



(43) Date de la publication internationale
18 juin 2015 (18.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/086840 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B63B 22/02 (2006.01) *E21B 17/02* (2006.01)
E21B 43/01 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/077640

(22) Date de dépôt international :
12 décembre 2014 (12.12.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1362603 13 décembre 2013 (13.12.2013) FR

(71) Déposant : **TECHNIP FRANCE** [FR/FR]; 6-8 Allée de
l'Arche, Faubourg de l'Arche, ZAC Danton, F-92400 Cour-
bevoie (FR).

(72) Inventeurs : **ESPINASSE, Philippe**; 35, rue Pigeon, F-
76420 Bihorel (FR). **BONNEMAISON, Didier**; 77, rue de
Melun, F-77090 Collegien (FR).

(74) Mandataires : **BLOT, Philippe** et al.; LAVOIX, 2, place
d'Estienne d'Orves, F-75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : ASSEMBLY FOR TRANSFERRING FLUID BETWEEN THE BOTTOM OF AN EXPANSE OF WATER AND THE SURFACE, AND AN ASSOCIATED METHOD

(54) Titre : ENSEMBLE DE TRANSFERT DE FLUIDE ENTRE LE FOND D'UNE ÉTENDUE D'EAU ET LA SURFACE ET PROCÉDÉ ASSOCIÉ

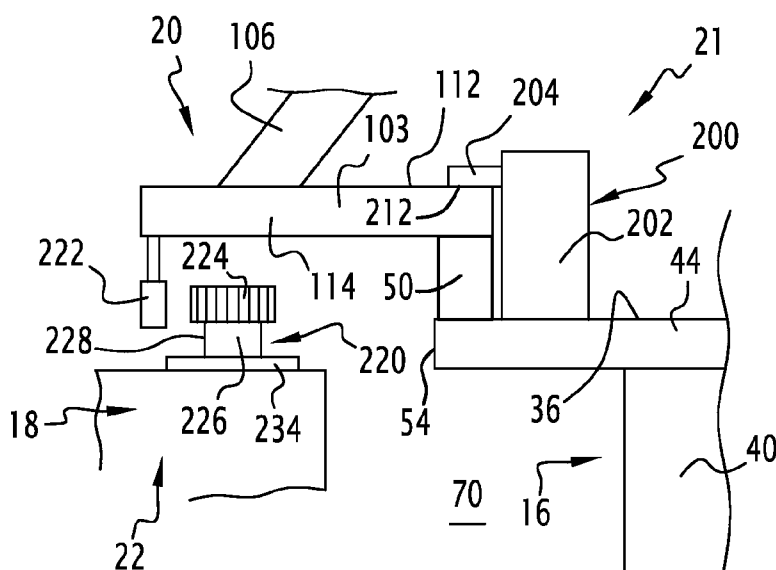


FIG. 9

(57) Abstract : The assembly comprises a conduit for fluid transport, a turret (16) and a floating barge (18) rotatably mounted on the turret (16) around an axis of rotation. The transfer assembly comprises an intermediate structure (20) mounted between the turret (16) and the barge (18), having a configuration rotated jointly with the barge (18) and a configuration restrained from rotation around the axis of rotation by the turret (16). The assembly comprises a first mechanism (21) for selective locking of the intermediate structure (20) in the restrained configuration and a second mechanism (22) for selective locking of the intermediate structure (20) in the configuration rotated jointly with the barge (18).

(57) Abrégé : L'ensemble comprend une conduite de transport de fluide, une tourelle (16) et une barge (18) flottante montée rotative sur la tourelle (16) autour d'un axe de rotation. L'ensemble de transfert comprend une structure intermédiaire (20) montée entre la tourelle

[Suite sur la page suivante]



(16) et la barge (18), entre une configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge (18) et une configuration retenue en rotation autour de l'axe de rotation par la tourelle (16). L'ensemble comprend un premier mécanisme (21) de blocage sélectif de la structure intermédiaire (20) dans la configuration retenue et un deuxième mécanisme (22) de blocage sélectif de la structure intermédiaire (20) dans la configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge (18).

Ensemble de transfert de fluide entre le fond d'une étendue d'eau et la surface et procédé associé

La présente invention concerne un ensemble de transfert de fluide entre le fond d'une étendue d'eau et la surface comprenant :

5 - au moins une conduite de transport de fluide comportant un tronçon inférieur, un tronçon intermédiaire, un tronçon supérieur, et un dispositif de déconnexion rapide, interposé entre le tronçon intermédiaire et l'un du tronçon inférieur et du tronçon supérieur,

10 - une tourelle portant le tronçon inférieur, la tourelle comprenant un ensemble d'ancrage dans le fond de l'étendue d'eau ;

 - une barge flottante montée rotative sur la tourelle autour d'un axe de rotation, la barge portant le tronçon supérieur,

 le tronçon intermédiaire comprenant au moins une section de flexible enroulé autour de l'axe de rotation,

15 la conduite de transport étant propre à occuper une configuration raccordée dans laquelle le tronçon intermédiaire est raccordé à l'un du tronçon inférieur et du tronçon supérieur par l'intermédiaire du dispositif de déconnexion rapide, et une configuration de déconnexion du dispositif de déconnexion rapide,

20 l'ensemble de transfert comprenant une structure intermédiaire de support au moins partiel de la section de flexible enroulé, la structure intermédiaire étant montée entre la tourelle et la barge, entre une configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge autour de l'axe de rotation par rapport à la tourelle et une configuration retenue en rotation autour de l'axe de rotation par la tourelle.

25 Un tel ensemble de transfert de fluide est destiné à convoyer notamment des hydrocarbures liquides ou gazeux recueillis dans le fond d'une étendue d'eau pour les amener jusqu'à la surface en vue de leur stockage et/ou de leur déchargement.

30 Pour effectuer un tel transfert, il est connu d'utiliser un ensemble comprenant une pluralité de conduites montantes, désignées par le terme anglais « riser » qui s'étendent entre des têtes de puits situées sur le fond de l'étendue d'eau et une installation de surface. Ces conduites montantes sont rigides ou flexibles.

 L'installation de surface est par exemple une barge de production, liquéfaction, stockage et déchargement d'hydrocarbures, désignée par le terme anglais « Floating Production Storage and Off-loading Unit » ou « FPSO ».

35 Un tel ensemble de transfert est parfois monté dans des zones où les conditions climatiques peuvent se dégrader sérieusement, et où les mouvements de l'étendue d'eau au voisinage de la barge peuvent être forts, en raison notamment des vents et des

courants. Aussi, l'installation de surface comprend de manière connue une tourelle fixe par rapport au fond de l'étendue d'eau. La tourelle fixe est reçue rotative dans un puits ménagé à une extrémité ou au centre de la barge. La barge est alors libre de pivoter autour de la tourelle pour s'orienter favorablement par rapport aux mouvements locaux de l'étendue d'eau et aux forces appliquées sur elle.

La conduite de transport de fluide comprend alors un tronçon inférieur qui raccorde le fond de l'étendue d'eau à la tourelle, un tronçon intermédiaire qui s'étend entre la tourelle et la barge, et un tronçon supérieur qui s'étend sur la barge. Le tronçon inférieur traverse alors l'intérieur de la tourelle.

Compte tenu de la liaison rotative entre la barge et la tourelle, le tronçon intermédiaire comprend par exemple un joint tournant, ou plus avantageusement une section de conduite flexible enroulée en boucle autour de l'axe de rotation de la barge par rapport à la tourelle.

Cette section de flexible s'enroule et se déroule autour de l'axe de rotation pour accommoder les différences de position angulaire entre la tourelle fixe et la barge rotative.

Toutefois, en cas de conditions climatiques vraiment défavorables, l'ensemble de transfert doit être mis en sécurité en libérant totalement en rotation la barge par rapport à la tourelle. Ceci implique de déconnecter la conduite flexible pour éviter que le tronçon intermédiaire ne s'abîme.

A cet effet, WO 2010/076535 décrit un ensemble du type précité comprenant une structure intermédiaire de support du tronçon intermédiaire pouvant être raccordée sélectivement à la tourelle et à la barge.

Dans un exemple décrit dans ce document, la structure intermédiaire est solidaire de la tourelle en fonctionnement normal. Une extrémité du tronçon intermédiaire de la conduite située au niveau du connecteur rapide est donc entraînée en rotation conjointement avec la tourelle, alors qu'une autre extrémité du tronçon intermédiaire est maintenue solidaire de la barge.

En cas de conditions climatiques défavorables, le connecteur rapide est déconnecté. La structure intermédiaire est soulevée à l'écart de la barge et est donc entraînée en rotation par la barge.

Le connecteur rapide est déconnecté, et la barge est libre de tourner autour de la tourelle sur plus d'un tour pour accommoder les variations de courant.

Un tel ensemble est donc particulièrement efficace pour mettre en œuvre une déconnexion rapide et sûre en cas de mauvaises conditions climatiques, tout en assurant une reconnexion rapide de la conduite de transfert après la déconnexion.

Cet ensemble peut encore être amélioré pour faciliter son fonctionnement, notamment sa déconnexion et la reconnexion.

Un but de l'invention est d'obtenir un ensemble de transfert qui comprend un tronçon intermédiaire avec une section de flexible enroulé, de fonctionnement encore plus simple lors de sa déconnexion et de sa reconnexion.

A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble du type précité, caractérise en ce que l'ensemble comprend un premier mécanisme de blocage sélectif de la structure intermédiaire dans la configuration retenue en rotation par la tourelle, propre à raccorder sélectivement la structure intermédiaire à la tourelle, l'ensemble comprenant un deuxième mécanisme de blocage sélectif de la structure intermédiaire dans la configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge, propre à raccorder sélectivement la structure intermédiaire à la barge.

L'ensemble selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- le premier mécanisme de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif sont configurés pour bloquer sélectivement la structure intermédiaire sans déplacement de la structure intermédiaire en translation par rapport à la barge et/ou à la tourelle ;

- le premier mécanisme de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif comportent au moins un dispositif de frein mécanique activable entre une position de libération de la structure intermédiaire et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire ;

- le dispositif de frein mécanique comporte un patin mobile, le patin mobile s'appliquant sur une surface de blocage dans la position d'immobilisation, pour engendrer une force d'enserrement de la surface de blocage, le patin mobile étant disposé à l'écart de la surface de blocage dans la position de libération ;

- le dispositif de frein mécanique est porté par la tourelle, la surface de blocage étant délimitée sur la structure intermédiaire, en étant avantageusement de révolution autour de l'axe de rotation de la barge ;

- le premier mécanisme de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif comporte au moins un dispositif d'engrenage activable entre une position de libération de la structure intermédiaire et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire ;

- le dispositif d'engrenage comporte au moins une roue dentée motorisée, la roue dentée s'engageant dans une chaîne dans la position d'immobilisation ;

- le dispositif d'engrenage comporte un ensemble moto réducteur propre à entraîner en rotation la roue dentée, le dispositif d'engrenage comportant un organe de commande de l'ensemble moto réducteur pour immobiliser en position de la roue dentée ;

- le dispositif d'engrenage est porté par la barge, la chaîne étant portée par la structure intermédiaire, en étant avantageusement de révolution autour de l'axe de rotation de la barge ;

- le dispositif de déconnexion rapide comporte un connecteur mobile, monté à une extrémité d'un tronçon choisi parmi le tronçon intermédiaire, le tronçon supérieur, ou le tronçon inférieur, le dispositif de déconnexion rapide comportant un mécanisme de déplacement conjoint du connecteur et de l'extrémité du tronçon choisi, entre une position de connexion sur un tronçon opposé, et une position déconnectée du tronçon opposé ;

- le mécanisme de déplacement comporte une potence portant le connecteur et l'extrémité du tronçon choisi, et au moins un vérin de déplacement de la potence pour passer le connecteur et l'extrémité du tronçon choisi entre la position de connexion et la position déconnectée ;

- il comprend une pluralité de conduites de transport de fluide, la structure intermédiaire comprenant une paroi de support pour la section de flexible enroulé de chaque conduite de transport, les parois de support étant disposés les unes au-dessus des autres le long de l'axe de rotation.

- la structure intermédiaire comprend une paroi de support de la section de flexible enroulé s'étendant autour de l'axe de rotation, la section de flexible enroulé étant disposée au moins partiellement sur la paroi de support ;

- dans la configuration raccordée de la conduite, la structure intermédiaire occupe sa configuration retenue par la tourelle ;

- dans la configuration raccordée de la conduite, la structure intermédiaire occupe sa configuration entraînée par la barge ;

- l'un du premier mécanisme de blocage sélectif et du deuxième mécanisme de blocage sélectif forme un dispositif de réglage de la position angulaire de la structure intermédiaire par rapport à la tourelle dans la configuration retenue ;

- dans une première de la configuration entraînée et de la configuration retenue, les extrémités de la section de flexible enroulé sont mobiles angulairement l'une par rapport à l'autre autour de l'axe de rotation lors de la rotation de la barge autour de la tourelle, et dans une deuxième de la configuration entraînée et de la configuration retenue, les extrémités de la section de flexible enroulé restent sensiblement fixes angulairement l'une par rapport à l'autre autour de l'axe de rotation lors de la rotation de la barge autour de la tourelle ; et

- la structure intermédiaire est disposée sensiblement au-dessus de la tourelle et de la barge ;

- la structure intermédiaire est disposée sensiblement entre la tourelle et la barge, à l'extérieur de la tourelle ;

5 - la structure intermédiaire est disposée sensiblement dans la tourelle ;

L'invention a également pour objet un procédé de déconnexion d'un ensemble de transfert de fluide tel que défini plus haut,

le procédé comprenant une étape de raccordement dans laquelle le tronçon intermédiaire est raccordé à l'un du tronçon inférieur et du tronçon supérieur par l'intermédiaire du dispositif de déconnexion rapide, et une étape de déconnexion comprenant la déconnexion du dispositif de déconnexion rapide,

dans lequel, lors de l'étape de raccordement, la structure intermédiaire est placée dans l'une de la configuration entraînée et de la configuration retenue, l'étape de déconnexion comprenant le passage de la structure intermédiaire vers l'autre de la configuration entraînée et de la configuration retenue,

caractérisé en ce que le passage dans la configuration retenue comporte l'activation du premier mécanisme de blocage sélectif pour raccorder sélectivement la structure intermédiaire à la tourelle, et la désactivation du deuxième mécanisme de blocage sélectif, le passage dans la configuration entraînée comportant l'activation du deuxième mécanisme de blocage sélectif pour raccorder sélectivement la structure intermédiaire à la barge, et la désactivation du premier mécanisme de blocage sélectif.

Le procédé selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

25 - le premier mécanisme de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif comportent au moins un dispositif de frein mécanique, le procédé comportant une étape d'activation du dispositif de frein mécanique entre une position de libération de la structure intermédiaire et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire lors du passage dans la configuration retenue et/ou lors du passage dans la configuration entraînée ;

30 - le premier mécanisme de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif comportent au moins un dispositif d'engrenage, le procédé comportant une étape d'activation du dispositif d'engrenage entre une position de libération de la structure intermédiaire et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire lors du passage dans la configuration retenue et/ou lors du passage dans la configuration entraînée ;

- la structure intermédiaire comprend une paroi de support de la section de flexible enroulé s'étendant autour de l'axe de rotation, l'étape de raccordement comprenant l'enroulement et/ou le déroulement de la section de flexible enroulé sur la paroi de support autour de l'axe de rotation lors de la rotation de la barge par rapport à la tourelle ;

5 - lors de l'étape de raccordement, la structure intermédiaire occupe sa configuration retenue par la tourelle ;

 - lors de l'étape de raccordement, la structure intermédiaire occupe sa configuration entraînée par la barge ;

10 - après l'étape de déconnexion, la barge est montée librement rotative autour de la tourelle, les extrémités de la section de flexible enroulé restant sensiblement fixes angulairement l'une par rapport à l'autre autour de l'axe de rotation.

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

15 - la Figure 1 est une vue en perspective partiellement écorchée d'un premier ensemble de transfert selon l'invention ;

 - la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, dans laquelle la tourelle et la structure intermédiaire ont été enlevées ;

20 - la figure 3 est une vue analogue à la figure 1, dans laquelle la barge a été enlevée ;

 - la figure 4 est une vue de dessus d'une conduite de transport de fluide sur la structure intermédiaire ;

 - la figure 5 est une vue en perspective de trois-quarts face du tronçon inférieur et du tronçon intermédiaire de la conduite de transport, le connecteur rapide étant connecté ;

25 - la figure 6 est une vue d'un détail de la figure 5 illustrant le connecteur rapide connecté ;

 - la figure 7 est une vue analogue à la figure 5, le connecteur rapide étant déconnecté ;

30 - la figure 8 est une vue de détail de la figure 7, le connecteur rapide étant déconnecté ;

 - les figures 9 à 11 illustrent plusieurs configurations du premier mécanisme de blocage sélectif et du deuxième mécanisme de blocage sélectif de l'ensemble selon l'invention ;

35 - la figure 12 est une vue en perspective illustrant un dispositif de frein du premier mécanisme de blocage sélectif, le patin du dispositif occupant une position de libération de la structure intermédiaire ;

- la figure 13 est une vue analogue à la figure 12, le patin du frein occupant une position d'immobilisation de la structure intermédiaire ;

- la figure 14 est une vue en perspective illustrant un dispositif d'engrenage du deuxième mécanisme de blocage sélectif, la roue dentée occupant une position engagée d'immobilisation de la structure intermédiaire ;

- la figure 15 est une vue analogue à la figure 14, la roue dentée occupant une position de libération de la structure intermédiaire.

Dans tout ce qui suit, les termes « amont » et « aval » s'entendent par rapport au sens normal de circulation d'un fluide dans une conduite.

Un premier ensemble de transfert 10 de fluide selon l'invention est illustré par les Figures 1 à 4.

Cet ensemble 10 est destiné par exemple à convoier un fluide formé par des hydrocarbures liquides ou gazeux prélevés dans le fond d'une étendue d'eau et collectés dans un ensemble de fond (non représenté).

Le fluide convoyé par l'installation est amené à travers l'étendue d'eau 12 jusqu'à la surface 14 visible sur la Figure 1.

L'étendue d'eau 12 est par exemple un lac, une mer ou un océan. Elle repose sur un fond et présente une profondeur, prise entre la surface 14 et le fond comprise par exemple entre 100 m et 3500 m.

Comme illustré par la Figure 1, l'ensemble de transfert 10 comprend une tourelle 16 ancrée dans le fond de l'étendue d'eau 12, une barge 18 montée rotative autour de la tourelle 16 autour d'un axe de rotation A-A' vertical, et une structure intermédiaire 20 montée entre la barge 18 et la tourelle 16 pour être sélectivement entraînée en rotation par la barge 18 ou retenue par la tourelle 16.

L'ensemble 10 comporte en outre une structure de support fixe 19 montée sur la barge 18 en regard de la structure intermédiaire 20.

Selon l'invention, l'ensemble 10 comporte en outre un premier mécanisme 21 de blocage sélectif en rotation de la structure intermédiaire 20 sur la tourelle 16, dans une configuration retenue en rotation par la tourelle 16, et un deuxième mécanisme 22 de blocage sélectif en rotation de la structure intermédiaire 20 sur la barge 18, dans une configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge 18.

En référence aux figures 1, 3, 4, et 5 à 8, l'ensemble 10 comprend également une pluralité de conduites 24 de transport de fluide pour raccorder l'ensemble de fond à la barge 18 à travers la tourelle 16 et la structure intermédiaire 20. Pour simplifier le dessin, une seule conduite 24 est représentée sur la Figure 4.

Comme illustré par la figure 3, la tourelle 16 comprend un corps 30 cylindrique et un ensemble 32 d'ancrage du corps 30 dans le fond de l'étendue d'eau.

Le corps 30 est d'axe vertical A-A'. Il s'étend entre une surface inférieure située en regard et à l'écart du fond de l'étendue d'eau 12 et une surface supérieure 36 située au-dessus de la surface 14 de l'étendue d'eau 12.

Le corps 30 comprend un manchon central 40 sensiblement vertical et une collerette supérieure 44 d'appui du premier mécanisme 21.

Le manchon 40 délimite intérieurement, pour chaque conduite 24, un passage tubulaire 48 dans lequel passe la conduite 24.

La collerette 44 porte un système 50 de patins de glissement pour le guidage et l'appui de la structure intermédiaire 20. Le système 50 s'étend sur toute la périphérie autour de l'axe A-A'.

Le passage tubulaire 48 débouche axialement vers le haut en regard de la structure intermédiaire 20 et axialement vers le bas dans l'étendue d'eau 12.

La collerette 44 définit un bord extérieur 54 qui fait saillie radialement à l'écart de l'axe de rotation A-A' au-delà du manchon annulaire 40.

L'ensemble d'ancrage 32 est distinct de chaque conduite de transport 24.

Il comprend des lignes flexibles 56 présentant une extrémité supérieure fixée sur la tourelle 16, et une extrémité inférieure fixée dans le fond de l'étendue d'eau par un élément d'ancrage, comme par exemple une pile ou une ancre à succion.

Les lignes flexibles 56 maintiennent la tourelle 16 sensiblement immobile horizontalement par rapport au fond de l'étendue d'eau, tout en offrant une certaine flexibilité verticale. En outre, les lignes 56 maintiennent la tourelle 16 sensiblement fixe en rotation autour de l'axe A-A'.

En référence à la figure 2, la barge 18 comprend une coque flottante 60, et un ensemble 64 de guidage en rotation de la tourelle 16 autour de l'axe de rotation A-A'.

La coque 60 présente une hauteur, prise entre sa surface inférieure 66 et sa surface supérieure 68, sensiblement égale à la hauteur de la tourelle 16. La coque 60 définit un puits 70 d'axe A-A' pour la réception de la tourelle 16.

Dans l'exemple représenté sur les Figures, le puits 70 est situé sensiblement au centre de la barge 18. En variante, il est situé à une extrémité de la barge 18. Il débouche axialement vers le haut et vers le bas.

Le puits 70 présente une section transversale sensiblement cylindrique. Il reçoit la tourelle 16.

Le mécanisme de guidage en rotation 64 comprend par exemple des paliers (non représentés), interposés entre la coque 60 et la barge 18.

Ainsi, la barge flottante 18 est montée rotative autour de la tourelle 16, autour de l'axe de rotation A-A'.

La barge flottante 18 est ainsi libre de s'orienter angulairement autour de l'axe de rotation A-A' en fonction du courant et des vents s'appliquant sur elle, afin adopter la position angulaire la plus stable. En variante, elle peut être pilotée pour s'orienter angulairement suivant un angle donné autour de l'axe A-A'.

Comme illustré par la figure 2, la structure de support 19 est disposée autour du puits 70 à l'extérieur de la structure intermédiaire 20. Dans cet exemple, la structure de support 19 fait saillie au-dessus de la coque 60. Elle délimite un passage central 71 d'insertion de la structure intermédiaire 20.

La structure 19 comporte une ossature ajourée extérieure 72, fixée sur la coque 60, et, pour chaque conduite de transport 24, une paroi tronconique extérieure 74 faisant saillie à partir de l'ossature extérieure 72.

La structure de support 19 comporte en outre une structure 76 de levage de chaque conduite de transport 24, pour assurer la manutention de chaque conduite 24.

Chaque paroi tronconique 74 fait saillie vers le haut et vers l'axe A-A' à partir de l'ossature ajourée 72. Elle forme, dans un plan axial passant par l'axe A-A', un angle supérieur à 10° avec l'horizontale. Elle s'étend sur toute la périphérie du puits 70 autour de l'axe A-A', au-dessus de la coque 60.

Dans l'exemple représenté sur la figure 2, la structure de support 19 comporte une pluralité de parois tronconiques 74 empilées les unes sur les autres, parallèlement les unes aux autres. Chaque paire de parois 74 en regard définissent entre elles un espace intermédiaire 78 de réception de conduite.

Chaque paroi tronconique 74 est mobile conjointement en rotation avec la barge 18.

Le passage central 71 est délimité au centre de la structure 19 entre les bords libres 79 des parois tronconiques 74. Il présente une forme sensiblement cylindrique d'axe A-A'.

La structure de levage 76 est disposée au-dessus de chaque paroi tronconique 74. Elle comporte plusieurs grues de levage 80.

En référence aux figures 1 et 3, la structure intermédiaire 20 est disposée au-dessus de la tourelle 16 et de la barge flottante 18, à l'extérieur du puits 70.

Elle fait saillie vers le haut dans le passage central 71 défini par la structure de support 19.

La structure intermédiaire 20 couvre le puits 70 vers le haut. Comme visible sur la figure 3, elle comprend une ossature centrale 100 d'axe A-A' et, pour chaque conduite de

transport 24, une paroi tronconique intérieure 102 de support, qui fait saillie radialement vers le bas à l'écart de l'axe A-A', à partir de l'ossature centrale 100.

La structure intermédiaire 20 comporte en outre une base annulaire 103 d'engagement du premier mécanisme de blocage sélectif 21 et du deuxième mécanisme de blocage sélectif 22.

L'ossature intérieure 100 présente un diamètre défini par le rayon de courbure autorisé pour le flexible intermédiaire de transfert. Elle comprend une armature cylindrique centrale 104 présentant des pieds d'appui 106 sur la base annulaire 103.

L'ossature intérieure 100 délimite une lumière intérieure 108 qui débouche vers le bas dans le passage intérieur 48 du manchon 40.

Chaque paroi tronconique intérieure 102 s'étend radialement à l'écart de l'axe A-A', dans le prolongement intérieur de chaque paroi tronconique extérieure 74, jusqu'à un bord annulaire libre 110 qui s'étend en regard du bord annulaire 79 extérieur de la paroi tronconique extérieure 74. Elle s'étend sur toute la périphérie de la paroi cylindrique 104 autour de l'axe A-A'.

Dans un plan axial passant par l'axe A-A', l'angle défini par la paroi tronconique intérieure 102 et un plan horizontal est sensiblement égal à l'angle défini par la paroi tronconique extérieure 74 et un plan horizontal.

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, la structure intermédiaire 20 comporte une pluralité de parois tronconiques intérieures 102 empilées les unes sur les autres, parallèlement les unes aux autres. Chaque paire de parois 102 en regard définissent entre elles un espace intermédiaire 111 de réception de conduite.

En référence à la figure 3, la base annulaire 103 définit une surface supérieure 112 d'appui du premier mécanisme de blocage sélectif 21, de révolution autour de l'axe A-A'. La surface supérieure 112 s'étend sensiblement perpendiculairement à l'axe A-A'.

La base annulaire 103 définit en outre une ossature inférieure 114 de fixation d'une chaîne du deuxième mécanisme de blocage sélectif 22, comme on le verra plus bas.

La structure intermédiaire 20 est pilotable par manœuvre du premier mécanisme de blocage sélectif 21 et du deuxième mécanisme de blocage sélectif 22, entre une configuration retenue par la tourelle 16, visible sur la figure 9, dans laquelle elle est solidaire en rotation avec la tourelle 16, et dans laquelle la barge 18 est mobile en rotation autour de l'ensemble formé par la tourelle 16 et la structure intermédiaire 20, et une configuration entraînée par la barge 18, visible sur la figure 11, dans laquelle la structure intermédiaire 20 est entraînée en rotation conjointement avec la barge 18 autour de l'axe de rotation A-A' par rapport à la tourelle 16.

En outre, dans la configuration retenue, la position angulaire relative de la structure intermédiaire 20 par rapport à la tourelle 16 est réglable par l'intermédiaire du deuxième mécanisme de blocage sélectif 22, comme on va le voir plus bas.

Dans cet exemple, en référence aux figures 4 à 8, chaque conduite de transport 24 comprend un tronçon inférieur 140, porté par la tourelle 16, un tronçon intermédiaire 142 porté au moins en partie par la structure intermédiaire 20 et un tronçon supérieur 144 porté par la barge 18.

La conduite 24 comprend en outre un dispositif de déconnexion rapide 146 interposé dans cet exemple entre le tronçon intermédiaire 142 et le tronçon inférieur 140.

Le tronçon inférieur 140 est par exemple réalisé à base d'une partie inférieure flexible (non représentée) et d'une partie supérieure 147 rigide, visible sur la figure 5.

Par « flexible », on entend au sens de la présente demande une conduite telle que définie par exemple dans les documents normatifs API 17J de l'American Petroleum Institute. Un tel flexible est enroulable sur un tambour de pose, ou dans un panier, sans déformation plastique significative.

La partie flexible du tronçon inférieur 140 s'étend entre une extrémité inférieure située sur le fond de l'étendue d'eau et une extrémité supérieure située dans le passage intérieur 48 et raccordée au dispositif de déconnexion rapide 146, par l'intermédiaire de la partie rigide 147.

La partie rigide 147 est doublement coudée. Elle est solidaire de l'ossature cylindrique 104 dans le passage 108. Elle est munie avantageusement d'une vanne d'arrêt 149. Elle présente, à son extrémité aval 151, une collerette de montage du dispositif de déconnexion rapide 146.

Le tronçon intermédiaire 142 comprend un raccord rigide coudé 148 monté mobile en translation suivant l'axe A-A' sur l'ossature cylindrique 104 dans le passage 108 et une section 150 de flexible enroulé autour de l'axe A-A' et disposée en appui sur la paroi tronconique intérieure 102 et sur la paroi tronconique extérieure 74.

La section de flexible 150 est destinée à absorber le déplacement en rotation et en translation du raccord rigide coudé 148

Comme illustré par la Figure 4, la section de flexible 150 comprend ainsi une extrémité intérieure 152 fixée sur le raccord rigide 148 dans le passage 108 et une extrémité extérieure 154 fixée sur le tronçon supérieur 144 en regard de la barge 18.

Ainsi, l'extrémité intérieure 152 est solidaire en rotation de la structure intermédiaire 20, alors que l'extrémité extérieure 154 est solidaire en rotation de la barge 18.

Comme illustré par la Figure 4, la section de flexible 150 forme, entre son extrémité intérieure 152 et son extrémité extérieure 154, au moins une boucle autour de l'axe A-A' dont la longueur varie en fonction de la position angulaire relative de l'extrémité inférieure 152 par rapport à l'extrémité extérieure 154 lors de la rotation de la barge 18 autour de la tourelle 16 lorsque la structure intermédiaire occupe sa configuration retenue.

Dans l'exemple représenté sur la Figure 4, et dans la position angulaire adoptée, la section de flexible 150 forme trois boucles autour de l'axe A-A'.

Ainsi, la section de flexible 150 est propre à accommoder les variations de position angulaire de la barge 18 par rapport à la tourelle 16 sur un débattement angulaire avantageusement supérieur ou égal à 360°, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un joint tournant et sans risque de détériorer la conduite 24.

Le tronçon supérieur 144 est porté par la structure de support 19, puis par la barge 18 par exemple sur une rampe au-dessus de la coque 60. Il est dans cet exemple formé par une conduite rigide.

Dans cet exemple, le dispositif de déconnexion rapide 146 est placé dans le passage 48 en étant porté par la structure intermédiaire 20.

Le dispositif 146 comprend une vanne d'isolation supérieure 160 et un connecteur rapide 164, solidaire de l'extrémité libre amont 166 du tronçon intermédiaire 142, qui peut être déconnecté rapidement en cas de nécessité.

Un tel connecteur 164 est connu en langue anglaise sous le nom de « Quick Connect and Disconnect Connector » ou sous l'acronyme « QCDC ».

Selon l'invention, le dispositif 146 comporte en outre un mécanisme 170 de déplacement conjoint de l'extrémité libre amont 166 et du connecteur rapide 164, entre une position de connexion sur le tronçon inférieur 140 opposé, visible sur les figures 5 et 6, et une position déconnectée du tronçon inférieur 140 opposé, visible sur les figures 7 et 8.

Dans l'exemple représenté sur les figures 5 à 8, le mécanisme 170 comporte une potence 172 mobile portant l'extrémité libre amont 166 et le connecteur rapide 164, et au moins un vérin 174 de manœuvre de la potence 172, avantageusement deux vérins opposés 174, situées de part et d'autre de l'extrémité libre amont 166.

Chaque vérin 174 est fixé sur l'ossature 100 de la structure intermédiaire 20. Il est propre à soulever la potence 172, et conjointement l'extrémité libre amont 166 et le connecteur rapide 164 à l'écart de l'extrémité libre 151 du tronçon inférieur 140 opposé.

Dans la position de connexion, chaque vérin 174 est rétracté, et le connecteur rapide 164 s'engage sur l'extrémité libre 151.

Dans la position déconnectée, chaque vérin 174 est déployé. Le connecteur rapide 164 a été dégagé à l'écart de l'extrémité libre 151 par la potence 172.

La conduite de transport 24 est ainsi propre à occuper une configuration raccordée, dans laquelle le tronçon intermédiaire 142 est raccordé au tronçon inférieur 140 par le dispositif de déconnexion rapide 146, et une configuration de déconnexion du dispositif de déconnexion rapide 146, dans laquelle le tronçon inférieur 140 et le tronçon intermédiaire 142 sont déconnectés.

Selon l'invention, et en référence aux figures 9 à 13, le premier mécanisme de blocage sélectif 21 comporte au moins un dispositif de frein mécanique 200, activable entre une position de libération de la structure intermédiaire 20 et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire 20.

Avantageusement, le premier mécanisme de blocage 21 comporte une pluralité des dispositifs 200 de frein mécanique, de préférence répartis angulairement autour de l'axe A-A'.

Dans l'exemple représenté sur les figures, chaque dispositif de frein mécanique 200 est porté par la tourelle 16, avantageusement sur la surface supérieure 36, au niveau de la collerette 44, intérieurement vers l'axe A-A' par rapport à la base annulaire 103 de la structure intermédiaire 20.

Le système 50 de patins de glissement, visible sur la figure 9, facilite et guide la rotation de la structure intermédiaire 20 autour de l'axe A-A' lorsque la structure intermédiaire 20 n'occupe pas sa configuration retenue en rotation par la tourelle 16.

Comme illustré par les figures 12 et 13, chaque dispositif de frein 200 comporte une chape de support 202, et un patin 204, monté mobile sur la chape 202, entre une position de libération, visible sur la figure 12, et une position d'immobilisation engagée sur la surface supérieure 112, visible sur la figure 13.

Le dispositif de frein 200 comporte en outre un ensemble 206 de manœuvre du patin 204 pour le faire passer de la position de libération à la position d'immobilisation et le maintenir en position d'immobilisation.

Le patin 204 fait saillie par rapport à la chape de support 202. Il est ici articulé sur la chape 202 autour d'un axe horizontal.

L'ensemble de manœuvre 206 comporte un vérin 208 articulé sur la chape 202, et un ensemble de bielles 210 également articulées sur la chape 202, raccordant une extrémité intérieure du patin 204 au vérin 208.

Le déploiement du vérin 208 provoque ainsi le passage du patin 204 de sa position de libération à sa position d'immobilisation. Ce passage s'effectue par rotation du

patin 204 autour de son axe, cette rotation étant engendrée par l'intermédiaire des bielles 210.

Le patin 204, et plus particulièrement son extrémité libre 212 s'applique sur la surface 112 dans la position d'immobilisation pour engendrer une force d'enserrement de la surface 112 qui forme ainsi une surface de blocage.

Le patin mobile 204 est disposé à l'écart de la surface 112 dans la position de libération.

Ainsi, chaque dispositif de frein 200, avec le patin 204 dans la position d'immobilisation est propre à immobiliser la structure intermédiaire 20 dans la configuration retenue en rotation par la tourelle 16, par enserrement de la surface 112 sous chaque patin 204.

Aucun déplacement de la structure intermédiaire 20 en translation n'est donc nécessaire pour obtenir cette immobilisation, qui est simple et rapide à mettre en œuvre.

Inversement, chaque dispositif de frein 200, dans la position de libération du patin 204, est propre à libérer la structure intermédiaire 20 pour qu'elle puisse passer dans la configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge 18.

En référence aux figures 14 et 15, le deuxième mécanisme de blocage 22 comporte au moins un dispositif d'engrenage 220 activable entre une position de libération de la structure intermédiaire 20 et une position engagée d'immobilisation de la structure intermédiaire 20. Il comporte en outre une chaîne circonférentielle 222, propre à être engagée par le dispositif d'engrenage 220.

Dans cet exemple, le deuxième mécanisme de blocage 22 comporte une pluralité de dispositifs d'engrenage 220 répartis angulairement autour de l'axe A-A'.

La chaîne circonférentielle 222 est fixée sur la structure intermédiaire 20, avantageusement en étant montée sous la base annulaire 103, sur l'ossature inférieure 114.

Chaque dispositif d'engrenage 220 est porté par la barge 18, autour du puits 70, sur la surface supérieure 68.

Chaque dispositif d'engrenage 220 comporte au moins une roue dentée 224 motorisée, un ensemble moto réducteur 226, propre à entraîner en rotation la roue dentée motorisée 224, l'ensemble moto réducteur 226 étant muni d'un organe de commande 228 de l'ensemble 226 pour immobiliser en rotation la roue dentée 224 et immobiliser ainsi la structure intermédiaire 20 sur la barge 18.

Chaque dispositif d'engrenage 220 comporte en outre un ensemble de déplacement 230 de la roue dentée 224 entre la position de libération, représentée sur la figure 15 et la position engagée d'immobilisation, représentée sur la figure 14.

La roue dentée 224 est mobile en rotation autour d'un axe B-B' sensiblement parallèle à l'axe A-A'.

L'ensemble moto réducteur 226 est propre à entraîner en rotation la roue dentée 224, lorsque celle-ci est engagée dans la chaîne 222, pour piloter la position angulaire relative entre la barge 18 et la structure intermédiaire 20 autour de l'axe A-A'.

L'organe de commande 228 est propre à maintenir l'ensemble moto réducteur 226 et la roue dentée 224 immobiles en rotation autour de l'axe B-B', la roue dentée 224 étant engagée sur la chaîne 222 pour immobiliser la structure intermédiaire 20 en rotation par rapport à la barge 18 autour de l'axe A-A'.

Dans cet exemple, l'ensemble de déplacement 230 comporte un plateau mobile 234, un vérin 236 de déplacement du plateau mobile 234, et une bielle d'actionnement 238.

Le vérin 236 est articulé en un premier point sur le plateau 234, et en un deuxième point sur la bielle 238. La bielle 238 est articulée un troisième point sur le plateau 234, et en un quatrième point intermédiaire entre le deuxième point et le troisième point sur une bride 240 solidaire de la barge 18.

Ainsi, le plateau 234 est propre à se déplacer par déploiement du vérin 236 et rotation de la bielle 238 pour faire passer l'ensemble moto réducteur 226 et la roues dentées 224 de la position de libération, représentée sur la figure 15 à la position engagée d'immobilisation, représentée sur la figure 16.

Un premier procédé de déconnexion dans l'ensemble de transfert 10 selon l'invention va maintenant être décrit.

Initialement, comme illustré par les Figures 1 à 3, l'ensemble de transfert 10 est raccordé à l'ensemble de fond pour recueillir le fluide extrait du fond de l'étendue d'eau.

A cet effet, la tourelle 16 est ancrée dans le fond de l'étendue d'eau 12 par l'intermédiaire des lignes d'ancrage 56. Comme précisé plus haut, la tourelle 16 est alors sensiblement fixe en rotation autour de l'axe A-A' par rapport au fond de l'étendue d'eau 12.

La barge 18 est montée rotative autour de la tourelle 16 et est au moins partiellement libre de se déplacer angulairement autour de l'axe A-A' par rapport à la tourelle 16 en fonction des courants et des vents appliqués sur la barge 18. Cette rotation est guidée par le mécanisme de guidage 64.

La structure intermédiaire 20 occupe sa configuration retenue sur la tourelle 16. A cet effet, le premier mécanisme de blocage 21 est activé.

Comme illustré par la figure 9, chaque dispositif de frein 200 est activé pour passer et maintenir chaque patin 204 dans sa position d'immobilisation. Sous l'effet du

déploiement du vérin 208, le patin 204 pivote autour de son axe et son extrémité libre 212 s'applique fermement sur la surface 112 de blocage de la base annulaire 103.

La structure intermédiaire 20 est maintenue fixe en rotation par rapport à la tourelle 16, par enserrement de la surface 112 par les dispositifs de frein 200.

5 La barge 18 est libre de pivoter autour de la tourelle 16 sans entraîner en rotation la structure intermédiaire 20 autour de l'axe de rotation A-A'.

La conduite de transport de fluide 24 occupe alors sa configuration raccordée.

10 Ainsi, en référence à la figure 5, le dispositif de déconnexion rapide 146 occupe sa configuration raccordée et le tronçon inférieur 140 est raccordé au tronçon intermédiaire 142 par l'intermédiaire des vannes d'isolation 160, 149 et du connecteur rapide 164.

Chaque vérin 174 est rétracté pour maintenir la potence 172 au voisinage de l'extrémité libre 151. Le connecteur rapide 164 est engagé autour de la collerette 151.

15 Un passage continu de fluide est donc défini successivement depuis le fond de l'étendue d'eau 12 vers la surface à travers le tronçon inférieur 140, le tronçon intermédiaire 142 et le tronçon supérieur 144.

Lors de la rotation de la barge 18 autour de la tourelle 16, l'extrémité extérieure 154 de la section de flexible enroulé 150, fixe en rotation par rapport à la barge 18 se déplace angulairement autour de l'axe A-A' par rapport à l'extrémité intérieure 152 de la section flexible 150 fixe en rotation par rapport à la tourelle 16.

20 La section de flexible 150 s'enroule ou se déroule de manière correspondante, en appui sur les parois tronconiques de support 102, 74. Ceci permet d'accommoder les variations de la position angulaire de la barge 18 par rapport à la tourelle 16, tout en assurant un transport de fluide à travers la conduite de transport 24.

25 Lorsqu'une déconnexion doit être effectuée, par exemple si les conditions climatiques se dégradent, les vannes d'isolation 160, 149 sont fermées. Le connecteur rapide 164 est déconnecté pour libérer le tronçon inférieur 140 par rapport au tronçon intermédiaire 142.

Les vérins 174 du mécanisme de déplacement 170 sont déployés pour soulever la potence 172 et écarter le connecteur rapide 164 de la collerette 151.

30 Ensuite, le deuxième mécanisme de blocage sélectif 22 est activé, sans désactiver le premier mécanisme de blocage sélectif 21.

A cet effet, comme illustré par la figure 10, l'ensemble de déplacement 230 est piloté pour déplacer le plateau mobile 234, afin d'engager chaque dispositif d'engrenage 220 sur la chaîne 222.

35 Lors de ce déplacement, la roue dentée 224 s'engage avec la chaîne 222 et la roue dentée 224 est mobile sur la chaîne 222 pour suivre la rotation de la tourelle. .

Puis, en référence à la figure 11, le premier mécanisme de blocage sélectif 21 est désactivé. A ce moment, l'organe de commande 228 de la roue dentée 224 est activé et la roue 224 est alors pilotée. Chaque dispositif de frein 220 est piloté pour faire passer le patin 204 de sa position d'immobilisation à sa position de libération.

5 La structure intermédiaire 20 est alors entraînée en rotation autour de l'axe A-A' par la barge flottante 18. Elle est libre de se déplacer en rotation autour de l'axe A-A' par rapport à la tourelle 16. La rotation de la structure intermédiaire 20 est guidée par le système 50.

10 Dans cette configuration, l'extrémité intérieure 152 de la section de flexible 150 se déplace alors conjointement avec l'extrémité extérieure 154 de cette section de flexible, de sorte que la rotation de la barge flottante 18 autour de l'axe A-A' n'affecte pas l'enroulement de la section de flexible 150 autour de l'axe A-A'. Ainsi, l'extrémité intérieure 152 reste fixe angulairement par rapport à l'extrémité extérieure 154.

15 Ainsi, la barge 18 peut effectuer des rotations d'étendue angulaire très importantes autour de la tourelle 16, notamment d'étendue supérieure à un tour, voire même supérieure à plusieurs tours, en fonction des conditions atmosphériques et du courant.

La tourelle 16 reste sensiblement fixe par rapport au fond de l'étendue d'eau 12 en étant maintenue par l'ensemble d'ancrage 32.

20 Lorsque les conditions atmosphériques redeviennent normales, il est alors très simple de reconnecter l'installation.

Tout d'abord, si nécessaire, l'organe de commande 228 est piloté pour activer l'ensemble moto réducteur 226 et la roue dentée 224.

25 L'ensemble moto réducteur 226 est activé pour entraîner en rotation la roue dentée 224 et faire pivoter la structure intermédiaire 20 par rapport à la barge 18 autour de l'axe A-A' pour aligner angulairement l'extrémité libre du tronçon intermédiaire 142 munie de la vanne 160 avec l'extrémité libre 151 du tronçon inférieur 144 et reconnecter le connecteur 164.

30 Le premier mécanisme de blocage sélectif 21 est réactivé, comme décrit précédemment, et le deuxième mécanisme de blocage sélectif 22 est ensuite désactivé. La structure intermédiaire 20 passe de sa configuration entraînée à sa configuration retenue.

La reconnexion du connecteur 64 est effectuée par rétraction des vérins 174, pour rapprocher la potence 172 de la collerette 151 et engager le connecteur 164 autour de la collerette 151.

35 Le procédé selon l'invention assure donc une déconnexion rapide et sûre d'un ensemble de transfert 10, en cas de conditions extrêmes, tout en permettant un

fonctionnement normal satisfaisant lors d'une rotation libre ou pilotée de la barge 18 par rapport à la tourelle 16 autour de l'axe A-A', lorsque la conduite de transport 24 est connectée pour transporter du fluide entre le fond et la surface.

Il est en outre simple de reconnecter chaque conduite de transfert 24 lorsque les conditions sont réunies pour reprendre la production de fluide.

Selon l'invention, le premier mécanisme de blocage sélectif 21 et le deuxième mécanisme de blocage sélectif 22 garantissent des connexions et des déconnexions rapides, qui ne nécessitent pas de moyens lourds, nécessitant par exemple soulèvement de la structure intermédiaire 20.

En particulier, aucun déplacement de la structure intermédiaire 20 par rapport à la tourelle 16 et/ou par rapport à la barge 18 n'est nécessaire pour faire passer sélectivement la structure intermédiaire 20 de sa configuration retenue à sa configuration entraînée et vice versa.

En variante, au moins un dispositif de frein 200, avantageusement tous les dispositifs de frein 200 du premier mécanisme de blocage 21 sont portés par la structure intermédiaire 20 et s'engagent sur une surface de blocage présente sur la tourelle 16.

De même, dans une autre variante, au moins un dispositif d'engrenage 220, avantageusement tous les dispositifs d'engrenage 220 du deuxième mécanisme de blocage 22 sont portés par la structure intermédiaire 18 et s'engagent sur une chaîne 222 présente sur la barge 18.

Dans une autre variante, le mécanisme de blocage 21 est dépourvu de dispositif de frein 200. Il comporte une chaîne intérieure, propre à s'engager sélectivement avec, l'ensemble moto réducteur 226, dans la configuration retenue en rotation autour de l'axe de rotation A-A' par la tourelle 16.

Ainsi, l'ensemble moto réducteur 226 est apte à s'engager sélectivement soit sur la chaîne intérieure du premier mécanisme de blocage 21, pour maintenir la structure intermédiaire 20 dans la configuration retenue en rotation, soit sur la chaîne extérieure 222 du deuxième mécanisme de blocage 22, pour placer la structure intermédiaire dans la configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge 18.

Dans d'autres variantes, le premier mécanisme de blocage 21 comporte au moins un dispositif d'engrenage 220 et le deuxième mécanisme de blocage 22 comporte au moins un dispositif de frein 200.

REVENDICATIONS

1.- Ensemble (10) de transfert de fluide entre le fond d'une étendue d'eau (12) et la surface, du type comprenant :

5 - au moins une conduite (24) de transport de fluide comportant un tronçon inférieur (140), un tronçon intermédiaire (142), un tronçon supérieur (144), et un dispositif (146) de déconnexion rapide, interposé entre le tronçon intermédiaire (142) et l'un du tronçon inférieur (140) et du tronçon supérieur (142),

10 - une tourelle (16) portant le tronçon inférieur (140), la tourelle (16) comprenant un ensemble (32) d'ancrage dans le fond de l'étendue d'eau (12) ;

 - une barge (18) flottante montée rotative sur la tourelle (16) autour d'un axe (A-A') de rotation, la barge (18) portant le tronçon supérieur (144),

 le tronçon intermédiaire (142) comprenant au moins une section (150) de flexible enroulé autour de l'axe de rotation (A-A'),

15 la conduite de transport (24) étant propre à occuper une configuration raccordée dans laquelle le tronçon intermédiaire (142) est raccordé à l'un du tronçon inférieur (140) et du tronçon supérieur (144) par l'intermédiaire du dispositif de déconnexion rapide (146), et une configuration de déconnexion du dispositif de déconnexion rapide (146),

20 l'ensemble de transfert (10) comprenant une structure intermédiaire (20) de support au moins partiel de la section (150) de flexible enroulé, la structure intermédiaire (20) étant montée entre la tourelle (16) et la barge (18), entre une configuration entraînée en rotation conjointe avec la barge (18) autour de l'axe de rotation par rapport à la tourelle (16) et une configuration retenue en rotation autour de l'axe de rotation (A-A') par la tourelle (16),

25 caractérisé en ce que l'ensemble (10) comprend un premier mécanisme (21) de blocage sélectif de la structure intermédiaire (20) dans la configuration retenue en rotation par la tourelle (16), propre à raccorder sélectivement la structure intermédiaire (20) à la tourelle (16), l'ensemble (10) comprenant un deuxième mécanisme (22) de blocage sélectif de la structure intermédiaire (20) dans la configuration entraînée en rotation
30 conjointe avec la barge (18), propre à raccorder sélectivement la structure intermédiaire (20) à la barge (18).

35 2. - Ensemble (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier mécanisme (21) de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme (22) de blocage sélectif sont configurés pour bloquer sélectivement la structure intermédiaire (20) sans déplacement de la structure intermédiaire (20) en translation par rapport à la barge (18) et/ou à la tourelle (16).

3. - Ensemble (10) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier mécanisme (21) de blocage sélectif et/ou le deuxième mécanisme (22) de blocage sélectif comportent au moins un dispositif (200) de frein mécanique activable entre une position de libération de la structure intermédiaire (20) et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire (20).

4. - Ensemble (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de frein mécanique (200) comporte un patin mobile (204), le patin mobile (204) s'appliquant sur une surface (112) de blocage dans la position d'immobilisation, pour engendrer une force d'enserrement de la surface de blocage (112), le patin mobile (204) étant disposé à l'écart de la surface de blocage (112) dans la position de libération.

5. - Ensemble (10) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de frein mécanique (200) est porté par la tourelle (16), la surface de blocage (112) étant délimitée sur la structure intermédiaire (18), en étant avantageusement de révolution autour de l'axe (A-A') de rotation de la barge (18).

6. - Ensemble (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier mécanisme de blocage sélectif (21) et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif (22) comporte au moins un dispositif d'engrenage (220) activable entre une position de libération de la structure intermédiaire (18) et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire (18).

7. - Ensemble (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif d'engrenage (220) comporte au moins une roue dentée (224) motorisée, la roue dentée (224) s'engageant dans une chaîne (222) dans la position d'immobilisation.

8. - Ensemble (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif d'engrenage (220) comporte un ensemble moto réducteur (226) propre à entraîner en rotation la roue dentée (224), le dispositif d'engrenage (220) comportant un organe (228) de commande de l'ensemble moto réducteur (226) pour immobiliser en position de la roue dentée (224).

9. - Ensemble (10) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le dispositif d'engrenage (220) est porté par la barge (18), la chaîne (222) étant portée par la structure intermédiaire (20), en étant avantageusement de révolution autour de l'axe de rotation de la barge (18).

10. - Ensemble (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de déconnexion rapide (146) comporte un connecteur mobile (164), monté à une extrémité (166) d'un tronçon choisi parmi le tronçon intermédiaire (142), le tronçon supérieur (144), ou le tronçon inférieur (140), le dispositif de déconnexion rapide (146) comportant un mécanisme (170) de déplacement conjoint du

connecteur (164) et de l'extrémité (166) du tronçon choisi, entre une position de connexion sur un tronçon opposé, et une position déconnectée du tronçon opposé.

11. - Ensemble (10) selon la revendication 10, caractérisée en ce que le mécanisme de déplacement (170) comporte une potence (172) portant le connecteur (164) et l'extrémité (166) du tronçon choisi, et au moins un vérin (174) de déplacement de la potence (172) pour passer le connecteur (164) et l'extrémité du tronçon choisi entre la position de connexion et la position déconnectée.

12.- Ensemble (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'il comprend une pluralité de conduites de transport de fluide (24), la structure intermédiaire (20) comprenant une paroi (102) de support pour la section de flexible enroulé (150) de chaque conduite de transport (24), les parois de support (102) étant disposés les unes au-dessus des autres le long de l'axe de rotation (A-A').

13.- Procédé de déconnexion d'un ensemble (10) de transfert de fluide selon l'une quelconque des revendications précédentes,

le procédé comprenant une étape de raccordement dans laquelle le tronçon intermédiaire (142) est raccordé à l'un du tronçon inférieur (140) et du tronçon supérieur (144) par l'intermédiaire du dispositif de déconnexion rapide (146), et une étape de déconnexion comprenant la déconnexion du dispositif de déconnexion rapide (146),

dans lequel, lors de l'étape de raccordement, la structure intermédiaire (20) est placée dans l'une de la configuration entraînée et de la configuration retenue, l'étape de déconnexion comprenant le passage de la structure intermédiaire (20) vers l'autre de la configuration entraînée et de la configuration retenue,

caractérisé en ce que le passage dans la configuration retenue comporte l'activation du premier mécanisme de blocage sélectif (21) pour raccorder sélectivement la structure intermédiaire (20) à la tourelle (16), et la désactivation du deuxième mécanisme de blocage sélectif (22), le passage dans la configuration entraînée comportant l'activation du deuxième mécanisme de blocage sélectif (22) pour raccorder sélectivement la structure intermédiaire (20) à la barge (18), et la désactivation du premier mécanisme de blocage sélectif (21).

14. - Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que le premier mécanisme de blocage sélectif (21) et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif (22) comportent au moins un dispositif de frein mécanique (200), le procédé comportant une étape d'activation du dispositif de frein mécanique (200) entre une position de libération de la structure intermédiaire (18) et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire (18) lors du passage dans la configuration retenue et/ou lors du passage dans la configuration entraînée.

- 5 15. - Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce que le premier mécanisme de blocage sélectif (21) et/ou le deuxième mécanisme de blocage sélectif (22) comportent au moins un dispositif d'engrenage (220), le procédé comportant une étape d'activation du dispositif d'engrenage (220) entre une position de libération de la structure intermédiaire (18) et une position d'immobilisation de la structure intermédiaire (18) lors du passage dans la configuration retenue et/ou lors du passage dans la configuration entraînée.

1 / 9

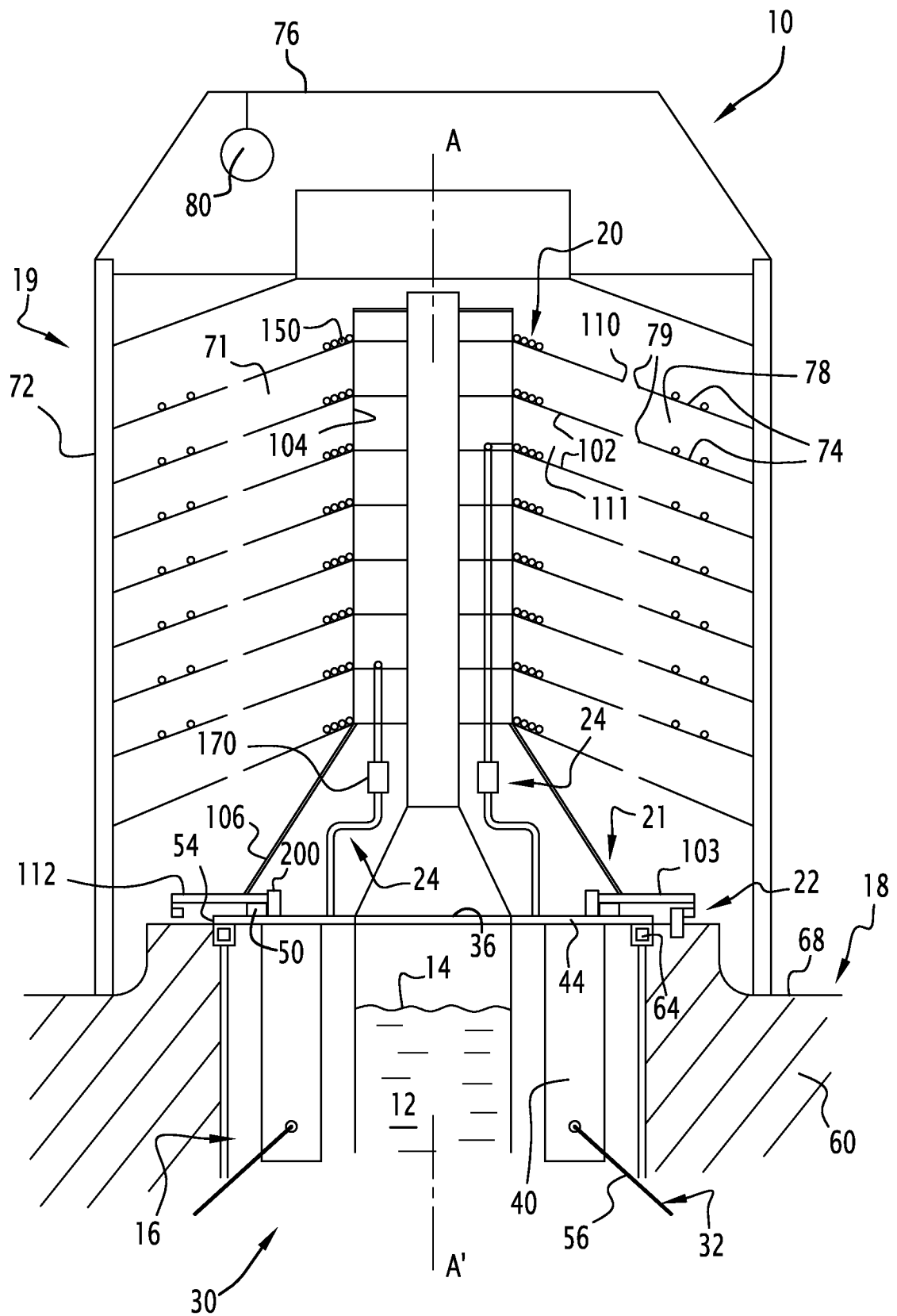


FIG.1

2/9

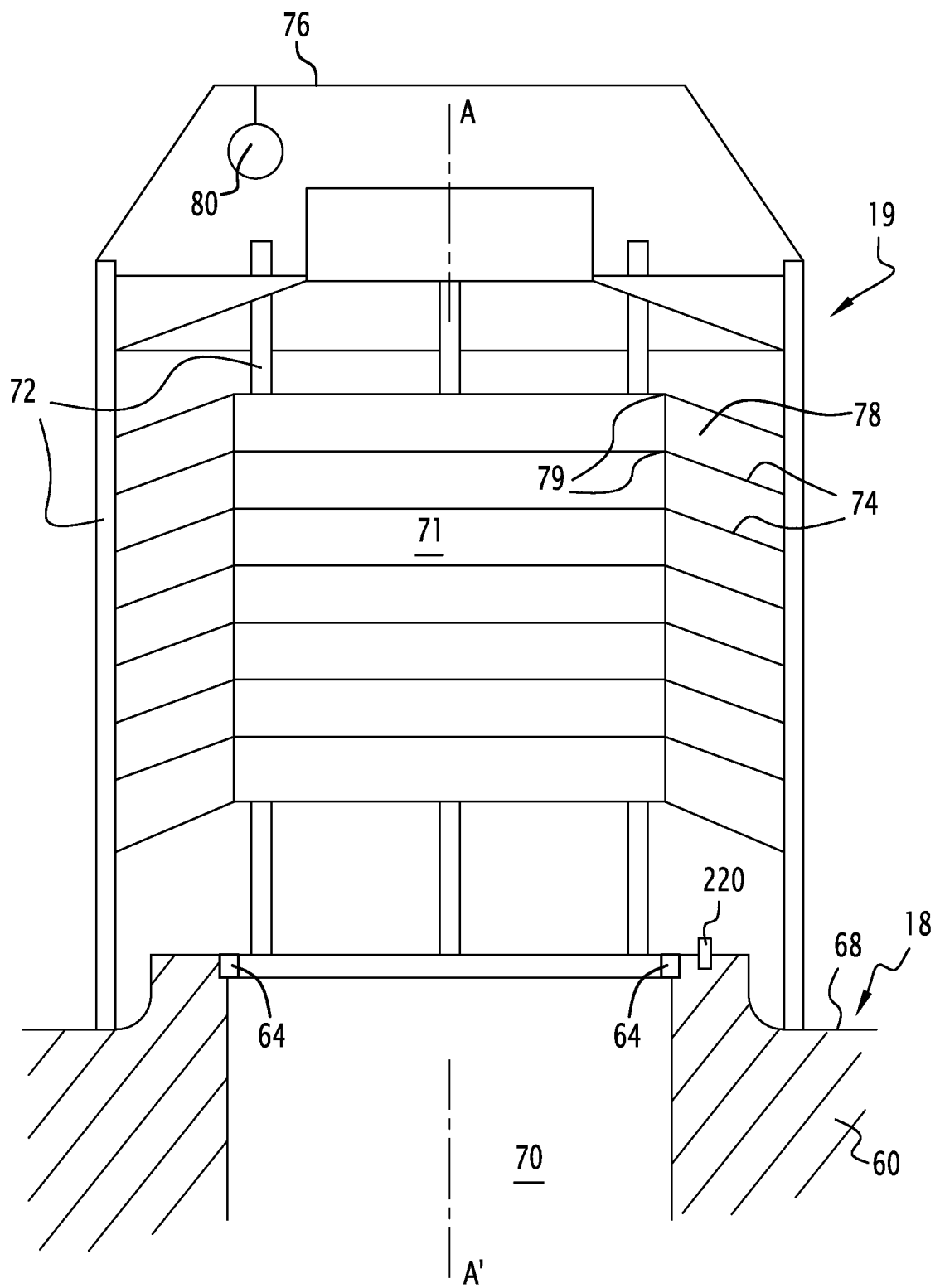


FIG.2

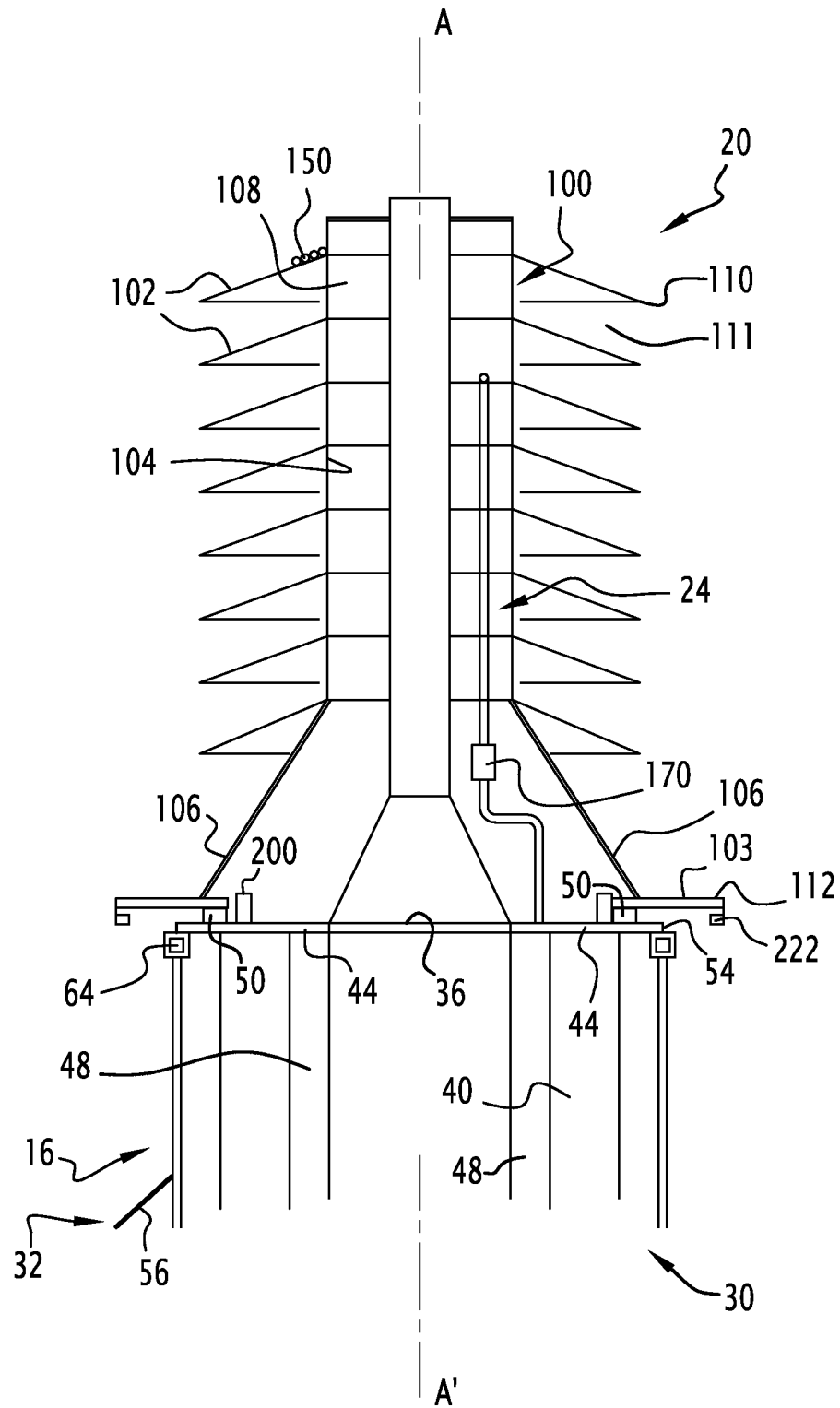
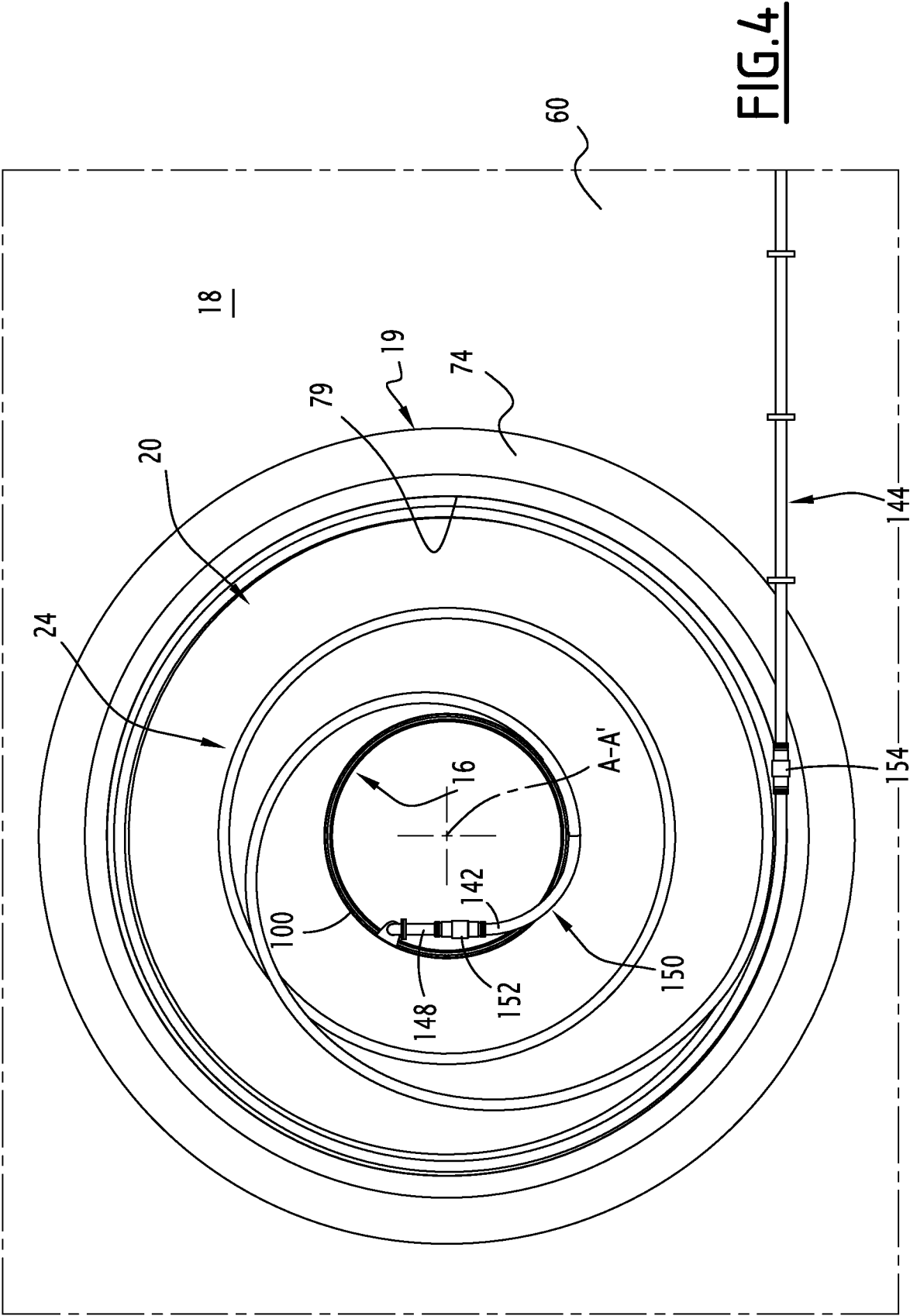


FIG.3



5/9

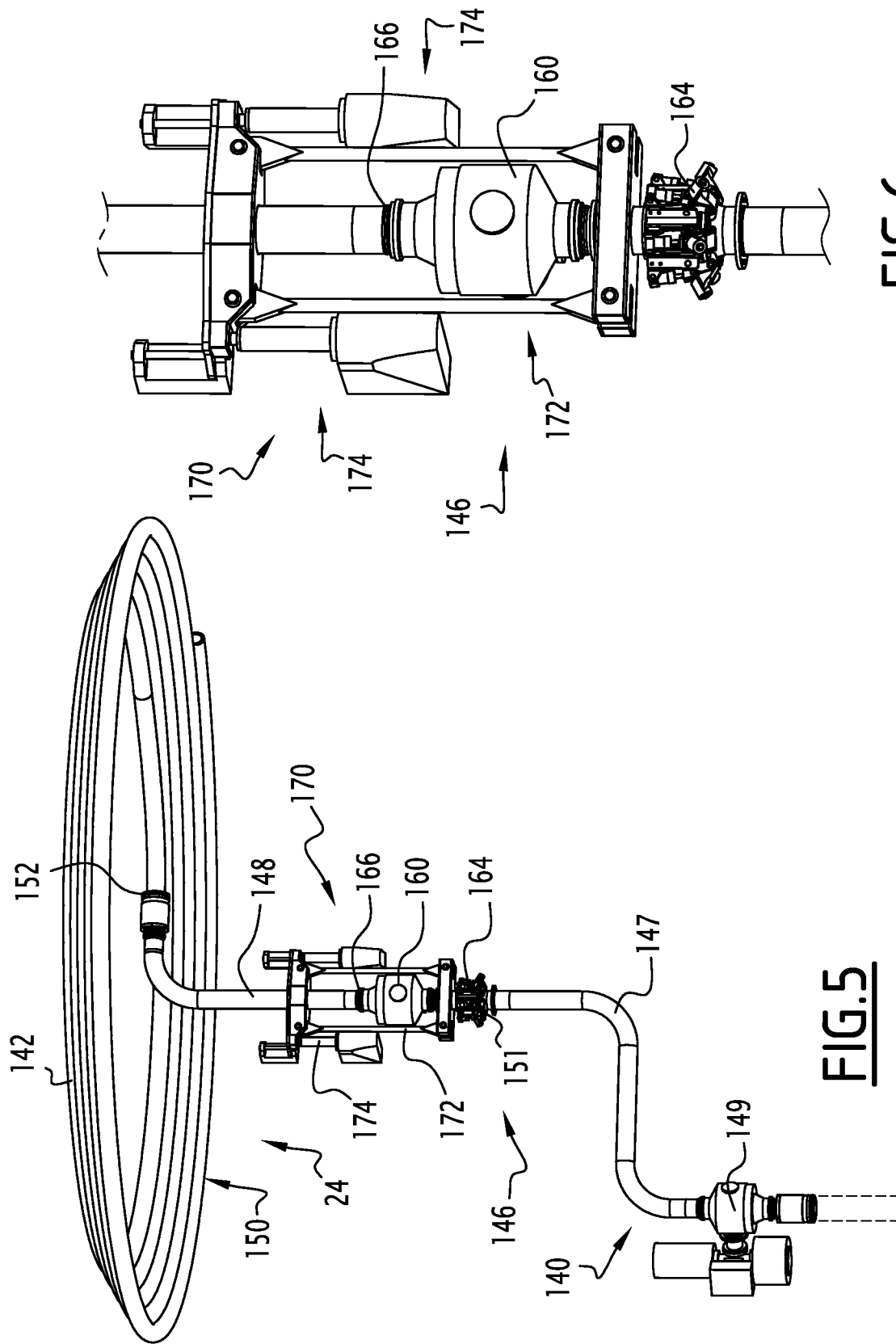


FIG. 6

FIG. 5

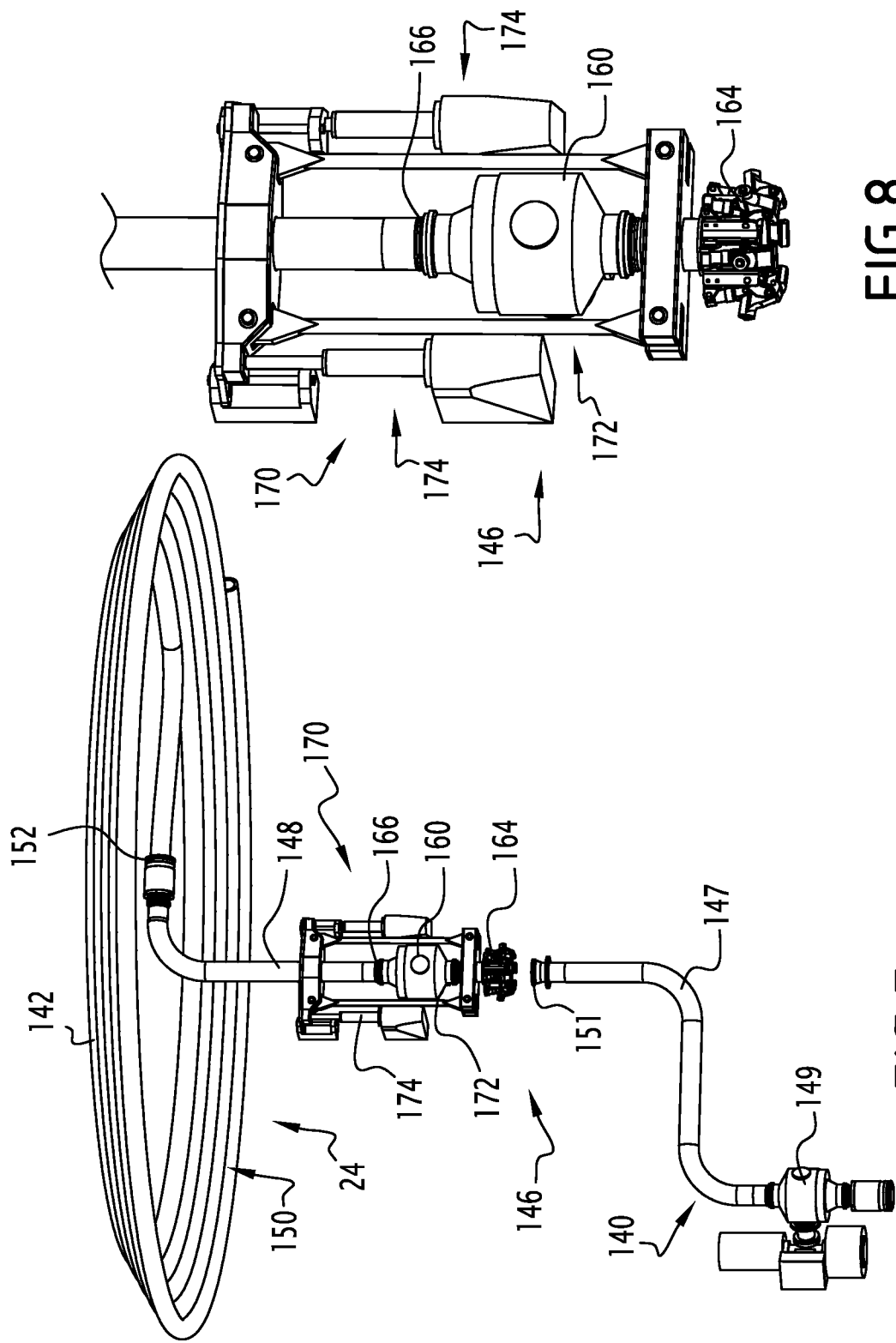


FIG. 8

FIG. 7

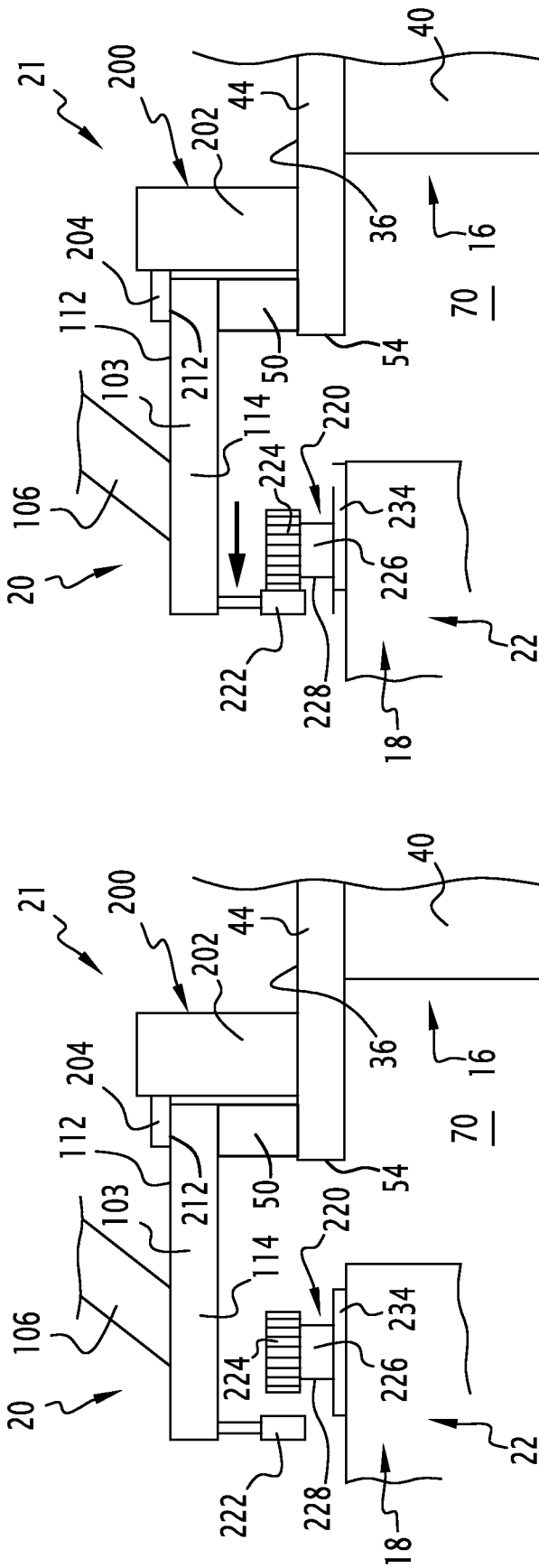


FIG. 9

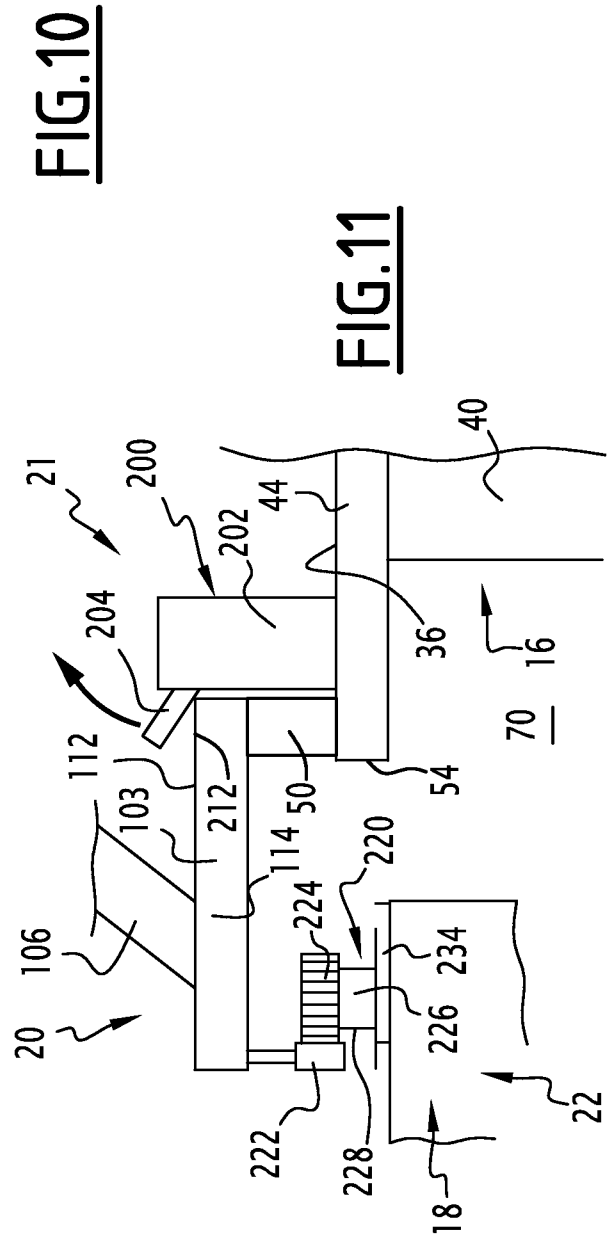
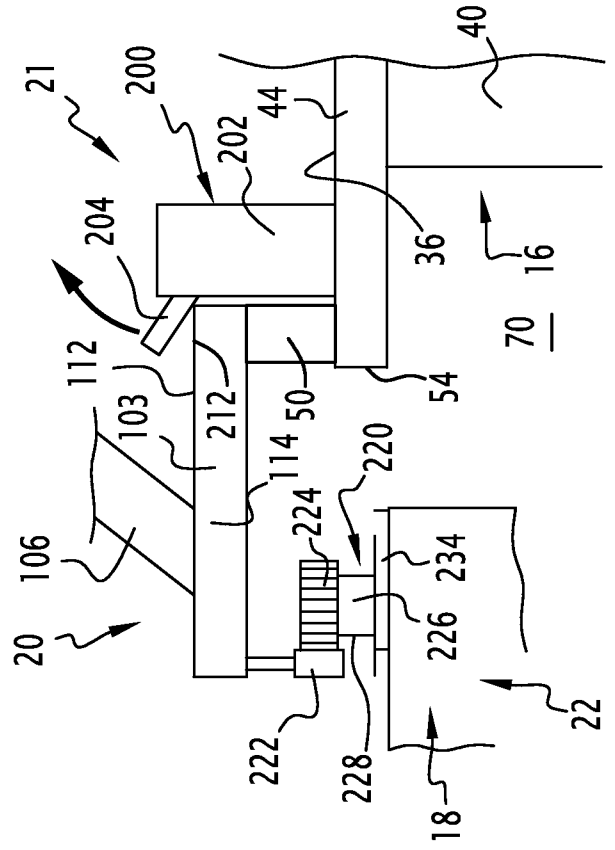


FIG.10



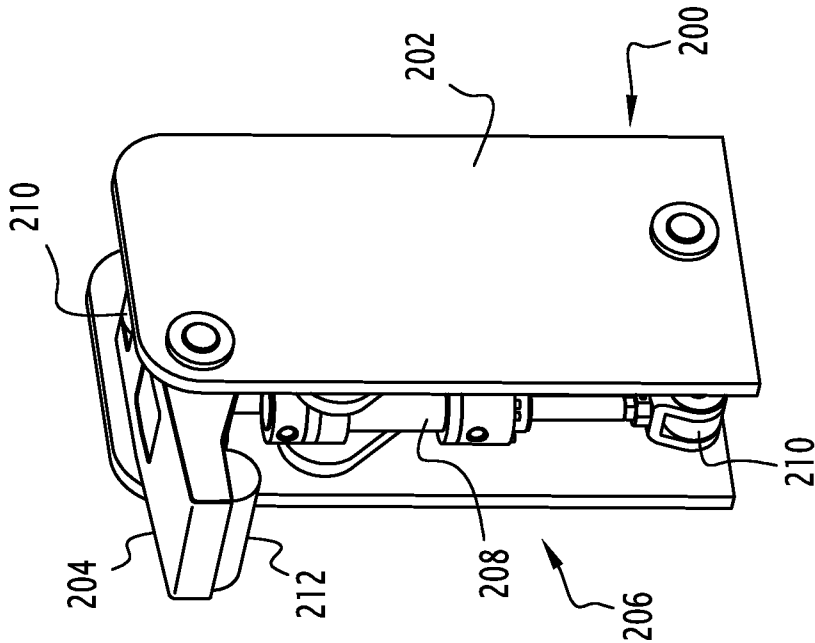


FIG.13

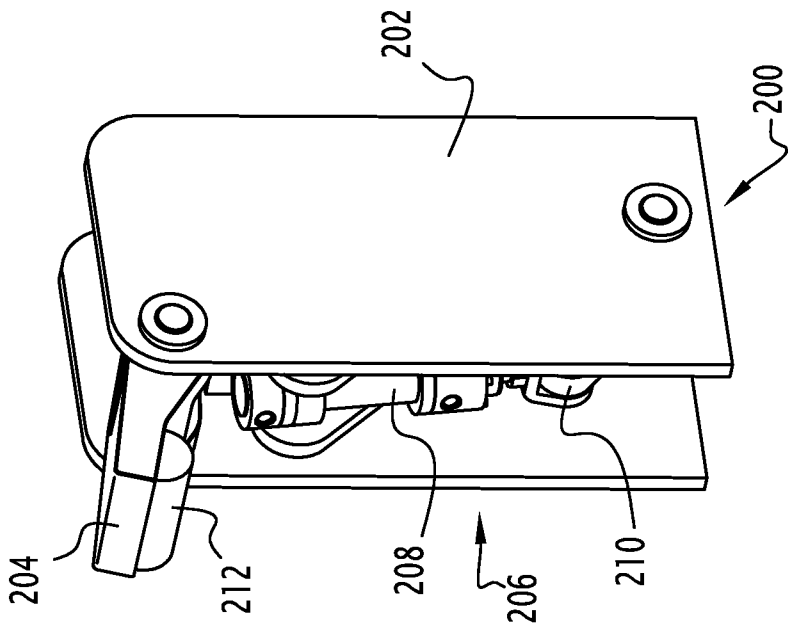


FIG.12

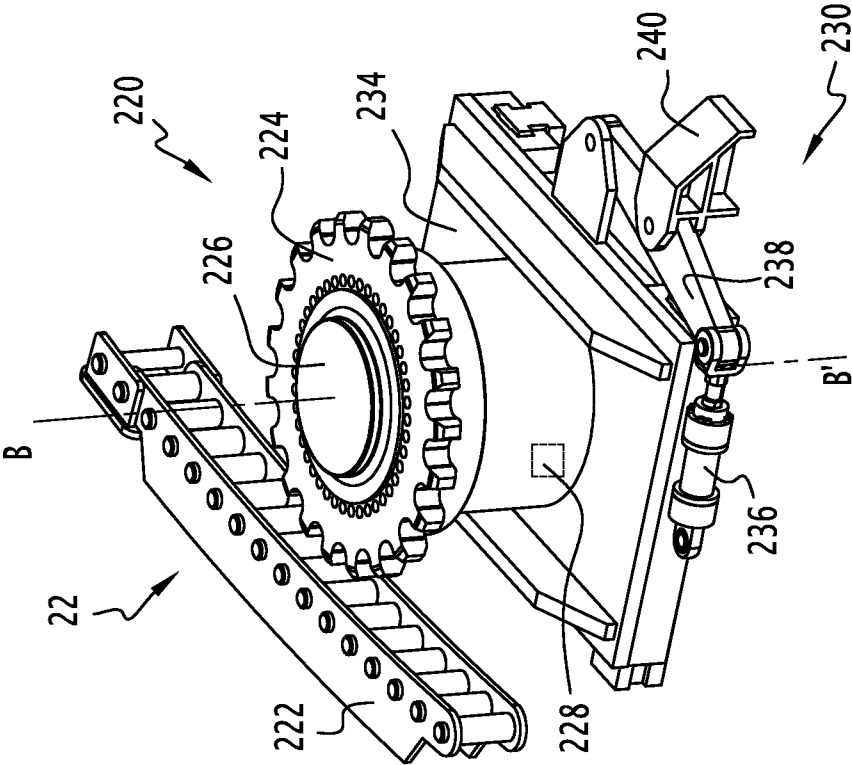


FIG. 15

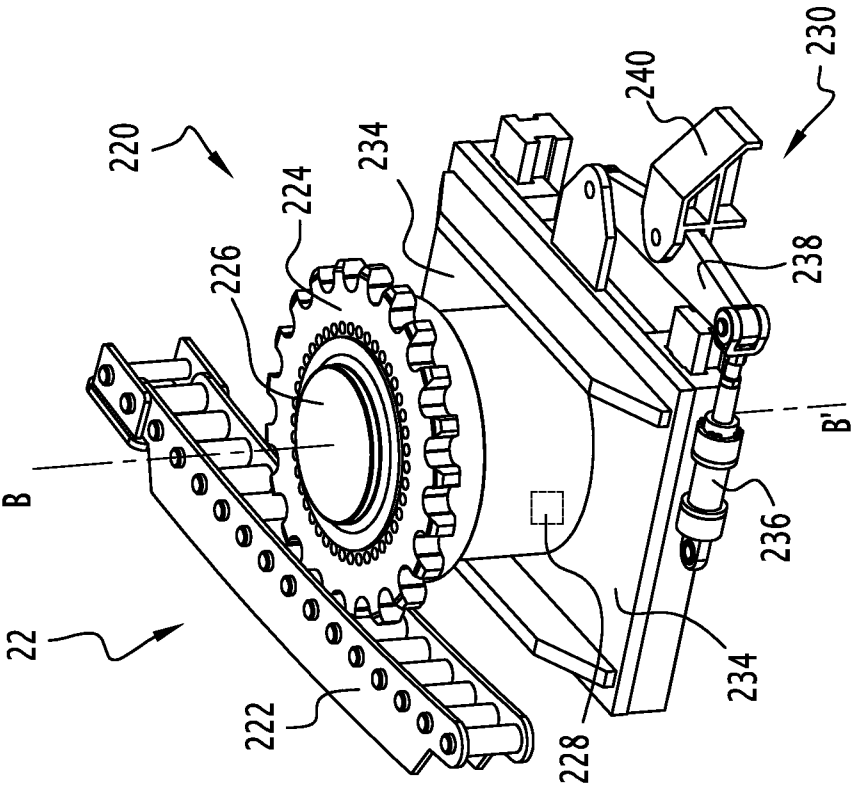


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/077640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B63B22/02 E21B43/01 E21B17/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/076535 A2 (TECHNIP FRANCE [FR]; ESPINASSE PHILIPPE [FR]) 8 July 2010 (2010-07-08) cited in the application page 12, line 4 - page 14, line 7 page 20, line 21 - line 27 figures 1-8 -----	1-15
A	EP 2 285 666 A2 (SINGLE BUOY MOORINGS [CH]) 23 February 2011 (2011-02-23) paragraphs [0014], [0035]; figures 1-3 -----	1-15
A	EP 0 831 023 A1 (SINGLE BUOY MOORINGS [CH]) 25 March 1998 (1998-03-25) column 3, line 55 - column 4, line 6; figures 1-3 ----- -/--	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 2015

Date of mailing of the international search report

17/03/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mauriès, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/077640

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 683 846 A1 (NORSKE STATS OLJESELSKAP [NO]) 29 November 1995 (1995-11-29) paragraphs [0026] - [0031]; figures 3-8 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/077640

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010076535 A2	08-07-2010	AU 2009334580 A1 CN 102317569 A DK 2382370 T3 EP 2382370 A2 RU 2011131786 A US 2012012331 A1 WO 2010076535 A2	18-08-2011 11-01-2012 14-10-2013 02-11-2011 10-02-2013 19-01-2012 08-07-2010
EP 2285666 A2	23-02-2011	AT 539953 T AT 541778 T CA 2724560 A1 CA 2724827 A1 DK 2285666 T3 DK 2303680 T3 EP 2285666 A2 EP 2303680 A2 JP 5362819 B2 JP 5591795 B2 JP 2011520698 A JP 2011520699 A RU 2010151961 A RU 2010151971 A US 2011061582 A1 US 2011092115 A1 WO 2009141351 A2 WO 2009141356 A2	15-01-2012 15-02-2012 26-11-2009 26-11-2009 10-04-2012 07-05-2012 23-02-2011 06-04-2011 11-12-2013 17-09-2014 21-07-2011 21-07-2011 27-06-2012 27-06-2012 17-03-2011 21-04-2011 26-11-2009 26-11-2009
EP 0831023 A1	25-03-1998	AU 3837497 A CA 2216047 A1 EP 0831023 A1 NO 974325 A US 5941746 A	26-03-1998 20-03-1998 25-03-1998 23-03-1998 24-08-1999
EP 0683846 A1	29-11-1995	AU 677204 B2 AU 4359793 A DK 0683846 T3 EP 0683846 A1 NO 922044 A RU 2121055 C1 WO 9324733 A1	17-04-1997 30-12-1993 13-11-2000 29-11-1995 26-11-1993 27-10-1998 09-12-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/077640

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B63B22/02 E21B43/01 E21B17/02
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B63B E21B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2010/076535 A2 (TECHNIP FRANCE [FR]; ESPINASSE PHILIPPE [FR]) 8 juillet 2010 (2010-07-08) cité dans la demande page 12, ligne 4 - page 14, ligne 7 page 20, ligne 21 - ligne 27 figures 1-8 -----	1-15
A	EP 2 285 666 A2 (SINGLE BUOY MOORINGS [CH]) 23 février 2011 (2011-02-23) alinéas [0014], [0035]; figures 1-3 -----	1-15
A	EP 0 831 023 A1 (SINGLE BUOY MOORINGS [CH]) 25 mars 1998 (1998-03-25) colonne 3, ligne 55 - colonne 4, ligne 6; figures 1-3 ----- -/--	1-15

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 mars 2015

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/03/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mauriès, Laurent

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/077640

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 683 846 A1 (NORSKE STATS OLJESELSKAP [NO]) 29 novembre 1995 (1995-11-29) alinéas [0026] - [0031]; figures 3-8 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/077640

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010076535 A2	08-07-2010	AU 2009334580 A1 CN 102317569 A DK 2382370 T3 EP 2382370 A2 RU 2011131786 A US 2012012331 A1 WO 2010076535 A2	18-08-2011 11-01-2012 14-10-2013 02-11-2011 10-02-2013 19-01-2012 08-07-2010
EP 2285666 A2	23-02-2011	AT 539953 T AT 541778 T CA 2724560 A1 CA 2724827 A1 DK 2285666 T3 DK 2303680 T3 EP 2285666 A2 EP 2303680 A2 JP 5362819 B2 JP 5591795 B2 JP 2011520698 A JP 2011520699 A RU 2010151961 A RU 2010151971 A US 2011061582 A1 US 2011092115 A1 WO 2009141351 A2 WO 2009141356 A2	15-01-2012 15-02-2012 26-11-2009 26-11-2009 10-04-2012 07-05-2012 23-02-2011 06-04-2011 11-12-2013 17-09-2014 21-07-2011 21-07-2011 27-06-2012 27-06-2012 17-03-2011 21-04-2011 26-11-2009 26-11-2009
EP 0831023 A1	25-03-1998	AU 3837497 A CA 2216047 A1 EP 0831023 A1 NO 974325 A US 5941746 A	26-03-1998 20-03-1998 25-03-1998 23-03-1998 24-08-1999
EP 0683846 A1	29-11-1995	AU 677204 B2 AU 4359793 A DK 0683846 T3 EP 0683846 A1 NO 922044 A RU 2121055 C1 WO 9324733 A1	17-04-1997 30-12-1993 13-11-2000 29-11-1995 26-11-1993 27-10-1998 09-12-1993