

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **COLLIER DE MONTAGE.**

②② **Date de dépôt :** 30.04.15.

③③ **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 04.11.16 Bulletin 16/44.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 19.01.18 Bulletin 18/03.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

○ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** *SOUTH OFFSHORE — CG.*

⑦② **Inventeur(s) :** GURAN OVIDIU.

⑦③ **Titulaire(s) :** SOUTH OFFSHORE.

⑦④ **Mandataire(s) :** CABINET GERMAIN & MAUREAU.

FR 3 035 701 - B1



La présente invention concerne le domaine des constructions métalliques, notamment les constructions métalliques sous-marines et plus particulièrement les constructions métalliques sous-marines dans le domaine pétrolier.

5 On connaît des plateformes pétrolières installées en mer, et plus particulièrement de telles plateformes non flottantes. Certaines, plus particulièrement, de ces plateformes (ou rigs) sont communément appelées Jacket et Jack-up, celles-ci sont utilisées pour des opérations de forage et de production à faible profondeur de mer et sont souvent surmontées d'un mât (ou derrick) de forage en
10 phase de forage d'un puits pétrolier, ce mât étant souvent enlevé en phase de production du puits foré durant laquelle sont produits les hydrocarbures.

Durant la phase de forage, un riser est souvent installé. Le riser est un tube de liaison entre le fond marin et la plateforme de forage et/ou de production qui, durant les phases de forage permet de canaliser la boue de forage et sert de guide
15 pour les manœuvres de la garniture de forage. Durant la phase de production un ou plusieurs risers sont installés à différents endroits selon qu'il s'agit d'un riser d'injection ou de production. Le riser de production, qui permet la remontée des hydrocarbures pour exploitation à la surface est installé entre la tête de puits et la plateforme de production. En phase de production un riser peut être rigide ou flexible
20 ou hybride, et dans le cas des risers de production en faibles profondeurs, pour des plateformes de type Jacket ou Jack-up, ceux-ci sont généralement fixés le long de la plateforme à l'aide de colliers servant à fixer et sécuriser les risers le long de la structure à plusieurs étages des plateformes.

Classiquement, les risers sont sécurisés à chaque étage de la plateforme à
25 l'aide de colliers, plus communément appelés clamps, terme trouvant son origine dans la langue anglo-saxonne.

L'installation des clamps au-dessus du sol ou de l'eau ne pose pas de problématiques particulières en termes de procédés d'installation. En revanche, en milieu sous-marin, l'installation se fait aujourd'hui encore à l'aide de plongeurs
30 pouvant opérer jusqu'à plusieurs centaines de mètres de profondeur.

Les clamps présentent classiquement une structure comprenant deux demi-coquilles qui doivent être installées puis boulonnées ensemble sous l'eau par les plongeurs. Entre 0 mètre et 50 mètres de profondeur, la plongée se fait en air, c'est-à-dire que les plongeurs sont alimentés en air contenu dans l'atmosphère. Sous les 50
35 mètres de profondeur, il est nécessaire de mobiliser un équipement de plongée en saturation, très coûteux et présentant un réel risque humain, ces inconvénients

s'ajoutant à celui selon lequel les opérations de plongées au-delà de 50 mètres de profondeur sont très coûteuses en temps et de plus en plus au fur et à mesure que la profondeur est importante.

On connaît des robots opérés à distance permettant d'effectuer un certain nombre d'opérations notamment de maintenance et de surveillance, mais les colliers de sécurisations tels que connus à ce jour ne permettent pas d'être manipulés par de tels robots, communément appelés ROV (pour Remotely Operated Vehicle en anglais), du fait notamment de leur poids et de leur prise à l'eau importants, mais aussi du fait que l'installation de ces colliers suppose la manipulation de petits éléments qui n'est pas faisable par les engins de type ROV.

La présente invention vise à surmonter notamment les inconvénients précités notamment en proposant un collier dont l'installation est simplifiée, facilitant et abrégant ainsi le montage du collier par un plongeur, abrégant ainsi son activité en fond de mer, diminuant ainsi le risque humain instantané et à long terme, le coût des opérations de montage du collier en plongée, et pouvant aussi être installé facilement et rapidement par un robot sous-marin opéré à distance, annulant ainsi tout risque humain et réduisant significativement le coût des opérations de montage du collier.

À cette fin, la présente invention concerne un collier de montage destiné à être installé sur au moins une structure en milieu sous-marin, comprenant deux demi-coquilles mobiles entre une position ouverte, et une position fermée où le collier de montage est installé, remarquable en ce que les demi-coquilles sont reliées entre elles au moyen d'une charnière permettant de faire pivoter l'une des deux demi-coquilles par rapport à l'autre, et en ce que le collier de montage comprend au moins un levier de fermeture qui, lorsqu'il est actionné, permet de faire pivoter l'une des demi-coquilles vers la position fermée.

Un tel collier peut être descendu sous l'eau et installé d'un seul tenant grâce au système de charnière, les leviers de fermeture permettent mécaniquement de refermer le collier de montage, le système de fermeture actionnable automatiquement permet de maintenir en position fermée le collier de montage d'une manière qui ne nécessite pas d'intervention humaine directe sur le dispositif de fermeture.

Le collier de montage selon l'invention peut être installé par véhicule opéré à distance ou ROV, sans intervention humaine directement sur le collier de

montage lors de son installation sous l'eau et présente une structure simple qui facilite et abrège son installation permettant de réduire le coût global des opérations de montage et le cas échéant le coût humain.

- 5 Selon d'autres caractéristiques techniques optionnelles de l'invention pouvant être combinées entre elles selon toute combinaison techniquement possible, le collier de montage peut comprendre :
- un dispositif de maintien du collier de montage en position fermée actionnable automatiquement, pouvant être réversible ;
 - 10 - le dispositif de maintien comprend un mécanisme de clips complémentaires sur chacune des demi-coquilles destinés à coopérer de manière réversible ;
 - le dispositif de maintien comprend au moins une vis de maintien ;
 - la vis de maintien est montée dans un écrou de maintien ;
 - 15 - l'écrou de maintien est monté sur l'une première des demi-coquilles ;
 - le levier de fermeture est monté solidement ou intégré de manière monolithique sur la première demi-coquille ;
 - l'autre seconde des demi-coquilles présente au moins une interface de maintien, du dispositif de maintien, apte à recevoir une portion de
 - 20 la tige de la vis et à coopérer avec une tête de la vis ;
 - l'interface de maintien est une excroissance rainurée de la seconde demi-coquille, la vis étant destinée à coopérer avec la rainure ;
 - l'écrou de maintien est monté en rotation sur la première demi-coquille ;
 - 25 - le dispositif de maintien comprend au moins un ressort sensiblement solidaire cinématiquement à l'une de ses extrémités de la première demi-coquille et à l'autre de ses extrémités de l'écrou permettant ainsi de mettre en mouvement automatiquement la vis pour qu'elle aille se loger dans l'interface de maintien ;
 - 30 - le ressort est armé lorsque les deux demi-coquilles sont dans une position ouverte c'est-à-dire dans une position où les demi-coquilles ne sont pas fixées solidement l'une à l'autre ;
 - le dispositif de maintien comprend un mécanisme de retenue pour maintenir armé le ressort en position ouverte ;
 - 35 - le mécanisme de retenue comprend deux plaques l'une première solidaire cinématiquement de la première demi-coquille et l'autre

- seconde solidaire cinématiquement de l'écrou, chaque plaque présentant un orifice, les orifices, dont au moins l'un est traversant, étant maintenus en regard l'un de l'autre en position ouverte du collier, et donc armée du ressort, par l'intermédiaire d'une goupille ;
- 5 - la goupille est reliée à une interface de préhension ;
 - la goupille est reliée de manière flexible à l'interface de préhension ;
 - l'interface de préhension tend à flotter ;
 - l'interface de préhension est une pomme de toulaine ;
 - la tête de vis est hexagonale ;
 - 10 - la tête de vis est conformée pour permettre l'utilisation d'une clé hydraulique ;
 - la seconde demi-coquille comprend au moins un organe de préhension pour permettre la manipulation du collier de montage ;
 - la structure est un tube ;
 - 15 - la structure est métallique.

La présente invention concerne aussi un procédé d'installation d'un collier de montage selon l'invention sur au moins une structure en milieu sous-marin remarquable en ce qu'il comprend une étape d'abordage du collier de montage par le

20 biais du levier de fermeture sur la structure.

La fermeture du collier est ainsi grandement simplifiée.

Selon d'autres étapes techniques optionnelles de l'invention, pouvant être combinées entre elles selon toute combinaison techniquement possible, le

25 procédé d'installation peut comprendre les étapes suivantes :

- une étape de fermeture du collier de montage au cours de laquelle le levier de fermeture est actionné pour fermer le collier de montage ;
- le collier de montage actionne le levier de fermeture par le biais de la structure par rapprochement du collier de montage vers la structure ;
- 30 - une étape d'actionnement automatique du dispositif de maintien du collier de montage une fois l'étape de fermeture du collier de montage terminée ;
- le rapprochement du collier de montage vers la structure est effectué par l'intermédiaire d'un robot opéré à distance ;
- 35 - l'étape d'actionnement automatique du dispositif de maintien du collier de montage est réalisée par le robot opéré à distance ;

- l'étape d'actionnement automatique du dispositif de maintien comprend une étape de clipsage des clips ;
- l'étape d'actionnement automatique du dispositif de maintien comprend le retrait de la goupille pouvant être effectuée par l'intermédiaire du robot opéré à distance et / ou par l'intermédiaire de la pomme de toulaine ;
- l'étape d'actionnement automatique du dispositif de maintien comprend, suite au retrait de la goupille provoquant par l'intermédiaire du ressort la rotation de l'écrou et de la vis jusqu'à ce que la vis coopère avec l'excroissance rainurée, une étape de vissage de la vis jusqu'à ce que la tête de vis entre en contact avec l'excroissance rainurée ; l'étape de vissage pouvant être effectuée par le robot opéré à distance équipé de l'outillage nécessaire à cette opération par exemple une clé hydraulique.

L'installation d'au moins un collier selon l'invention peut ainsi être opérée à distance, par un robot sous-marin, aussi communément appelé ROV (pour Remotely Operated Vehicle en anglais) du fait de la simplicité de la structure du collier de montage selon l'invention et du procédé d'installation du collier qui en résulte.

Un ROV peut être de ceux communément utilisés dans l'industrie pétrolière pour réaliser des opérations de maintenance en subsea (en milieu sous-marin), il est, de préférence pour les opérations d'installation du collier, muni d'au moins un bras manipulateur.

La présente invention concerne aussi un ensemble comprenant un robot opéré à distance et un collier de montage selon l'invention.

On décrit à présent, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs modes de réalisation possibles de l'invention, en référence aux figures annexées ; sur l'ensemble des figures, des références identiques ou analogues désignent des organes ou ensembles d'organes identiques ou analogues :

- les figures 1a à 1g montrent des vues de face d'un collier de montage selon un mode de réalisation de la présente invention lors des différentes phases de son installation autour d'une structure ;

- les figures 2a et 2b montrent des vues en perspective du collier de montage selon le mode de réalisation de la présente invention respectivement en position fermée et en position installée.

5 En référence aux figures 1a et 2a, on décrit un collier de montage 1 selon la présente invention en position ouverte destiné à être installé sur une structure 6 tubulaire métallique en milieu sous-marin, comprenant deux demi-coquilles 2 et 3 destinées à être fixées solidement l'une à l'autre en une position fermée où le collier de montage 1 est installé.

10 Ici, les demi-coquilles 2 et 3 présentent chacune une forme sensiblement de demi-cylindre, mais elles peuvent présenter d'autres formes (de section semi-elliptique par exemple, ou toute autre forme géométrique connue) en fonction de la forme de la structure 6 et de l'effet recherché par l'installation du collier de montage 1.

15 Les demi-coquilles 2 et 3 sont reliées entre elles au moyen d'une charnière 4 présentant un axe sensiblement parallèle à un axe longitudinal de chaque demi-coquille 2 et 3 permettant de faire pivoter l'une des deux demi-coquilles 2 ou 3 par rapport à l'autre 3 ou 2.

20 Le collier de montage 1 comprend un levier de fermeture 5 qui, lorsqu'il est actionné, permet de faire pivoter une demi-coquille 2 vers la position fermée.

 Le collier de montage 1 comprend aussi un dispositif de maintien 7 du collier de montage 1 en position fermée actionnable automatiquement.

 Le dispositif de maintien 7 comprend quatre vis 8 de maintien chacune montée dans un écrou 9 de maintien.

25 Les écrous 9 sont montés en rotation chacun selon un axe parallèle à l'axe longitudinal de la demi-coquille 2 et sur celle-ci.

 La demi-coquille 2 comprend le levier de fermeture 5 qui est intégrée de manière monolithique sur la demi-coquille 2, et fabriqué en même temps que cette dernière.

30 La demi-coquille 3 comprend quatre interfaces de maintien 10 (particulièrement visibles sur la figure 2a) sous forme d'excroissances rainurées destinée à recevoir une portion de la tige de chaque vis 8.

 Le dispositif de maintien 7 comprend quatre ressorts 11, armés en position ouverte du collier de montage 1, solidaires cinématiquement à l'une 12 de leurs extrémités 12 et 13 de la demi-coquille 2 et à l'autre 13 de leurs extrémités 12 et 13 des écrous 9 respectifs de chaque vis 8 (voir particulièrement la figure 2a)

permettant ainsi de mettre en mouvement automatiquement les vis 8 pour qu'elles aillent se loger dans leurs interfaces de maintien 10 respectives.

Le dispositif de maintien 7 comprend un mécanisme de retenue 14 (particulièrement visible sur la figure 2a) pour maintenir armés les ressorts 11 en position ouverte du collier de montage 1. Le mécanisme de retenue 14 comprend deux plaques 15 et 16 parallèles, l'une 15 solidaire cinématiquement de la demi-coquille 2, et l'autre 16 solidaire cinématiquement des écrous 9. Chaque plaque 15 et 16 présentant un orifice traversant, les orifices étant maintenus en regard l'un de l'autre en position ouverte du collier de montage 1 par une goupille 17 les traversant.

La goupille 17 est reliée à une pomme de toulaine 18 au moyen d'une corde 19 ainsi facilement préhensible.

Les têtes 20 des vis 8 sont des têtes hexagonales permettant l'utilisation d'une clé hydraulique pour visser les vis 8.

En référence aux figures 1a à 1g, on décrit un procédé d'installation du collier de montage 1 selon l'invention sur la structure 6 tubulaire métallique en milieu sous-marin.

Initialement le collier de montage 1 est en position ouverte à distance de la structure 6. Le levier de fermeture 5 est situé entre les deux demi-coquilles comme cela est particulièrement visible sur la figure 1a.

Le collier de montage 1 est déplacé selon le sens de la flèche 21 vers la structure 6.

La figure 1b montre l'étape d'abordage du collier de montage 1 par le biais du levier de fermeture 5 sur la structure 6.

La figure 1c montre le collier de montage 1 à un stade avancé de fermeture sur la structure 6 ; à noter que c'est le levier de fermeture 5 qui permet de mettre en mouvement la demi-coquille 2 pour mettre le collier de montage 1 en position fermée, ce qui implique qu'une simple poussée de la demi-coquille 3 telle que visible sur la figure 1b vers la structure 6 permet de réaliser la mise en position fermée du collier de montage 1.

À noter aussi que le levier de fermeture 5 présente à sa base un arrondi 22 permettant de se conformer au périmètre de la demi-coquille 3 pour que le collier de montage 1 puisse être fermé sensiblement complètement, ce principe de conformation de la base du levier de fermeture 5 pouvant être généralisé à toutes autres formes de demi-coquilles pour que tout levier de fermeture soit localement

(c'est-à-dire à la position à laquelle il se trouve sur la demi-coquille 3 en position fermée) soit dans la continuité de la demi-coquille 3.

La figure 1d montre le collier de montage 1 en position fermée mais non encore installée.

5 La figure 1e montre le mouvement d'une vis 8 lorsque le dispositif de maintien 7 est actionné pour passer de la position fermée du collier de montage 1 à la position installée. La vis 8 pivote avec l'écrou 9 sur lequel elle est fixée autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du collier de montage 1 en position fermée. Le mouvement de la vis 8 de la figure 1e est réalisé grâce aux ressorts 11 armés en
10 position ouverte qui sont actionnés par retrait de la goupille 17 (voir particulièrement figure 2a).

La figure 1f montre le collier de montage 1 dans une position intermédiaire entre la position fermée et la position installée où la vis 8 visible sur la figure 1f, ainsi que les autres vis 8 non visibles, coopèrent avec les interfaces de
15 maintien 10.

La figure 1g montre le collier de montage 1 en position installée où les vis 8 sont vissées jusqu'à entrer en contact avec et serrées sur les interfaces de maintien 10.

Ainsi, le collier de montage 1 selon l'invention est installé.

20 Toutes ces opérations peuvent être réalisées à l'aide d'un robot opéré à distance (ROV) sans intervention humaine directe sur le collier de montage 1.

La figure 2a permet de voir plus particulièrement le mécanisme d'actionnement du dispositif de maintien tel que décrit ci-dessus.

25 Il est à noter qu'une ou plusieurs entretoises 23 peuvent être disposées entre les demi-coquilles 2 et 3 en positions fermée et installée, ces entretoises sont de préférence en caoutchouc ou toute autre matière compressible. Ces entretoises 23 sont elles aussi rainurées pour permettre leur coopération avec leur vis 8 respective. La matière compressible des entretoises permet d'introduire une tolérance dans la
30 fabrication et le montage du collier de montage 1, d'absorber d'éventuelles vibrations liées au vissage des vis 8 ou après installation du collier de montage 1 liées aux facteurs environnementaux, et de faciliter l'éventuel démontage du collier de montage 1.

À noter aussi la présence sur le collier de montage 1 de la figure 2a la
35 présence d'une seconde 24 pomme de touline rattachée à la plaque 16 par l'intermédiaire d'une corde. Cette seconde pomme de touline sert à permettre au

ROV ou au plongeur d'assister le pivotement des vis 8 en cas de dysfonctionnement du mécanisme de ressorts 11.

La figure 2b se distingue de la figure 2a principalement en ce que les vis 8 sont pivotées et vissées pour mettre le collier de montage 1 en position installée. On
5 remarquera que les ressorts 11 sont rétractés.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus à titre d'exemples mais qu'elle comprend tous les équivalents techniques et les variantes des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons possibles.

10 Notamment, à titre d'autres exemples, le collier de montage 1 permet de joindre deux tubes de diamètres sensiblement identiques pour les fixer et les sécuriser ensemble ; le collier de montage 1 peut être apparié avec un autre collier selon l'invention présentant des dimensions identiques ou différentes (plus importantes ou plus faibles) ou tout autre collier pour sensiblement fixer l'une par rapport à l'autre
15 deux structures identiques ou différentes, plusieurs paires des colliers précités pouvant être utilisées pour fixer les deux structures précitées.

REVENDICATIONS

1. Collier de montage (1) destiné à être installé sur au moins une structure (6) en milieu sous-marin, comprenant deux demi-coquilles (2, 3) mobiles entre une position ouverte, et une position fermée où le collier de montage (1) est installé, dans lequel les demi-coquilles (2, 3) sont reliées entre elles au moyen d'une charnière (4) permettant de faire pivoter l'une des deux demi-coquilles (2, 3) par rapport à l'autre, et en ce que le collier de montage (1) comprend au moins un levier de fermeture (5) qui, lorsqu'il est actionné, permet de faire pivoter l'une des demi-coquilles (2, 3) vers la position fermée,

ce collier de montage (1) étant caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de maintien (7) du collier de montage (1) en position fermée actionnable automatiquement, en ce que le dispositif de maintien (7) comprend au moins une vis (8) de maintien montée dans un écrou (9) de maintien monté sur l'une première (2) des demi-coquilles (2, 3), et en ce que l'écrou (9) de chaque vis (8) est monté en rotation.

2. Collier de montage (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de maintien (7) comprend au moins une interface de maintien (10) présente sur une autre seconde (3) des demi-coquilles (2, 3) apte à recevoir une portion de la tige de la vis (8) et à coopérer avec une tête (20) de la vis (8).

3. Collier de montage (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif de maintien (7) comprend au moins un ressort (11) sensiblement solidaire cinématiquement à l'une de ses extrémités (12) de la première (2) demi-coquille et à l'autre de ses extrémités de l'écrou (9) permettant ainsi de mettre en mouvement automatiquement la vis (8) pour qu'elle aille se loger dans l'interface de maintien (10).

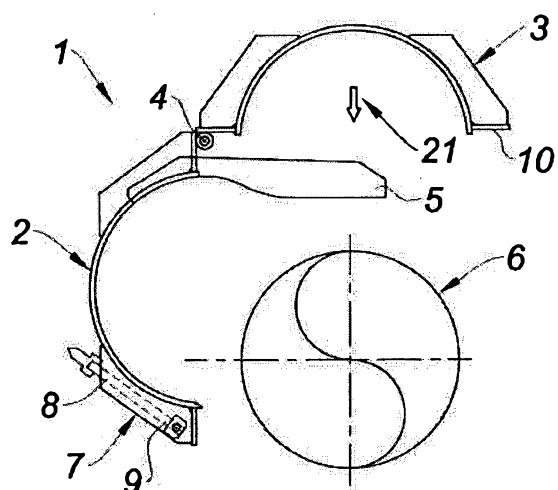
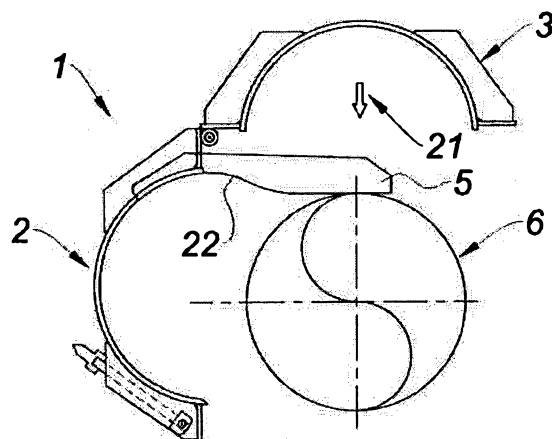
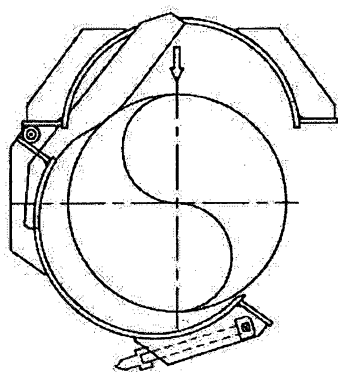
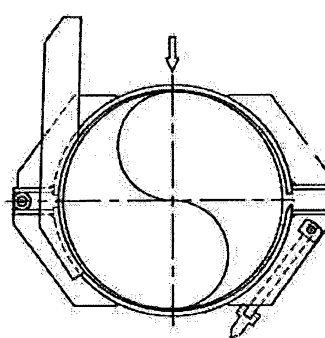
4. Collier de montage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de maintien (7) comprend un mécanisme de clips complémentaires sur chacune des demi-coquilles (2, 3) destinés à coopérer.

5. Procédé d'installation d'un collier de montage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes en milieu sous-marin sur au moins une structure (6) caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'abordage du collier de montage (1) par le biais du levier de fermeture (5) sur la structure (6).

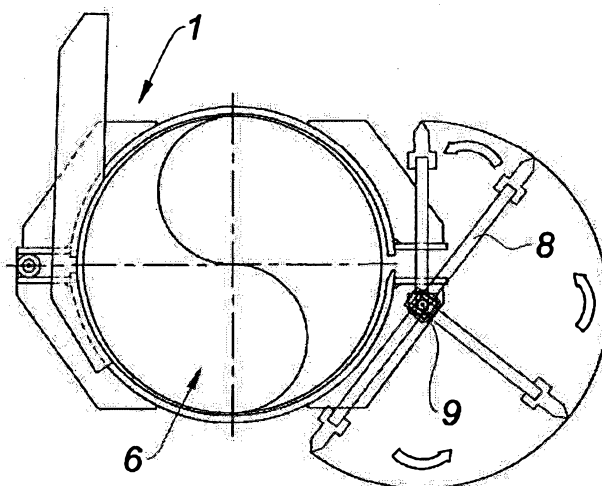
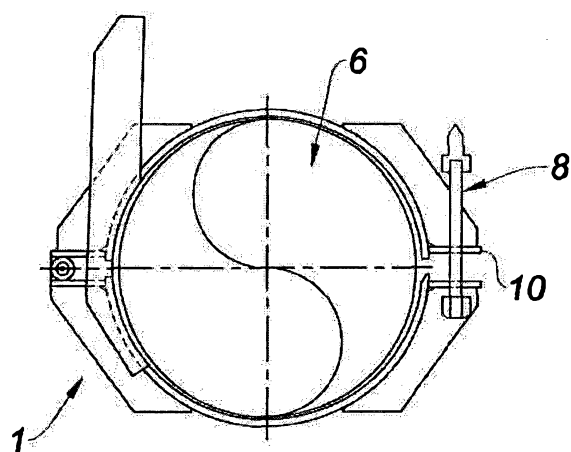
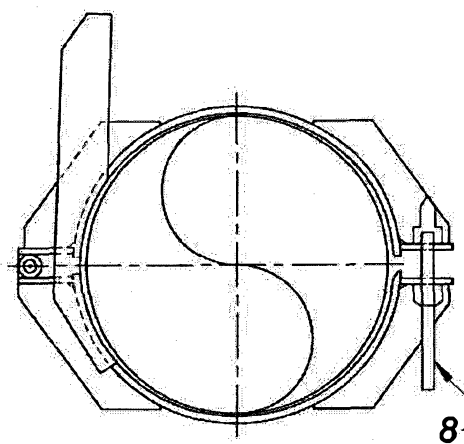
6. Procédé d'installation selon la revendication 5 caractérisé en ce que le collier de montage (1) actionne le levier de fermeture (5) par le biais de la structure (6) par rapprochement du collier de montage (1) vers la structure (6).

7. Procédé d'installation selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre par un robot opéré à distance.

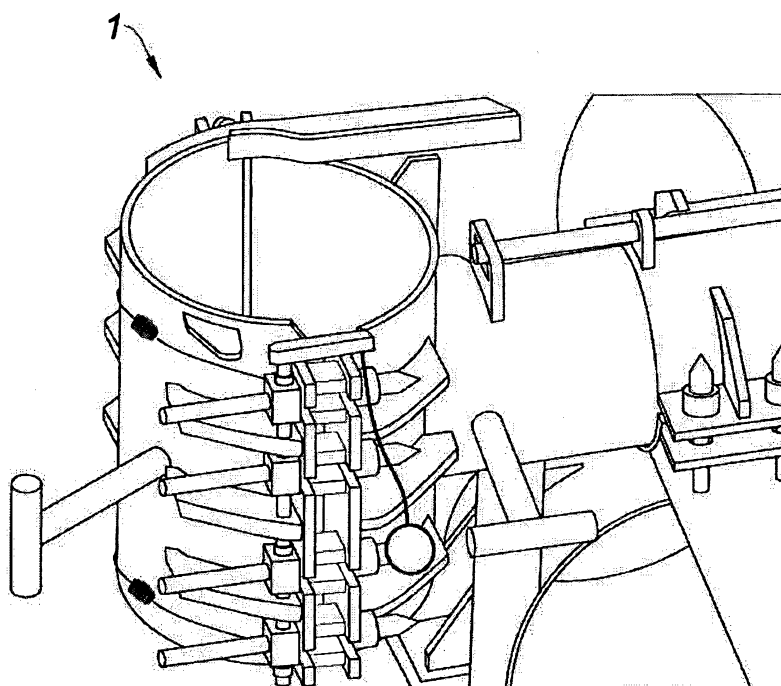
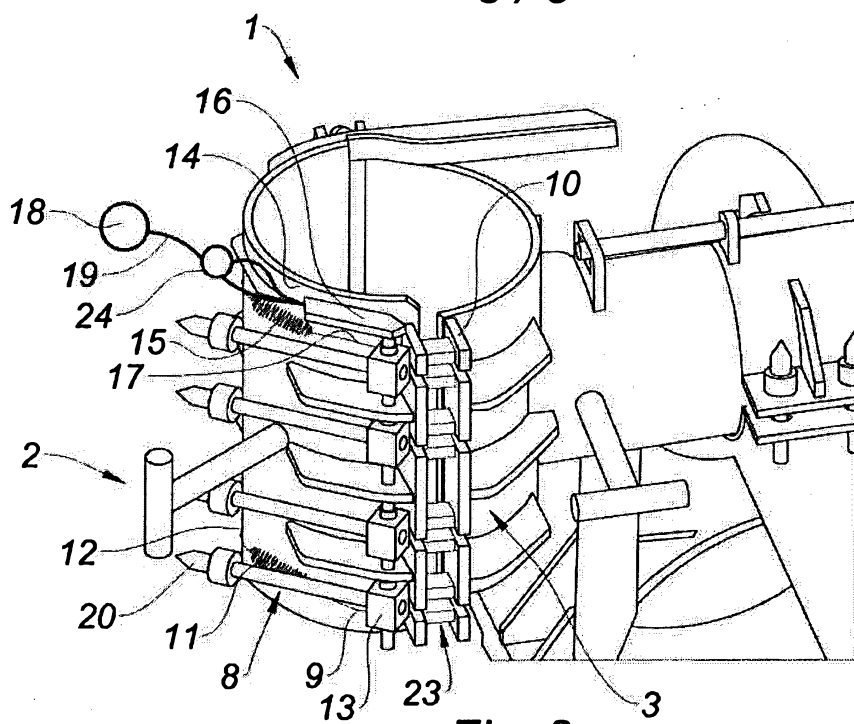
1 / 3

*Fig. 1a**Fig. 1b**Fig. 1c**Fig. 1d*

2/3

*Fig. 1e**Fig. 1f**Fig. 1g*

3 / 3



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☒ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

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

EP 2 280 210 A1 (GDF SUEZ [FR])
2 février 2011 (2011-02-02)

GB 2 123 072 A (BEGLEY MAXWELL G; MUNSLOW DAVIES KEITH)
25 janvier 1984 (1984-01-25)

US 5 542 776 A (REYNOLDS GRAEME E [US])
6 août 1996 (1996-08-06)

EP 2 241 766 A1 (VOSS IND INC [US])
20 octobre 2010 (2010-10-20)

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

NEANT

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

NEANT