

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 2 décembre 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 23 du 9 juin 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : AGENCE SPATIALE EUROPEENNE, Organisation Intergouvernementale Européenne dite. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Neil Cable.

⑦3 Titulaire(s) :

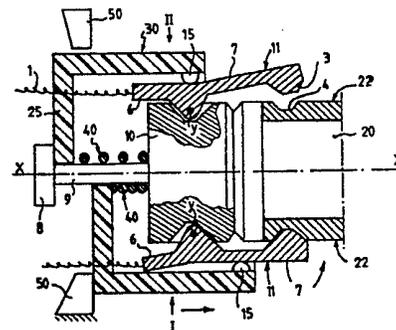
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Orès.

⑤4 Connecteur électrique.

⑤7 La présente invention a pour objet un connecteur électrique comportant un premier et un deuxième support isolant 10, 20 équipés de premières et deuxièmes cosses 11, 22.

Le connecteur est caractérisé en ce que les premières cosses 11 sont mobiles et en ce que le connecteur comporte des moyens d'actionnement 30 destinés à faire passer ces cosses mobiles par application d'un effort axial, d'une première position I, dans laquelle les cosses mobiles 11 sont maintenues engagées intimement avec les deuxièmes cosses 22, fixes, à une deuxième position II, dans laquelle les cosses mobiles 11 sont maintenues radialement écartées et complètement désengagées des cosses fixes. Il est ainsi possible de désassembler et d'assembler les deux supports sans friction entre les cosses mobiles et fixes.

Application à l'industrie des constructions électriques, notamment d'équipements d'engins spatiaux habités.



La présente invention est relative à un connecteur électrique du type à symétrie circulaire, qui est destiné plus particulièrement, mais non limitativement, à être appliqué à bord d'engins spatiaux habités.

5 Bien qu'en principe les opérations d'assemblage et désassemblage d'un connecteur électrique ne présentent pas de difficultés particulières, le besoin se fait sentir de réduire les forces nécessaires à leur exécution, dans le cadre des missions spatiales à bord de satellites, au-  
10 dessous de certaines valeurs critiques parce que l'environnement spatial impose aux astronautes des équipements encombrants qui limitent la maîtrise des mouvements et donc l'application d'efforts, qu'il s'agisse d'interventions manuelles ou à l'aide d'outils.

15 La conception des connecteurs du type à symétrie circulaire connus et destinés à être utilisés au sol, à savoir en conditions normales, est toutefois telle que les forces nécessaires à leur connexion ou déconnexion sont élevées par rapport aux valeurs qu'il serait souhaitable  
20 d'avoir pour les applications spatiales. Ceci est dû au fait qu'il faut vaincre les forces de friction entre les cosses établissant le contact électrique, qui se développent lors de l'assemblage ou du désassemblage des connecteurs dès le début même de ces opérations.

25 Il est vrai qu'on a déjà réalisé des connecteurs du type à structure dite linéaire dans lesquels on utilise des cames pour écarter les cosses électriques pendant leur assemblage/désassemblage, de manière à réduire la force nécessaire pour effectuer ces opérations ; toutefois, dans  
30 ce cas il faut appliquer deux actions indépendantes, en sorte qu'ils ne se prêtent pas aux applications spatiales. De plus, dans ce type de connecteurs linéaires le contact est assuré par les propriétés élastiques des cosses électriques, ce qui limite considérablement les efforts de  
35 contact et donc la fiabilité de celui-ci. De toutes façons,

aucune solution satisfaisante et fiable n'a encore été proposée pour les connecteurs à symétrie circulaire.

La présente invention s'est donc donné pour but de pourvoir à un connecteur du type dit à symétrie circulaire (par rapport à un axe longitudinal, donc à symétrie cylindrique) qui répond mieux aux nécessités de la pratique que les connecteurs antérieurement connus, notamment en ce que les opérations de connexion et déconnexion peuvent être effectuées en appliquant des efforts relativement faibles.

10 Ce but est atteint en effectuant, d'une part, l'assemblage des parties composantes du connecteur par rapprochement axial de celles-ci, avant qu'un quelconque engagement entre les cosses électriques ait lieu et, d'autre part, le désassemblage par séparation axiale des parties susdites après avoir désengagé complètement les  
15 cosses.

De plus, le connecteur selon l'invention présente les avantages suivants :

- 20 - les efforts nécessaires sont applicables suivant une seule direction, qui est définie par l'axe longitudinal du connecteur,
- sa structure est très simple, ne comportant qu'un nombre réduit de pièces, ce qui a de l'incidence sur la fiabilité et sur les coûts de fabrication.

25 La présente invention a pour objet un connecteur électrique à symétrie circulaire par rapport à un axe longitudinal, comportant un premier et un deuxième support isolant qui sont équipés chacun, respectivement, de premières et deuxièmes cosses, reliées à des conducteurs  
30 électriques, et qui sont destinés à être assemblés et désassemblés par un mouvement de rapprochement et d'éloignement axial, pour établir et éliminer, respectivement, un contact électrique entre lesdites cosses par engagement ou désengagement de celles-ci, lequel connecteur est caracté-  
35 risé en ce que lesdites premières cosses sont mobiles

par rapport audit premier support, et en ce que ledit connecteur comporte des moyens d'actionnement destinés à faire passer lesdites cosses mobiles :

- 5 - par application d'un effort axial, d'une première position, dans laquelle les deux supports isolants, alignés axialement, sont assemblés entre eux et les cosses mobiles sont maintenues engagées intimement avec lesdites deuxièmes cosses, qui sont fixes, à une deuxième position, dans laquelle les deux supports sont encore assemblés  
10 entre eux tandis que les cosses mobiles sont maintenues radialement écartées et complètement désengagées par rapport aux cosses fixes, et
- vice versa, par application d'un effort axial opposé, de ladite deuxième position à ladite première position,  
15 ce qui permet de désassembler et d'assembler les deux supports, alignés axialement, par ledit mouvement axial de séparation et, respectivement, par ledit mouvement axial de rapprochement (de ces supports) sans qu'aucune friction n'ait lieu entre lesdites cosses mobiles et fixes pendant les courses  
20 axiales de désassemblage et assemblage, à savoir après désengagement total et avant engagement, respectivement, desdites cosses mobiles et fixes.

Selon un mode de réalisation avantageux du connecteur conforme à l'invention, lesdites cosses mobiles,  
25 qui sont dépassantes par rapport à l'encombrement axial dudit premier support, sont montées sur ce dernier de manière pivotante autour d'un axe perpendiculaire à l'axe du support et à un plan axial de symétrie des cosses mobiles, et lesdits moyens d'actionnement desdites cosses  
30 mobiles sont constitués par une bague, qui est coaxiale audit premier support et qui est appliquée par pression sur la surface radialement externe des cosses mobiles, par l'intermédiaire de nervures de pression ménagées sur la surface radialement interne de la bague, laquelle bague  
35 maintient par pression lesdites cosses mobiles dans les-

dites première et deuxième positions et est destinée à glisser à force sur la surface des cosses mobiles, sous l'action desdits efforts axiaux, de manière à faire pivoter ces cosses de ladite première position à ladite deuxième position et vice versa, avant le désassemblage et après l'assemblage, respectivement, desdits supports alignés axialement, c'est-à-dire avant la séparation axiale et le rapprochement axial sans friction de ceux-ci.

Selon un autre mode de réalisation avantageux du connecteur conforme à l'invention, lesdites cosses mobiles sont maintenues par ladite bague d'actionnement dans lesdites première et deuxième positions également à l'aide d'un ressort, comprimé entre ledit premier support et un épaulement annulaire radialement interne de la bague d'actionnement, et d'une première et d'une deuxième butées radiales, respectivement, contre lesquelles vient en appui, respectivement, ledit épaulement annulaire de la bague d'actionnement lorsque celle-ci se trouve dans des positions correspondant auxdites première et deuxième positions des cosses mobiles.

Selon une disposition avantageuse de ce mode de réalisation, la première butée radiale est constituée par une projection ménagée à l'extrémité d'un segment autour duquel est disposé ledit ressort et qui fait saillie axialement du support des cosses mobiles, et la deuxième butée est constituée par un dispositif de verrouillage qu'on déclenche dès que les cosses mobiles sont engagées avec les cosses fixes.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description qui va suivre, qui se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale illustrant le connecteur électrique selon l'invention avant assemblage des parties composantes,
- la figure 2 représente deux demi-coupes axiales situées de part et d'autre de l'axe longitudinal du connecteur, dont la demi-coupe supérieure illustre l'étape d'assemblage par rapprochement axial des supports isolants des cosses électriques fixes et mobiles du connecteur, sans qu'aucun engagement n'ait lieu entre ces cosses, tandis que la demi-coupe inférieure illustre l'étape successive d'engagement intime entre lesdites cosses.
- la figure 3 est une vue en coupe transversale, qui a été effectuée suivant le plan III de la figure 1 et qui montre la disposition des cosses mobiles 11 autour du support isolant 10.

Le connecteur électrique illustré aux figures 1 et 2 est un connecteur du type à symétrie circulaire par rapport à un axe longitudinal  $x$ , à savoir à symétrie cylindrique, comportant un support isolant cylindrique 10 équipé de cosses électriques mobiles 11, reliées à deux conducteurs électriques 1 et 2, et un support isolant cylindrique 20 équipé de cosses électriques fixes 22 (ce support 20 est illustré avec arrachements partiels en sorte que les conducteurs électriques de liaison des cosses 22 à un circuit électrique n'ont pas été représentés).

Les cosses 22 sont disposées de part et d'autre de l'axe longitudinal  $x$  et disposées axialement sur le support 20.

Les cosses mobiles 11 sont elles aussi disposées de façon à être sensiblement axiales, mais avec la possibilité de pivoter autour d'un axe  $y$  perpendiculaire à l'axe  $x$  de façon à les écarter et rapprocher radialement.

L'écartement radial des cosses 11 permet l'assemblage par rapprochement axial des supports 10 et 20 sans

qu'aucun contact n'ait lieu entre les cosses 11 et 22 pendant tout le mouvement axial (la course axiale) d'assemblage (cf. la figure 1 et la demi-coupe supérieure de la figure 2).

Le rapprochement radial des cosses 11 permet  
5 leur engagement intime avec les cosses fixes 22 par pénétration des projections radiales 3 des cosses 11 dans les encoches radiales 4 des cosses 22 (cf. la demi-coupe inférieure de la figure 2).

Le passage des cosses mobiles 11 de la position  
10 I, où elles sont radialement rapprochées, à savoir engagées avec les cosses fixes 22, à la position II, où elles sont radialement écartées, à savoir complètement désengagées par rapport aux cosses 22, et vice versa - les supports 10 et 20 étant assemblés axialement (voir une fois de plus la  
15 figure 2)-, est rendu possible à l'aide d'un moyen d'actionnement des cosses mobiles 11 .

Ce moyen d'actionnement est constitué par une bague 30 appliquée à force (par pression) autour des cosses 11 et pouvant glisser, également à force, le long de la  
20 surface radialement externe 5 de ces cosses, sous l'action d'un effort axial, en principe de part et d'autre par rapport à l'axe de pivotement y de chaque cosse 11.

Le serrage par pression des cosses mobiles est rendu plus efficace à l'aide des nervures radiales de  
25 pression 15 ménagées sur la surface radialement interne de la bague 30 (bien entendu, si cette bague est métallique, les nervures 15 doivent être réalisées en un matériau isolant pour éviter des courts-circuits).

Lorsque la bague 30 se trouve dans la position  
30 illustrée par la demi-coupe inférieure de la figure 2, à savoir à droite de l'axe y, la pression de serrage exercée par la bague sur les cosses 11 fait pivoter ces dernières, par une action de levier, dans le sens de les rapprocher radialement et de les maintenir dans cette position enga-  
35 gées avec les cosses fixes 22.

Lorsque la bague 30 est déplacée axialement vers la position illustrée par la demi-coupe supérieure de la figure 2, l'action de levier précitée diminue au fur et à mesure que la nervure de pression 15 de la bague 30 se rapproche axialement de l'axe y jusqu'à s'annuler, 5 lorsque la nervure 15 est alignée radialement avec cet axe, et même à s'inverser lorsque cette nervure dépasse l'axe y.

Dans la figure 1 et la demi-coupe supérieure de la figure 2 on voit que le nécessaire écartement radial des cosses mobiles 11, auquel correspond leur désengagement complet par rapport aux cosses fixes 22, existe - pour des raisons de sécurité - déjà lorsque les nervures de pression 15 sont alignées radialement avec les axes 15 de pivotement y des cosses mobiles, à savoir lorsque l'action de levier exercée par la bague 30 par rapport à chacun des axes y est nulle (c'est-à-dire, lorsqu'aucune action de pivotement n'est exercée sur les cosses mobiles). Cela signifie que les cosses mobiles 11 ne sont pas parallèles à l'axe longitudinal x, mais présentent une portion 7 qui est déjà radialement écartée, et ce suffisamment pour qu'aucun contact ne soit établi avec les cosses fixes 22, cette portion 7 faisant suite à une portion axiale 6. Donc, le profil axial des cosses mobiles 11 n'est pas rectiligne 25 mais est constitué par une ligne brisée définie par la succession des portions 6 et 7.

Le maintien de la bague 30 dans la position où les cosses mobiles 11 sont radialement écartées par rapport aux cosses fixes 22 (cf. la demi-coupe supérieure de la 30 figure 2) est assuré par l'action de serrage de la bague effectuée à l'aide des nervures de pression 15.

Ce maintien en position peut être amélioré en faisant coopérer la bague d'actionnement avec un ressort 40, comprimé entre le support 10 des cosses mobiles 11 et 35 un épaulement annulaire radialement interne 25 de la

bague 30, qui vient en appui contre une butée radiale 8 d'un segment axial 9 de support dudit ressort 40, faisant saillie du cylindre 10.

De même, le maintien de la bague 30 dans la  
5 position où les cosses mobiles 11 sont intimement engagées avec les cosses fixes 22 (cf. la demi-coupe inférieure de la figure 2) peut être amélioré par coopération de la bague avec le ressort 40 précité et une autre butée radiale constituée par un dispositif de verrouillage 50  
10 qu'on déclenche dès que les cosses mobiles 11 sont engagées avec les cosses fixes 22.

L'utilisation de ce dispositif de verrouillage s'impose pour éviter les vibrations du connecteur lorsque celui-ci est employé dans un environnement dynamique.

15 En ce qui concerne les matériaux utilisables, ainsi que les lubrifiants éventuellement nécessaires, il va de soi que, si le conducteur selon l'invention est destiné aux applications spatiales, ils doivent être compatibles avec les exigences imposées par la technologie  
20 spatiale.

De plus, pour éviter les problèmes liés aux sollicitations mécaniques dues aux variations thermiques, les matériaux dont se composent les pièces destinées à coopérer ensemble doivent présenter des coefficients de  
25 dilatation thermique sensiblement voisins.

D'après la description qui précède, il est clair que le connecteur selon l'invention satisfait aux buts visés par celle-ci, notamment en ce qui concerne la réduction de l'effort nécessaire pour réaliser la  
30 connexion et la déconnexion de ses cosses électriques, ce qui est obtenu par élimination de tout contact de friction entre les cosses électriques avant qu'elles soient complètement engagées et après qu'elles soient complètement désengagées.

35 En outre, les opérations de connexion et

déconnexion peuvent être effectuées par application d'efforts dirigés uniquement suivant l'axe du connecteur.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écarter du cadre, ni de la portée, de la présente invention. En particulier, il y a lieu de noter que la protection des cosses électriques dans la position où elles sont engagées, c'est-à-dire lorsque le contact électrique est établi, peut être obtenue de façon connue à l'aide d'une autre bague (non représentée mais qui peut être analogue à la bague 30), coaxiale au support des cosses fixes et solidarisée, par exemple par vissage, à la bague d'actionnement des cosses mobiles.

De plus, il doit être bien entendu que les dessins et les parties descriptives correspondantes ont été donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention, dont ils ne constituent en aucune manière une limitation. En particulier, bien qu'on ait représenté un connecteur simple avec deux seules cosses mobiles et deux seules cosses fixes, il va de soi que la solution apportée par la présente invention au problème technique évoqué plus haut s'applique également aux connecteurs à contacts multiples, à savoir comportant plusieurs couples de cosses mobiles et plusieurs couples de cosses fixes, disposées autour des supports correspondants et espacées de façon appropriée. Egalement la disposition des cosses mobiles, illustrée schématiquement à la figure 3 (à laquelle s'adapte la configuration des cosses fixes), n'est pas limitative et d'autres solutions équivalentes peuvent être envisagées.

De toutes façons, lorsque le nombre de cosses le permet, la configuration arquée et étendue de ces cosses,

au lieu d'une simple configuration rectiligne et étroite, ne peut qu'être avantageuse pour assurer le contact indépendamment de la position.

REVENDICATIONS

- 1.- Connecteur électrique à symétrie circulaire par rapport à un axe longitudinal (x), comportant un premier et un deuxième support isolant (10, 20) qui sont équipés chacun, respectivement, d'au moins une paire de premières cosses (11) et d'au moins une paire de deuxièmes cosses (22), reliées à des conducteurs électriques (1, 2, ...), et qui sont destinés à être assemblés et désassemblés par un mouvement de rapprochement et d'éloignement axial, pour établir et éliminer, respectivement, un contact électrique entre lesdites cosses (11, 22) par engagement ou désengagement de celles-ci, lequel connecteur est caractérisé en ce que lesdites premières cosses (11) sont mobiles par rapport audit premier support (10), et en ce que ledit connecteur comporte des moyens d'actionnement (30) destinés à faire passer lesdites cosses mobiles (11) :
- par application d'un effort axial, d'une première position (I), dans laquelle les deux supports isolants (10, 20), alignés axialement, sont assemblés entre eux et les cosses mobiles (11) sont maintenues engagées intimement avec lesdites deuxièmes cosses (22), qui sont fixes, à une deuxième position (II), dans laquelle les deux supports (10, 20) sont encore assemblés entre eux tandis que les cosses mobiles (11) sont maintenues radialement écartées et complètement désengagées par rapport aux cosses fixes (22), et
  - vice versa, par application d'un effort axial opposé, de ladite deuxième position (II) à ladite première position (I),
- ce qui permet de désassembler et d'assembler les deux supports (10, 20), alignés axialement, par ledit mouvement axial de séparation et, respectivement, par ledit mouvement axial de rapprochement (de ces supports) sans qu'aucune friction n'ait lieu entre lesdites cosses mobiles (11) et fixes (22) pendant les courses axiales de désassemblage et assemblage, à

savoir après désengagement total et avant engagement, respectivement, desdites cosses mobiles (11) et fixes (22).

2.- Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites cosses mobiles (11), qui sont  
5 dépassantes par rapport à l'encombrement axial dudit premier support (10), sont montées sur ce dernier de manière pivotante autour d'un axe (y) perpendiculaire à l'axe (x) du support (10) et à un plan axial de symétrie des cosses mobiles (11), et en ce que lesdits moyens d'actionnement des-  
10 dites cosses mobiles sont constitués par une bague (30), qui est coaxiale audit premier support (10) et qui est appliquée par pression sur la surface radialement externe des cosses mobiles (11), par l'intermédiaire de nervures de pression (15) ménagées dans la surface radialement interne de la  
15 bague (30), laquelle bague maintient par pression lesdites cosses mobiles (11) dans lesdites première et deuxième positions (I, II) et est destinée à glisser à force sur la surface des cosses mobiles (11), sous l'action desdits efforts axiaux, de manière à faire pivoter ces cosses (11)  
20 de ladite première position (I) à ladite deuxième position (II), et vice versa, avant le désassemblage et après l'assemblage, respectivement, desdits supports (10, 20) alignés axialement, c'est-à-dire avant la séparation axiale et le rapprochement axial sans friction de ceux-ci.

25 3.- Connecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites cosses mobiles (11) sont maintenues par ladite bague d'actionnement (30) dans lesdites première et deuxième positions (I, II) également à l'aide d'un ressort (40), comprimé entre ledit premier support (10)  
30 et un épaulement annulaire radialement interne (25) de la bague d'actionnement (30), et d'une première et d'une deuxième butées radiales (8, 50), respectivement, contre lesquelles vient en appui, respectivement, ledit épaulement annulaire (25) de la bague d'actionnement (30) lorsque  
35 celle-ci se trouve dans des positions correspondant auxdites première et deuxième positions (I, II) des cosses mobiles (11).

4.- Connecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la première butée radiale est constituée par une projection (8) ménagée à l'extrémité d'un segment (9) autour duquel est disposé ledit ressort (40) et qui  
5 fait saillie axialement du support (10) des cosses mobiles (11), et en ce que la deuxième butée est constituée par un dispositif de verrouillage (50) qu'on déclenche dès que les cosses mobiles (11) sont engagées dans les cosses fixes (22).

FIG. 1

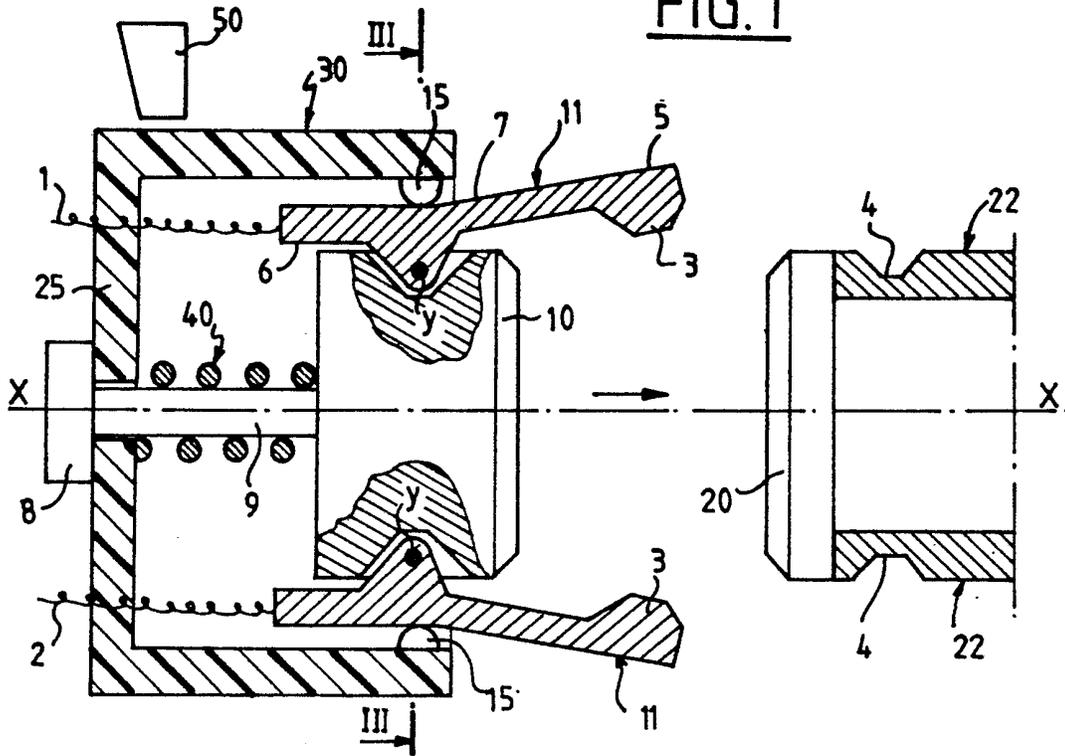


FIG. 2

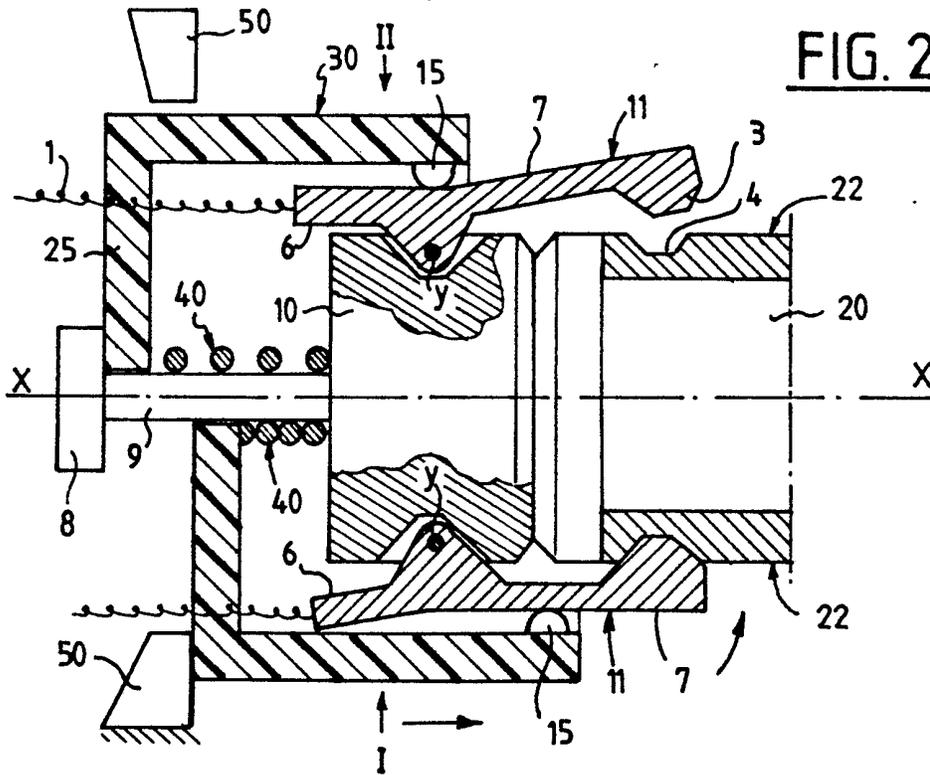


FIG. 3

