



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**21.10.2020 Bulletin 2020/43**

(51) Int Cl.:  
**B63B 21/50 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19169516.2**

(22) Date de dépôt: **16.04.2019**

(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**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
 Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **Racing Yacht Management International Limited**  
**London EC3V 9DJ (GB)**

(72) Inventeur: **Péan, Lionel**  
**London, EC3V-9DJ (GB)**

(74) Mandataire: **Marks & Clerk (Luxembourg) LLP**  
**44, rue de la Vallée**  
**2661 Luxembourg (LU)**

(54) **DISPOSITIF D'AMARRAGE D'INSTALLATIONS FLOTTANTES DE SURFACE ET SON PROCÉDÉ**

(57) La présente invention se rapporte à un dispositif d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau comprenant un élément coulissant (4, 6, 7 et 8) destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi (5) contenant de l'air, ledit dispositif d'amarrage étant apte à maintenir la plateforme ou l'objet

de surface sensiblement parallèle au plan d'eau et à amortir ses oscillations lorsque ladite plateforme ou ledit objet de surface est soumis à des contraintes physiques telles que la houle, les marées, les effets de surcotes, les courants, la crue et/ou le vent tout en la/le laissant libre dans sa giration.

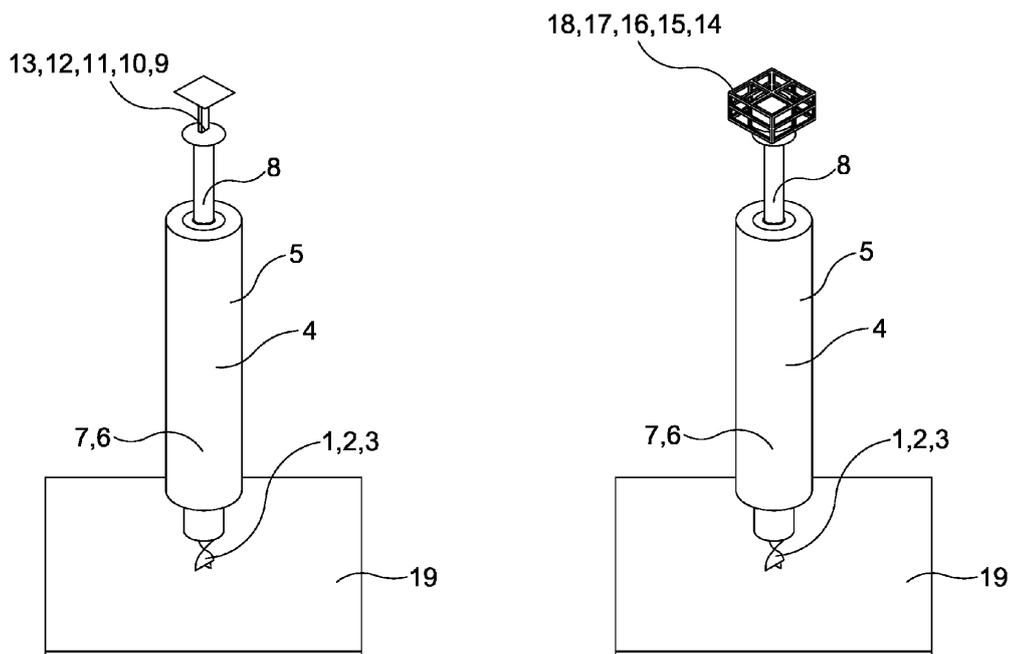


Figure 2

## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** L'invention est relative à un dispositif d'amarrage et d'ancrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau apte à permettre son positionnement, sa stabilité et sa sécurisation.

**[0002]** L'invention concerne également un procédé d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau à l'aide du dispositif d'amarrage et d'ancrage selon l'invention.

### Arrière-plan technologique

**[0003]** La densité de la population est exponentielle et les niveaux d'eaux des océans et des plans d'eaux terrestres montent sans cesse. Dans 100 ans la population mondiale passera de 7 à 11 milliards d'individus sur terre. Les conséquences touchent à la fois l'habitat terrestre et les activités liées à la mer.

**[0004]** La moitié de la population vit dans les villes. La tendance ne va pas s'inverser de sitôt puisque les Nations Unies estimaient, en 2011, qu'en 2030 nous frôlerions les 5 milliards d'urbains sur 8,3 milliards de terriens. C'est donc près de 1,5 milliard d'humains supplémentaires qu'il va falloir loger en ville d'ici là.

**[0005]** Les villes continuent donc de conquérir rapidement de nouveaux espaces. D'après certains chercheurs, d'ici à 2030, l'espace urbain aura triplé. L'impact environnemental sera évidemment considérable. Ainsi, nombreux sont ceux qui ont commencé à réfléchir à des solutions d'habitat durables et écologiques.

**[0006]** Jusqu'à présent, les solutions d'habitations alternatives ne se développaient que dans le domaine du tourisme écoresponsable. Depuis quelques années, des concepts d'habitats originaux ont vu le jour apportant modernité et confort à ces habitations tout en respectant l'environnement. Ainsi, vivre sur l'eau est une idée viable pour désencombrer les villes et ces habitats peuvent aussi être utiles pour se parer de risques de catastrophes naturelles comme les inondations, les glissements de terrain ou le réchauffement climatique. Les péniches, les maisons sur pilotis ou les concepts de maisons flottantes font partie de ces alternatives écologiques existantes. Certains projets prévoient également des systèmes adaptés pour réussir à être complètement autonomes.

**[0007]** A titre d'exemple, des dispositifs de mouillages collectifs écologiques, des plates formes de loisirs nautiques ou commerciales et des produits industriels de type Ferme aquacole ont notamment fait l'objet d'études et/ou de prototypes en bassin ou en situation réelle.

**[0008]** Depuis les lois de protection sur la nature de 1976 et la loi littorale de 1986, le rivage et les fonds marins sont également devenus un enjeu de protection pour les espèces protégées, d'autant plus que les anneaux ne sont plus assez nombreux pour accueillir tous les bateaux dans les ports et que les activités du nautisme et

de la mer voient un développement exponentiel. En effet, les activités maritimes sont grandissantes par le développement des activités de loisirs tels que la pêche-promenade, la plongée, les stations de plage, les restaurations de rivage ou encore le transport maritime.

**[0009]** En parallèle, les plaisanciers jettent l'ancre au large des ports et des rivages et leurs mouillages peuvent provoquer des dégâts considérables sur les fonds marins.

**[0010]** Il existe donc à l'heure actuelle un réel enjeu quant aux développements de l'occupation du littoral et à sa gestion et une nécessité de s'adapter dans les années à venir pour tenir compte de multiples besoins tels que :

- l'optimisation des espaces d'aire d'accueil marine ou fluviale, par la réduction des surfaces d'évitement par exemple,
- le besoin et la combinaison possible entre les plans d'eau comme la mer, les lacs, les fleuves, etc. et l'homme, entre la pression démographique et l'environnement,
- le besoin de résoudre les nombreux projets ou retours d'expériences de projets confrontés aux difficultés de maintien des installations de surface et de la capacité à assurer la stabilité et la sécurité des personnes et des biens se situant sur ces installations de surface ainsi que leurs confort, quels que soit leurs environnements physiques et notamment au regard des actions du vent, des courants, des marées et/ou de la houle, et
- le besoin d'un système d'ancrage adapté aux installations de surface, adaptable à l'environnement physique, écologique et capable d'être réversible.

### Résumé de l'invention

**[0011]** La présente invention a notamment pour objectif de pallier les problèmes et de répondre aux besoins précédemment évoqués.

**[0012]** A cet effet, l'invention vise à fournir un dispositif d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau comprenant un élément coulissant destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi contenant de l'air, ledit dispositif d'amarrage étant apte à maintenir la plateforme ou l'objet de surface sensiblement parallèle au plan d'eau et à amortir ses oscillations lorsque ladite plateforme ou ledit objet de surface est soumis à des contraintes physiques telles que la houle, les marées, les effets de surcotes, les courants, la crue et/ou le vent.

**[0013]** De préférence, l'élément coulissant du dispositif d'amarrage selon l'invention est destiné à coulisser dans le cylindre équipé d'une double paroi de forme complémentaire. L'élément coulissant comprend préférentiellement un piston de répartition de charge.

**[0014]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention peut également comprendre des moyens d'ancrage destinés

à coopérer avec des moyens de réception prévus au fond d'un plan d'eau par exemple à l'aide de manilles.

**[0015]** Dans certains modes de réalisation, un des moyens d'ancrage est apte à maintenir le dispositif à la verticale et est destiné à ce que la plateforme ou l'objet de surface puisse se déplacer et rester sensiblement parallèle au plan d'eau lorsque ledit plan d'eau est agité par exemple sous les effets de la houle, des courants, du marnage et/ou sous l'effet du vent.

**[0016]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention peut en outre comprendre des moyens d'ancrage de liaison à la plateforme ou à l'objet de surface comprenant un ensemble sphérique et/ou un ensemble longitudinal fixé à l'extrémité supérieure de l'élément coulissant et du cylindre équipé d'une double paroi.

**[0017]** De manière préférentielle, l'ensemble sphérique et/ou l'ensemble longitudinal est destiné à assurer le libre mouvement de la plateforme ou de l'objet de surface et/ou sa rotation. L'ensemble sphérique peut être revêtu de téflon et équipé de graisseurs en ligne.

**[0018]** L'ensemble longitudinal peut comprendre une série d'émerillons et de manilles.

**[0019]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention peut également comprendre des moyens de réversibilité et/ou d'amovibilité et/ou d'autopropulsion. La plateforme ou l'objet de surface est par sa conception réversible, transportable et transportable.

**[0020]** La présente invention se rapporte également à un dispositif d'atténuation de choc d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'amarrage selon l'invention tel que décrit ci-avant.

**[0021]** La présente invention se rapporte également à un procédé d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau à l'aide du dispositif d'amarrage selon l'invention tel que décrit ci-avant, comprenant les étapes suivantes :

- le montage et la solidarisation à terre du dispositif d'amarrage,
- le remorquage du dispositif d'amarrage jusqu'au plan d'eau,
- le ballastage du cylindre équipé d'une double paroi pour faciliter l'immersion du dispositif d'amarrage,
- la fixation du dispositif d'amarrage à l'aide de moyens d'ancrage avec des moyens de réception préalablement prévus au fond du plan d'eau,
- le déballastage du cylindre équipé d'une double paroi pour permettre son positionnement adéquat, et
- la fixation du dispositif d'amarrage à la plateforme ou à l'objet de surface à l'aide de moyens d'ancrage de liaison.

**[0022]** Enfin la présente invention se rapporte également à l'utilisation d'un élément coulissant destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi contenant de l'air dans un dispositif d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau afin

d'amortir et/ou diminuer les oscillations de ladite plateforme ou dudit objet de surface par compression de l'air présent dans le cylindre.

**[0023]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée suivante et de modes de réalisation particuliers de l'invention donnés à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, ainsi que des dessins annexés dont la description fait référence.

## Figures

### **[0024]**

La Figure 1 est une vue éclatée de l'élément coulissant (4, 6, 7 et 8) destiné à coulisser avec un cylindre équipé d'une double paroi officiant de réservoir d'air (5).

La Figure 2 est une vue externe du dispositif d'amarrage selon l'invention comprenant des moyens d'ancrage (1, 2, 3), destinés à coopérer avec des moyens de réception prévus au fond d'un plan d'eau, et des moyens d'ancrage de liaison à la plateforme ou à l'objet de surface comprenant un ensemble sphérique (14, 15, 16, 17, 18) et/ou un ensemble longitudinal (9, 10, 11, 12) fixé à l'extrémité supérieure de l'élément coulissant (4, 6, 7 et 8) et du cylindre équipé d'une double paroi (5).

La Figure 3 est une vue interne du dispositif d'amarrage selon l'invention tel que présenté à la Figure 2.

La Figure 4 est une vue éclatée de l'ensemble sphérique (14, 15, 16, 17, 18) destiné à relier la plateforme ou l'objet de surface au dispositif d'amarrage selon l'invention.

La Figure 5 est une vue éclatée de l'ensemble longitudinal (9, 10, 11, 12) destiné à relier la plateforme ou l'objet de surface au dispositif d'amarrage selon l'invention.

La Figure 6 est une vue détaillée de l'ensemble du dispositif d'amarrage selon l'invention.

**[0025]** Sur les figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou analogues.

## **Description détaillée**

**[0026]** La présente invention repose sur une approche tout à fait innovante qui consiste à prévoir, pour un plan d'eau, qu'une plateforme ou un objet de surface soit monté(e) ou amarré(e) sur un élément coulissant associé à un cylindre équipé d'une double paroi, que l'on peut également définir comme un pod ou un dispositif pistonnant qui est apte à coulisser, osciller et/ou tourner, par l'inter-

médiaire duquel ladite plateforme ou ledit objet de surface est amarrée ou ancrée au fond du plan d'eau.

**[0027]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention est destiné à être installé dans un plan d'eau comme une mer ouverte ou fermée, une crique, un port, un lac, une réserve d'eau, etc.

Un tel dispositif est adapté à tout type de plan d'eau y compris ceux soumis à une amplitude importante selon la hauteur d'eau et le marnage envisagé.

**[0028]** La présence du pod ou dispositif pistonnant (4-8) permet au dispositif d'assurer la reprise des efforts soumis à la plateforme ou l'objet de surface comme les efforts liés aux effets du vent, de la houle, des courants, aux effets de surcotes et de marée, de crue et/ou d'élévation du niveau de l'eau.

**[0029]** On entend par plateforme ou objet de surface tout dispositif ou installation de surface ou flottante comme par exemple une habitation, une villa flottante, une plateforme ou station de loisirs ou d'accueil d'activités balnéaires, nautiques, commerciales, industrielles, techniques, de transport, de sécurité, de balisage, ou bien encore de relais.

**[0030]** La présente invention vise également à fournir un procédé d'amarrage qui soit particulièrement simple et facile à mettre en oeuvre et réversible, et dont la mise en oeuvre n'exerce pas d'impact négatif sur l'environnement ou a minima un impact limité comparativement aux techniques de l'art antérieur. Notamment, la présente invention permet de préserver les fonds des plans d'eaux dans lesquels elle est mise en oeuvre et est spécifique aux installations flottante ou de surface.

La présente invention vise enfin à faire en sorte que l'installation flottante ou de surface à amarrer soit sensiblement parallèle au plan d'eau et totalement émergée.

**[0031]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention comprend préférentiellement des moyens d'ancrage (1, 2, 3) destinés à coopérer avec des moyens de réception prévus au fond d'un plan d'eau.

**[0032]** L'utilisation de ces moyens d'ancrage (1, 2, 3) tels que des manilles permettent de préserver les fonds du plan d'eau dans la mesure où le dispositif d'amarrage n'entre pas en contact ni ne racle les fonds marins. Ainsi le dispositif d'amarrage selon l'invention permet de préserver les fonds marins et de réduire, de manière importante, l'impact de la mise en oeuvre d'ancrage, de mouillage et/ou de lestage sur la faune et la flore.

**[0033]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention comprend également de manière préférentielle des moyens d'ancrage de liaison à la plateforme ou à l'objet de surface comprenant un ensemble sphérique (14-18) et/ou un ensemble longitudinal (9-12) qui sont fixés à l'extrémité supérieure de l'élément coulissant (4, 6, 7, 8) associé au cylindre équipé d'une double paroi (5). L'ensemble sphérique (14-18) et l'ensemble longitudinal (9-12) constituent des dispositifs de rotation qui assurent le libre mouvement de la plateforme ou de l'objet de surface (20) et sa rotation.

**[0034]** L'utilisation de ces moyens d'ancrage de liaison

permet de limiter l'oscillation, le renversement et la submersion des installations de surface en assurant leurs stabilités. Ils permettent en outre d'améliorer la tenue des installations de surface quels que soit les conditions météorologiques et océanographiques environnantes. Un autre objectif de la présente invention est de permettre à ce que le dispositif d'amarrage selon l'invention puisse laisser libre la giration de l'installation de surface et ainsi réduire son évitement.

**[0035]** En effet le système permet de réduire l'évitement de l'installation de surface et par conséquent sa surface utile d'évitement de 20 à 50 %, selon l'installation de surface.

**[0036]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention constitue aussi des équipements réversibles et amovibles, non définitivement fixés au fond de l'eau, et destinés à permettre l'amarrage de toutes sortes d'installations de surface.

**[0037]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention peut par exemple être, s'agissant d'installations de surface estivales ou éphémères, mis en place à la belle saison, c'est-à-dire durant les périodes de forte affluence au cours desquelles les activités nautiques et balnéaires sont très importantes sur les plans d'eaux, et retirées en hiver.

**[0038]** Préférentiellement, le dispositif d'amarrage selon l'invention comprend:

- des moyens d'ancrage de liaison ou un dispositif de rotation qui permet(tent) d'assurer la réception, l'amarrage et la rotation de l'installation de surface et lui permet(tent) de se déplacer et de rester sensiblement parallèle à la surface de l'eau lorsque le plan d'eau est agité sous l'effet de la houle et/ou face au vent sous l'effet du vent;

**[0039]** En fonction de l'installation de surface à amarrer (poids, flottabilité, efforts et moments de charge), ladite installation de surface pourra être reliée ou solidarisée :

- soit à un ensemble sphérique (14-18) fixé à l'extrémité supérieure du dispositif pistonnant (4-8) et qui est préférentiellement revêtu de téflon ou de PTFE (polytétrafluoroéthylène) et équipé de graisseurs en ligne
- soit à un ensemble longitudinal (9-12) qui comprend préférentiellement une série d'émerillons et de manilles,

pour assurer son mouvement et notamment sa rotation. Il est à noter que l'homme du métier est capable de choisir l'ensemble adéquat à utiliser en fonction de l'installation de surface à amarrer.

- un élément coulissant (4, 6, 7, 8) destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi (5) qui relie longitudinalement l'installation de surface à amarrer (20) et les moyens d'ancrage de liaison. Cet

élément coulissant (4, 6, 7, 8) lorsqu'il est en action permet d'entraîner une variation de volume dans le cylindre équipé d'une double paroi (5) ce qui permet la conversion d'une pression en un travail ou réciproquement et la reprise des efforts liés à la charge dynamique induite sur l'installation de surface par exemple par la houle, les marées, les effets de surcotes, les courants, la crue et/ou le vent. De surcroît la variation de pression s'accompagne d'un amortissement mécanique lié au transit de l'air dans ce dispositif pistonnant (4-8) et permet l'amortissement ou la réduction des oscillations de l'installation de surface.

- un cylindre équipé d'une double paroi (5) de forme complémentaire à l'élément coulissant (4, 6, 7, 8), officiant de réservoir d'air, qui est adapté en fonction des efforts dynamiques de l'installation de surface c'est-à-dire principalement aux contraintes physiques et aux forces qui sont exercées sur celle-ci.

Avantageusement ce cylindre équipé d'une double paroi adapté à l'installation de surface, formant une double enveloppe au pourtour de l'élément coulissant, tend à maintenir le dispositif d'amarrage à la verticale, à générer un moment de rappel et donc à limiter de façon simple son oscillation.

- et des moyens d'ancrage (1, 2, 3) destinés à coopérer avec des moyens de réception prévus au fond d'un plan d'eau permettant d'ancrer l'installation de surface dans les sols du plan d'eau.

**[0040]** Le dispositif et le procédé selon l'invention permet donc l'amarrage de toutes installations de surface et selon toutes destinations et architectures avec avantageusement par rapport à l'art antérieur:

- la réduction de la surface d'évitement,
- la fixation et la stabilisation en un point fixe de l'installation de surface permettant de la maintenir parallèle au plan d'eau sous les effets dynamiques de la houle, du vent et/ou des courants et d'assurer son maintien suivant les effets de marée, surcote et/ou de crue, tout en assurant le contrôle de sa giration vis-à-vis d'autres installations de surface, sans que les installations de surface risquent d'entrer en collision les unes avec les autres et/ou d'être emportées sur le rivage ou retournées,
- l'augmentation de la capacité et de la gestion d'accueil grâce à la réversibilité et à la mobilité du dispositif d'amarrage selon l'invention qui peut donc être facilement déplacé d'une zone à une autre d'un plan d'eau sans nécessiter la mise en oeuvre d'un remorqueur. Il est donc possible d'augmenter, diminuer et/ou tout simplement de maîtriser et contrôler la capacité d'accueil par des installations et des retraits successifs en fonction des besoins,

- la préservation des fonds du plan d'eau dans la mesure où le dispositif d'amarrage n'entre pas en contact ni ne racle ces fonds et donc la réduction, de manière importante, de l'impact sur la faune et flore de la mise en oeuvre d'ancrage et/ou de mouillage,
- la limitation de l'impact visuel et donc de l'environnement extérieur car les moyens d'ancrages sont complètement immergés, et
- l'équipement, en un point fixe, d'un dispositif de monitoring répondant aux politiques et règlements de l'Union Européenne comme la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) de la NOAA (IOOS) et des Nations Unies (PNUE et UNCLOS) qui s'attachent à la surveillance de la lutte contre la pollution marine, la protection de la biodiversité, la sécurité et le routage maritime, l'exploitation durable de l'environnement côtier et des ressources marines, la recherche des sites d'énergies marines renouvelables, la surveillance du climat et la météorologie.

#### Exemples de dispositif selon l'invention

**[0041]** On présente, en relation avec les Figures 2, 3 et 6, des exemples de dispositifs d'amarrage selon l'invention d'installations de surface amovibles et réversibles sur un plan d'eau.

**[0042]** Un tel dispositif peut amarrer tout type d'installations flottantes de surface qu'ils s'agissent d'habitations, de plateformes commerciales ou de loisirs.

**[0043]** Les installations de surface positionnées sur un plan d'eau sont solidarisées en leur centre d'inertie à un dispositif de rotation qui permet de tourner autour des trois axes de l'espace. Deux dispositifs de rotation selon l'invention sont représentés en détails sur les Figures 4 et 5.

**[0044]** Sur la Figure 4 est représenté un ensemble sphérique qui comprend une cage extérieure (18) permettant de solidariser l'installation de surface à un dispositif sphérique (15-17) afin d'assurer les principes de rotation, d'oscillation et de maintien à l'horizontale de ladite installation flottante en surface d'un plan d'eau.

La cage extérieure est destinée à recevoir l'installation de surface et le dispositif sphérique, ledit dispositif sphérique comprenant une rotule (15) assemblée à un joint (16) et à une demi-coquille (17), le tout étant solidarisé d'un côté à une plaque pleine (14) et de l'autre côté à une cage métallique (18) servant d'élément de liaison avec la plateforme ou l'objet de surface (20). La demi-coquille (17) est préférentiellement en caoutchouc de type EPDM (éthylène-propylène-diène monomère).

**[0045]** Dans une variante représentée sur la Figure 5, la rotation est effectuée via un ensemble longitudinal qui comprend un système d'écrous (11) et de manilles (10) répartis de part et d'autre d'un émerillon (12), le tout étant solidarisé d'un côté à une plaque pleine (9) et de l'autre côté à une pièce de liaison (13) avec la plateforme ou l'objet de surface (20).

**[0046]** En outre l'installation de surface est amarrée sur un des deux dispositifs de rotation qui est lui-même fixé sur un dispositif coulissant et/ou pistonnant (4-8) par l'intermédiaire duquel l'installation en surface du plan d'eau (20) est ancrée au fond du plan d'eau comme cela est représenté à la Figure 6.

L'ensemble sphérique est préférentiellement solidarisé au dispositif coulissant et/ou pistonnant (4-8) au moyen d'une bride et de boulons.

**[0047]** Ce dispositif coulissant et/ou pistonnant comprend un élément coulissant (4, 6, 7 et 8) destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi (5) officiant de réservoir d'air. L'élément coulissant est constitué de plusieurs tubes (4, 8), d'une bague (6) et d'un piston de répartition de charge (7) comme détaillé sur la Figure 1.

Ledit dispositif coulissant et/ou pistonnant permet la reprise des efforts liés à la charge dynamique induite sur l'installation de surface par la houle, la marée, les effets de surcotes, le courant, la crue et/ou le vent et donc de maintenir le dispositif d'amarrage à la verticale et de limiter de façon simple son oscillation.

**[0048]** Le dispositif coulissant et/ou pistonnant est solidarisé par son extrémité inférieure à des moyens d'ancrage (1, 2, 3) qui comprennent dans ce mode de réalisation une articulation solidarisée, elle-même, à un système d'ancrage écologique (19) apte à coopérer avec des moyens de réception prévus au fond d'un plan d'eau. Ces moyens d'ancrage (1, 2, 3) sont adaptés et calibrés selon l'installation flottante de surface et comprennent une structure articulée sur un système d'ancrage écologique (19) adapté à la nature intrinsèque du fond du plan d'eau et à la nature du biotope en présence.

**[0049]** On peut citer comme exemples de moyens de réceptions prévus au fond du plan d'eau des corps morts, des pieux, des vis, des scellements ou bien des ancrages à vis et/ou écologiques.

**[0050]** Dans une variante non représentée, les moyens d'ancrage (1, 3) au fond du plan d'eau sont pourvus d'un équipement de monitoring et de contrôle du milieu. Dans un mode de réalisation alternatif l'équipement de monitoring et de contrôle du milieu est rattaché au cylindre équipé d'une double paroi (5).

**[0051]** L'installation du dispositif d'amarrage selon l'invention dans un plan d'eau est obtenue par le procédé comprenant les étapes suivantes:

- le montage et la solidarisation à terre du dispositif d'amarrage,
- le remorquage du dispositif d'amarrage jusqu'au plan d'eau par de faibles moyens nautiques du fait de sa flottabilité, le cylindre équipé d'une double paroi (5) étant déballasté pour faciliter le transport,
- le ballastage de la réserve d'air du cylindre équipé d'une double paroi (5) pour faciliter l'immersion du dispositif d'amarrage,
- la fixation du dispositif d'amarrage à l'aide de ses moyens d'ancrage avec les moyens de réception

préalablement prévus au fond dudit plan d'eau, le moyen d'ancrage étant par exemple une manille ou un émerillon dont la partie inférieure est fixée sur une croix d'ancrage ou autre qui est articulé et fixé au sol par des moyens adaptés à la nature du sol et au biotope local comme des vis ou des scellements.

- le déballastage de la réserve d'air du cylindre équipé d'une double paroi (5) pour permettre son positionnement adéquat c'est à dire pour permettre l'amarrage de la plateforme ou de l'objet de surface à la surface du plan d'eau de sorte que ladite plateforme ou ledit objet de surface soit sensiblement parallèle au plan d'eau et totalement émergé(e), et

- la fixation du dispositif d'amarrage à la plateforme ou à l'objet de surface à l'aide de ses moyens d'ancrage de liaison par exemple via un ensemble sphérique qui permettra une solidarisation et/ou une désolidarisation aisée et rapide de la plateforme ou de l'objet de surface.

**[0052]** Le dispositif d'amarrage selon l'invention procure plusieurs avantages.

Il permet notamment de limiter l'impact sur le milieu naturel en permettant d'éviter le raclage des fonds et la maîtrise du processus d'accueil tout en assurant la protection de notre littoral en évitant les effets destructeurs sur les espèces protégées qui assurent le maintien et le développement du biotope marin.

Il permet d'assurer la stabilité de l'installation flottante de surface en un point de fixation quelles que soit les conditions physiques naturelles impactant le plan d'eau comme les effets de la houle, du vent, du courant et/ou de marnage.

Il permet de contrôler et d'assurer le maintien en un point de l'installation flottante sur un plan d'eau et d'assurer la sauvegarde des personnes et des biens en cas de crue et/ou de marnage quelle que soit sa profondeur d'installation.

Il permet de maîtriser, tout en la réduisant d'au moins 4 fois, la surface d'évitement d'une installation flottante de surface.

Il permet en outre de gérer un système de suivi du milieu par l'installation de dispositifs de monitoring.

## Revendications

1. Dispositif d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau comprenant un élément coulissant destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi contenant de l'air, ledit dispositif d'amarrage étant apte à maintenir la plateforme ou l'objet de surface sensiblement parallèle au plan d'eau et à amortir ses oscillations lorsque ladite plateforme ou ledit objet de surface est soumis à des contraintes physiques telles que la houle, les marées, les effets de surcotes, les courants, la crue et/ou le vent.

2. Dispositif d'amarrage selon la revendication 1, dans lequel l'élément coulissant est destiné à coulisser dans le cylindre équipé d'une double paroi de forme complémentaire, ledit élément coulissant comprenant un piston de répartition de charge. 5
3. Dispositif d'amarrage selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend également des moyens d'ancrage destinés à coopérer avec des moyens de réception prévus au fond d'un plan d'eau par exemple à l'aide de manilles. 10
4. Dispositif d'amarrage selon la revendication 3, dans lequel un des moyens d'ancrage est apte à maintenir le dispositif à la verticale et est destiné à ce que la plateforme ou l'objet de surface puisse se déplacer et rester sensiblement parallèle au plan d'eau lorsque ledit plan d'eau est agité par exemple sous les effets de la houle, des courants, du marnage et/ou sous l'effet du vent. 15 20
5. Dispositif d'amarrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend également des moyens d'ancrage de liaison à la plateforme ou à l'objet de surface comprenant un ensemble sphérique et/ou un ensemble longitudinal fixé à l'extrémité supérieure de l'élément coulissant et du cylindre équipé d'une double paroi. 25 30
6. Dispositif d'amarrage selon la revendication 5, dans lequel l'ensemble sphérique et/ou l'ensemble longitudinal est destiné à assurer le libre mouvement de la plateforme ou de l'objet en surface et/ou sa rotation. 35
7. Dispositif d'amarrage selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans lequel l'ensemble sphérique est revêtu de téflon et équipé de graisseurs en ligne. 40
8. Dispositif d'amarrage selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans lequel l'ensemble longitudinal comprend une série d'émerillons et de manilles. 45
9. Dispositif d'amarrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de réversibilité et/ou d'amovibilité et/ou d'autopropulsion. 50
10. Dispositif d'atténuation de choc d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif d'amarrage selon les revendications 1 à 9. 55
11. Procédé d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau à l'aide du dispositif d'amarrage selon les revendications 1 à 10 comprenant les étapes suivantes :
- le montage et la solidarisation à terre du dispositif d'amarrage,
  - le remorquage du dispositif d'amarrage jusqu'au plan d'eau,
  - le ballastage du cylindre équipé d'une double paroi pour faciliter l'immersion du dispositif d'amarrage,
  - la fixation du dispositif d'amarrage à l'aide de moyens d'ancrage avec des moyens de réception préalablement prévus au fond du plan d'eau,
  - le déballastage du cylindre équipé d'une double paroi pour permettre son positionnement adéquat, et
  - la fixation du dispositif d'amarrage à la plateforme ou à l'objet de surface à l'aide de moyens d'ancrage de liaison.
12. Utilisation d'un élément coulissant destiné à coopérer avec un cylindre équipé d'une double paroi contenant de l'air dans un dispositif d'amarrage d'une plateforme ou d'un objet de surface sur un plan d'eau afin d'amortir et/ou diminuer les oscillations de ladite plateforme ou dudit objet de surface par compression de l'air présent dans le cylindre.

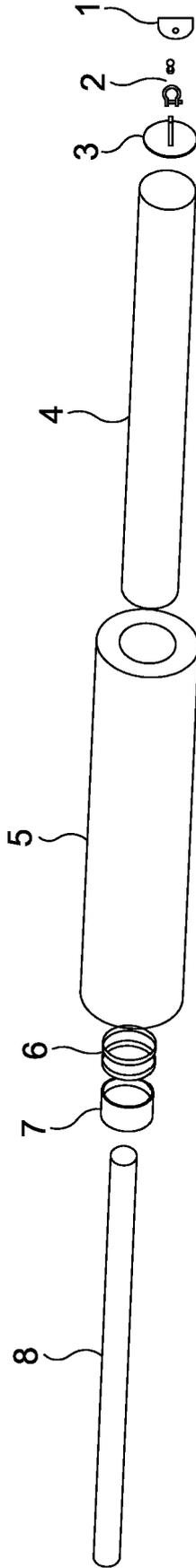


Figure 1

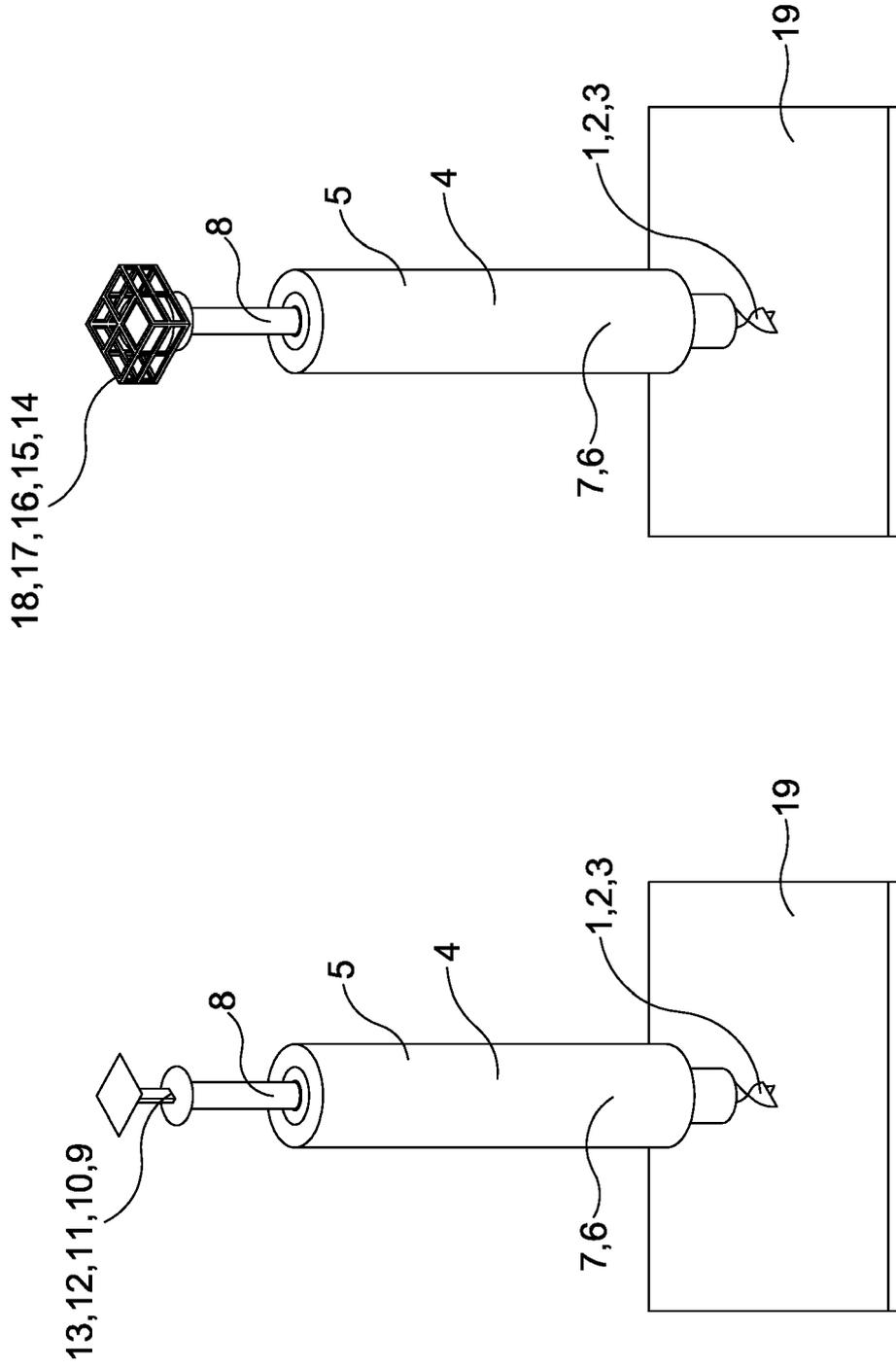


Figure 2

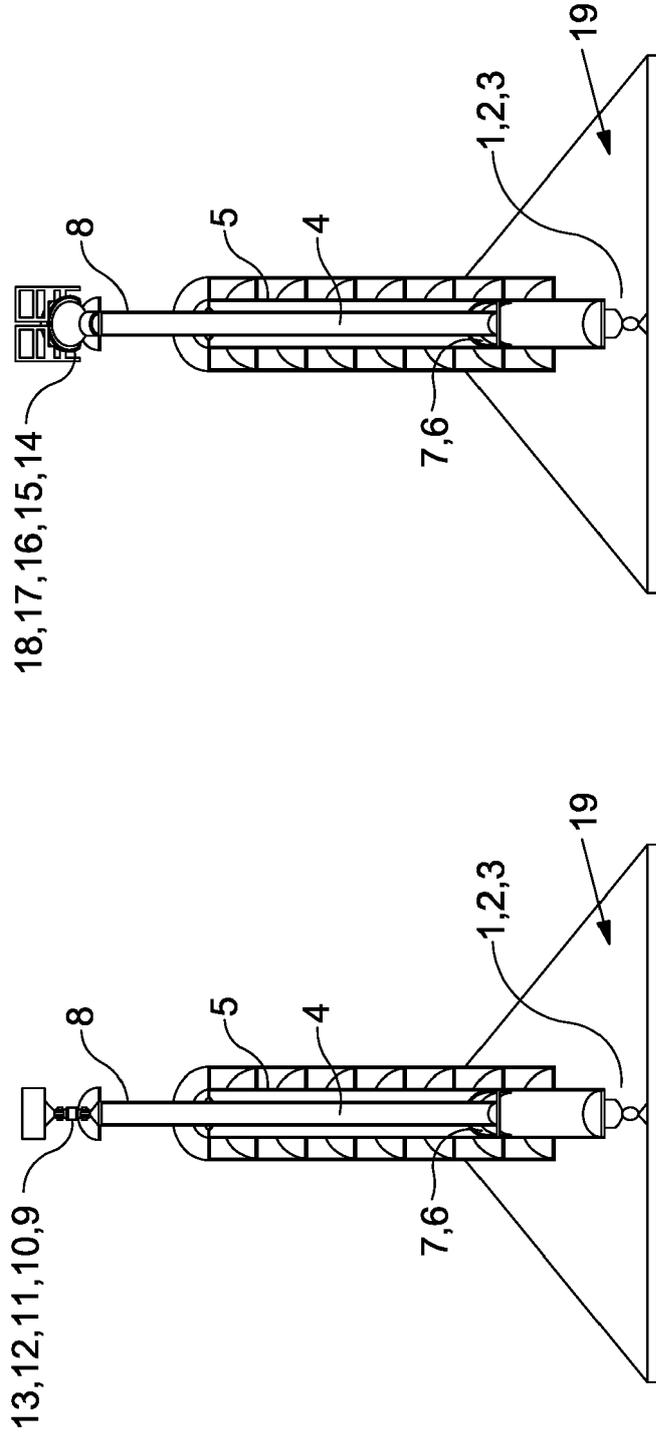


Figure 3

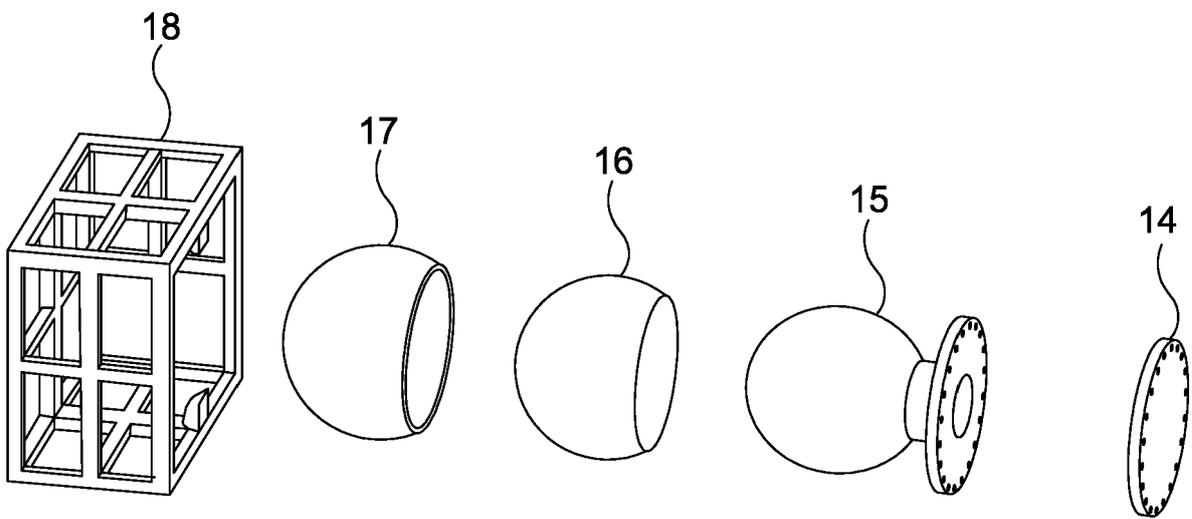


Figure 4

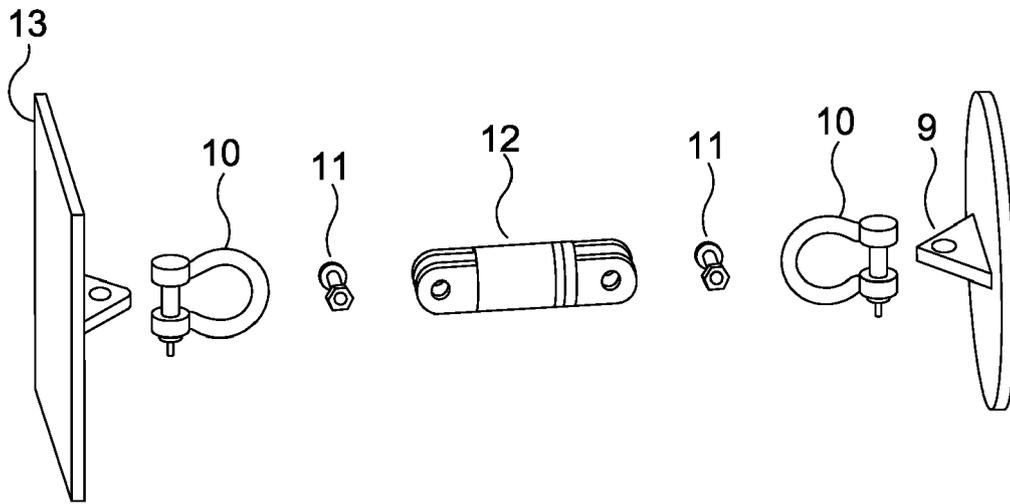


Figure 5

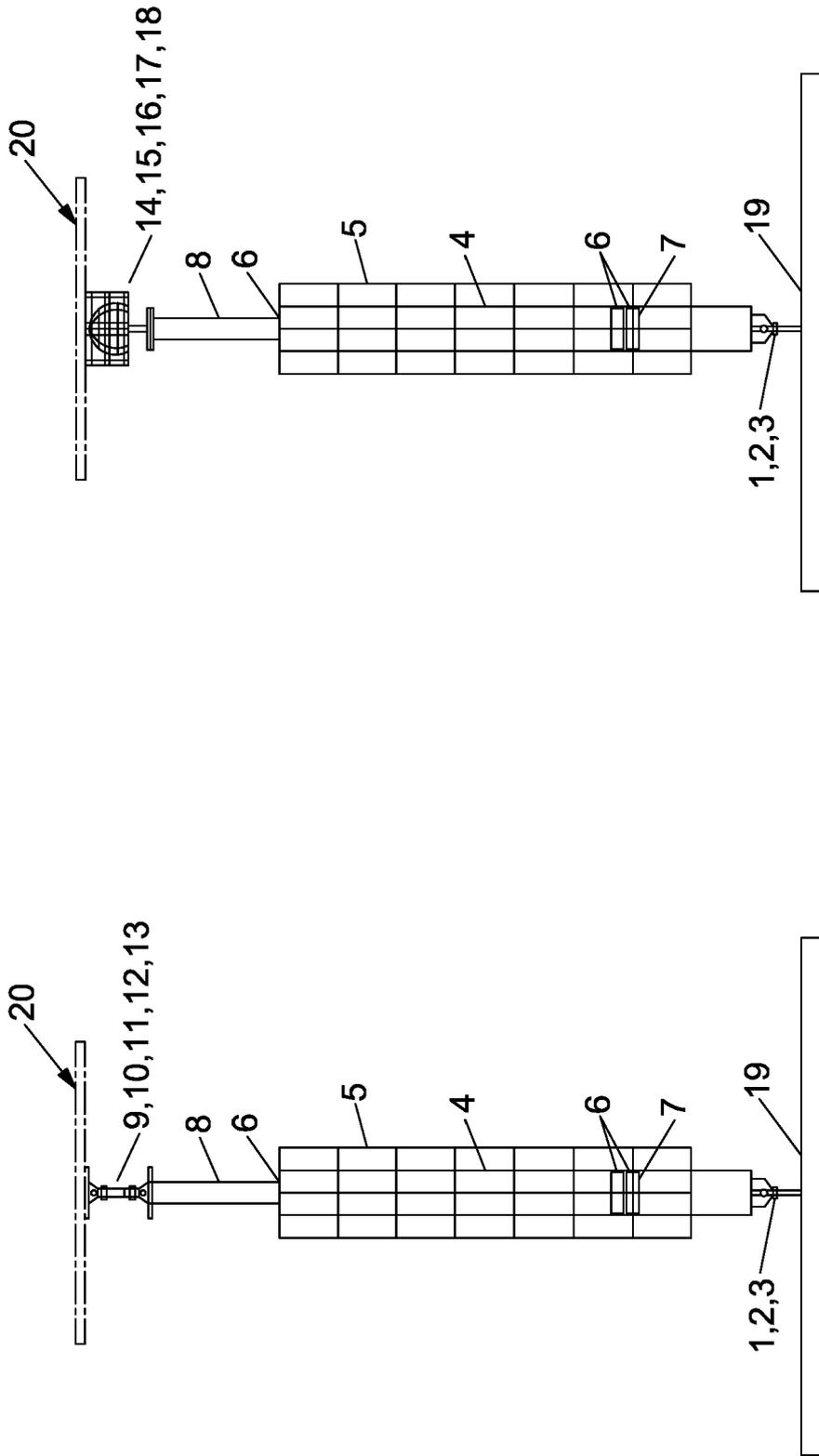


Figure 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 19 16 9516

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 147 176 A2 (BREWERTON ROBERT WALTER) 3 juillet 1985 (1985-07-03) * page 1, lignes 3-17 * * page 17, ligne 22 - page 18, ligne 19 * * page 20a, ligne 1 - page 23, ligne 12 * * figures *	1-12	INV. B63B21/50
X	----- US 2017/350083 A1 (FUHRMANN MICHAEL [AT]) 7 décembre 2017 (2017-12-07) * alinéas [0022], [0024] * * figures *	1-12	
A	----- FR 2 301 432 A1 (PETROLES CIE FRANCAISE [FR]) 17 septembre 1976 (1976-09-17) * page 4, lignes 1-16 * * figures *	1-12	
A	----- FR 3 066 753 A1 (ETM [FR]) 30 novembre 2018 (2018-11-30) * abrégé * * figures *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B63B
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>16 septembre 2019</b>	Examineur <b>Gardel, Antony</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 19 16 9516

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-09-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0147176 A2	03-07-1985	AU 578437 B2	27-10-1988
		BR 8406606 A	15-10-1985
		CA 1256327 A	27-06-1989
		DE 3474277 D1	03-11-1988
		DK 621684 A	24-06-1985
		EP 0147176 A2	03-07-1985
		ES 8603780 A1	16-01-1986
		FI 82006 B	28-09-1990
		GB 2152183 A	31-07-1985
		GR 82524 B	24-04-1985
		IE 55960 B1	27-02-1991
		IN 163211 B	20-08-1988
		JP S60157534 A	17-08-1985
		KR 850004430 A	15-07-1985
		NO 168463 B	18-11-1991
		NZ 210498 A	29-05-1987
		SU 1544181 A3	15-02-1990
US 4721053 A	26-01-1988		
US 2017350083 A1	07-12-2017	AT 516579 A1	15-06-2016
		CN 107000815 A	01-08-2017
		EP 3218254 A1	20-09-2017
		US 2017350083 A1	07-12-2017
		WO 2016074012 A1	19-05-2016
FR 2301432 A1	17-09-1976	CA 1087929 A	21-10-1980
		DE 2606833 A1	02-09-1976
		DK 69676 A	22-08-1976
		ES 445352 A1	01-06-1977
		FR 2301432 A1	17-09-1976
		GB 1525153 A	20-09-1978
		IT 1055368 B	21-12-1981
		JP S51116362 A	13-10-1976
		NL 7601741 A	24-08-1976
		NO 143696 B	22-12-1980
		SU 584753 A3	15-12-1977
		US 4048944 A	20-09-1977
FR 3066753 A1	30-11-2018	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82