

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Assemblage de dispositifs joint tournant d'une installation d'exploitation de fluides, notamment sur une plateforme offshore, et une telle installation.

②② Date de dépôt : 12.07.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : ETI GROUP SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 19.01.24 Bulletin 24/03.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 29.11.24 Bulletin 24/48.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : GAUDUIN Antoine et SAINT-MICHEL
Laurent.

⑦③ Titulaire(s) : ETI GROUP SAS.

⑦④ Mandataire(s) : SANTARELLI.



Description

Titre de l'invention : Assemblage de dispositifs joint tournant d'une installation d'exploitation de fluides, notamment sur une plateforme offshore, et une telle installation

Domaine technique de l'invention

- [0001] L'invention concerne les installations d'exploitation de fluides, par exemple d'hydrocarbures sur des plateformes du type offshore, et notamment les dispositifs joint tournant utilisés dans de telles installations.
- [0002] L'invention concerne en particulier un assemblage de tels dispositifs joint tournant.

Etat de la technique

- [0003] Les dispositifs joint tournant installés dans des installations sous pression peuvent trouver une application dans le domaine de l'offshore, par exemple dans les navires de production pétrolières, permettant notamment l'exploitation de champs d'hydrocarbures en mer. Des unités flottantes de production, de stockage, de traitement 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 assujetti temporairement à la tourelle. Les installations peuvent comporter des conduits qui forment un réseau de canalisations subaquatiques et qui permettent une communication fluidique pour le transfert d'un fluide entre le fond de la mer et le navire.
- [0004] Pour assurer l'étanchéité entre le navire et la tourelle et ainsi assurer l'intégrité du transfert de fluide, les dispositifs joint tournant sont pourvus d'une première partie, dite fixe, assujettie à la tourelle et d'une deuxième partie, dite mobile, assujettie au navire. La deuxième partie des dispositifs joint tournant est donc mobile en rotation par rapport à la première partie des dispositifs joint tournant. Les dispositifs joint tournant sont en outre pourvus de plusieurs organes d'étanchéité dynamique, dits joints dynamiques, disposés dans des espaces ménagés entre la première partie fixe et la deuxième partie mobile des dispositifs joint tournant. De tels organes d'étanchéité dynamique peuvent comporter par exemple des lèvres ayant pour fonction d'assurer l'étanchéité face au fluide.
- [0005] On connaît des assemblages où de tels dispositifs joint tournant sont empilés, ou superposés, pour traiter différents types de fluides, ou bien des signaux ou de l'énergie électrique, et multiplier les actions de traitement.
- [0006] De tels assemblages en empilement sont appelés « *swivel stack* » en terminologie anglo-saxonne, et présentent souvent des hauteurs importantes, par exemple de plusieurs mètres ou dizaines de mètres.

Exposé de l'invention

- [0007] L'invention concerne un assemblage de dispositifs joint tournant d'une installation d'exploitation de fluides, notamment sur une plateforme offshore, qui soit particulièrement simple, commode et économique.
- [0008] L'invention a ainsi pour objet, sous un premier aspect, un assemblage de dispositifs joint tournant d'une installation d'exploitation de fluides, notamment sur une plateforme offshore, comportant au moins un premier dispositif joint tournant et au moins un deuxième dispositif joint tournant, chacun desdits premier dispositif joint tournant et deuxième dispositif joint tournant comportant une première partie annulaire qui est assujettie à une tourelle d'amarrage fixe de ladite installation, une deuxième partie annulaire mobile en rotation par rapport à ladite première partie annulaire et qui est assujettie à un navire mobile de ladite installation, et au moins un organe d'étanchéité dynamique logé à l'intérieur d'un espace d'écartement situé entre ladite première partie annulaire et ladite deuxième partie annulaire, caractérisé en ce que ledit au moins un premier dispositif joint tournant présente un premier diamètre externe et ledit au moins un deuxième dispositif joint tournant présente un deuxième diamètre interne supérieur audit premier diamètre externe de sorte que ledit au moins un deuxième dispositif joint tournant est positionné au moins partiellement autour dudit au moins un premier dispositif joint tournant.
- [0009] Dans l'assemblage de dispositifs joint tournant selon la présente invention, il est possible d'intégrer des passages de fluides supplémentaires dans un encombrement radial plutôt que vertical, ou bien en combinaison avec une intégration verticale.
- [0010] Cela est possible grâce à une géométrie dite imbriquée, comportant au moins deux passages de fluides et qui peut être assimilée fonctionnellement aux premier et deuxième dispositifs joints tournants. En d'autres termes, il en résulte une géométrie dans laquelle les premier et deuxième dispositifs joints tournants sont imbriqués l'un dans l'autre.
- [0011] Bien entendu cette géométrie imbriquée est transposable à un nombre supérieur de passages de fluides et donc de dispositifs joint tournant imbriqués radialement.
- [0012] Des caractéristiques préférées, simples, commodes et économiques de l'assemblage de dispositifs joint tournant selon l'invention sont présentées ci-après.
- [0013] L'assemblage comporte un espace délimitant une cavité entre ledit au moins un premier dispositif joint tournant et ledit au moins un deuxième dispositif joint tournant, ladite cavité s'étendant radialement entre le premier diamètre externe et le deuxième diamètre interne.
- [0014] L'assemblage comporte au moins un premier conduit de cheminement de fluides raccordé à la deuxième partie annulaire dudit au moins un premier dispositif joint

tournant et au moins un deuxième conduit de cheminement de fluides raccordé à la première partie annulaire dudit au moins un deuxième dispositif joint tournant, avec ledit au moins un premier conduit de cheminement de fluides qui coure dans ladite cavité.

- [0015] L'assemblage comporte au moins un autre premier conduit de cheminement de fluides raccordé à la deuxième partie annulaire dudit au moins un premier dispositif joint tournant et/ou à la deuxième partie annulaire dudit au moins un deuxième dispositif joint tournant et qui se trouve en dehors de ladite cavité ; et/ou au moins un autre deuxième conduit de cheminement de fluides raccordé à la première partie annulaire dudit au moins un premier dispositif joint tournant et qui se trouve en dehors de ladite cavité.
- [0016] La première partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et la première partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont assujettis mécaniquement sur une unique embase.
- [0017] La première partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et la première partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont assujettis mécaniquement sur des embases distinctes.
- [0018] La deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont mobiles respectivement autour de la première partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de la première partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant, et autour d'un même axe vertical passant par la tourelle d'amarrage fixe de l'installation.
- [0019] L'une de la deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant est assujettie mécaniquement directement au navire mobile de l'installation, et l'assemblage comporte au moins un mécanisme d'assujettissement de l'autre de la deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant à l'une de la deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant qui est assujetti mécaniquement directement au navire mobile de l'installation.
- [0020] L'au moins un mécanisme d'assujettissement comporte une première interface montée sur la deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant, une deuxième interface montée sur la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant, avec la première interface et la deuxième interface qui sont configurées pour coopérer et autoriser un premier jeu radial et/ou un deuxième jeu vertical.

- [0021] L'une de la première interface et de la deuxième interface est formée par au moins un bras, par exemple deux bras montés à distance l'un de l'autre, et par un axe fixé solidairement au bras, ou à chacun des bras ; et l'autre de la première interface et de la deuxième interface est formée par une fourchette présentant à une extrémité libre une encoche configurée pour recevoir ledit axe.
- [0022] Les deuxièmes parties annulaires de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont assujetties mécaniquement directement au navire mobile de l'installation et indépendamment l'une de l'autre.
- [0023] La deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et/ou la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont formées d'une pluralité de portions annulaires assujetties mécaniquement de manière amovible les unes aux autres et empilées les unes sur les autres.
- [0024] L'au moins un premier dispositif joint tournant présente une première hauteur et l'au moins un deuxième dispositif joint tournant présente une deuxième hauteur égale ou inférieure à la première hauteur.
- [0025] L'assemblage comporte au moins un troisième dispositif joint tournant monté de manière superposée sur l'au moins un premier dispositif joint tournant.
- [0026] L'invention a aussi pour objet, sous un autre aspect, une installation d'exploitation de fluides, par exemple un hydrocarbure et notamment sur une plateforme offshore, comportant un assemblage de dispositifs joint tournant, tel que décrit ci-dessus.

Brève description des figures

- [0027] 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.
- [0028] La [Fig.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 fluidique pour le transfert du fluide entre le fond de la mer et le navire, et d'un dispositif joint tournant assurant l'étanchéité entre le navire et la tourelle et l'intégrité du transfert de fluides.
- [0029] La [Fig.2] est une vue de dessus du dispositif joint tournant de l'installation illustrée sur la [Fig.1].
- [0030] La [Fig.3] est une vue partielle en coupe du dispositif joint tournant, repérée III-III sur la [Fig.2].
- [0031] La [Fig.4] représente en perspective un assemblage de deux dispositifs joint tournant du même type que celui des figures 1 à 3, conforme à l'invention.
- [0032] La [Fig.5] est une vue de dessus de l'assemblage de la [Fig.4].

[0033] La [Fig.6] est une vue en coupe repérée VI-VI sur la [Fig.5].

[0034] La [Fig.7] montre, en vue de dessus, un détail de l'assemblage des figures 4 à 6.

Description détaillée

[0035] La [Fig.1] illustre une installation d'exploitation de fluides 1 sur une plateforme offshore, permettant l'exploitation de champs d'hydrocarbures en mer 2.

[0036] 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 duquel le navire 3 est mobile.

[0037] La tourelle d'amarrage 4 peut par exemple être assujettie mécaniquement au fond de la mer 2 via des ancres sous-marines 5.

[0038] Le navire 3 peut être mobile vis-à-vis de la tourelle d'amarrage 4 par le biais d'un mécanisme à roulements 7.

[0039] L'installation 1 peut être pourvue de conduits 6 qui forment un réseau de canalisations subaquatiques permettant une communication fluidique pour le transfert du fluide entre le fond de la mer et le navire 3.

[0040] Le fluide circulant dans les conduits 6 provient du fond de la mer 2.

[0041] L'installation 1 comporte un dispositif joint tournant 10 assurant l'étanchéité entre le navire 3 et la tourelle d'amarrage 4 et l'intégrité du transfert de fluides.

[0042] Le dispositif joint tournant 10 peut être formé d'un joint tournant (« *swivel device* » en terminologie anglo-saxonne) ou d'un empilement de tels joints (« *swivel stack device* » en terminologie anglo-saxonne).

[0043] Ainsi qu'illustré sur la [Fig.2], un tel dispositif joint tournant 10 est globalement annulaire et comporte une première partie annulaire 11, dite fixe, qui est configurée pour être assujettie à la tourelle d'amarrage 4, ainsi qu'une deuxième partie annulaire 12, dite mobile, qui est configurée pour être assujettie au navire 3.

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

[0045] Le dispositif joint tournant 10 présente un espace interne 14 défini ici par une surface interne 15 de la première partie annulaire 11.

[0046] L'installation 1 comporte en outre un conduit de transfert 16 raccordé, directement ou indirectement, à au moins un des conduits subaquatiques 6.

[0047] Le conduit de transfert 16 entre dans le dispositif joint tournant 10 par son espace interne 14 et débouche à l'extérieur du dispositif joint tournant 10 par un raccord de sortie 17.

- [0048] Le conduit de transfert 16 traverse ainsi le dispositif joint tournant 10 en entrant dans la première partie annulaire 11 et en sortant par la deuxième partie annulaire 12.
- [0049] La [Fig.3] montre en coupe le dispositif joint tournant 10 de la [Fig.2] et illustre plus en détail le chemin fluide au travers du dispositif joint tournant 10 et la coopération entre les première et deuxième parties annulaires 11 et 12.
- [0050] Le dispositif joint tournant 10 est pourvu d'une chambre de transfert 18 formée partiellement par un premier orifice 19 ménagé dans la première partie annulaire 11 et par un deuxième orifice 20 ménagé dans la deuxième partie annulaire 12 et au moins partiellement en regard du premier orifice 19.
- [0051] La chambre de transfert 18 est ici annulaire, ou toroïdale.
- [0052] Le premier orifice 19 débouche au niveau de la surface interne 15 de la première partie annulaire 11 dans une première portion du conduit de transfert 16 située dans l'espace interne 14 du dispositif joint tournant 10 et qui est raccordée aux conduits sub-aquatiques 6.
- [0053] Le deuxième orifice 20 débouche au niveau d'une surface externe 21 de la deuxième partie annulaire 12 dans une deuxième portion du conduit de transfert 16 située à l'extérieur du dispositif joint tournant 10 et qui comporte le raccord de sortie 17.
- [0054] Une flèche illustrée sur la [Fig.3] montre le chemin fluide emprunté par le fluide venant des conduits 6 et acheminé par le conduit de transfert 16 en traversant les première et deuxième parties annulaires 11 et 12 du dispositif joint tournant 10, jusqu'au raccord de sortie 17.
- [0055] Le dispositif joint tournant 10 est en outre pourvu d'un espace d'écartement 22 situé entre la première partie annulaire 11 et la deuxième partie annulaire 12.
- [0056] L'espace d'écartement 22 est prévu pour permettre la rotation de la deuxième partie annulaire 12 par rapport à la première partie annulaire 11.
- [0057] Dans l'exemple décrit, l'espace d'écartement 22 est interrompu par la chambre de transfert 18.
- [0058] Ainsi, sur une portion supérieure 23 du dispositif joint tournant 10, l'espace d'écartement 22 s'étend depuis l'organe à roulement 13 jusqu'à déboucher dans la chambre de transfert 18 ; tandis que sur une portion inférieure 24 du dispositif joint tournant 10, l'espace d'écartement 22 débouche à une extrémité dans la chambre de transfert 18 et débouche à une extrémité opposée à l'extérieur du dispositif joint tournant 10.
- [0059] La chambre de transfert 18 est ici interposée entre les portions supérieure et inférieure 23 et 24.
- [0060] En particulier, l'espace d'écartement 22 est ménagé entre une surface externe de la première partie annulaire 11, laquelle surface externe est opposée à sa surface interne 15, et une surface interne de la deuxième partie annulaire 12, laquelle surface interne

est opposée à sa surface externe 21.

[0061] Le dispositif joint tournant 10 comporte des organes d'étanchéité dynamique 30 logés au moins partiellement à l'intérieur de l'espace d'écartement 22, dans les portions supérieure et inférieure 23 et 24 du dispositif joint tournant 10.

[0062] Ces organes d'étanchéité dynamique 30 sont prévus pour étancher l'espace d'écartement 22.

[0063] Ces organes d'étanchéité dynamique 30 peuvent comporter par exemple des lèvres ayant pour fonction d'assurer l'étanchéité face au fluide.

[0064] Dans l'exemple décrit, trois organes d'étanchéité dynamique 30 sont logés au moins partiellement à l'intérieur de l'espace d'écartement 22 dans la portion supérieure 23 du dispositif joint tournant 10 et trois organes d'étanchéité dynamique 30 sont logés au moins partiellement à l'intérieur de l'espace d'écartement 22 dans la portion inférieure 24 du dispositif joint tournant 10.

[0065] Le dispositif joint tournant 10 comporte ici en outre plusieurs dispositifs de protection 35 des organes d'étanchéité dynamique 30.

[0066] En variante, il pourrait y en avoir plus ou moins et pas nécessairement le même nombre dans les portions supérieure et inférieure.

[0067] Dans l'exemple décrit, un dispositif de protection 35 est logé au moins partiellement à l'intérieur de l'espace d'écartement 22 dans la portion supérieure 23 du dispositif joint tournant 10 et deux dispositifs de protection 35 sont logés au moins partiellement à l'intérieur de l'espace d'écartement 22 dans la portion inférieure 24 du dispositif joint tournant 10.

[0068] Le dispositif joint tournant 10 peut aussi comporter un dispositif de nettoyage 50 configuré pour évacuer des débris que peut comporter ledit fluide et qui est ici formé par un canal formé dans la deuxième partie annulaire 12 et qui débouche dans l'espace d'écartement 22 au niveau d'un dispositif de protection 35.

[0069] En variante, il pourrait y avoir plus ou moins de dispositifs de protection et/ou de dispositif de nettoyage, ou ne pas en avoir.

[0070] Les figures 4 à 7 montrent un assemblage 100, dit à géométrie imbriquée, de deux dispositifs joint tournant 10, appelés ci-après premier dispositif joint tournant 10a et deuxième dispositif joint tournant 10b.

[0071] Dans la description qui suit, il sera ajouté l'indice « a » ou « b » selon s'il s'agit d'une pièce du premier dispositif joint tournant 10a ou du deuxième dispositif joint tournant 10b, pour toute pièce déjà décrite en référence aux figures 1 à 3.

[0072] Dans l'exemple illustré, le premier dispositif joint tournant 10a et le deuxième dispositif joint tournant 10b sont imbriqués.

[0073] En particulier, le premier dispositif joint tournant 10a présente un premier diamètre externe et le deuxième dispositif joint tournant 10b présente un deuxième diamètre

interne supérieur au premier diamètre externe.

- [0074] Ainsi, le deuxième dispositif joint tournant 10b est positionné au moins partiellement autour du premier dispositif joint tournant 10a.
- [0075] En d'autres termes, le premier dispositif joint tournant 10a est disposé au moins partiellement à l'intérieur du deuxième dispositif joint tournant 10b.
- [0076] Dans l'exemple illustré, le premier dispositif joint tournant 10a présente une première hauteur et le deuxième dispositif joint tournant 10b présente une deuxième hauteur inférieure à la première hauteur.
- [0077] L'assemblage 100 comporte un espace délimitant une cavité 60 entre la surface interne 15b de la première partie annulaire 11b du deuxième dispositif joint tournant 10b et la surface externe 21a de la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a.
- [0078] La cavité 60 s'étend radialement entre le premier diamètre externe et le deuxième diamètre interne.
- [0079] Dans l'exemple illustré, la première partie annulaire 11a du premier dispositif joint tournant 10a et la première partie annulaire 11b du deuxième dispositif joint tournant 10b sont assujettis mécaniquement sur une unique embase 62.
- [0080] Cette embase 62 peut être fixée sur la tourelle d'amarrage.
- [0081] Dans l'exemple illustré, la deuxième partie annulaire 11a du premier dispositif joint tournant 10a et la deuxième partie annulaire 11b du deuxième dispositif joint tournant 10b sont formées d'une pluralité de portions annulaires 64 assujetties mécaniquement de manière amovible les unes aux autres et empilées les unes sur les autres.
- [0082] Assemblés les uns aux autres, les portions annulaires 64 permettent de former les deuxième parties annulaires 11a et 11b des premier et deuxième dispositifs joint tournant 10a et 10b et donc de former au moins des portions des chambres de transfert, de définir les espaces d'écartements, de former des logements pour les éventuels roulements, les organes d'étanchéité dynamique, les éventuels dispositifs de protection et/ou de nettoyage, tels que décrits en référence aux figures 1 à 3.
- [0083] Les premier et deuxième dispositifs joint tournant 10a et 10b sont chacun pourvus d'au moins une bride d'assemblage 65 des portions annulaires 64.
- [0084] Dans l'exemple illustré, l'assemblage 100 comporte deux premiers conduits de cheminement de fluides 16a raccordé d'une part, à la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a, au niveau de deuxième orifices 20a ménagés dans sa surface externe 21a, et d'autre part, à la première partie annulaire 11a du premier dispositif joint tournant 10a, au niveau de premiers orifices 19a ménagés dans sa surface interne 15a.
- [0085] Du côté de la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a, l'un des premiers conduits de cheminement de fluides 16a débouche sur une partie su-

périeure du premier dispositif joint tournant 10a et s'étend en dehors de l'assemblage 100, alors que l'autre débouche sur une partie inférieure du premier dispositif joint tournant 10a et court dans la cavité 60 jusqu'à en sortir.

- [0086] Du côté de la première partie annulaire 11a du premier dispositif joint tournant 10a, les premiers conduits de cheminement de fluides 16a courent à l'intérieur et le long du premier dispositif joint tournant 10a.
- [0087] Dans l'exemple illustré, l'assemblage 100 comporte un deuxième conduit de cheminement de fluides 16b raccordé d'une part, à la première partie annulaire 11b du deuxième dispositif joint tournant 10b, au niveau d'un deuxième orifice 19b ménagé dans sa surface interne 15b, et d'autre part, à la deuxième partie annulaire 12b du deuxième dispositif joint tournant 10b, au niveau d'un deuxième orifice 20b ménagé dans sa surface externe 21b.
- [0088] Du côté de la deuxième partie annulaire 12b du deuxième dispositif joint tournant 10b, le deuxième conduit de cheminement de fluides 16b débouche sur une partie inférieure du deuxième dispositif joint tournant 10b et s'étend en dehors de l'assemblage 100.
- [0089] Du côté de la première partie annulaire 11b du deuxième dispositif joint tournant 10b, le deuxième conduit de cheminement de fluides 16b coure partiellement dans la cavité 60.
- [0090] La deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a et la deuxième partie annulaire 12b du deuxième dispositif joint tournant 10b sont mobiles respectivement autour de la première partie annulaire 11a du premier dispositif joint tournant 10a et de la première partie annulaire 11b du deuxième dispositif joint tournant 10b, et autour d'un même axe vertical V passant par la tourelle d'amarrage fixe de l'installation.
- [0091] Dans l'exemple illustré, seulement la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a est assujettie mécaniquement directement au navire mobile de l'installation.
- [0092] L'assemblage 100 comporte en outre des mécanismes d'assujettissement 66 de la deuxième partie annulaire 12b du deuxième dispositif joint tournant 10b à la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a.
- [0093] Chaque mécanisme d'assujettissement 66 comporte ici une première interface 68 montée sur la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a, une deuxième interface 67 montée sur la deuxième partie annulaire 12b du deuxième dispositif joint tournant 10b, avec la première interface 68 et la deuxième interface 67 qui sont configurées pour coopérer et autoriser un premier jeu radial et/ou un deuxième jeu vertical.
- [0094] La première interface 68 est formée par deux bras 69 montés à distance l'un de

l'autre sur la surface externe 21a de la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a et par un axe 70, ou tige, fixé solidairement à chacun des bras 69.

- [0095] La deuxième interface 67 est formée par une fourchette présentant à une extrémité libre une encoche 71 configurée pour recevoir l'axe 70 avec une possibilité de déplacement vertical selon l'axe V et radial à l'axe V.
- [0096] D'autres premières interfaces 68 formées chacune par deux bras 69 et par un axe 70 fixé solidairement à chacun des bras 69 sont montées sur la partie supérieure de la deuxième partie annulaire 12a du premier dispositif joint tournant 10a pour son assujettissement mécanique au navire.
- [0097] Dans l'assemblage de dispositifs joint tournant tel que décrit ci-dessus, il est possible d'intégrer des passages de fluides supplémentaires dans un encombrement radiale plutôt que vertical, ou bien en combinaison avec une intégration verticale.
- [0098] Cela est possible grâce à une géométrie dite imbriquée, comportant au moins deux passages de fluides et qui peut être assimilée fonctionnellement aux premier et deuxième dispositifs joints tournants. En d'autres termes, il en résulte une géométrie dans laquelle les premier et deuxième dispositifs joints tournants sont imbriqués l'un dans l'autre.
- [0099] Bien entendu cette géométrie imbriquée est transposable à un nombre supérieur de passages de fluides et donc de dispositifs joint tournant imbriqués radialement.
- [0100] Des variantes non illustrées sont décrites ci-dessous.
- [0101] La première partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et la première partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont assujettis mécaniquement sur des embases distinctes.
- [0102] Les deuxièmes parties annulaires de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont assujetties mécaniquement directement au navire mobile de l'installation et indépendamment l'une de l'autre.
- [0103] La deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et/ou la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant ne sont pas formées d'une pluralité de portions annulaires assujetties mécaniquement de manière amovible les unes aux autres et empilées les unes sur les autres, mais plutôt d'une structure massive.
- [0104] L'assemblage peut comporter plus ou moins de conduits entrant et/ou sortant des premier et deuxième dispositifs joint tournant.
- [0105] Les conduites peuvent cheminer des fluides, des signaux et/ou de l'énergie par exemple électrique.
- [0106] L'assemblage peut comporter plusieurs modules superposés et formés chacun d'au moins un premier dispositif joint tournant et d'au moins un deuxième dispositif joint

tournant, comme décrit plus haut.

[0107] L'assemblage peut comporter au moins un troisième dispositif joint tournant monté de manière superposée sur l'au moins un premier dispositif joint tournant.

[0108] L'assemblage peut comporter plusieurs modules imbriqués et formés chacun d'au moins un premier dispositif joint tournant et d'au moins un deuxième dispositif joint tournant, comme décrit plus haut ; ou bien de plusieurs premiers dispositifs joint tournant et d'au moins un deuxième dispositif joint tournant ; ou bien d'un premier dispositif joint tournant et de plusieurs deuxièmes dispositif joint tournant.

[0109] L'au moins un premier dispositif joint tournant présente une première hauteur et l'au moins un deuxième dispositif joint tournant présente une deuxième hauteur supérieure à la première hauteur.

[0110] Plus généralement, l'invention trouve une application dans les navires ou unités flottantes du domaine de l'offshore permettant la production et/ou la transformation et/ou le traitement et/ou le stockage et/ou le déchargement de fluides et/ou d'énergie notamment électrique et/ou de signaux.

[0111] Plus généralement, l'invention ne se limite pas aux exemples décrits et représentés.

Revendications

- [Revendication 1] Assemblage de dispositifs joint tournant d'une installation d'exploitation de fluides, notamment sur une plateforme offshore, comportant au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b), chacun desdits premier dispositif joint tournant et deuxième dispositif joint tournant comportant une première partie annulaire (11a, 11b) qui est assujettie à une tourelle d'amarrage (4) fixe de ladite installation (100), une deuxième partie annulaire (12a, 12b) mobile en rotation par rapport à ladite première partie annulaire et qui est assujettie à un navire (3) mobile de ladite installation, et au moins un organe d'étanchéité dynamique (30) logé à l'intérieur d'un espace d'écartement (22) situé entre ladite première partie annulaire et ladite deuxième partie annulaire, caractérisé en ce que ledit au moins un premier dispositif joint tournant présente un premier diamètre externe et ledit au moins un deuxième dispositif joint tournant présente un deuxième diamètre interne supérieur audit premier diamètre externe de sorte que ledit au moins un deuxième dispositif joint tournant est positionné au moins partiellement autour dudit au moins un premier dispositif joint tournant.
- [Revendication 2] Assemblage de dispositifs joint tournant selon la revendication 1, comportant un espace délimitant une cavité (60) entre ledit au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et ledit au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b), ladite cavité s'étendant radialement entre le premier diamètre externe et le deuxième diamètre interne.
- [Revendication 3] Assemblage de dispositifs joint tournant selon la revendication 2, comportant au moins un premier conduit de cheminement de fluides (16a) raccordé à la deuxième partie annulaire (12a) dudit au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et au moins un deuxième conduit de cheminement de fluides (16b) raccordé à la première partie annulaire (11b) dudit au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b), avec ledit au moins un premier conduit de cheminement de fluides (16a) qui coure dans ladite cavité (60).
- [Revendication 4] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une des revendications 2 et 3, comportant au moins un autre premier conduit de cheminement de fluides (16a, 16b) raccordé à la deuxième partie annulaire (12a) dudit au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et/ou à la deuxième partie annulaire (12b) dudit au moins un deuxième dispositif joint

tournant (10b) et qui se trouve en dehors de ladite cavité (60) ; et/ou au moins un autre deuxième conduit de cheminement de fluides (16a) raccordé à la première partie annulaire (11a) dudit au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et qui se trouve en dehors de ladite cavité (60).

[Revendication 5] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la première partie annulaire (11a) de l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et la première partie annulaire (11b) de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) sont assujettis mécaniquement sur une unique embase (62).

[Revendication 6] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la première partie annulaire (11a) de l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et la première partie annulaire (11b) de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) sont assujettis mécaniquement sur des embases distinctes.

[Revendication 7] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la deuxième partie annulaire (12a) de l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et la deuxième partie annulaire (12b) de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) sont mobiles respectivement autour de la première partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de la première partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant, et autour d'un même axe vertical (V) passant par la tourelle d'amarrage (4) fixe de l'installation (100).

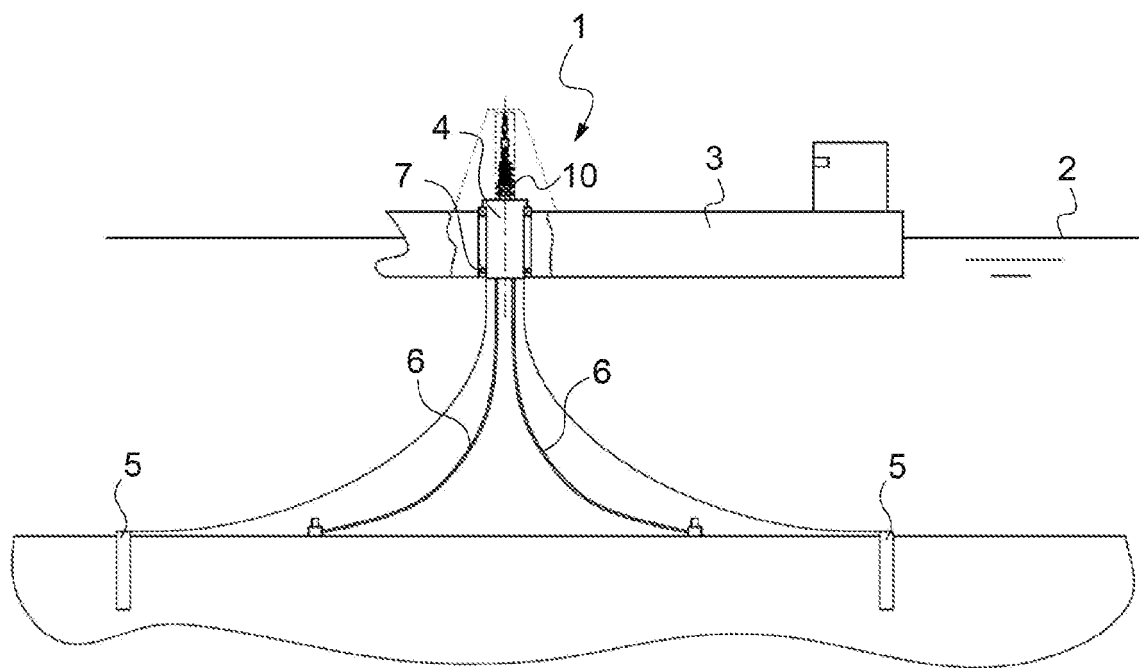
[Revendication 8] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'une de la deuxième partie annulaire (12a) de l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et de la deuxième partie annulaire (12b) de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) est assujettie mécaniquement directement au navire mobile de l'installation (100), et l'assemblage comporte au moins un mécanisme d'assujettissement (66) de l'autre de la deuxième partie annulaire (12a) de l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et de la deuxième partie annulaire (12b) de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) à l'une de la deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint

tournant qui est assujetti mécaniquement directement au navire (3) mobile de l'installation.

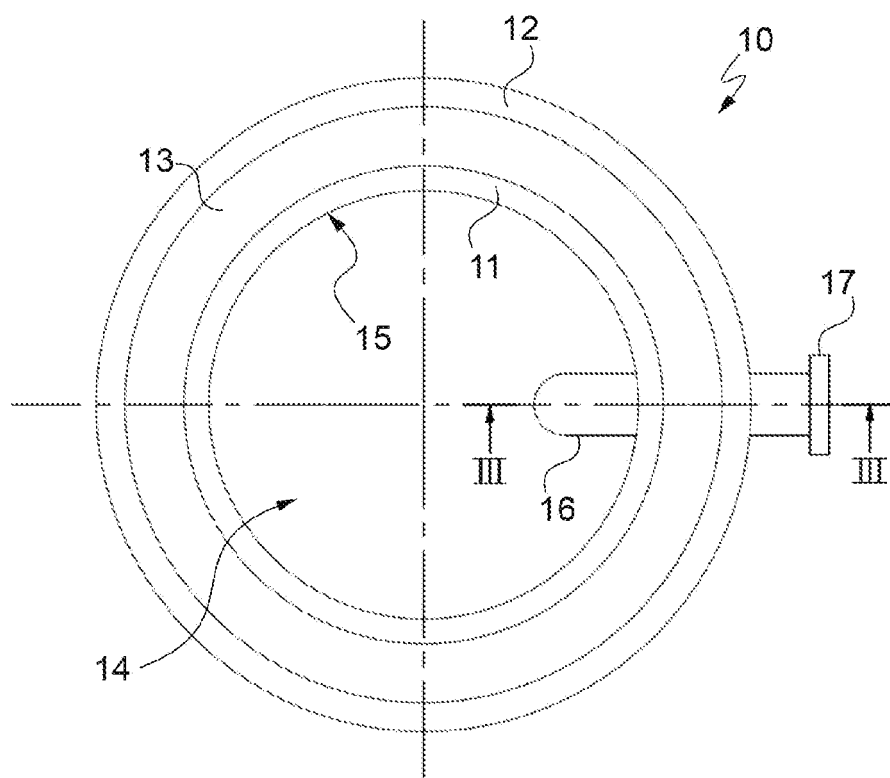
- [Revendication 9] Assemblage de dispositifs joint tournant selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'au moins un mécanisme d'assujettissement (66) comporte une première interface (68) montée sur la deuxième partie annulaire de l'au moins un premier dispositif joint tournant, une deuxième interface (67) montée sur la deuxième partie annulaire de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant, avec la première interface et la deuxième interface qui sont configurées pour coopérer et autoriser un premier jeu radial et/ou un deuxième jeu vertical.
- [Revendication 10] Assemblage de dispositifs joint tournant selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'une de la première interface (68) et de la deuxième interface (67) est formée par au moins un bras (69) et un axe (70) fixé solidairement au bras ; et l'autre de la première interface et de la deuxième interface est formée par une fourchette présentant à une extrémité libre une encoche (71) configurée pour recevoir ledit axe.
- [Revendication 11] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les deuxièmes parties annulaires de l'au moins un premier dispositif joint tournant et de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant sont assujetties mécaniquement directement au navire mobile de l'installation et indépendamment l'une de l'autre.
- [Revendication 12] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la deuxième partie annulaire (12a) de l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) et/ou la deuxième partie annulaire (12b) de l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) sont formées d'une pluralité de portions annulaires (64) assujetties mécaniquement de manière amovible les unes aux autres et empilées les unes sur les autres.
- [Revendication 13] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'au moins un premier dispositif joint tournant (10a) présente une première hauteur et l'au moins un deuxième dispositif joint tournant (10b) présente une deuxième hauteur égale ou inférieure à la première hauteur.
- [Revendication 14] Assemblage de dispositifs joint tournant selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comportant au moins un troisième dispositif joint tournant monté de manière superposée sur l'au moins un premier dispositif joint tournant.

[Revendication 15] Installation de transfert de fluides, notamment sur une plateforme offshore, comportant un assemblage de dispositifs joint tournant (10a, 10b) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

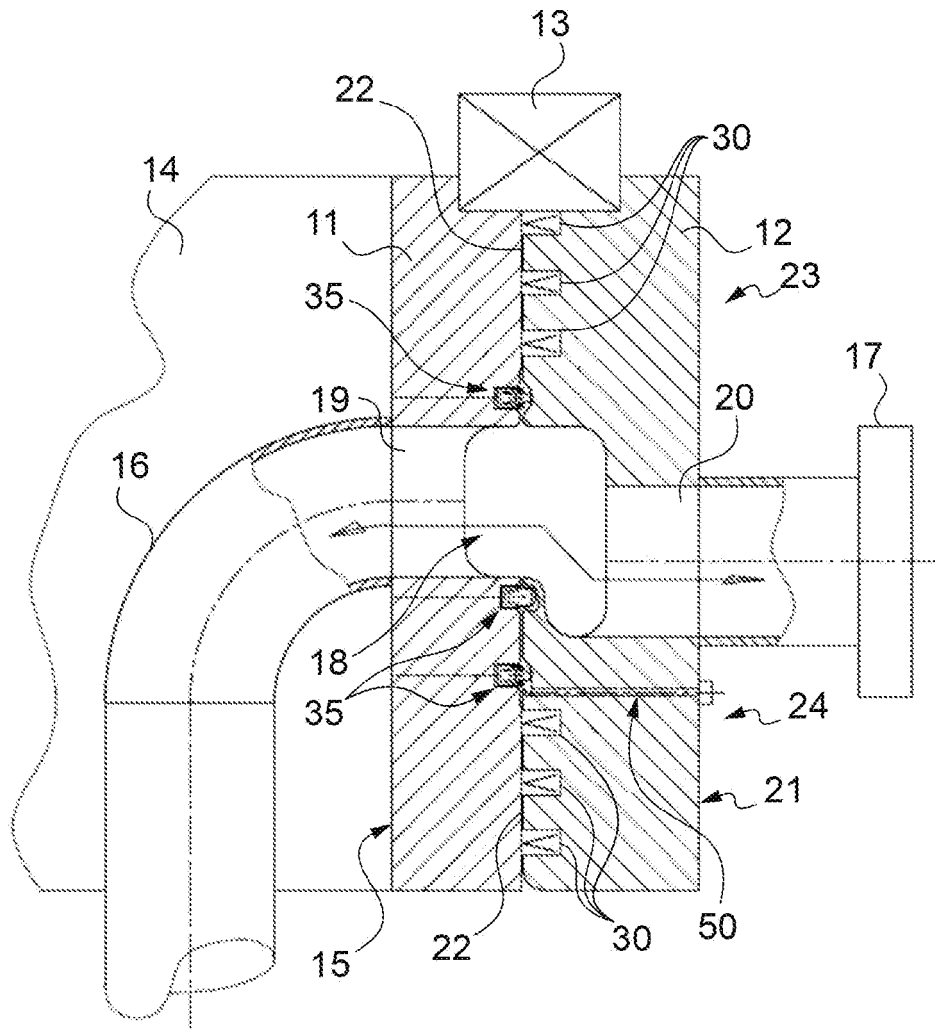
[Fig. 1]



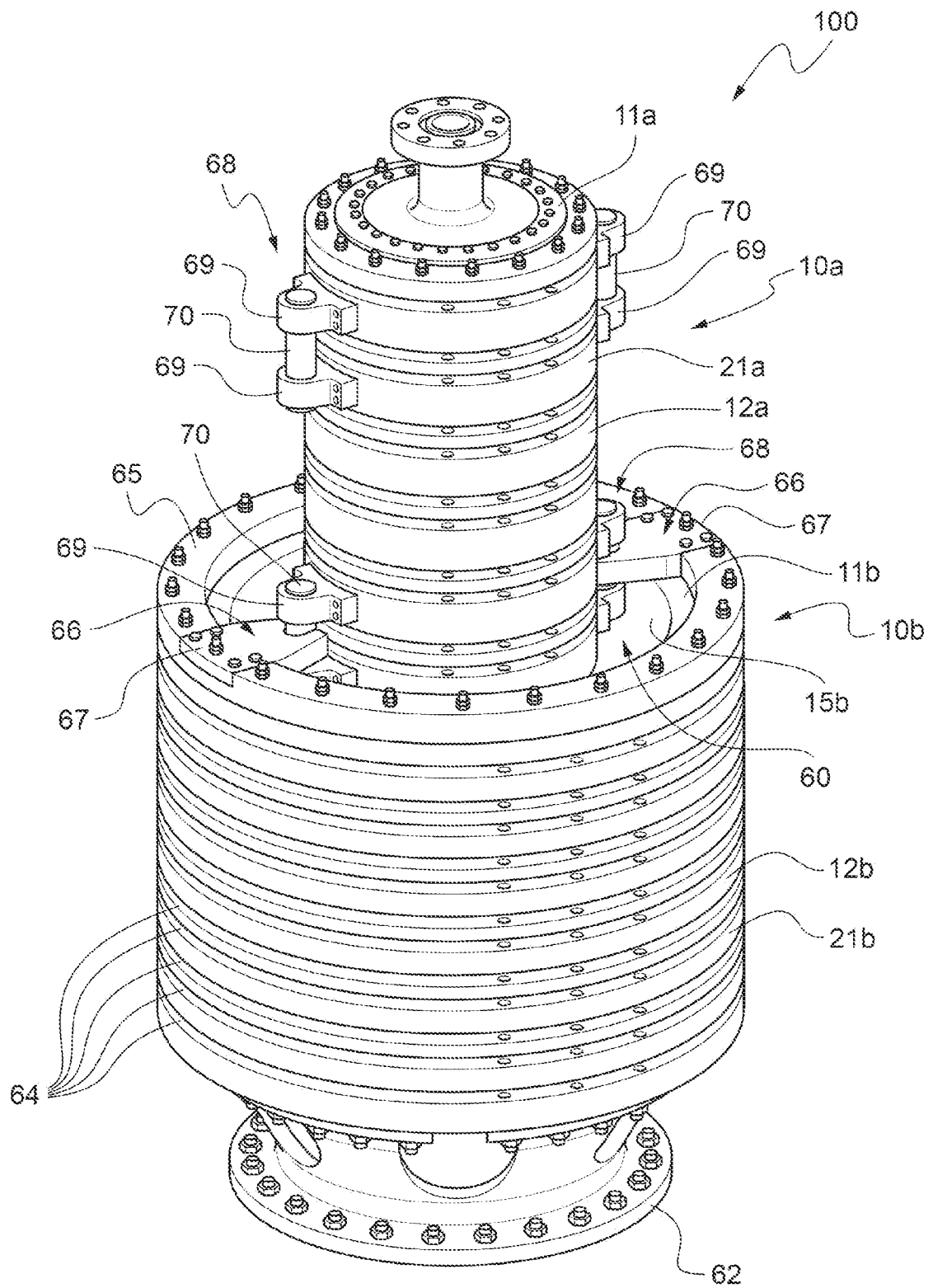
[Fig. 2]



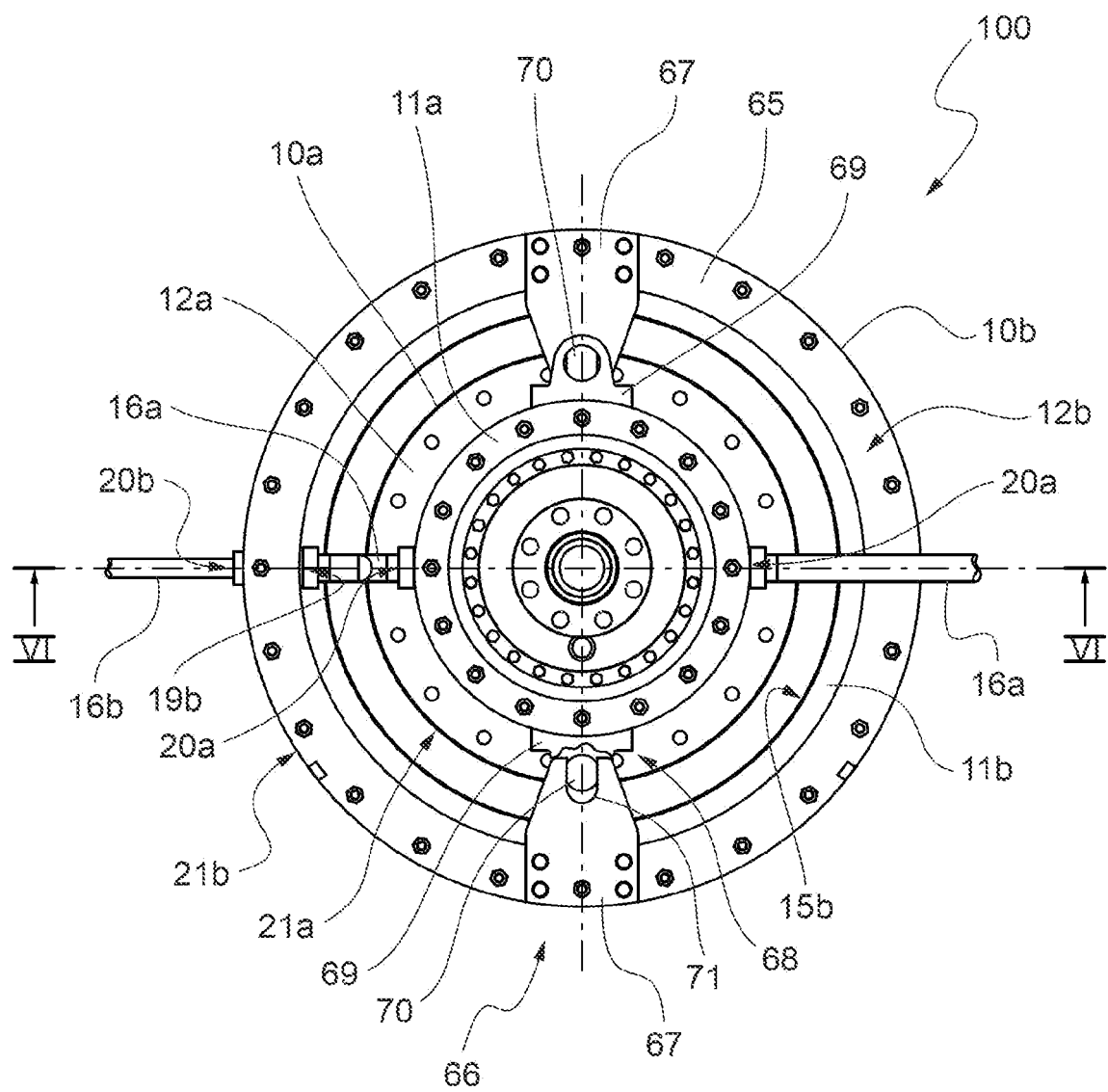
[Fig. 3]



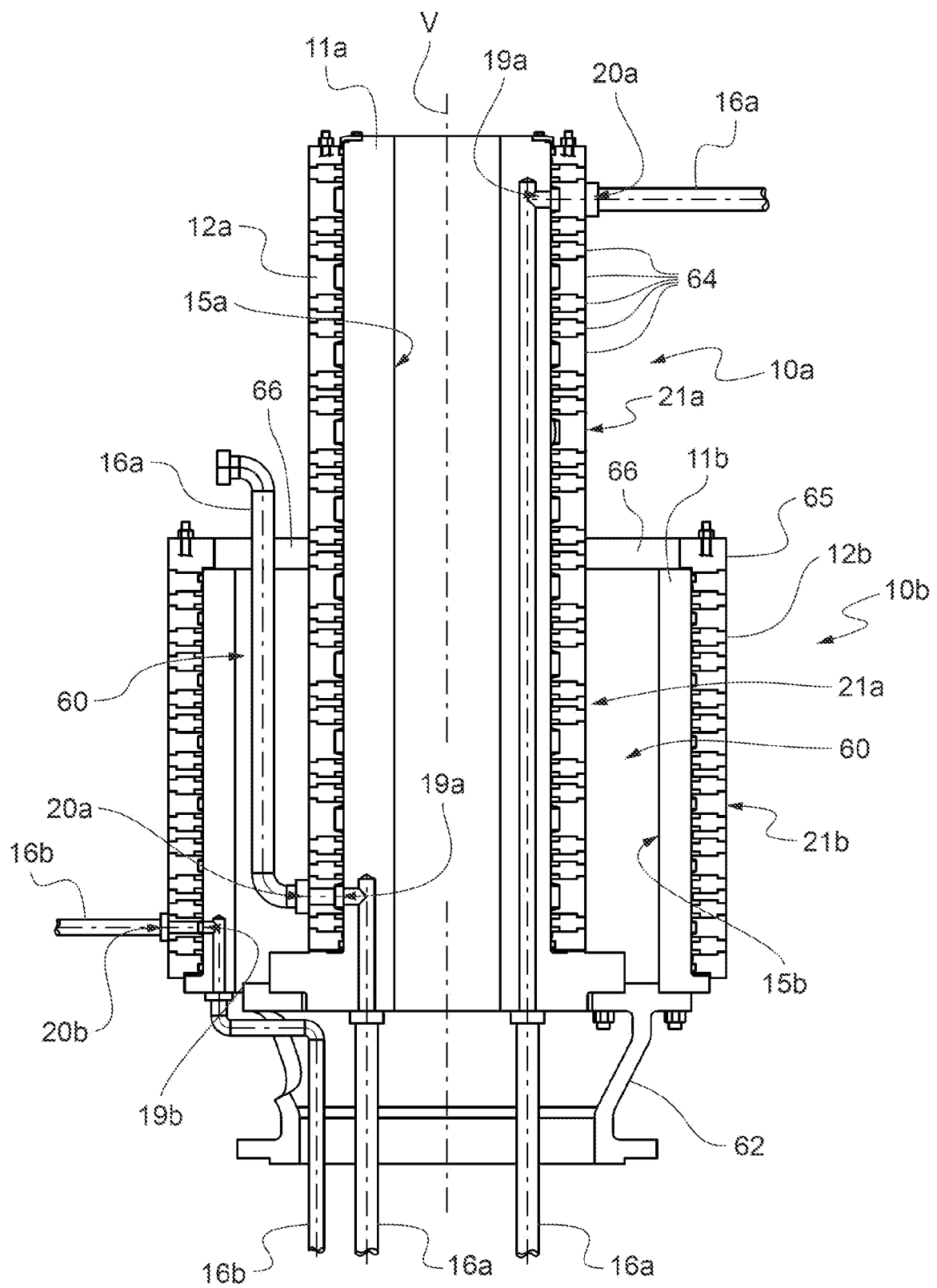
[Fig. 4]



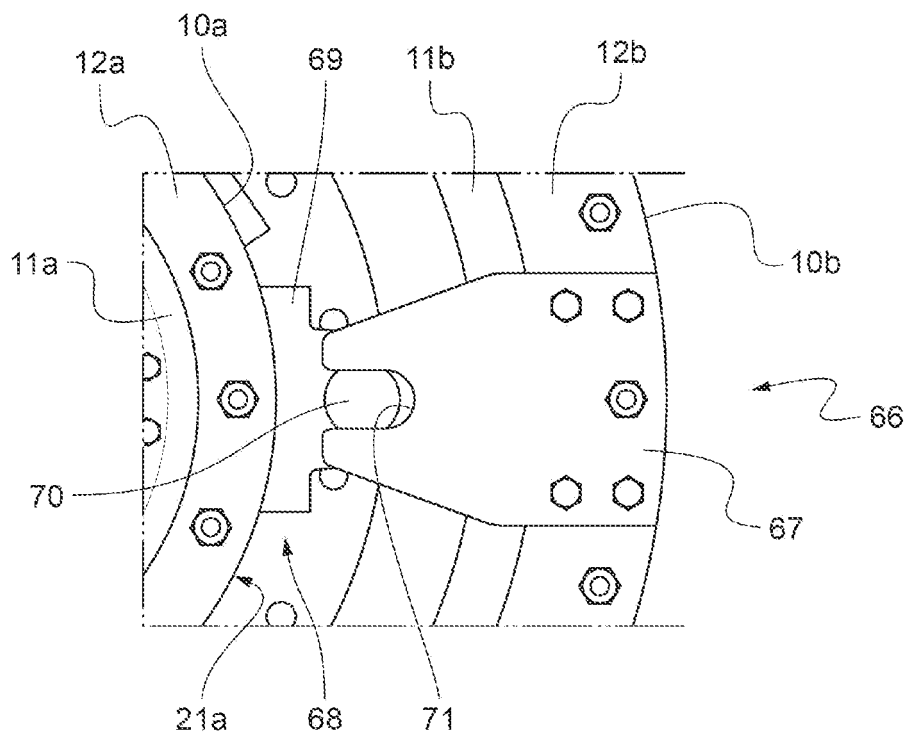
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 429 956 A2 (ELF AQUITAINE [FR])
25 janvier 1980 (1980-01-25)

EP 3 719 374 A1 (EURO TECHNIQUES IND [FR])
7 octobre 2020 (2020-10-07)

EP 0 190 263 B1 (SOFEC LTD [US])
6 février 1991 (1991-02-06)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT