

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **86401330.5**

51 Int. Cl.4: **B 63 C 7/08**

22 Date de dépôt: **18.06.86**

30 Priorité: **21.06.85 FR 8509439**

71 Demandeur: **INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER (IFREMER), 66 avenue d'Iéna, F-75116 Paris (FR)**

43 Date de publication de la demande: **30.12.86 Bulletin 86/52**

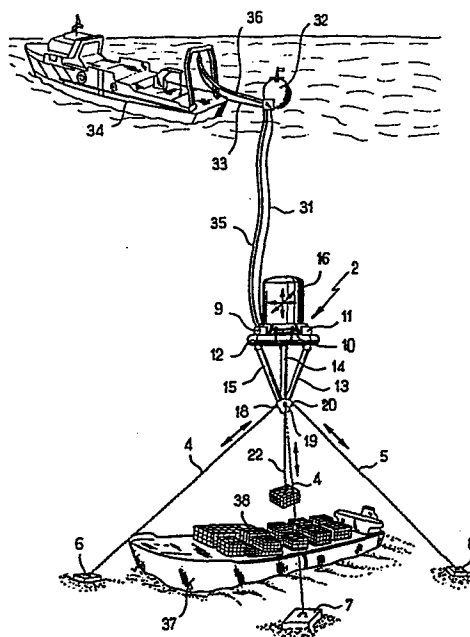
72 Inventeur: **Parthiot, Francois, Hameau St. Francois Chemin des Hoirs, F-83140 Six-Fours (FR)**
 Inventeur: **Valdy, Pierre, Hameau St. Francois Chemin des Hoirs, F-83140 Six-Fours (FR)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

74 Mandataire: **Bouju, André, Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée, F-75017 Paris (FR)**

54 **Dispositif de manutention de charges immergées.**

57 Le dispositif de manutention de charges immergées comprend des moyens de levage portés par une structure immergée (2) reliée à au moins trois câbles de positionnement (3, 4, 5) ayant une extrémité fixée à des points d'ancrage (6, 7, 8), il est caractérisé en ce que la structure immergée comporte des moyens de flottaison (12-16) et en ce que les câbles de positionnement (3, 4, 5) s'étendent entre la structure immergée (2) et les points d'ancrage (6, 7, 8).



EP 0 206 932 A1

"DISPOSITIF DE MANUTENTION DE CHARGES IMMERGEES"

1

La présente invention concerne un dispositif de manutention de charges immergées.

On sait que la manutention de charges immergées, par exemple la récupération des marchandises contenues dans une épave, soulève de nombreux problèmes liés d'une part à la configuration généralement complexe des lieux dans lesquels la manutention doit avoir lieu et d'autre part à la difficulté de se mouvoir dans un milieu sous-marin.

Pour la manutention de charges légères, on utilise couramment des véhicules sous-marins qui sont indépendants, ou presque, de tout support de surface ou d'ancrage au fond et permettent ainsi une manipulation relativement précise. Toutefois, la puissance de levage et l'autonomie des véhicules sous-marins indépendants est restreinte et leur application est très limitée.

Pour la manutention de charges lourdes, on a utilisé des navires équipés de moyens de levage classique tels que des grues ou des mâts de charge. Toutefois, pour la manutention de charges immergées à des profondeurs importantes, la précision des moyens de levage maintenus en surface est faible. De plus, le navire de surface est soumis à des conditions météorologiques très variables, telles que des courants, la houle, le vent et il n'est donc pas possible de maintenir le chantier en exploitation permanente. En outre, les procédures d'abandon du chantier lorsque les conditions météorologiques deviennent trop défavorables sont souvent longues, surtout lorsque les moyens mis en oeuvre sont complexes. Il existe donc un risque important d'accident lorsque les conditions météorologiques se détériorent rapidement.

Afin d'augmenter la précision de manutention des charges lourdes, on a proposé des dispositifs immergés mis en oeuvre à partir d'un navire de surface. En particulier, le document US 3.014.984 décrit un dispositif de

manutention de charges immergées comprenant des moyens de levage portés par une structure immergée, elle-même soutenue par des câbles de positionnement. Les câbles de positionnement sont reliés à l'une de leurs extrémités à des points d'ancrage et à l'autre extrémité à des treuils de réglage de la longueur des câbles portés par un navire de surface. La structure immergée peut ainsi être amenée à proximité des charges à manutentionner et la précision de fonctionnement des moyens de levage s'en trouve améliorée. Toutefois, les treuils de réglage de la longueur des câbles de positionnement sont soumis aux mouvements du navire de surface et transmettent au moins partiellement ces mouvements à la structure immergée. Lors de mouvements importants du navire de surface, le gain de précision qui était obtenu au niveau des moyens de levage est perdu en raison des mouvements de la structure immergée. De plus, dans le cas d'une détérioration des conditions météorologiques, il reste nécessaire de remonter la structure immergée selon une procédure longue et dangereuse.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif de manutention de charges immergées qui soit capable de manutentionner des charges lourdes à des profondeurs importantes et qui puisse être désolidarisé rapidement d'une installation de surface lors d'une détérioration des conditions météorologiques.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention un dispositif de manutention de charges immergées comprenant des moyens de levage portés par une structure immergée reliée à au moins trois câbles de positionnement ayant une extrémité fixée à des points d'ancrage, et des moyens de réglage de la longueur des câbles, caractérisé en ce que la structure immergée comporte des moyens de flottaison et en ce que les câbles de

positionnement s'étendent entre la structure immergée et les points d'ancrage.

Ainsi, les câbles de positionnement sont mis en tension par les moyens de flottaison et sont entièrement indépendants des phénomènes se produisant à la surface. En particulier, dans le cas d'une alimentation en énergie par un navire de surface, cette alimentation est réduite à la présence d'un câble non tendu entre le navire de surface et la structure immergée. Lors d'une détérioration des conditions météorologiques, le dispositif de manutention reste immergé et le câble d'alimentation est déconnecté de la structure immergée rapidement et sans danger.

Selon une version avantageuse de l'invention, le dispositif comporte trois points d'ancrage. Ainsi, la structure immergée et les moyens de levage qui lui sont associés peuvent se déplacer en un point quelconque avec un minimum d'opérations de réglage de la longueur des câbles.

Selon une version préférée de l'invention, la structure immergée est une structure tétraédrique ayant une base sensiblement triangulaire et une pointe dirigée vers le bas par rapport à la base. Ainsi, la structure immergée a un faible encombrement et une résistance importante aux forces auxquelles elle est soumise.

De préférence, les moyens de réglage des câbles de positionnement sont des treuils fixés à la base de la structure tétraédrique et les câbles de positionnement passent sur des poulies de renvoi disposées à proximité de la pointe de la structure tétraédrique. Ainsi, les points d'application des forces que les câbles de positionnement exercent sur la structure sont contenus dans une zone de faible dimension et la stabilité de la structure immergée s'en trouve améliorée.

Selon un autre aspect préféré de l'invention, le dispositif comporte un flotteur à flottaison variable relié à la structure immergée. Ainsi, la flottaison du dispositif est adaptée à volonté en faisant varier le degré de flottaison du flotteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention résulteront encore de la description ci-après d'un exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective schématique du dispositif de manutention selon l'invention en position au-dessus d'une épave,

- la figure 2 est une vue en élévation d'un mode de réalisation de la structure immergée,

- la figure 3 est une vue de dessus de la structure immergée coupée selon le plan III-III de la figure 2,

- la figure 4 est une vue de dessus schématique montrant la zone balayée par le dispositif de manutention,

- la figure 5 est une représentation schématique illustrant le réglage des câbles de positionnement.

En référence aux figures, le dispositif selon l'invention comporte des moyens de levage formés par un treuil 1 porté par une structure immergée généralement désignée en 2. La structure immergée 2 est reliée à trois câbles de positionnement 3, 4, 5 ayant chacun une extrémité fixée à des points d'ancrage, respectivement 6, 7, 8. Les points d'ancrage sont, par exemple, des massifs bétonnés réalisés au fond de la mer en des points régulièrement répartis autour des charges à manutentionner (fig.4), chaque massif bétonné étant de préférence équipé d'un anneau sur lequel on peut venir fixer chacun des câbles de positionnement 3, 4, 5.

La structure immergée comporte des moyens de réglage de la longueur des câbles de positionnement 3, 4, 5. Ces moyens de réglage comportent des treuils, respectivement 9, 10, 11 portés par la structure immergée 2, de sorte que les câbles de positionnement 3, 4, 5 s'étendent entre la structure immergée 2 et les points d'ancrage 6, 7, 8.

5

La structure immergée comporte des moyens de flottaison réalisés de préférence d'une part par des éléments tubulaires étanches 12, 13, 14, 15 formant la structure elle-même et par un flotteur à flottaison variable 16, relié à la structure immergée 2.

10

La structure immergée 2 est de préférence une structure tétraédrique ayant une base 12 sensiblement triangulaire et une pointe 17, formée par le point de convergence des éléments tubulaires étanches 13, 14, 15, dirigée vers le bas par rapport à la base 12. Sur le mode de réalisation représenté, les pointes de la base triangulaire 12 sont tronquées, deux côtés du triangle étant réunis par un élément court parallèle au côté opposé et sur lequel se raccorde l'extrémité supérieure d'un des éléments tubulaires étanches 13, 14, 15.

15

20

Les treuils de réglage des câbles de positionnement 3, 4, 5 sont de préférence fixés au milieu de chaque côté de la base de la structure immergée 2 et les câbles de positionnement 3, 4, 5 passent sur des poulies de renvoi, respectivement 18, 19, 20, disposées à proximité de la pointe 17 de la structure tétraédrique. Chaque poulie de renvoi est à l'aplomb du plan médian du treuil correspondant et est opposée à l'élément tubulaire latéral respectif 13, 14, 15, par exemple, la poulie 18 est dans le plan diamétral du treuil 9 et est opposée à l'élément latéral 13, de sorte que les efforts sur le câble de positionnement sont transmis à la structure immergée 2 dans les conditions les plus favorables.

25

30

35

Le flotteur à flottaison variable 16 est relié par des poutrelles 21 à la base 12 de la structure immergée 2. Le treuil de levage 1 sur lequel est enroulé un câble de levage 22 est fixé sur une plaque 23 elle-même raccordée, par exemple par des soudures, à la base 12 de la structure immergée 2. En son centre, la plaque 23 comporte une ouverture 24 dont l'axe passe par le centre de poussée de la structure immergée 2. Ainsi, lors des différents mouvements de la structure, le câble de levage prend lui-même une position d'équilibre selon un axe passant par le centre de poussée de la structure immergée 2.

Afin d'éviter une trop grande résistance de la structure immergée lors de mouvements verticaux, les coins de la base triangulaire 12 sont de préférence équipés de grilles 25 qui laissent ainsi passer l'eau.

Pour la manoeuvre des câbles de positionnement et du câble de levage, la structure immergée comporte une centrale hydraulique 26 d'une structure connue en elle-même comportant une pompe disposée dans un réservoir de fluide hydraulique et une série de valves de commande reliées à chacun des treuils 1, 9, 10, 11 par des conduits hydrauliques, respectivement 27, 28, 29 et 30. La centrale hydraulique 26 est alimentée en énergie et reçoit des signaux de commande par l'intermédiaire d'un câble 31 relié à une bouée de surface 32, elle-même raccordée par un câble 33 à une installation de surface portée par un navire 34. Ainsi, lors d'une détérioration des conditions météorologiques, le chantier peut être rapidement abandonné en débranchant la liaison entre le câble 33 et la bouée 32, celle-ci restant en place pour permettre un repérage de la structure immergée lors de la reprise du chantier. Bien entendu, la longueur du câble 31 est suffisante pour que celui-ci reste relâché quelle que soit la position de la structure immergée 2.

Afin de régler le coefficient de flottaison du flotteur à flottaison variable 16, celui-ci est relié

à un conduit d'air comprimé 35 dont l'extrémité supérieure est reliée à la bouée 32 et est raccordée au navire de surface 34 par un conduit d'air comprimé 36. Le flotteur 16 comporte des clapets (non représentés) permettant
5 alternativement d'admettre de l'eau dans le flotteur ou au contraire de faire pénétrer de l'air comprimé chassant l'eau contenu dans le flotteur 16 à la façon d'un ballast.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention
10 est le suivant : le chantier est tout d'abord préparé en formant les massifs d'ancrage 6, 7, 8 régulièrement répartis par exemple autour d'une épave 37 sur lesquels sont disposées les charges à manutentionner 38. La structure immergée 2 est ensuite amenée au-dessus de l'épave 37,
15 les éléments étanches 12, 13, 14, 15 sont de préférence dimensionnés pour que leur coefficient de flottaison équilibre le poids de la structure avec ses équipements. Les mouvements de plongée ou de remontée de la structure immergée peuvent alors être réglés en faisant varier
20 le ballastage du flotteur 16. Quoiqu'il en soit les câbles de positionnement 3, 4 et 5 sont accrochés au point d'ancrage 6, 7 et 8 et sont partiellement enroulés afin d'amener la structure immergée 2 à la position de repos souhaitée. Le coefficient de flottaison de la structure
25 immergée 2 est alors de préférence réglé en agissant sur le coefficient de flottaison du flotteur 16 pour que la force de flottaison résultante de l'ensemble soit légèrement supérieure au poids apparent de la charge à manutentionner. Ainsi, on s'assure que la structure
30 immergée 2 restera stationnaire au moment du levage de la charge sans toutefois exercer une force de traction trop importante sur les câbles de positionnement 3, 4, 5. Lorsque une charge a été arrimée au câble de levage 22 et soulevée par enroulement du treuil 1, la structure
35 immergée 2 est déplacée vers le nouveau point souhaité

en agissant sur la longueur des câbles de positionnement 3, 4, 5.

5 Ce déplacement peut être assuré visuellement par un circuit de télévision fermé ou de préférence par un calculateur recevant les coordonnées souhaitées pour la pointe 17 de la structure immergée. A ce propos, on notera en liaison avec la figure 5 que la position de la pointe 17 peut être repérée dans l'espace soit par les distances D_3 , D_4 , D_5 entre les points d'ancrage 6, 7, 8 et la pointe 17, soit par les angles A_3 , A_4 , A_5 , formés par les droites D_3 , D_4 , D_5 avec le plan de référence contenant les points d'ancrage 6, 7, 8. En pratique, en raison de la flèche formée par les câbles 3, 4, 5, leur longueur, respectivement L_3 , L_4 , L_5 est supérieure aux distances correspondantes D_3 , D_4 , D_5 et leur angle avec le plan contenant les points d'ancrage 6, 7, 8 est inférieur aux angles respectifs A_3 , A_4 , A_5 . Le coefficient de correction à appliquer aux mesures théoriques est donné par les calculs de chaînette traditionnellement utilisés pour le calcul de la longueur des câbles d'ancrage. Dans le cas d'une commande par un calculateur, ces corrections sont donc bien entendu mises en mémoire dans le calculateur. De même, afin de ne mettre aucun des câbles de positionnement en surtension, la cohérence des enroulements et des déroulements de ces câbles de positionnement est assurée par un calculateur. En tout état de cause, les treuils peuvent être équipés de dispositif de sécurité déclenchant une alarme lors d'une surtension sur l'un des câbles.

30 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus et on peut y apporter des variantes d'exécution.

En particulier, la structure immergée peut être réalisée selon différentes formes par exemple au moyen de poutrelles pleines, la flottaison de la structure

étant alors entièrement commandée par le coefficient de flottaison du flotteur 16.

5 On peut également prévoir un câble de levage 22 de longueur fixe, le mouvement des charges 38 étant alors assurée uniquement par le mouvement de la structure immergée dans son ensemble.

REVENDEICATIONS

5 1. Dispositif de manutention de charges immergées comprenant des moyens de levage portés par une structure immergée (2) reliée à au moins trois câbles de positionnement (3, 4, 5) ayant une extrémité fixée à des points d'ancrage (6, 7, 8), et des moyens de réglage de la longueur des câbles de positionnement, caractérisé en ce que la structure immergée comporte des moyens de flottaison (12-16) et en ce que les câbles de positionnement (3, 10 4, 5) s'étendent entre la structure immergée (2) et les points d'ancrage (6, 7, 8).

15 2. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte trois points d'ancrage (6, 7, 8).

15 3. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que la structure immergée (2) est une structure tétraédrique ayant une base (12) sensiblement triangulaire et une pointe (17) dirigée vers le bas par rapport à la base 20 (12).

4. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de réglage des câbles de positionnement sont des treuils (9, 10, 11) fixés à la base (12) de la structure 25 tétraédrique, et en ce que les câbles de positionnement (3, 4, 5) passent sur des poulies de renvoi (18, 19, 20) disposées à proximité de la pointe de la structure tétraédrique.

30 5. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que les treuils (9, 10, 11) sont fixés au milieu de chaque côté de la base (12) et en ce que chaque poulie de renvoi (18, 19, 20) est à l'aplomb du plan médian du treuil correspondant.

35 6. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à l'une des revendications I à 5, caractérisé en ce que la structure immergée comporte des éléments

tubulaires étanches (12, 13, 14, 15).

5 7. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un flotteur (16) à flottaison variable relié à la structure immergée (2).

10 8. Dispositif de manutention de charges immergées conforme à l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens de levage comportent un treuil (1) disposé pour manoeuvrer un câble de levage (22) s'étendant selon un axe passant par le centre de poussée de la structure immergée (2).

1. Dispositif de manutention de charges immergées, comprenant des moyens de levage portés par une structure immergée reliée à au moins trois câbles de positionnement (3, 4, 5) ayant une extrémité fixée à des points d'ancrage (6, 7, 8) réalisés au fond de la mer, et des treuils (9, 10, 11) de réglage de la longueur des câbles de positionnement, caractérisé en ce que les treuils (9, 10, 11) sont portés par la structure immergée (2), laquelle est équipée de moyens de flottaison (16) assurant la tension des câbles (3, 4, 5), de manière que la structure immergée soit positionnée indépendamment des conditions régnant à la surface de la mer.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure immergée (2) est une structure tétraédrique ayant une base (12) sensiblement triangulaire et une pointe (17) dirigée vers le bas par rapport à la base (12).

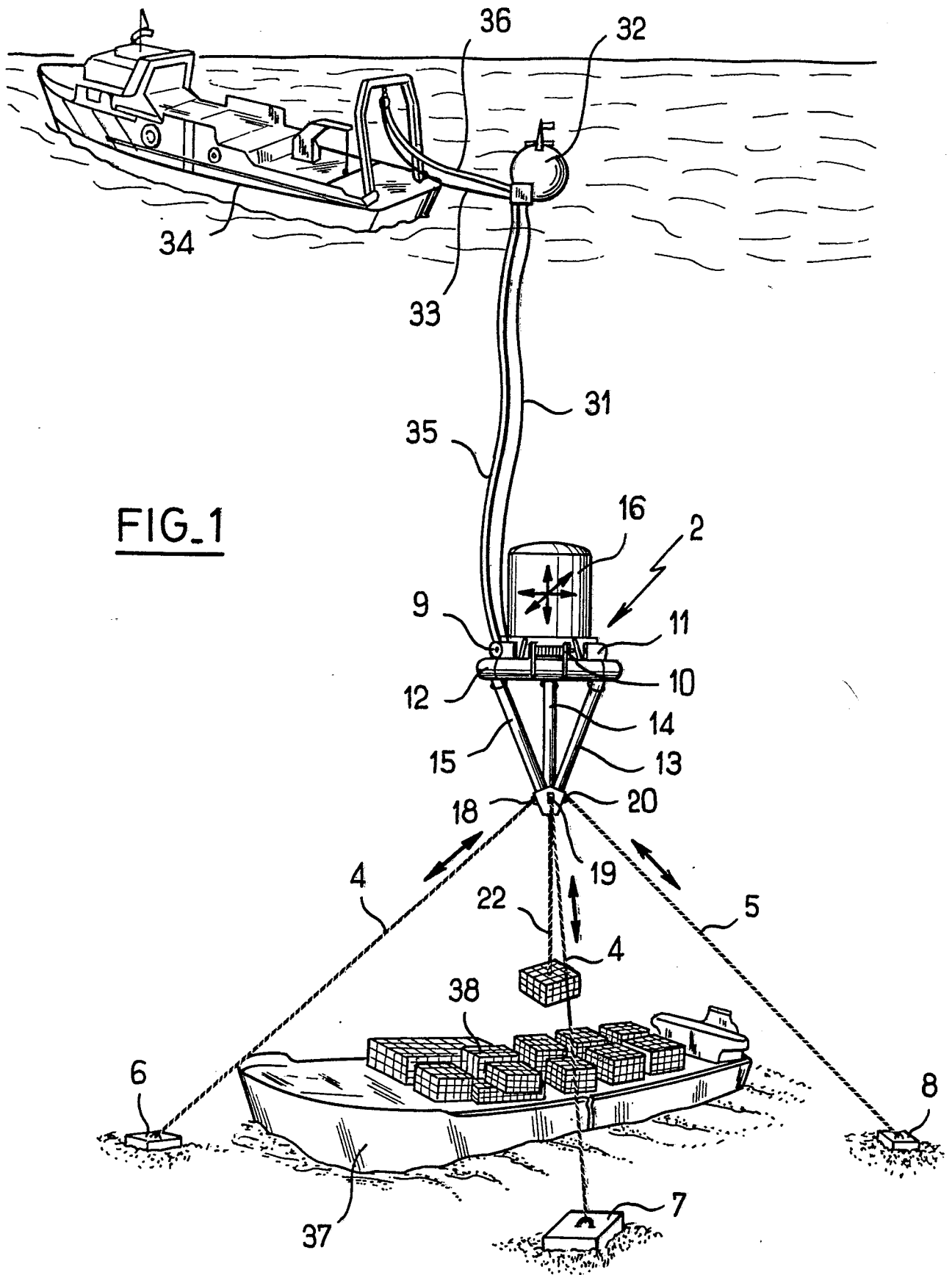
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les treuils (9, 10, 11) sont fixés à la base de la structure tétraédrique et en ce que les câbles de positionnement (3, 4, 5) passent sur des poulies de renvoi (18, 19, 20) disposées à proximité de la pointe (17) de la structure tétraédrique et en ce que les câbles de positionnement (3, 4, 5) passent sur des poulies de renvoi (18, 19, 20) disposées à proximité de la pointe (17) de la structure tétraédrique.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les treuils (9, 10, 11) sont fixés au milieu de chaque côté de la base (12) et en ce que chaque poulie de renvoi (18, 19, 20) est à l'aplomb du plan médian du treuil correspondant.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la structure immergée comporte des éléments tubulaires étanches (12, 13, 14, 15).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens de flottaison comprennent un flotteur (16) à flottaison variable.

5 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens de levage comportent un treuil (1) disposé pour manoeuvrer un câble de levage (22) s'étendant selon un axe passant par le centre de poussée de la structure immergée (2).



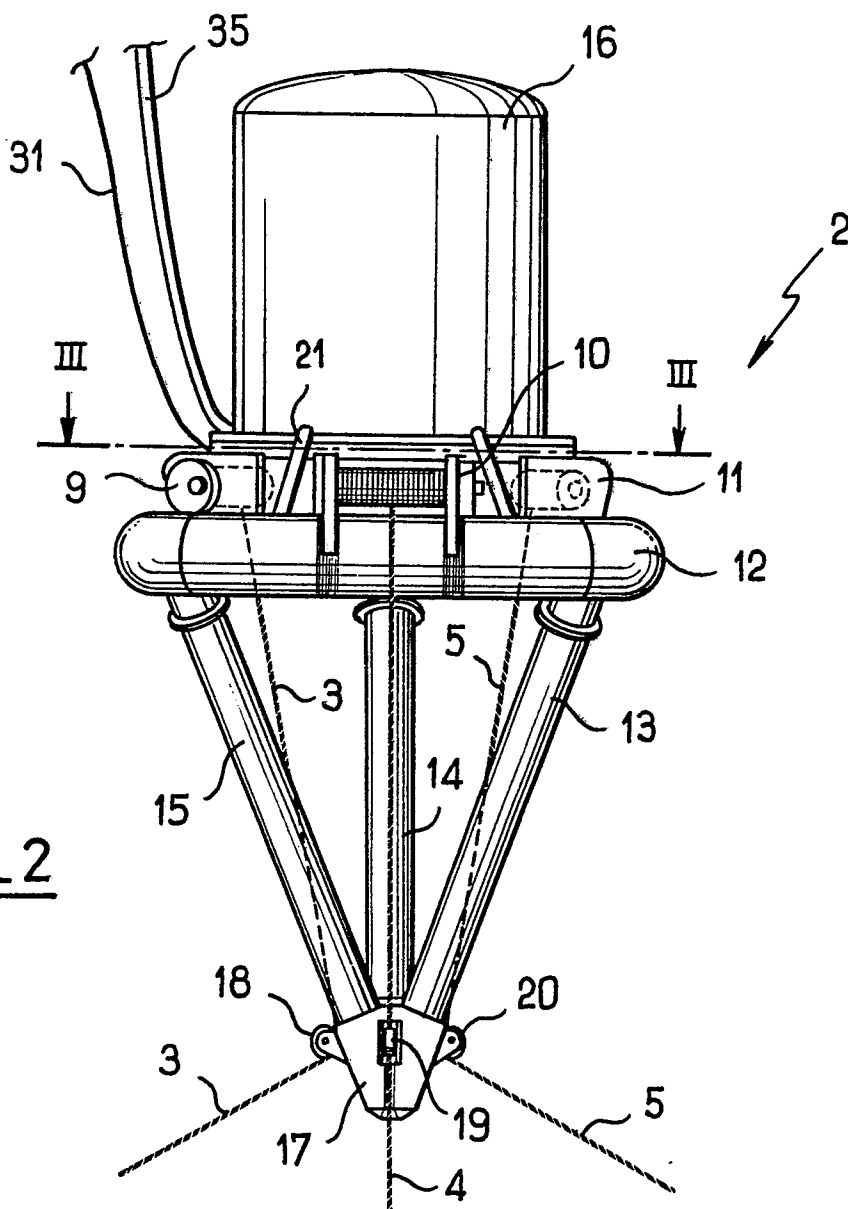


FIG. 2

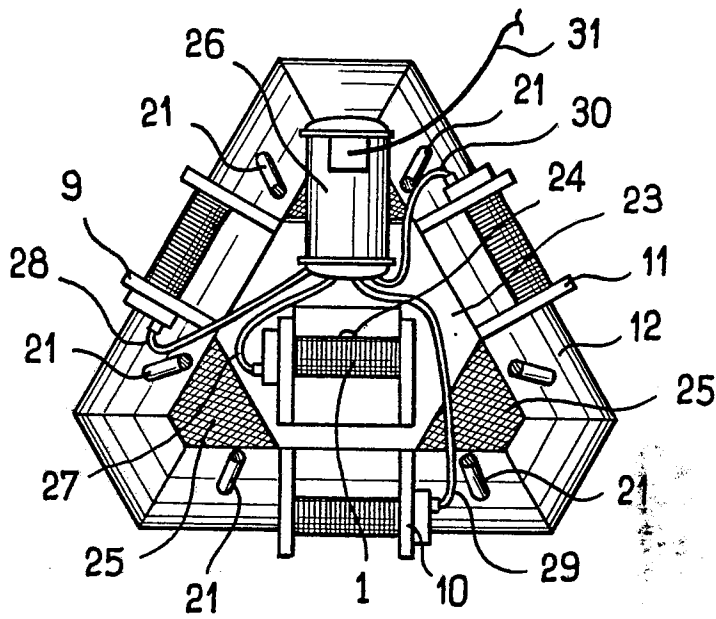
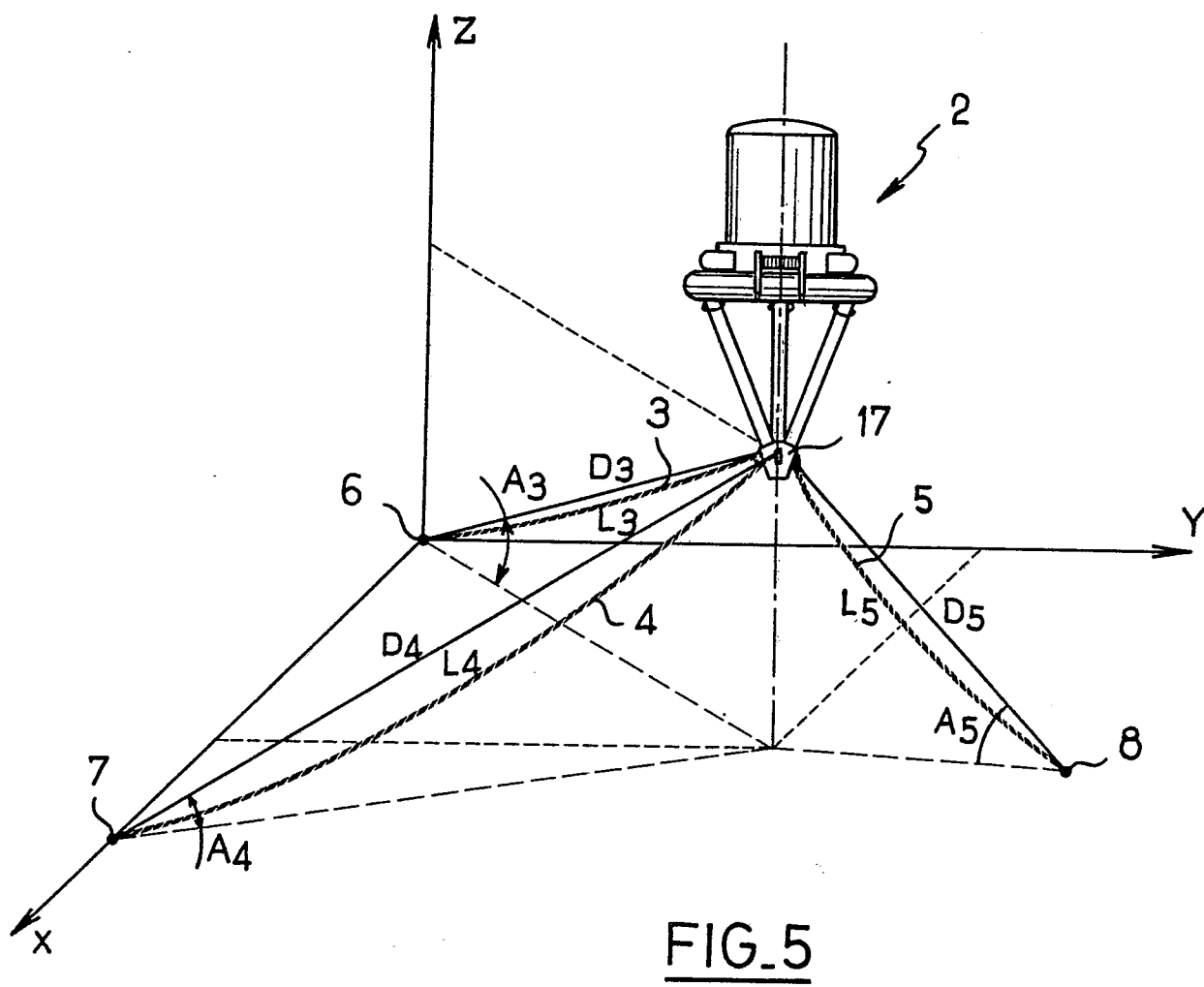
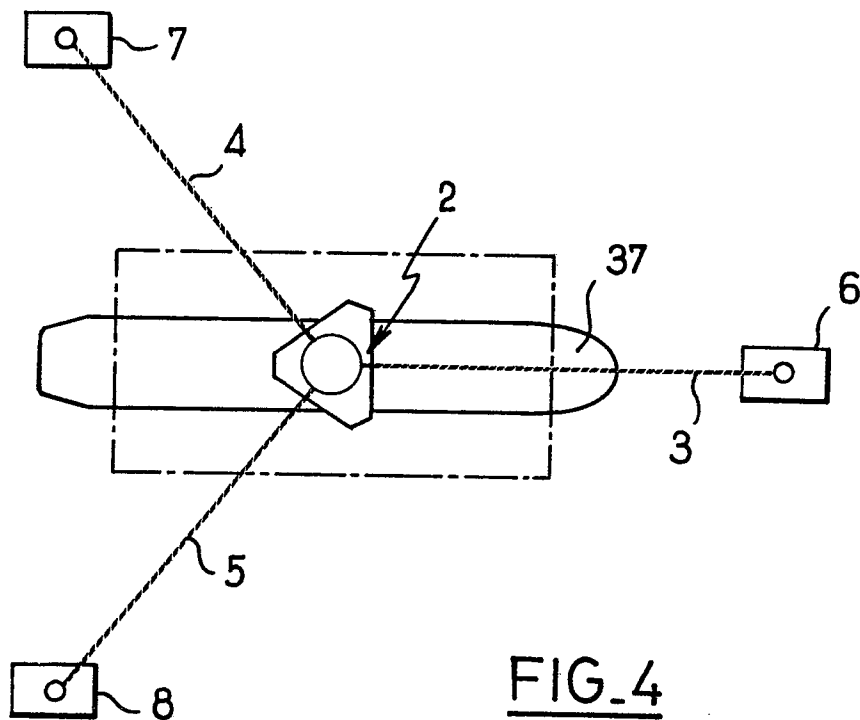


FIG. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y,D	US-A-3 014 984 (JACOBSON) * En entier *	1	B 63 C 7/08
A		2	
Y	US-A-3 123 036 (LIH) * En entier *	1	
A		7	
A	FR-A- 624 327 (FORCHER)		
A	US-A-3 286 672 (LEHMAN)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 63 C B 63 B
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23-07-1986	Examineur PAUCNIK B.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			