



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**11.11.2020 Bulletin 2020/46**

(51) Int Cl.:  
**H01R 39/48 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **20173094.2**

(22) Date de dépôt: **06.05.2020**

(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: **Euro Techniques Industries**  
**13420 Gemenos (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **SAINT-MICHEL, Laurent**  
**13400 AUBAGNE (FR)**  
• **EBLE, Jean-Claude**  
**06510 GATTIERES (FR)**

(30) Priorité: **09.05.2019 FR 1904815**

(74) Mandataire: **Santarelli**  
**49, avenue des Champs-Élysées**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **DISPOSITIF JOINT TOURNANT ELECTRIQUE CONFIGURE POUR EQUIPER UNE INSTALLATION D'EXPLOITATION DE FLUIDES, NOTAMMENT SUR UNE PLATEFORME OFFSHORE**

(57) L'invention concerne un dispositif joint tournant électrique (10) comportant une première partie (11), une deuxième partie (12) mobile en rotation par rapport à la première partie, les première deuxième parties formant une chambre interne (15) fermée et étant chacune pourvue d'au moins un connecteur électrique (26, 27), au moins une piste électrique (29) logée dans la chambre et reliée électriquement à un connecteur de l'une des première et deuxième parties, au moins un bloc frotteur (30) logé dans la chambre et relié électriquement à un connecteur de l'autre des deuxième et première parties, le bloc frotteur coopérant avec la piste électrique pour établir un contact électrique, la chambre comportant un fluide diélectrique, le dispositif comportant un système de génération et d'injection (40) d'un brouillard de fluide diélectrique dans la chambre, et un système de récupération et de réinjection (50) du milieu diélectrique formé du fluide diélectrique et du brouillard de fluide diélectrique dans la chambre.

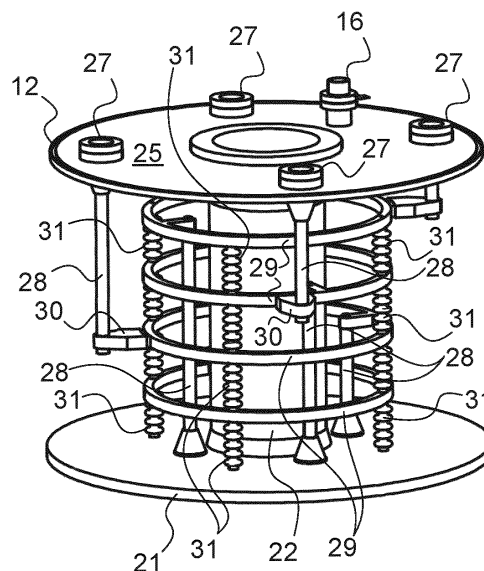


Fig.4

## Description

### Domaine technique de l'invention

**[0001]** L'invention concerne les dispositifs joint tournant électrique configurés pour équiper des installations d'exploitation de fluides, par exemple d'hydrocarbures, notamment sur des plateformes du type offshore. En particulier, l'invention vise un dispositif joint tournant électrique haute tension.

**[0002]** L'invention vise également une installation d'exploitation de fluides notamment sur une plateforme du type offshore, comportant au moins un tel dispositif joint tournant électrique.

### Etat de la technique

**[0003]** Les dispositifs joint tournant électrique installés dans des installations sous pression peuvent trouver une application dans les navires de production pétrolières du domaine de l'offshore, permettant l'exploitation de champs d'hydrocarbures en mer. Des unités flottantes de production, de stockage et de déchargement peuvent être formées par un navire qui est mobile, du fait de son environnement, autour d'une tourelle d'amarrage qui est géostationnaire. Le navire peut être assujéti temporairement à la tourelle. Les installations peuvent comporter des conduits qui forment un réseau de canalisations subaquatiques et qui permettent une communication fluide pour le transfert d'un fluide entre la tourelle et le navire.

**[0004]** De tels dispositifs joint tournant électrique peuvent faire partie d'un ensemble joint tournant comportant en outre un empilement de dispositifs joint tournant d'étanchéité (« swivel stack device » en terminologie anglo-saxonne), le dispositif joint tournant électrique étant interposé entre les dispositifs joint tournant d'étanchéité.

**[0005]** De tels dispositifs joint tournant électrique, aussi appelés collecteurs électriques tournants ou bien, en terminologie anglo-saxonne, « electrical swivel devices » sont des dispositifs électromécaniques configurés pour transférer une énergie électrique entre le navire qui est mobile et la tourelle d'amarrage qui est fixe.

**[0006]** Pour assurer le transfert d'énergie électrique entre le navire et la tourelle, les dispositifs joint tournant électrique sont pourvus d'une première partie, dite fixe, assujéti à la tourelle et d'une deuxième partie, dite mobile, assujéti au navire. La deuxième partie des dispositifs joint tournant électrique est donc mobile par rapport à la première partie des dispositifs joint tournant électrique.

**[0007]** Les dispositifs joint tournant électrique présentent une chambre interne délimitée par les première et deuxième parties. Cette chambre interne est globalement fermée et étanche aux fluides.

**[0008]** Les dispositifs joint tournant électrique fonctionnent avec des pistes conductrices circulaires qui sont

montées sur l'une des première partie fixe et deuxième partie mobile, dans la chambre interne, et qui coopèrent avec des blocs frotteur qui sont montés sur l'autre des deuxième partie mobile et première partie fixe, dans la chambre interne, afin d'établir des liaisons électriques, notamment selon plusieurs phases électriques.

**[0009]** Les dispositifs joint tournant électrique dits haute tension peuvent par exemple être configurés pour faire transiter des tensions de l'ordre de ou supérieures à 1 500 V en courant continu ou 1 000 V en courant alternatif.

**[0010]** Les dispositifs joint tournant électrique utilisés dans de telles applications offshore doivent répondre à des exigences de qualité prédéterminées pour offrir un certain niveau de sécurité, notamment dans une atmosphère explosive.

**[0011]** A ces fins, un fluide diélectrique, par exemple de l'huile, est généralement introduit dans la chambre interne à l'intérieur de laquelle sont placés les pistes conductrices et les blocs frotteur associés du dispositif joint tournant électrique.

**[0012]** Un tel fluide diélectrique a classiquement pour fonction d'isoler les pistes conductrices les unes des autres afin d'éviter la formation d'arcs électriques entre une piste conductrice et une piste conductrice voisine, et permet ainsi de réduire la distance entre ces pistes conductrices.

**[0013]** En effet, la distance séparant les pistes conductrices dépend notamment de la rigidité diélectrique du milieu dans lequel elles se trouvent, laquelle rigidité diélectrique s'exprime en kV/mm (kilovolts par millimètre) et caractérise le champ électrique qu'il est possible d'appliquer entre deux électrodes différentes avant qu'il ne se produise un arc électrique et donc qu'un phénomène de claquage apparaisse.

**[0014]** Le brevet EP 2 353 213 décrit un tel dispositif joint tournant électrique comportant une première et une seconde parties, mobiles l'une par rapport à l'autre et formant une chambre interne. Chacune des deux parties comporte des connecteurs électriques, des pistes électriques reliées électriquement à des connecteurs de l'une des deux parties et des blocs frotteurs reliés électriquement à des connecteurs de l'autre des deux parties. Les blocs frotteurs coopèrent avec les pistes électriques pour établir des contacts électriques. Les pistes électriques et les blocs frotteurs sont logés dans la chambre interne. La chambre interne est fermée et est remplie d'huile diélectrique ayant une rigidité diélectrique supérieure à celle de l'air environnant le dispositif joint tournant électrique. Au surplus, dans le brevet EP 2 353 213, le dispositif joint tournant électrique est pourvu d'éléments isolants qui interconnectent les éléments conducteurs et qui sont situés selon un agencement particulier dans la chambre interne.

**[0015]** La demande de brevet FR 3 064 122 décrit un autre dispositif joint tournant électrique, comportant une première partie et une seconde partie, mobiles l'une par rapport à l'autre et formant une chambre interne. Chacune des deux parties comporte des connecteurs élec-

triques, des pistes électriques reliées électriquement à des connecteurs de l'une des deux parties et des blocs frotteurs reliés électriquement à des connecteurs de l'autre des deux parties. Les blocs frotteurs coopèrent avec les pistes électriques pour établir des contacts électriques. Les pistes électriques et les blocs frotteurs sont logés dans la chambre interne. La chambre interne est fermée et est remplie d'un gaz d'isolation diélectrique ayant une rigidité diélectrique supérieure à celle de l'air environnant le dispositif joint tournant électrique. L'utilisation d'un tel gaz d'isolation diélectrique autorise une faible fréquence de maintenance liée à la pollution du fluide dans la chambre interne. Au surplus, un tel gaz d'isolation diélectrique voit sa rigidité diélectrique augmenter avec la pression, de sorte qu'un phénomène d'échauffement et donc de surpression survenant dans la chambre interne fermée du dispositif joint tournant électrique améliore la rigidité diélectrique du gaz et réduit encore les risques de claquage.

#### Exposé de l'invention

**[0016]** L'invention concerne un dispositif joint tournant électrique, notamment haute tension, configuré pour équiper une installation d'exploitation de fluides, présentant des performances améliorées par rapport aux dispositifs de l'art antérieur susmentionné, tout en étant simple, commode et économique.

**[0017]** L'invention a ainsi pour objet, sous un premier aspect, un dispositif joint tournant électrique, notamment haute tension, configuré pour équiper une installation d'exploitation de fluides, par exemple un hydrocarbure et notamment sur une plateforme offshore, comportant une première partie, une deuxième partie mobile en rotation par rapport à ladite première partie, lesdites première partie et deuxième partie formant une chambre interne et étant chacune pourvue d'au moins un connecteur électrique, au moins une piste électrique logée dans ladite chambre interne et reliée électriquement à un dit connecteur de l'une desdites première partie et deuxième partie, au moins un bloc frotteur logé dans ladite chambre interne et relié électriquement à un dit connecteur de l'autre desdites deuxième partie annulaire et première partie, ledit au moins un bloc frotteur coopérant avec ladite au moins une piste électrique pour établir un contact électrique, ladite chambre interne comportant un fluide diélectrique ; caractérisé en ce qu'il comporte un système de génération et d'injection d'un brouillard de fluide diélectrique dans ladite chambre interne, et un système de récupération et de réinjection dudit milieu diélectrique formé dudit fluide diélectrique et dudit brouillard de fluide diélectrique dans ladite chambre interne.

**[0018]** Le dispositif joint tournant électrique selon l'invention comporte, dans sa chambre interne, un milieu diélectrique formé au moins par le mélange d'un liquide diélectrique et/ou d'un gaz diélectrique, avec un brouillard de fluide diélectrique.

**[0019]** Un tel milieu diélectrique permet, en plus de sa

fonction d'isolation électrique, de nettoyer la chambre interne de particules polluantes pouvant s'y trouver, lesquelles particules polluantes ont tendance à diminuer la rigidité diélectrique du milieu diélectrique.

**[0020]** A noter que cette pollution résulte d'une part de l'usure des pièces en mouvement, principalement des frotteurs, et d'autre part des décharges électriques partielles dans la chambre interne.

**[0021]** Le brouillard de fluide diélectrique permet non seulement de réduire la génération des phénomènes de claquage en augmentant la rigidité diélectrique du milieu diélectrique, mais aussi de capter les particules polluantes qui peuvent se trouver en suspension dans le liquide diélectrique et/ou dans le gaz diélectrique du milieu diélectrique et/ou qui peuvent se trouver sur des parois internes des première et/ou deuxième parties annulaires.

**[0022]** Ceci permet de nettoyer la chambre interne et le milieu diélectrique s'y trouvant. Un tel nettoyage de la chambre interne et du milieu diélectrique qu'elle comporte favorise encore la réduction de formation d'arcs électriques dans le temps au sein du dispositif joint tournant électrique.

**[0023]** Ceci permet en outre de réduire et donc d'espacer les opérations de maintenance d'un tel dispositif joint tournant électrique, lesquelles opérations sont souvent compliquées par la localisation d'un tel dispositif joint tournant électrique, en particulier s'il se trouve dans un empilement de dispositifs joint tournant d'étanchéité.

**[0024]** Des caractéristiques préférées, simples, commodes et économiques du dispositif selon l'invention sont présentées ci-après.

**[0025]** La chambre interne peut comporter en outre un gaz inerte.

**[0026]** Le système de génération et d'injection peut être configuré pour générer une pluralité de microgouttelettes de fluide diélectrique, notamment par nébulisation ou atomisation, par exemple à partir d'un liquide ou d'un gaz diélectrique.

**[0027]** Le système de génération et d'injection peut être configuré pour injecter sous haute pression dans ladite chambre interne ledit brouillard de fluide diélectrique généré.

**[0028]** Le système de récupération et de réinjection peut être configuré pour réinjecter sous haute pression ledit milieu diélectrique formé dudit fluide diélectrique et dudit brouillard de fluide diélectrique dans ladite chambre interne.

**[0029]** Le système de récupération et de réinjection peut comporter un circuit de traitement en communication fluide avec ladite chambre interne, ledit circuit de traitement étant pourvu d'au moins un élément de filtration et d'au moins une pompe de recirculation.

**[0030]** Le dispositif joint tournant électrique peut comporter un système de surveillance optique de ladite chambre interne qui est configuré pour détecter des décharges électriques partielles et/ou des éléments polluants présents sur ladite au moins une piste électrique et/ou sur ledit au moins un bloc frotteur.

**[0031]** Le dispositif joint tournant électrique peut être pourvu d'organes d'isolation électrique sensiblement en forme d'entretoises, lesdites pistes électriques sont assujetties mécaniquement et supportées par lesdits organes d'isolation électriques, lesquels sont en outre interposés entre lesdites pistes conductrices de sorte à les espacer les unes des autres, et ledit système de surveillance optique de ladite chambre interne peut être configuré pour détecter des décharges électriques partielles sur lesdits organes d'isolation électriques.

**[0032]** Le dispositif joint tournant électrique peut comporter une unité de contrôle et de commande configurée pour implémenter un cycle de nettoyage de ladite chambre interne, par le biais dudit système de génération et d'injection et/ou dudit système de récupération et de réinjection, en fonction d'un seuil de détection de dites décharges électriques partielles et/ou de dits éléments polluants.

**[0033]** Le dispositif joint tournant électrique peut être pourvu d'un organe de sécurité, par exemple formé par un disque de rupture, qui joue le rôle d'évent et permet ainsi d'empêcher une surpression de ladite chambre interne.

**[0034]** L'invention a aussi pour objet, sous un deuxième aspect, une installation d'exploitation de fluides, par exemple un hydrocarbure et notamment sur une plateforme offshore, comportant au moins un dispositif joint tournant électrique tel que décrit ci-dessus, avec ladite première partie dudit dispositif joint tournant électrique qui est assujettie à une tourelle d'amarrage fixe de ladite installation et ladite deuxième partie dudit dispositif joint tournant électrique qui est assujettie à un navire mobile de ladite installation.

#### Brève description des figures

**[0035]** On va maintenant poursuivre l'exposé de l'invention par la description d'exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

La figure 1 représente schématiquement et partiellement une installation d'exploitation de fluides sur une plateforme offshore, pourvue d'un navire, d'une tourelle d'amarrage, d'un réseau de canalisations subaquatiques permettant une communication fluide pour le transfert du fluide entre la tourelle et le navire, et d'un ensemble joint tournant comportant un empilement de dispositifs joint tournant d'étanchéité prévus pour assurer l'étanchéité entre le navire et la tourelle et l'intégrité du transfert de fluide, et au moins un dispositif joint tournant électrique interposé entre les dispositifs joint tournant d'étanchéité et prévu pour assurer l'acheminement d'énergie électrique entre le navire et la tourelle.

La figure 2 représente schématiquement en perspective, selon un premier angle de vue, le dispositif joint tournant électrique de l'installation illustrée sur

la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe médiane du dispositif joint tournant électrique.

La figure 4 représente schématiquement et partiellement, en perspective isolée, des éléments conducteurs présents à l'intérieur du dispositif joint tournant électrique.

La figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 2, prise selon un second angle de vue.

La figure 6 est une vue de face du dispositif joint tournant électrique.

#### Description détaillée

**[0036]** La figure 1 illustre une installation d'exploitation de fluides 1 sur une plateforme offshore, permettant l'exploitation de champs d'hydrocarbures en mer 2.

**[0037]** Cette installation 1, aussi appelée unité flottante de production, de stockage et de déchargement, peut être pourvue d'un navire 3 qui est mobile, du fait de son environnement formé par la mer 2, et d'une tourelle d'amarrage 4 qui est géostationnaire et autour de laquelle le navire 3 est mobile.

**[0038]** La tourelle d'amarrage 4 peut par exemple être assujettie mécaniquement au fond de la mer 2 via des ancres sous-marines 5.

**[0039]** Le navire 3 peut être mobile vis-à-vis de la tourelle d'amarrage 4 par le biais d'un mécanisme à roulements 7.

**[0040]** L'installation 1 peut être pourvue de conduits 6 qui forment un réseau de canalisations subaquatiques permettant une communication fluide pour le transfert du fluide entre la tourelle d'amarrage 4 et le navire 3.

**[0041]** Le fluide circulant dans ces conduits 6 provient du fond de la mer 2 et peut être chargé par exemple en sable ou en débris de forage.

**[0042]** L'installation 1 comporte un ensemble joint tournant assurant d'une part l'étanchéité entre le navire 3 et la tourelle d'amarrage 4 et donc l'intégrité du transfert de fluide via un empilement de dispositifs joint tournant d'étanchéité, et d'autre part le transfert d'énergie électrique entre le navire 3 et la tourelle d'amarrage 4 via au moins un dispositif joint tournant électrique 10 interposé entre des dispositifs joint tournant d'étanchéité.

**[0043]** Les figures 2 à 6 représentent un tel dispositif joint tournant électrique 10, lequel est globalement cylindrique et comporte une première partie 11, dite fixe, qui est configurée pour être assujettie à la tourelle d'amarrage 4, ainsi qu'une deuxième partie 12, dite mobile, qui est configurée pour être assujettie au navire 3.

**[0044]** Dans l'exemple décrit, la deuxième partie 12 peut être mobile en rotation par rapport à la première partie 11, par l'intermédiaire d'un organe à roulements 13 au moins partiellement interposé entre les première et deuxième parties 11 et 12.

**[0045]** Les première et deuxième parties 11 et 12 sont ici agencées de manière sensiblement concentrique.

**[0046]** La première partie 11 peut être pourvue d'une

paroi externe cylindrique 20, d'une paroi de dessous 21 raccordée à une extrémité inférieure de la paroi externe cylindrique 20, et d'un fût central 22 s'étendant depuis la paroi de dessous 21, à l'intérieur de la paroi externe cylindrique 20.

**[0047]** Des éléments de connexion électrique sont montés en saillie de la paroi de dessous 21 et s'étendent autour du fût central 22 (voir ci-après).

**[0048]** La deuxième partie 12 peut être pourvue d'une paroi de dessus 25 ayant une ouverture centrale et de laquelle saillent, de part et d'autre de la paroi de dessus 25, notamment d'autres éléments de connexion électrique (voir ci-après).

**[0049]** La première partie 11 et la deuxième partie 12 sont assemblées de sorte que la paroi de dessus 25 se trouve à l'intérieur de la paroi externe cylindrique 20 de la première partie 11, sensiblement à fleur d'une extrémité supérieure de la paroi externe cylindrique 20 opposée à son extrémité inférieure, et avec l'ouverture centrale de la deuxième partie 11 qui se trouve autour du fût central 22 de la première partie 11.

**[0050]** Le dispositif joint tournant électrique 10 est pourvu d'organes d'étanchéité 14 montés logés entre les première et deuxième parties 11 et 12 et assurant une étanchéité dynamique entre celles-ci.

**[0051]** Le dispositif joint tournant électrique 10 est pourvu d'une chambre interne 15 délimitée par l'assemblage des première partie 11 et deuxième partie 12. Cette chambre interne 15 est ici fermée et étanche.

**[0052]** La chambre interne 15 comporte un milieu diélectrique, qui peut être sous pression.

**[0053]** Un tel milieu diélectrique peut comporter, ainsi qu'expliqué ci-après, un mélange de liquide diélectrique et/ou de gaz diélectrique, avec un brouillard de fluide diélectrique.

**[0054]** La chambre interne 15 peut comporter en outre un gaz inerte.

**[0055]** Le dispositif joint tournant électrique 10 est pourvu d'un organe de sécurité 16, par exemple formé par un disque de rupture, qui joue le rôle d'évent et permet ainsi d'empêcher la surpression de la chambre interne 15.

**[0056]** Le dispositif joint tournant électrique 10 a par exemple ici pour objet de connecter trois phases électriques et une connexion de référence, souvent dite de terre, grâce aux éléments de connexion électrique disposés sur les première partie 11 et deuxième partie 12.

**[0057]** Ces éléments de connexion électrique sont formés par quatre premiers connecteurs 26 saillant d'un côté de la paroi de dessous 21 de la première partie 11, à l'extérieur de la chambre interne 15, et par quatre deuxième connecteurs 27 saillant d'un côté de la paroi de dessus 25 de la deuxième partie 12, à l'extérieur de la chambre interne 15.

**[0058]** En variante, le dispositif joint tournant électrique peut comporter plus ou moins de connecteurs électriques sur sa première partie et/ou sur sa deuxième partie.

**[0059]** Les premiers connecteurs 26 et deuxième

connecteurs 27 peuvent être montés chacun sur un support de connecteur prenant par exemple la forme d'un cylindre droit ou bien coudé (non visible).

**[0060]** Les éléments de connexion électrique peuvent être formés aussi par une pluralité de conducteurs électriques 28, par exemple ici au nombre de huit, qui saillent à l'intérieur de la chambre interne 15.

**[0061]** Chacun de la pluralité de conducteurs électriques 28 s'étend par exemple depuis un premier connecteur 26 ou un deuxième connecteur 27

**[0062]** Les éléments de connexion électrique sont en outre formés par une pluralité de pistes électriquement conductrices 29, par exemple ici au nombre de quatre, et une pluralité de blocs frotteurs 30, par exemple ici aussi au nombre de quatre.

**[0063]** Les pistes électriquement conductrices 29, aussi appelées pistes électriques, sont logées dans la chambre interne 15 et peuvent être assujetties mécaniquement à la première partie 11.

**[0064]** En particulier, dans l'exemple décrit, le dispositif joint tournant électrique 10 est pourvu d'organes d'isolation électrique 31 sensiblement en forme d'entretoises.

**[0065]** Les pistes électriques 29 sont assujetties mécaniquement et supportées par les organes d'isolation électriques 31, lesquels sont en outre interposés entre les pistes conductrices 29 de sorte à les espacer les unes des autres.

**[0066]** Les blocs frotteurs 30 sont logés dans la chambre interne 15 et chacun de ces blocs frotteurs 30 peut être assujetti mécaniquement à un conducteur électrique 28, lui-même raccordé à l'un au moins des premiers connecteurs 26 ou deuxième connecteurs 27.

**[0067]** Certains des blocs frotteurs 30 peuvent donc être assujettis mécaniquement à la première partie 11, tandis que les autres blocs frotteurs 30 peuvent être assujettis mécaniquement à la deuxième partie 12.

**[0068]** Chacun de la pluralité de conducteurs électriques 28 peut donc se raccorder soit à un bloc frotteur 30 respectif, lequel se trouve au contact d'une piste électrique 29 respective, soit à une piste électrique 29 respective, laquelle se trouve au contact d'un bloc frotteur 30 respectif.

**[0069]** Cet agencement permet d'interconnecter électriquement et structuellement les premier connecteurs 26 et deuxième connecteurs 27, ici deux à deux, via les conducteurs électriques 28, les blocs frotteurs 30, les pistes électriques 29 et les organes d'isolation électriques 31.

**[0070]** Le dispositif joint tournant électrique 10 comporte un système de génération et d'injection 40 d'un brouillard de fluide diélectrique dans la chambre interne 15, ainsi qu'un système de récupération et de réinjection 50 du milieu diélectrique formé du fluide diélectrique et du brouillard de fluide diélectrique dans la chambre interne 15.

**[0071]** Le dispositif joint tournant électrique 10 comporte ici en outre un boîtier de gestion fluidique 18 monté

sur la paroi cylindrique 20 de la première partie 11.

**[0072]** Le système de génération et d'injection 40 peut être pourvu d'une ou de plusieurs premières buses 41 disposées par exemple sur le haut de la paroi cylindrique 20 de la première partie 11, et d'un premier circuit fluide 42 raccordé aux premières buses 41 et au boîtier de gestion fluide 18.

**[0073]** Ces premières buses 41 sont configurées pour générer une pluralité de microgouttelettes de fluide diélectrique, notamment par nébulisation ou atomisation, par exemple à partir d'un liquide ou d'un gaz diélectrique.

**[0074]** Le système de génération et d'injection 40 peut être configuré pour injecter sous haute pression dans la chambre interne 15 le brouillard de fluide diélectrique généré.

**[0075]** La pluralité de microgouttelettes peut ainsi être injectée, sous haute pression ou non, dans une partie haute de la chambre interne 15.

**[0076]** Ceci permet de diffuser dans la chambre interne 15 un brouillard constitué de fines gouttelettes.

**[0077]** Le système de récupération et de réinjection 50 peut comporter une ou plusieurs vannes de récupération 46 du milieu diélectrique dans la chambre interne 15.

**[0078]** Les vannes de récupération 46 sont disposées par exemple sur le bas de la paroi cylindrique 20 de la première partie 11.

**[0079]** Le système de récupération et de réinjection 50 peut aussi comporter un circuit de traitement 45 en communication fluide avec la chambre interne 15 et raccordé aux vannes de récupération 46 et au boîtier de gestion fluide 18.

**[0080]** Le circuit de traitement 45 peut être pourvu d'au moins un élément de filtration 47 et d'au moins une pompe de recirculation 48 logés dans le boîtier de gestion fluide 18 et en communication fluide avec les vannes de récupération 46.

**[0081]** Le système de récupération et de réinjection 50 peut être pourvu aussi d'une ou de plusieurs deuxièmes buses 51 disposées sur la paroi cylindrique 20 de la première partie 11, par exemple entre les premières buses 41 et les vannes de récupération 46, et d'un deuxième circuit fluide 52 raccordé aux deuxièmes buses 51 et au boîtier de gestion fluide 18.

**[0082]** Le deuxième circuit fluide 52 est en communication fluide avec le circuit de traitement 45.

**[0083]** Les deuxièmes buses 51 sont ainsi configurées pour réinjecter dans la chambre interne 15, sous haute pression, le milieu diélectrique récupéré et traité par les vannes de récupération 46 et le circuit de traitement 45 et acheminé dans le deuxième circuit fluide 52, lequel milieu est formé du fluide diélectrique et du brouillard de fluide diélectrique.

**[0084]** Le milieu diélectrique réinjecté peut être sous forme de jets de liquide ou de gaz à haute pression (par exemple jusqu'à 140 bar).

**[0085]** Le dispositif joint tournant électrique 10 peut comporter un système de surveillance optique de la chambre interne 15 qui est configuré pour détecter des

décharges électriques partielles et/ou des éléments polluants présents sur les pistes électriques 29 et/ou sur les blocs frotteurs 30.

**[0086]** Le système de surveillance optique 60 peut être formé par une ou plusieurs caméras 61 et/ou un ou plusieurs hublots 62 configurés pour observer l'intérieur de la chambre interne 15.

**[0087]** Les caméras 61 et/ou hublots 62 peuvent par exemple être logés dans la paroi cylindrique 20 de la première partie.

**[0088]** Le dispositif joint tournant électrique 10 peut comporter une unité de contrôle et de commande 70 configurée pour implémenter un cycle de nettoyage de la chambre interne 15, par le biais du système de génération et d'injection 40 et/ou du système de récupération et de réinjection 50, en fonction d'un seuil de détection de décharges électriques partielles et/ou d'éléments polluants obtenu grâce au système de surveillance optique 60.

**[0089]** L'unité de contrôle et de commande 70 peut être logée dans le module de gestion 18.

**[0090]** L'unité de contrôle et de commande 70 peut comporter un capteur de particules 75 intégré dans le circuit de traitement 45, lequel capteur de particules 75 reçoit le milieu diélectrique récupéré et est raccordé à l'élément de filtration 47.

**[0091]** L'unité de contrôle et de commande 70 peut aussi comporter un répartiteur fluide 76 en amont du deuxième circuit fluide 52, lequel est contrôlé en fonction du seuil de détection de décharges électriques partielles et/ou d'éléments polluants obtenu grâce au système de surveillance optique 60 et/ou d'informations transmises par le capteur de particules 75.

**[0092]** Le module de gestion fluide 18 peut être pourvu d'un séparateur de liquide et de gaz 77 situé en aval de la pompe de recirculation 48.

**[0093]** Le module de gestion fluide 18 peut être pourvu d'un premier réservoir 79 et d'un second réservoir 80 situés en aval du séparateur de liquide et de gaz 77.

**[0094]** Le premier réservoir 79 est interposé entre le répartiteur fluide 76 et un surpresseur 78 en amont du séparateur de liquide et de gaz 77.

**[0095]** Le premier réservoir 79 est configuré pour alimenter le deuxième circuit fluide 52 en milieu diélectrique haute pression.

**[0096]** Le second réservoir 80 est configuré pour alimenter le premier circuit fluide 42 et/ou le deuxième circuit fluide 52 en milieu diélectrique.

**[0097]** L'unité de contrôle et de commande 70 peut par exemple initier des cycles de nettoyage avec seulement l'injection du brouillard de fluide diélectrique, seulement la réinjection du milieu diélectrique récupéré, ou la combinaison des deux.

**[0098]** Des variantes non illustrées sont présentées ci-après.

**[0099]** La première partie pourrait être mobile en rotation par rapport à la deuxième partie qui serait fixe, ou bien la première partie pourrait être mobile en rotation

par rapport à la deuxième partie qui serait elle aussi mobile en rotation par rapport à la première partie annulaire.

**[0100]** Le système de surveillance peut comporter des composants logés dans la paroi de dessous de la première partie, et/ou dans la paroi de dessus de la deuxième partie et/ou dans la chambre interne.

**[0101]** Le module de gestion peut être situé sur la paroi de dessous de la première partie ou sur la paroi de dessus de la deuxième partie, voire sur un élément séparé du dispositif joint tournant électrique.

**[0102]** Le module de gestion peut comporter des sous-modules disposés en plusieurs endroits du dispositif joint tournant électrique.

**[0103]** Plus généralement, l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

## Revendications

1. Dispositif joint tournant électrique, notamment haute tension, configuré pour équiper une installation d'exploitation de fluides, par exemple un hydrocarbure et notamment sur une plateforme offshore, comportant une première partie (11), une deuxième partie (12) mobile en rotation par rapport à ladite première partie, lesdites première partie et deuxième partie formant une chambre interne (15) et étant chacune pourvue d'au moins un connecteur électrique (26, 27), au moins une piste électrique (29) logée dans ladite chambre interne et reliée électriquement à un dit connecteur de l'une desdites première partie et deuxième partie, au moins un bloc frotteur (30) logé dans ladite chambre interne et relié électriquement à un dit connecteur de l'autre desdites deuxième partie et première partie, ledit au moins un bloc frotteur coopérant avec ladite au moins une piste électrique pour établir un contact électrique, ladite chambre interne comportant un fluide diélectrique ; **caractérisé en ce qu'il** comporte un système de génération et d'injection (40) d'un brouillard de fluide diélectrique dans ladite chambre interne, et un système de récupération et de réinjection (50) dudit milieu diélectrique formé dudit fluide diélectrique et dudit brouillard de fluide diélectrique dans ladite chambre interne.
2. Dispositif joint tournant électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit fluide diélectrique est formé au moins par un mélange d'un liquide diélectrique et/ou d'un gaz diélectrique, avec ledit brouillard de fluide diélectrique.
3. Dispositif joint tournant selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** ladite chambre interne (15) comporte en outre un gaz inerte.
4. Dispositif joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit système de génération et d'injection (40) est confi-

guré pour générer une pluralité de microgouttelettes de fluide diélectrique, notamment par nébulisation ou atomisation, par exemple à partir d'un liquide ou d'un gaz diélectrique.

5. Dispositif joint tournant électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit système de génération et d'injection (40) est configuré pour injecter sous haute pression dans ladite chambre interne (15) ledit brouillard de fluide diélectrique généré.
6. Dispositif joint tournant électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit système de récupération et de réinjection (50) est configuré pour réinjecter sous haute pression ledit milieu diélectrique formé dudit fluide diélectrique et dudit brouillard de fluide diélectrique dans ladite chambre interne (15).
7. Dispositif joint tournant électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit système de récupération et de réinjection (50) comporte un circuit de traitement (45) en communication fluidique avec ladite chambre interne (15), ledit circuit de traitement étant pourvu d'au moins un élément de filtration (47) et d'au moins une pompe de recirculation (48).
8. Dispositif joint tournant électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte un système de surveillance optique (60) de ladite chambre interne (15) qui est configuré pour détecter des décharges électriques partielles et/ou des éléments polluants présents sur ladite au moins une piste électrique (29) et/ou sur ledit au moins un bloc frotteur (30).
9. Dispositif joint tournant électrique selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte une unité de contrôle et de commande (70) configurée pour implémenter un cycle de nettoyage de ladite chambre interne (15), par le biais dudit système de génération et d'injection (40) et/ou dudit système de récupération et de réinjection (50), en fonction d'un seuil de détection de dites décharges électriques partielles et/ou de dits éléments polluants.
10. Installation d'exploitation de fluides, par exemple un hydrocarbure et notamment sur une plateforme offshore, comportant au moins un dispositif joint tournant électrique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, avec ladite première partie (11) dudit dispositif joint tournant qui est assujettie à une tourielle d'amarrage (4) fixe de ladite installation (1) et ladite deuxième partie (12) dudit dispositif joint tournant qui est assujettie à un navire (3) mobile de ladite installation.

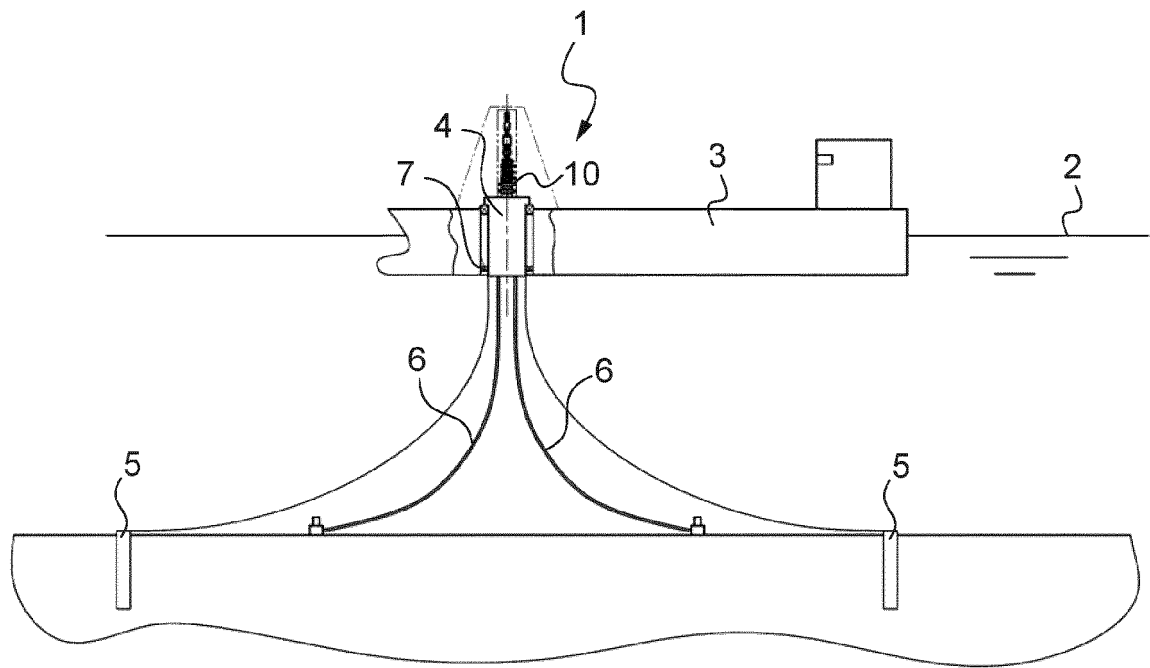


Fig.1

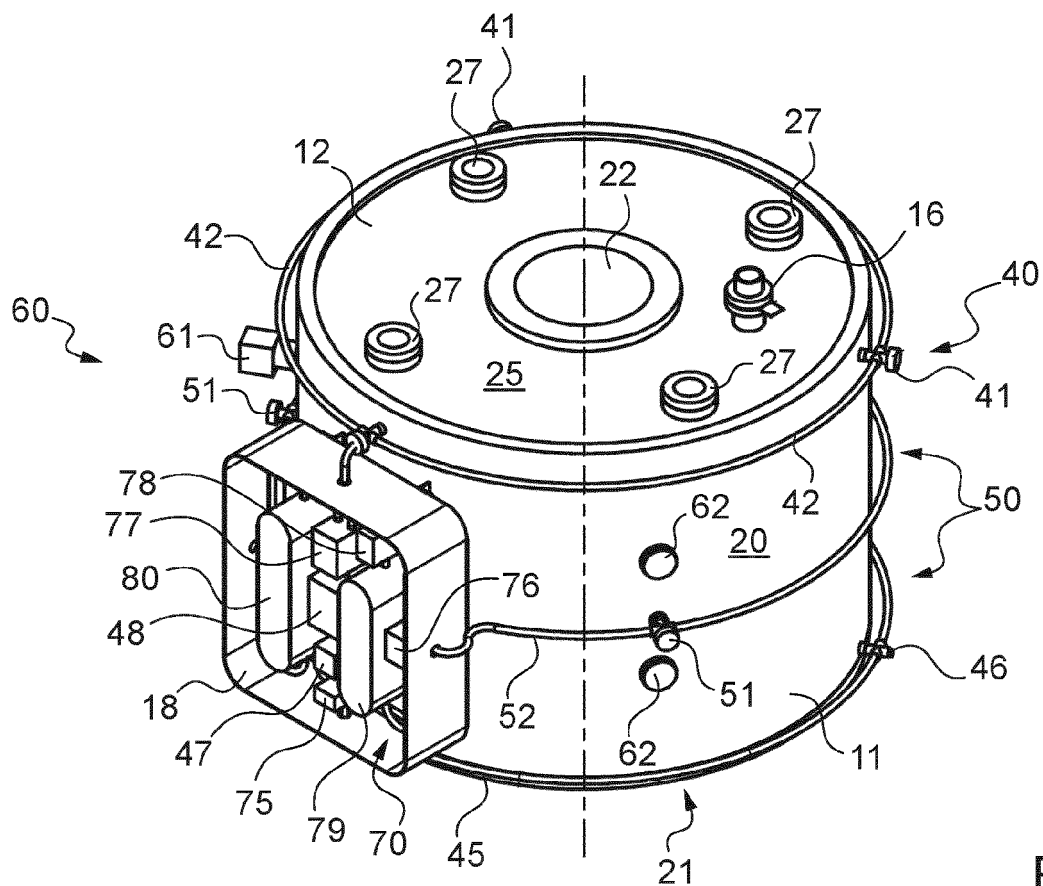


Fig.2



Fig.3

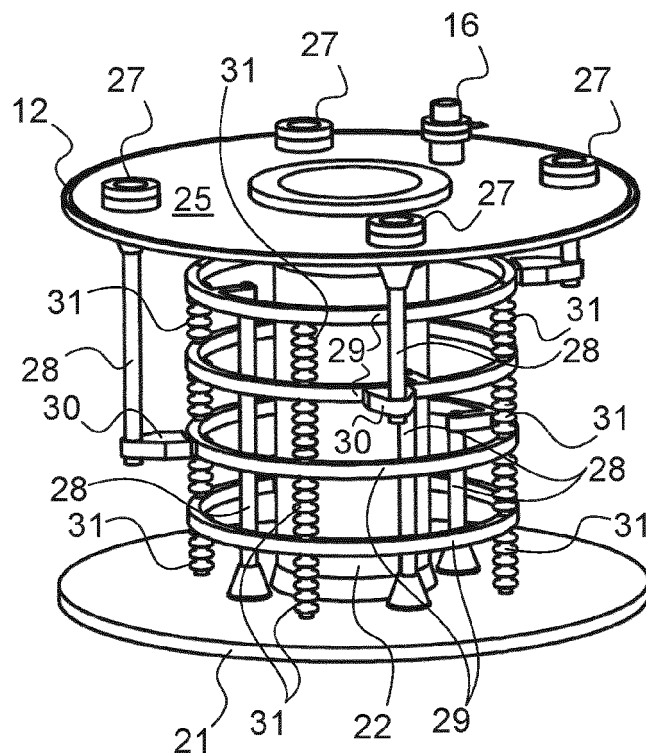
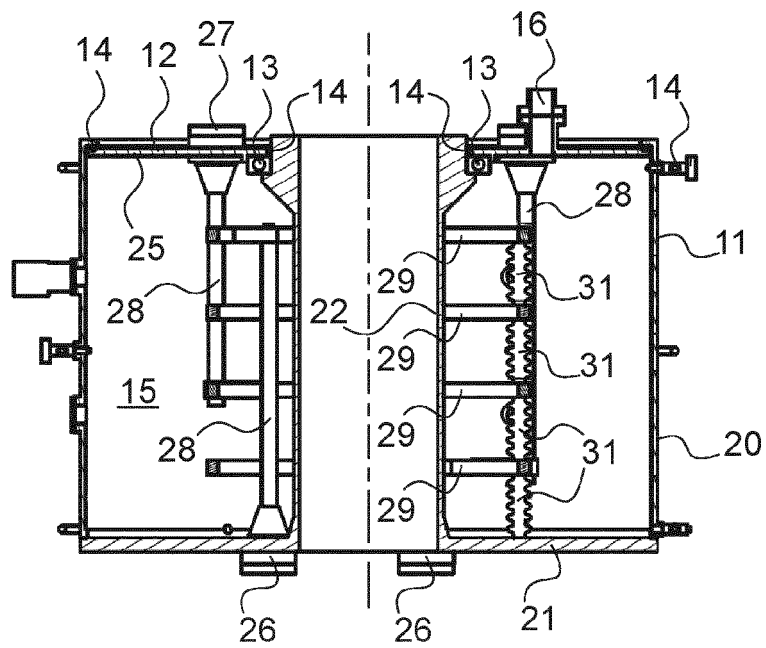


Fig.4

Fig.5

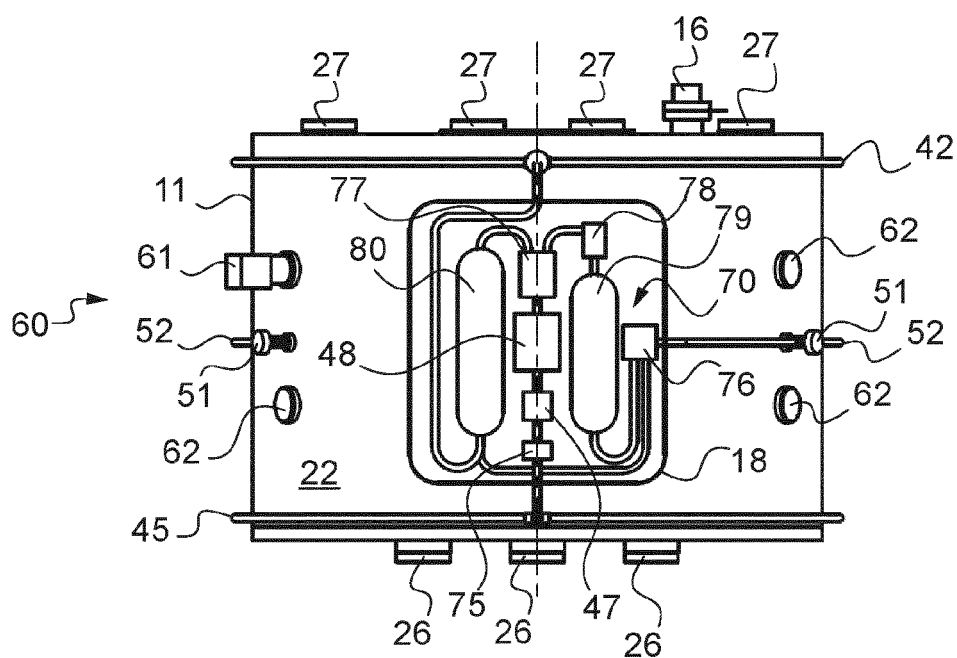
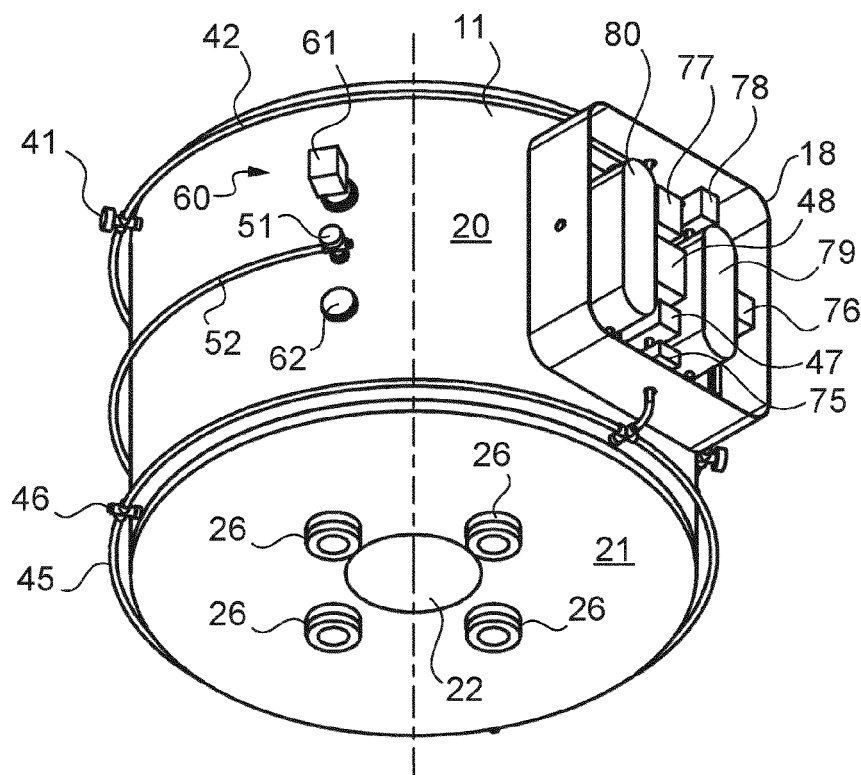


Fig.6



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 17 3094

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y,D	FR 3 064 122 A1 (EURO TECHNIQUES IND [FR]) 21 septembre 2018 (2018-09-21) * page 6, dernier alinéa - page 14, alinéa 2 *	1-7,10	INV. H01R39/48
Y	JP S61 277182 A (TOSHIBA CORP) 8 décembre 1986 (1986-12-08) * le document en entier *	1-7,10	
Y	US 5 361 012 A (HILDEBRANDT JAMES J [US]) 1 novembre 1994 (1994-11-01) * colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 11 * * colonne 5, ligne 1 - ligne 19 *	1-7,10	
Y	FR 2 404 938 A1 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP [US]) 27 avril 1979 (1979-04-27) * page 1, alinéa 3 *	3	
Y,D	EP 2 353 213 B1 (SINGLE BUOY MOORINGS [CH]) 19 septembre 2012 (2012-09-19) * le document en entier *	10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	US 4 252 388 A (BRADY SHERWIN L) 24 février 1981 (1981-02-24) * le document en entier *	10	H01R H02K B63B B63J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		24 septembre 2020	Rampelmann, Klaus
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 20 17 3094

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.

24-09-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3064122 A1	21-09-2018	CA 2998602 A1	20-09-2018
		EP 3379660 A1	26-09-2018
		FR 3064122 A1	21-09-2018
		US 2018269642 A1	20-09-2018
JP S61277182 A	08-12-1986	AUCUN	
US 5361012 A	01-11-1994	AT 194044 T	15-07-2000
		AU 5853694 A	19-07-1994
		CA 2152775 A1	07-07-1994
		DE 69328908 T2	01-03-2001
		EP 0746886 A1	11-12-1996
		US 5361012 A	01-11-1994
		WO 9415382 A1	07-07-1994
FR 2404938 A1	27-04-1979	CA 1123881 A	18-05-1982
		CH 642788 A5	30-04-1984
		DE 2841242 A1	12-04-1979
		ES 473791 A1	16-10-1979
		FR 2404938 A1	27-04-1979
		GB 2005483 A	19-04-1979
		IT 1104085 B	14-10-1985
		JP S5457604 A	09-05-1979
EP 2353213 B1	19-09-2012	NL 7809770 A	03-04-1979
		BR PI0922112 A2	05-01-2016
		CA 2745080 A1	10-06-2010
		CN 102273024 A	07-12-2011
		EP 2353213 A2	10-08-2011
		JP 5566395 B2	06-08-2014
		JP 2012510698 A	10-05-2012
US 4252388 A	24-02-1981	US 2011237089 A1	29-09-2011
		WO 2010063715 A2	10-06-2010
		CA 1119264 A	02-03-1982
		JP S55159581 A	11-12-1980
		US 4252388 A	24-02-1981

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 2353213 A [0014]
- FR 3064122 [0015]