



(11)

EP 3 317 578 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.05.2019 Bulletin 2019/21

(51) Int Cl.:
F17C 13/00 ^(2006.01) **B67D 7/78** ^(2010.01)

(21) Numéro de dépôt: **16750919.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2016/051679

(22) Date de dépôt: **01.07.2016**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/006035 (12.01.2017 Gazette 2017/02)

(54) FIXATION DE CANALISATION DANS UN LOGEMENT

BEFESTIGEN EINES ROHRES IN EINEM GEHÄUSE

SECURING A PIPE IN A HOUSING

(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: **03.07.2015 FR 1556351**

(43) Date de publication de la demande:
09.05.2018 Bulletin 2018/19

(73) Titulaire: **GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ
78470 Saint-Rémy-lès-Chevreuse (FR)**

(72) Inventeurs:
• **DAGAN, Kévin**
95460 Ezanville (FR)
• **MICHAUT, Erwan**
78470 Saint Remy les Chevreuse (FR)

- **BUGNICOURT, Bertrand**
91410 Dourdan (FR)
- **EZZARHOUNI, Adnan**
78180 Montigny Le Bretonneux (FR)
- **BOUCARD, Catherine**
78120 Sonchamp (FR)

(74) Mandataire: **Loyer & Abello**
9, rue Anatole de la Forge
75017 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 314 927 EP-A2- 2 746 663
JP-A- 2001 108 198 SU-A1- 1 249 258
US-A- 2 621 005 US-A- 4 204 813
US-A1- 2015 184 645

EP 3 317 578 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

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte au domaine des constructions mécaniques employées pour stocker et/ou transporter des fluides, et notamment aux constructions comportant des canalisations devant être fixées à des supports, en particulier dans les cas où la canalisation est agencée à l'intérieur d'un réservoir ou d'une cuve et plus spécifiquement lorsque ce réservoir ou cette cuve est susceptible d'être soumise à des écarts de température importants au cours de son utilisation.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans la technique des cuves à membranes, on tapisse les surfaces internes d'une structure porteuse telle que la coque interne d'un navire à double coque ou une installation de stockage terrestre avec une structure multicouche comportant deux fines membranes d'étanchéité alternées avec deux couches d'isolation thermique qui servent à la fois à limiter les flux de chaleur à travers la paroi de cuve et à supporter structurellement les membranes étanches.

[0003] Afin de maximiser le rendement d'exploitation d'une telle cuve, il est souhaitable d'optimiser le volume utile de cargaison qu'il est possible de charger dans la cuve et de décharger depuis la cuve. Cependant, l'utilisation d'une pompe de déchargement aspirant le liquide vers le haut de la cuve oblige à conserver une certaine hauteur de liquide en fond de cuve, faute de quoi l'organe d'aspiration de la pompe entre en communication avec la phase gazeuse, ce qui désamorce et/ou dégrade la pompe. Compte tenu de circonstances particulières pouvant survenir lors de l'exploitation de la cuve, comme par exemple sous l'effet d'un ballonnement de la cargaison par la houle ou d'un séisme, la hauteur de liquide nécessaire peut difficilement être minimisée.

[0004] La publication JP2001108198 envisage la réalisation d'un renforcement ponctuel dans une paroi de fond d'une cuve terrestre présentant des dimensions réduites par rapport à ladite paroi de fond de cuve. Un tel renforcement constitue un réservoir tampon appelé puisard dans lequel débouche la canalisation de pompage. Plus particulièrement, la canalisation de pompage est fixée à une paroi latérale de la cuve de manière à ce que son extrémité inférieure soit insérée dans le puisard. Les dimensions du puisard et l'insertion de l'extrémité de la canalisation de pompage dans le puisard permettent ainsi de limiter la quantité de liquide nécessaire au bon fonctionnement de la pompe et optimise le rendement d'exploitation de la cuve.

[0005] Cependant, l'extrémité inférieure de la canalisation de pompage est laissée libre dans le puisard. Ainsi, cette extrémité de la canalisation de pompage peut se comporter comme un pendule en cas de houle importante pour une cuve installée dans un navire ou bien de

séisme dans le cas d'une cuve logée dans une installation terrestre. De plus, cette extrémité libre de la canalisation de pompage peut présenter des mouvements non désirables et répétitifs du fait d'oscillations provoquées par les vibrations de la pompe: De tels comportements de l'extrémité libre de la canalisation de pompage peuvent provoquer une usure prématurée de ladite canalisation de pompage et/ou de la pompe.

[0006] Des problèmes similaires sont susceptibles de se poser avec toute canalisation susceptible d'être soumise à des efforts, notamment des sollicitations vibratoires, lors de son utilisation. Le document SU1249258A1 décrit un support d'amortissement de pipeline.

15 Résumé

[0007] Une idée à la base de l'invention est de fournir un dispositif de fixation de canalisation dans un logement, par exemple tel qu'un puisard situé dans une paroi de fond d'une cuve étanche et thermiquement isolante.

[0008] L'invention fournit une installation de stockage de fluide comportant une cuve étanche et isolante dans laquelle une paroi de fond de la cuve comporte un logement, et une canalisation de chargement ou de déchargement agencée dans la cuve, une extrémité de la canalisation étant logée dans le logement, l'installation comportant en outre un dispositif de fixation pour fixer la canalisation dans le logement, le dispositif de fixation comportant :

- un collier cylindrique monté sur l'extrémité de la canalisation,
- au moins trois bras de fixation, chaque bras de fixation comportant

◦ une portion de bras proximale comportant une première extrémité montée sur le collier cylindrique, la portion de bras proximale étant mobile en rotation autour d'un premier axe de rotation parallèle à une direction génératrice du collier cylindrique, une portion de bras distale comportant une première extrémité portant un patin d'appui, le patin d'appui étant monté sur ladite première extrémité de la portion de bras distale, le patin d'appui étant mobile en rotation autour d'un second axe de rotation parallèle à la direction génératrice du collier cylindrique, le patin d'appui comportant une surface d'appui tournée à l'opposé du collier et coopérant avec une paroi du logement,

dans laquelle au moins un desdits bras de fixation comporte une glissière accouplant la portion de bras proximale à la portion de bras distale et apte à guider en translation la portion de bras distale par rapport à la portion de bras proximale le long d'un axe de déplacement perpendiculaire à la direction génératrice du collier,

un organe élastique étant accouplé à la glissière pour pouvoir appliquer une force de rappel repoussant la portion de bras distale à distance de la portion de bras proximale le long de l'axe de déplacement en réponse à une contrainte tendant à rapprocher la portion de bras distale de la portion de bras proximale.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, il est possible de fixer l'extrémité libre d'une canalisation de pompage dans un logement de cuve. Par ailleurs, un tel dispositif de fixation ne nécessite pas de modification du logement ni de fixation traversant une paroi dudit logement. En outre, un tel dispositif de fixation permet de fixer une canalisation dans des logements présentant différentes dimensions et/ou formes. Enfin, un tel dispositif permet l'amortissement élastique d'efforts entre l'extrémité de la canalisation de pompage et le logement.

[0010] Selon des modes de réalisation, une telle installation de stockage de fluide peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

[0011] Selon un mode de réalisation, les bras de fixation s'étendent perpendiculairement à la direction génératrice du collier

[0012] Selon un mode de réalisation, la glissière dudit au moins un des bras de fixation comporte :

- un tube de guidage creux fixé sur une seconde extrémité de l'une parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale, ledit tube de guidage se développant dans l'alignement de ladite une parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale,
- une tige de guidage fixée sur une seconde extrémité de l'autre parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale, la tige de guidage se développant dans l'alignement de ladite autre parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale, la tige de guidage étant montée coulissante dans le tube de guidage le long de l'axe de déplacement.

[0013] Selon un mode de réalisation, l'organe élastique dudit au moins un des bras de fixation comporte une pluralité de rondelles élastiques engagées sur la tige de guidage et prenant appui d'une part sur une surface d'extrémité du tube de guidage et, d'autre part, sur une surface de butée que comporte ladite autre parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale.

[0014] Selon un mode de réalisation, l'organe élastique dudit au moins l'un des bras de fixation comporte un premier élément élastique et un second élément élastique montés en série entre la portion distale et la portion proximale dudit bras de fixation, le premier élément élastique présentant une première raideur et le second élément élastique présentant une seconde raideur plus élevée que la première raideur. Grâce à ces caractéristiques, le bras de fixation peut absorber différents efforts, l'un des éléments élastique permettant ainsi d'absorber des efforts de faible intensité, comme par exemple des efforts liés à une vibration générée par la pompe alors

que l'autre élément élastique permet d'absorber des efforts plus importants, par exemple liés à un séisme ou à la houle d'un navire dans lequel est installée la cuve.

[0015] Selon un mode de réalisation, le collier cylindrique est réalisé en métal, le dispositif de fixation comportant en outre une cale de glissement en matériau polymère montée sur une face interne du collier cylindrique et en appui sur l'extrémité de la canalisation. Grâce à ces caractéristiques, le collier est monté glissant sur l'extrémité de la canalisation de pompage, ainsi, lors d'une contraction de la canalisation de pompage par exemple liée à l'introduction de GL dans la cuve comme du GNL, le collier reste monté sur la canalisation de pompage. Cette cale de glissement peut être réalisée et fixée de différentes manières par exemple par collage ou vissage.

[0016] Selon un mode de réalisation, la face interne du collier cylindrique présente une rainure se développant dans l'épaisseur radiale du collier cylindrique perpendiculairement à la génératrice du collier cylindrique, la cale de glissement étant logée dans ladite rainure et faisant saillie radialement vers l'intérieur au-delà de la face interne du collier cylindrique.

[0017] Selon un mode de réalisation, la rainure se développe de façon annulaire autour de la direction génératrice du collier cylindrique.

[0018] Selon un mode de réalisation, la cale de glissement est en polyéthylène à haute densité ou en polytétrafluoroéthylène.

[0019] Le patin d'appui peut prendre de nombreuses formes, par exemple avec une ou plusieurs surfaces d'appui, par exemple planes ou cylindriques. Selon un mode de réalisation, le patin d'appui d'au moins l'un des bras de fixation comporte :

- une première surface d'appui plane se développant dans un premier plan parallèle à la direction génératrice du collier cylindrique, et
- une seconde surface d'appui plane se développant dans un second plan parallèle à la direction génératrice du collier cylindrique, le premier plan et le second plan étant sécants.

[0020] Selon un mode de réalisation, le premier plan et le second plan sont perpendiculaires.

[0021] Selon un mode de réalisation, le collier cylindrique comporte un premier demi-cylindre et un second demi-cylindre fixés ensemble et formant conjointement le collier cylindrique.

[0022] Selon un mode de réalisation, le collier comporte un épaulement faisant saillie radialement vers l'extérieur depuis une face externe du collier cylindrique, chaque bras de fixation étant monté sur l'épaulement.

[0023] Selon un mode de réalisation, le collier comporte des pattes soudées sur l'épaulement, les bras étant directement montés sur lesdites pattes de l'épaulement. Selon un mode de réalisation, les pattes sont directement soudées sur le collier cylindrique, les bras de fixation

étant montés sur lesdites pattes.

[0024] Selon un mode de réalisation, la cuve étanche et isolante comporte un logement, par exemple au niveau d'une paroi de fond de la cuve, ledit logement étant ouvert vers l'intérieur de la cuve, et une canalisation de chargement ou de déchargement agencée dans la cuve, une extrémité de la canalisation étant logée dans le logement, la canalisation comportant en outre un dispositif de fixation précité, le collier cylindrique étant monté sur l'extrémité de la canalisation, les patin d'appui des bras de fixation dudit dispositif de fixation étant en appui contre une paroi latérale périphérique du logement.

[0025] Selon un mode de réalisation, la cuve comporte en outre une pompe logée dans la canalisation, ladite pompe étant apte à charger ou décharger un fluide respectivement dans ou depuis le logement.

[0026] Selon un mode de réalisation, la cuve est configurée pour le transport et/ou le stockage de gaz naturel liquéfié.

[0027] Une telle cuve peut faire partie d'une installation de stockage terrestre, par exemple pour stocker du GNL ou être installée dans une structure flottante, côtière ou en eau profonde, notamment un navire méthanier, une unité flottante de stockage et de regazéification (FSRU), une unité flottante de production et de stockage déporté (FPSO) et autres.

[0028] Selon un mode de réalisation, un navire pour le transport d'un produit liquide froid comporte une double coque et une cuve précitée disposée dans la double coque.

[0029] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit également un procédé de chargement ou déchargement d'un tel navire, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.

[0030] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit également un système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant un navire précité, des canalisations isolées agencées de manière à relier la cuve installée dans la coque du navire à une installation de stockage flottante ou terrestre et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide froid à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.

[0031] Certains aspects de l'invention revendiquée partent de l'idée de fixer une canalisation dans un logement. Certains aspects de l'invention revendiquée partent de l'idée de fournir un dispositif de fixation pouvant être installé dans des logements présentant différentes dimensions et/ou formes. Certains aspects de l'invention revendiquée partent de l'idée de fournir un dispositif de fixation permettant de limiter la transmission d'efforts entre la canalisation et le logement.

Brève description des figures

[0032] L'invention sera mieux comprise, et d'autres

buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

- **La figure 1** représente une vue en coupe d'une paroi de fond d'une cuve étanche et thermiquement isolante comportant une structure de puisard dans laquelle est logée une extrémité d'une canalisation de pompage, un dispositif de fixation étant monté sur ladite extrémité de la canalisation de pompage ;
- **La figure 2** est une vue de dessus illustrant la coopération d'une part entre la canalisation et le dispositif de fixation et, d'autre part, entre le dispositif de fixation et les parois du puisard de la figure 1 ;
- **La figure 3** est une vue en perspective schématique de la canalisation de pompage de la figure 1 illustrant le dispositif de fixation de canalisation monté sur ladite canalisation de pompage ;
- **La figure 4** est une vue de dessus d'un détail de la figure 3 illustrant un bras de fixation du dispositif de fixation ;
- **La figure 5** est une vue en coupe selon l'axe V-V de la figure 4 illustrant le bras de fixation et le collier du dispositif de fixation ;
- **La figure 6** est une vue agrandie de la zone VI de la figure 5
- **La figure 7** est une représentation schématique écorchée d'une cuve de navire méthanier comportant une cuve thermiquement isolante et étanche associée à un terminal de chargement/déchargement de cette cuve.
- **Les Figures 8 à 10** illustrent différentes méthodes de montage des rondelles Belleville des éléments élastiques.
- **La figure 11** illustre une variante de réalisation d'un système anti-rotation bloquant la rotation du dispositif de fixation sur la canalisation de pompage.

Description détaillée de modes de réalisation

[0033] Dans la description ci-dessous, on va décrire un dispositif de fixation pouvant être monté sur une canalisation logée dans une structure de puisard dans la paroi de fond d'une cuve de stockage et/ou de transport de GNL. La paroi de fond désigne une paroi, de préférence globalement plane, située dans le bas de la cuve par rapport au champ de gravité terrestre. La géométrie générale de la cuve peut par ailleurs être de différents

types. Les géométries polyédriques sont les plus courantes. Une géométrie cylindrique, sphérique ou autre est aussi possible. Par ailleurs, une telle cuve peut être installée dans différentes structures telles qu'une double coque de navire, une installation terrestre ou autre. De même, un tel dispositif de fixation peut être employé dans toute paroi et dans tout type de cuve comportant un logement dans lequel débouche une canalisation.

[0034] Dans la description ci-après et dans les revendications, on utilisera, les termes "inférieur" et "supérieur" pour définir la position relative d'un élément par rapport à un autre. Le terme « radial » est utilisé dans la description et les revendications par rapport à un axe longitudinal de la canalisation de pompage, un élément se développant radialement vers l'extérieur se développant radialement en s'éloignant de l'axe longitudinal de la canalisation de pompage et un élément se développant radialement vers l'intérieur se développant radialement en direction de l'axe longitudinal de la canalisation de pompage.

[0035] La figure 1 une vue en coupe d'une paroi de fond d'une cuve étanche et thermiquement isolante comportant une structure de puisard dans laquelle est logée une extrémité d'une canalisation de pompage 12, un dispositif de fixation étant monté sur ladite extrémité de la canalisation de pompage.

[0036] Une cuve étanche et isolante pour le transport et le stockage de GNL comporte des parois de cuve montées sur une structure porteuse 1 et présentant une structure à couches multiples superposées dans une direction d'épaisseur. Ainsi, chaque paroi de cuve comporte une barrière d'isolation thermique secondaire 2, une membrane étanche secondaire 3 portée par la barrière d'isolation thermique secondaire 2, une barrière d'isolation thermique primaire 4 portée par la membrane étanche secondaire 3 et une membrane étanche primaire 5 portée par la barrière d'isolation thermique primaire 4. Cette membrane étanche primaire 5 est destinée à être en contact avec un produit contenu dans la cuve, par exemple du GNL.

[0037] La cuve comporte des parois latérales reliées de manière étanche à une paroi de fond 6. La paroi de fond 6 comporte une structure de puisard interrompant localement la membrane étanche primaire 5. Dans une version non représentée, la membrane primaire 5 recouvre l'intérieur du puisard.

[0038] La structure en puisard comporte un récipient rigide 7 agencé à travers l'épaisseur de la paroi de fond 6. Le récipient rigide 7 comporte une paroi de fond 8 et des parois latérales 9. Dans l'exemple illustré sur la figure 1, la paroi de fond 8 du récipient rigide 7 est située à un niveau inférieur à la membrane étanche secondaire 3 dans la direction d'épaisseur de la paroi de fond 6 de la cuve. Les parois latérales 9 sont liées de manière étanche à la paroi de fond 8 du récipient rigide 7 de manière à être fermées par la paroi de fond 8 du récipient rigide 7. Ces parois latérales 9 s'étendant vers l'intérieur de la cuve depuis la paroi de fond 8 du récipient rigide 7 au

moins jusqu'à la membrane étanche primaire 5. Une extrémité supérieure des parois latérales 9 forme un rebord 10 lié de manière étanche à la membrane étanche primaire 5. Le récipient rigide 7 présente une ouverture 11 située à l'opposé de la paroi de fond 8 du récipient rigide 7 et débouchant à l'intérieur de la cuve.

[0039] Un tel puisard forme ainsi un point bas de la cuve occupant une surface réduite au fond de la cuve qui permet de réduire le volume de liquide qui ne pourra pas être refoulé lors d'un déchargement de la cuve. Une canalisation de pompage 12 comporte une extrémité 13 logée dans le récipient rigide 7. Une pompe de déchargement (non illustrée) est logée dans la canalisation de pompe 12. Cette pompe est agencée pour aspirer le produit contenu dans la cuve vers le haut de la cuve, la pompe comportant un organe d'aspiration (non illustré) situé au niveau de l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12.

[0040] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 comporte en outre un grillage de filtration 14 limitant les risques d'aspiration de résidus ou autres éléments non désirés par la pompe lors du déchargement de la cuve.

[0041] Afin d'assurer la stabilité de l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 dans le récipient rigide 7, un dispositif de fixation 15 est installé sur ladite extrémité 13 de la canalisation de pompage 12.

[0042] Le dispositif de fixation 15 illustré sur les figures 2 à 6 comporte un collier cylindrique 16 de forme complémentaire à l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12. Ce collier 16 est monté sur l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12. Le dispositif de fixation 15 comporte en outre quatre bras de fixation 17 se développant radialement depuis le collier de montage 16. Chaque bras de fixation 17 présente une structure télescopique sur laquelle est agencé un organe élastique 18. Chaque bras de fixation 17 peut ainsi présenter radialement une longueur variable entre une position rétractée et une position déployée. L'organe élastique 18 de chaque bras de fixation tend à déployer ledit bras de fixation, c'est à dire à augmenter la longueur dudit bras de fixation 17. Par ailleurs, chaque bras de fixation 17 porte au niveau d'une extrémité opposée au collier 16 un patin d'appui 19 coopérant avec une paroi latérale 9 du récipient rigide 7, ici au niveau du coin.

[0043] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, le récipient rigide est de forme carrée ou rectangulaire et présente quatre parois latérales 9 se développant dans des plans perpendiculaires. Selon un mode de réalisation, chaque paroi latérale 9 présente une largeur de 3m et la canalisation de pompage 12 présente un diamètre de 600mm. Chaque patin d'appui 19 comporte deux surfaces d'appui 20 se développant dans des plans perpendiculaires. Une variante non représentée consiste à avoir un patin en forme de cornière incluant de manière jointive les deux surfaces d'appui 20 décrites ci-dessus en regard de la figure 2.

[0044] Préalablement à l'installation du dispositif de

fixation 15, les organes élastiques 18 sont maintenus précontraints afin de conserver les bras de fixation 17 dans leur position rétractée. Dans cette position rétractée, chaque bras de fixation 17 présente une longueur inférieure à la distance séparant la canalisation de pompage la zone de la paroi latérale 9 contre laquelle il doit être appuyé. Le dispositif de fixation 15 présente donc des dimensions inférieures aux dimensions du récipient rigide 7 et peut donc être inséré facilement dans ledit récipient rigide 7. La précontrainte des organes élastiques 18 est par exemple de l'ordre de 20kN à 50kN. Cette précontrainte peut avantageusement être réalisée en usine par des moyens hydrauliques adaptés. Les organes élastiques 18 une fois contraints peuvent être verrouillés dans cette position par des tirants qui seront retirés lors de l'installation du dispositif de fixation 15 dans la cuve.

[0045] Lors de l'installation du dispositif de fixation 15 sur la canalisation de pompage 12, le collier 16 est dans un premier temps fixé sur l'extrémité inférieure 13 de la canalisation de pompage 12, les bras de fixation 17 étant toujours en position rétractée. Le dispositif de fixation est monté sur la canalisation de pompage 12 de sorte que chaque bras de fixation 17 se développe radialement depuis le collier 16 en direction d'un angle du récipient rigide 7 formé par deux parois latérales 9 adjacentes. Une fois le collier 16 monté sur l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12, les organes élastiques 18 sont libérés afin de déployer les bras de fixation 17. Les patins d'appui 19 sont alors repoussés et maintenus en appui contre les parois latérales 9 du récipient rigide 7 par l'organe élastique 18. Plus particulièrement, en regard de la figure 2, les surfaces d'appui 20 sont maintenues en appui par l'organe élastique 18 contre une paroi latérale 9 respective formant l'angle du récipient rigide 7 en direction duquel se développe le bras de fixation portant lesdites surfaces d'appui 20. Ainsi, les bras de fixation 17 maintenus dans cette position déployée par les organes élastiques 18 permettent de fixer l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 dans une position stable dans le récipient rigide 7.

[0046] De tels bras de fixation 17 télescopiques munis d'organes élastiques 18 permettent d'installer le dispositif de fixation 15 dans des récipients rigides 7 présentant des dimensions et des formes variées, les organes élastiques 18 étant plus ou moins compressés et les bras de fixation 17 plus ou moins déployés selon les dimensions et formes de récipient rigide 7. En outre, les organes élastiques 18 permettent d'absorber des efforts entre l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 et les parois latérales 9 du récipient rigide 7. De plus, une telle fixation à l'aide de bras de fixation 17 maintenus en compression dans le récipient rigide 7 ne nécessite pas de traverser la paroi latérale 9 du récipient rigide 7 pour assurer la fixation de la canalisation de pompage, évitant ainsi de générer des ponts thermique avec l'extérieur de la cuve. En outre, les organes élastiques 18 permettent avantageusement de compenser la contraction du ma-

tériau des bras de fixation 17, permettant ainsi une bonne fixation de l'extrémité inférieure de la cuve de pompage que la cuve soit pleine de GNL à -162°C ou vide et à température ambiante.

[0047] Selon la nature et l'intensité des efforts devant être absorbés, la fixation de la canalisation au récipient peut être envisagée uniquement à l'aide des bras de fixation 17 ou également à l'aide de dispositifs de soutien supplémentaires, comme expliqué ci-dessous en référence à la figure 1. Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, le dispositif de fixation 15 comporte en outre des pieds de support 21. Chaque pied de support 21 se développe depuis un bras de fixation 17 en direction de la paroi de fond 8 du récipient rigide 7. De tels pieds de supports 21 assurent le soutien du dispositif de fixation 15 dans le récipient rigide 7 et sont optionnels.

[0048] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, le soutien des bras de fixation 17 est également assuré par des câbles de soutien 22. Une première extrémité de ces câbles de soutien 22 est ancrée sur un bras de fixation 17 respectif et une seconde extrémité de ces câbles de soutien 22, opposée à la première extrémité dudit câble de soutien 22, est ancrée sur le rebord 10 du récipient rigide 7. Lorsque le récipient rigide 7 présente des parois latérales 9 et/ou un rebord 10 dont la solidité ne permet pas de garantir la fixation des câbles de soutien 22, lesdits câbles de soutien 22 peuvent être ancrés directement sur la membrane étanche primaire 5. La membrane étanche primaire 5 peut être renforcée localement au niveau des points d'ancrage des câbles de soutien 22 par une plaque de contreplaqué logée sous la membrane étanche primaire 5 ou tout autre dispositif adapté. Ce système de câble de support permet avantageusement de soutenir un dispositif de fixation de 400kg. Ces câbles de soutien 22 sont optionnels.

[0049] Dans une variante illustrée sur la figure 3, les câbles de soutien 22 sont ancrés sur la canalisation de pompage 12. Les câbles de soutien 22 présentent un jeu permettant de rattraper la contraction de la canalisation de pompage 12 lors l'insertion de GNL tout en permettant de conserver le dispositif de fixation dans une position fixe dans la hauteur du puisard. Ainsi, lors de son installation, le dispositif de fixation 15 est supporté par la seule pression des bras de fixation 17 contre les parois latérales 9 du récipient rigide 7 et, lors de l'introduction de GNL, la contraction thermique de l'élément 18 ne permet plus de supporter le poids du dispositif de fixation 15 et la canalisation de pompage 12 se contracte permettant de tendre les câbles de soutien 22 afin de soutenir le dispositif de fixation 15 sans ancrage sur la paroi 9.

[0050] Le dispositif de fixation 15 est décrit ci-après plus en détail en regard des figures 3 à 6.

[0051] La figure 3 illustre une vue en perspective schématique de la canalisation de pompage 12 de la figure 1 illustrant le dispositif de fixation 15 monté sur ladite canalisation de pompage 12.

[0052] Le collier 16 est réalisé en deux demi-colliers 23 métalliques en forme de demi-cylindres circulaires de

préférence symétriques. Ces deux demi-colliers 23 sont montés ensembles autour de l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 par tout moyen adapté. Ainsi, chaque demi-collier 23 peut présenter à l'une de ses extrémités circonférentielles un rebord 24 faisant saillie radialement vers l'extérieur. Les rebords 24 des deux demi-colliers 23 sont solidarisés par exemple par boulonnage ou par soudure afin de former et fixer le collier 16 sur l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12.

[0053] Un système anti-rotation est prévu afin de bloquer en rotation le collier 16 sur l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12. Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, ce système anti-rotation comporte une cale métallique 60 soudée sur la canalisation de pompage 12 et faisant saillie radialement vers l'extérieur depuis la canalisation de pompage 12. Cette cale 60 est circonférentiellement intercalée entre les deux demi-collier 23, par exemple et comme illustré sur la figure 4, au niveau d'une zone de jonction des rebords 24. Une telle zone de jonction des rebords 24 forme un renforcement formé conjointement par les zones de pliures des demi-colliers 23 nécessaires à la formation des rebords 24.

[0054] Dans une variante illustrée sur la figure 11, le système anti-rotation comporte deux cales métalliques 61 soudées sur la canalisation de pompage 12 et deux cales métalliques 62 soudées sur une face interne 32 du collier 16. Les cales métalliques 62 du collier 16 sont intercalées circonférentiellement entre les cales métalliques 61 de la canalisation de pompage 12. Chaque cale métallique 62 du collier coopère avec une cale métallique 61 de la canalisation de pompage afin de former une butée bloquant en rotation le collier 16 par rapport à la canalisation de pompage 12.

[0055] Un anneau 25 se développant dans un plan radial, c'est à dire perpendiculaire à un axe longitudinal de la canalisation de pompage 12, est fixé par soudure sur le collier 16 après que ledit collier 16 ait été fixé sur l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 afin de rigidifier le collier 16. En variante, chaque demi-collier 23 pourrait comporter un demi-anneau en préfabrication. Cet anneau 25 fait saillie radialement vers l'extérieur depuis le collier 16. Une pluralité de pattes 26, typiquement une pour chaque bras de fixation 17, sont fixées par soudure sur l'anneau 25. Ces pattes 26 font saillie radialement vers l'extérieur. Chaque patte 26 comporte une plaque supérieure 27 se développant dans un plan radial et une plaque inférieure 28 se développant dans un plan radial parallèlement à la plaque supérieure 27. Dans une variante non illustrée, les pattes 26 sont directement soudées sur le collier cylindrique 16 ou sur chaque demi-collier 23.

[0056] Chaque bras de fixation 17 est monté mobile en rotation sur une patte 26 respective autour d'un axe de rotation parallèle à une direction génératrice du collier 16. Les plaques supérieures 27 et les plaques inférieures 28 présentent chacune un orifice dans lequel est montée une goupille 29 d'un bras de fixation 17 correspondant.

Chaque bras de fixation 17 présente un certain degré de débattement en rotation autour de l'axe de rotation défini par la goupille 29. Pour chaque bras de fixation 17 en service, ce degré de débattement est limité par la variation de longueur de l'organe élastique 18.

[0057] Comme visible sur la figure 5, le collier 16 comporte une rainure supérieure 30 et une rainure inférieure 31 sur une face interne 32. De telles rainures 30 et 31 se développent dans l'épaisseur radiale du collier 16. La rainure supérieure 30 est située au-dessus de l'anneau 25 et la rainure inférieure 31 est située sous l'anneau 25. Ces rainures 30 et 31 se développent de façon circulaire sur toute ou partie de la circonférence interne du collier 16. Une cale 33 est logée dans chaque rainure 30 et 31. Une telle cale 33 est réalisée en matériau polymère par exemple en polyéthylène haute densité ou en polytétrafluoroéthylène. Chaque cale 33 est en appui entre le collier 26 et l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 sur laquelle est monté le collier 16. Les cales peuvent être fixées par collage, vissage et autres méthodes adaptées.

[0058] Lors d'un changement de température dans la cuve, par exemple lors d'un chargement de GNL à -162°C, la canalisation de pompage 12 se contracte. Lors de cette contraction, qui représente pour une canalisation de pompage de 30m de long une contraction de l'ordre de 87mm, la fixation du collier 16 sur la canalisation de pompage 12 peut se trouver altérée par le déplacement vertical due à la contraction thermique de la canalisation de pompage 12. Dès lors, le collier 16 peut ne plus être maintenu de façon stable sur la canalisation de pompage 12. De telles cales 33 en matériau polymère permettent un appui glissant du collier 16 sur la canalisation de pompage 12, le collier étant ainsi maintenu en position fixe dans la hauteur du puisard sur la canalisation de pompage 12 par l'intermédiaire de ces cales 33. Dans le cas d'un système anti-rotation tel que décrit ci-dessus en regard de la figure 11, chacune des cales métalliques 61 et 62 du système anti-rotation présente une épaisseur radiale inférieure à l'épaisseur radiale des cales 33 et, plus particulièrement, inférieure à la distance séparant la face interne 32 de la canalisation de pompage 12.

[0059] Les quatre bras de fixation 17 du dispositif de fixation 15 étant analogues, un seul bras de fixation 17 est décrit ci-après en regard des figures 4 à 6.

[0060] Le bras de fixation 17 comporte une portion de bras proximale 34 et une portion de bras distale 35. Ces portions de bras 34 et 35 sont formées par des tiges rigides creuses alignées.

[0061] Une première extrémité 36 de la portion de bras proximale 34 comporte une goupille 29 coopérant avec la patte 26. Une seconde extrémité 37 de la portion de bras proximale 34 coopère avec une portion centrale 38 du bras de fixation 17 décrite ci-après en regard de la figure 6 et comportant une structure télescopique associée à l'organe élastique 18.

[0062] La portion de bras distale 35 comporte une première extrémité 39 sur laquelle est monté le patin 19

mobile en rotation autour d'un axe parallèle à une direction génératrice du collier 16. Une seconde extrémité 40 de la portion de bras distale 35 est coopère avec la portion centrale 38 du bras de fixation 17.

[0063] Le patin 19 comporte un corps principal 41 portant une goupille 42 logée dans un moyeu de la première extrémité 39 de la portion de bras distale 35. Une première entretoise 43 se développe depuis le corps principal 41 du patin 19, la première surface d'appui 20 est montée sur une extrémité de la première entretoise 43 opposée au corps principal 41. Une seconde entretoise 44 se développe depuis le corps principal 41 du patin 19, la seconde surface d'appui 20 étant montée sur une extrémité de la seconde entretoise 44 opposée au corps principal 41. La première entretoise 43 et la seconde entretoise 44 se développent perpendiculairement l'une de l'autre. Chaque surface d'appui 20 se développe dans un plan perpendiculaire à la direction de développement de l'entretoise sur laquelle il est monté. Les patins sont réalisés en métal afin de coopérer avec les parois latérales 9 du récipient rigide 7 avec frottement, offrant ainsi un meilleur appui des patins 19 sur les parois latérales 9.

[0064] Dans le cas d'un récipient rigide 7 réalisé en tôles épaisses, les patins 19 peuvent présenter des surfaces d'appuis 20 de forme carrée, ronde, plane ou cylindrique et présentant des dimensions caractéristiques par exemple comprises entre 5 cm et 50 cm.

[0065] Dans un mode de réalisation où le récipient n'est pas aussi rigide et présente une structure plus fragile, par exemple comportant une fine membrane étanche primaire portée par une barrière thermiquement isolante, d'autres matériaux que de la mousse isolante peuvent être installés dans la barrière thermiquement isolante primaire au niveau des zones d'appui des patins 19. Ainsi, les parois latérales 9 du récipient peuvent être renforcées par l'installation de contre-plaqué ou de composite. Dans ce cas, les surfaces d'appui des patins peuvent présenter une forme carrée de 20 cm de côté afin de résister à des sollicitations de l'ordre de 17000N ou encore de 30cm de côté pour résister à des sollicitations de 40000N. Cependant, dans les cas d'une membrane étanche présentant des corrugations, les surfaces d'appui 20 présentent des dimensions limitées par la distance séparant deux ondulations successives. Le dispositif de fixation 15 permet ainsi d'installer les surfaces d'appui 20 hors de zones singulières de la membrane, par exemple entre deux ondulations dans le cas d'une membrane étanche primaire 5 ondulée.

[0066] La figure 6 illustre une vue en coupe de détail de la portion centrale 38 du bras de fixation 17 de la figure 5. La portion centrale 38 comporte un manchon distal 45 et un manchon proximal 46. Chaque manchon 45, 46 présente une forme cylindrique dont le diamètre est inférieur au diamètre de la portion de bras avec laquelle il coopère. Par ailleurs, chaque manchon 45, 46 comporte un orifice supérieur et un orifice inférieur en vis-à-vis l'un de l'autre. De même, la seconde extrémité 37, 40 de chaque portion de bras comporte un orifice supérieur et

un orifice inférieur en vis-à-vis l'un de l'autre. Chaque manchon 45, 46 comporte en outre un épaulement 47 faisant saillie sur sa périphérie. Le manchon distal 45 est inséré par coulissement dans la seconde extrémité 40 de la portion de bras distale 35 jusqu'à butée de ladite seconde extrémité 40 contre l'épaulement 47 du manchon distal 45. Dans cette position en butée, les orifices de la seconde extrémité 40 de la portion de bras distale 35 sont en vis-à-vis des orifices du manchon distal 45 de sorte qu'une goupille 58 (voir figure 4) puisse être insérée dans ces orifices afin de bloquer en position la portion de bras distale 35 et la portion de bras centrale 38. La seconde extrémité 37 de la portion de bras proximale 34 et le manchon proximal 46 fonctionnent de manière analogue afin de bloquer en position la portion de bras proximale 37 et la portion de bras centrale 38.

[0067] Le manchon distal 45 comporte un tube de guidage 48 cylindrique se développant coaxialement avec le manchon distal 45 et présentant une portion interne creuse. Le manchon proximal 46 comporte une tige de guidage 49 se développant coaxialement au manchon proximal 46 et complémentaire de la portion creuse du tube de guidage 48. La tige de guidage 49 est insérée dans la portion creuse du tube de guidage 48 de manière à permettre un guidage en coulissement entre le manchon distal 45 et le manchon proximal 46.

[0068] L'organe élastique 18 est porté par la tige de guidage 49. Typiquement, l'organe élastique comporte une pluralité de rondelles Belleville 59 montées sur la tige de guidage 49. Les rondelles Belleville 59 illustrées sur la figure 6 sont montées en série, c'est-à-dire selon un montage tel qu'illustré sur la figure 9. Cependant, ces rondelles Belleville 59 pourraient être montées en parallèle, comme illustré sur la figure 8, ou selon un montage en combinaison du montage en série et du montage en parallèle, comme illustré sur la figure 10. L'organe élastique 18 comporte dans le mode de réalisation illustré sur la figure 6 un premier groupe de rondelles Belleville 59 formant un premier élément élastique 50 plus souple et un second groupe de rondelles Belleville 59 formant un second élément élastique 51 plus rigide.

[0069] La tige de guidage 49 porte en outre un premier limiteur de compression 52 et un second limiteur de compression 53. Chaque limiteur de compression 52, 53 comporte une portion cylindrique creuse, respectivement 54 et 55, d'un diamètre supérieur au diamètre des rondelles Belleville 59 fermé à l'une de ses extrémités par un fond, respectivement 56 et 57.

[0070] Le premier groupe de rondelle Belleville 59 est en appui entre une face radialement interne du tube de guidage 48 et le fond 56 du premier limiteur de compression 52. La portion cylindrique 54 du premier limiteur de compression 52 entoure une partie des rondelles Belleville 59 dudit premier groupe de rondelles Belleville 59.

[0071] Le second groupe de rondelles Belleville 59 est intercalé entre le fond 56 du premier limiteur de compression 52 et un fond 57 du second limiteur de compression 53. La portion cylindrique 55 du second limiteur de com-

pression 53 entoure une partie des rondelles Belleville 59 du second groupe de rondelles Belleville 59.

[0072] Le premier élément élastique 50 présente une raideur inférieure à la raideur du second élément élastique 51.

[0073] Dans une variante de réalisation, la portion centrale 38 est montée dans l'autre sens, la tige 49 se trouvant alors du côté de la portion de bras distale 35. On va maintenant décrire le fonctionnement du dispositif de fixation 15.

[0074] Lorsque la pompe de la canalisation de pompage 12 est en fonctionnement, elle génère des vibrations de l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12. Ces vibrations sont transmises aux bras de fixation 17 par l'intermédiaire du collier 16. Le premier élément élastique 50 souple permet l'absorption des efforts de faible intensité provoqués par ces vibrations de la pompe dans la canalisation de pompage 12. Un tel premier élément élastique 50 souple évite ainsi que les vibrations générées par la pompe ne soient transmises depuis la canalisation de pompage 12 au récipient rigide 7 et à la membrane étanche primaire 5 par l'intermédiaire des bras de fixation 17.

[0075] Inversement, lors de fortes contraintes, par exemple liées à un séisme dans le cas d'une cuve terrestre ou sous l'effet de la houle dans le cas d'une cuve installée dans un navire, des efforts de forte intensité peuvent être transmis aux bras de fixation 17. Ces efforts de forte amplitude ne peuvent pas être absorbés par le premier élément élastique 50 souple qui se comprime dans la limite autorisée par le premier limiteur de compression 52. Typiquement, les rondelles Belleville 59 du premier groupe de rondelles Belleville 59 se compriment jusqu'à ce que la portion cylindrique 54 du premier limiteur de compression 52 vienne en butée sur le tube de guidage 48, empêchant une compression supplémentaire du premier groupe de rondelles Belleville 59. Le second élément élastique 51 plus rigide permet alors d'absorber ces efforts de forte amplitude. Le second groupe de rondelles Belleville 59 se comprime à son tour et absorbe ces efforts de forte amplitude.

[0076] Ainsi, les organes élastiques 18 des bras de fixations 17 permettent de fixer l'extrémité 13 de la canalisation de pompage 12 tout en absorbant de manière élastique des efforts de différentes intensités entre le récipient rigide 7 et la canalisation de pompage 12.

[0077] La raideur des éléments élastiques 50, 51 est avantageusement sélectionnée en fonction de l'ordre de grandeur des déplacements envisagés. Ainsi, en fonction des déplacements envisagés ainsi que de la longueur allouable à l'organe élastique 18 dans le récipient rigide 7, on peut prévoir des éléments élastiques présentant une raideur comprise dans une plage allant de 300 N/mm à 8000 N/mm, de préférence entre 500 et 5000 N/mm.

[0078] Par ailleurs, la raideur des éléments élastique 50, 51 est de préférence sélectionnée de manière à résister aux pires conditions envisagées, par exemple en

réponse à un séisme dans le cas d'une cuve pleine de liquide et d'une canalisation de pompage 12 également pleine de liquide. Dans un exemple de réalisation, l'organe élastique 18 est configuré pour résister à une accélération de 1g dans une direction donnée, ce qui peut générer une force de réaction de l'ordre de 34KN que l'organe élastique doit pouvoir absorber. Dans ces hypothèses, il peut par exemple être installé un second élément élastique 51 présentant une raideur de l'ordre de 1000N/mm pour obtenir des déplacements compris entre 8mm et 37mm.

[0079] La technique décrite ci-dessus peut être utilisée pour fixer tout type de canalisation dans différents types de réservoirs, par exemple pour un cuve d'un réservoir de GNL dans une installation terrestre ou dans un ouvrage flottant comme un navire méthanier ou autre.

[0080] En référence à la figure 10, une vue écorchée d'un navire méthanier 70 montre une cuve étanche et isolée 71 de forme générale prismatique montée dans la double coque 72 du navire. La paroi de la cuve 71 comporte une barrière étanche primaire destinée à être en contact avec le GNL contenu dans la cuve, une barrière étanche secondaire agencée entre la barrière étanche primaire et la double coque 72 du navire, et deux barrières isolante agencées respectivement entre la barrière étanche primaire et la barrière étanche secondaire et entre la barrière étanche secondaire et la double coque 72.

[0081] De manière connue en soi, des canalisations de chargement/déchargement 73 disposées sur le pont supérieur du navire peuvent être raccordées, au moyen de connecteurs appropriés, à un terminal maritime ou portuaire pour transférer une cargaison de GNL depuis ou vers la cuve 71.

[0082] La figure 10 représente un exemple de terminal maritime comportant un poste de chargement et de déchargement 75, une conduite sous-marine 76 et une installation à terre 77. Le poste de chargement et de déchargement 75 est une installation fixe off-shore comportant un bras mobile 74 et une tour 78 qui supporte le bras mobile 74. Le bras mobile 74 porte un faisceau de tuyaux flexibles isolés 79 pouvant se connecter aux canalisations de chargement/déchargement 73. Le bras mobile 74 orientable s'adapte à tous les gabarits de méthaniers. Une conduite de liaison non représentée s'étend à l'intérieur de la tour 78. Le poste de chargement et de déchargement 75 permet le chargement et le déchargement du méthanier 70 depuis ou vers l'installation à terre 77. Celle-ci comporte des cuves de stockage de gaz liquéfié 80 et des conduites de liaison 81 reliées par la conduite sous-marine 76 au poste de chargement ou de déchargement 75. La conduite sous-marine 76 permet le transfert du gaz liquéfié entre le poste de chargement ou de déchargement 75 et l'installation à terre 77 sur une grande distance, par exemple 5 km, ce qui permet de garder le navire méthanier 70 à grande distance de la côte pendant les opérations de chargement et de déchargement.

[0083] Pour engendrer la pression nécessaire au

transfert du gaz liquéfié, on met en oeuvre des pompes embarquées dans le navire 70 par exemple dans la canalisation de pompage 12 et/ou des pompes équipant l'installation à terre 77 et/ou des pompes équipant le poste de chargement et de déchargement 75.

[0084] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention revendiquée.

[0085] L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes que ceux énoncés dans une revendication. L'usage de l'article indéfini « un » ou « une » pour un élément ou une étape n'exclut pas, sauf mention contraire, la présence d'une pluralité de tels éléments ou étapes.

[0086] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

Revendications

1. Installation de stockage de fluide comportant une cuve étanche et isolante dans laquelle une paroi de fond (6) de la cuve comporte un logement (7), et une canalisation (12) de chargement ou de déchargement agencée dans la cuve, une extrémité (13) de la canalisation étant logée dans le logement, l'installation comportant en outre un dispositif de fixation pour fixer la canalisation (12) dans le logement (7), le dispositif de fixation comportant :

- un collier cylindrique (16) monté sur l'extrémité (13) de la canalisation,
- au moins trois bras de fixation (17), chaque bras de fixation comportant

- une portion de bras proximale (34) comportant une première extrémité (36) montée sur le collier cylindrique, la portion de bras proximale étant mobile en rotation autour d'un premier axe (29) de rotation parallèle à une direction génératrice du collier cylindrique,
- une portion de bras distale (35) comportant une première extrémité (39) portant un patin d'appui (19), le patin d'appui étant monté sur ladite première extrémité de la portion de bras distale, le patin d'appui étant mobile en rotation autour d'un second axe de rotation parallèle à la direction génératrice du collier cylindrique, le patin d'appui comportant une surface d'appui (20) tournée à l'opposé du collier et coopérant avec une paroi

(9) du logement (7),

dans laquelle au moins un desdits bras de fixation comporte une glissière (48, 49) accouplant la portion de bras proximale à la portion de bras distale et apte à guider en translation la portion de bras distale par rapport à la portion de bras proximale le long d'un axe de déplacement perpendiculaire à la direction génératrice du collier, un organe élastique (18) étant accouplé à la glissière pour pouvoir appliquer une force de rappel repoussant la portion de bras distale à distance de la portion de bras proximale le long de l'axe de déplacement en réponse à une contrainte tendant à rapprocher la portion de bras distale de la portion de bras proximale.

2. Installation de stockage de fluide selon la revendication 1, dans laquelle les bras de fixation s'étendent perpendiculairement à la direction génératrice du collier

3. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle la glissière dudit au moins un des bras de fixation comporte :

- un tube de guidage (48) creux fixé sur une seconde extrémité (40,37) de l'une parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale, ledit tube de guidage se développant dans l'alignement de ladite une parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale,
- une tige de guidage (49) fixée sur une seconde extrémité (40,37) de l'autre parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale, la tige de guidage se développant dans l'alignement de ladite autre parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale, la tige de guidage étant montée coulissante dans le tube de guidage le long de l'axe de déplacement.

4. Installation de stockage de fluide selon la revendication 3, dans laquelle l'organe élastique dudit au moins un des bras de fixation comporte une pluralité de rondelles élastiques engagées sur la tige de guidage et prenant appui d'une part sur une surface d'extrémité du tube de guidage (48) et, d'autre part, sur une surface de butée que comporte ladite autre parmi la portion de bras distale et la portion de bras proximale.

5. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle l'organe élastique dudit au moins un des bras de fixation comporte un premier élément élastique (50) et un second élément élastique (51) montés en série entre la portion distale et la portion proximale dudit bras de fixation, et dans laquelle le premier élément élastique présente une

première raideur et le second élément élastique présente une seconde raideur plus élevée que la première raideur.

6. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le collier cylindrique est réalisé en métal, le dispositif de fixation comportant en outre une cale de glissement (33) en matériau polymère montée sur une face interne (32) du collier cylindrique et en appui sur l'extrémité de la canalisation. 5
7. Installation de stockage de fluide selon la revendication 6, dans laquelle la face interne du collier cylindrique présente une rainure (31) se développant dans l'épaisseur radiale du collier cylindrique perpendiculairement à la génératrice du collier cylindrique, la cale de glissement (33) étant logée dans ladite rainure et faisant saillie radialement vers l'intérieur au-delà de la face interne du collier cylindrique. 10
8. Installation de stockage de fluide selon la revendication 7, dans laquelle la rainure se développe de façon annulaire autour de la direction génératrice du collier cylindrique. 15
9. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 8, dans laquelle le patin d'appui (19) d'au moins l'un des bras de fixation comporte : 20
 - une première surface d'appui (20) plane se développant dans un premier plan parallèle à la direction génératrice du collier cylindrique, et
 - une seconde surface d'appui (20) plane se développant dans un second plan parallèle à la direction génératrice du collier cylindrique, le premier plan et le second plan étant sécants. 25
10. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle le collier cylindrique comporte un premier demi cylindre (23) et un second demi cylindre (23) fixés ensemble et formant conjointement le collier cylindrique. 30
11. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle le collier comporte un épaulement (25) faisant saillie radialement vers l'extérieur depuis une face externe du collier cylindrique, chaque bras de fixation étant monté sur l'épaulement. 35
12. Installation de stockage de fluide selon l'une des revendications 1 à 11 comportant en outre une pompe logée dans la canalisation, ladite pompe étant apte à charger ou décharger un fluide respectivement dans ou depuis le logement. 40
13. Navire (70) pour le transport d'un produit liquide 45

froid, le navire comportant une double coque (72) et une installation de stockage de fluide (71) selon l'une des revendications 1 à 12, dans laquelle la cuve est disposée dans la double coque.

14. Procédé de chargement ou déchargement d'un navire (70) selon la revendication 13, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers la canalisation (12) depuis ou vers une deuxième installation de stockage flottante ou terrestre (77) vers ou depuis la cuve du navire (71). 50
15. Système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant un navire (70) selon la revendication 13, la canalisation (12) étant agencée de manière à relier la cuve (71) installée dans la coque du navire à une deuxième installation de stockage flottante ou terrestre (77) et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide froid à travers la canalisation (12) depuis ou vers la deuxième installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire. 55

25 Patentansprüche

1. Flüssigkeitsspeicheranlage umfassend ein dichtes und isolierendes Gefäß, wobei die Rückwand (6) des Gefäßes eine Kammer (7) und eine im Gefäß angeordnete Rohrleitung (12) zur Be- oder Entladung umfasst, wobei ein Endabschnitt (13) der Rohrleitung in der Kammer angeordnet ist, wobei die Anlage weiterhin eine Befestigungsvorrichtung umfasst, um die Rohrleitung (12) in der Kammer (7) zu befestigen, wobei die Befestigungsvorrichtung umfasst: 30
 - eine zylindrische Manschette (16), welche auf dem Endabschnitt (13) der Rohrleitung angebracht ist,
 - mindestens drei Halterungen (17), wobei jede Halterung umfasst
 - einen proximalen Teil (34) der Halterung, welcher einen ersten Endabschnitt (36) umfasst, welcher auf der zylindrischen Manschette angebracht ist, wobei der proximale Teil der Halterung um eine erste Drehachse (29) herum beweglich ist parallel zu einer Richtung der Mantellinie der zylindrischen Manschette,
 - einen distalen Teil (35) der Halterung, welcher einen ersten Endabschnitt (39) umfasst, welcher ein Stützelement (19) aufweist, wobei das Stützelement auf dem ersten Endabschnitt des distalen Teils der Halterung angebracht ist, wobei das Stützelement um eine zweite Drehachse herum beweglich ist parallel zur Richtung der Man- 35

tellinie der zylindrischen Manschette, wobei das Stützelement eine Stützfläche (20) umfasst, welche gegenüberliegend zur Manschette angeordnet ist und mit einer Wand (9) der Kammer (7) zusammenwirkt,

wobei mindestens eine der Halterungen eine Führungsschiene (48, 49) umfasst, welche den proximalen Teil der Halterung mit dem distalen Teil der Halterung koppelt und dazu geeignet ist, den distalen Teil der Halterung im Verhältnis zum proximalen Teil der Halterung entlang einer Bewegungsachse senkrecht zur Richtung der Mantellinie der Manschette verschiebbar zu führen, wobei ein elastisches Element (18) mit der Führungsschiene gekoppelt ist, um eine Rückstellkraft auszuüben, welche den distalen Teil der Halterung auf Abstand zum proximalen Teil der Halterung entlang der Bewegungsachse als Reaktion auf eine Spannung, welche den distalen Teil der Halterung an den proximalen Teil der Halterung ranschiebt, verschiebt.

2. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1, wobei die Halterung sich senkrecht zur Richtung der Mantellinie der Manschette erstreckt.

3. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Führungsschiene der mindestens einen Halterung umfasst:

- ein hohles Führungsrohr (48), welches auf dem zweiten Endabschnitt (40, 37) entweder des distalen Teils der Halterung oder des proximalen Teils der Halterung angebracht ist, wobei das Führungsrohr sich in der Ausrichtung entsprechend entweder des distalen Teils der Halterung oder des proximalen Teils der Halterung erstreckt,
- eine Führungsstange (49), welche auf einem zweiten Endabschnitt (40, 37) des anderen entweder distalen Teils der Halterung oder proximalen Teils der Halterung angebracht ist, wobei die Führungsstange sich in der Ausrichtung entsprechend entweder des distalen Teils der Halterung oder des proximalen Teils der Halterung erstreckt, wobei die Führungsstange gleitend in dem Führungsrohr entlang der Bewegungsachse angeordnet ist.

4. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 3, wobei das elastische Element mindestens einer Halterung eine Vielzahl von elastischen Scheiben, welche auf dem Führungsrohr aufgebracht sind und sich zum einen auf einen Endabschnitt des Führungsrohrs (48) und zum anderen auf eine Anschlagfläche, welche den anderen entweder distalen Teil der Halterung oder proximalen Teil der Halterung umfasst,

stützen.

5. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1 bis 4, wobei das elastische Element mindestens einer Halterung ein erstes elastisches Element (50) und ein zweites elastisches Element (51) umfasst, welche in Reihe zwischen dem distalen Teil und dem proximalen Teil der Halterung angebracht sind, und wobei das erste plastische Element eine erste Steifheit und das zweite plastische Element eine zweite Steifheit, welche höher ist als die erste Steifheit, aufweist.

6. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1 bis 5, wobei die zylindrische Manschette aus Metall ist, wobei die Befestigungsvorrichtung weiterhin einen Gleitklotz aus polymerischem Material umfasst, welcher auf der Innenseite (22) der zylindrischen Manschette angebracht ist und sich auf einen Endabschnitt der Rohrleitung stützt.

7. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 6, wobei die Innenseite der zylindrischen Manschette eine Rille (31) aufweist, welche sich in der radialen Dicke der zylindrischen Manschette senkrecht zur Mantellinie der zylindrischen Manschette erstreckt, wobei der Gleitklotz (33) in die Rille eingebracht ist und radial nach Innen über die Innenseite der zylindrischen Manschette hinaus hervorsteht.

8. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 7, wobei die Rille sich ringförmig um die Richtung der Mantellinie der zylindrischen Manschette herum erstreckt.

9. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1 bis 8, wobei das Stützelement (19) mindestens einer Halterung umfasst:

- eine erste plane Stützfläche (20), welche sich auf einer ersten Ebene parallel zur Richtung der Mantellinie der zylindrischen Manschette erstreckt, und
- eine zweite plane Stützfläche (20), welche sich auf einer zweiten Ebene parallel zur Richtung der Mantellinie der zylindrischen Manschette erstreckt, wobei sich die erste Ebene und die zweite Ebene schneiden.

10. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1 bis 9, wobei die zylindrische Manschette einen ersten Halbzylinder (23) und einen zweiten Halbzylinder (23) umfasst, welche miteinander verbunden gemeinsam die zylindrische Manschette bilden.

11. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1 bis 10, wobei die Manschette einen Flansch (25) umfasst, welcher radial nach Außen von der Außenseite

der zylindrischen Manschette ausgehend hervorsteht, wobei jede Halterung auf dem Flansch angebracht ist.

12. Flüssigkeitsspeicheranlage gemäß Anspruch 1 bis 11 umfassend weiterhin eine in der Rohrleitung eingebrachte Pumpe, wobei die Pumpe dazu geeignet ist, eine Flüssigkeit jeweils in oder von der Kammer zu beladen oder entladen. 5
13. Schiff (70) zum Transport einer kalten Flüssigkeit, wobei das Schiff eine Doppelhülle (72) und eine Flüssigkeitsspeicheranlage (71) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst, in welcher das Gefäß in der Doppelhülle eingebracht ist. 10
14. Verfahren zur Be- oder Entladung eines Schiffs (70) gemäß Anspruch 13, wobei eine kalte Flüssigkeit von oder zu einer zweiten schwimmenden oder erdverbundenen Speicheranlage (77) zu oder von dem Gefäß des Schiffs (71) durch die Rohrleitung (12) geleitet wird. 15
15. Transfersystem für eine kalte Flüssigkeit, wobei das System ein Schiff (70) gemäß Anspruch 13, die Rohrleitung (12), welche so angeordnet ist, dass sie das in der Schiffshülle angeordnete Gefäß (71) mit einer zweiten schwimmenden oder erdverbundenen Speicheranlage (77) verbindet, und eine Pumpe, um eine kalte Flüssigkeit durch die Rohrleitung (12) von oder zu der zweiten schwimmenden oder erdverbundenen Speicheranlage zu oder von dem Gefäß des Schiffes zu leiten. 20

Claims

1. A fluid storage facility containing a fluid-tight and insulating tank, in which a bottom wall (6) of the tank contains a housing (7), and a loading or unloading pipe (12) arranged in the tank, one end (13) of the pipe being accommodated in the housing, the facility containing in addition a securing device for securing the pipe (12) in the housing (7), the securing device containing: 30
- a cylindrical collar (16) mounted on the end (13) of the pipe, 35
- at least three securing arms (17), each securing arm containing 40
◦ a proximal arm portion (34) containing a first end (36) mounted on the cylindrical collar, the proximal arm portion being capable of rotation about a first axis (29) of rotation parallel to a generatrix direction of the cylindrical collar, 45
◦ a distal arm portion (35) containing a first 50

end (39) bearing a bearing pad (19), the bearing pad being mounted on said first end of the distal arm portion, the bearing pad being capable of rotation about a second axis of rotation parallel to the generatrix direction of the cylindrical collar, the bearing pad containing a bearing surface (20) facing away from the collar and collaborating with a wall (9) of the housing (7),

in which at least one of said securing arms contains a guideway (48, 49) coupling the proximal arm portion to the distal arm portion and capable of translationally guiding the distal arm portion with respect to the proximal arm portion in an axis of displacement perpendicular to the generatrix direction of the collar, an elastic member (18) being coupled to the guideway so as to be able to apply a return force that pushes the distal arm portion away from the proximal arm portion in the axis of displacement in response to a stress aimed at moving the distal arm portion closer to the proximal arm portion.

2. The fluid storage facility as claimed in claim 1, in which the securing arms extend perpendicularly to the generatrix direction of the collar. 25
3. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 2, in which the guideway of said at least one of the securing arms contains: 30
- a hollow guide tube (48) secured to a second end (40,37) of one or other of the distal arm portion and the proximal arm portion, said guide tube developing in the alignment of said one or other of the distal arm portion and the proximal arm portion, 35
- a guide rod (49) secured to a second end (40,37) of the other of the distal arm portion and the proximal arm portion, the guide rod developing in the alignment of said other of the distal arm portion and the proximal arm portion, the guide rod being slidably mounted in the guide tube in the axis of displacement. 40
4. The fluid storage facility as claimed in claim 3, in which the elastic member of said at least one of the securing arms contains a plurality of elastic washers engaged on the guide rod and bearing, on the one hand, on an end surface of the guide tube (48) and, on the other hand, on an abutment surface that said other of the distal arm portion and the proximal arm portion contains. 45
5. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 4, in which the elastic member of said at least one of the securing arms contains a first elastic element (50) and a second elastic element (51) mount- 50

ed in series between the distal portion and the proximal portion of said securing arm, and in which the first elastic element exhibits a first rigidity and the second elastic element exhibits a second rigidity that is higher than the first rigidity.

6. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 5, in which the cylindrical collar is made from metal, the securing device containing in addition a sliding block (33) made from a polymer material mounted on an internal face (32) of the cylindrical collar and supported on the end of the pipe. 5
7. The fluid storage facility as claimed in claim 6, in which the internal face of the cylindrical collar exhibits a groove (31) developing in the radial thickness of the cylindrical collar perpendicularly to the generatrix of the cylindrical collar, the sliding block (33) being accommodated in said groove and projecting radially towards the interior beyond the internal face of the cylindrical collar. 10 15 20
8. The fluid storage facility as claimed in claim 7, in which the groove develops in an annular manner about the generatrix direction of the cylindrical collar. 25
9. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 8, in which the bearing pad (19) of at least one of the securing arms contains: 30
 - a first plane bearing surface (20) developing in a first plane parallel to the generatrix direction of the cylindrical collar, and
 - a second plane bearing surface (20) developing in a second plane parallel to the generatrix direction of the cylindrical collar, the first plane and the second plane being secant. 35
10. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 9, in which the cylindrical collar contains a first half cylinder (23) and a second half cylinder (23) secured together and jointly forming the cylindrical collar. 40
11. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 10, in which the collar contains a shoulder (25) projecting radially towards the exterior from an external face of the cylindrical collar, each securing arm being mounted on the shoulder. 45 50
12. The fluid storage facility as claimed in one of claims 1 to 11 containing in addition a pump housed in the pipe, said pump being capable of loading or unloading a fluid respectively into or from the housing. 55
13. A ship (70) for the transport of a cold liquid product, the ship containing a double hull (72) and a fluid storage facility (71) as claimed in one of claims 1 to 12,

in which the tank is disposed in the double hull.

14. A method of loading or unloading a ship (70) as claimed in claim 13, in which a cold liquid product is conveyed through the pipe (12) from or towards a second floating or shore-based storage facility (77) towards or from the tank of the ship (71). 5
15. A transfer system for a cold liquid product, the system containing a ship (70) as claimed in claim 13, the pipe (12) being so arranged as to connect the tank (71) installed in the hull of the ship to a second floating or shore-based storage facility (77) and a pump for conveying a flow of cold liquid product through the pipe (12) from or towards the second floating or shore-based storage facility towards or from the tank of the ship. 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

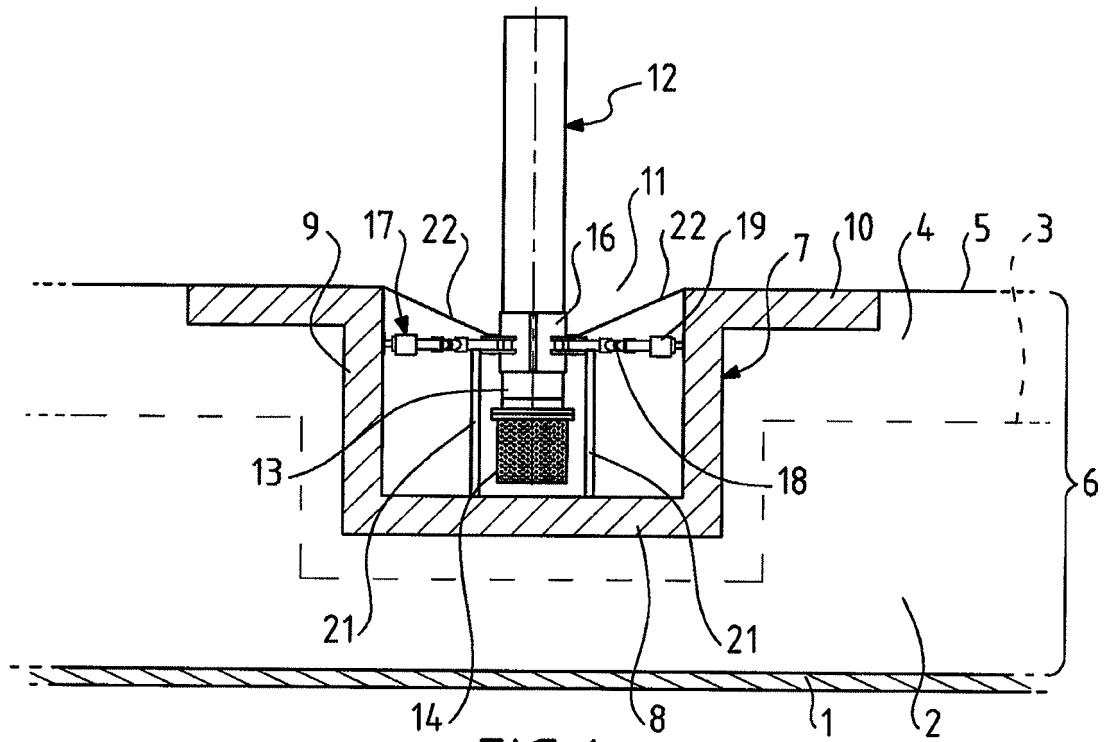


FIG.1

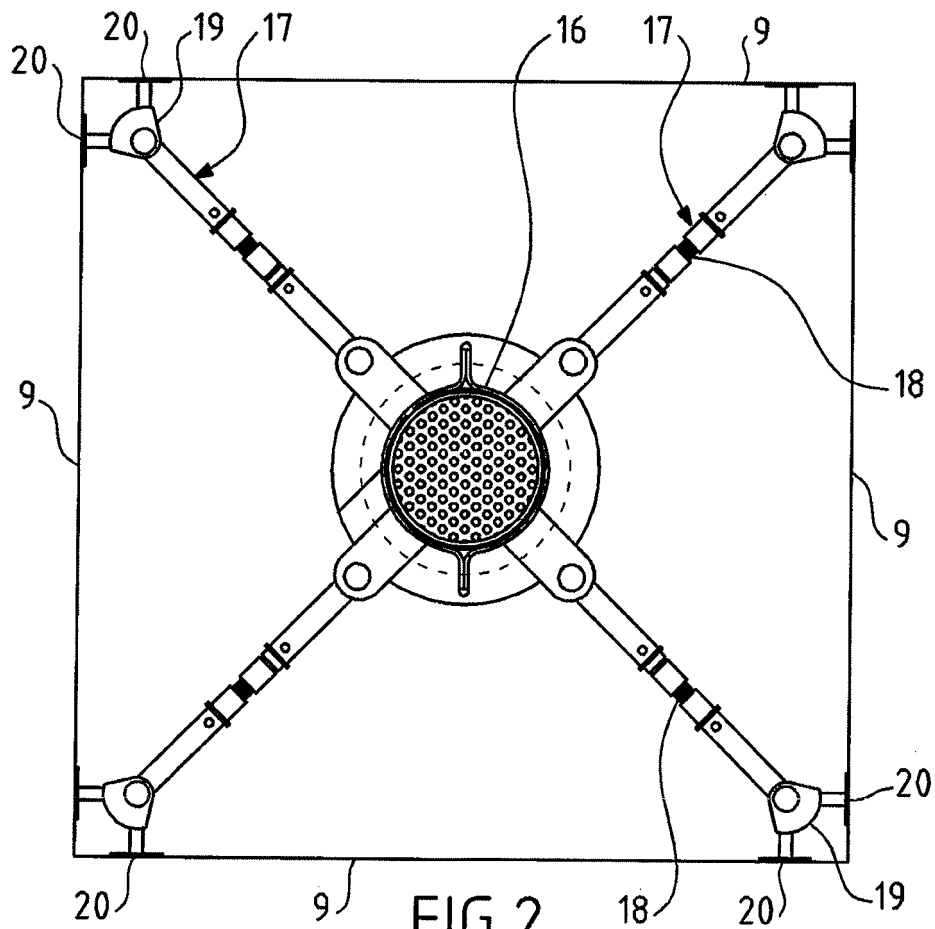


FIG.2

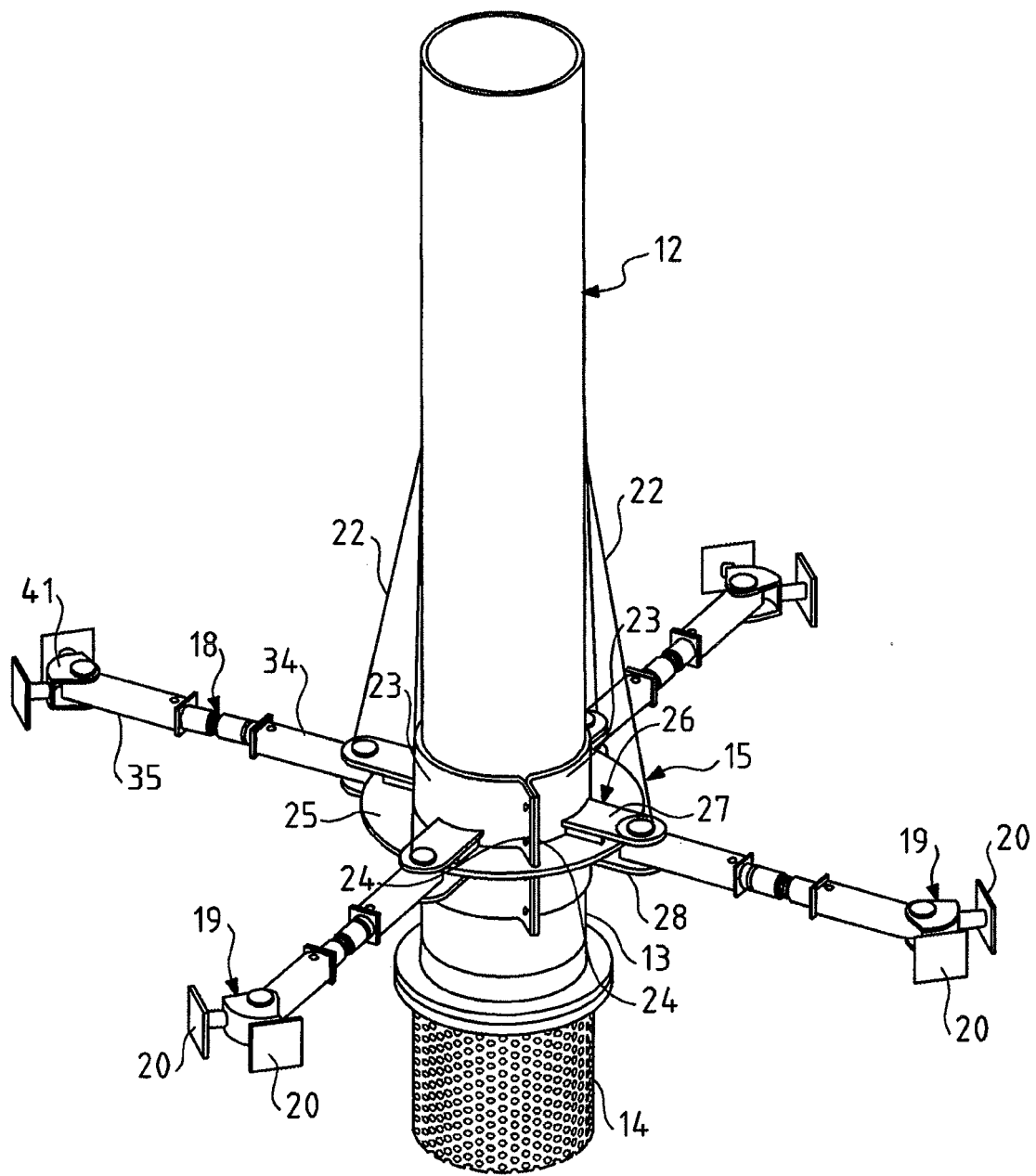
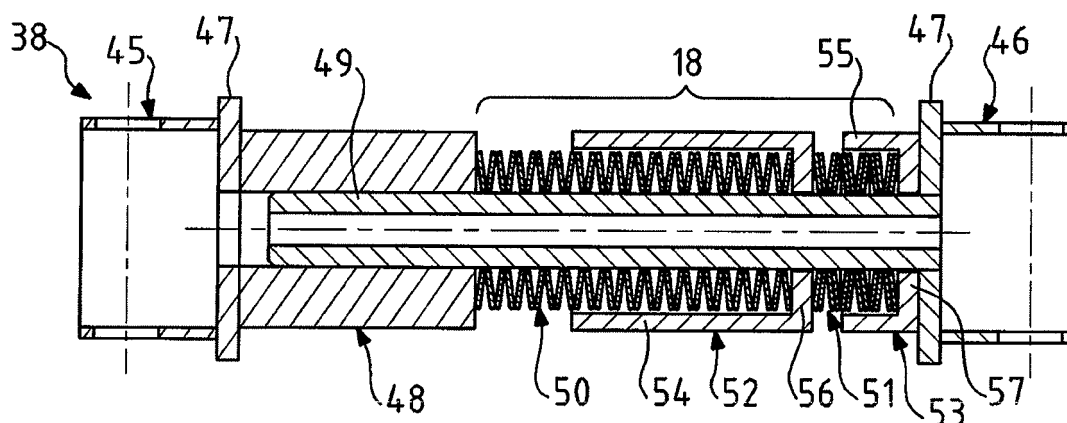
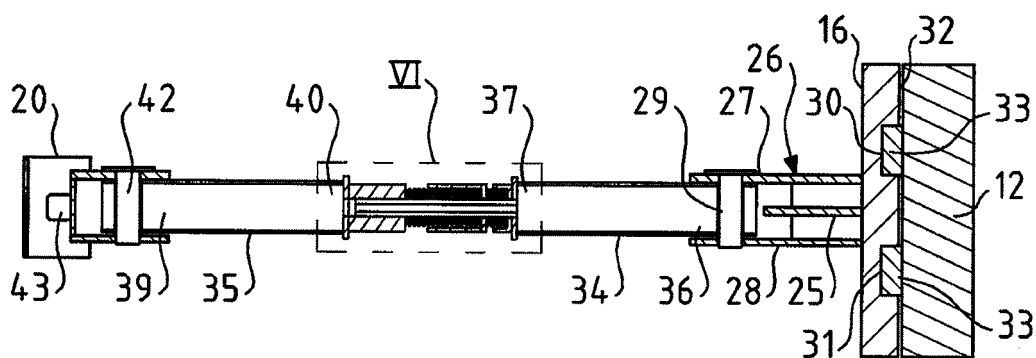
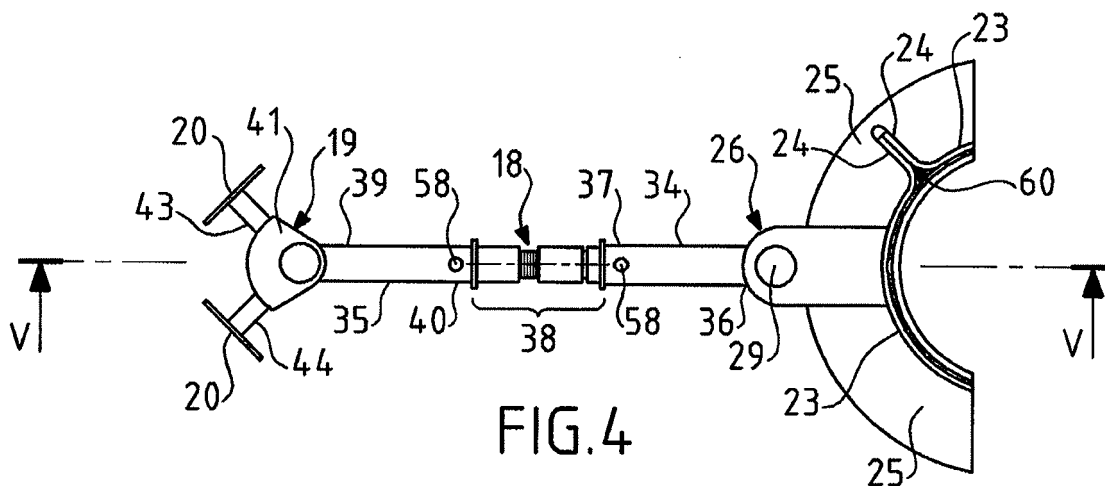
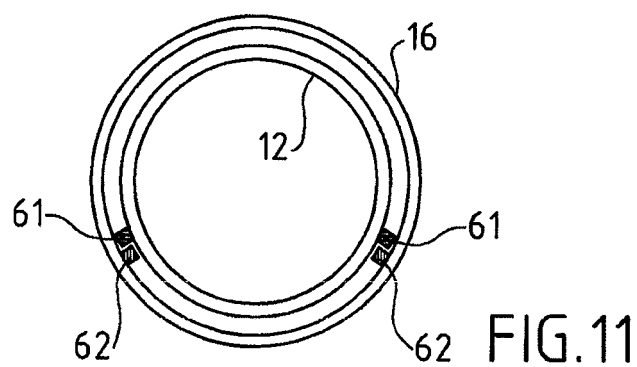
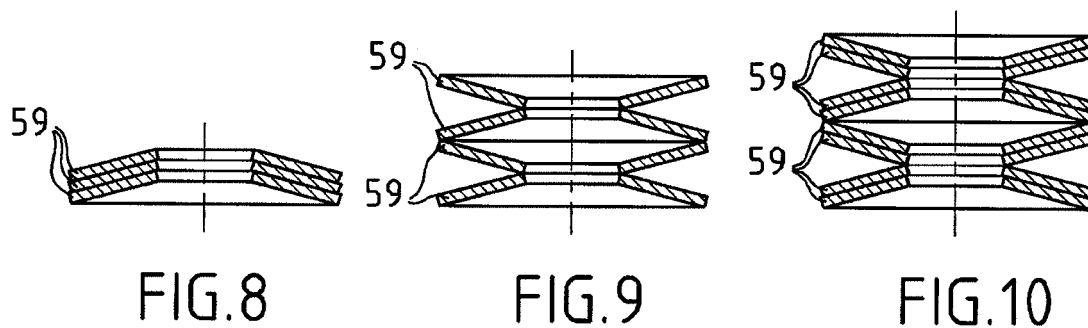
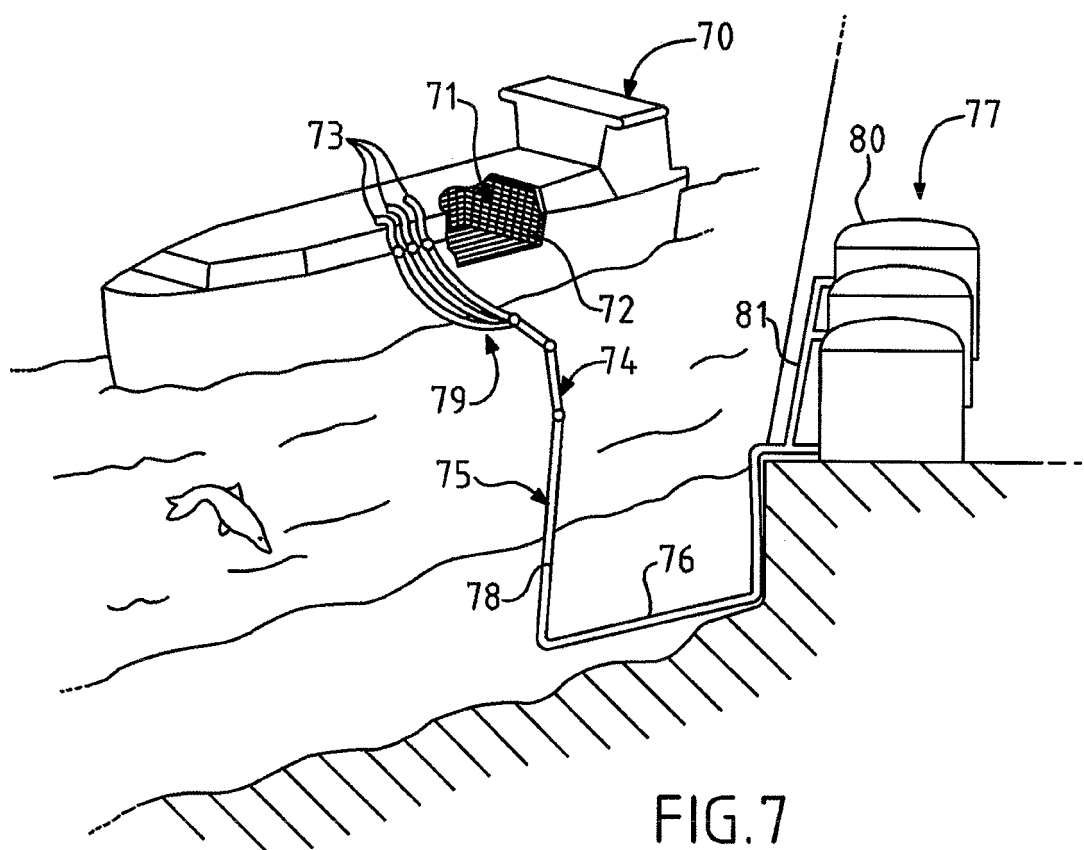


FIG.3





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

- JP 2001108198 B [0004]
- SU 1249258 A1 [0006]