité distale (111) de la colonne (107) se trouve dans la région centrale de ladite ouverture distale et définit une ouverture globalement annulaire, en ce que les moyens d'obturation comprennent une rondelle (108) ayant la forme de ladite ouverture distale annulaire, ladite rondelle (108) étant apte à coulisser le long de l'axe ($X_1-X'_1$) du prisme et en ce que lesdits moyens de rappel
30 comprennent un ressort hélicoïdal (109) travaillant en compression suivant la direction de l'axe ($X_1-X'_1$).

13. Connecteur (C) selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que la face distale (120) du corps (10) présente une surface lisse de forme plane ou convexe.

5 14. Connecteur (C) selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que ladite colonne (107) comporte un organe de fixation (140) pour attacher un moyen de traction, tel qu'une chaîne (240) ou un câble.

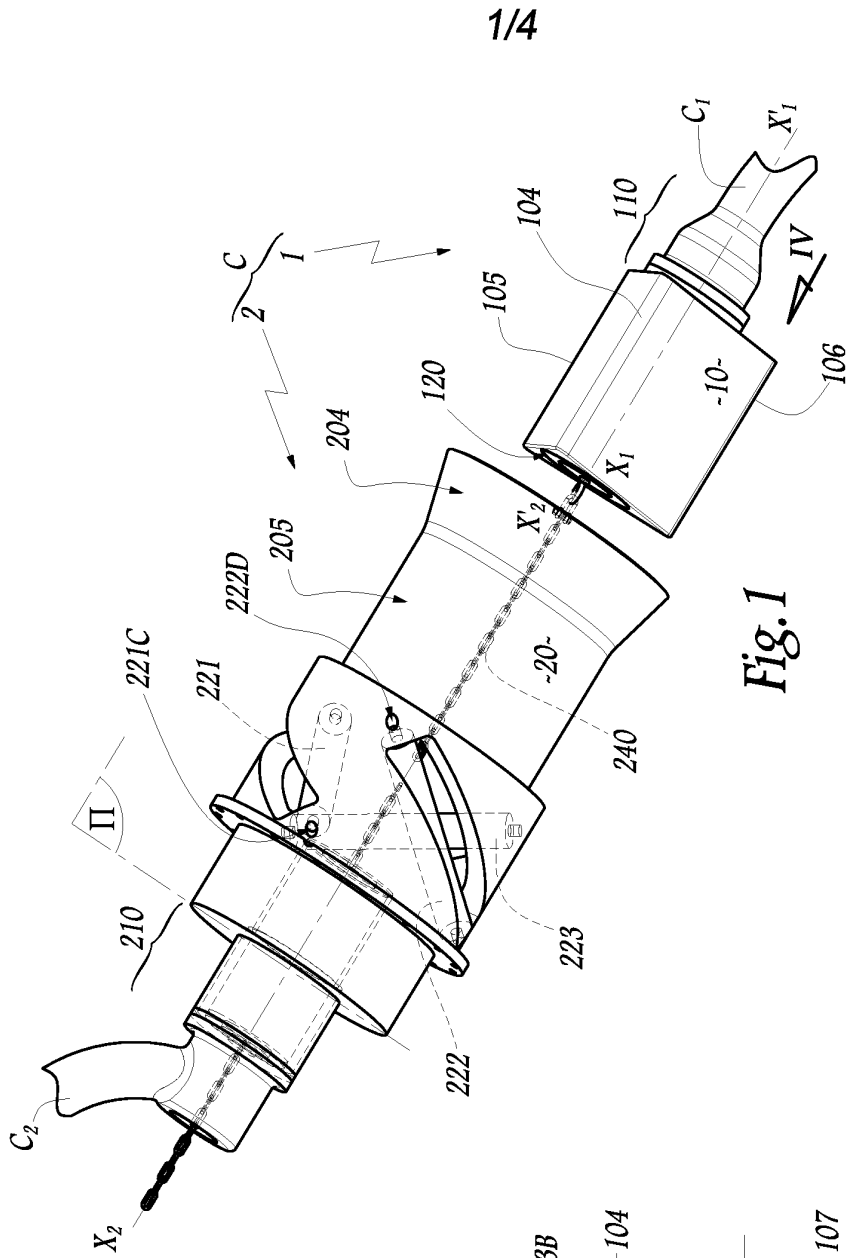


Fig. 1

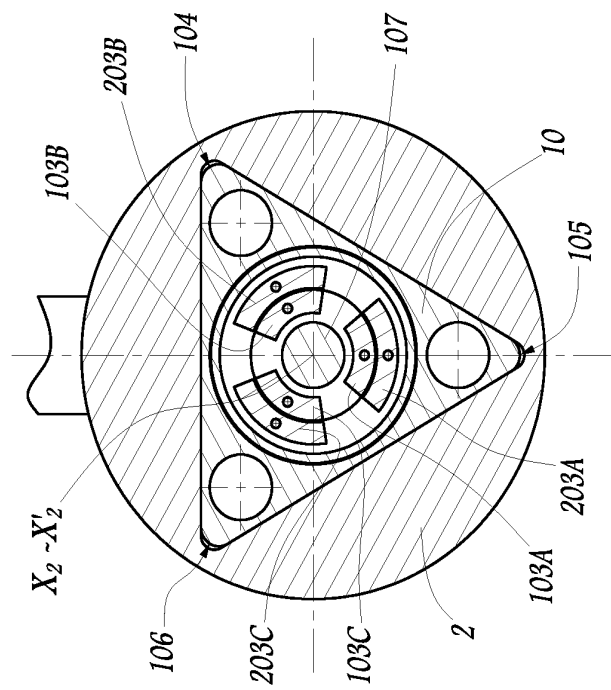
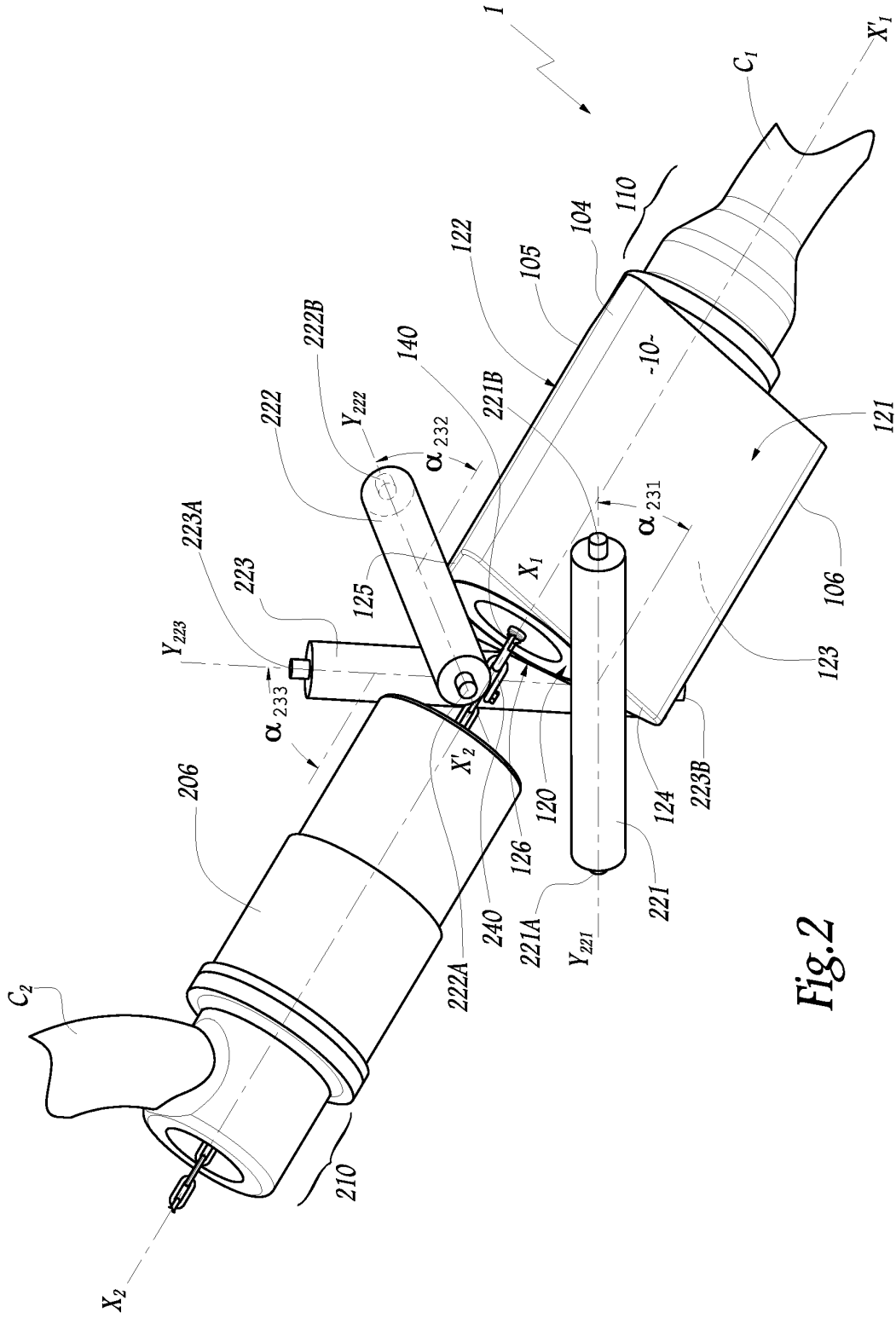


Fig. 7



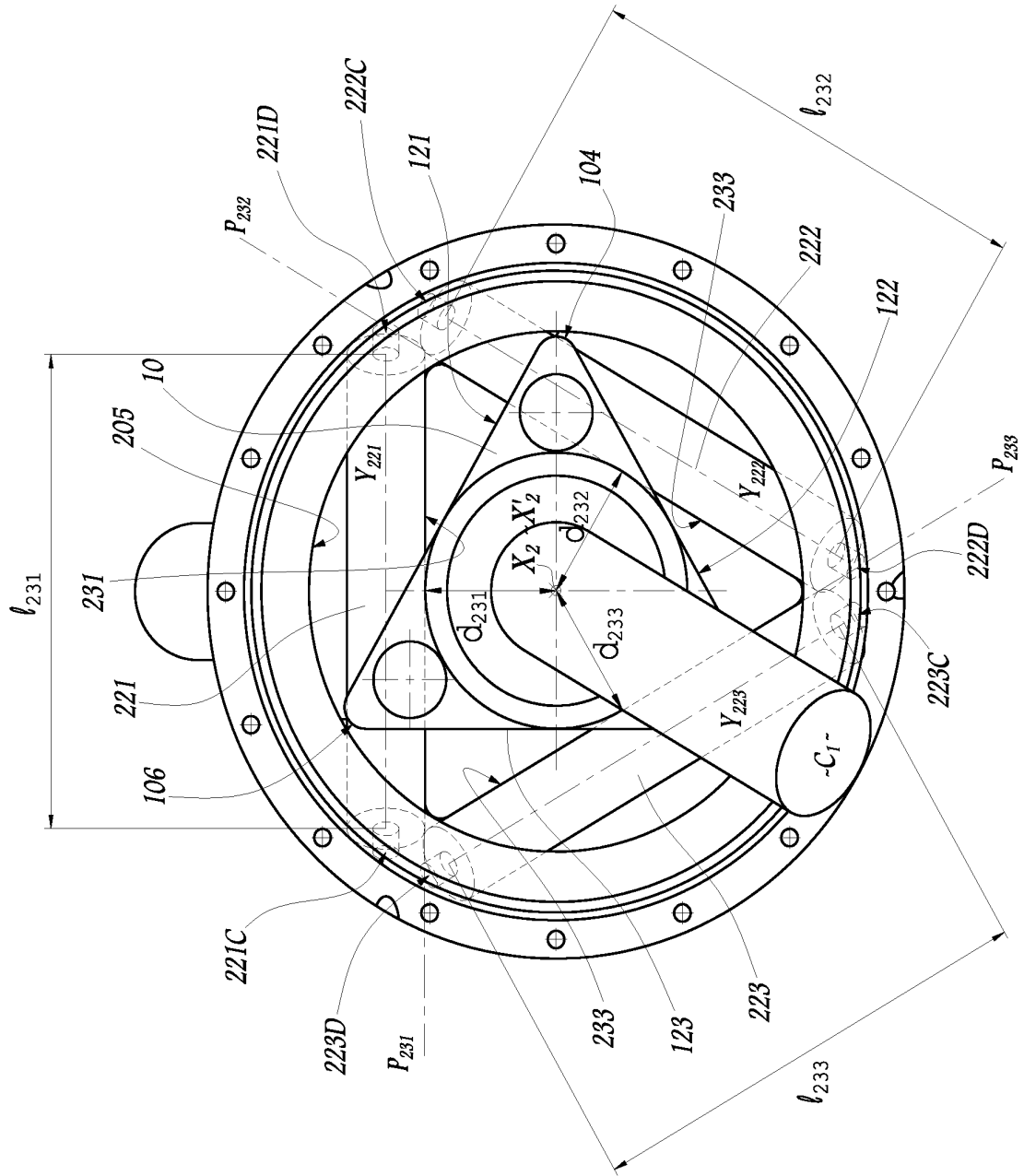
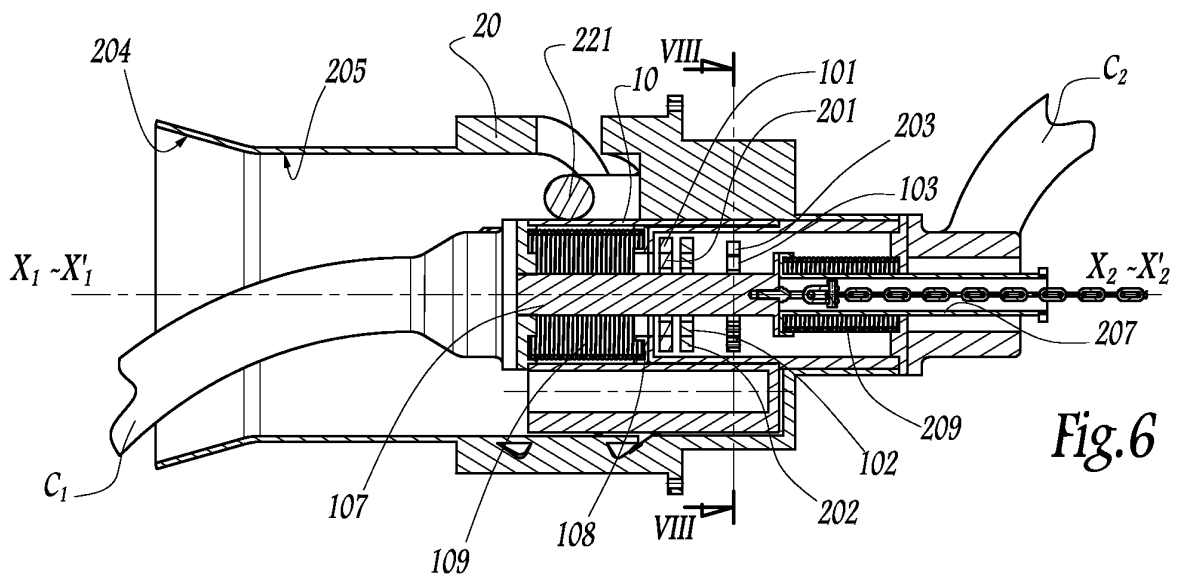
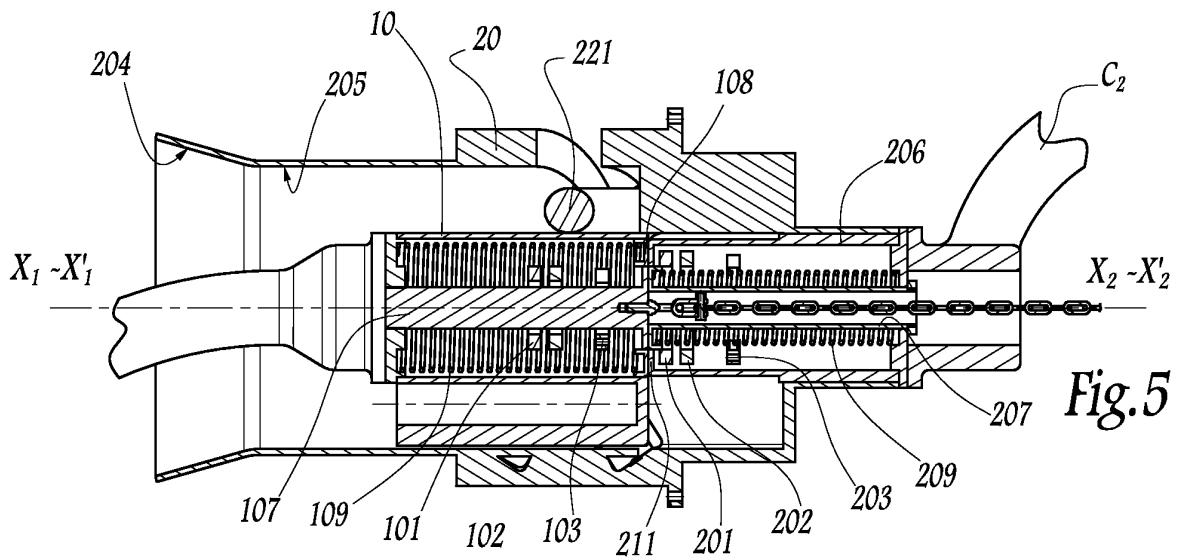
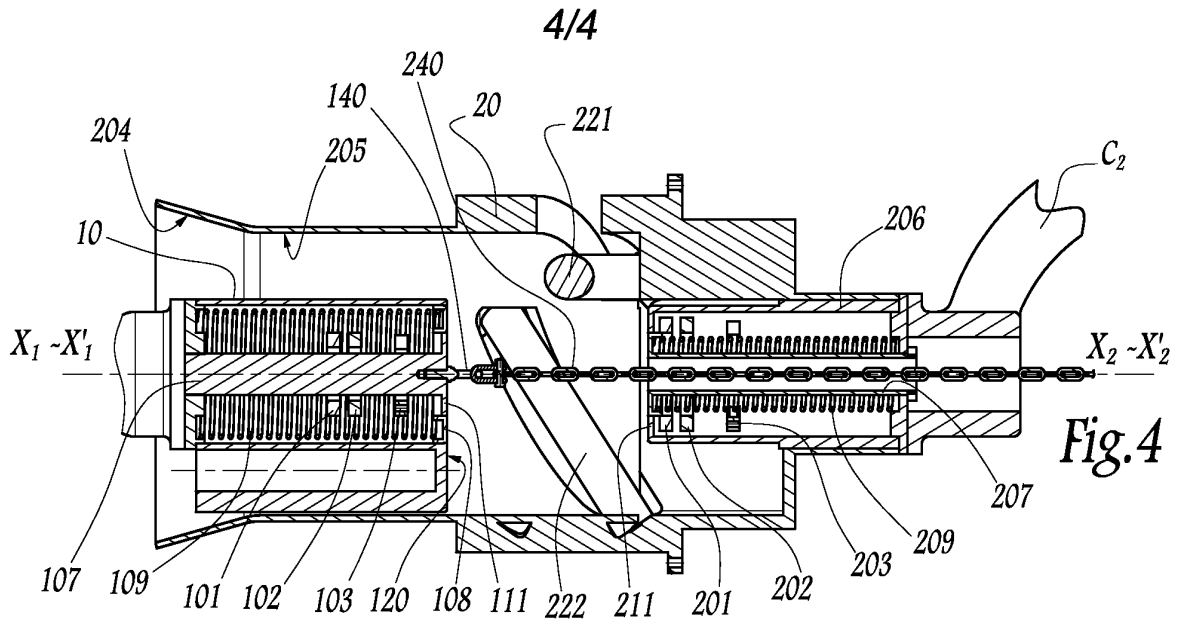


Fig.3





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 705673
FR 0851613

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI	
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes			
X	US 4 610 564 A (VANTOUROUX PATRICK [FR]) 9 septembre 1986 (1986-09-09) * revendication 1 *	1-14	H02G15/02	
X	GB 2 253 601 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]) 16 septembre 1992 (1992-09-16) * revendication 6 *	1		
X	US 6 435 903 B1 (NELSON ERIC L [US]) 20 août 2002 (2002-08-20) * colonne 4, ligne 14 - ligne 15 *	1		
X	US 6 524 057 B1 (PARK BYUNG-KWEN [KR]) 25 février 2003 (2003-02-25) * revendications 8,9 *	1		
A	FR 2 881 279 A (LEGRAND FRANCE SA [FR]; LEGRAND SNC [FR]) 28 juillet 2006 (2006-07-28) * figure 1 *	1-14		
A	FR 2 828 665 A (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 21 février 2003 (2003-02-21) * page 10, ligne 16 - page 11, ligne 10 *	1-14		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	GB 2 373 380 A (NORTHROP GRUMMAN CORP [US] NORTHROP GRUMMAN CORP [US]; LITTON SYSTEMS) 18 septembre 2002 (2002-09-18) * figure 11 *	1-14		H01R
A	US 5 718 602 A (SAVOCA PAUL F [US]) 17 février 1998 (1998-02-17) * figures 1-7 *	1-14		
A	FR 1 517 580 A (INT STANDARD ELECTRIC CORP) 15 mars 1968 (1968-03-15) * revendication 1 *	1-14		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
16 octobre 2008		Demol, Stefan		
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0851613 FA 705673**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16-10-2008

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4610564	A	09-09-1986	AUCUN	
GB 2253601	A	16-09-1992	AT 396761 B DE 4206755 A1	25-11-1993 24-09-1992
US 6435903	B1	20-08-2002	US 2002164898 A1	07-11-2002
US 6524057	B1	25-02-2003	AUCUN	
FR 2881279	A	28-07-2006	AUCUN	
FR 2828665	A	21-02-2003	NL 1021114 C2 NL 1021114 A1	18-04-2003 11-02-2003
GB 2373380	A	18-09-2002	ES 2199667 A1 FR 2822302 A1 FR 2874460 A1 KR 20020073308 A SE 524093 C2 SE 0200771 A SE 524388 C2 SE 0302180 A US 2002132509 A1 US 2004106320 A1	16-02-2004 20-09-2002 24-02-2006 23-09-2002 22-06-2004 15-09-2002 03-08-2004 15-09-2003 19-09-2002 03-06-2004
US 5718602	A	17-02-1998	CA 2211264 A1	31-01-1998
FR 1517580	A	15-03-1968	BE 696674 A CH 455906 A GB 1137294 A NL 6704817 A	06-10-1967 15-05-1968 18-12-1968 09-10-1967