

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/162384 A2

(43) Date de la publication internationale
29 octobre 2015 (29.10.2015)

(51) Classification internationale des brevets : Non classée

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/051102

(22) Date de dépôt international :
22 avril 2015 (22.04.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
61/983,049 23 avril 2014 (23.04.2014) US

(71) Déposant : BARDOT GROUP [FR/FR]; Zi Athelia Iv,
297 avenue du Mistral, Espace Mistral, 13600 La Ciotat
(FR).

(72) Inventeurs : GROS, Guillaume; 19 rue de la Bouscarlo,
Le Messuguet, 13260 Cassis (FR). THIEBAUT, Nicolas;
6 bis boulevard de Narvik, Bât. 1, 13600 La Ciotat (FR).

(74) Mandataire : BRUN, Philippe; MED'INVENT CONSUL-
TING, 297 Avenue du Mistral, Espace Mistral - Bât A Z.I,
Athelia Iv, 13705 La Ciotat Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative à l'identité de l'inventeur (règle 4.17.i))
- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii))
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : FASTENING DEVICE FOR UNDERWATER LINES

(54) Titre : DISPOSITIF D'ATTACHE POUR LIGNES SUBAQUATIQUES

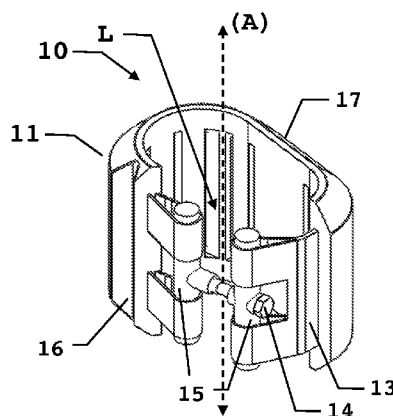


FIG. 3A

(57) Abstract : The invention relates to a fastening device (10) for underwater lines (4, 5), said device (10) having a hole (L), said hole (L) having a section greater than or equal to the sum of the respective sections of the underwater lines (4, 5), said device (10) comprising a one-piece body (11). In order to make it easier to install such a fastening device (10) in situ and to guarantee the longevity thereof, said device also comprises an elastic element (13) that cooperates with the one-piece body (11) along an inset connection or a sliding connection.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif d'attache (10) pour lignes subaquatiques (4,5), ledit dispositif (10) présentant une lumière (L), ladite lumière (L) ayant une section supérieure ou égale à la somme des sections respectives des lignes subaquatiques (4,5), ledit dispositif (10) comportant un corps monobloc (11). Pour faciliter la mise en place d'un tel dispositif d'attache (10) sur site et garantir la longévité de celui-ci, ledit dispositif comporte en outre un élément élastique (13) coopérant avec le corps monobloc (11) selon une liaison encastrement ou une liaison glissière.



WO 2015/162384 A2



Publiée :

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

Dispositif d'attache pour lignes subaquatiques

L'invention concerne le domaine des dispositifs d'attache, également connus sous la terminologie anglo-saxonne « *clamps* ». Ces derniers sont utilisés pour tous
5 types d'usage et préférentiellement mais non limitativement, pour des lignes subaquatiques en application avec des systèmes de forage, dans le domaine de l'offshore.

10 Aujourd'hui, le pétrole, huile minérale naturelle et mélange d'hydrocarbures, est exploité abondamment, se trouvant ainsi au cœur de la vie de tout à chacun et par conséquent au cœur de l'économie mondiale. Traditionnellement, le pétrole est extrait au moyen de
15 puits de pétrole au sein de champs ou gisements pétrolifères, zones où sont enfouies de grandes quantités de pétrole, puisque ce dernier est une source d'énergie naturelle. De tels champs ou gisements sont situés dans des régions pétrolifères ou bassins pétroliers,
20 emplacements sur ou sous la terre ou encore sous le plancher océanique dans lesquels de multiples ressources ou réservoirs naturels de pétrole sont présents. Certains champs pétrolifères peuvent s'étendre sur des zones de plusieurs centaines de kilomètres carrés, requérant la
25 présence de multiples puits pour permettre l'exploitation de toute une zone. La présence des champs pétrolifères et l'extraction du pétrole au moyen de puits permettent de constituer des réserves pétrolières. Ainsi, l'exploitation de tout gisement pétrolifère pour obtenir
30 des réserves de pétrole est en principe composée de deux

grandes étapes : tout d'abord une étape d'exploration ou prospection, puis une étape de production du pétrole.

De manière avantageuse mais non limitative, l'étape
5 de production requiert l'utilisation de puits de pétrole.
Dans le cas de gisements sous-marins, de tels puits de
pétrole sont employés en association avec des plateformes
pétrolières, avantageusement fixes ou mobiles. Un exemple
non limitatif d'un tel système est décrit en liaison avec
10 la figure 1.

Lors d'opérations, telles qu'à titre d'exemples non
limitatifs des opérations d'installation ou de
maintenance, sur des puits de pétrole sous-marins, un
vaisseau ou plateforme de forage 1 (également connu sous
15 la terminologie anglo-saxonne « *Drilling Vessel* ») est
généralement utilisé. Une telle plateforme 1, est, de
manière avantageuse mais non limitative, reliée à un
puits, positionné sur le fond marin SB, par un tube 2,
creux de grande dimension (également connu sous la
20 dénomination de « *Tube Porteur* » et la terminologie
anglo-saxonne « *Marine Riser* »), ledit tube porteur 2
permettant notamment la descente de divers équipements
jusqu'au fond marin, parfois à plusieurs milliers de
mètres sous la surface. La connexion entre ledit tube
25 creux 2 et le vaisseau ou la plateforme 1 est assurée par
un accouplement élastique 3 (également connu sous la
terminologie anglo-saxonne « *Flex-Joint* »). En effet, le
tube porteur 2 est fixé au fond marin et soumis à
différentes conditions de température et pression. Le
30 vaisseau ou la plateforme 1 est quant à lui soumis aux
conditions météorologiques, à titre d'exemples non
limitatifs aux mouvements de houle.

A l'intérieur dudit tube porteur 2, sont descendus un tube creux de faible diamètre 4 permettant le forage (également connu sous la dénomination de « *Conduit de Forage* », sous la terminologie anglo-saxonne « *Drilling Riser Pipe* » ou sous l'abréviation « *DRP* ») et un câble dit ombilical 5, ledit câble étant avantageusement attaché au conduit de forage 4. En variante, lesdits conduit de forage 4 et câble ombilical 5 peuvent être descendus directement en pleine mer, sans requérir l'utilisation d'un tube porteur 2 comme décrit précédemment.

On entend par « câble ombilical », tout câble permettant la fourniture de consommables à un appareil. Dans le cas de gisements sous-marins, un tel câble ombilical 5, déployé au plus proche du fond marin SB, permet une connexion entre l'établissement hôte, à savoir la plateforme 1, au travers duquel les commandes de contrôle nécessaires, l'énergie, qu'elle soit électrique, hydraulique ou pneumatique, est transmise, voire encore différents produits chimiques délivrés à un puits de pétrole sous-marin. Un tel câble ombilical 5 peut également être employé en lien avec des manifolds sous-marins ou tout système sous-marin demandant un contrôle à distance. Un câble ombilical consiste généralement en un long assemblage flexible de tubes, câbles... contenus au sein d'une gaine protectrice : en principe, sont ainsi contenus, au sein du câble ombilical, des câbles électriques pour transmettre des commandes de contrôle et des signaux d'énergie et tubes à basse ou haute pression pour transporter des fluides hydrauliques aux valves de commande et des produits chimiques pour injecter au sein du puits de pétrole. Un tel câble ombilical est dénommé

« câble électro-hydraulique ». En outre, le câble ombilical 5 peut également comporter d'autres éléments additionnels, tels qu'à titre d'exemples non limitatifs, des câbles à fibres optiques, à des fins de suivi. La conception d'un câble ombilical est modulaire, adaptable à chaque installation : elle dépend ainsi de plusieurs facteurs dont la profondeur d'eau, la fonction, les conditions environnementales et la température.

Ledit conduit de forage 4 comporte généralement un ou plusieurs tronçons ou sections 4s tubulaires, avantageusement mais non limitativement de douze mètres, les sections étant fixées les unes aux autres par tout moyen, à titre d'exemples non limitatifs vissées, boulonnées entre elles. Avantageusement mais non limitativement, le conduit de forage 4 peut servir de logement à différents outils mécaniques, tels qu'à titre d'exemples non limitatifs des forets ou trépan, ou encore permettre l'injection de différents produits chimiques, tels qu'à titre d'exemples non limitatifs du glycol ou encore du béton.

Lors des opérations de forage ou de maintenance, la ligne de forage sous-marine, comportant une colonne et/ou conduit de forage 4 et au moins un câble ombilical 5, doit rester sensiblement fixe par rapport à la tête 6 de puits (également connue sous la terminologie anglo-saxonne « *Wellhead* »).

Le câble ombilical 5 est avantageusement enroulé et/ou déroulé au moyen d'un treuil 7, éventuellement motorisé, ledit treuil étant positionné sur le pont du vaisseau ou de la plateforme 1. A titre d'exemple non limitatif, le conduit de forage 4, quant à lui, est avantageusement relié au vaisseau ou à la plateforme 1,

au moyen éventuellement d'une tourelle d'amarrage. Afin de limiter les efforts du câble ombilical 5 sur le treuil 7 et d'éviter d'éventuels frottements et/ou contacts entre le câble ombilical 5 et le conduit de forage 4 et/ou le tube porteur 2, le câble ombilical 5 et le conduit de forage 4 doivent coopérer, voire être liés, l'un avec l'autre, éventuellement à intervalles réguliers.

Le câble ombilical 5 et le conduit de forage 4 étant avantageusement insérés au sein du tube de grande dimension 2, la coopération ou la liaison entre le câble ombilical 5 et le conduit de forage 4 doit être mise en place juste avant le déploiement desdits câble 5 et conduit 4 dans le tube porteur 2, de manière avantageuse sur le pont du vaisseau ou de la plateforme 1. Une telle coopération ou liaison doit ainsi être établie le plus rapidement possible, en un minimum de temps, et préférentiellement par un minimum de temps, puisque le câble ombilical 5 et le conduit de forage 4 sont presque descendus instantanément et en continu.

Aujourd'hui, des techniques existent d'ores et déjà pour assurer une telle coopération ou liaison. La solution la plus répandue consiste en des équipements ou dispositifs d'attache, également connus sous la terminologie anglo-saxonne « *clamps* ». De tels dispositifs d'attache sont employés pour différentes applications, telles qu'à titre d'exemples non limitatifs :

- la fixation et le maintien du câble ombilical sur le conduit de forage ;

- une limitation des tensions au niveau d'un système de carrousel, permettant l'enroulement et/ou le déroulement du câble ombilical ;
- la fixation d'autres équipements ou éléments sur le câble ombilical et/ou le conduit de forage.

De tels équipements ou dispositifs d'attache peuvent être disposés sur chaque joint des sections de conduits. Lesdits équipements ou dispositifs d'attache sont positionnés lors de la descente des câble ombilical et conduit de forage et au fur et à mesure de l'assemblage des modules de conduit de forage.

Un premier exemple d'un mode de réalisation d'un dispositif d'attache connu est décrit en liaison avec la figure 2A. Un dispositif d'attache 10 comprend un corps monobloc 11, éventuellement en polymère semi-rigide, et des moyens de fermeture et/ou de verrouillage 12 non réglables. En outre, ledit dispositif d'attache 10 présente avantageusement une lumière L. Dans tout le document, on entend par « lumière » tout orifice, évidemment ou cavité central(e) aménagé(e) dans le dispositif d'attache afin d'y permettre le passage d'une ou plusieurs lignes subaquatiques, à savoir dans le cas d'un système de forage d'un ou plusieurs câbles ombilicaux et d'un ou plusieurs conduit de forage. A cet effet, le dispositif d'attache 10, plus particulièrement le corps monobloc 11, comporte un ou plusieurs logements ou évidements, avantageusement deux 11r' et 11r'', agencés pour accueillir lesdites lignes subaquatiques, à savoir respectivement un conduit de forage 4 et un câble ombilical 5.

A l'heure actuelle, les dispositifs d'attache utilisés présentent notamment, parmi un nombre important d'inconvénients, les inconvénients suivants :

- 5 - des difficultés de montage dues à la raideur des pièces, notamment du corps monobloc, et par conséquent des temps et des coûts d'installation conséquents ;
- 10 - une transmission des efforts de serrage dans le matériau polymère constituant les dispositifs d'attache, ladite transmission générant un fluage, c'est-à-dire une déformation irréversible différée, dudit matériau polymère composant lesdits dispositifs d'attache et donc une perte de ces efforts et finalement une perte
15 d'efficacité ;
- un coefficient de friction ou frottement limité dû à la rigidité des pièces.

Un deuxième exemple d'un mode de réalisation d'un dispositif d'attache connu est décrit en liaison avec la
20 figure 2B. Un dispositif d'attache 10 comprend un corps monobloc 11, éventuellement en polymère semi-rigide, et des moyens de fermeture et/ou de verrouillage 12, éventuellement et également moyens de fixation, pouvant être sous la forme d'un assemblage de vis et boulons. En
25 outre, ledit dispositif d'attache 10 présente avantageusement une lumière L. Dans ce deuxième exemple de mode de réalisation, la lumière L consiste en un orifice ou cavité central(e), avantageusement cylindrique, aménagé(e) dans le dispositif d'attache afin
30 d'y permettre le passage d'une seule ligne subaquatique. Un tel dispositif d'attache 10 est particulièrement adapté pour, par exemple, la fixation de bouées sur des

lignes immergées, mais ne permet pas la fixation et le maintien d'un câble ombilical 5 sur le conduit de forage 4.

5 L'invention permet de répondre à la grande majorité des inconvénients soulevés par les solutions connues.

Parmi les nombreux avantages apportés par un dispositif d'attache selon l'invention, nous pouvons mentionner que celui-ci permet :

- 10 - de proposer une manipulation facilitée et rapide, due à la présence d'un minimum d'éléments composant le dispositif d'attache et d'un profil particulier ;
- de diminuer le nombre d'équipements et
15 dispositifs employés en facilitant l'installation par l'emploi de dispositifs pré-assemblés ;
- de garantir un gain de temps d'installation et de maintenance important et par voie de
20 conséquence une diminution significative des coûts ;
- de conserver les efforts de serrage en diminuant, voire quasiment supprimant, le fluage d'un dispositif d'attache conforme à
25 l'invention, par l'emploi notamment d'éléments et de matériaux adaptés et ainsi de pérenniser l'utilisation plus longue d'un dispositif d'attache conforme à l'invention.

30 A cette fin, il est notamment prévu un dispositif d'attache pour lignes subaquatiques, ledit dispositif présentant une lumière, ladite lumière ayant une section

supérieure ou égale à la somme des sections respectives des lignes subaquatiques, ledit dispositif comportant un corps monobloc. Pour faciliter le montage et garantir une fonction de serrage pérenne dans le temps d'un dispositif d'attache conforme à l'invention, ce dernier comporte en outre un élément élastique coopérant avec le corps monobloc selon une liaison encastrement ou une liaison glissière.

De préférence, la paroi interne du corps monobloc d'un dispositif d'attache conforme à l'invention peut présenter une plage de contact agencée pour coopérer avec la paroi externe d'une des lignes subaquatiques.

Pour protéger l'élément élastique et ainsi assurer une utilisation optimale d'un dispositif d'attache conforme à l'invention, le corps monobloc peut être avantageusement creux et l'élément élastique peut être inséré au sein dudit corps monobloc.

De manière avantageuse mais non limitative, le corps monobloc d'un dispositif d'attache conforme à l'invention peut être principalement constitué d'un polymère souple ou d'un de ses dérivés.

De préférence, le polymère souple composant le dispositif d'attache conforme à l'invention peut être du polyuréthane.

Pour faciliter sa mise en place au sein d'un dispositif d'attache conforme à l'invention, l'élément élastique peut consister en une sangle.

De manière avantageuse mais non limitative, afin d'assurer sa fonction d'élasticité, l'élément élastique d'un dispositif d'attache conforme à l'invention peut

être principalement constitué d'un polymère fibreux ou d'un de ses dérivés.

Préférentiellement, le polymère fibreux composant l'élément élastique d'un dispositif d'attache selon
5 l'invention peut être avantageusement un polyaramide.

Pour faciliter la mise en œuvre d'un dispositif d'attache conforme à l'invention et assurer un réglage précis dudit dispositif, le corps monobloc de celui-ci peut comprendre une ouverture pratiquée parallèlement à
10 l'axe (A) de la lumière, ladite ouverture définissant deux lèvres, et ledit dispositif peut en outre comporter des moyens de verrouillage et/ou de fermeture coopérant avec lesdites lèvres et agencés pour assurer le contact entre la plage de contact dudit dispositif d'attache et
15 l'une des parois externes des lignes subaquatiques.

De préférence, les moyens de verrouillage et/ou de fermeture d'un dispositif d'attache conforme à l'invention peuvent comporter une vis captive.

Pour faciliter sa manipulation, le dispositif d'attache conforme à l'invention peut comporter des
20 moyens de préhension.

Avantageusement mais non limitativement, les moyens de préhension d'un dispositif conforme à l'invention peuvent comporter une échancrure.

Pour éviter tout accrochage avec des structures extérieures, un dispositif d'attache conforme à l'invention peut comporter deux chanfreins pratiqués sur les faces supérieure et inférieure du corps monobloc.

Afin d'optimiser les coûts de fabrication et de
30 proposer un dispositif d'attache optimal pour les lignes subaquatiques dites « conventionnelles », la section de la lumière d'un dispositif d'attache conforme à

l'invention peut être ovoïde et peut comprendre deux secteurs circulaires dont les rayons respectifs sont sensiblement égaux aux rayons respectifs des parois externes des lignes subaquatiques, lesdites lignes étant
5 à sections sensiblement circulaires.

Selon un deuxième objet, l'invention concerne également un tube porteur creux, comprenant en son sein deux lignes subaquatiques et un dispositif d'attache
10 selon l'invention, ledit dispositif enceignant des tronçons respectifs desdits lignes subaquatiques.

Selon un troisième objet, l'invention concerne un système parapétrolier, comportant une plateforme
15 parapétrolière, des lignes subaquatiques coopérant avec ladite plateforme et un puits de pétrole coopérant avec lesdites lignes subaquatiques. Pour garantir le bon fonctionnement d'un système parapétrolier conforme à l'invention, ce dernier comporte au moins un dispositif
20 d'attache selon l'invention, ledit dispositif enceignant des tronçons respectifs desdites lignes subaquatiques.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit
25 et à l'examen des figures qui l'accompagnent parmi lesquelles :

- la figure 1, précédemment décrite, illustre une vue détaillée d'un système de plateforme pétrolière pour forage ;
- 30 - les figures 2A et 2B, précédemment décrites, présentent deux modes de réalisation de dispositifs d'attache selon l'Etat de la Technique ;

- les figures 3A et 3B présentent des descriptions graphiques d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'attache conforme à l'invention ;
- les figures 3C et 3D présentent des descriptions graphiques d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif d'attache conforme à l'invention
- la figure 3E illustre schématiquement une vue en coupe de dessus des premier et deuxième modes de réalisation d'un dispositif d'attache conforme à l'invention.

Les figures 3A à 3E schématisent des premier et deuxième modes de réalisation d'un dispositif d'attache conforme à l'invention.

Un dispositif d'attache 10 pour lignes subaquatiques 4 et 5, conforme à l'invention présente une lumière L. Un tel dispositif d'attache 10 permet avantageusement la fixation et le maintien d'au moins deux lignes subaquatiques 4 et 5, lesdites lignes subaquatiques étant intégrées dans un système de forage, tel qu'à titre d'exemple non limitatif, celui décrit en liaison avec la figure 1. De manière préférée, de telles lignes subaquatiques pourront consister en un câble ombilical et un conduit de forage comme décrits précédemment, mais ne sauraient être limitées à ces seuls exemples : elles pourront consister en tous câble et/ou conduit coopérant avantageusement avec une plateforme pétrolière et/ou avec un puits de pétrole. Comme précisé précédemment, on entend par « lumière » tout orifice ou évidement central aménagé dans le dispositif d'attache afin d'y permettre le passage d'une ou plusieurs lignes subaquatiques, à savoir dans le cas d'un système de forage d'un ou

plusieurs câbles ombilicaux et d'un ou plusieurs conduits de forage. Pour assurer le maintien et la fixation d'au moins deux lignes subaquatiques, ladite lumière L possède une section supérieure ou égale à la somme des sections respectives des deux lignes subaquatiques 4 et 5. On entend par « section de ligne subaquatique » la section de la ligne subaquatique incluant la paroi externe de ladite ligne. Lesdites sections respectives des lignes subaquatiques peuvent avantageusement être carrées, circulaires, oblongues ou toutes autres sections susceptibles d'être adaptées pour une ligne subaquatique, voire dans certains cas plusieurs lignes subaquatiques. Par ailleurs, de manière préférée, le dispositif d'attache 10 comporte un corps monobloc 11, agencé pour enceindre et maintenir conjointement les lignes subaquatiques 4 et 5 : la lumière L est ainsi définie lorsque le dispositif d'attache 10 conforme à l'invention est en position fermée, c'est-à-dire que le corps monobloc forme une seule et même entité fermée, situation décrite notamment en liaison avec les figure 3A à 3E.

En principe, les systèmes parapétroliers sont installés dans les fonds marins pour un certain nombre d'années. Tout matériel employé au sein de tels systèmes, tels qu'à titre d'exemple non limitatif, celui décrit en liaison avec la figure 1, doit pouvoir perdurer dans le temps et plus particulièrement supporter les conditions imposées par le milieu environnant où est placé le matériel, puisque tout changement de matériel entraîne des discontinuités de services importantes et par voie de conséquence des contraintes de temps et des coûts importants. De fait, tout matériel, notamment les câbles ombilicaux, les conduits de forage et les dispositifs

d'attache, doit répondre à des critères bien précis. Ainsi, un dispositif d'attache, plus particulièrement son corps monobloc, doit posséder des qualités et des propriétés physico-chimiques spécifiques, pour notamment
5 supporter les déformations et l'usure imposée par les fonctions d'un tel corps monobloc mais aussi par le milieu environnant. A cet effet, de manière avantageuse mais non limitative, le corps monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention peut être
10 principalement constitué d'un polymère souple ou d'un de ses dérivés. Les polymères souples sont particulièrement adaptés aux fonctions d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention, puisque les polymères souples peuvent se déformer notamment pour assurer la fonction de
15 serrage. De préférence, le polymère souple composant le corps monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10, conforme à l'invention, peut être du polyuréthane, puisque le polyuréthane, notamment sous forme de mousse, possède de nombreuses propriétés physico-chimiques intéressantes,
20 telles qu'à titre d'exemples non limitatifs, une très bonne étanchéité à l'eau, une résistance à la pression et à certaines températures, une inertie chimique et une résistance à l'usure. Le polyuréthane possède également des propriétés de déformation plastique particulièrement
25 intéressantes, puisque le polyuréthane est considéré comme un matériau ductile. En effet, la ductilité peut être défini comme la capacité d'un matériau, et notamment les polymères, à se déformer plastiquement, sans arriver à un point de rupture et par conséquent une déformation
30 irréversible.

Toutefois, un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention, et en conséquence son corps monobloc 11, peut être de manière quasi-constante sollicité pour assurer sa fonction de serrage et de maintien. Il peut
5 ainsi être soumis à des contraintes et des efforts de serrage continus. De telles contraintes constantes peuvent ainsi entraîner des phénomènes de fluage, phénomènes physiques provoquant la déformation irréversible différée dudit corps monobloc 10 et donc du
10 dispositif d'attache 10 conforme à l'invention, un tel dispositif ne pouvant plus assurer de manière optimale sa fonction. Pour éviter une transmission des efforts de serrage dans le matériau polymère constituant le corps monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10 conforme à
15 l'invention, celui-ci comporte en outre un élément élastique 13, éventuellement flexible et/ou à mémoire de forme, coopérant avec le corps monobloc 11 selon une liaison encastrement ou une liaison glissière. Du fait de ses propriétés, un tel élément élastique permet une forte
20 diminution, voire une suppression des phénomènes de fluage, garantissant ainsi une conservation des efforts de serrage. En effet, les propriétés d'un tel élément élastique lui permettent de recouvrer une position et/ou forme d'origine après avoir été déformé.

25 Par ailleurs, la liaison encastrement, encore qualifiée de « liaison complète », assurant la coopération entre l'élément élastique 13 et le corps monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention, ne possède aucun degré de liberté. Elle
30 permet ainsi une fixation permanente ou amovible de l'élément élastique et du corps monobloc, c'est-dire que lesdits élément élastique et corps monobloc sont

solidaires l'un de l'autre et ne présentent aucun mouvement relatif l'un par rapport à l'autre. Une telle coopération permet ainsi de transmettre les efforts de serrage sur l'élément élastique plutôt que sur le corps
5 monobloc, diminuant ainsi le risque de fluage de ce dernier.

En variante, la liaison glissière, assurant la coopération entre l'élément élastique 13 et le corps monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10 conforme à
10 l'invention, possède un unique degré de liberté en translation, la direction de ladite translation étant avantageusement comprise dans un plan sensiblement orthogonal à l'axe (A) de la lumière L présentée par ledit dispositif d'attache conforme à l'invention.

15 Pour assurer la fixation et le maintien des lignes subaquatiques au sein d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention, la paroi interne du corps monobloc 11 peut présenter une plage de contact agencée pour coopérer avec la paroi externe d'une des lignes
20 subaquatiques 4 et 5. Au sens de l'invention, on entend par « plage de contact », toute portion de la paroi interne du corps monobloc 11 agencée pour entrer en contact avec la paroi externe d'une ligne subaquatique lors de la fermeture dudit dispositif d'attache. Une
25 telle plage de contact permet de créer, entre le dispositif d'attache 10 et l'une des lignes subaquatiques, un frottement empêchant tout mouvement relatif desdites lignes subaquatiques et par conséquent d'assurer le maintien et la fixation de ces dernières.
30 Toutefois, l'invention prévoit, en variante ou en complément, que la paroi interne du corps monobloc puisse présenter une pluralité de plages de contact coopérant

avec la paroi externe d'une des lignes subaquatiques ou coopérant avec les parois externes respectives desdites lignes subaquatiques.

L'élément élastique peut être avantageusement positionné contre les parois interne et/ou externe du corps monobloc. En variante, de manière préférée mais non limitative, le corps monobloc 11 peut être avantageusement creux et l'élément élastique 13 est inséré au sein dudit corps monobloc 11 : l'élément élastique 13 peut être ainsi « noyé » au sein du corps monobloc 11. Un tel agencement est particulièrement adapté, puisque la sangle est enserrée au milieu du corps monobloc. Ainsi, les phénomènes de fluage, préalablement localisés au niveau des zones principalement soumises aux contraintes, sont mieux dissipés dans tout le dispositif d'attache 10. En outre, conformément aux figures 3A et 3C, selon cette variante, le corps monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10, conforme à l'invention, peut également comprendre un ou plusieurs orifices ou « fenêtres » 11v pratiqués sur la paroi interne du corps monobloc 11. De tels orifices permettent notamment d'alléger le corps monobloc 11, mais également de participer au maintien du dispositif d'attache 10 sur les lignes subaquatiques 4 et 5.

25

De préférence, l'élément élastique 13 d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention peut consister en une sangle, également connue sous la terminologie anglo-saxonne « *strap* ». Toutefois, l'invention ne saurait être limitée à la présence d'une seule sangle : en variante ou en complément, il pourrait être prévu une pluralité de sangles ou tout moyen équivalent agencées pour garantir

30

la même fonction. On entend par « sangle » toute bande, avantageusement mais non limitativement large et plate, constituée d'un matériau adapté pour assurer une fonction élastique, agencée pour maintenir les lignes subaquatiques ensemble. Selon les premier et deuxième modes de réalisation décrits en liaison avec les figures 3A et 3C, une telle sangle 13 peut être éventuellement bouclée, avantageusement mais non limitativement à ses extrémités, pour permettre par exemple son maintien, au moyen d'éventuels inserts 15 en « T » ou de tout autre moyen équivalent capable d'assurer la même fonction, sur ou au sein du corps monobloc 11.

Comme décrit précédemment, l'élément élastique, éventuellement flexible et/ou à mémoire de forme, doit être conçu pour se déformer et recouvrer une position et/ou une forme d'origine tout en assurant une fonction de serrage et de maintien. Le matériau composant l'élément élastique doit être ainsi adapté pour garantir de telles fonctions. A cet effet, en variante ou en complément, l'invention prévoit que l'élément élastique 13 peut être principalement constitué d'un polymère et/ou matériau fibreux ou d'un de ses dérivés. De tels matériau et/ou polymère consistent en principe en un réseau d'éléments unitaires, d'aspect filamenteux, se présentant en général sous forme de faisceaux. De par leur structure particulière, ils possèdent des propriétés mécaniques particulièrement intéressantes. De préférence, le polymère fibreux composant l'élément élastique 13 d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention est avantageusement un polyaramide (également connu sous la dénomination « aramide »). Les polyaramides présentent de

très bonnes propriétés physico-chimiques, notamment en matière de :

- légèreté,
- bonnes propriétés mécaniques en traction,
- 5 - bonne résistance aux chocs et à l'abrasion,
- bonne résistance à la chaleur, puisque les polyaramides ont une haute température de fusion,
- inertie chimique, face notamment aux solvants
- 10 organiques, plus particulièrement aux carburants
- et flexibilité, notamment dans les plans transverses aux fibres composant le polyaramide.

Selon les modes de réalisation, notamment ceux

15 décrits en liaison avec les figures 3B et 3D, le corps monobloc peut comprendre une ouverture 18 pratiquée parallèlement à l'axe (A) de la lumière, ladite ouverture 18 définissant deux lèvres 19 opposées l'une par rapport à l'autre. Selon cette variante avantageuse, le corps

20 monobloc 11 est qualifié de « corps monobloc ouvert ». Une telle variante est particulièrement adaptée pour faciliter la mise en place d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention sur les lignes subaquatiques. Toutefois, pour assurer de manière optimale sa fonction

25 d'attache et de serrage, le dispositif d'attache 10 doit pouvoir être réglé afin d'enceindre les tronçons respectifs des lignes subaquatiques 4 et 5. Pour ce faire, un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention peut en outre comporter des moyens de verrouillage et/ou

30 de fermeture coopérant avec lesdites lèvres. De tels moyens de verrouillage et/ou de fermeture permettent de

maintenir la position d'un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention le long des tronçons respectifs des lignes subaquatiques 4 et 5 et enceindre lesdits tronçons desdites lignes subaquatiques 4 et 5. Lesdits
5 moyens de verrouillage et/ou de fermeture garantissent également la cohésion du dispositif d'attache 10 autour des lignes subaquatiques 4 et 5, en position dite fermée. Selon les figures 3B et 3D, lesdits moyens de verrouillage et/ou de fermeture sont agencés pour
10 permettre le réglage de la lumière présentée par un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention et assurer le contact entre la plage de contact dudit dispositif d'attache 10 et l'une des parois externes des lignes subaquatiques 4 et 5. Comme précisé précédemment,
15 l'invention prévoit que le corps monobloc 11, sur sa paroi interne, puisse présenter plusieurs plages de contact agencées pour coopérer avec la paroi externe d'une ou plusieurs lignes subaquatiques 4 et 5.

De tels moyens de verrouillage et/ou de fermeture
20 peuvent avantageusement comprendre tous boulon, vis de fixation ou moyens équivalents permettant le serrage ou verrouillage du corps monobloc 11 autour des lignes subaquatiques 4 et 5 et leurs fixations. Avantageusement mais non limitativement, pour garantir la longévité d'un
25 dispositif d'attache 10 conforme à l'invention, les moyens de verrouillage et/ou de fermeture peuvent être constitués d'acier galvanisé, d'acier structurel standard, d'acier avec Nikaflex®, de bronze et/ou d'acier inoxydable.

30 En variante ou en complément, les moyens de verrouillage et/ou de fermeture peuvent comporter une ou plusieurs vis captives 14. De telles vis captives

présentent de nombreux avantages puisqu'elles permettent l'obtention d'une fonction vissage imperdable, de façon à limiter le nombre de pièces à manipuler lors des opérations. En effet, lors d'opérations de montage, une
5 vis peut facilement échapper des mains d'un opérateur, pouvant entraîner des conséquences graves, mettant notamment en jeu la sécurité dudit opérateur et/ou freinant le processus d'assemblage et/ou de mise en place dudit dispositif d'attache 10. De telles vis captives
10 peuvent être avantageusement intégrées au sein du corps monobloc 11. De façon complémentaire, selon les figures 3B et 3D, un ou plusieurs orifices ou évidements 14o, dépendant du nombre de vis captives incluses dans le dispositif d'attache, sont agencés dans le corps monobloc
15 11, afin d'accueillir lesdites vis captives 14. De manière préférée mais non limitative, les moyens verrouillage et/ou de fermeture consistent en deux vis captives de verrouillage afin d'assurer la fixation du dispositif d'attache 10 en cas de défaillance de l'une ou
20 l'autre desdites vis.

Par ailleurs, lorsque l'élément élastique 13 consiste en une sangle bouclée à chacune de ses extrémités, les moyens de verrouillage et/ou de fermeture peuvent par ailleurs comprendre deux inserts 15, avantageusement sous
25 la forme de barres cylindriques ou encore en « T », lesdits inserts 15 coopérant avec les extrémités bouclées de la sangle, éventuellement selon des liaisons pivot ou encastrément. Selon cette variante, la ou les vis captives 14 coopèrent avec lesdites inserts 15 pour
30 assurer la fonction de serrage. Selon les figures 3A et 3C, la ou les vis captives 14, à sa ou leurs parties proximales, débouchent d'un des deux inserts, tandis qu'à

sa ou leurs parties distales, c'est-à-dire la ou les têtes de vis, traversent l'autre insert.

En variante ou en complément, un dispositif d'attache
5 10 conforme à l'invention peut comporter des moyens de
préhension. De tels moyens de préhension permettent une
manipulation facilitée d'un dispositif d'attache 10
conforme à l'invention. A titre d'exemple non limitatif,
les moyens de préhension d'un dispositif d'attache 10,
10 conforme à l'invention, comportent une échancrure 16.
Ladite échancrure 16 peut être avantageusement pratiquée
sur la paroi externe du corps monobloc 11 d'un dispositif
d'attache 10 conforme à l'invention. L'invention ne
saurait être limitée à la présence d'une seule
15 échancrure : il pourrait être envisagé qu'une pluralité
d'échancrures 16 soient pratiquées sur la paroi externe
du corps monobloc 11. Préférentiellement mais non
limitativement, les moyens de préhension consistent en
deux échancrures 16, de manière avantageusement mais non
20 limitative, positionnées symétriquement sur le corps
monobloc 11 l'une par rapport à l'autre : en combinaison
avec les matériaux ou polymères fibreux, la présence de
deux échancrures 16 permet la création de charnières
élastiques, simplifiant la mise en place d'un dispositif
25 d'attache 10 conforme à l'invention.

Par ailleurs, en variante ou en complément, un
dispositif comportant deux chanfreins 17 pratiqués sur
les faces supérieure et inférieure du corps monobloc 11.
On entend par « chanfrein » toute surface de petite
30 taille formée par une arête abattue, avantageusement
pratiquée sur la face supérieure ou inférieure du corps
monobloc 11 d'un dispositif d'attache 10 conforme à

l'invention. De tels chanfreins permettent d'éviter à un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention un accrochage avec d'autres structures externes éventuellement présentes dans l'environnement dudit
5 dispositif, mais également de minimiser le profil hydrodynamique dudit dispositif pour éviter l'apparition d'efforts de traînée.

En principe, dans le domaine de l'offshore, plus
10 particulièrement des systèmes parapétroliers, les lignes subaquatiques 4 et 5, telles qu'à titre d'exemples non limitatifs, comme décrit précédemment, les câbles ombilicaux et les conduits de forage d'un système parapétrolier selon la figure 1, sont avantageusement à
15 sections sensiblement circulaires. Selon les premier et deuxième modes de réalisations tels que décrits en liaison avec les figures 3A à 3E, la lumière L que présente un dispositif d'attache 10 conforme à l'invention peut posséder une section ovoïde. Une telle
20 section ovoïde est particulièrement adaptée pour enceindre et maintenir deux lignes subaquatiques 4 et 5. La section de la lumière L, lorsqu'elle est ovoïde, peut avantageusement comprendre deux secteurs circulaires dont les rayons respectifs r' et r'' sont sensiblement égaux
25 aux rayons respectifs des parois externes des lignes L subaquatiques 4 et 5. Selon le type de lignes subaquatiques qu'un dispositif d'attache 10 selon l'invention vise à maintenir, les rayons r' et r'' peuvent être égaux ou différents. Le corps monobloc 11
30 peut ainsi être avantageusement adapté en fonction des lignes subaquatiques. En outre, la section de la lumière L, lorsqu'elle est ovoïde, peut également comprendre des

secteurs rectilignes. A cet effet, selon la figure 3E, le corps monobloc 11 d'un dispositif 10 selon l'invention peut comporter un premier trou débouchant « principal » 11r' comportant un premier rayon r' , en périphérie duquel un deuxième trou débouchant 11r'' comportant un deuxième rayon r'' en forme de demi-oblong peut faire saillie. Le premier trou 11r' peut servir avantageusement de logement au conduit de forage 4, tandis que le deuxième trou 11r'' peut servir de logement au câble ombilical 5.

10

Par ailleurs, l'invention prévoit un tube porteur creux 2, comprenant en son sein deux lignes subaquatiques 4 et 5. Préférentiellement, lesdites lignes subaquatiques peuvent être avantageusement mais non limitativement un câble ombilical 5 et un conduit de forage 4, comme décrits précédemment. Pour diminuer les coûts et temps d'installation desdites lignes au sein dudit tube porteur 2, ledit tube porteur comporte au moins un dispositif d'attache 10 selon l'invention, ledit dispositif 10 enseignant les lignes subaquatiques 4 et 5.

20

L'invention prévoit également un système parapétrolier comportant une plateforme parapétrolière 1, des lignes subaquatiques 4 et 5 coopérant avec ladite plateforme 1 et un puits de pétrole 6 coopérant avec lesdites ligne subaquatiques 4 et 5. Pour diminuer les coûts et le temps d'installation dudit système, ledit système comporte au moins un dispositif d'attache selon l'invention enseignant des tronçons respectifs desdites lignes subaquatiques. Préférentiellement, lesdites lignes subaquatiques peuvent être avantageusement mais non limitativement un câble ombilical 5 et un conduit de

25

30

forage 4, comme décrits précédemment. Ladite plateforme parapétrolière peut avantageusement être fixe ou mobile, voire encore constituer d'une unité flottante. L'invention ne saurait être limitée au type de plateforme
5 comporté par ledit système.

L'invention a été décrite lors de son utilisation en lien avec le maintien et la fixation d'un câble ombilical et d'un conduit de forage, c'est-à-dire avantageusement
10 deux lignes subaquatiques, associés à des puits dans des gisements ou champs pétrolifères. Elle peut également être mise en œuvre pour tous types de lignes sous-marines qui nécessitent des fonctions de stabilisation et de protection.

15 Il pourrait également être envisagé que le dispositif d'attache maintiennent et fixent plus de deux lignes subaquatiques. L'invention ne saurait être limitée au nombre ou au type de lignes subaquatiques que maintient le dispositif d'attache conforme à l'invention.

20 D'autres modifications peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention défini par les revendications ci-annexées.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'attache (10) pour lignes subaquatiques (4,5), ledit dispositif (10) présentant une lumière (L), ladite lumière (L) ayant une section supérieure ou égale à la somme des sections respectives des
5 lignes subaquatiques (4,5), ledit dispositif (10) comportant un corps monobloc (11) et étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre un élément élastique (13) coopérant avec le corps monobloc (11) selon une liaison encastrement ou une liaison
10 glissière.
2. Dispositif d'attache (10) selon la revendication précédente, pour lequel la paroi interne du corps monobloc (11) présente une plage de contact agencée
15 pour coopérer avec la paroi externe d'une des lignes subaquatiques (4,5).
3. Dispositif d'attache (10) selon les revendications 1 ou 2, pour lequel le corps monobloc (11) est
20 avantageusement creux et l'élément élastique (13) est inséré au sein dudit corps monobloc (11).
4. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour lequel le corps monobloc
25 (11) est principalement constitué d'un polymère souple ou d'un de ses dérivés.

5. Dispositif d'attache (10) selon la revendication précédente, pour lequel le polymère souple est avantageusement du polyuréthane.
- 5 6. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications précédente, pour lequel l'élément élastique (13) consiste en une sangle.
- 10 7. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel l'élément élastique (13) est principalement constitué d'un polymère fibreux ou d'un de ses dérivés.
- 15 8. Dispositif d'attache (10) selon la revendication précédente, pour lequel le polymère fibreux est avantageusement un polyaramide.
- 20 9. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, pour lequel le corps monobloc comprend une ouverture (18) pratiquée parallèlement à l'axe (A) de la lumière, ladite ouverture (18) définissant deux lèvres (19), ledit dispositif comportant en outre des moyens de verrouillage et/ou de fermeture coopérant avec lesdites lèvres (19) et
- 25 agencés pour assurer le contact entre la plage de contact dudit dispositif d'attache (10) et l'une des parois externes des lignes subaquatiques (4,5).
- 30 10. Dispositif d'attache (10) selon la revendication précédente, pour lequel les moyens de

verrouillage et/ou de fermeture comportent une vis captive (14).

- 5 11. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant des moyens de préhension.
- 10 12. Dispositif d'attache (10) selon la revendication précédente, pour lequel les moyens de préhension comportent une échancrure (16).
- 15 13. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant deux chanfreins (17) pratiqués sur les faces supérieure et inférieure du corps monobloc (11).
- 20 14. Dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel la section de la lumière (L) est ovoïde, ladite section comprenant deux secteurs circulaires dont les rayons respectifs (r' , r'') sont sensiblement égaux aux rayons respectifs des parois externes des lignes subaquatiques (4,5), lesdites
- 25 lignes (4,5) étant à sections sensiblement circulaires.
- 30 15. Tube porteur creux (2), comprenant en son sein deux lignes subaquatiques (4,5), ledit tube porteur (2) étant caractérisé en ce qu'il comporte un

dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, ledit dispositif (10) enseignant des tronçons respectifs desdits lignes subaquatiques (4,5).

5

16. Système parapétrolier, comportant une plateforme parapétrolière (1), des lignes subaquatiques (4,5) coopérant avec ladite plateforme (1) et un puits de pétrole (6) coopérant avec lesdites lignes subaquatiques (4,5), ledit système étant caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif d'attache (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 enseignant des tronçons respectifs desdites lignes subaquatiques (4,5).

15

1/4

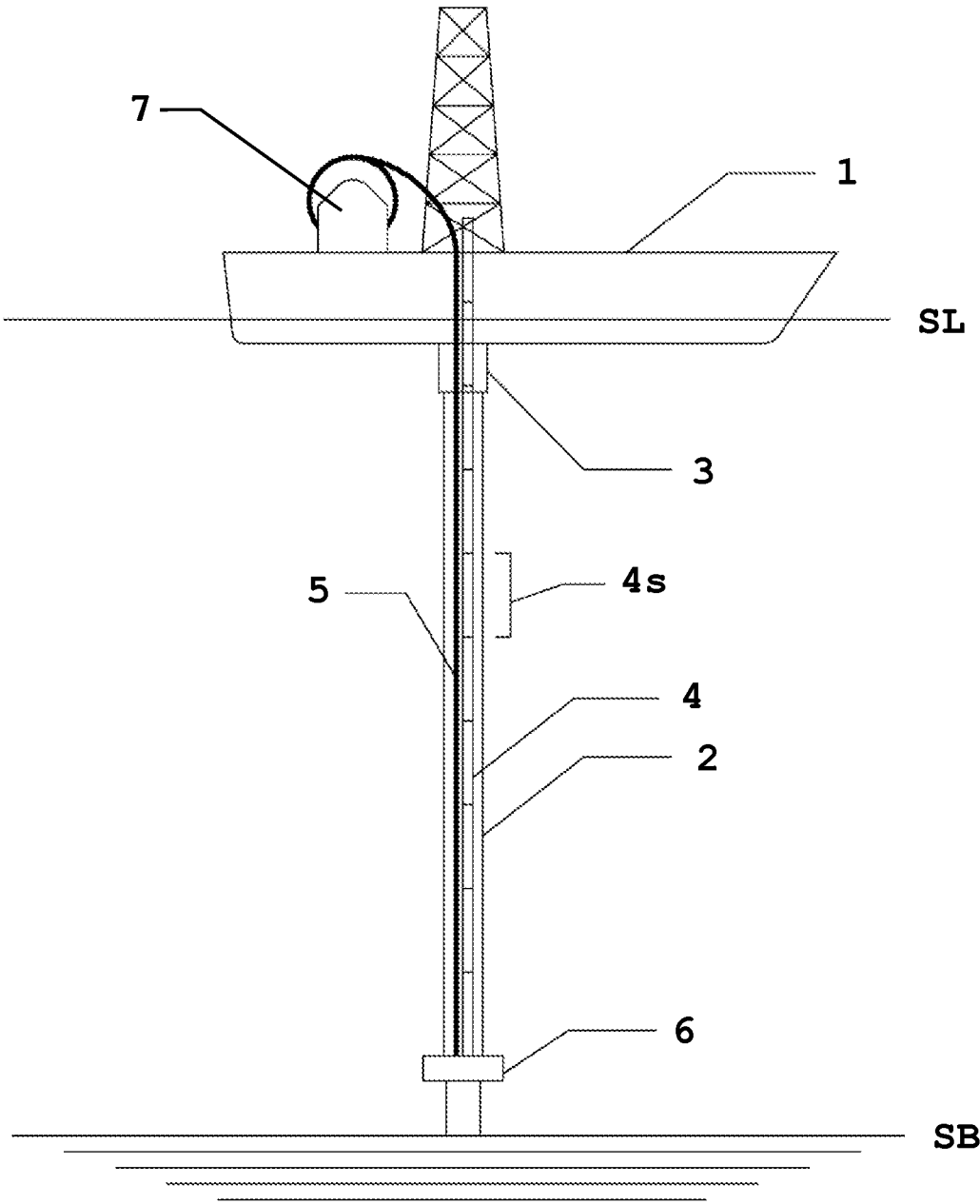


FIG. 1

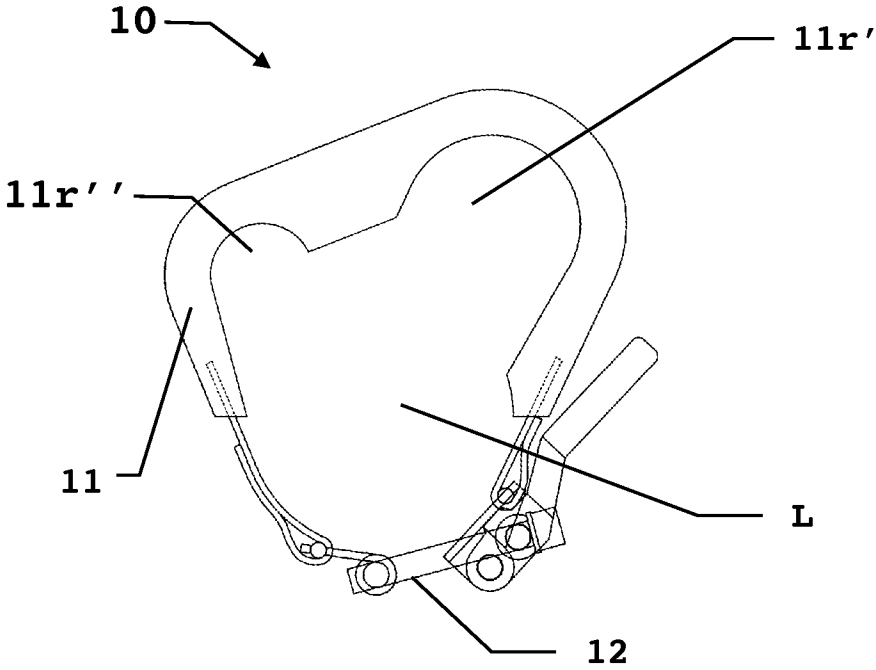
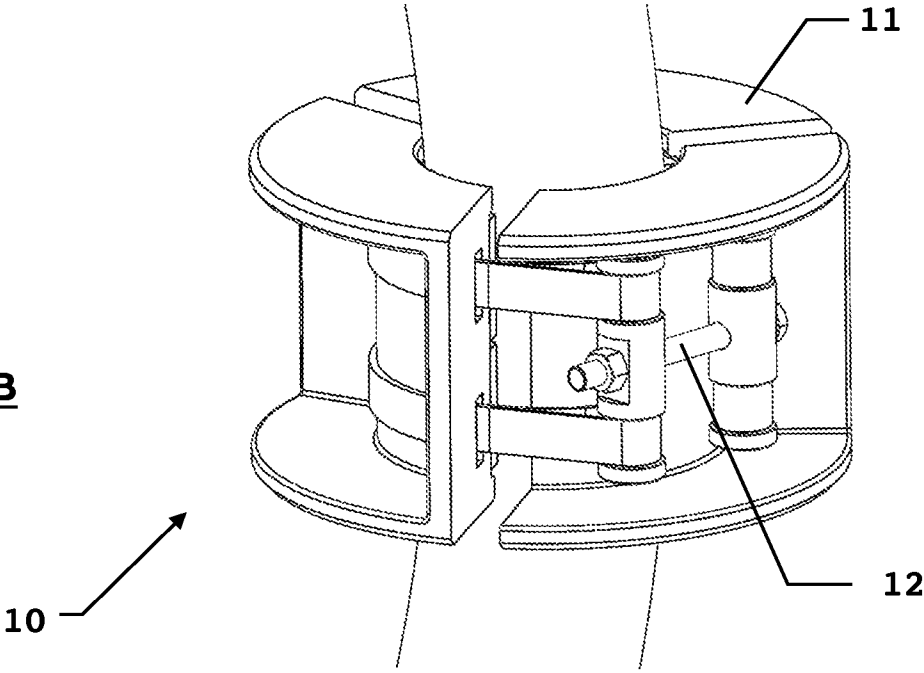


FIG. 2A

FIG. 2B



3/4

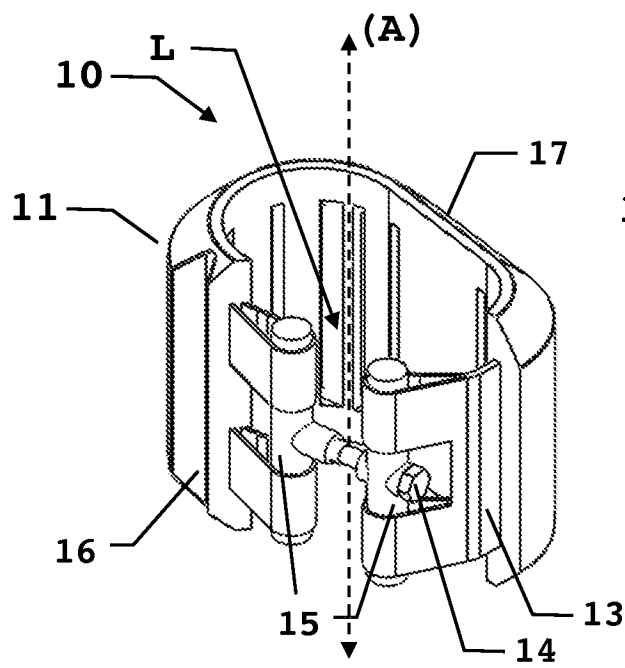


FIG. 3A

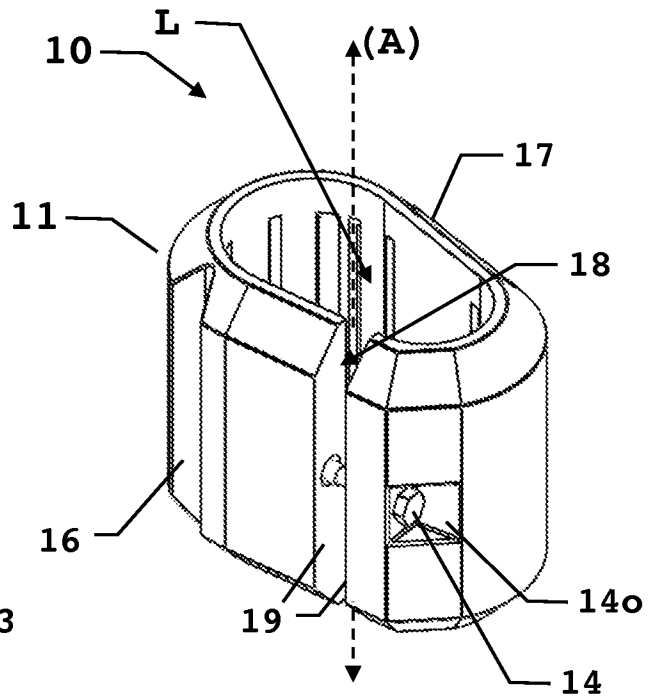


FIG. 3B

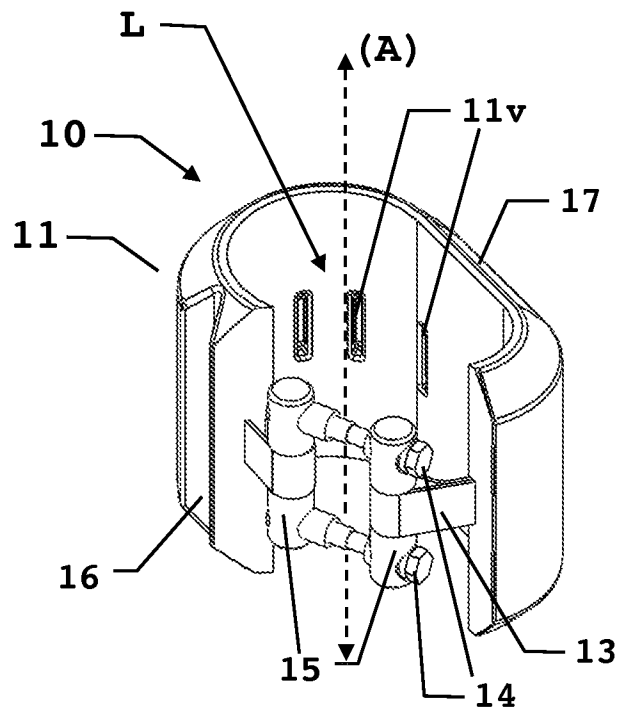


FIG. 3C

4 / 4

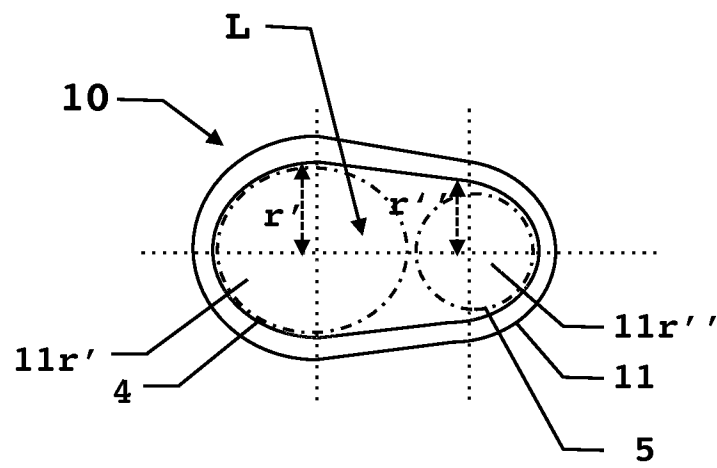
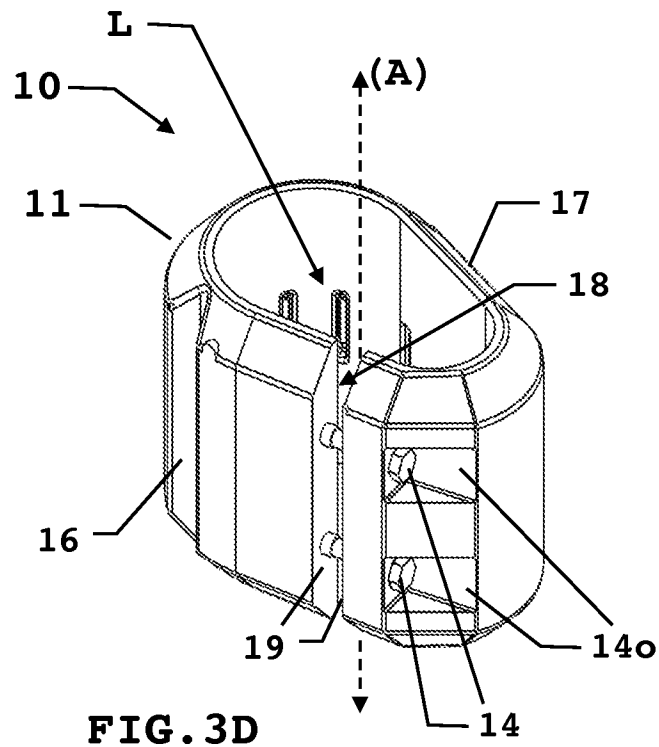


FIG. 3E