



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**06.04.2022 Bulletin 2022/14**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**B63B 22/02 (2006.01) B63B 22/22 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **21200355.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**B63B 22/02; B63B 22/22; B63B 22/18**

(22) Date de dépôt: **30.09.2021**

(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: **IEM SA**  
**1228 Plan-les-Ouates (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **MENOUD, Edouard**  
**1228 Plan-les-Ouates (CH)**  
• **MENOUD, François**  
**1255 Veyrier (CH)**

(30) Priorité: **01.10.2020 CH 12502020**  
**03.06.2021 FR 2105870**  
**15.06.2021 CH 6972021**

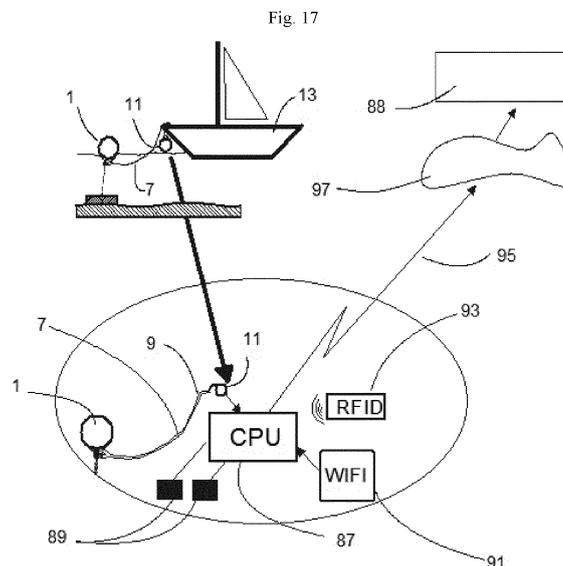
(74) Mandataire: **Gaglione, Renaud**  
**3, rue de l'Arceau**  
**86100 Châtelleraut (FR)**

(54) **DISPOSITIF D'AMARRAGE D'UN BATEAU**

(57) Dispositif d'amarrage d'un bateau, comprenant un point d'amarrage tel une bouée de mouillage (1), une amarre (7, 9), fixée au point d'amarrage (1) par un segment d'amarre principal (7) et une bouée (11), attachée à l'amarre (7, 9) par un segment d'amarre complémentaire (9) et prenant un état de flottaison ou un état hors d'eau lorsque respectivement, un bateau (13) n'est pas ou est amarré au point d'amarrage (1, 17, 19, 21), la bouée étant lestée par l'amarre (7, 9) dans l'état de flottaison tandis que dans l'état hors d'eau, elle est liée à un bateau amarré (13) par le segment complémentaire (9),

le segment principal (7) étant seul destiné à être fixé au bateau (13) pour supporter un effort de traction exercé par le bateau sur le point d'amarrage (1).

Selon l'invention, la bouée (11) comprend des moyens pour détecter l'état en flottaison et l'état hors d'eau et des moyens de communication (87) pour envoyer en temps réel à une centrale de gestion (88), des signaux (95, 97) établissant une relation univoque entre l'état en flottaison ou hors d'eau détecté et respectivement, le non amarrage ou l'amarrage d'un bateau au point d'amarrage.



## Description

**[0001]** L'invention appartient au domaine des dispositifs d'amarrage des bateaux, notamment des bateaux de plaisance.

**[0002]** Aujourd'hui, les gestionnaires d'aires de stationnement cherchent à mieux connaître et mieux contrôler l'état de leur parc d'amarrage, à des fins d'optimisation du taux d'occupation et en particulier, de la mise à disposition de points d'amarrage libérés temporairement ou du contrôle d'occupations non autorisées.

**[0003]** L'invention se rapporte plus particulièrement à un dispositif d'amarrage d'un bateau, comprenant un point d'amarrage tel une bouée de mouillage, un ponton, un quai ou encore un poteau, une amarre fixée au point d'amarrage par un segment principal et une bouée, attachée à l'amarre par un segment complémentaire et prenant un état de flottaison ou un état hors d'eau lorsque respectivement, un bateau n'est pas ou est amarré au point d'amarrage, la bouée étant lestée par l'amarre dans l'état de flottaison, tandis que dans l'état hors d'eau, elle est liée à un bateau amarré par le segment complémentaire, le segment principal étant seul destiné à être fixé au bateau pour supporter un effort de traction exercé par le bateau.

**[0004]** Les figures 1 à 4 illustrent un dispositif d'amarrage de ce type connu en soi. Le segment principal de l'amarre est compté entre une boucle de fixation au point d'amarrage, ici une bouée de mouillage, et une boucle de fixation à un point fixe d'un bateau. Lorsque le segment principal relie un bateau au point d'amarrage, le segment complémentaire permet par exemple de suspendre la bouée dans le vide ou de la poser sur le bateau.

**[0005]** Le document WO 2016/015089 divulgue un dispositif d'amarrage dans lequel une bouée de mouillage forme un point d'amarrage d'un bateau. Une amarre est fixée au point d'amarrage par un premier segment. Un deuxième segment est destiné à être fixé au bateau. Les deux segments de l'amarre sont reliés par une bouée à laquelle ils sont fixés. Lorsque le bateau est à une distance inférieure à la longueur totale de l'amarre, égale à la somme des longueurs des deux segments (la taille propre de la bouée étant négligée) la traction exercée par le bateau est nulle et la bouée est en état de flottaison. Lorsque le bateau est entraîné à une distance qui tend vers la longueur totale de l'amarre, la traction sur chaque segment de l'amarre a pour effet de tirer la bouée hors de l'eau. Celle-ci reprend son état flottant lorsque la traction s'annule à nouveau, en fonction des déplacements du bateau par rapport au point d'amarrage. Ainsi, la bouée passe d'un état de flottaison à un état hors d'eau en fonction de la traction exercée par le bateau sur l'amarre. La bouée comprend des moyens pour détecter l'état hors d'eau et des moyens de communication pour envoyer à une centrale de gestion, un signal établissant une relation entre l'état hors d'eau détecté et l'amarrage d'un bateau au point d'amarrage.

**[0006]** La détection de l'état hors d'eau selon ce dis-

positif d'amarrage est aléatoire, car elle dépend des déplacements du bateau par rapport au point d'amarrage. Par mer calme, la bouée peut rester dans l'état de flottaison pendant un long intervalle de temps, au cours duquel les moyens de détection ne détectent aucun changement d'état. Pendant cet intervalle de temps, il n'est pas possible de contrôler une relation établie antérieurement entre l'état hors d'eau détecté et l'amarrage d'un bateau. Un désamarrage accidentel ou intentionnel peut être survenu sans avoir été détecté, la bouée étant restée dans l'état de flottaison.

**[0007]** L'un des buts de l'invention est d'augmenter la fiabilité d'un dispositif d'amarrage.

**[0008]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'amarrage d'un bateau, comprenant un point d'amarrage tel une bouée de mouillage, un ponton, un quai ou encore un poteau, une amarre, fixée au point d'amarrage par un segment principal et une bouée, attachée à l'amarre par un segment complémentaire et prenant un état de flottaison ou un état hors d'eau lorsque respectivement un bateau n'est pas ou est amarré au point d'amarrage, la bouée étant lestée par l'amarre dans l'état de flottaison tandis que dans l'état hors d'eau, elle est liée à un bateau amarré par le segment complémentaire, le segment principal étant seul destiné à être fixé au bateau pour supporter un effort de traction exercé par le bateau sur l'amarre, caractérisé en ce que la bouée comprend des moyens pour détecter l'état en flottaison et l'état hors d'eau et des moyens de communication pour envoyer en temps réel à une centrale de gestion, des signaux établissant une relation univoque entre l'état en flottaison ou hors d'eau détecté et respectivement le non amarrage ou l'amarrage d'un bateau au point d'amarrage.

**[0009]** Les moyens de détection sont disposés dans la bouée pour mettre à profit le fait que l'état hors d'eau est déterminé par le seul segment complémentaire de l'amarre. Il forme donc un état indépendant des déplacements du bateau par rapport au point d'amarrage. Les rôles différents joués par le segment principal et par le segment complémentaire de l'amarre permettent aux moyens de détection de détecter tout changement d'état de la bouée au cours du temps, en flottaison ou hors de l'eau. Les moyens de communication peuvent ainsi envoyer en temps réel des signaux qui établissent une relation unique entre l'état de flottaison et le non arrimage d'une part et l'état hors d'eau et l'arrimage d'un bateau d'autre part.

**[0010]** Dans un mode de réalisation particulier, une partie de la bouée par laquelle elle est attachée au segment complémentaire de l'amarre comprend, sous la ligne de flottaison, une chambre d'eau se remplissant d'eau dans l'état de flottaison et un détecteur de présence d'eau en interaction avec ladite chambre. Dans l'état hors d'eau, la bouée est reliée au bateau par le segment complémentaire, dans une position suspendue dans le vide ou en appui sur le bateau, permettant d'évacuer l'eau contenue dans la chambre. Ainsi, la présence ou l'absence d'eau détectée par les moyens de détection per-

met aux moyens de communication d'envoyer en temps réel, un signal de présence d'eau indiquant qu'aucun bateau n'est amarré au point d'amarrage ou un signal d'absence d'eau, indiquant qu'un bateau est amarré.

**[0011]** Le détecteur de présence d'eau met en œuvre de préférence une mesure de type presso-statique, ultrasonique, propagation d'ondes électromagnétiques ou résistance électrique. Il est isolé électriquement par rapport à la chambre d'eau.

**[0012]** Dans un autre mode de réalisation particulier, les moyens de détection comprennent un inclinomètre, apte à détecter une variation d'angle par rapport à un angle propre à la bouée, défini comme l'angle d'ouverture alpha d'un cône d'appui de la bouée sur un plan horizontal, ayant un sommet déterminé par un moyen d'attache de la bouée au segment d'amarre complémentaire. L'angle propre à la bouée, ou une valeur supérieure à cet angle, est associé à l'état hors d'eau. Dans l'état de flottaison, la bouée pivote sur elle-même d'une valeur angulaire égale à l'opposé de son angle propre, le moyen d'attache au segment d'amarre complémentaire étant dans l'alignement du centre de masse de la bouée et de la poussée d'Archimède. Lorsque l'inclinomètre est repéré par rapport à la verticale du lieu, la bouée présente à l'instant t un angle bêta qui oscille autour de zéro dans l'état de flottaison et qui oscille autour de l'angle alpha ou d'une valeur supérieure à alpha, dans la position hors d'eau, selon qu'elle est posée sur un support du bateau ou suspendue dans le vide. Ainsi, l'angle alpha ou l'angle bêta détecté par l'inclinomètre permet aux moyens de communication d'envoyer en temps réel, un signal univoque indiquant qu'aucun bateau n'est amarré au point d'amarrage - angle bêta - ou qu'un bateau est amarré - angle alpha ou supérieur à alpha.

**[0013]** Les signaux issus des accéléromètres utilisés par l'inclinomètre étant sujets aux variations liées aux vagues, l'invention prévoit avantageusement deux méthodes permettant de diminuer significativement leur influence.

**[0014]** L'une de ces méthodes consiste à définir un intervalle de confiance d'une dizaine de degrés lors de la mesure de la variation d'angle par rapport à l'angle propre à la bouée.

**[0015]** Selon l'autre de ces méthodes, l'inclinomètre est apte à traiter les ratios des accélérations entre deux des trois directions de l'espace, par exemple  $\vec{x}/\vec{z}$  ou  $\vec{y}/\vec{z}$ , pour diminuer l'effet des accélérations linéaires, comme les variations de hauteur ou les translations horizontales, alors que les variations angulaires, sur lesquelles les vagues n'ont que peu d'influence, sont éliminées en procédant à une moyenne glissante des angles mesurés sur une durée préétablie, par exemple pendant les cinq périodes d'une vague, ou en comptant un nombre fixe de vagues complètes, mesurées entre des points particuliers, comme les maxima.

**[0016]** De préférence, l'invention prévoit d'activer simultanément les principes de détection exposés précédemment, par présence d'eau et par variation de l'angle

propre de la bouée.

**[0017]** La technologie des objets connectés IoT (Internet of Things) permet de mettre en œuvre le dispositif d'amarrage selon l'invention d'une façon adaptée aux appareils connectés, en saisissant en temps réel les points d'amarrage occupés par un bateau et en les transmettant aux divers responsables de sites, telle la capitainerie des ports. Un message SMS ou équivalent peut également être envoyé au propriétaire ou à l'utilisateur du bateau, à chaque changement d'état de la bouée, en flottaison ou hors d'eau, l'informant en temps réel respectivement, du non amarrage ou de l'amarrage du bateau et l'alertant dans le cas d'un décrochage accidentel ou intentionnel, d'un vol ou encore d'un amarrage sauvage au point d'amarrage qui lui est réservé.

**[0018]** D'autres avantages de l'invention sont décrits dans l'exposé ci-dessous illustré par les dessins suivants :

**[0019]** La fig. 1 montre un dispositif d'amarrage connu en soi, comprenant une bouée de mouillage, une amarre et une bouée attachée à l'amarre dans un état de flottaison.

**[0020]** La fig. 2 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, la bouée attachée à l'amarre étant hors d'eau et posée sur un bateau amarré à la bouée de mouillage.

**[0021]** La fig. 3 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, la bouée attachée à l'amarre étant hors d'eau et suspendue à un bateau amarré à la bouée de mouillage.

**[0022]** La fig. 4 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, dans lequel la bouée de mouillage est remplacée par un ponton.

**[0023]** La fig. 5 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, dans lequel la bouée de mouillage est remplacée par un quai.

**[0024]** La fig. 6 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, dans lequel la bouée de mouillage est remplacée par un poteau.

**[0025]** La fig. 7 montre un premier mode de réalisation de l'invention, dans lequel la bouée attachée à l'amarre comprend une chambre d'eau et des détecteurs de présence d'eau effectuant une mesure de type ultrasonique.

**[0026]** La fig. 8 montre différentes variantes de réalisation des moyens de détection de présence d'eau, de la bouée illustrée par la figure 7.

**[0027]** La fig. 9 montre une variante de réalisation de la bouée illustrée par la figure 7, dans laquelle les moyens de détection effectuent une mesure de résistance électrique.

**[0028]** La fig. 10 montre les moyens de détection illustrés par la figure 9 avec un agrandissement.

**[0029]** La fig. 11 montre en vue de face, un deuxième mode de réalisation de l'invention, dans lequel la bouée attachée à l'amarre comprend un inclinomètre.

**[0030]** La fig. 12 montre la bouée illustrée par la figure 11, en vue de profil.

**[0031]** La fig. 13 montre la bouée illustrée par les figu-

res 11 et 12, en appui sur un plan horizontal.

**[0032]** La fig. 14 montre la bouée illustrée par les figures 11 et 12, dans un état de flottaison.

**[0033]** La fig. 15 montre la bouée illustrée par les figures 11 et 12, dans un état hors d'eau, en suspension dans le vide.

**[0034]** La fig. 16 montre une bouée adaptée à des moyens de détection et de communication miniatures.

**[0035]** La fig. 17 montre une bouée attachée à l'amarre selon le premier ou le deuxième mode de réalisation de l'invention, comprenant des moyens de communication envoyant des signaux de façon autonome à une centrale de gestion.

**[0036]** La fig. 18 montre une bouée attachée à l'amarre selon le premier ou le deuxième mode de réalisation de l'invention, comprenant des moyens de communication envoyant des signaux à une centrale de gestion par l'intermédiaire d'une bouée de mouillage.

**[0037]** Un dispositif d'amarrage connu en soi est illustré par les figures 1 à 3. Il comprend un point d'amarrage, ici une bouée de mouillage 1 reliée par une chaîne 5 à un corps mort 3 reposant sur le fond marin 2. Une amarre est fixée à la bouée de mouillage 1 par un segment d'amarre principal 7. Une deuxième bouée 11 est attachée à l'amarre par un segment d'amarre complémentaire 9, par l'intermédiaire d'un moyen d'attache, ici un émerillon 6. La deuxième bouée 11 prend un état de flottaison à la surface de l'eau 4, représenté par la figure 1 ou un état hors d'eau, représenté par la figure 2 ou 3, lorsque respectivement, un bateau 13 n'est pas ou est amarré à la bouée de mouillage 1. La deuxième bouée 11 est lestée par les deux segments 7, 9 de l'amarre dans l'état de flottaison et sert à faciliter la prise de l'amarre lors d'un amarrage. Dans l'état hors d'eau, la deuxième bouée 11 est liée au bateau amarré 13 par le segment complémentaire 9, indépendamment du segment principal 7, qui est seul destiné à être fixé au bateau 13, ici par l'intermédiaire d'un taquet 15, pour supporter un effort de traction exercé par le bateau 13 en fonction de ses déplacements dans l'eau autour de la bouée de mouillage 1.

**[0038]** Il convient de noter que le segment d'amarre principal 7 porte des noms divers selon les habitudes du lieu. Ainsi, il est dénommé aussière (ou haussière), terme qui englobe tout cordage assurant une liaison entre un bateau et un point d'amarrage comme un ponton, un quai, ou encore un poteau enfoncé dans le fond marin. Il est encore appelé fouet lorsqu'il s'agit de la liaison entre un bateau et une bouée de mouillage. Dans ce cas, la deuxième bouée 11 qui est attachée à l'amarre par le segment complémentaire 9 est appelée bouée secondaire par rapport à la bouée de mouillage, qui est appelée bouée principale.

**[0039]** La figure 2 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, la bouée 11 attachée au segment d'amarre complémentaire 9 étant hors d'eau et posée sur le bateau 13 amarré à la bouée de mouillage 1.

**[0040]** La figure 3 montre le dispositif d'amarrage illus-

tré par la figure 1, la bouée 11 attachée au segment d'amarre complémentaire 9 étant hors d'eau et suspendue dans le vide au bateau 13 amarré à la bouée de mouillage 1. La deuxième bouée 11 est ainsi rendue bien visible pour un contrôle visuel. Cet état en suspension peut être imposé au travers d'un règlement administratif d'un parc d'amarrage.

**[0041]** La figure 4 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, dans lequel la bouée de mouillage 1 est remplacée par un ponton 17 auquel est fixé l'amarre par son segment principal 7. Le bateau 13 est amarré au ponton 17 par le segment d'amarre principal 7 pris dans le taquet 15. La deuxième bouée 11 est en suspension dans le vide, pendue au bateau 13 par le segment d'amarre complémentaire 9.

**[0042]** La figure 5 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, dans lequel la bouée de mouillage 1 est remplacée par un quai 19. La figure 6 montre le dispositif d'amarrage illustré par la figure 1, dans lequel la bouée de mouillage 1 est remplacée par un poteau 21. Dans ces deux dernières figures, la deuxième bouée 11 est dans l'état de flottaison.

**[0043]** La figure 7 montre un premier mode de réalisation de l'invention, dans lequel la bouée 11, attachée à l'amarre par le segment complémentaire 9, comprend une chambre d'eau 23 et un détecteur de présence d'eau 25 effectuant une mesure de type ultrasonique. La chambre d'eau 23 est formée dans une partie 27, appelée aussi balourd, par laquelle la bouée 11 est attachée au segment complémentaire de l'amarre 9. Le balourd 27 comprend ainsi une ouverture 29 servant de prise à un moyen de fixation, par exemple l'émerillon 6 indiqué précédemment. La chambre d'eau 23 est disposée sous la ligne de flottaison 31 de la bouée 11 pour se remplir d'eau lorsque la bouée 11 est dans l'état de flottaison. Des canaux 33 débouchant par des orifices 35 sont ainsi prévus pour mettre la chambre d'eau 23 en communication avec l'eau environnante. Le détecteur de présence d'eau 25 est intégré au balourd 27 qui lui sert ainsi de protection et d'isolation électrique.

**[0044]** La figure 8 montre différentes variantes de réalisation des moyens de détection de présence d'eau. Un détecteur effectuant une mesure par propagation d'onde dans l'infra-rouge, comprend une diode émettrice 37 et une diode réceptrice 39. Il est opportun de rappeler que l'eau agit fortement sur la propagation infrarouge et qu'ainsi, il est aisé de détecter sa présence ou son absence. Un autre détecteur effectuant une mesure de résistance électrique comprend deux électrodes platinées 41, permettant de détecter la présence ou l'absence d'eau entre les deux électrodes.

**[0045]** Les figures 9 et 10 montrent une variante de réalisation de la bouée 11 illustrée par la figure 7, dans laquelle les moyens de détection effectuent une mesure de résistance électrique. Une première électrode comprend, figure 10, une rondelle 43 en acier inoxydable, logée dans un boîtier en matériau isolant 45. Une chambre d'eau est formée par un interstice 46 entre le boîtier

et la paroi 61 de la bouée 11. La première électrode 43 est en communication avec la chambre d'eau par des ouvertures 47. Une deuxième électrode est formée par un anneau 49 permettant la fixation du segment complémentaire 9 de l'amarre. Un boîtier électronique 51 est disposé en opposition à l'anneau de fixation 49 par rapport à la ligne de flottaison. La liaison électrique entre le boîtier électronique 51 et la première électrode 43 est assurée par un fil électrique 55. La liaison électrique avec la deuxième électrode 49 est assurée par un axe 53 disposé suivant un diamètre de la bouée 11. Une antenne 57 émettant un signal de détection 59 est également disposée au-dessus de la ligne de flottaison 31, pour en assurer une bonne émission dans l'état de flottaison de la bouée 11.

**[0046]** Les figures 11 et 12 illustrent un deuxième mode de réalisation de l'invention, dans lequel la bouée 11, attachée au segment complémentaire 9 de l'amarre, comprend un inclinomètre 60. Une valve de gonflage 63 est fixée sur une paroi 61 de la bouée 11. Des moyens de communication avec une centrale de gestion comprennent un circuit électronique 65, alimenté par des batteries 67 et une antenne 69, disposée au-dessus de la ligne de flottaison, de manière à permettre une bonne émission du signal de détection dans l'état de flottaison de la bouée 11. L'inclinomètre 60 effectue une mesure d'angle à l'aide d'un accéléromètre à 3 axes perpendiculaires. Un anneau 71 est disposé sous la ligne de flottaison pour attacher la bouée 11 au segment complémentaire 9 de l'amarre.

**[0047]** Les figures 13 à 15 illustrent différentes positions angulaires de la bouée 11. La figure 13 illustre plus particulièrement l'angle alpha, propre à la bouée 11 et défini comme l'angle d'ouverture d'un cône d'appui de la bouée 11 sur un plan horizontal 73, ayant un sommet déterminé par l'anneau 71 servant d'attache au segment complémentaire 9. La bouée est ici de forme sphérique ou ovoïde et l'angle alpha dépend du diamètre de la bouée 11 ainsi que de l'extension radiale de l'anneau 71. L'angle alpha propre à la bouée, ou une valeur supérieure à cet angle, est associé à l'état hors d'eau.

**[0048]** Dans l'état de flottaison, la bouée 11 pivote sur elle-même d'une valeur angulaire égale à l'opposé de son angle propre, l'anneau 71 étant dans l'alignement du centre de masse de la bouée et de la poussée d'Archimède. Lorsque l'inclinomètre est repéré par rapport à la verticale du lieu 77, la bouée présente à l'instant t, un angle bêta qui oscille autour de zéro dans l'état de flottaison, figure 14 et qui oscille autour de l'angle alpha ou d'une valeur supérieure à alpha, dans la position hors d'eau, selon qu'elle est posée sur un support horizontal du bateau ou suspendue dans le vide, figure 15. Ainsi, l'angle alpha ou l'angle bêta détecté par l'inclinomètre permet aux moyens de communication d'envoyer en temps réel, un signal univoque indiquant qu'aucun bateau n'est amarré au point d'amarrage - angle bêta - ou qu'un bateau est amarré - angle alpha ou supérieur à alpha.

**[0049]** Autrement dit, on détecte que la bouée 11 est dans l'état de flottaison en contrôlant que l'angle bêta détecté par rapport à la verticale, est inférieur à l'angle alpha propre à la bouée. On peut par exemple prendre alpha égal à 45° et contrôler que l'angle bêta est inférieur à 30°, avec un intervalle de confiance de 15°.

**[0050]** La mesure de l'inclinaison de la bouée 11 est obtenue à l'aide de l'accéléromètre à trois axes fixé à la bouée 11. L'inclinomètre mesure les trois accélérations Ax, Ay, et Az. L'angle est calculé par la formule :

$$\beta = \text{Arctg} \left( \frac{\sqrt{(Ax^2 + Ay^2)}}{Az} \right)$$

**[0051]** Avantagement, la bouée 11 peut comprendre des moyens de détection des deux types décrits précédemment. Ainsi, figures 11 et 12, l'anneau 71 est fixé à une partie 79 qui permet un accès à l'intérieur de la bouée 11 et qui comprend une chambre d'eau 81 et des électrodes pour effectuer une mesure de résistance électrique de la chambre ou tout autre moyen de détection de présence d'eau. Ainsi, dans l'état de flottaison de la bouée, la détection de la présence d'eau doit corroborer la détection de l'angle bêta. De même, dans l'état hors d'eau, la détection d'absence d'eau doit corroborer la détection de l'angle alpha ou d'une valeur supérieure. Une absence de concordance permettra de mettre en évidence une anomalie du dispositif, voire des tentatives de tricherie.

**[0052]** La figure 16 illustre une bouée 11 de forme non sphérique, adaptée à la miniaturisation des moyens de communication. On a représenté l'anneau 71 d'attache au segment d'amarre complémentaire 9 et des moyens de communication, sous la forme d'un module IoT 83. Ce module IoT peut être alimenté par des piles boutons, voire un panneau solaire. Il peut être complété par un éventuel transpondeur 85, fixé à proximité du point d'amarrage ou sur un bateau, le transpondeur pouvant faire l'objet d'un appairage lors du premier amarrage.

**[0053]** Les figures 17 et 18 illustrent deux modes de communication entre la bouée 11 et une centrale de gestion 88. La communication peut être assurée par un des réseaux IoT de type Lora ou Sigfox, directement entre la bouée 11 et la centrale de gestion 88, ou par l'intermédiaire d'un transpondeur 85, disposé sur la bouée de mouillage 1 ou tout autre point d'amarrage, ou encore sur un bateau 13. Les moyens de détection sont en communication avec un microprocesseur qui émet les signaux établissant la relation univoque entre l'état de flottaison et l'état hors d'eau détecté par les moyens de détection et respectivement le non amarrage ou l'amarrage d'un bateau. Ces moyens de communication peuvent également échanger des données administratives telles un numéro d'identification, introduit manuellement ou au travers d'un module RFID, ou encore des messages provenant du bateau au travers d'une connexion de proximité du type WIFI ou Bluetooth et pouvant contenir

d'autres informations, comme la liste des droits et conditions d'amarrage, la position du bateau donnée par un module GPS, la température de l'eau ou de l'air, la tension des éléments d'alimentation, etc...

**[0054]** La figure 17 illustre plus particulièrement une bouée 11 comprenant un microprocesseur central 87, en communication avec des moyen de détection, ici des électrodes 89 effectuant une mesure de résistance électrique dans la chambre d'eau de la bouée, un module de dialogue WIFI 91, un module RFID 93 à lecture de carte et une liaison IoT 95 vers un réseau Internet 97.

**[0055]** La figure 18 illustre plus particulièrement une bouée 11 couplée avec un transpondeur disposé sur une bouée de mouillage 1. La bouée 11 comprend un premier microprocesseur central 99 tandis que la bouée de mouillage comprend

**[0056]** un deuxième microprocesseur central 101 et un module GPS 103. Les deux bouées communiquent par une liaison de proximité filaire ou radio 105.

**[0057]** Un message SMS ou équivalent est envoyé en temps réel au propriétaire ou à l'utilisateur du bateau, à chacun des changements d'état de la bouée 11 détectés par les moyens de détection, soit en flottaison soit hors d'eau, ce qui permet de mettre en évidence un décrochage accidentel ou intentionnel du bateau, un vol, voire un amarrage sauvage.

## Revendications

1. Dispositif d'amarrage d'un bateau, comprenant un point d'amarrage tel une bouée de mouillage (1), un ponton (17), un quai (19) ou encore un poteau (21), une amarre (7, 9), fixée au point d'amarrage (1, 17, 19, 21) par un segment principal (7) et une bouée (11), attachée à l'amarre (7, 9) par un segment complémentaire (9) et prenant un état de flottaison ou un état hors d'eau lorsque respectivement, un bateau (13) n'est pas ou est amarré au point d'amarrage (1, 17, 19, 21), la bouée étant lestée par l'amarre (7, 9) dans l'état de flottaison tandis que dans l'état hors d'eau, elle est liée à un bateau amarré (13) par le segment complémentaire (9), le segment principal (7) étant seul destiné à être fixé au bateau (13) pour supporter un effort de traction exercé par le bateau sur le point d'amarrage (1, 17, 19, 21), **caractérisé en ce que** la bouée (11) comprend des moyens (25, 37, 39, 41, 43, 49, 60) pour détecter l'état en flottaison et l'état hors d'eau et des moyens de communication (65, 69, 83, 85, 87, 99, 101) pour envoyer en temps réel à une centrale de gestion (88), des signaux (95, 97) établissant une relation univoque entre l'état en flottaison ou hors d'eau détecté et respectivement, le non amarrage ou l'amarrage d'un bateau au point d'amarrage.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouée (11) comprend un moyen (71) d'at-
- tache au segment complémentaire (9), disposé sous une ligne (31) de flottaison de la bouée (11) et dans l'alignement du centre de masse de la bouée (11) et de la poussée d'Archimède, tandis que les moyens de détection comprennent un inclinomètre (60), apte à mesurer une variation d'angle par rapport à un angle (a) propre à la bouée (11), défini comme l'angle d'ouverture d'un cône d'appui de la bouée (11) sur un plan horizontal (73), ayant un sommet déterminé par le moyen d'attache (71).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen d'attache (71) s'étend suivant un rayon de la bouée (11) ayant une forme sphérique ou ovoïde.
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouée (11) comprend une chambre d'eau (23, 46) en interaction avec un détecteur de présence d'eau (25, 37, 39, 41, 43), disposés sous la ligne (31) de flottaison de la bouée (11).
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le détecteur de présence est d'eau de type presso-statique, ultrasonique (25), propagation d'ondes électromagnétiques (37, 39) ou résistance électrique (41, 43).
6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouée (11) comprend une partie (79), disposée sous la ligne (31) de flottaison de la bouée (11), dans laquelle un détecteur de présence d'eau (25, 37, 39, 41, 43) est en interaction avec une chambre d'eau (46, 81) et à laquelle sont fixés un moyen (71) d'attache au segment d'amarre complémentaire (9), disposé dans l'alignement du centre de masse de la bouée (11) et de la poussée d'Archimède et un inclinomètre (60), apte à mesurer une variation d'angle par rapport à un angle (a) propre à la bouée (11), défini comme l'angle d'ouverture d'un cône d'appui de la bouée (11) sur un plan horizontal (73), ayant un sommet déterminé par le moyen d'attache (71).
7. Dispositif selon la revendication 2 ou 6, **caractérisé en ce que** l'inclinomètre (60) est apte à traiter des ratios des accélérations entre deux des trois directions de l'espace, par exemple  $\vec{x}/\vec{z}$  ou  $\vec{y}/\vec{z}$ , tandis que des variations angulaires sont éliminées en procédant à une moyenne glissante des angles mesurés sur une durée préétablie, par exemple pendant les cinq périodes d'une vague, ou en comptant un nombre fixe de vagues complètes, mesurées entre des points particuliers, comme les maxima.

Fig. 1

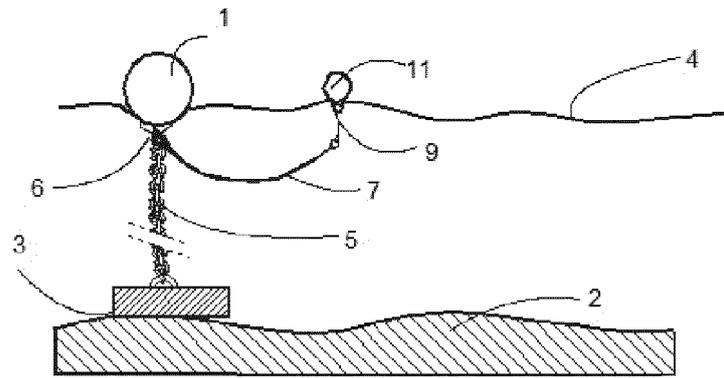


Fig. 2

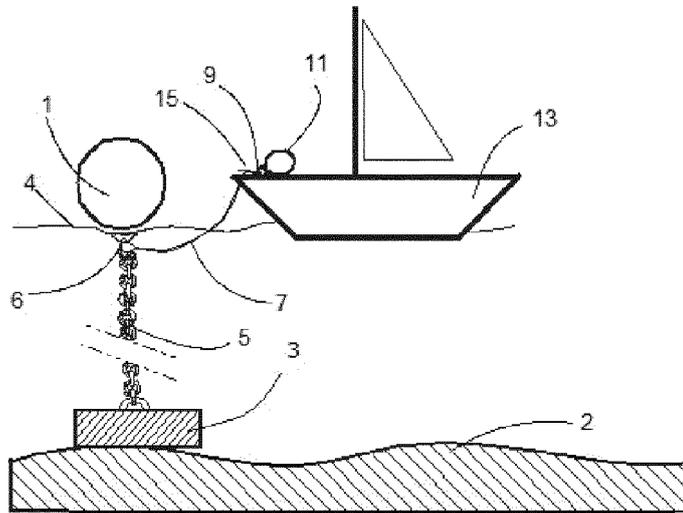


Fig. 3

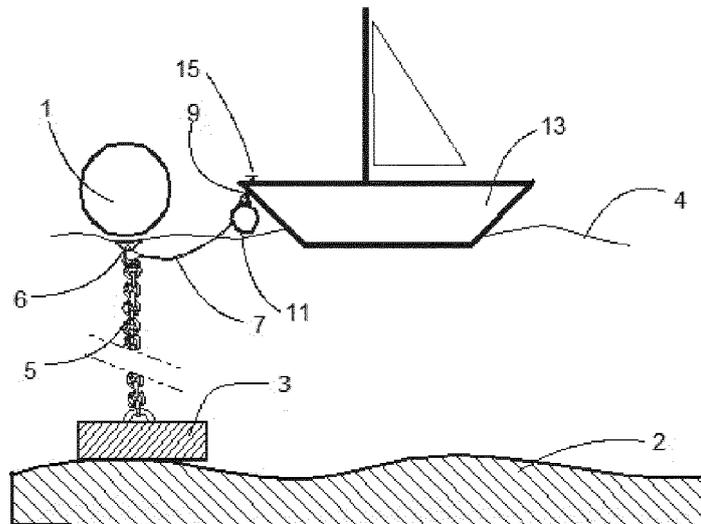


Fig. 4

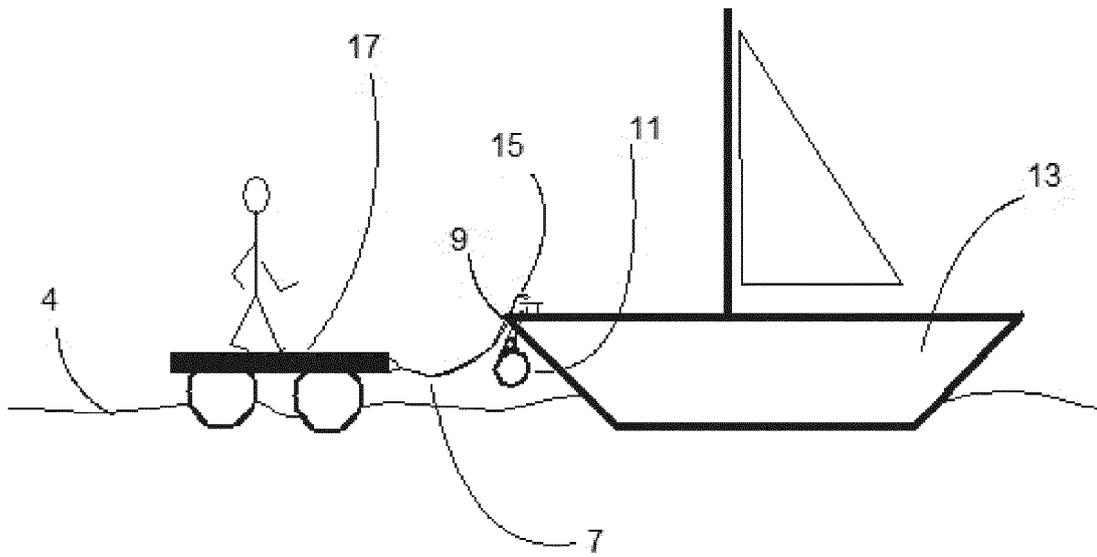


Fig. 5

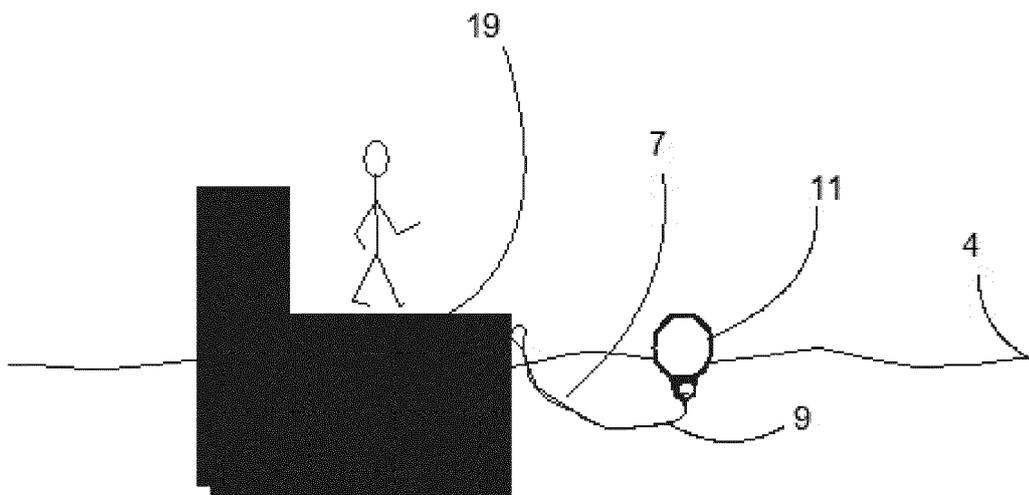


Fig. 6

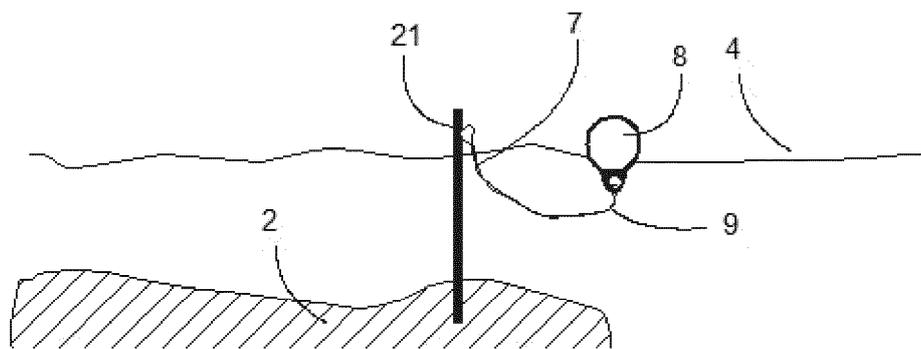


Fig. 7

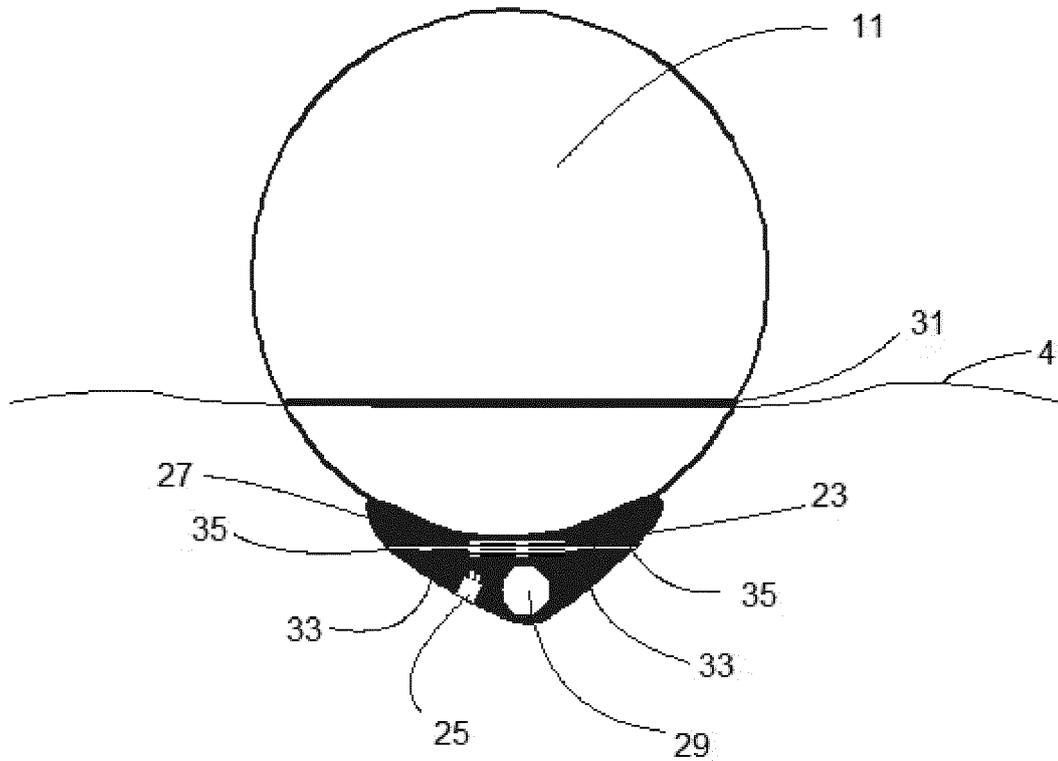


Fig. 8

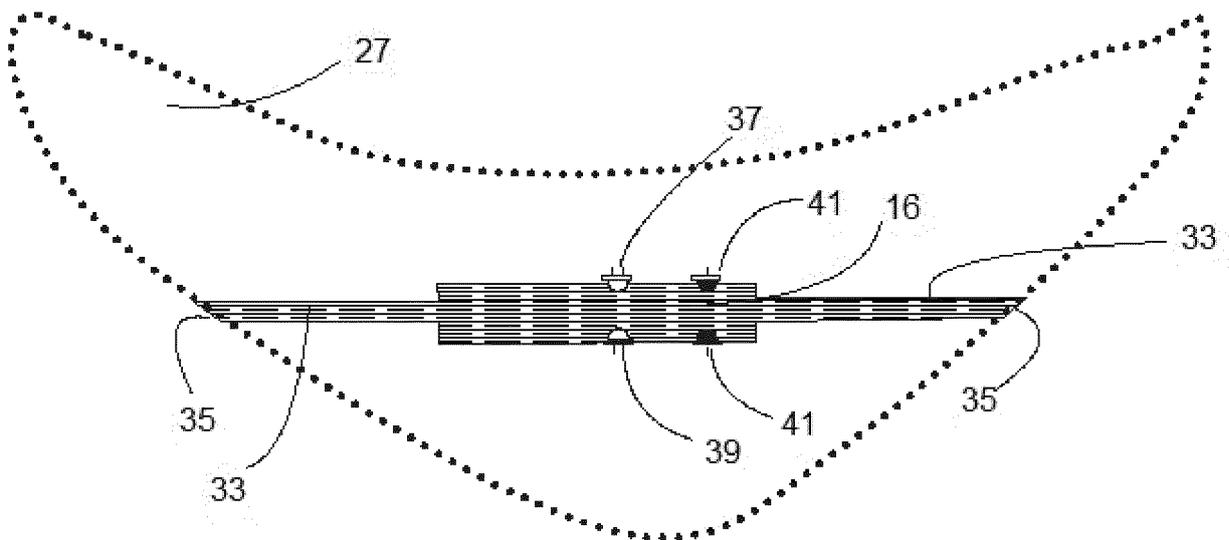


Fig. 9

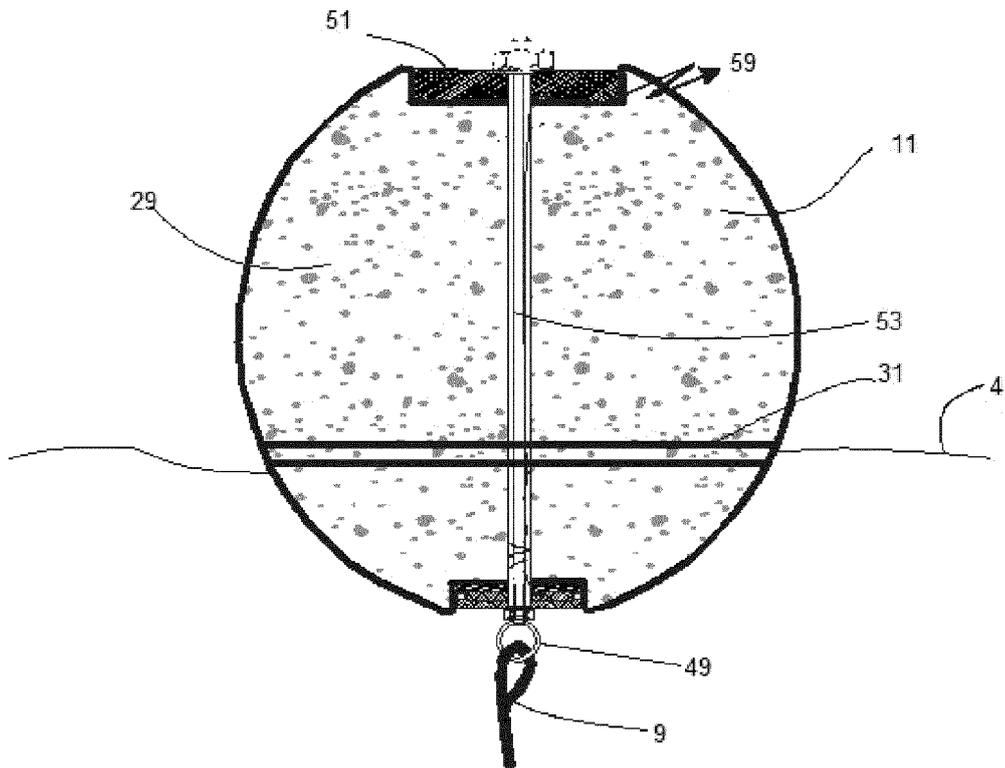


Fig. 10

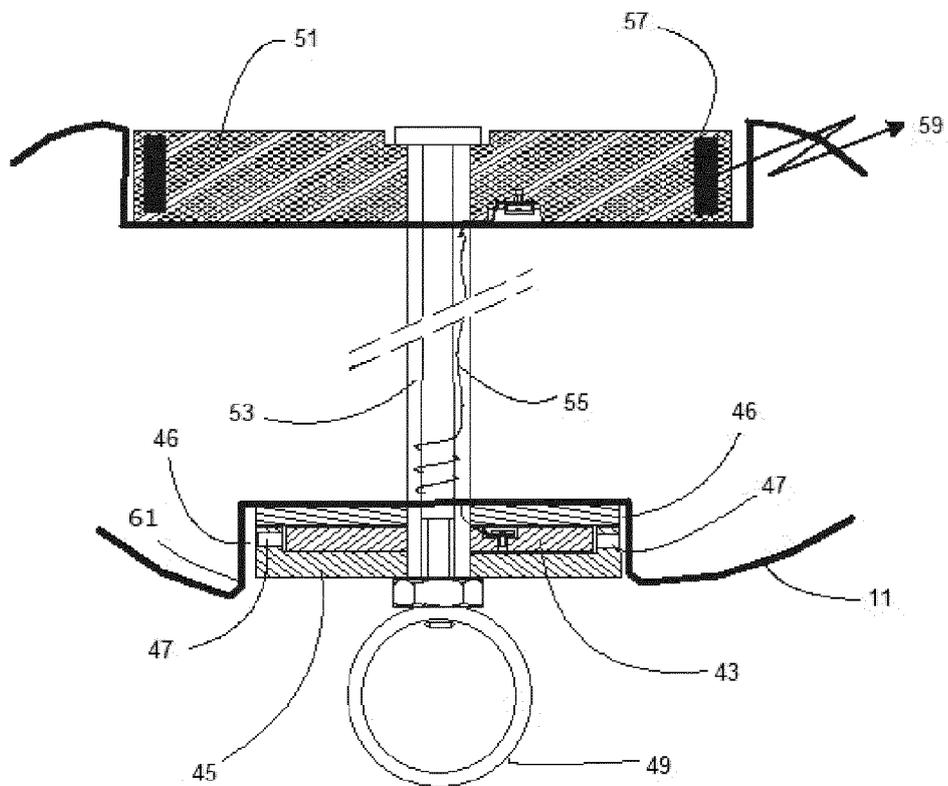


Fig. 11

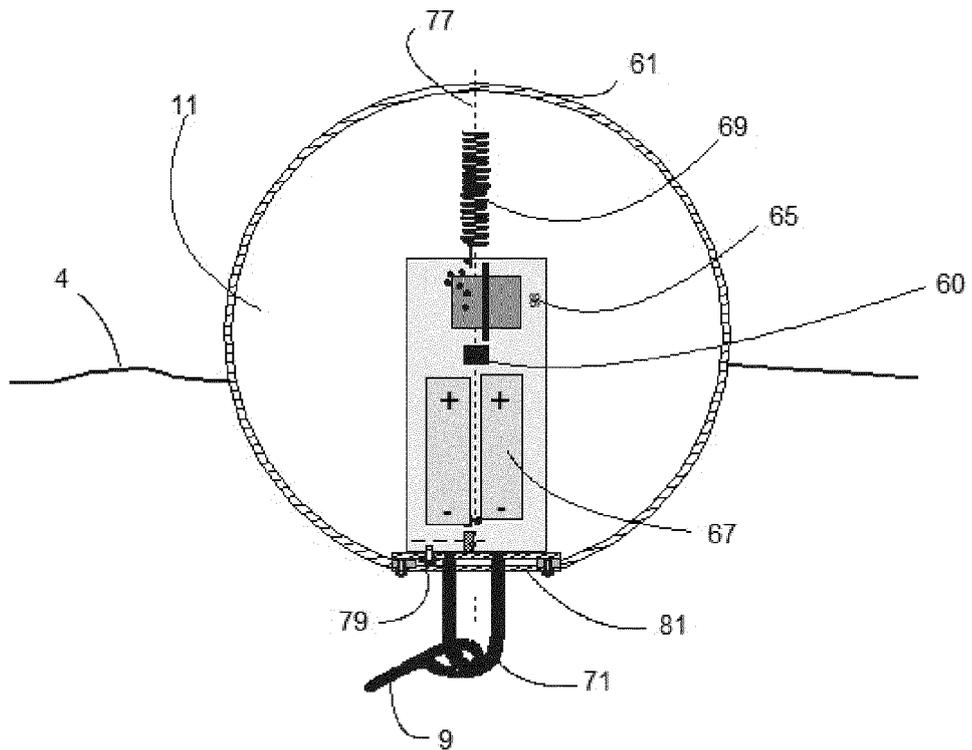


Fig. 12

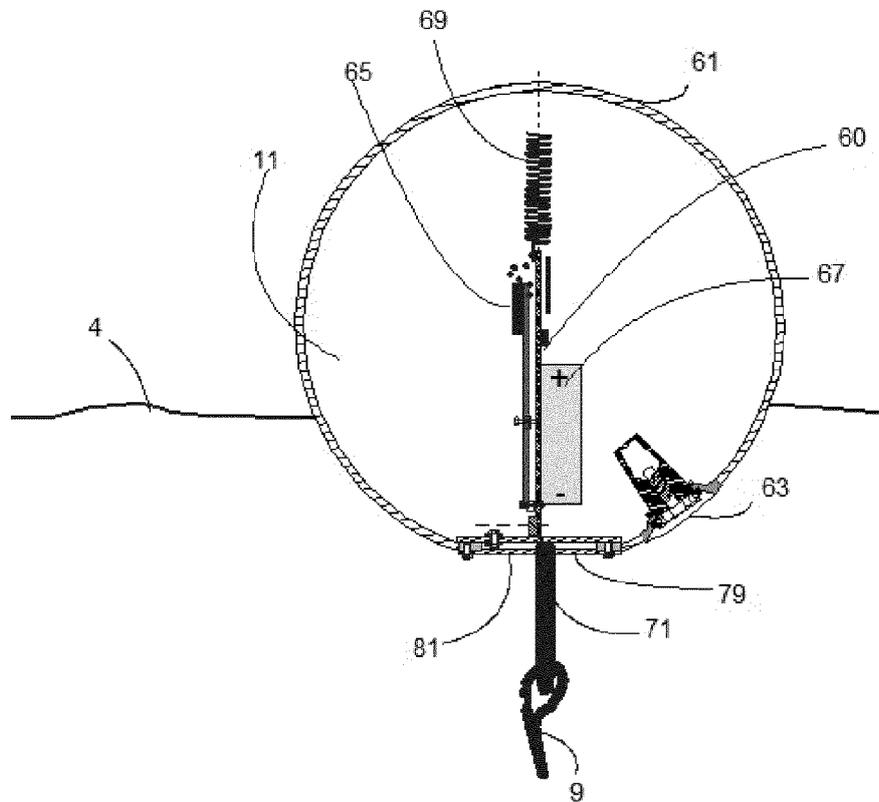


Fig. 13

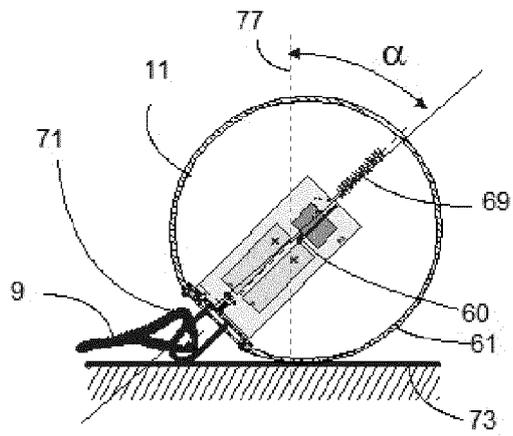


Fig. 14

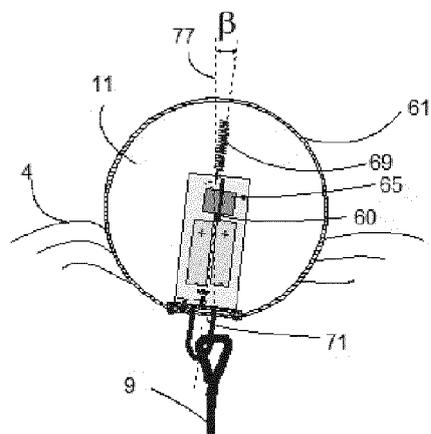


Fig. 15

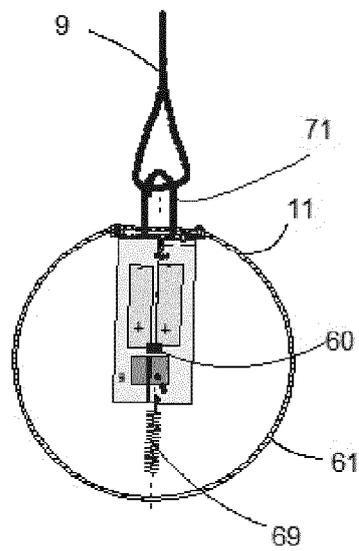


Fig. 16

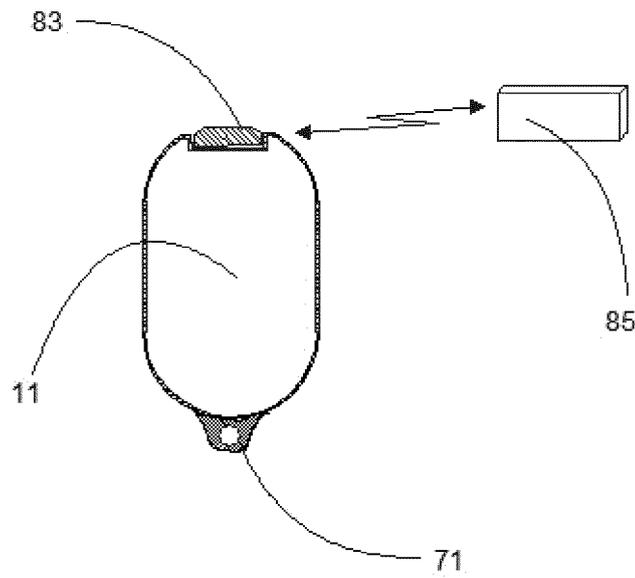


Fig. 17

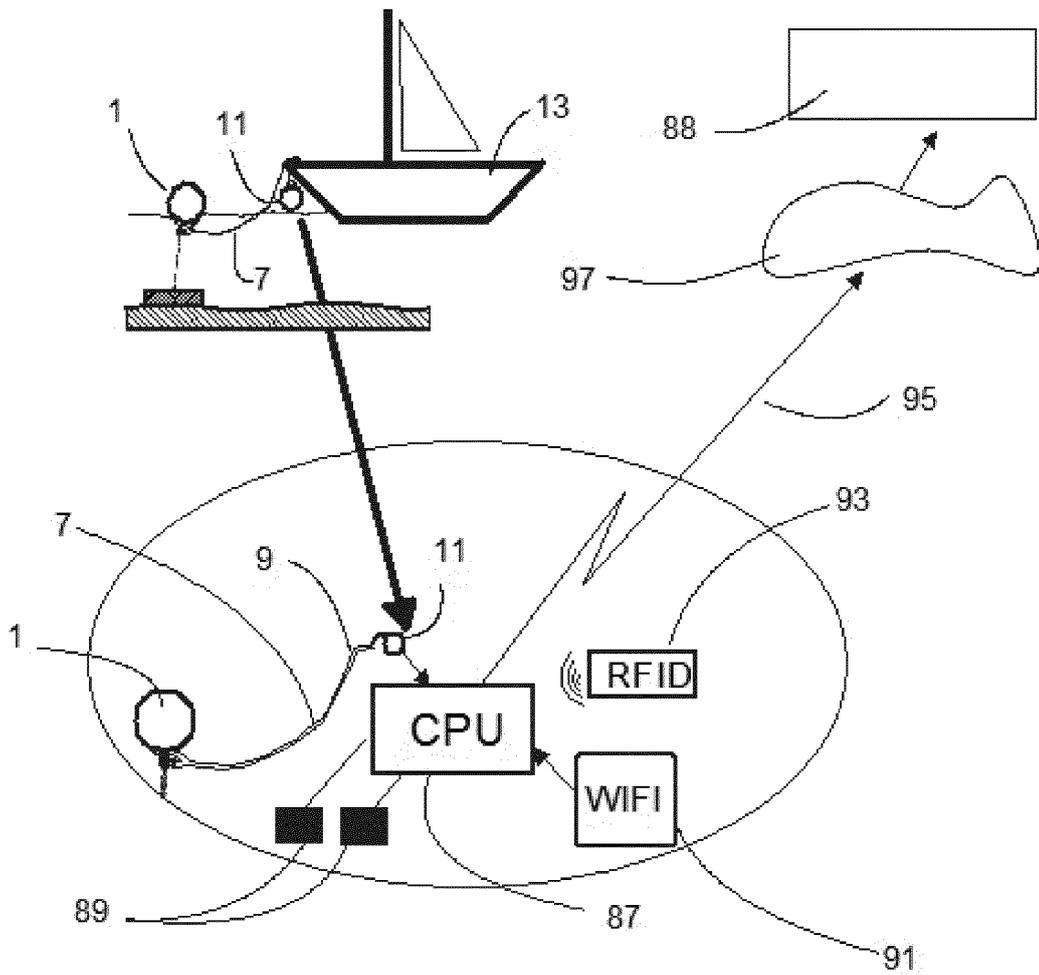
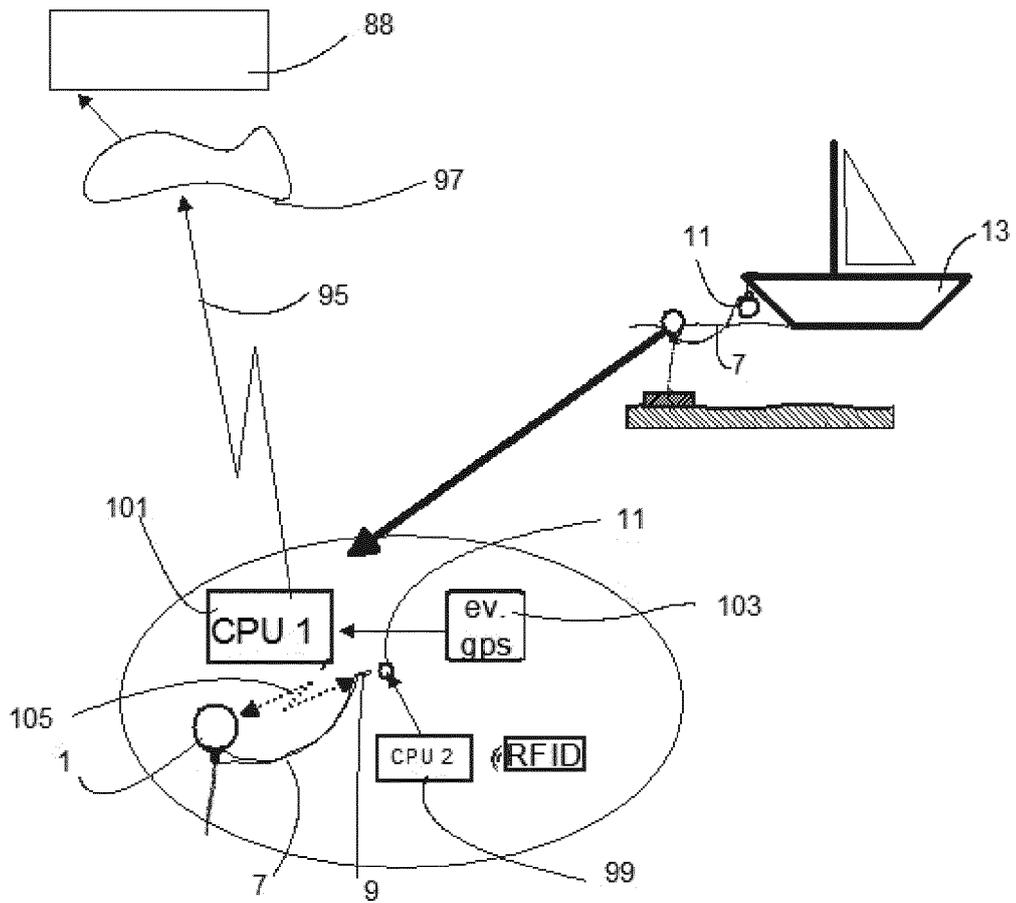


Fig. 18





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 21 20 0355

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)
Y	CN 108 382 530 A (GUANGZHOU MARINE ENG CORPORATION; GUANGZHOU HAIRONG IND CO LTD) 10 août 2018 (2018-08-10)	1	INV. B63B22/02 B63B22/22
A	* le document en entier * -----	2-7	
Y,D	WO 2016/015089 A1 (JKP MARINE PTY LTD [AU]) 4 février 2016 (2016-02-04)	1	
A	* revendications 1,5,15; figures 10,11 * * alinéa [0094] - alinéa [0102] * -----	2-7	
A	FR 2 109 096 A5 (LIAUTAUD JEAN) 26 mai 1972 (1972-05-26) * le document en entier * -----	1-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B63B
A	WO 2019/081843 A1 (LADOUX JEREMY [FR]) 2 mai 2019 (2019-05-02) * revendications; figures * -----	1-7	
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 février 2022</b>	Examineur <b>Westland, Paul</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 21 20 0355

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.

16-02-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>CN 108382530 A</b>	<b>10-08-2018</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>WO 2016015089 A1</b>	<b>04-02-2016</b>	<b>AU 2015296885 A1</b>	<b>24-01-2019</b>
		<b>EP 3188959 A1</b>	<b>12-07-2017</b>
		<b>HR P20190523 T1</b>	<b>17-05-2019</b>
		<b>US 2017158289 A1</b>	<b>08-06-2017</b>
		<b>WO 2016015089 A1</b>	<b>04-02-2016</b>
<b>FR 2109096 A5</b>	<b>26-05-1972</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>WO 2019081843 A1</b>	<b>02-05-2019</b>	<b>EP 3701501 A1</b>	<b>02-09-2020</b>
		<b>FR 3072813 A1</b>	<b>26-04-2019</b>
		<b>FR 3072814 A1</b>	<b>26-04-2019</b>
		<b>WO 2019081843 A1</b>	<b>02-05-2019</b>

EPO FORM P0460

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 2016015089 A [0005]