



(11) **EP 3 038 895 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
02.10.2019 Bulletin 2019/40

(51) Int Cl.:
B63B 27/25 (2006.01) B63B 27/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14781926.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2014/052141

(22) Date de dépôt: **28.08.2014**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2015/028754 (05.03.2015 Gazette 2015/09)

(54) **SYSTÈME DE TRANSFERT DE FLUIDE ENTRE UNE INSTALLATION FIXE OU FLOTTANTE DE PRODUCTION OU DE STOCKAGE DE FLUIDE ET UN NAVIRE TEL QU'UN MÉTHANIER NAVETTE**

SYSTEM ZUR ÜBERTRAGUNG VON FLÜSSIGKEITEN ZWISCHEN EINER FESTEN ODER SCHWIMMENDEN ANLAGE ZUR ERZEUGUNG ODER LAGERUNG EINER FLÜSSIGKEIT UND SCHIFF WIE ETWA EIN FLÜSSIGERDGASTRÄGER

SYSTEM FOR TRANSFERRING FLUID BETWEEN A FIXED OR FLOATING FACILITY FOR PRODUCING OR STORING FLUID AND A VESSEL SUCH AS A LIQUID NATURAL GAS CARRIER

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **30.08.2013 FR 1358342**

(43) Date de publication de la demande:
06.07.2016 Bulletin 2016/27

(73) Titulaire: **Technip France
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeur: **PAQUET, Stéphane
F-78790 Septeuil (FR)**

(74) Mandataire: **Berger, Helmut
Cabinet Weinstein
176 avenue Charles de Gaulle
92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 045 684 EP-A1- 0 171 136
WO-A1-2007/113203 FR-A1- 2 903 653
FR-A1- 2 927 322 GB-A- 2 336 828**

EP 3 038 895 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un système de transfert de fluide entre une installation fixe ou flottante de production ou de stockage de fluide et un navire tel qu'un méthanier navette, du type comprenant au moins un agencement de bras articulés qui comporte un bras intérieur articulé à une extrémité par un joint à axe horizontal à une structure de support, de façon à pivoter dans un plan vertical, et un bras extérieur articulé à une extrémité à l'extrémité extérieure du bras intérieur, par un joint rotatif dont l'axe est orienté horizontalement lorsque le bras extérieur s'étend verticalement, et portant à son extrémité libre un dispositif de connexion/déconnexion à un ou d'un manifold de navire, l'agencement de bras articulés comportant en outre un contrepoids d'équilibrage du bras extérieur qui est monté sur un prolongement axial du bras intérieur au niveau de la structure de support et relié au bras extérieur par des moyens de liaison), le prolongement portant également un contrepoids d'équilibrage du bras extérieur.

[0002] Un système de transfert de ce type est déjà connu par la demande de brevet européen EP 0 171 136. Le système décrit dans ce document ne permet pas un déplacement latéral du dispositif de connexion/déconnexion dans un plan de pivotement vertical au bras intérieur.

[0003] Dans le système décrit dans la demande de brevet français FR 2 903 653, le joint de rotation dont l'axe s'étend dans la direction longitudinale du bras est disposé au niveau de l'articulation au bras extérieur, ce qui présente l'inconvénient qu'un poids relativement important est placé à l'extrémité libre du bras intérieur. D'autre part, une partie lourde et encombrante de ce système, comprenant au moins un joint tournant est transféré sur le méthanier navette ou elle est montée sur le manifold.

[0004] Un autre inconvénient majeur réside dans le fait que le bras extérieur n'est pas équilibré.

[0005] À ces inconvénients s'ajoute encore le fait qu'en raison de l'architecture du dispositif de bras, le dispositif de déconnexion d'urgence est vertical si bien que, en cas de déconnexion d'urgence, la partie abandonnée de ce dispositif sur le méthanier navette peut basculer.

[0006] L'invention a pour but de pallier ces inconvénients.

[0007] Ce but est atteint par un système de transfert selon la revendication 1.

[0008] Selon l'invention, le système comprend des moyens d'équilibrage du bras extérieur.

[0009] Selon l'invention les moyens d'équilibrage du bras extérieur comprennent un contrepoids qui est monté sur l'extrémité côté structure de support du bras intérieur, de façon à tourner avec ce bras lorsque celui-ci tourne autour de son axe longitudinal, et est relié au bras extérieur par des moyens de liaison.

[0010] Dans un mode de réalisation, le contrepoids d'équilibrage du bras extérieur est disposé à un angle d'un mécanisme de liaison aux bras intérieur et extérieur,

en forme d'un parallélogramme déformable et solidaire en rotation du bras intérieur.

[0011] Dans un mode réalisation, le contrepoids est disposé à une extrémité d'un dispositif de tringles 28 dont l'autre extrémité est articulée qu'au bras intérieur, et en ce que le contrepoids est articulé en à une extrémité d'une tige de liaison dont l'autre extrémité est articulée en à un prolongement axial (31) du bras extérieur, au côté de l'articulation au bras intérieur.

[0012] Dans un mode de réalisation, le dispositif de tringles est articulé à un prolongement axial prévu du bras intérieur, côté support, et porteur du contrepoids d'équilibrage du bras intérieur.

[0013] Dans un mode de réalisation, le dispositif de connexion/déconnexion à/ou d'un manifold de navire comprend trois joints rotatifs dont les axes rotatifs sont perpendiculaires les uns aux autres, un mécanisme de déconnexion d'urgence et des moyens de raccord amovible au manifold, en ce que le mécanisme de déconnexion d'urgence est disposé notamment à côté des moyens raccord en étant axialement aligné avec ces moyens et le manifold de façon que, dans un cas de déconnexion d'urgence, ne reste connecté au manifold qu'une partie du mécanisme de déconnexion d'urgence et les moyens raccord.

[0014] Dans un mode de réalisation, la structure de support est un mât de support.

[0015] Dans un mode de réalisation, le système comprend une pluralité d'agencements de bras articulés montés chacun sur une structure de support, les uns à côté des autres, de façon qui peuvent être connectés à des manifolds de navire sans se gêner mutuellement.

[0016] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un système de transfert d'un fluide selon l'invention, dans une position déployée ;
- la figure 2 est une vue latérale du système selon la figure 1, connecté à un manifold de navire ;
- la figure 3 est une vue de face du système selon la figure 1 de l'invention ;
- la figure 4 est une vue de dessus du système selon la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'un système comportant une pluralité d'agencements du bras articulés selon l'invention connectés à plusieurs manifolds d'un navire ;
- la figure 6 est une vue de face du système selon la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'un dispositif de connexion / déconnexion selon l'invention ;
- la figure 8 est une vue de face du système de con-

- nexion / déconnexion, dans sa position connectée au manifold, avant une déconnexion d'urgence, et
- la figure 9 est une vue latérale du manifold après une déconnexion d'urgence.

[0017] Comme il ressort notamment des figures 1 à 4, un système de transfert d'un système de fluide, notamment du gaz naturel liquéfié (GNL) comprend au moins un agencement de bras articulé 2 destiné à être connecté à un manifold 4, conformément à la figure 2, d'un navire tel qu'un méthanier navette (non représenté), l'agencement de bras articulé faisant partie d'une installation fixe ou flottante de production ou de stockage du fluide.

[0018] Le dispositif de bras articulé 2 comprend une structure de support, réalisé dans l'exemple représenté, sous forme d'un mât de support vertical 6, en haut duquel est monté pivotant dans un plan vertical, par l'intermédiaire d'un premier joint rotatif à axe horizontal 8, un bras intérieur 10 qui porte à son extrémité libre un bras extérieur 12 qui est articulé au bras 10 par un deuxième joint rotatif 14 dont l'axe est orienté horizontalement quand ce bras s'étend verticalement. A l'extrémité libre du bras extérieur 12 est monté un dispositif de connexion / déconnexion 16 à trois joints rotatifs, qui est destiné à être connecté au manifold 4 d'un navire.

[0019] L'agencement de bras articulé 2 comprend un troisième joint rotatif 18 dont l'axe s'étend dans la direction longitudinale du bras intérieur 10 et qui est disposé au niveau de l'articulation de ce bras au mât de support 6. Ce joint 18 permet au bras intérieur 10 de tourner autour de son axe longitudinal et donc au dispositif de connexion / déconnexion 16 de se déplacer perpendiculairement au plan de pivotement vertical du bras intérieur 10.

[0020] Plus précisément, on constate que le bras intérieur 10 est supporté via le joint rotatif 18, par une pièce 20 qui est montée pivotante sur une face latérale en haut du mât de support 6 de façon à établir le joint rotatif à axe horizontal 8. Le joint 18 est réalisé par exemple par un roulement à billes.

[0021] L'agencement de bras articulé 2 est équilibré par un dispositif de contrepoids 22 comprenant un premier contrepoids 24 qui est disposé à l'extrémité d'un prolongement 25 du bras 10 au côté d'articulation au mât 6. Un deuxième contrepoids 27 est monté sur le prolongement 25 à l'aide d'un dispositif de tringles 28 articulée en 26 au prolongement 25 et est situé à l'état de repos sans rotation du bras 10 dans le plan vertical de pivotement de ce bras 10. Dans cette position, l'axe de pivotement 26 du dispositif de tringles s'étend perpendiculairement à ce plan vertical.

[0022] Le contrepoids 27 est en outre relié par une tige de liaison 29 à l'extrémité d'un prolongement axial 31 du bras extérieur 12, au côté de l'articulation de ce bras extérieur 12 au bras intérieur 10 par l'intermédiaire du joint rotatif 14. Les extrémités de la tige de liaison 29 sont articulées respectivement au contrepoids 27 et à l'extrémité du prolongement 31, en 32 et 33, de façon que le

contrepoids 27 se trouve disposé à un angle d'un parallélogramme déformable, formé par le bras intérieur 10 et la tige de liaison 29, d'une part, et le dispositif de tringles 28 et le prolongement 31 d'autre part, avec des axes de pivotement 26, 32, 33 et le joint 14.

[0023] Ce parallélogramme est solidaire du bras intérieur 10 de façon à pivoter avec ce bras lorsque celui-ci tourne autour de son axe longitudinal. Le contrepoids 27 forme ainsi un moyen d'équilibrage propre du bras extérieur 12, tandis que le contrepoids 24 équilibre le bras intérieur 10.

[0024] Concernant le dispositif de connexion/déconnexion 16, au/du manifold 4 d'un navire, il comprend trois joints rotatifs 34, 36, 38 dans l'ordre à partir de l'extrémité du bras 12, dont les axes rotatifs sont perpendiculaires les uns aux autres, un mécanisme de déconnexion d'urgence 40 disposé entre les joints 36 et 38 et les moyens 42 de raccord amovible au manifold 4.

[0025] Les figures 7 à 9 montrent un mode de réalisation perfectionné du dispositif de connexion/déconnexion 16. Ce mode de réalisation du dispositif de connexion/déconnexion 16 est conçu pour être connecté à un manifold horizontal 4 sans que reste connectée au manifold une pièce qui est susceptible de pivoter autour de l'axe du manifold après une déconnexion d'urgence.

[0026] À cette fin, le mécanisme de déconnexion d'urgence 40 est disposé entre le dernier joint rotatif 38 et le moyen de raccord 42. Le mécanisme de déconnexion d'urgence 40 et le raccord 42 sont axialement alignés entre eux et au manifold. Ainsi, après une déconnexion d'urgence, seulement une moitié 40' du mécanisme de déconnexion d'urgence 40 et le raccord 42 restent connectés au manifold. L'invention permet donc d'éviter le basculement de la partie abandonnée, demeurant sur le manifold.

[0027] Avantagusement, le mécanisme de déconnexion d'urgence 40 est un système à double vannes papillon, pour permettre de réduire la masse et l'encombrement, d'une part, mais aussi le volume résiduel du gaz naturel liquéfié entre les deux vannes. Un tel système est décrit dans le brevet européen EP 1 405 003.

[0028] Ci-avant on a décrit un système de transfert selon l'invention qui ne comporte qu'un agencement de bras articulés 2. Les figures 5 et 6 montrent un système selon l'invention, qui comprend une pluralité d'agencements de bras articulés, dans l'exemple représenté quatre, dont trois sont montrés à l'état connecté à un manifold 4 tandis que le quatrième est en position repliée de repos. Les figures illustrent un avantage de l'invention, qui réside dans le fait que les dispositifs de connexion / déconnexion 16 des agencements de bras articulés adjacents 2 ne risquent pas de se gêner en venant en contact les uns avec les autres et qu'il n'y a pas de balayage du pont par les bras.

[0029] Il est à noter que l'invention est conçue pour transférer du fluide dont du gaz naturel liquéfié (GNL).

[0030] Le système selon l'invention présente des multiples avantages. Il a été conçu pour que les efforts exer-

cés sur un manifold d'un navire, tel qu'un méthanier navette, soient très faibles. Le vent dans la direction longitudinale des navires étant un élément majeur de création d'efforts par l'agencement de bras articulé sur le manifold, l'invention permet de réduire ces efforts sensiblement en faisant que le bras intérieur ne pivote que dans un seul plan vertical. Ainsi, l'extrémité du bras intérieur qui porte le bras extérieur devient pour ce dernier un point d'appui "fixe" suivant la direction longitudinale des navires. Seuls les effets du vent transmis à l'extrémité inférieure du bras extérieure ont un impact sur les efforts au manifold, ce qui permet de réduire de manière significative les efforts au manifold.

[0031] L'équilibrage non seulement du bras intérieur, mais également du bras extérieur permet de minimiser les efforts imposés par les bras sur les manifolds des méthaniers navettes. La masse mobilisée par les mouvements des méthaniers navettes est minimale du fait que les contrepoids sont disposés au niveau du mât de support 6.

[0032] L'invention permet d'augmenter la raideur structurelle des bras ce qui rend possible de réduire de manière significative l'effet des vibrations et d'éviter des phénomènes d'amplifications dynamiques des efforts.

[0033] Il est à noter que la connexion d'un agencement de bras articulé selon l'invention peut être faite en manoeuvrant cet agencement par un opérateur assisté par un système de compensation des mouvements des navires qui est connu en soi. Dans une première étape, l'opérateur manoeuvre le bras et le positionne dans une position intermédiaire. Puis, à l'étape suivante, le système de compensation des mouvements est mis en route de façon que l'extrémité suive les mouvements du manifold. Enfin, à la troisième étape, le système de compensation de mouvements est encore en route et l'opérateur dirige l'avance de l'extrémité du bras extérieur vers le manifold et effectue la connexion. Bien entendu, la connexion pourrait aussi être faite totalement automatiquement. A cette fin, le bras extérieur part de sa position rangée ou d'une position intermédiaire et se connecte automatiquement au manifold sans intervention directe d'opérateur. Ces manoeuvres de connexion sont simplifiées par le fait que la masse des parties mobiles est minimisée.

[0034] Le dispositif de déconnexion d'urgence étant horizontal et directement situé à côté du raccord de connexion/déconnexion rapide, en cas de déconnexion d'urgence, la partie abandonnée sur le manifold est réduite, et ne peut pas basculer.

[0035] Bien entendu, de multiples modifications peuvent être apportées à l'invention telle que décrite et représentée sur les figures, sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, concernant les articulations 8, 18 et 14, la réalisation de leurs joints rotatifs avec dissociation de leurs fonctions mécanique et passage de fluide n'est pas obligatoire et ces joints peuvent être mis en oeuvre de toute autre façon appropriée connue.

Revendications

1. Système de transfert de fluide entre une installation fixe ou flottante de production ou de stockage de fluide et un navire tel qu'un méthanier navette, du type comprenant au moins un agencement de bras articulés (2) qui comporte un bras intérieur (10) articulé à une extrémité par un joint à axe horizontal (8) à une structure de support (6), de façon à pivoter dans un plan vertical, et un bras extérieur (12) articulé à une extrémité à l'extrémité extérieure du bras intérieur (10), par un joint rotatif (14) dont l'axe est orienté horizontalement lorsque le bras extérieur (12) s'étend verticalement, et portant à son extrémité libre un dispositif (16) de connexion/déconnexion à un ou d'un manifold (4) de navire, l'agencement de bras articulés (2) comportant en outre un contrepoids (27) d'équilibrage du bras extérieur (12), qui est monté sur un prolongement axial (25) du bras intérieur (10) au niveau de la structure de support (6) et relié au bras extérieur (12) par des moyens de liaison (29), le prolongement (25) portant également un contrepoids (24) d'équilibrage du bras intérieur, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un joint rotatif (18) dont l'axe s'étend dans la direction longitudinale du bras intérieur (10) et qui est disposé au niveau de l'articulation (8) du bras intérieur (10) à la structure de support (6), le contrepoids d'équilibrage du bras extérieur (12) étant monté sur le bras intérieur (10) de façon à tourner avec ce bras lorsque celui-ci tourne autour de son axe longitudinal.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contrepoids (27) est disposé à une extrémité d'un dispositif de tringles (28) dont l'autre extrémité est articulée qu'au bras intérieur (10), et **en ce que** le contrepoids (27) est articulé en (32) à une extrémité d'une tige de liaison (29) dont l'autre extrémité est articulée en (33) à un prolongement axial (31) du bras extérieur (12), au côté de l'articulation (14) au bras intérieur (10).
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de tringles (28) est articulé à un prolongement axial (25) prévu du bras intérieur (10), côté support, et porteur du contrepoids (24) d'équilibrage du bras intérieur (10).
4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif (16) de connexion/déconnexion à/ou d'un manifold de navire (4) comprend trois joints rotatifs (34, 36, 38) dont les axes rotatifs sont perpendiculaires les uns aux autres, un mécanisme de déconnexion d'urgence (40) et des moyens (42) de raccord amovible au manifold (4), **en ce que** le mécanisme de déconnexion d'urgence (40) est disposé notamment à côté des moyens raccord (42) en étant axialement aligné avec

ces moyens et le manifold (4) de façon que, dans un cas de déconnexion d'urgence, ne reste connecté au manifold qu'une partie (40') du mécanisme de déconnexion d'urgence (40) et les moyens raccord (42).

5. Système selon l'une des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** la structure de support (6) est un mât de support.
6. Système selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend une pluralité d'agencements de bras articulés (2) montés chacun sur une structure de support (6), les uns à côté des autres, de façon qui peuvent être connectés à des manifolds de navire sans se gêner mutuellement.

Patentansprüche

1. System zur Übertragung von Fluid zwischen einer festen oder schwimmende Anlage zur Erzeugung oder Lagerung von Fluid und einem Schiff wie etwa ein Flüssigerdgassträger des Typs, umfassend mindestens eine Gelenkarmeinrichtung (2), die einen inneren Arm (10), der an einem Ende mittels einer Verbindung mit horizontaler Achse (8) an einer Stützstruktur (6) angelenkt ist, so dass er in einer vertikalen Ebene schwenkt, und einen äußeren Arm (12), der an einem Ende am äußeren Ende des inneren Arms (10) mittels einer Drehverbindung (14) angelenkt ist, dessen Achse horizontal ausgerichtet ist, wenn sich der äußere Arm (12) vertikal erstreckt, aufweist, und an seinem freien Ende eine Anschluss-/Lösevorrichtung (16) an einem oder eines Verteilers (4) eines Schiffs trägt, wobei die Gelenkarmeinrichtung (2) ferner ein Ausgleichs-Gegengewicht (27) des äußeren Arms (12) aufweist, das auf einer axialen Verlängerung (25) des inneren Arms (10) im Bereich der Stützstruktur (6) angebracht ist und mit dem äußeren Arm (12) mittels Verbindungsmitteln (29) verbunden ist, wobei die Verlängerung (25) ebenfalls ein Ausgleichs-Gegengewicht (24) des inneren Arms trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner eine Drehverbindung (18) umfasst, deren Achse sich in der Längsrichtung des inneren Arms (10) erstreckt und die im Bereich des Gelenks (8) des inneren Arms (10) an der Stützstruktur (6) angeordnet ist, wobei das Ausgleichs-Gegengewicht des äußeren Arms (12) auf dem inneren Arm (10) derart angebracht ist, dass es mit diesem Arm dreht, wenn dieser um seine Längsachse dreht.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegengewicht (27) an einem Ende einer Stangenvorrichtung (28) angeordnet ist, deren anderes Ende nur am inneren Arm (10) angelenkt ist, und dass das Gegengewicht (27) bei (32) an ei-

nem Ende einer Verbindungsstange (29) angelenkt ist, dessen anderes Ende bei (33) an einer axialen Verlängerung (31) des äußeren Arms (12), auf der Seite des Gelenks (14) am inneren Arm (10), angelenkt ist.

3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stangenvorrichtung (28) an einer vorgesehenen axialen Verlängerung (25) des inneren Arms (10) angelenkt ist, stützseitig, und als Träger des Ausgleichs-Gegengewicht (24) des inneren Arms (10).
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschluss-/Lösevorrichtung (16) an einem/oder eines Verteilers eines Schiffs (4) drei Drehverbindungen (34, 36, 38), deren Rotationsachsen zueinander senkrecht sind, einen Schnelllösemechanismus (40) und lösbare Anschlussmittel (42) am Verteiler (4) umfasst, dass der Schnelllösemechanismus (40) insbesondere neben den Anschlussmitteln (42) angeordnet ist, indem er axial mit diesen Mitteln und dem Verteiler (4) derart fluchtet, dass im Fall eines schnellen LöSENS nur ein Teil (40') des Schnelllösemechanismus (40) mit dem Verteiler und die Anschlussmittel (42) verbunden bleiben.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stützende Struktur (6) ein Stützmast ist.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Vielzahl von Gelenkarmeinrichtungen (2) umfasst, die jeweils auf einer Stützstruktur (6) nebeneinander angebracht sind, so dass sie mit Verbindern eines Schiffs verbindbar sind, ohne sich gegenseitig zu behindern.

Claims

1. A system for transferring fluid between a fixed or floating facility for producing or storing fluid and a vessel such as a liquid natural gas carrier, of the type comprising at least one arrangement of articulated arms (2) that includes an inner arm (10) articulated at one end by a joint with a horizontal axis (8) to a support structure (6), so as to pivot in a vertical plane, and an outer arm (12) articulated at one end to the outer end of the inner arm (10), by a rotary joint (14) whereof the arm is oriented horizontally when the outer arm (12) extends vertically, and bearing, at its free end, a device (16) for connecting/disconnecting to or from a ship manifold (4), the arrangement of articulated arms (2) further including a balancing counterweight (27) of the outer arm (12), which is mounted on an axial extension (25) of the inner arm

(10) at the support structure (6) and connected to the outer arm (12) by connecting means (29), the extension (25) also supporting a balancing counterweight (24) of the inner arm, **characterized in that** it further comprises a rotary joint (18) whereof the axis extends in the longitudinal direction of the inner arm (10) and which is arranged at the articulation (8) of the inner arm (10) to the support structure (6), the balancing counterweight of the outer arm (12) being mounted on the inner arm (10) so as to rotate with this arm when the latter rotates around its longitudinal axis.

2. The system according to claim 1, **characterized in that** the counterweight (27) is arranged at one end of a control rod device (28) whereof the other end is articulated to the inner arm (10), and **in that** the counterweight (27) is articulated in (32) to an end of a connecting rod (29) whereof the other end is articulated in (33) to an axial extension (31) of the outer arm (12), next to the articulation (14) to the inner arm (10).
3. The system according to claim 2, **characterized in that** the control rod device (28) is articulated to a provided axial extension (25) of the inner arm (10), on the support side, and bearing the balancing counterweight (24) of the inner arm (10).
4. The system according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the device (16) for connecting/disconnecting to/from a ship manifold (4) comprises three rotary joints (34, 36, 38) whereof the rotary axes are perpendicular to one another, an emergency disconnect mechanism (40) and removable coupling means (42) to the manifold (4), **in that** the emergency disconnect mechanism (40) is in particular arranged next to coupling means (42) while being axially aligned with these means and the manifold (4) such that, in case of emergency disconnect, only part (40') of the emergency disconnect mechanism (40) and the coupling means (42) remains connected to the manifold.
5. The system according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the support structure (6) is a support mast.
6. The system according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** it comprises a plurality of arrangements of articulated arms (2) each mounted on a support structure (6), next to one another, such that [they] can be connected to ship manifolds without bothering one another.

55

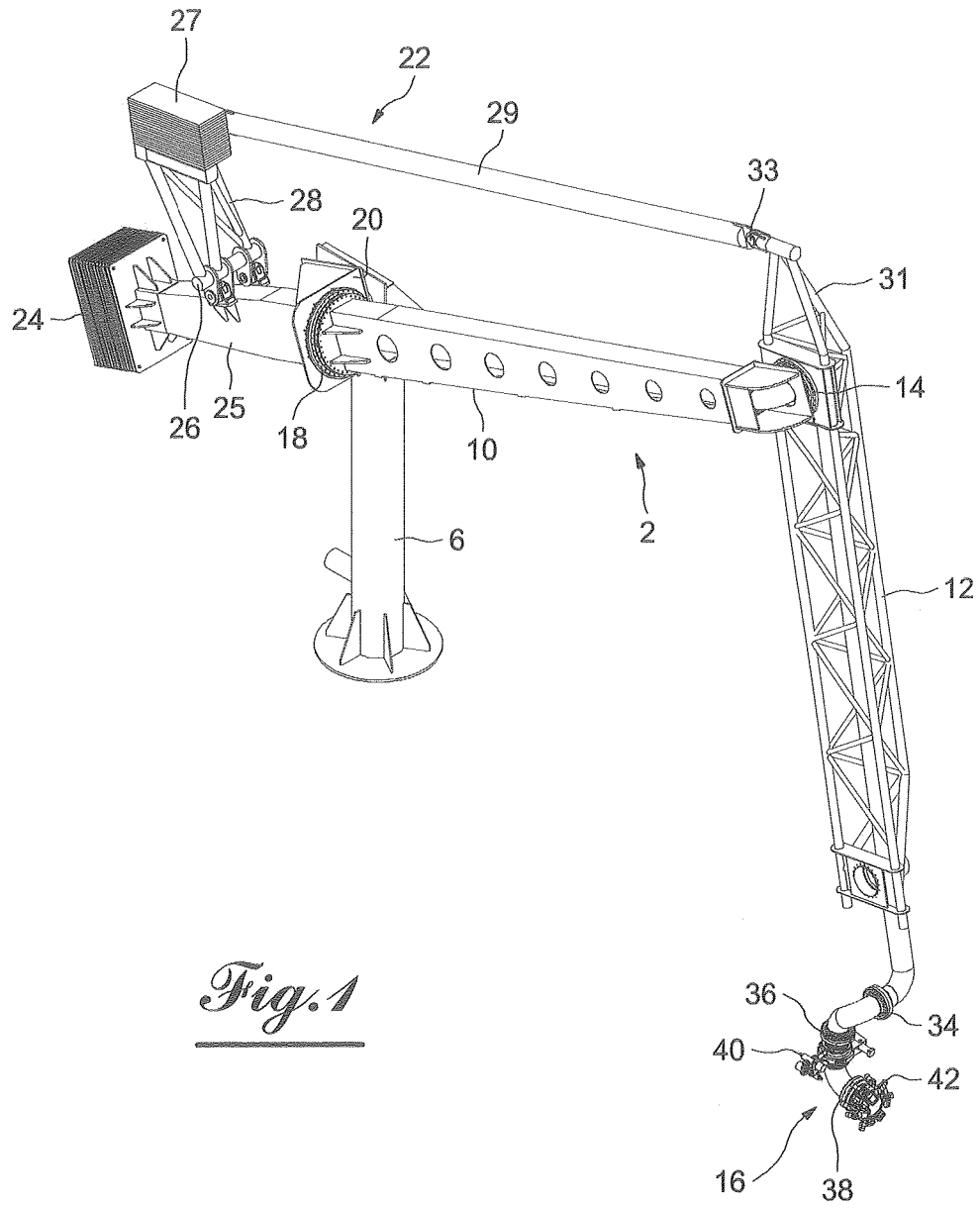


Fig. 1

Fig. 2

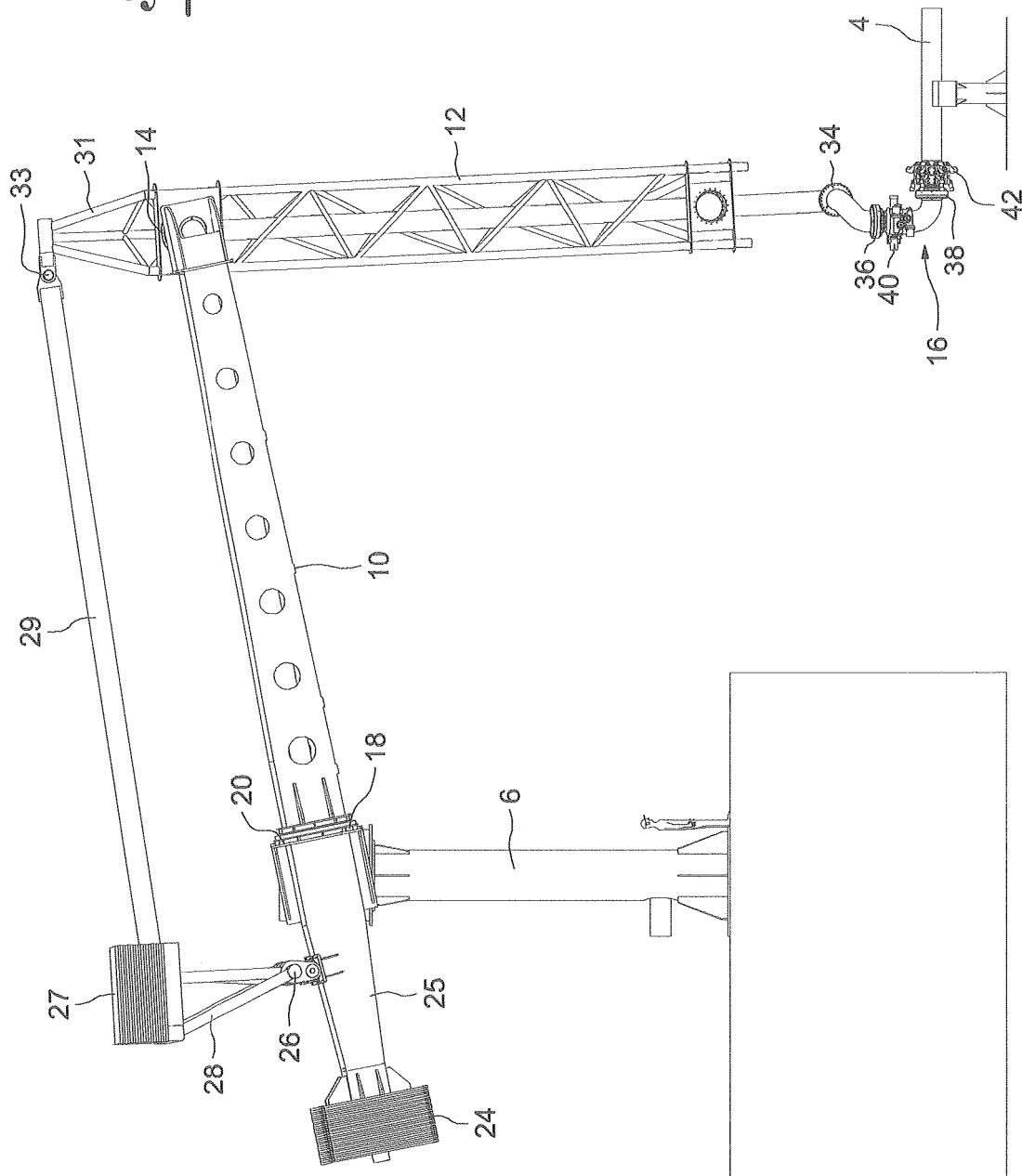


Fig.3

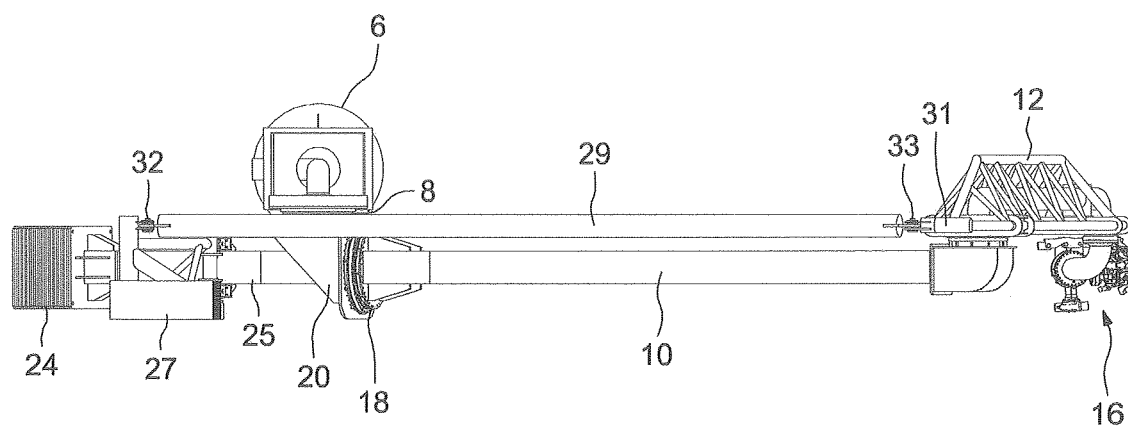
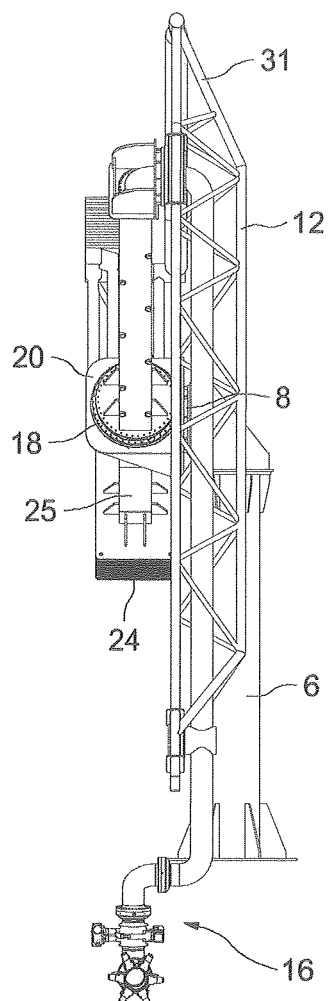


Fig.4

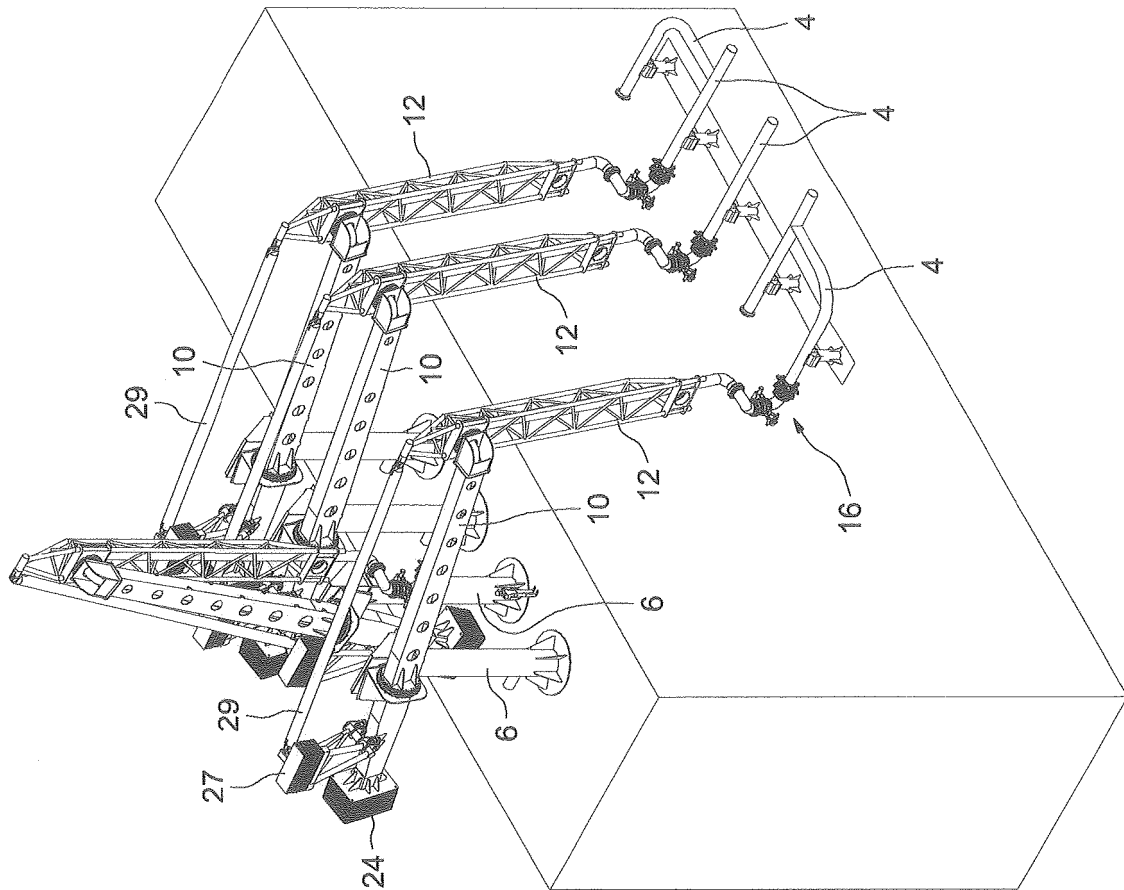


Fig. 5

Fig.6

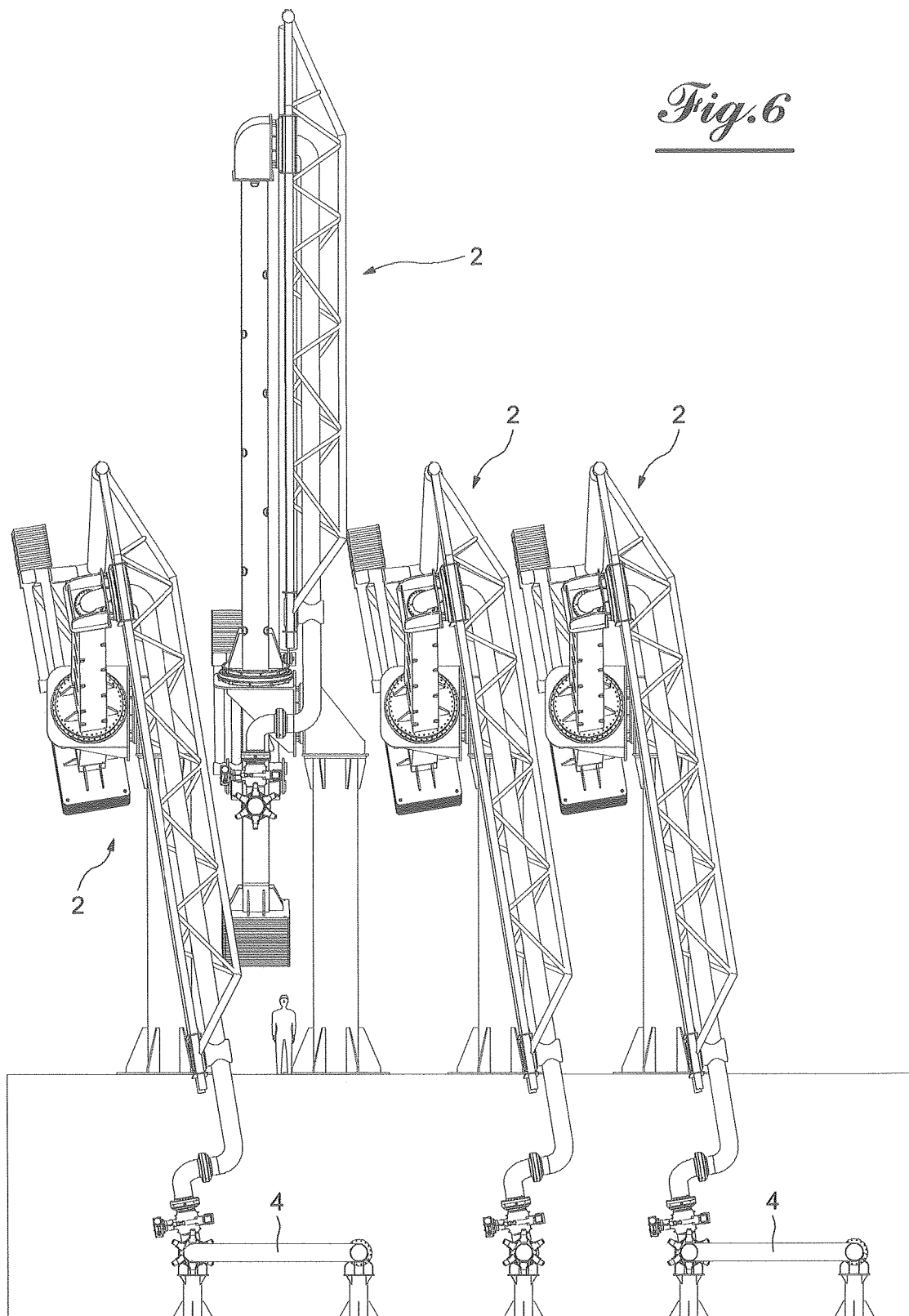


Fig. 7

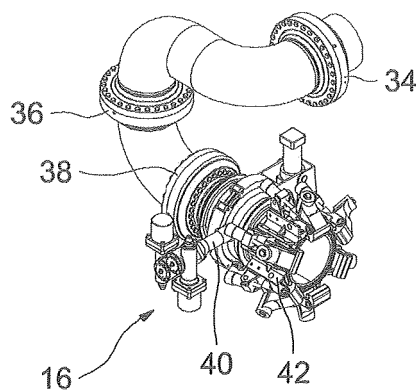


Fig. 8

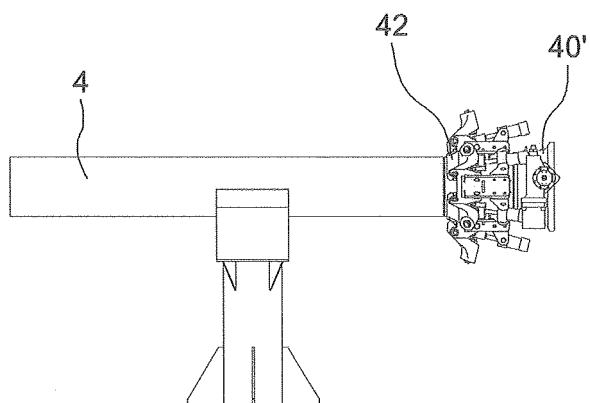
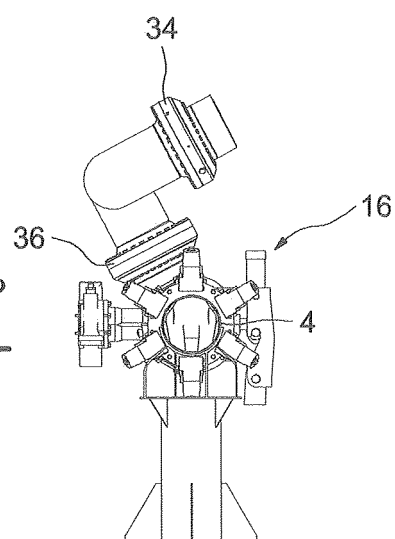


Fig. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 0171136 A [0002]
- FR 2903653 [0003]
- EP 1405003 A [0027]