



(11) **EP 1 568 600 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
01.12.2010 Bulletin 2010/48

(51) Int Cl.:
B63C 7/00 (2006.01) B63C 11/52 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04358002.6**

(22) Date de dépôt: **26.02.2004**

(54) **Dispositif et procédé d'ancrage d'une embase sur une paroi au fond de la mer**

Vorrichtung und Verfahren zum Befestigen einer Basiskonstruktion auf einer Wandfläche am Meeresgrund

Arrangement and method for attaching a support element to a wall at the sea bottom

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
31.08.2005 Bulletin 2005/35

(73) Titulaire: **Saipem SA
78180 Montigny-le-Bretonneux (FR)**

(72) Inventeur: **Baylot, Michel
13008 Marseille (FR)**

(74) Mandataire: **Domange, Maxime et al
Cabinet Beau de Lomenie
232, avenue du Prado
13295 Marseille Cedex 08 (FR)**

(56) Documents cités:
**FR-A- 2 804 935 GB-A- 137 744
US-A- 5 775 390**

EP 1 568 600 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention a pour objet un dispositif et un procédé d'installation et d'ancrage d'une embase sur une paroi au fond de la mer.

[0002] Il peut s'agir, plus particulièrement, d'une paroi, d'un navire échoué ou d'une cuve d'un navire échoué sur lequel on souhaite intervenir.

[0003] Plus précisément, ladite embase peut faire partie d'un module quelconque portant diverses fonctions telles que des moyens de levage, des moyens de connexion ou des moyens d'assemblage permettant d'effectuer différentes opérations au niveau de ladite paroi après ancrage de celle-ci sur la paroi.

[0004] Ladite embase peut, plus particulièrement, servir pour l'ancrage d'un dispositif quelconque, notamment un réservoir navette pour recueillir un fluide d'une cuve sur la paroi de laquelle la dite embase est ancrée comme il sera explicité ci-après.

[0005] La présente invention a également pour objet un dispositif et un procédé d'installation et d'ancrage d'une embase sur une paroi au fond de la mer puis, le cas échéant, de perçage de ladite paroi, notamment pour en récupérer, laisser passer un fluide à travers l'orifice ainsi créé sur ladite paroi.

[0006] Ce dernier type de dispositif et de procédé est particulièrement utile lorsque l'on souhaite mettre en oeuvre un procédé et une installation de récupération d'effluents en mer et plus particulièrement d'effluents polluants contenus dans un navire coulé et endommagé reposant au fond de la mer.

[0007] Lors du naufrage des pétroliers, le navire coule en général après avoir été profondément endommagé et après avoir perdu une partie de sa cargaison. Lorsque la profondeur d'eau est importante, par exemple 100 ou 200 mètres, la récupération de l'épave ou son renflouement, n'est en général pas envisagée, mais la coque doit être intégralement vidée et rincée, de manière à ce que la corrosion de la structure dans le temps, créant des trous localisés ou généralisés, ne conduise à la libération du contenu du navire, créant ainsi une pollution pouvant se prolonger sur des années, voire des décennies.

[0008] De nombreux procédés et dispositifs ont été étudiés et utilisés dans le passé pour essayer de récupérer des cargaisons hautement polluantes, soit en installant une liaison fond-surface pour transférer ladite cargaison vers un navire positionné en surface, soit encore en remplissant un réservoir navette, puis une fois fermé, en le remontant vers la surface où il sera soit chargé à bord d'un navire de surface, soit remorqué vers un port où il pourra être vidé.

[0009] Ces procédés ne sont pas satisfaisants pour des raisons diverses, soit qu'ils soient non fiables techniquement, soit qu'ils soient trop difficiles à mettre en oeuvre et que les opérations prennent beaucoup trop de temps, soit encore qu'ils engendrent des pollutions secondaires car le taux de récupération n'est pas satisfaisant et ce, d'autant plus, que le procédé doit être mis en

oeuvre à grande profondeur.

[0010] En particulier, on a décrit, dans FR 2 804 935 au nom de la demanderesse, un procédé de récupération d'effluents polluants, plus légers que l'eau et peu ou non miscibles à l'eau, contenus dans une cuve d'un navire coulé et/ou endommagé reposant au fond de la mer, qui comprend les étapes suivantes dans lesquelles:

1) on descend un réceptacle comprenant un orifice inférieur à l'aide de moyens de positionnement et d'ancrage à proximité et à la verticale d'au moins une ouverture dans la coque et/ou la cuve du navire mettant en communication l'intérieur de la cuve du navire avec l'extérieur, de manière à récupérer lesdits effluents polluants s'écoulant de ladite ouverture par remontée de ceux-ci dans ledit orifice inférieur dudit réceptacle, et

2) lorsque ledit réceptacle est rempli d'effluents polluants, on remonte ledit réceptacle en surface, et

3) on vide ledit réceptacle dans une installation ou navire en surface à travers lesdits moyens de vidange accessibles en surface.

4) on répète les étapes 1) à 3) jusqu'à ce que la quantité voulue d'effluents soit récupérée.

[0011] Dans une première variante de réalisation décrite dans FR 2 804 935, ledit réceptacle consiste en une cloche dont la base ouverte constitue ledit orifice inférieur et couvre une zone de fuite desdits effluents, ladite zone comprenant une ou plusieurs dites ouvertures dans la coque et/ou la cuve dudit navire, et les moyens d'ancrage dudit réceptacle sur le navire comprenant des câbles reliant des points d'attache fixés sur la périphérie de ladite base du réceptacle et des points d'attache sur le navire.

[0012] Dans une deuxième variante de réalisation décrite dans FR 2 804 935, ledit réceptacle consiste en un conteneur rigide de forme sensiblement tubulaire, qui est maintenu en position verticale à l'aide de flotteurs installés au moins à l'extrémité supérieure ou à chaque extrémité supérieure et inférieure dudit conteneur, lesdits orifices supérieur et inférieur dudit conteneur étant obturables de sorte que ledit réceptacle peut être remonté en surface et installé en position horizontale flottante lorsque lesdits orifices sont obturés, ledit réceptacle pouvant alors être remorqué vers une installation ou un navire de stockage desdits effluents.

[0013] D'autres modes de réalisation de réservoirs navettes ont été décrits dans les demandes de brevets européens EP 03 358 003.6 et EP 03 358 019.2. Dans ces différents modes de réalisations, le réservoir navette est ancré directement sur la paroi de la cuve.

[0014] Pour connecter le réservoir navette à l'épave, il est possible d'utiliser des orifices existant destinés par exemple à effectuer des prélèvements de cargaison, soit encore d'utiliser les trous d'homme utilisés pour l'accès aux cuves des personnels d'entretien ou d'inspection. Mais en fait, l'épave est en général brisée et ne repose qu'exceptionnellement en position horizontale sur le fond

de la mer. Elle gît bien souvent sur le côté ou à l'envers et il est alors impossible de récupérer simplement la cargaison, et l'on est obligé de réaliser des percements de la coque qui permettent alors d'installer et d'ancrer une embase sur la paroi pour faciliter les opérations de prélèvements en garantissant une récupération optimale de la cargaison hautement polluante ou encore qui permettent d'effectuer directement les prélèvements à l'endroit desdits percements.

[0015] De multiples techniques ont été développées dans le cadre des conduites sous pression pour réaliser des piquages en charge, appelés "hot-tap". Dans de telles opérations, on réalise le percement d'une conduite en pression dans un environnement confiné résistant à la pression, de manière à ce que le fluide sous pression ne risque pas de s'échapper pendant toute la durée de l'opération.

[0016] De multiples variantes ont été développées de manière à simplifier les opérations d'installation de l'appareil et en particulier pour éviter d'avoir à souder le corps du piquage sur l'ouvrage en pression. A cet effet, on fixe le corps du piquage à la conduite sous pression à l'aide de collage ou bridage mécanique ou encore de colliers de serrage entourant ladite conduite, l'étanchéité entre les deux étant assurée par un joint élastomère ou mieux, par un joint de type métal-métal. Mais les propriétés de résistance mécanique à la traction exercée sur ces dispositifs sont très inférieures par rapport à celles requises selon la présente invention pour solidariser une embase ou un module avec une paroi au fond de la mer lorsque ladite embase est destinée à résister à la traction d'un réservoir navette rempli.

[0017] Dans le cas de l'ancrage d'une embase ou d'un module sur une épave gisant au fond de la mer et perçage de ladite paroi, si la profondeur est faible, par exemple 50 à 100m, on utilise avantageusement des plongeurs pour effectuer la mise en place du piquage et l'on préfère alors solidariser ledit piquage à la coque de manière plus solide par lesdits plongeurs. Mais, à plus grande profondeur, ces interventions deviennent très complexes et sont réalisées de préférence par des systèmes robotisés, ce qui rend la tâche très délicate. On préfère alors fixer ledit piquage de manière mécanique, soit en utilisant des aimants ou électro-aimants, ou encore en réalisant des perçages-taraudages dans ladite coque ce qui permet de fixer simplement l'embase et le support du piquage muni d'une vanne d'isolation, un joint d'étanchéité élastomère étant comprimé entre ladite embase ou dit support de piquage et la coque de l'épave.

[0018] On connaît les brevets US 3 831 387 et EP 0 730 543, qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche, qui décrivent la fixation d'un module ou embase sur une épave au moyen d'un dispositif de perçage-taraudage. Mais, dans ces systèmes, le module ancré sur la paroi est destiné à évacuer la cargaison de l'épave vers la surface au moyen d'une canalisation par pompage, de sorte que la traction exercée sur le module ou embase est relativement réduite.

[0019] Ainsi, dans US 3 831 387 et EP 0 730 543, le module d'extraction, sur lequel est destiné à venir se connecter une canalisation de récupération d'un effluent dans une cuve au fond de la mer, est ancrée par des moyens de vissage et boulonnage conventionnels.

[0020] Plus particulièrement, dans US 3 831 387, la fixation d'un module sur la paroi se fait par percement de la paroi à l'aide d'un outil présentant sur sa face d'attaque un foret conventionnel qui perce la paroi, suivi d'un outil de taraudage qui crée un filetage dans l'orifice percé dans la paroi, l'outil de taraudage étant lui-même suivi d'une portion filetée au même pas apte à coopérer avec le filetage de l'orifice de la paroi, celui-ci jouant le rôle d'écrou. Ce dispositif est efficace pour des fixations ne nécessitant qu'une faible résistance à la traction et donc faible force de retenue et ne peut être efficace que si la paroi traversée est de bonne qualité et d'épaisseur suffisante pour y créer un filetage, ce qui n'est bien souvent pas le cas des épaves, dont le naufrage est souvent dû à une grande vétusté ou un manque flagrant de maintenance.

[0021] Et dans EP 730 543, on décrit une installation comprenant un dispositif pour extraire un matériau fluide d'un conteneur comprenant :

- un premier module comprenant des moyens d'extraction d'un matériau fluide destiné à être extrait à travers l'ouverture d'un conteneur tels que des moyens de pompage, et
- un deuxième module destiné à être ancré sur la paroi dudit conteneur comprenant des moyens de fermeture de l'ouverture du conteneur,
- ledit premier module comprenant également des moyens de perçage de la paroi et fixation dudit second module sur la paroi et des moyens de formation d'une grande ouverture sur la paroi du conteneur,
- lesdits premier et second modules pouvant être connectés l'un à l'autre puis déconnectés.

[0022] Dans EP 730 543, les moyens de perçage de la paroi et ancrage sur celle-ci, en vue de la fixation dudit second module sont constitués d'un système similaire de foret/taraud tel que décrit dans US 3 831 387 donnant une force de retenue limitée, surtout dans le cas d'épave en mauvais état.

[0023] Un but de la présente invention est de fournir des dispositif et procédé de perçage et fixation d'une embase sur une paroi au fond de la mer qui soient plus fiables mécaniquement et plus simples à réaliser et à mettre en oeuvre, notamment à grande profondeur, et notamment dans des conditions d'utilisation plus sévères nécessitant une résistance forte à des tractions mécaniques que peut subir ladite embase ancrée sur ladite paroi d'une épave en très mauvais état d'entretien.

[0024] En effet, lorsque la cargaison à récupérer dans

l'épave est relativement fluide, le diamètre du perçage de la coque permettant d'évacuer ladite cargaison est de petit diamètre, par exemple de 100mm à 300mm, et les conduites de transfert vers la surface d'un diamètre similaire, couplées à des moyens de pompage, sont alors en général suffisantes.

[0025] Par contre, lorsque la cargaison est extrêmement visqueuse et que l'épave est située à très grande profondeur, par exemple au delà de 1000m, voire à 3000 ou 4000m, la méthode consistant à installer une conduite entre le fond de la mer et la surface devient quasiment impossible en raison de la perte de charge très élevée, engendrée le long de la conduite. En effet, même avec un pompage extrêmement puissant au niveau de l'épave, les débits restent faibles et les risques de création de bouchons et de blocage de la conduite sont importants.

[0026] C'est pourquoi l'on préfère alors utiliser une navette que l'on descend depuis la surface, que l'on remplit, puis une fois pleine, on la remonte vers la surface où elle est, soit remorquée jusqu'au port, soit vidée vers un navire de stockage, pour être ensuite redescendue au fond pour un nouveau cycle. Pour minimiser le nombre de voyages, on cherche à augmenter la capacité unitaire des navettes, lesquelles peuvent représenter un volume de 250 à 300m³, voire plus.

[0027] De plus, pour ces cargaisons d'une viscosité extrême, on cherche à éviter l'emploi de pompes, car leur opération à très grande profondeur est très délicate en raison de la puissance nécessaire et l'on préfère alors augmenter le diamètre de l'orifice percé dans la coque, de manière à ce que le pétrole brut puisse s'élever naturellement par la simple variation de densité entre ledit pétrole brut et l'eau de mer. Un tel orifice peut alors atteindre un diamètre de 700 à 800mm, voire plus, pour des pétroles à très forte viscosité, par exemple de 500 000 à 1 million de centistokes, voire plus.

[0028] Ainsi, le dispositif de piquage doit avoir un diamètre de passage très important et la machine de perçage de la coque doit être capable de forer un trou correspondant audit diamètre de passage, c'est à dire 700 à 800mm, voire plus. Elle doit en conséquence être extrêmement puissante et être fixée de manière énergique sur la coque pour rester en place sans bouger ni vibrer pendant toute la phase de forage. De plus, lors du remplissage de la navette, cette dernière est positionnée à la verticale de l'ouverture de la coque, et est avantageusement fixée par un câble audit dispositif de piquage, ce qui représente une traction importante.

[0029] Ainsi, lorsque la navette est remplie, en raison de la différence de densité entre l'eau de mer et le pétrole brut, elle exerce une poussée verticale qui peut atteindre 20 à 30 tonnes pour une navette de 300m³; cette poussée verticale engendre une traction verticale vers le haut dans ledit câble relié audit dispositif de piquage, ainsi que dans les moyens de fixation dudit dispositif de piquage sur la coque de l'épave.

[0030] Un autre but de la présente invention est de fournir un système de récupération de fluide depuis le

fond de la mer sans mettre en oeuvre de moyens de pompage. Plus particulièrement, un but de la présente invention est de fournir un procédé et une installation permettant de récupérer le contenu des soutes d'un navire, par exemple un pétrolier, reposant sur le fond marin, dans des profondeurs d'eau importantes, notamment supérieures à 3000 mètres, voire jusqu'à 4000 à 5000 mètres, et qui ne présentent pas les inconvénients des procédés et dispositifs antérieurs et, en particulier qui soient plus fiables techniquement, plus aisés et simples à mettre en oeuvre.

[0031] Pour ce faire, la présente invention fournit un dispositif d'installation et d'ancrage d'une embase rigide destinée à être ancrée sur une paroi au fond de la mer, **caractérisé en ce qu'il comprend :**

- une structure support supérieure dessous laquelle ladite embase est solidarisée, ladite embase comprenant des premiers orifices cylindriques,
- ladite structure **supérieure** supportant des boulons d'ancrage aptes à être entraînés en coulissement et en rotation à travers lesdits premiers orifices de l'embase,
- lesdits boulons comprenant à leurs extrémités :
 - . des premiers moyens de coupe aptes à percer des seconds orifices circulaires dans ladite paroi, et
 - . des premiers moyens de blocage automatique de l'embase aptes à ancrer la dite embase sur la dite paroi après percement;
- chaque dit boulon comprenant une zone filetée apte à coopérer avec chaque dit écrou dans lequel il est engagé, de sorte que, lorsque ledit écrou vient buter sur ladite embase autour desdits premiers orifices, ledit écrou est apte à se bloquer fixement contre ladite embase, et le vissage dudit boulon dans ledit écrou provoque alors l'ancrage de ladite embase sur la paroi par serrage de celle-ci entre ledit écrou fixe et lesdits premiers moyens de retenue automatique, ces derniers étant aptes à venir en appui contre la face interne de la paroi après avoir traversé lesdits seconds orifices, et
- lesdits premiers moyens de retenue automatique sont constitués par des segments en forme d'anneaux ouverts aptes à être insérés en force de par leur élasticité dans des gorges à l'extrémité inférieure desdits boulons au dessus desdits premiers moyens de coupe, lesdits segments étant maintenus dans lesdites gorges par des bagues périphériques appliquées contre la surface externe des boulons au niveau desdits segments, de préférence en coulissant à jeu réduit, de telle sorte que lesdites bagues

périphériques, de par leur diamètre plus important que celui desdits seconds orifices, sont retenues par la face supérieure de la paroi après perçage desdits seconds orifices, et sont aptes à libérer ainsi lesdits segments en extension radiale élastique partiellement hors desdites gorges dans lesquelles ils restent bloqués après passage par coulissement longitudinale à travers lesdits seconds orifices de la paroi, lesdits segments en extension radiale partielle étant ainsi aptes à venir en appui contre la face interne de la paroi, en périphérie desdits seconds orifices, après avoir traversé lesdits seconds orifices, et permettant ainsi le serrage de la paroi par les boulons entre ledit écrou et ledit segment en extension par coulissement en sens inverse desdits boulons résultant de leur rotation, lorsque les boulons sont actionnés en rotation et coulissement en sens inverse depuis l'intérieur vers l'extérieur de ladite paroi.

[0032] On comprend que l'on entend par "blocage automatique de l'embase sur la paroi" que ledit blocage se produit automatiquement après le percement desdits seconds orifices, et on entend par "moyens de retenue automatique de la paroi" des moyens qui sont aptes à venir automatiquement en appui contre la face interne de la paroi après avoir passé à travers lesdits seconds orifices de la paroi.

[0033] Plus particulièrement, le dispositif selon l'invention comprend

- une structure support supérieure dessous laquelle ladite embase est solidarisée de manière réversible par l'intermédiaire de moyens de liaison réversible,
- ladite structure supérieure supportant des boulons d'ancrage constitués de tiges cylindriques filetées, d'axe s'étendant dans une direction longitudinale ZZ', aptes à être entraînés d'une part en coulissement dans ladite direction longitudinale ZZ' à l'aide de vérins et d'autre part en rotation autour de leurs dits axes longitudinaux à l'aide de moteurs, lesdits vérins et moteurs étant supportés par ladite structure supérieure,
- lesdits boulons comprenant à leurs extrémités :
 - . des premiers moyens de coupe, tels que trépan ou scie-cloche, aptes à percer des seconds orifices circulaires dans ladite paroi lorsque lesdits boulons sont appliqués en pression contre la paroi et en rotation axiale selon leur axe longitudinale ZZ',
- ladite embase étant apte à être posée sur ladite paroi et comprenant des premiers orifices cylindriques d'axes ZZ' aptes à être traversés par lesdits boulons (c'est-à-dire lorsque lesdits boulons coulissent longitudinalement) et dans lesquels, les extrémités li-

bres desdits boulons comprenant desdits premiers moyens de coupe et desdits premiers moyens de blocage, sont aptes à être logées en position initiale avant ancrage,

- lesdits premiers moyens de blocage automatique de l'embase comprenant des écrous et des premiers moyens de retenue automatique de la paroi, chaque dit boulon comprenant une zone filetée apte à coopérer avec un dit écrou dans lequel il est engagé, le sens du filetage étant tel que, lorsque ledit boulon est actionné en rotation et coulisse dans ladite direction longitudinale ZZ' vers ladite paroi, de manière à ce que ledit boulon traverse un dit premier orifice de l'embase et perce un dit second orifice de ladite paroi, lesdits rotation et coulissement se font sans déplacement relatif dudit boulon par rapport audit écrou, puis lorsque ledit écrou vient buter sur ladite embase (c'est-à-dire par coulissement en direction de ladite paroi), ledit écrou est apte à se bloquer fixement contre ladite embase, ledit écrou comportant de préférence une sous-face rugueuse, et le sens dudit filetage permet que la rotation dudit boulon provoque alors un coulissement longitudinal en sens inverse dudit boulon (c'est à dire en s'éloignant de ladite paroi) avec déplacement relatif dudit boulon par rapport audit écrou fixe dans la zone filetée, et provoque ensuite l'ancrage de ladite embase sur la paroi par serrage de celle-ci entre ledit écrou fixe et lesdits premiers moyens de retenue automatique.

[0034] On comprend donc que la face externe de la paroi est retenue en butée contre l'embase grâce audit écrou fixe et, lesdits moyens de retenue viennent automatiquement en appui contre la face interne de la paroi après percement desdits seconds orifices et coulissement en sens inverse desdits boulons.

[0035] On entend par "coulissement longitudinal", un déplacement dans la direction longitudinale, celui-ci pouvant se doubler d'une rotation par rapport à l'axe longitudinal.

[0036] Ladite embase peut être une plate-forme à surface d'appui plane appropriée pour être posée sur une paroi plane. Mais, ladite embase peut également comprendre des cales inférieures de préférence au niveau ou à proximité desdits premiers orifices en sous-face de l'embase de manière à permettre sa pose sur une surface, notamment sur une surface de paroi déformée, donc non nécessairement plane.

[0037] Des éléments de flottabilité peuvent être incorporés au dispositif d'installation et d'ancrage d'une embase selon l'invention pour contrôler sa flottabilité, notamment lors de sa descente au fond de la mer depuis la surface, pour effectuer celle-ci en équilibre hydrostatique, mais aussi au moment de l'approche et de la pose du dispositif selon l'invention contre la paroi à percer. Cette approche et cette pose peuvent être effectuées à l'aide d'un opérateur extérieur et, notamment, par l'inter-

médiaire d'un véhicule sous-marin commandé à distance, notamment depuis la surface, du type ROV ("Remotely Operated Vehicle"), notamment s'il y a lieu d'incliner le dispositif selon l'invention pour son ancrage sur une paroi fortement inclinée, ou sur une paroi verticale.

[0038] Toutefois, si le dispositif est à installer sur une paroi supérieure d'un objet sous-marin, notamment sur une cuve ou sur un navire au fond de la mer, ladite paroi supérieure étant sensiblement horizontale, le dispositif d'installation et d'ancrage, d'une embase selon l'invention, peut être posé directement sans l'aide d'opérateur extérieur.

[0039] On entend ici par sensiblement horizontale que ladite paroi peut être inclinée pour autant qu'il soit possible d'y poser ladite embase de façon suffisamment stable pour permettre son ancrage.

[0040] Le coulisement en sens inverse des boulons signifie que les boulons se retirent partiellement de l'intérieur de ladite paroi vers l'extérieur de celle-ci, c'est-à-dire le cas échéant remontent.

[0041] Le diamètre desdits premiers orifices de l'embase est légèrement supérieur à celui des boulons

[0042] Les moyens de liaison réversible entre l'embase et la structure supérieure peuvent être des crochets libérés par un véhicule sous-marin piloté à distance, notamment depuis la surface (ROV), ou encore par des vérins hydrauliques ou mécaniques opérés par ledit ROV.

[0043] Un avantage important du système d'ancrage selon l'invention est d'éviter la création d'un filetage dans lesdits seconds orifices de la paroi dont on ne connaît pas les performances mécaniques lesquelles peuvent être notamment affectées par la corrosion.

[0044] Lesdits boulon peuvent être entraînés en rotation directement par un moteur ou de préférence par l'intermédiaire d'un dispositif lui-même actionné en rotation tel que des canons d'entraînement.

[0045] Ainsi, dans un mode particulier de réalisation du dispositif selon l'invention :

- ladite structure supérieure supporte des canons d'entraînement desdits boulons et des moteurs aptes à actionner lesdits canons en rotation autour de leurs axes ZZ', lesdits canons comprenant des logements creux cylindriques d'axe dans la direction longitudinale ZZ' dans lesquels sont logés les parties supérieures desdits boulons d'ancrage, et
- lesdits canons, lorsqu'ils sont en rotation, sont aptes à entraîner en rotation lesdits boulons grâce à des éléments de guidage complémentaires situés respectivement dans lesdits logements creux et sur lesdites parties supérieures des boulons, de préférence des éléments mâles tels que des clavettes longitudinales rapportées à la surface des boulons et des éléments femelles complémentaires tels que des rainures ou gorges correspondantes dans ledit canon, et

- chaque dit boulon comprend une zone filetée apte à coopérer avec un dit écrou situé en dessous desdits éléments de guidage rapportés.

On comprend que lesdits éléments de guidage à la surface du boulon sont rapportés à la surface du boulon après que le boulon ait été vissé dans l'écrou. D'autre part, on comprend que lesdits éléments de guidage autorisent le coulisement longitudinal relatif desdits boulons par rapport aux dits canons.

Lesdits canons peuvent être montés fixes sur la structure supérieure, lesdits boulons étant entraînés en coulisement directement par des vérins à l'intérieur desdits canons.

Dans un mode de réalisation avantageux, les canons sont montés couissant sur un bâti, et le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que

- ladite structure support supérieure comporte un bâti de guidage sur lequel peuvent coulisser dans une direction longitudinale ZZ', sous l'action de dits vérins montés fixes sur ledit bâti, des chariots supportant desdits moteurs aptes à actionner desdits canons d'entraînement en rotation autour de leurs axes dans la dite direction longitudinale ZZ', et

- lesdits boulons comprennent une zone filetée située en dessous de leurs dits éléments de guidage, et coopèrent avec des écrous dans lesquels ils sont engagés au niveau de ladite zone filetée, de sorte que l'extrémité inférieure desdits canons est en contact glissant avec la face supérieure desdits écrous, de préférence par l'intermédiaire d'une bague en bronze et lesdits boulons d'ancrage sont aptes à coulisser longitudinalement à frottement dur à l'intérieur desdits canons de sorte qu'ils restent en place et ne s'échappent pas vers le bas de leur propre poids.

[0046] Le contact glissant entre l'extrémité inférieure des canons et la face supérieure desdits écrous peut se faire grâce à un joint à roulement à billes ou équivalent.

[0047] Dès que l'écrou bute sur la face supérieure de l'embase, en raison de sa surface inférieure rugueuse, il s'arrête de tourner et devient fixe par rapport à ladite embase. Le boulon d'ancrage continue sa rotation bien que le coulisement du boulon vers la paroi exerce une forte poussée sur ledit écrou, ce qui est rendu possible grâce à la bague en bronze.

[0048] On comprend que le diamètre de l'extrémité cylindrique inférieure desdits boulons peut présenter un diamètre dimensionné à volonté et partant le diamètre desdits segments en extension est tel que leur retenue mécanique par la face intérieure de la paroi est apte à résister à une traction importante de plusieurs dizaines de tonnes, exercée vers le haut sur la dite embase après ancrage de celle-ci sur la paroi.

[0049] En pratique, on utilise desdits premiers moyens de coupe circulaires aptes à réaliser lesdits seconds ori-

fices circulaires. Plus particulièrement, le diamètre desdits seconds orifices est de 30 à 125 mm, plus particulièrement encore de 35 à 75 mm, correspondant à desdits premiers orifices de 40 à 150 mm, plus particulièrement de 45 à 90 mm.

[0050] Si la paroi sur laquelle on cherche à ancrer l'embase, est la paroi d'une cuve présentant un trou par lequel s'échappe un fluide polluant contenu dans la cuve au fond de la mer, ladite embase peut servir pour y adapter tout dispositif d'extraction. Plus particulièrement, ladite embase peut elle-même servir pour l'ancrage d'un dispositif quelconque notamment un réservoir navette pour recueillir un fluide d'une cuve sur la paroi de laquelle ladite embase est ancrée.

[0051] Dans un dispositif destiné à la récupération d'un fluide s'écoulant à travers une ouverture dans ladite paroi, ladite embase comprend un premier grand orifice central cylindrique d'axe dans la dite direction longitudinale ZZ', notamment un premier grand orifice d'au moins 300 mm, plus particulièrement de 300 à 1500mm, plus particulièrement de 500 à 800 mm.

[0052] Il peut être également avantageux de réaliser un grand orifice correspondant dans la paroi pour faciliter l'évacuation d'un fluide d'une cuve sur la paroi de laquelle ladite embase est ancrée.

[0053] Lorsqu'il est nécessaire de créer une ouverture dans ladite paroi, dans un dispositif selon l'invention apte à réaliser le perçage d'un second grand orifice central dans ladite paroi, le dispositif est caractérisé en ce que :

- la dite structure supérieure supporte un second moyen de coupe circulaire, de préférence du type trépan ou scie-cloche, apte à découper un second grand orifice central d'axe longitudinal ZZ' dans la paroi, notamment de plus grand diamètre que lesdits seconds orifices, et des moyens de type vérins et moteurs aptes à faire coulisser dans ladite direction longitudinale ZZ' et à actionner en rotation d'axe dans ladite direction longitudinale ZZ', ledit second moyen de coupe, et
- ledit premier grand orifice central de l'embase étant positionné en coïncidence avec ledit second moyen de coupe circulaire et étant apte à être traversé par ledit second moyen de coupe lorsque celui-ci est en coulissement longitudinal vers ladite paroi, et apte à être obturé par un moyen de fermeture, de préférence du type guillotine à translation horizontale. Ledit moyen de fermeture peut être actionnable de l'extérieur, de préférence par un robot commandé à distance du type ROV ou actionnable automatiquement.

[0054] On entend par "grand orifice central" de l'embase ou de la paroi, que lesdits premiers ou respectivement seconds orifices sont disposés autour desdits grands orifices respectifs de l'embase et de la paroi. Ainsi, si l'embase constitue une plate-forme parallélépipé-

dique, celle-ci pourra comprendre 4 dits premiers orifices définissant les 4 angles d'un rectangle, à l'intérieur duquel, de préférence au centre duquel sera disposé ledit grand orifice.

[0055] La présente invention a également pour objet un procédé de pose et d'ancrage d'une embase sur une paroi au fond de la mer sensiblement horizontale, à l'aide d'un dispositif selon l'invention, caractérisé en ce que on réalise les étapes successives suivantes :

1-on descend, depuis la surface, un dit dispositif selon l'invention, et

2-on pose ladite embase sur ladite paroi , et

3-on actionne, en coulissement longitudinal vers la paroi et en rotation, lesdits boulons et lesdits premiers moyens de coupe (9) pour percer des premiers orifices dans ladite paroi, et

4-on serre lesdits premiers moyens de blocage contre la face interne de la paroi, par rotation et coulissement longitudinal en sens inverse desdits boulons vers l'extérieur de la paroi, et

5-le cas échéant, on désolidarise ladite structure supérieure et ladite embase et l'on remonte ladite structure supérieure en surface.

La présente invention a également pour objet un procédé dans lequel on réalise le perçage d'une paroi au fond de la mer à l'aide d'un dispositif selon l'invention, caractérisé en ce que l'on réalise les étapes 1 à 4 ci-dessus, à l'aide d'un dit dispositif de pose et d'ancrage d'une embase et apte à réaliser un second grand orifice dans la paroi selon l'invention et on réalise les étapes ultérieures suivantes :

5-on réalise la découpe dudit second grand orifice central dans ladite paroi par rotation et coulissement longitudinal vers la paroi dudit second moyen de coupe, et

6-on dégage par coulissement longitudinal en sens inverse vers l'extérieur de la paroi ledit second moyen de découpe, de préférence en retenant ladite rondelle de paroi découpée, et

7-on obstrue ledit second orifice de l'embase à l'aide de dit moyen de fermeture, de préférence du type à guillotine, et

8-on désolidarise ladite structure supérieure par rapport à ladite embase et l'on remonte ladite structure supérieure en surface.

[0056] La présente invention a, enfin, également pour objet un procédé de récupération d'un fluide épais tel qu'un effluent polluant plus léger que l'eau contenu dans

une cuve d'un navire coulé et/ou endommagé reposant au fond de la mer, dans lequel :

1. on réalise un procédé de pose et ancrage d'une embase et perçage de la paroi de ladite cuve à l'aide d'un dispositif selon l'invention, selon un procédé tel que défini ci-dessus, et 5
2. on descend ledit réservoir navette depuis la surface jusqu'au dessus de ladite embase, et 10
3. on ancre ledit réservoir navette sur ladite embase de manière à ce que l'ouverture inférieure dudit réservoir navette coïncide avec ledit premier grand orifice central de ladite embase, et 15
4. on ouvre ledit moyen de fermeture dudit premier grand orifice de ladite embase et on laisse s'écouler naturellement ledit fluide contenu dans la cuve plus léger que l'eau de mer, dans ledit réservoir navette, par l'orifice inférieur dudit réservoir navette, et 20
5. lorsque ledit réservoir navette est rempli de fluide, on remonte ledit réservoir navette en surface après avoir refermé ledit dispositif de fermeture dudit premier grand orifice de ladite embase, et 25
6. on stocke ledit réservoir navette rempli de fluide dans un navire en surface et/ou on vide ledit réservoir navette dans ledit navire et/ou on le transporte dans un site pour y être vidé, et 30
7. le cas échéant, on répète les étapes 1 à 6 avec un même réservoir navette ou un autre réservoir navette jusqu'à ce que la quantité voulue soit récupérée. 35

[0057] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite de manière illustrative et non limitative, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe en vue de côté de la cuve ou d'une épave sur laquelle est installé un réservoir navette relié à une embase selon l'invention, en cours de remplissage, 45
- la figure 2 est une vue en coupe de l'embase d'un dispositif de piquage selon l'invention en phase d'approche lors de sa descente vers l'épave, selon BB-B'B' de la figure 3. 50
- la figure 3 est une vue en plan partielle d'une embase selon l'invention associée à une coupe selon AA-A'A' de la figure 2, 55
- les figures 4a, 4b et 4c sont des coupes en vue de

côté d'une partie d'une structure supérieure montrant un boulon d'ancrage muni d'un outil de forage et de moyens de blocage en vue de l'ancrage d'une embase sur la coque de l'épave, représenté en cours de forage (figure 4a), puis en cours de serrage des moyens de blocage (figure 4b), et enfin, en fin de blocage (figure 4c),

- les figures 5a, 5b et 5c sont des vues de côté des moyens de coupe et moyens de blocage de la figure 4, détaillant la forme d'un segment de blocage à l'état contraint en cours de forage (figures 5a et 5b gauche), puis déployé après forage (figure 5b droite — figure 5c),
- les figures 6a, 6b et 6c représentent une coupe en vue de côté d'un dispositif selon l'invention, comprenant une structure supérieure de piquage munie de moyens d'ancrage d'une embase sur la coque d'une épave ou une paroi de cuve au fond de la mer, après ancrage de ladite embase et après percement d'un orifice principal d'évacuation dans ladite paroi, le moyen de coupe du type scie-cloche étant partiellement rétracté dans le corps principal de la structure supérieure (figure 6a), puis la scie-cloche étant complètement rétractée, et le moyen de fermeture de type guillotine de l'orifice principal de l'embase étant en cours de fermeture (figure 6b), et, après fermeture complète de la vanne à guillotine de l'embase (figure 6c), la structure supérieure est déconnectée de l'embase,
- les figures 7a, 7b et 7c représentent en coupe une vue de côté du moyen de coupe principal du type scie-cloche de la structure supérieure, équipé d'un dispositif de retenue de la rondelle après perforation de la coque de la paroi,
- la figure 7d représente une coupe en vue de côté d'une partie dudit moyen de coupe et dudit moyen de retenue séparé dudit moyen de coupe après rupture d'une goupille de cisaillement,
- la figure 8 représente un dispositif d'ancrage d'une embase et perçage d'une paroi selon l'invention montrant les moyens de liaison réversibles entre ladite embase et la structure supérieure supportant les moyens d'ancrage et de perçage,
- les figures 9a, 9b et 9c montrent un dispositif de pose et d'installation d'une embase par ancrage sur une paroi, en cours de pose (figure 9a), après ancrage (figure 9b) et avec installation d'un moyen de levage sur ladite embase (figure 9c),
- la figure 10 représente une variante de réalisation d'un moyen d'ancrage des figures 4a, 4b et 4c dans lequel les moyens d'actionnement en rotation 8 des-

ditions, lesdits boulons d'ancrage sont fixes et lesdits boulons d'ancrages sont actionnés en coulissement longitudinal relatif par rapport aux dits moyens d'actionnement en rotation.

- La figure 11 représente la descente d'un dispositif d'ancrage et perçage selon l'invention contrôlée par une chaîne de stabilisation et des éléments de flotabilité.

[0058] Sur les figures 1 à 8 et 10, on a représenté une embase 2 consistant en une plate-forme plane ancrée sur la paroi supérieure 1b d'une cuve 53 contenant un fluide épais consistant en un effluent polluant 51, ladite cuve reposant au fond de la mer 52. Un réservoir navette 30 est ancré sur l'embase 2 pour récupérer ledit fluide s'en échappant et y être remonté en surface 500 comme décrit plus en détail ci-après.

[0059] Ladite embase comprend un grand orifice central 13 cylindrique permettant l'évacuation dudit fluide épais par remontée à travers ledit grand orifice 13 de par sa densité plus légère que l'eau de mer.

[0060] Sur les figures 2, 6a, 6b, 6c et 8, on a représenté un dispositif d'installation et d'ancrage de ladite embase apte à réaliser le perçage d'un grand orifice central 26 dans ladite paroi, de manière à permettre l'évacuation dudit fluide épais 51 de la cuve 53 à travers ledit orifice.

[0061] Le dispositif 1a comprend :

- une embase 2 et
- une structure support supérieure 4.

[0062] Ladite embase comprend des crochets 3 actionnables par un opérateur extérieur tel qu'un ROV 50 pour la désolidariser de la structure supérieure 3 après encrage de l'embase 2 sur la paroi 1b.

[0063] La structure supérieure 4 est constituée d'un bâti mécano-soudé parallélépipède comprenant des rails de guidage longitudinaux 4a le long desquels peuvent coulisser respectivement quatre chariots 4b le long desquels peuvent coulisser dans une direction longitudinale ZZ', des chariots 4b.

[0064] Le bâti mécano-soudé 4 supporte en son sein un corps principal de forage 17 fixe par rapport audit bâti et supportant à sa base des seconds moyens de coupe 14, consistant en une scie-cloche ou trépan apte à réaliser des perforations circulaires d'un diamètre d'au moins 300 mm, plus particulièrement de 300 à 1500 mm, plus particulièrement de 500 à 800 mm, correspondant audit second grand orifice central dans la paroi 1b. Ledit corps principal 17 renferme un moteur d'actionnement en rotation 17a (non visible) ainsi qu'un vérin 16 permettant le coulissement longitudinal dans la direction ZZ' relatif dudit second moyen de coupe 14 par rapport audit corps principal 17.

[0065] Les chariots latéraux 4b supportent quatre boulons d'ancrage 5 dont la structure et le fonctionnement

sont explicités ci-après.

[0066] Les chariots 4b sont actionnés en coulissement longitudinal dans la direction ZZ' le long des rails 4a par des vérins 7 montés fixement sur lesdits rails 4a.

5 **[0067]** Les boulons d'ancrage sont constitués par des tiges cylindriques filetées.

[0068] Les chariots 4b supportent des canons d'entraînement 6 aptes à être actionnés en rotation par des moteurs 8b, également supportés par lesdits chariots 4b.

10 Les canons 6 comprennent des logement creux cylindriques d'axe longitudinal dans la direction ZZ' dans lesquels sont logés les parties supérieures des boulons d'ancrage 5. Lesdits boulons d'ancrages 5 sont entraînés en rotation par rotation desdits canons 6 grâce à des
15 éléments de guidage complémentaires 5a, consistant d'une part en des clavettes longitudinales rapportées à la surface de la partie supérieure des boulons 5, lesquels coopèrent avec des gorges longitudinales sur la surface interne desdits canons dans lesdits logements creux sur
20 la surface interne desdits canons 6.

[0069] Les boulons 5 comprennent à leurs extrémités inférieures :

- des premiers moyens de coupe circulaire 9 consistant en des trépan ou scies-cloches aptes à former
25 desdits seconds orifices 12 dans ladite paroi de forme circulaire de diamètre d'au moins 30, plus particulièrement de 30 à 125 mm, plus particulièrement encore de 35 à 75 mm, lorsque lesdits boulons sont appliqués en pression contre la paroi par coulissement longitudinal vers le bas et en rotation axiale
30 simultanée selon leur axe longitudinal ZZ', et
- desdits premiers moyens de blocage automatiques
35 7, 10a, 10 b, aptes à ancrer ladite embase 2 sur ladite paroi 1b après percement.

[0070] Ladite embase 2 comprend, en effet, des premiers orifices 11, de diamètre légèrement supérieur aux
40 dits boulons d'ancrage 5 et donc aptes à être traversés par lesdits boulons d'ancrage lorsque ceux-ci sont en coulissement longitudinal ZZ', étant entendu qu'en position initiale de repos avant ancrage, lorsque ladite embase et ladite structure supérieure sont solidarisées, lesdits premiers moyens de coupe 9 et lesdits premiers
45 moyens de blocage 7, 10a, 10b, 10c sont logés à l'intérieur desdits premiers orifices cylindriques 11 de ladite embase.

[0071] Dans la partie gauche de la coupe de la figure 2 on a représenté le passage du boulon d'ancrage 5 à travers le premier orifice 11 de l'embase, correspondant au plan BB de la vue en plan de la figure 3. Dans la partie centrale et la partie droite de la même figure 2, on a représenté la scie-cloche 14 ainsi que une vanne guillotine
50 15 permettant de fermer l'orifice principal 13 de grand diamètre de l'embase, correspondant au plan B'B' de la figure 3. Ladite figure 3 correspondant, dans sa partie gauche à la vue en plan selon AA de la figure 2 et, dans

sa partie centrale et sa partie droite hachurée, à la coupe selon A'A' de la figure 2.

[0072] Chaque dit boulon d'ancrage 5 comprend une zone fileté, apte à coopérer avec un écrou 7 situé en dessous desdits éléments de guidage rapportés 5a. Le sens du filetage est tel que, lorsque lesdits canons et boulons sont en rotation et coulisent dans la direction longitudinale vers le bas, c'est-à-dire vers ladite paroi, pour réaliser le perçage de ladite paroi puis l'ancrage de l'embase sur ladite paroi, ledit écrou est positionné de telle sorte qu'il arrive en butée contre la face supérieure de ladite embase, après que ledit second orifice 12 ait été percé dans ladite paroi, lesdits premiers moyens de coupe circulaires 9 et après que lesdits moyens de retenue automatique 10a, 10b, 10c, soient activés. En effet, lesdits premiers moyens de blocage automatique comprennent ledit écrou 7 ainsi que desdits premiers moyens de retenue automatique 10a, 10b, 10c, qui coopèrent de la manière suivante. Lesdits premiers moyens de retenue automatique 10a, 10b, 10c, sont intégrés aux dits boulons d'ancrage 5 et situés au-dessus desdits premiers moyens de coupe 9. Lesdits premiers moyens de retenue automatique sont constitués par des segments 10a en forme d'anneaux ouverts aptes à être insérés en force de par leur élasticité dans des gorges 10c à l'extrémité inférieure desdits boulons 5 au dessus desdits premiers moyens de coupe 9. Lesdits segments 10a sont maintenus dans lesdites gorges 10c par des bagues périphériques 10b coulisant à jeu réduit sur la surface externe des boulons au niveau desdits segments 10a. Lesdites bagues périphériques, de par leur diamètre plus important que celui desdits seconds orifices, sont retenues par la face supérieure de la paroi 1b après perçage desdits seconds orifices, et sont aptes à libérer ainsi lesdits segments 10a en extension radiale élastique partiellement hors desdits gorges 10c dans lesquelles ils restent bloqués après passage par coulisement longitudinale à travers lesdits seconds orifices 12 de la paroi. Ainsi lesdits segments 10a en extension radiale partielle empêchent leur passage en sens inverse à travers la paroi et permettent ainsi le serrage de la paroi par les boulons entre ledit écrou et ledit segment 10a en extension par rotation et coulisement en sens inverse desdits boulons, comme il sera explicité ci-après. En effet, lorsque lesdits écrous 7 viennent buter sur ladite embase et se bloquer fixement contre celle-ci, l'actionnement en rotation desdits canons et donc desdits boulons étant maintenu, provoque alors un vissage du boulon, donc un coulisement longitudinal en sens inverse desdits boulons vers l'intérieur dudit canon, c'est-à-dire depuis l'intérieur de la paroi vers l'extérieur, dans la mesure où ledit écrou est empêché de rotation de par le fait que l'extrémité inférieures desdits canons 6 est en contact glissant par l'intermédiaire d'une bague en bronze 7a avec la face supérieure desdits écrou 7.

[0073] Ladite embase comprend un premier grand orifice central 13 d'axe dans la direction longitudinale ZZ', ledit grand orifice cylindrique central 13 de ladite embase

comporte une bride périphérique supérieure 19 qui coopère avec une bride inférieure 18 à la base dudit corps principal 17 supportant ledit second moyen de coupe circulaire 14 de type trépan ou scie-cloche, destiné à découper un dit second grand orifice central 26 dans la paroi 1b en coulisant longitudinalement à travers ledit premier grand orifice central cylindrique 13 de ladite embase. Les crochets de liaison réversible 3 maintiennent lesdites brides supérieures 19 de l'embase et inférieures 18 de ladite structure supérieure, l'une contre l'autre, ledit second moyen de coupe 14 est apte à coulisser longitudinalement dans ladite direction ZZ'. Un joint d'étanchéité 20, épais et déformable, de préférence en élastomère, est installé en sous-face de ladite embase 2 à la périphérie dudit premier grand orifice central 13 apte à assurer l'étanchéité entre ladite embase et la paroi après découpe de la paroi, et des cales 21 sont installées autour desdits premiers orifices 11 en sous-face de l'embase apte à permettre la pose stable de l'embase sur la paroi dans le cas où celle-ci serait déformée le cas échéant.

[0074] Sur les figures 4a, 4b et 4c, on montre que ledit boulon d'ancrage 5 coulisse longitudinalement selon l'axe ZZ', à frottement dur, de telle manière qu'il est reste en place et ne s'échappe pas vers le bas de par son poids propre. Le boulon d'ancrage est constitué d'une tige cylindrique de diamètre sensiblement constant dont la portion supérieure est insérée à frottement dur dans le canon d'entraînement. La clavette 5a permet d'entraîner en rotation le dit boulon d'ancrage, tout en autorisant un coulisement selon l'axe ZZ' lorsque un effort de traction important est exercé vers le bas sur ledit boulon d'ancrage. Dans sa partie supérieure et médiane, la tige cylindrique est filetée avec un pas à gauche et collabore avec l'écrou 7 initialement en contact avec l'extrémité inférieure du canon d'entraînement.

[0075] L'extrémité inférieure du boulon d'ancrage 5 est équipée d'une scie-cloche de 65mm de diamètre qui va effectuer le percement desdits seconds orifices de la coque de l'épave. A une distance de 5 à 10 cm au dessus des dents de la scie-cloche, ladite tige cylindrique présente une gorge périphérique 10c détaillée sur la figure 5b. Cette gorge 10c reçoit un anneau ouvert 10a représenté sur les figures 5a et 5c, dont le diamètre extérieur au repos (figure 5c) est de 80 mm, donc supérieur au diamètre du trou, lequel correspond sensiblement au diamètre de la scie-cloche qui est de 65 mm. Lors de la préparation du boulon d'ancrage, avant sa mise en place dans le canon d'entraînement 6, ledit anneau ouvert 10a est ramassé sur lui-même (figure 5a) pour que son diamètre extérieur corresponde sensiblement à celui de ladite tige cylindrique, c'est à dire 65 mm. Une bague coulisant 10b à jeu réduit maintient ledit anneau 10a en configuration ramassée, comme explicité sur la figure 5b. Ainsi, le boulon d'ancrage présente jusqu'à ladite bague coulissante de retenue, un diamètre sensiblement constant de 65 mm. Lors du forage, la scie-cloche 9 pénètre dans l'acier de la coque de l'épave puis la traverse. La descente de l'outil 9 continue jusqu'à ce que la bague

coulissante 10b vienne en butée sur l'extérieur de la coque. A cet instant, l'anneau 10a en position ramassée s'est engagé dans le trou percé au diamètre 65 mm et l'outil continue sa progression vers l'intérieur de la coque. Puis, lorsque l'anneau 10a en position ramassée débouche complètement à l'intérieur de la coque, il se libère naturellement grâce à son élasticité et reprend son diamètre initial de 80 mm, comme illustré sur les figures 4b et 4c, 5b et 5c.

[0076] L'outil 9 continue à descendre et à tourner jusqu'à ce que le canon d'entraînement 6 vienne forcer sur l'écrou 7 quand celui-ci vient buter sur l'extérieur de la coque comme illustré sur la figure 4b. Ledit écrou 7 présente sur sa face inférieure une surface rugueuse, par exemple un moletage ou une rondelle rapportée et collée, en matériau de friction similaire aux plaquettes de freinage, et sur sa face supérieure, en contact avec le canon d'entraînement, une bague rapportée 7a facilitant le glissement, par exemple une bague en bronze. Ainsi, pendant toute la phase initiale de forage, la poussée de la perceuse 9 est transmise au boulon d'ancrage 5 par l'intermédiaire dudit écrou 7, le couple de rotation étant transmis par la clavette 5a; ledit écrou tourne en même temps que le boulon d'ancrage : il reste donc fixe par rapport au boulon d'ancrage. En revanche, dès que l'écrou bute sur la coque de l'épave, il s'arrête de tourner en raison de sa surface inférieure rugueuse, et devient fixe par rapport à ladite coque, comme représenté sur la figure 4c. Le boulon d'ancrage continue sa rotation bien que la perceuse 9 exerce une forte poussée sur ledit écrou, ce qui est rendu possible grâce à la bague en bronze 7a. Le filetage présentant un pas à gauche, a pour effet de serrer le boulon 5 qui remonte alors à l'intérieur du canon d'entraînement 6 jusqu'à ce que l'anneau 10a, en position naturellement expansée vienne buter sur la face interne de la coque. Quand le moteur hydraulique 86 atteint son couple maximal, il se bloque et le serrage est terminé.

[0077] Sur la figure 6a, on a représenté en vue de coupe l'embase 2 fixée à la coque de l'épave par quatre boulons d'ancrage 5. La scie-cloche principale 14 a percé l'orifice 26 de grand diamètre à travers la coque et la scie-cloche 14 est en cours de remontée à l'intérieur du corps principal 17.

[0078] Sur la figure 6b, la scie-cloche 14 est complètement rétractée et le ROV 50 actionne à l'aide de son bras hydraulique la fermeture de la vanne à guillotine 15.

[0079] Sur la figure 6c, on a libéré les crochets de liaison 3, non représentés, qui solidarisaient la bride 19 de l'embase et la contre bride 18 du corps principal 17 et l'on relève l'intégralité de la structure supérieure 4. Les canons d'entraînement 6 des boulons d'ancrage 5 coulisseront longitudinalement à frottement dur sur lesdits boulons d'ancrage et sont naturellement libérés. L'embase 2 est alors prête à recevoir le réservoir navette 30 pour le transfert de la cargaison hautement polluante, tel qu'explicité sur la figure 1.

[0080] L'embase 2 comprend un moyen de fermeture

15 ou vanne d'isolation intégrée de type à guillotine, à translation horizontale, actionnable de l'extérieur. Ladite guillotine est manoeuvrée horizontalement par un actionneur extérieur 15a, solidaire d'une tige filetée 15b coopérant avec un écrou solidaire 15c de ladite guillotine, comme représenté sur la figure 3. Ainsi, en faisant tourner l'actionneur 15a dans un sens, on déplace la guillotine et on ferme la vanne 15, tandis qu'on l'ouvre en inversant le sens de rotation. L'actionneur 15a peut être un moteur hydraulique ou électrique, mais on utilise avantageusement un outil hydraulique du ROV 50 pour actionner l'ouverture ou la fermeture de la vanne 15 comme représenté sur la figure 6b. La vanne à guillotine 15 est représentée complètement ouverte sur les figures 2 et 6a, alors qu'elle est représentée en cours de fermeture sur la vue en plan des figures 3 et 6b et complètement fermée sur la figure 6c.

[0081] Ledit joint d'étanchéité a une épaisseur telle que après compression lors de l'ancrage de l'embase sur la paroi, son épaisseur corresponde à celle desdites cales. A cet effet, le joint 20 représenté comme ayant la même épaisseur que les cales 21 peut, en fait, au repos présenter une épaisseur double ou triple.

[0082] Le coulisement longitudinal dudit second moyen de coupe 14 est assuré par un vérin 16 à tige sortante dudit corps principal 17 permettant un contrôle visuel du positionnement dudit second moyen de coupe 14 par rapport à ladite paroi 1b, notamment pendant la découpe de la paroi, ledit contrôle étant effectué par la caméra du ROV.

[0083] Ledit second moyen de coupe 14 est apte à coopérer avec un moyen de retenue 22 de la rondelle 1c de paroi 1b découpée après découpe de celle-ci. Ceci permet avantageusement d'éviter que la rondelle ne reste à la surface d'un fluide épais que l'on voudrait évacuer à travers ledit grand orifice de la paroi en l'obstruant, comme représenté sur les figures 7a, 7b et 7c.

[0084] Ledit second moyen de retenue 22 comprend un troisième moyen de coupe circulaire 23 apte à coopérer avec ledit second moyen de coupe 14 et percer un troisième orifice de plus petit diamètre que ledit second grand orifice central 26 dans la partie de paroi destinée à être découpée par ledit second moyen de découpe 14, avant que ledit second moyen de coupe 14 n'ait effectué la découpe dudit grand orifice. Ledit second moyen de retenue 22 de la rondelle est un second moyen de blocage automatique constitué par la combinaison d'un second segment annulaire ouvert élastique 24 inséré en force et maintenu dans une gorge périphérique, par une troisième bague 25 le recouvrant, à l'extrémité inférieure d'une tige cylindrique supportant ledit troisième moyen de coupe. Le diamètre de ladite troisième bague 25 est supérieure à celui dudit troisième petit orifice de la paroi de sorte que, après découpe dudit troisième orifice et après traversée de la paroi par ladite tige cylindrique supportant ledit troisième moyen de coupe, ledit second segment 24 est libéré en extension radiale élastique partiellement hors de sa gorge tout en y restant maintenu, ce

qui permet de retenir et de remonter ladite rondelle lorsque ledit second moyen de coupe 14 est rétracté à l'intérieur dudit corps principal 17.

[0085] Plus précisément, les figures 7a, 7b et 7c illustrent une version préférée d'un second moyen de coupe de type scie-cloche 14 auquel est solidaire un second canon d'entraînement cylindrique 14₁ présentant un trou cylindrique 14₂ au sein duquel est installé un dit second moyen de retenue cylindrique 22 muni d'une clavette d'entraînement 22a, et retenu par une goupille de cisaillement 22b. La partie inférieure dudit second moyen de retenue cylindrique 22 est équipée d'un troisième moyen de coupe circulaire du type scie-cloche 23, de 65 mm, d'un anneau ouvert 24 situé dans une gorge dudit second moyen de retenue cylindrique 22, et d'une seconde bague coulissante 25, tel que décrit précédemment en regard des figures 4a, 4b et 4c.

[0086] La scie-cloche 23, de 65 mm de diamètre, attaque la paroi 1b en premier, puis la traverse complètement. L'anneau 24 reprend son diamètre naturel de 80 mm après avoir franchi la paroi. La scie-cloche principale 14 attaque alors la paroi 1b et la traverse complètement.

[0087] Lorsque le perçage est terminé, la rondelle 1c reste prisonnière de l'anneau de retenue 24. Lors du retrait de la scie-cloche 14 au sein du corps principal 17, la rondelle 1c est ainsi récupérée.

[0088] En cas de problème en cours de forage, si le moyen de retenue a pénétré la coque et si l'anneau 24 a franchi la paroi et a repris son diamètre naturel, il est possible de retirer l'outil principal de coupe 14 en tirant verticalement vers le haut et en forçant, la séparation dudit second moyen de retenue 22 et dudit second canon d'entraînement 14₁ étant assurée par la rupture de la goupille de cisaillement 22b. Ledit second moyen de retenue 22 et l'anneau 24 restent alors sur la paroi, mais peuvent être simplement chassés vers l'intérieur de la cuve, grâce au bras manipulateur du ROV 50. La scie principale de forage peut alors être remise en place pour une nouvelle tentative.

[0089] Le procédé de pose de l'embase, perçage de la paroi et ancrage de l'embase sur la paroi comprend les étapes suivantes :

1. on descend depuis la surface, un dispositif 1a selon l'invention, et

2-on pose la face inférieure de ladite embase 2 sur ladite paroi 1b,

Un ROV 50 surveille les opérations de remplissage au moyen d'une caméra vidéo embarquée.

La zone d'accostage sur la paroi 1b a été préalablement nettoyée et inspectée par le ROV, puis la position des plats à boudin et raidisseurs 1d de coque (figure 2) a été déterminée au moyen de dispositifs de contrôle ultra-son conventionnels, de manière à ce que les divers perçages décrits ci-avant n'interfèrent pas avec lesdits raidisseurs.

3-on actionne, en coulisement longitudinal vers la paroi et en rotation, lesdits boulons 5 et lesdits premiers moyens de coupe 9 pour percer des seconds orifices 12 dans ladite paroi, et

4-on serre lesdits premiers moyens de blocage 10a, 10b contre la face interne de la paroi, par coulisement longitudinal en sens inverse desdits boulons vers l'extérieur de la paroi, et

5-on réalise la découpe dudit second grand orifice central 26 dans ladite paroi par rotation et coulisement longitudinal vers la paroi dudit second moyen de coupe 14, et

6-on dégage par coulisement longitudinal en sens inverse vers l'extérieur de la paroi ledit second moyen de découpe 14, de préférence en retenant ladite rondelle de paroi découpée, et

7-on obstrue ledit second orifice de l'embase à l'aide de dit moyen de fermeture 15, de préférence du type à guillotine, et

8-on désolidarise ladite structure supérieure 4 par rapport à ladite embase et l'on remonte ladite structure supérieure en surface.

[0090] Un procédé de récupération du fluide épais comprend les étapes supplémentaires suivantes :

1. on descend ledit réservoir navette 30 depuis la surface 40 jusqu'au dessus de ladite embase 2, et

2. on ancre ledit réservoir navette sur ladite embase de manière à ce que l'ouverture inférieure 31 dudit réservoir navette coïncide avec ledit premier grand orifice central 13 de ladite embase, et

3. on ouvre la vanne de fermeture 15 dudit premier grand orifice 13 de ladite embase en laissant s'écouler naturellement ledit fluide contenu dans la cuve plus léger que l'eau de mer, dans ledit réservoir navette, par l'orifice inférieur 31 dudit réservoir navette, et

4. lorsque ledit réservoir navette est rempli de fluide, on remonte ledit réservoir navette en surface après avoir refermé ledit premier grand orifice de ladite embase, et

5. on stocke ledit réservoir navette rempli de fluide dans un navire en surface et/ou on vide ledit réservoir navette dans ledit navire et/ou on le transporte dans un site pour y être vidé, et

6. le cas échéant, on répète les étapes 1 à 6 avec un même réservoir navette ou un autre réservoir na-

vette jusqu'à ce que la quantité voulue soit récupérée.

[0091] Ledit réservoir navette 30 comprend une enveloppe principale souple ou rigide 30a à paroi périphérique cylindrique surmontée d'un dôme rigide 30b présentant un profil en forme d'obus en section verticale, ledit dôme renfermant de préférence des éléments de flottabilité 30c tels que de la mousse syntactique permettant de contrôler sa remontée en surface sous la simple action de la poussée d'Archimède, en décalant de préférence le centre de flottabilité dudit réservoir navette rempli de fluide vers le haut par rapport à son centre de gravité apparent dans l'eau.

[0092] Sur la figure 11, on a représenté la descente d'un dispositif 1a comprenant un élément de flottabilité 42 auquel le dispositif est suspendu par un câble 44, ce qui permet de contrôler la vitesse de descente du dispositif 1a et la remontée de la structure supérieure 4.

[0093] Comme représenté sur les figures 1 et 11, on contrôle également la vitesse de descente d'un dit dispositif 1a de pose et ancrage de l'embase 2 ou d'un dit réservoir navette 30, le cas échéant, ou de remontée d'une dite structure supérieure 4 ou dudit réservoir navette 30, le cas échéant, avec un dispositif de stabilisation comprenant au moins un câble ou chaîne de liaison 40 s'étendant depuis la surface, de préférence depuis un navire en surface, jusqu'à ladite structure supérieure 4 ou audit réservoir navette 30, le cas échéant, à laquelle son extrémité est reliée, ledit câble ou dite chaîne de liaison 40a, 40b comportant une portion inférieure alourdie, de préférence par des blocs 41 disposés en chapelet le long dudit câble ou par des gros maillons plus lourds de ladite chaîne, de telle sorte que le poids de la longueur de ladite portion inférieure de dit(e) câble ou chaîne pendante dessous son point de liaison 43 à ladite structure supérieure 4 ou dessous son point de liaison 55 audit réservoir navette 30, peut être réglée depuis la surface, de préférence à l'aide d'un treuil situé à bord d'un navire en surface et sur lequel l'extrémité supérieure dudit câble ou de ladite chaîne est déroulée ou enroulée, de façon à contrôler la vitesse de descente ou respectivement de remontée de ladite structure supérieure 4 ou dudit réservoir navette 30 le cas échéant. De façon appropriée, la chaîne stabilisatrice liaison 40b est reliée à un point de liaison 43 à la base de l'élément de flottabilité 42 auquel est suspendu ladite structure supérieure.

[0094] Lesdits blocs 41 dudit câble ou gros maillons lourds de ladite chaîne de liaison, dans ladite portion inférieure de dit(e) deuxième câble ou chaîne présentent une forme telle que lorsque l'on courbe ledit câble ou ladite chaîne, deux blocs adjacents ou deux maillons lourds adjacents viennent en butée l'un contre l'autre limitant ainsi le rayon de courbure locale dudit câble ou de ladite chaîne.

[0095] Sur les figures 9a, 9b et 9c, on a représenté une variante de réalisation dans laquelle ladite embase 2 est ancrée pour recevoir des moyens de levage 60.

[0096] Enfin, sur la figure 10, on a représenté une variante de réalisation des boulons d'ancrage par rapport au mode de réalisation des figures 4a, 4b et 4c dans lesquelles les vérins 8a, moteurs 8b et canons d'entraînement 6 sont fixes par rapport au bâti 4, et le coulisement longitudinal des boulons d'ancrage se fait par coulisement longitudinal relatif du boulon d'ancrage par rapport au canon d'entraînement en rotation 6.

[0097] Le réservoir navette 30 est maintenu à proximité de l'embase 2 à l'aide de moyens d'ancrage comprenant au moins un câble d'ancrage en patte d'oie relié à un premier point d'attache 54 fixé sur la partie basse dudit réservoir et au moins un second point d'ancrage 55 sur ladite embase 2.

[0098] Avantagusement, lorsque ledit réservoir navette est plein, on réalise une étape de déconnexion automatique desdits moyens d'ancrage qui se réalise de préférence automatiquement lorsque le réservoir navette a atteint un taux de remplissage prédéterminé, notamment lorsque le réservoir est plein ou quasiment plein.

[0099] Plus particulièrement, au moins un dit câble d'ancrage 54 coopère avec un premier dispositif de déconnexion automatique sur lequel s'exerce une traction correspondant à la poussée d'Archimède qui s'exerce sur ledit réservoir navette et sa cargaison, traction transmise par ledit câble d'ancrage, ledit dispositif de déconnexion ayant pour effet de provoquer une déconnexion dudit câble d'ancrage par dé-solidarisation dudit câble d'ancrage 54 d'avec ladite embase 2 ou par rupture du dit câble d'ancrage, et d'autoriser la remontée au moins partielle dudit réservoir navette lorsque cette traction atteint une première valeur seuil déterminée, de préférence lorsque ledit réservoir navette est rempli d'effluents.

[0100] Plus particulièrement, l'opérateur en surface est ainsi averti, via une caméra embarquée dans le ROV, de la fin du remplissage, et le ROV peut libérer le câble 54, ce qui permet de remonter le réservoir vers la surface en contrôlant parfaitement ladite remontée grâce au système de chaîne 40-41.

[0101] On a décrit l'ancrage de l'embase sur la paroi à l'aide de quatre boulons formant un rectangle, mais on envisagera avantagusement des boulons supplémentaires de manière à assurer un ancrage parfaitement fiable, au cas où le forage et le serrage d'un ou de plusieurs boulons échouerait.

[0102] De même, dans des configurations nécessitant moins de sécurité, on pourra être amené à n'envisager que deux boulons d'ancrage, voire un seul.

[0103] On a décrit les dits moyens de retenue comme étant composés d'un segment élastique 10a en position ramassée, maintenu par une bague 10b, mais on reste dans l'esprit de l'invention en considérant des taquets, des cylindres ou des billes pouvant se déplacer radialement dans des orifices ou des gorges et sollicités vers l'extérieur par des ressorts, lesdits taquets, cylindres ou billes étant maintenus en position ramassée par la bague coulissante à jeu réduit 10b et se libérant par la force desdits ressorts pour créer la butée sur la face interne

de la paroi lors du retrait du boulon vers l'extérieur de ladite paroi.

Revendications

1. Dispositif d'installation et d'ancrage (1a) d'une embase (2) destinée à être ancrée sur une paroi (1b) au fond de la mer, comprenant une structure support supérieure (4) dessous laquelle ladite embase (2) est solidarisée, ladite embase comprenant des premiers orifices cylindriques (11), **caractérisé en ce que**

- ladite structure supérieure (4) supporte des boulons d'ancrage (5) aptes à être entraînés en coulissement et en rotation à travers lesdits premiers orifices (11) de l'embase (2),
- lesdits boulons comprenant à leurs extrémités :

- . des premiers moyens de coupe (9) aptes à percer des seconds orifices circulaires (12) dans ladite paroi (1b), et

- . des premiers moyens de blocage automatique de l'embase (7, 10a, 10b, 10c) aptes à ancrer la dite embase sur la dite paroi (1b) après percement ;

- lesdits premiers moyens de blocage automatique de l'embase comprenant des écrous (7) et des premiers moyens de retenue automatique de la paroi (10a, 10b, 10c),

- chaque dit boulon (5) comprenant une zone fileté apte à coopérer avec chaque dit écrou (7) dans lequel il est engagé, de sorte que, lorsque ledit écrou (7) vient buter sur ladite embase autour desdits premiers orifices (11), ledit écrou est apte à se bloquer fixement contre ladite embase, et le vissage dudit boulon dans ledit écrou provoque alors l'ancrage de ladite embase sur la paroi par serrage de celle-ci entre ledit écrou fixe (7) et lesdits premiers moyens de retenue automatique (10a, 10b, 10c), ces derniers étant aptes à venir en appui contre la face interne de la paroi (1b) après avoir traversé lesdits seconds orifices (12), et

- lesdits premiers moyens de retenue automatique sont constitués par des segments (10a) en forme d'anneaux ouverts aptes à être insérés en force de par leur élasticité dans des gorges (10c) à l'extrémité inférieure desdits boulons (5) au dessus desdits premiers moyens de coupe (9), lesdits segments (10a) étant maintenus dans lesdites gorges (10c) par des bagues périphériques (10b) appliquées contre la surface externe des boulons au niveau desdits segments (10a), de préférence en couissant à jeu

réduit, de telle sorte que lesdites bagues périphériques, de par leur diamètre plus important que celui desdits seconds orifices, sont retenues par la face supérieure de la paroi (1b) après perçage desdits seconds orifices, et sont aptes à libérer ainsi lesdits segments (10a) en extension radiale élastique partiellement hors desdites gorges (10c) dans lesquelles ils restent bloqués après passage par coulissement longitudinale à travers lesdits seconds orifices (12) de la paroi, lesdits segments (10a) en extension radiale partielle étant ainsi aptes à venir en appui contre la face interne de la paroi (1b), en périphérie desdits seconds orifices (12), après avoir traversé lesdits seconds orifices, et permettant ainsi le serrage de la paroi par les boulons entre ledit écrou et ledit segment (10a) en extension par coulissement en sens inverse desdits boulons résultant de leur rotation, lorsque les boulons (5) sont actionnés en rotation et coulissement en sens inverse depuis l'intérieur vers l'extérieur de ladite paroi.

2. Dispositif d'installation et d'ancrage (1a) d'une embase (2) destinée à être ancrée sur une paroi (1b) au fond de la mer selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il comprend :**

- une structure support supérieure (4) dessous laquelle ladite embase (2) est solidarisée de manière réversible par l'intermédiaire de moyens de liaison réversible (3),

- ladite structure supérieure (4) supportant des boulons d'ancrage (5) constitués de tiges cylindriques filetées, d'axes s'étendant dans une direction longitudinale ZZ', aptes à être entraînés d'une part en coulissement dans ladite direction longitudinale ZZ' à l'aide de vérins (8a) et d'autre part en rotation autour de leurs dits axes longitudinaux à l'aide de moteurs (8b), lesdits vérins et moteurs étant supportés par ladite structure supérieure,

- lesdits boulons comprenant à leurs extrémités des premiers moyens de coupe (9), tels que trépan ou scie-cloche, aptes à percer des seconds orifices circulaires (12) dans ladite paroi lorsque lesdits boulons sont appliqués en pression contre la paroi et en rotation axiale selon leur axe longitudinale ZZ',

- ladite embase étant apte à être posée sur ladite paroi et comprenant des premiers orifices cylindriques (11) d'axes ZZ' aptes à être traversés par lesdits boulons et dans lesquels, les extrémités libres desdits boulons comprenant desdits premiers moyens de coupe (9) et desdits premiers moyens de blocage (7, 10a, 10b, 10c), sont aptes à être logées en position initiale avant ancrage,

- lesdits premiers moyens de blocage automatique comprenant des écrous (7) et desdits premiers moyens de retenue automatique de la paroi (10a, 10b, 10c), chaque dit boulon comprenant une zone filetée apte à coopérer avec un dit écrou (7) dans lequel il est engagé, le sens du filetage étant tel que, lorsque ledit boulon est actionné en rotation et coulisse dans ladite direction longitudinale ZZ' vers ladite paroi de manière à ce que ledit boulon traverse un dit premier orifice (11) de l'embase et perce un dit second orifice (12) de ladite paroi, lesdits rotation et coulisement se font sans déplacement relatif dudit boulon (5) par rapport audit écrou (7), puis lorsque ledit écrou (7) vient buter sur ladite embase, ledit écrou est apte à se bloquer fixement contre ladite embase, ledit écrou comportant de préférence une sous-face rugueuse, et le sens dudit filetage permet que la rotation dudit boulon provoque alors un coulisement longitudinal en sens inverse dudit boulon avec déplacement relatif dudit boulon par rapport audit écrou (7) fixe dans la zone filetée, et provoque ensuite l'ancrage de ladite embase sur la paroi par serrage de celle-ci entre ledit écrou fixe (7) et lesdits premiers moyens de retenue automatique (10a, 10b, 10c).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**
- ladite structure supérieure (4) supporte des canons (6) d'entraînement desdits boulons et des moteurs (8b) aptes à actionner lesdits canons en rotation autour de leurs axes ZZ', lesdits canons comprenant des logements creux cylindriques d'axes dans la direction longitudinale ZZ' dans lesquels sont logés les parties supérieures desdits boulons d'ancrage (5), et
- lesdits canons (6), lorsqu'ils sont en rotation, sont aptes à entraîner en rotation lesdits boulons grâce à des éléments de guidage complémentaires (5a) situés respectivement dans lesdits logements creux et sur lesdites parties supérieures des boulons, de préférence des éléments mâles tels que des clavettes longitudinales (5a) rapportés à la surface des boulons et des éléments femelles complémentaires tels que des rainures ou gorges correspondantes dans ledit canon, et
- chaque dit boulon (5) comprend une zone filetée apte à coopérer avec un dit écrou (7) situé en dessous desdits éléments de guidage rapportés (5a).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**
- ladite structure support supérieure (4) comporte un bâti de guidage (4a) sur lequel peuvent coulisser dans une direction longitudinale ZZ', sous l'action de dits vérins (8a) montés fixes sur ledit bâti, des chariots (4b) supportant desdits moteurs (8b) aptes à actionner desdits canons d'entraînement (6) en rotation autour de leurs axes dans la dite direction longitudinale ZZ', et
- lesdits boulons (5) comprennent une zone filetée située en dessous de leurs dits éléments de guidage (5a), et coopèrent avec des écrous (7) dans lesquels ils sont engagés au niveau de ladite zone filetée, de sorte que l'extrémité inférieure desdits canons (6) est en contact glissant avec la face supérieure desdits écrous (7), de préférence par l'intermédiaire d'une bague en bronze (7a), et lesdits boulons d'ancrage (5) sont aptes à coulisser longitudinalement à frottement dur à l'intérieur desdits canons (6) de sorte qu'ils restent en place et ne s'échappent pas vers le bas de leur propre poids.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ladite embase comprend un premier grand orifice central cylindrique (13) d'axe dans la dite direction longitudinale ZZ'.
6. Dispositif selon la revendication 5, apte à réaliser, en outre, le perçage d'un second grand orifice central (26) dans ladite paroi (1b), **caractérisé en ce que**
- la dite structure supérieure (4) supporte un second moyen de coupe circulaire (14), de préférence du type trépan ou scie-cloche, apte à découper un second grand orifice central (26) d'axe dans la direction longitudinale ZZ' dans la paroi, notamment de plus grand diamètre que lesdits seconds orifices (12), et des moyens de type vérins (16) et moteurs (17) aptes à faire coulisser dans ladite direction longitudinale ZZ' et à actionner en rotation d'axe dans la direction longitudinale ZZ', ledit second moyen de coupe (14), et
- ledit premier grand orifice central (13) de l'embase étant positionné en coïncidence avec ledit second moyen de coupe circulaire et étant apte à être traversé par ledit second moyen de coupe (14) lorsque celui-ci est en coulisement longitudinal vers ladite paroi, et ledit premier grand orifice de l'embase est apte à être obturé par un moyen de fermeture (15) de préférence du type guillotine à translation horizontale.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**
- ladite structure supérieure (4) supporte un corps principal (17) de forage fixe par rapport à

ladite structure, ledit corps principal (17) comportant ledit second moyen de coupe (14) à sa base et renfermant un moteur d'actionnement (17a) en rotation et un vérin (16) de coulis-

sement longitudinal relatif dudit second moyen de coupe (14) par rapport audit corps principal (17), et

- ledit corps principal (17) comporte à son extré-

mité inférieure une bride (18) et ledit premier

grand orifice central (13) de l'embase comporte

une bride supérieure (19), lesdits moyens de

liaison réversible (3) de ladite structure supé-

rieure et de l'embase assurent la liaison entre

lesdites brides inférieure (18) et supérieure (19).

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que

- un joint d'étanchéité épais et déformable (20), de préférence en élastomère, est installé en sous-face de ladite embase (2) à la périphérie dudit premier grand orifice central (13) apte à assurer l'étanchéité entre ladite embase et la paroi après découpe de la paroi, et

- de préférence des cales (21) sont installées autour desdits premiers orifices (11) en sous-face de l'embase apte à permettre la pose stable de l'embase sur la paroi dans le cas où celle-ci serait déformée le cas échéant.

9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le coulisement longitudinal dudit second moyen de coupe (14) est assuré par un vérin (16) à tige sortante dudit corps principal (17) permettant un contrôle visuel du positionnement dudit second moyen de coupe (14) par rapport à ladite paroi (1b), notamment pendant la découpe de la paroi.

10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que ledit second moyen de coupe (14) est apte à coopérer avec un second moyen de retenue (22) de la rondelle (1c) de paroi (1b) découpée après découpe dudit second grand orifice central de la paroi.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit second moyen de retenue (22) comprend un troisième moyen de coupe circulaire (23) apte à coopérer avec ledit second moyen de coupe (14) de manière à percer un troisième orifice de plus petit diamètre que ledit second grand orifice central (26) dans la partie (1c) de paroi en forme de rondelle destinée à être découpée par ledit second moyen de découpe (14), avant que ledit second moyen de coupe (14) n'ait effectué la découpe dudit grand orifice, et ledit second moyen de retenue (22) de ladite rondelle est un second moyen de blocage automatique constitué par la combinaison d'un second seg-

ment annulaire ouvert élastique (24) inséré en force et maintenu dans une gorge périphérique par une troisième bague (25) le recouvrant, à l'extrémité inférieure d'une tige cylindrique supportant ledit troisième moyen de coupe, le diamètre de ladite troisième bague (25) étant supérieure à celui dudit troisième petit orifice de la paroi de sorte que, après découpe dudit troisième orifice et après traversée de la paroi par ladite tige cylindrique supportant ledit troisième moyen de coupe, ledit second segment (24) est libéré en extension radiale élastique partiellement hors de sa gorge tout en y restant maintenu, ce qui permet de retenir et de remonter ladite rondelle (1c) lorsque ledit second moyen de coupe (14) est rétracté dans la direction longitudinale ZZ'.

12. Procédé de pose et d'ancrage d'une embase sur une paroi au fond de la mer sensiblement horizontale, à l'aide d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'on réalise les étapes successives suivantes :

1-on descend, depuis la surface, un dit dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, et

2-on pose ladite embase (2) sur ladite paroi (1b), et

3-on actionne, en coulisement longitudinal vers la paroi et en rotation, lesdits boulons (5) et lesdits premiers moyens de coupe (9) pour percer desdits premiers orifices (11) dans ladite paroi, et

4-on serre lesdits premiers moyens de blocage (10a, 10b) contre la face interne de la paroi, par dits rotation et coulisement longitudinal en sens inverse desdits boulons vers l'extérieur de la paroi, et

5-le cas échéant, on désolidarise ladite structure supérieure (4) et ladite embase (2) et l'on remonte ladite structure supérieure en surface.

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel on réalise le perçage d'une paroi au fond de la mer à l'aide d'un dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisé en ce que l'on réalise les étapes 1 à 4 de la revendication 12, à l'aide d'un dit dispositif selon l'une des revendications 6 à 11 et on réalise les étapes ultérieures suivantes :

5-on réalise la découpe dudit second grand orifice central (26) dans ladite paroi par rotation et coulisement longitudinal vers la paroi dudit second moyen de coupe (14), et

6-on dégage par coulisement longitudinal en sens inverse vers l'extérieur de la paroi ledit second moyen de découpe (14), de préférence en retenant ladite rondelle (1c) de paroi découpée, et

7-on obstrue ledit second orifice de l'embase à

l'aide de dit moyen de fermeture (15), de préférence du type à guillotine, et
8-on désolidarise ladite structure supérieure (4) par rapport à ladite embase et l'on remonte ladite structure supérieure en surface.

14. Procédé de récupération d'un fluide épais tel qu'un effluent polluant, plus léger que l'eau, contenu dans une cuve d'un navire coulé et/ou endommagé reposant au fond de la mer, dans lequel :

1-on réalise un procédé de pose et ancrage d'une embase et perçage de la paroi de ladite cuve à l'aide d'un dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, selon un procédé des revendications 12 ou 13, et

2-on descend un dit réservoir navette (30) depuis la surface (40) jusqu'au dessus de ladite embase (2), et

3-on ancre ledit réservoir navette sur ladite embase de manière à ce que l'ouverture inférieure (31) dudit réservoir navette coïncide avec ledit premier grand orifice central (13) de ladite embase, et

4-on ouvre ledit moyen de fermeture (15) dudit premier grand orifice (13) de ladite embase et on laisse s'écouler naturellement ledit fluide contenu dans la cuve dans ledit réservoir navette par l'orifice inférieur (31) dudit réservoir navette, et

5-lorsque ledit réservoir navette est rempli de fluide, on remonte ledit réservoir navette en surface après avoir refermé ledit dispositif de fermeture (15) dudit premier grand orifice de ladite embase, et

6-on stocke ledit réservoir navette rempli de fluide dans un navire en surface et/ou on vide ledit réservoir navette dans ledit navire et/ou on le transporte dans un site pour y être vidé, et

7. le cas échéant, on répète les étapes 1. à 6. avec un même réservoir navette ou un autre réservoir navette jusqu'à ce que la quantité voulue soit récupérée.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ledit réservoir navette (30) comprend :

- une enveloppe principale souple ou rigide (30a) à paroi périphérique cylindrique surmontée d'un dôme rigide (30b) présentant un profil en forme d'obus en section verticale, ledit dôme renfermant de préférence des éléments de flottabilité (30c) tels que de la mousse syntactique permettant de contrôler sa remontée en surface sous la simple action de la poussée d'Archimède, en décalant de préférence le centre de flottabilité dudit réservoir navette rempli de fluide vers le haut par rapport à son centre de gravité

apparent dans l'eau.

16. Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce qu'on** contrôle la vitesse de descente d'un dit dispositif (1a) de pose et ancrage de l'embase (2) ou d'un dit réservoir navette (30), le cas échéant, ou de remontée d'une dite structure supérieure (4) ou dudit réservoir navette (30), le cas échéant, avec un dispositif de stabilisation comprenant au moins un câble ou chaîne de liaison (40a, 40b) s'étendant depuis la surface, de préférence depuis un navire en surface, jusqu'à ladite structure supérieure (4) ou audit réservoir navette (30), le cas échéant, à laquelle son extrémité est reliée, ledit câble ou dite chaîne de liaison (40a, 40b) comportant une portion inférieure alourdie, de préférence par des blocs (41) disposés en chapelet le long dudit deuxième câble ou par des gros maillons plus lourds de ladite chaîne, de telle sorte que le poids de la longueur de ladite portion inférieure de dit(e) câble ou chaîne pendante dessous son point de liaison (43, 55) à ladite structure supérieure (4) ou audit réservoir navette (30), peut être réglé depuis la surface, de préférence à l'aide d'un treuil situé à bord d'un navire en surface et sur lequel l'extrémité supérieure dudit câble ou de ladite chaîne est déroulée ou enroulée, de façon à contrôler la vitesse de descente ou respectivement de remontée de ladite structure supérieure (4) ou dudit réservoir navette (30) le cas échéant.

Claims

1. A device (1a) for installing and anchoring a base (2) that is designed to be anchored on a wall (1b) at the sea bottom, the device comprising an upper support structure (4) with said base (2) being secured to the bottom thereof, said base including first cylindrical orifices (11), and the device being **characterized in that**:

- said upper structure (4) supports anchor bolts (5) suitable for being driven in sliding and in rotation through said first orifices (11) of the base (2);
- said bolts comprising at their ends:

- first cutter means (9) suitable for piercing said circular orifices (12) in said wall (1b); and

- first means (7, 10a, 10b, 10c) for automatically blocking the base and suitable for anchoring said base on said wall (1b) after it has been pierced;

- said first means for automatically blocking the base comprising nuts (7) and first automatic wall

retaining means (10a, 10b, 10c);

· each said bolt (5) has a threaded zone suitable for co-operating with each said screw (7) in which it is engaged, whereby, when said nut (7) comes into abutment against said base around said first orifices (11), said nut is suitable for becoming blocked in stationary manner against said base, and screwing said bolt in said nut then causes said base to be anchored to the wall by the wall being clamped between said stationary nut (7) and said first automatic retaining means (10a, 10b, 10c), which means are suitable for bearing against the inside face of the wall (1b) after passing through said orifices (12); and

· said first automatic retaining means are constituted by segments (10a) in the form of open annuluses suitable for being inserted by force against of their resilience into grooves (10c) at the bottom ends of said bolts (5) above said first cutter means (9), said segments (10a) being held in said grooves (10c) by peripheral rings (10b) pressed against the outside surfaces of the bolts level with said segments (10a), preferably in sliding with small clearance, such that said peripheral rings, because of their diameter that is greater than the diameter of second orifices, are retained by the top face of the wall (1b) after said second orifices have been made, and are thus suitable for releasing said segments (10a) to expand resiliently radially in part out from said grooves (10c) in which they remain blocked after passing by longitudinal sliding through said second orifices (12) in the wall, said segments (10a) expanded radially outwards in part thus being suitable for coming to bear against the inside face of the wall (1b) at the periphery of said second orifices (12) after passing through said second orifices, thereby enabling the wall to be clamped by the bolts between said nut and said expanded segment (10a) by said bolts sliding in reverse as a result of their rotation when the bolts (5) are actuated in rotation and in sliding in the opposite direction from the inside towards the inside of said wall.

2. A device (1a) according to claim 1 for installing and anchoring a base (2) that is to be anchored on a wall (1b) at the sea bottom, the device being **characterized in that** it comprises:

· an upper support structure (4) with said base (2) secured in reversible manner therebeneath via reversible connection means (3);

· said upper structure (4) supporting anchor bolts (5) that are constituted by threaded cylindrical rods of axes that extend in a longitudinal direction ZZ', suitable for being driven both in sliding in said longitudinal direction ZZ' by means of

actuators (8a) and also in rotation about their said longitudinal axes by means of motors (8b), said actuators and said motors being supported by said upper structure;

· said bolts including at their ends first cutter means (9) such as a circle cutter or a crown saw, suitable for piercing circular second orifices (12) in said wall when bolts are pressed against the wall and rotated about their longitudinal axes ZZ';

· said base being suitable for being placed against said wall and having cylindrical first orifices (11) on the axes ZZ' suitable for passing said bolts and suitable for receiving in an initial position prior to anchoring the free ends of said bolts including said first cutter means (9) and said first blocking means (7, 10a, 10b, 10c); and

· said first automatic blocking means comprising nuts (7) and said first automatic wall retaining means (10a, 10b, 10c), each said bolt having a threaded zone suitable for co-operating with a said nut (7) in which it is engaged, the handedness of the thread being such that when said bolt is actuated in rotation and slides in said longitudinal direction ZZ' towards said wall so that said bolt passes through said first orifice (11) of the base and pierces a said second orifice (12) in said wall, said rotation and sliding take place without said bolt (5) moving relative to said nut (7), and then when said nut (7) comes into abutment against said base, said nut is suitable for blocking in stationary manner against said base, said nut preferably having a rough under face, and the handedness of said thread enables the rotation of said bolt then to cause said bolt to slide longitudinally in the opposite direction with relative movement between said bolt and said stationary nut (7) in the threaded zone subsequently causing said base to be anchored on the wall by the wall being clamped between said stationary nut (7) and said first automatic retaining means (10a, 10b, 10c).

3. A device according to claim 2, **characterized in that**:

· said upper structure (4) supports barrels (6) for driving said bolts, and motors (8b) suitable for rotating said barrels about their axes ZZ', said barrels having cylindrical hollow housings about axes in the longitudinal direction ZZ' and receiving the top portions of said anchor bolts (5); and

· said barrels (6), when in rotation, are suitable for driving said bolts in rotation by virtue of complementary guide elements (5a) situated respectively in said hollow housings and on said top portions of the bolts, preferably male elements such as longitudinal keys (5a) fitted to the

surfaces of the bolts and complementary female elements such as corresponding grooves or slots in said barrels; and

· each said bolt (5) has a threaded zone suitable for co-operating with a said nut (7) situated beneath said fitted guide elements (5a).

4. A device according to claim 3, **characterized in that:**

· said upper support structure (4) comprises a guide frame (4a) on which carriages (4b) can slide in a longitudinal direction ZZ' under drive from said actuators (8a) mounted in stationary manner on said frame, the carriages (4b) supporting said motors (8b) suitable for actuating said drive barrels (6) in rotation about their axes in said longitudinal direction ZZ'; and

· said bolts (5) include respective threaded zones situated beneath said guide elements (5a) and co-operating with nuts (7) in which they are engaged via said threaded zones, whereby the bottom ends of said barrels (6) are in sliding contact with the top faces of said nuts (7), preferably via bronze rings (7a), and said anchor bolts (5) are suitable for sliding longitudinally as a tight fit inside said barrels (6) so as to remain in place and not escape downwards under their own weight.

5. A device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** said base includes a cylindrical first large central orifice (13) that is cylindrical about an axis extending in said longitudinal direction ZZ'.

6. A device according to claim 5, also suitable for piercing a second large central orifice (26) in said wall (1b), the device being **characterized in that:**

· said upper structure (4) supports second circular cutter means (14), preferably of the circle cutter or crown saw type, suitable for cutting a second large central orifice (26) through the wall about an axis extending in the longitudinal direction ZZ', in particular an orifice of diameter larger than the diameter of said second orifices (12), and actuator and motor type means (16 and 17) suitable for causing said second cutter means (14) to slide in said longitudinal axis ZZ' and to be driven in rotation about an axis extending in the longitudinal direction ZZ'; and

· said first large central orifice (13) in the base is positioned to coincide with said second circular cutter means and being suitable for passing said second cutter means (14) while it is sliding longitudinally towards said wall, and said first large orifice of the base is suitable for being closed by closure means (15) preferably of the

horizontally movable guillotine type.

7. A device according to claim 6, **characterized in that:**

· said upper structure (4) supports a main drill body (17) that is stationary relative to said structure, said main drill body (17) including said second cutter means (14) at its base and containing a motor (17a) for providing rotary drive and an actuator (16) for driving said second cutter means (14) in longitudinal sliding relative to said main body (17); and

· said main body (17) includes a flange (18) at its bottom end, and said first large central orifice (13) in the base includes a top flange (19), said reversible connection means (3) between said upper structure and the base serving to interconnect said bottom flange (18) and said top flange (19).

8. A device according to claim 6 or claim 7, **characterized in that:**

· a thick and deformable sealing ring (20), preferably made of elastomer, is installed beneath said base (2) at the periphery of said first large central orifice (13) and is suitable for providing sealing between said base and the wall after the wall has been cut; and

· preferably spacers (21) are installed around said first orifices (11) under the base and suitable for enabling the base to be placed stably on the wall in the event that the wall is deformed, if at all.

9. A device according to claim 7 or claim 8, **characterized in that** the longitudinal sliding of said second cutter means (14) is driven by an actuator (16) with a rod extending from said main body (17), enabling the positioning of said second cutter means (14) relative to said wall (1b) to be monitored visually, in particular while cutting the wall.

10. A device according to any one of claims 6 to 9, **characterized in that** said second cutter means (14) is suitable for co-operating with second retaining means (22) for retaining the disk (1c) of the wall (1b) as cut away after cutting said second large central orifice in the wall.

11. A device according to claim 10, **characterized in that** said second retaining means (22) comprises third circular cutter means (23) suitable for co-operating with said second cutter means (14) so as to pierce a third orifice of smaller diameter than said second large central orifice (26) in the portion (1c) of the wall of disk shape that is to be cut away by

said second cutter means (14) prior to said second cutter means (14) cutting said large orifice, and said second retaining means (22) for retaining said disk comprise second automatic blocking means constituted by the combination of a second resilient open annular segment (24) inserted by force and held in a peripheral groove by a third ring (25) covering it at the bottom end of a cylindrical rod supporting said third cutter means, the diameter of said third ring (25) being greater than the diameter of said third orifice of small diameter in the wall such that, after said third orifice has been cut and said cylindrical rod supporting said first cutter has passed through the wall, said second segment (24) is released to expand resiliently radially in part out from its groove while remaining held therein, thereby enabling said disk (1c) to be retained and raised when said second cutter means (14) is retracted in the longitudinal direction ZZ'.

12. A method of placing and anchoring a base on a substantially horizontal wall at the sea bottom with the help of a device according to any one of claims 1 to 11, the method being **characterized in that** the following successive steps are performed:

- 1) a said device according to any one of claims 1 to 11 is lowered from the surface; and
- 2) said base (2) is placed on said wall (1b); and
- 3) said bolts (5) and said first cutter means (9) are actuated in longitudinal sliding towards the wall and in rotation in order to pierce said first orifices (11) in said wall; and
- 4) said first blocking means (10a, 10b) are clamped against the inside face of the wall by said movements of said bolts in rotation and in longitudinal sliding in the opposite direction towards the outside of the wall; and
- 5) where appropriate, said upper structure (4) is separated from said base (2) and said upper structure is raised to the surface.

13. A method according to claim 12, wherein a wall at the sea bottom is pierced with the help of a device according to any one of claims 6 to 11, the method being **characterized in that** steps 1) to 4) of claim 12 are performed with the help of a said device according to any one of claims 6 to 11, and the following subsequent steps are performed:

- 5) said second large central orifice (26) is cut in said wall by causing said second cutter means (14) to move in rotation and in longitudinal sliding towards the wall; and
- 6) said second cutter means (14) are disengaged by moving in longitudinal sliding in the opposite direction outwards from the wall, preferably while retaining said disk (1c) cut out from the wall; and

7) said second orifice in the base is closed with the help of said closure means (15), preferably of the guillotine type; and

8) said upper structure (4) is separated from said base and said upper structure is raised to the surface.

14. A method of recovering a thick fluid such as a polluting effluent, that is lighter than water, and that is contained in a tank of a sunken and/or damaged ship resting on the sea bottom, wherein:

- 1) a method of placing and anchoring a base and of piercing the wall of said tank is performed with the help of a device according to any one of claims 6 to 11, using a method according to claim 12 or claim 13; and
- 2) a shuttle tank (30) is lowered from the surface (40) to above said base (2); and
- 3) said shuttle tank is anchored on said base so that the bottom opening (31) of said shuttle tank coincides with said first large central orifice (3) in said base; and
- 4) said closure means (15) for closing said first large orifice (13) in said base are opened and said fluid contained in the tank is allowed to flow naturally into said shuttle tank through the bottom orifice (31) of said shuttle tank; and
- 5) when said shuttle tank is full of fluid, said shuttle tank is raised to the surface after closing said closure device (15) for closing said first large orifice in said base; and
- 6) said shuttle tank filled with fluid is stored on board a surface ship and/or said shuttle tank is emptied into said ship and/or it is transported to a site in order to be emptied; and
- 7) where appropriate, steps 1) to 6) are repeated with the same shuttle tank or with another shuttle tank until the desired quantity has been recovered.

15. A method according to claim 14, **characterized in that** said shuttle tank (30) comprises:

- a flexible or rigid main shell (30a) having a cylindrical wall surmounted by a rigid dome (30b) presenting a bullet-shaped profile in vertical section, said dome preferably containing buoyancy elements (30c) such as syntactic foam enabling it to rise to the surface merely under the action of buoyancy thrust, preferably offsetting the center of buoyancy of said shuttle tank filled with fluid upwards relative to its apparent center of gravity in water.

16. A method according to any one of claims 12 to 15, **characterized in that** the rate of descent of a said device (1a) for placing and anchoring the base (2)

or a said shuttle tank (30), as appropriate, is controlled or the rate of raising a said upper structure (4) or said shuttle tank (30) where appropriate, is controlled with a stabilization device comprising at least one connection cable or chain (40a, 40b) extending from the surface, preferably from a surface ship, to said upper structure (4) or to said shuttle tank (30), where appropriate, to which its end is connected, said connection cable or chain (40a, 40b) including a weighted bottom portion, preferably weighted by blocks (41) disposed in a string along said second cable or by large links of greater weight of said chain, such that the weight of the length of said bottom portion of said cable or chain hanging below its point connection (43, 55) with said upper structure (4) or with said shuttle tank (30) can be adjusted from the surface, preferably with the help of a winch situated on board a surface ship and on which the top end of said cable or said chain is wound-in or wound-out so as to control the rate at which said upper structure (4) or said shuttle tank (30) where appropriate, is lowered or respectively is raised.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Anbringen und Verankern (1a) eines Sockels (2), der dazu bestimmt ist, an einer Wand (1b) auf dem Meeresgrund verankert zu werden, umfassend eine obere Tragstruktur (4), unter welcher der Sokkel (2) fest verbunden ist, wobei der Sockel erste zylindrische Öffnungen (11) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die obere Struktur (4) Verankerungsbolzen (5) trägt, die geeignet sind, durch die ersten Öffnungen (11) des Sockels (2) hindurch verschiebend und drehend angetrieben zu werden,
- wobei die Bolzen an ihren Enden folgendes aufweisen:

- erste Schneidmittel (9), die geeignet sind, zweite kreisförmige Öffnungen (12) in die Wand (1 b) zu bohren, und
- erste Mittel zum automatischen Blockieren des Sockels (7, 10a, 10b, 10c), die geeignet sind, den Sockel nach dem Bohren an der Wand (1b) zu verankern;

- wobei die ersten Mittel zum automatischen Blockieren des Sockels Mutter (7) sowie erste Mittel zum automatischen Halten der Wand (10a, 10b, 10c) aufweisen,
- wobei jeder Bolzen (5) einen Gewindebereich aufweist, der geeignet ist, mit jeder Mutter (7), in die er eingesteckt ist, zusammenzuwirken, so daß dann, wenn die Mutter (7) an dem Sockel um die ersten Öffnungen (11) zur Anlage

kommt, die Mutter geeignet ist, sich an dem Sokkel festzusetzen, und das Verschrauben des Bolzens in der Mutter dann die Verankerung des Sockels an der Wand durch deren Festklemmen zwischen der festen Mutter (7) und den ersten Mitteln zum automatischen Halten (10a, 10b, 10c) bewirkt, wobei letztere geeignet sind, an der Innenseite der Wand (1 b) nach Durchqueren der zweiten Öffnungen (12) in Anlage zu kommen, und

- die ersten Mittel zum automatischen Halten von Ringen (10a) in Form offener Ringe gebildet sind, die geeignet sind, aufgrund ihrer Elastizität in Nuten (10c) am unteren Ende der Bolzen (5) oberhalb der ersten Schneidmittel (9) hineingedrückt zu werden, wobei die Ringe (10a) durch Umfangersringe (10b), die an der Außenseite der Bolzen im Bereich der Ringe (10a), vorzugsweise unter Gleiten mit vermindertem Spiel anliegen, in den Nuten (10c) gehalten werden, derart, daß die Umfangersringe aufgrund der Tatsache, daß ihr Durchmesser größer als derjenige der zweiten Öffnungen ist, nach dem Bohren der zweiten Öffnungen durch die Oberseite der Wand (1b) gehalten werden und geeignet sind, somit die elastisch radial erweiterten Ringe (10a) teilweise aus den Nuten (10c) zu befreien, in denen sie - nach Hindurchgleiten in Längsrichtung durch die zweiten Öffnungen (12) der Wand - blockiert bleiben, wodurch die teilweise radial erweiterten Ringe (10a) geeignet sind, an der Innenseite der Wand (1b), am Umfang der zweiten Öffnungen (12), nach Durchqueren der zweiten Öffnungen in Anlage zu kommen und dadurch das Festklemmen der Wand mittels der Bolzen zwischen der Mutter und dem erweiterten Ring (10a) durch Gleiten der Bolzen in Gegenrichtung infolge ihres Drehens ermöglichen, wenn die Bolzen (5) drehend und in Gegenrichtung, von der Innenseite zur Außenseite der Wand, verschiebend betätigt werden.

2. Vorrichtung zum Anbringen und Verankern (1a) eines Sockels (2), der dazu bestimmt ist, an einer Wand (1 b) auf dem Meeresgrund verankert zu werden, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie folgendes umfaßt:

- eine obere Tragstruktur (4), unter welcher der Sockel (2) durch Mittel zum reversiblen Verbinden (3) auf reversible Weise fest verbunden ist,
- wobei die obere Struktur (4) Verankerungsbolzen (5) trägt, die von zylindrischen Gewindestangen gebildet sind, deren Achsen sich in einer Längsrichtung ZZ' erstrecken, und die geeignet sind, einerseits mit Hilfe von Zylindern (8a) in der Längsrichtung ZZ' verschieblich angetrieben und andererseits mit Hilfe von Motoren (8b)

um ihre Längsachsen drehangetrieben zu werden, wobei die Zylinder und Motoren von der oberen Struktur getragen werden,

- wobei die Bolzen an ihren Enden erste Schneidmittel (9), wie einen Bohrmeißel oder eine Lochsäge aufweisen, die geeignet sind, zweite kreisförmige Öffnungen (12) in die Wand zu bohren, wenn die Bolzen unter Drücken gegen die Wand und unter axialem Drehen entlang ihrer Längsachse ZZ' angelegt werden, 5
- wobei der Sockel geeignet ist, auf die Wand aufgesetzt zu werden und erste zylindrische Bohrungen (11) mit den Achsen ZZ' aufweist, die geeignet sind, von den Bolzen durchgriffen zu werden und in denen die freien Enden der Bolzen, die erste Schneidmittel (9) sowie erste Blockiermittel (7, 10a, 10b, 10c) aufweisen, in der Ausgangsposition vor dem Verankern aufgenommen werden können, 10
- wobei die ersten Mittel zum automatischen Blockieren Muttern (7) sowie erste Mittel zum automatischen Halten der Wand (10a, 10b, 10c) umfassen, wobei jeder Bolzen einen Gewindebereich aufweist, der geeignet ist, mit einer Mutter (7), in die er eingesteckt ist, zusammenzuwirken, wobei die Richtung des Gewindes derart ist, daß wenn der Bolzen drehangetrieben wird und in der Längsrichtung ZZ' zu der Wand derart gleitet, daß der Bolzen eine erste Öffnung (11) des Sockels durchgreift und eine zweite Öffnung (12) der Wand durchbohrt, das Drehen und das Gleiten ohne Relativbewegung des Bolzens (5) gegenüber der Mutter (7) erfolgen, anschließend wenn die Mutter (7) an dem Sockel anschlägt, die Mutter geeignet ist, sich an dem Sockel festzusetzen, wobei die Mutter vorzugsweise eine raue Unterseite aufweist, und die Richtung des Gewindes ermöglicht, daß die Drehung des Bolzens nun eine Längsverschiebung des Bolzens in Gegenrichtung mit einer Relativbewegung des Bolzens gegenüber der festen Mutter (7) in dem Gewindebereich bewirkt, und anschließend das Verankern des Sockels an der Wand durch deren Festklemmen zwischen der festen Mutter (7) und den ersten Mitteln zum automatischen Halten (10a, 10b, 10c) bewirkt. 15 20 25 30 35 40 45

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

- die obere Struktur (4) Hülsen (6) zum Antreiben der Bolzen sowie Motoren (8b) trägt, die geeignet sind, die Hülsen um ihrer Achsen ZZ' drehanzutreiben, wobei die Hülsen zylindrische Hohlaufnahmen mit Achsen in der Längsrichtung ZZ' aufweisen, in denen die oberen Teile der Verankerungsbolzen (5) aufgenommen 55

sind, und

- die Hülsen (6), wenn sie sich drehen, geeignet sind, die Bolzen mit Hilfe von ergänzenden Führungselementen (5a), die sich in den Hohlaufnahmen bzw. an den oberen Teilen der Bolzen befinden, drehanzutreiben, vorzugsweise Einsteckelementen, wie zum Beispiel Längskeilen (5a), die an die Oberfläche der Bolzen angesetzt sind, und ergänzenden Aufnahmemitteln, wie entsprechenden Nuten oder Rillen in den Hülsen, und
- jeder Bolzen (5) einen Gewindebereich aufweist, der geeignet ist, mit einer unter den angesetzten Führungselementen (5a) befindlichen Mutter (7) zusammenzuwirken.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß

- die obere Tragstruktur (4) ein Führungsgestell (4a) aufweist, an dem Schlitten (4b) unter der Wirkung von an dem Gestell fest angebrachten Zylindern (8a) in einer Längsrichtung ZZ' verschiebbar sind, wobei die Schlitten Motoren (8b) tragen, welche geeignet sind, Antriebshülsen (6) um ihre Achsen in der Längsrichtung ZZ' drehend zu betätigen, und
- die Bolzen (5) einen unterhalb ihrer Führungselemente (5a) befindlichen Gewindebereich aufweisen und mit Muttern (7) zusammenwirken, in die sie im Bereich des Gewindebereichs eingesteckt sind, so daß das untere Ende der Hülsen (6) in gleitendem Kontakt mit der Oberseite der Muttern (7), vorzugsweise über einen Bronzering (7a) ist, und die Verankerungsbolzen (5) geeignet sind, unter starker Reibung in Längsrichtung innerhalb der Hülsen (6) zu gleiten, so daß sie an Ort und Stelle bleiben und nicht aufgrund ihres eigenen Gewichts nach unten entkommen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockel eine erste große mittlere zylindrische Öffnung (13) mit einer Achse in der Längsrichtung ZZ' aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, die geeignet ist, außerdem das Bohren einer zweiten großen mittleren Öffnung (26) in der Wand (1b) zu vollziehen, dadurch gekennzeichnet, daß

- die obere Struktur (4) ein zweites kreisförmiges Schneidmittel (14), vorzugsweise vom Typ Bohrmeißel oder Lochsäge, das geeignet ist, eine zweite große mittlere Öffnung (26) mit einer Achse in der Längsrichtung ZZ' in die Wand zu bohren, insbesondere mit größerem Durchmesser als die zweiten Öffnungen (12), sowie Mittel

vom Typ Zylinder (16) und Motoren (17) trägt, die geeignet sind, das zweite Schneidmittel (14) in der Längsrichtung ZZ' gleiten zu lassen und um die Achse in der Längsrichtung ZZ' drehend zu betätigen, und

- wobei die erste große mittlere Öffnung (13) des Sockels in Übereinstimmung mit dem zweiten kreisförmigen Schneidmittel angeordnet und geeignet ist, von dem zweiten Schneidmittel (14) durchgriffen zu werden, wenn dieses in Längsrichtung zur Wand hin gleitet, und die erste große Öffnung des Sockels geeignet ist, durch ein Verschlußmittel (15), vorzugsweise von der Art Schieber mit Horizontalverschiebung verschlossen zu werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- die obere Struktur (4) einen Hauptbohrkörper (17) trägt, der gegenüber der Struktur fest ist, wobei der Hauptkörper (17) an seiner Grundfläche das zweite Schneidmittel (14) aufweist und einen Motor (17a) für den Drehantrieb sowie einen Zylinder (16) für die relative Längsverschiebung des zweiten Schneidmittels (14) gegenüber dem Hauptkörper (17) umfaßt, und

- der Hauptkörper (17) an seinem unteren Ende einen Flansch (18) aufweist und die erste große mittlere Öffnung (13) des Sockels einen oberen Flansch (19) aufweist, die Mittel zum reversiblen Verbinden (3) der oberen Struktur und des Sockels die Verbindung zwischen dem unteren Flansch (18) und dem oberen Flansch (19) sicherstellen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine dicke und verformbare Dichtung (20), vorzugsweise aus Elastomer, an der Unterseite des Sockels (2) am Umfang der ersten großen mittleren Öffnung (13) angebracht ist, die geeignet ist, nach dem Schneiden der Wand die Dichtigkeit zwischen dem Sockel und der Wand sicherzustellen, und

- vorzugsweise Keile (21) um die ersten Öffnungen (11) herum an der Unterseite des Sockels angebracht sind, die geeignet sind, das stabile Aufsetzen des Sockels auf die Wand im Falle einer eventuellen Verformung dieser zu ermöglichen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsverschiebung des zweiten Schneidmittels (14) durch einen Zylinder (16) mit ausfahrender Stange des Hauptkörpers (17) sichergestellt wird, der eine Sichtkontrolle der Posi-

tionierung des zweiten Schneidmittels (14) gegenüber der Wand (1 b), vor allem während des Schneidens der Wand ermöglicht.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Schneidmittel (14) geeignet ist, mit einem zweiten Mittel (22) zum Halten der Scheibe (1c) der geschnittenen Wand (1b) nach dem Ausschneiden der zweiten großen mittleren Öffnung der Wand zusammenzuwirken.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Haltemittel (22) ein drittes kreisförmiges Schneidmittel (23) umfaßt, das geeignet ist, mit dem zweiten Schneidmittel (14) derart zusammenzuwirken, daß eine dritte Öffnung mit kleinerem Durchmesser als die zweite große mittlere Öffnung (26) in den scheibenförmigen Wandteil (1c), welcher dazu bestimmt ist, durch das zweite Schneidmittel (14) geschnitten zu werden, gebohrt wird, bevor das zweite Schneidmittel (14) das Ausschneiden der großen Öffnung vollzogen hat, und das zweite Mittel (22) zum Halten der Scheibe ein zweites Mittel zum automatischen Blockieren ist, bestehend aus der Kombination eines zweiten elastischen offenen Rings (24), der am unteren Ende einer das dritte Schneidmittel tragenden Zylinderstange in eine Umfangsnut hineingedrückt und in dieser durch einen dritten, ihn bedeckenden Ring (25) gehalten ist, wobei der Durchmesser des dritten Rings (25) größer als der Durchmesser der dritten kleinen Öffnung der Wand ist, so daß nach dem Ausschneiden der dritten Öffnung und nach Durchgreifen der Wand mit der das dritte Schneidmittel tragenden Zylinderstange der zweite Ring (24) elastisch radial erweitert teilweise aus seiner Nut freikommt und gleichzeitig darin gehalten bleibt, was ermöglicht, die Scheibe (1c) zu halten und hinaufzuziehen, wenn das zweite Schneidmittel (14) in Längsrichtung ZZ' zurückgezogen wird.

12. Verfahren zum Aufsetzen und Verankern eines Sockels auf eine(r) im wesentlichen horizontalen Wand auf dem Meeresgrund, mit Hilfe einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die folgenden aufeinanderfolgenden Schritte durchgeführt werden:

- 1- von der Oberfläche aus wird eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 herabgelassen, und
- 2- der Sockel (2) wird auf die Wand (1 b) aufgesetzt, und
- 3- die Bolzen (5) und die ersten Schneidmittel (9) werden durch eine Längsverschiebung in Richtung der Wand und drehend betätigt, um erste Öffnungen (11) in die Wand zu bohren, und

- 4- die ersten Blockiermittel (10a, 10b) werden an der Innenseite der Wand dadurch festgeklemmt, daß die Bolzen gedreht und in Gegenrichtung zur Außenseite der Wand hin längsverschoben werden, und
 5- gegebenenfalls werden die obere Struktur (4) und der Sockel (2) voneinander getrennt und wird die obere Struktur zur Oberfläche hinaufgezogen.
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das Durchbohren einer Wand auf dem Meeresgrund mit Hilfe einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11 vollzogen wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schritte 1 bis 4 des Anspruchs 12 mit Hilfe einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11 und die folgenden späteren Schritte durchgeführt werden:
- 5- das Ausschneiden der zweiten großen mittleren Öffnung (26) in der Wand wird dadurch vollzogen, daß das zweite Schneidmittel (14) gedreht und in Richtung der Wand längsverschoben wird, und
 6- das zweite Schneidmittel (14) durch Längsverschieben in Gegenrichtung, zur Außenseite der Wand hin, vorzugsweise unter Festhalten der geschnittenen Wandscheibe (1 c) freigegeben wird, und
 7- die zweite Öffnung des Sockels mit Hilfe eines Verschlussmittels (15), vorzugsweise von der Art Schieber verschlossen wird, und
 8- die obere Struktur (4) von dem Sockel getrennt und die obere Struktur zur Oberfläche hinaufgezogen wird.
14. Verfahren zur Rückgewinnung eines dickflüssigen Fluids, wie eines verunreinigenden Ausflusses, der leichter als Wasser ist und in einem Tank eines gesunkenen und/oder beschädigten, auf dem Meeresgrund liegenden Schiffes enthalten ist, bei dem:
- 1- ein Verfahren zum Aufsetzen und Verankern eines Sockels und ein Durchbohren der Wand des Tanks mit Hilfe einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, gemäß einem Verfahren der Ansprüche 12 oder 13 durchgeführt wird, und
 2- ein sogenannter Pendelbehälter (30) von der Oberfläche (40) aus bis oberhalb des Sockels (2) heruntergelassen wird, und
 3- der Pendelbehälter an dem Sockel derart verankert wird, daß die untere Öffnung (31) des Pendelbehälters mit der ersten großen mittleren Öffnung (13) des Sockels zusammenfällt, und
 4- das Verschlussmittel (15) der ersten großen Öffnung (13) des Sockels geöffnet wird und man das in dem Tank enthaltene Fluid über die untere Öffnung (31) des Pendelbehälters auf natürliche Weise in den Pendelbehälter strömen läßt, und
 5- wenn der Pendelbehälter mit Fluid gefüllt ist, dieser nach Wiederverschließen der Verschlussvorrichtung (15) der ersten großen Öffnung des Sockels zur Oberfläche hinaufgezogen wird, und
 6- der fluidgefüllte Pendelbehälter in einem an der Oberfläche befindlichen Schiff gelagert wird und/oder der Pendelbehälter in das genannte Schiff entleert wird und/oder er zu einem Ort transportiert wird, um dort entleert zu werden, und
 7- gegebenenfalls die Schritte 1 bis 6 mit einem gleichen Pendelbehälter oder einem anderen Pendelbehälter wiederholt werden, bis die gewünschte Menge gewonnen ist.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pendelbehälter (30) folgendes umfaßt:
- einen flexiblen oder starren Hauptmantel (30a) mit zylindrischer Umfangswand, über dem eine starre Kuppel (30b) mit einem im Vertikalschnitt granatenförmigen Profil angeordnet ist, wobei die Kuppel vorzugsweise Auftriebsmittel (30c), wie zum Beispiel syntaktischen Schaum enthält, der ermöglicht, sein Aufsteigen zur Oberfläche unter der einfachen Wirkung des hydrostatischen Auftriebs zu kontrollieren, vorzugsweise unter Versetzen des Auftriebsmittelpunkts des fluidgefüllten Pendelbehälters nach oben bezogen auf seinen im Wasser sichtbaren Schwerpunkt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Geschwindigkeit des Herablassens einer Vorrichtung (1a) zum Aufsetzen und Verankern des Sockels (2) oder gegebenenfalls eines Pendelbehälters (30) oder des Hinaufziehens einer oberen Struktur (4) oder gegebenenfalls des Pendelbehälters (30) mit einer Stabilisierungsvorrichtung kontrolliert wird, die wenigstens ein Verbindungsseil oder eine Verbindungskette (40a, 40b) umfaßt, das bzw. die sich von der Oberfläche, vorzugsweise von einem an der Oberfläche befindlichen Schiff, bis zu der oberen Struktur (4) oder gegebenenfalls zu dem Pendelbehälter (30) erstreckt, mit der sein Ende verbunden ist, wobei das Verbindungsseil oder die Verbindungskette (40a, 40b) einen unteren Abschnitt aufweist, der beschwert ist, vorzugsweise durch entlang des zweiten Seils in Reihe angeordnete Blöcke (41) oder durch schwerere große Glieder der Kette, so daß das Gewicht der Länge des hängenden unteren Seil- oder Kettenabschnitts unter seinem Verbindungspunkt

(43, 55) mit der oberen Struktur (4) oder dem Pendelbehälter (30) von der Oberfläche aus eingestellt werden kann, vorzugsweise mit Hilfe einer an Bord eines an der Oberfläche befindlichen Schiffes angeordneten Winde, von der das obere Ende des Seils oder der Kette abgewickelt oder auf die dieses aufgewickelt wird, so daß die Geschwindigkeit des Herablassens bzw. des Hinaufziehens der oberen Struktur (4) oder gegebenenfalls des Pendelbehälters (30) kontrolliert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

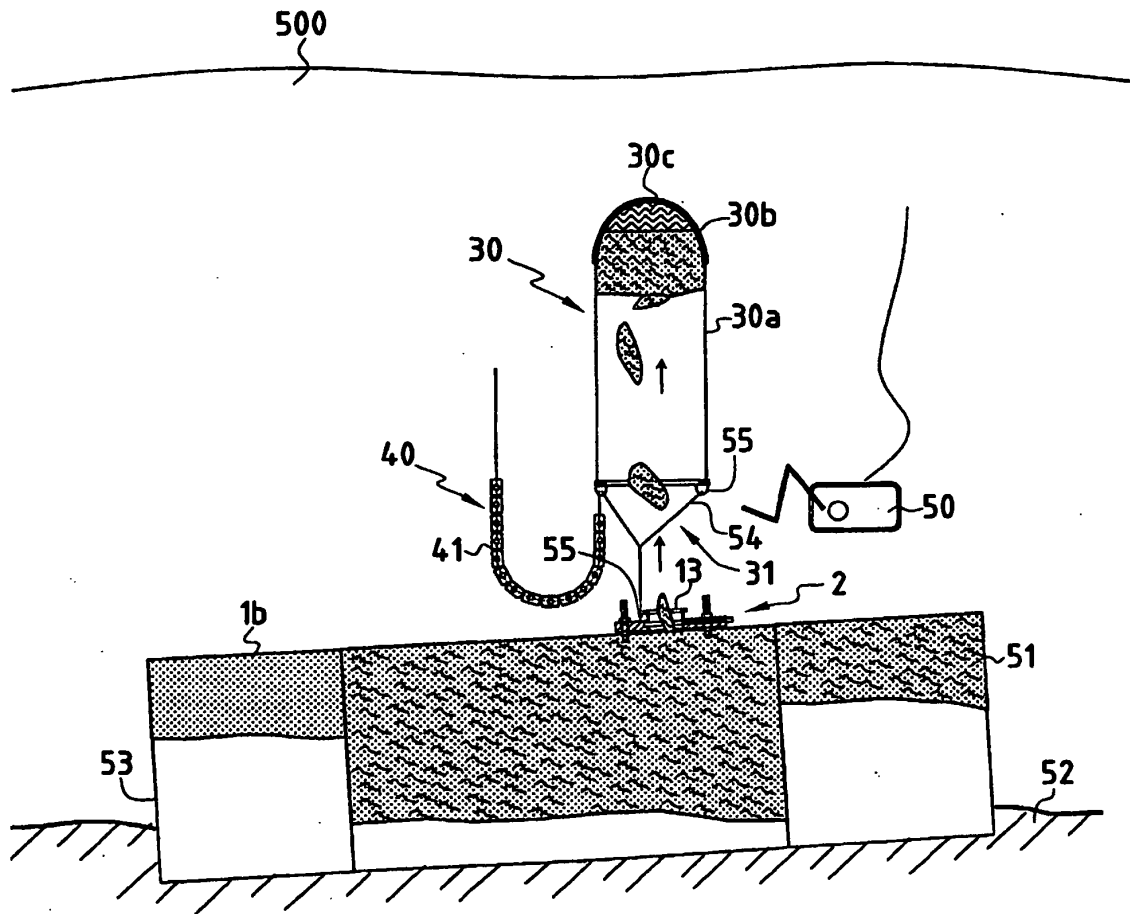
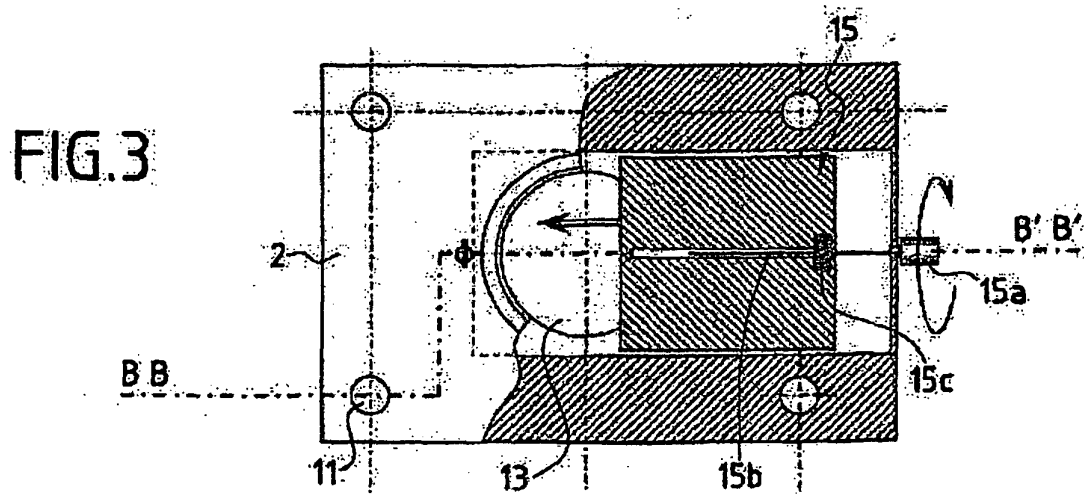
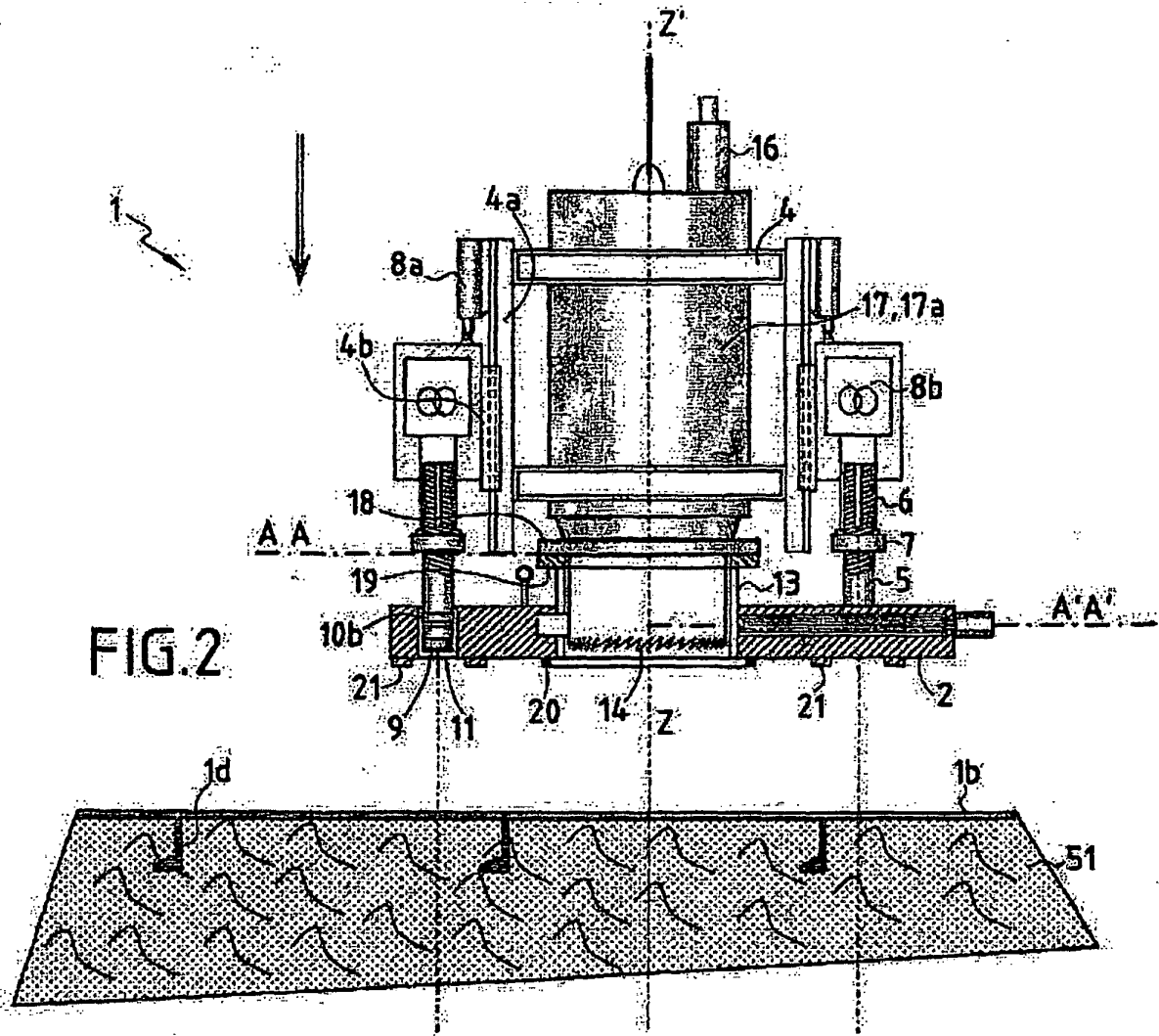


FIG.1



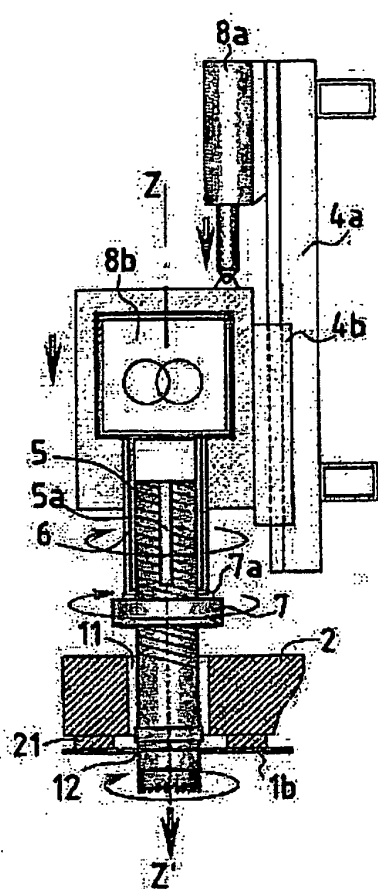


FIG. 4A

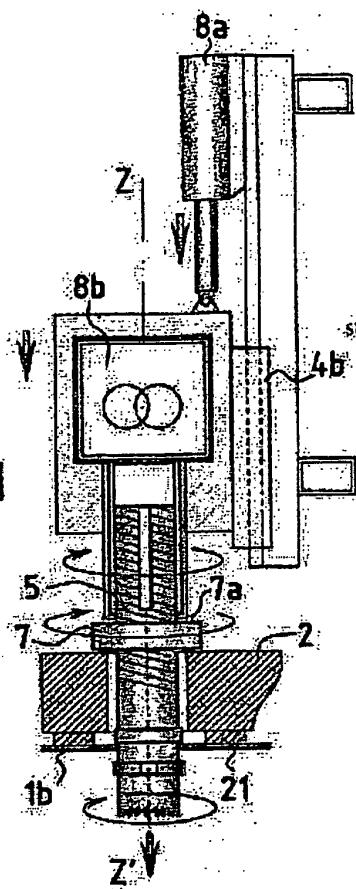


FIG. 4B

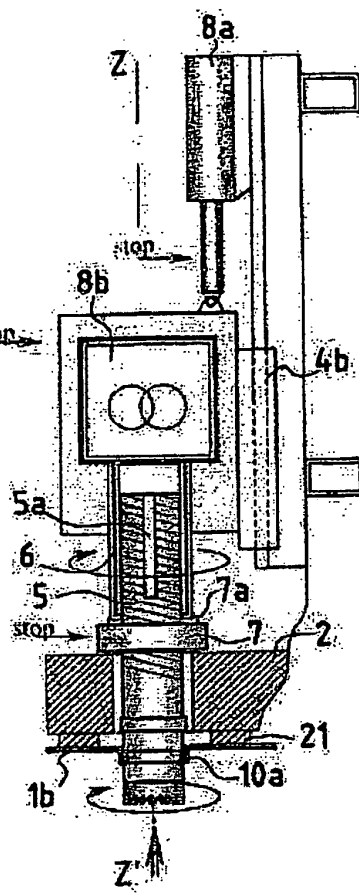


FIG. 4C

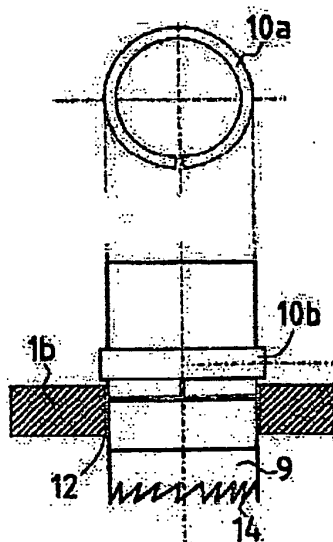


FIG. 5A

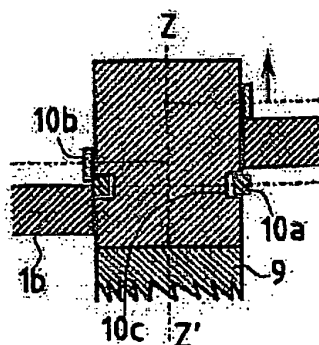


FIG. 5B

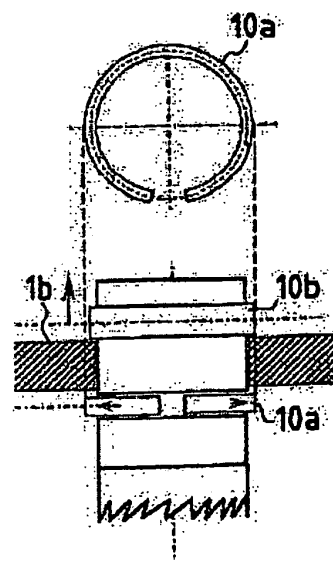


FIG. 5C

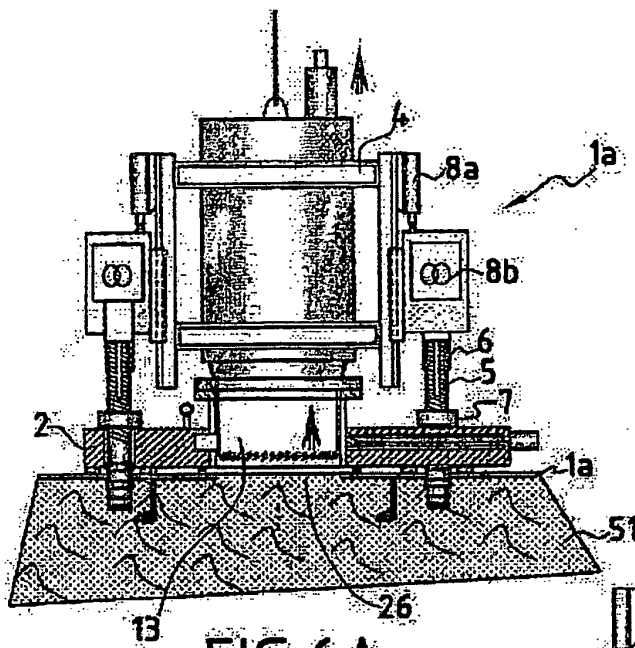


FIG. 6A

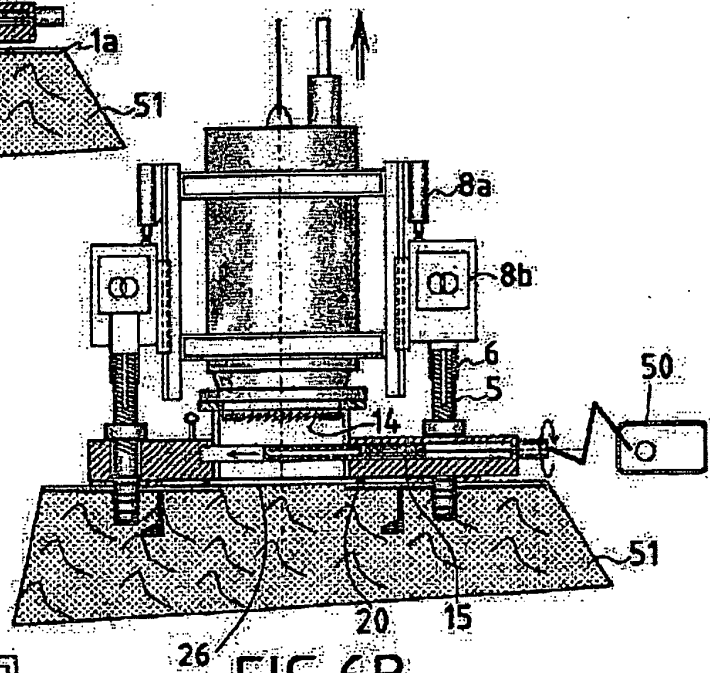


FIG. 6B

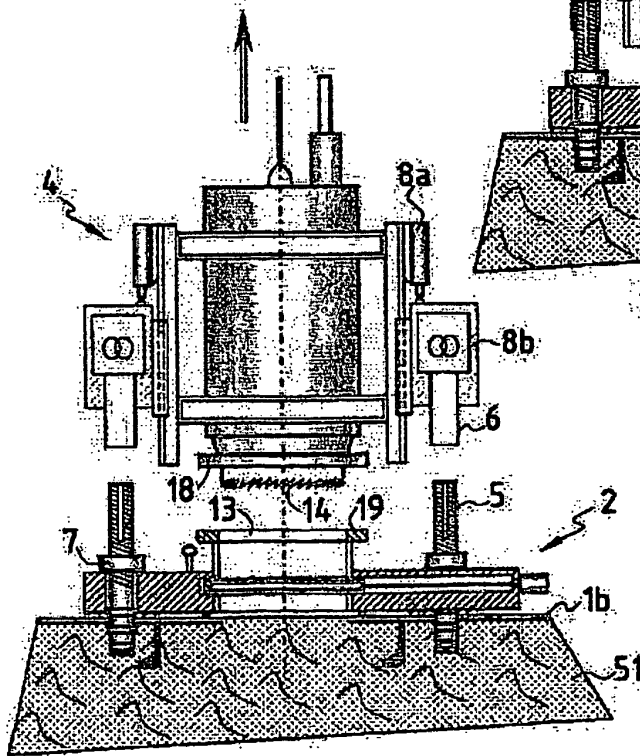


FIG. 6C

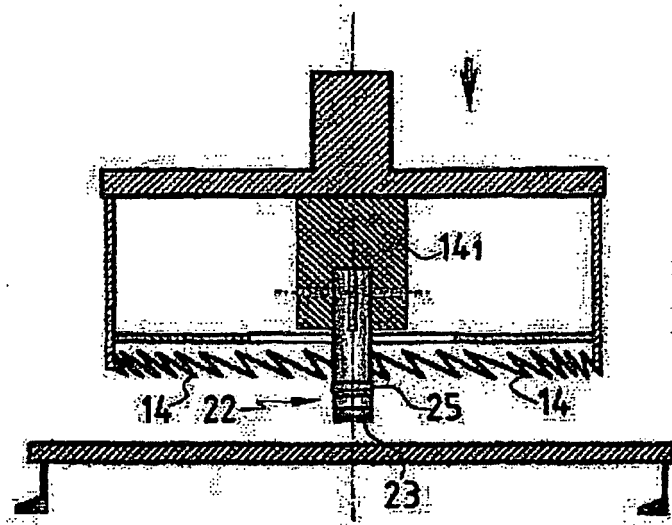


FIG. 7A

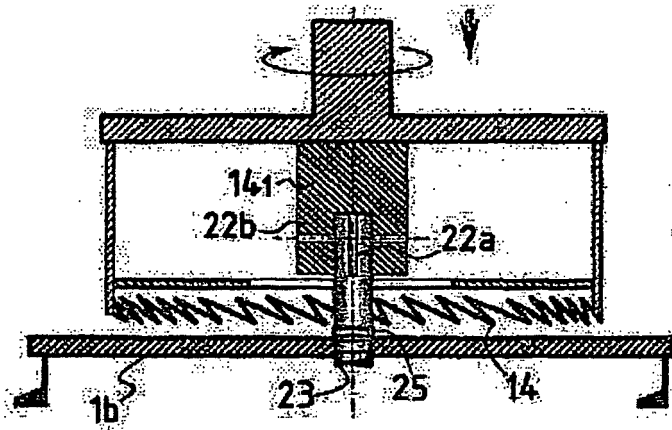


FIG. 7B

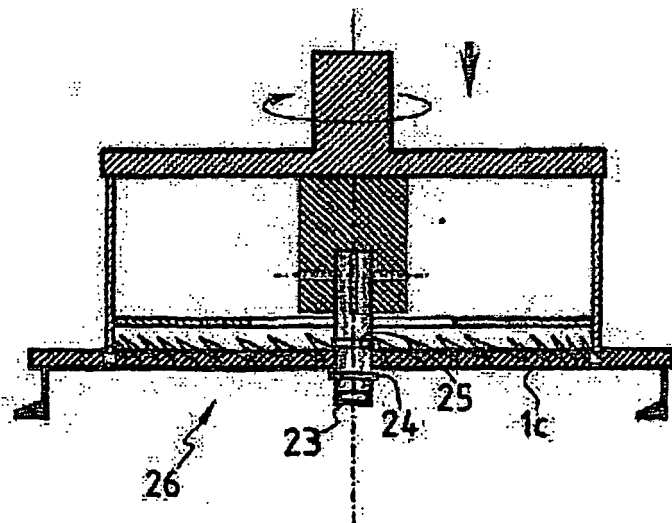


FIG. 7C

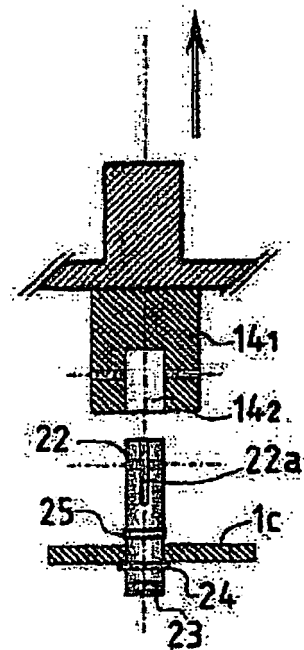


FIG. 7D

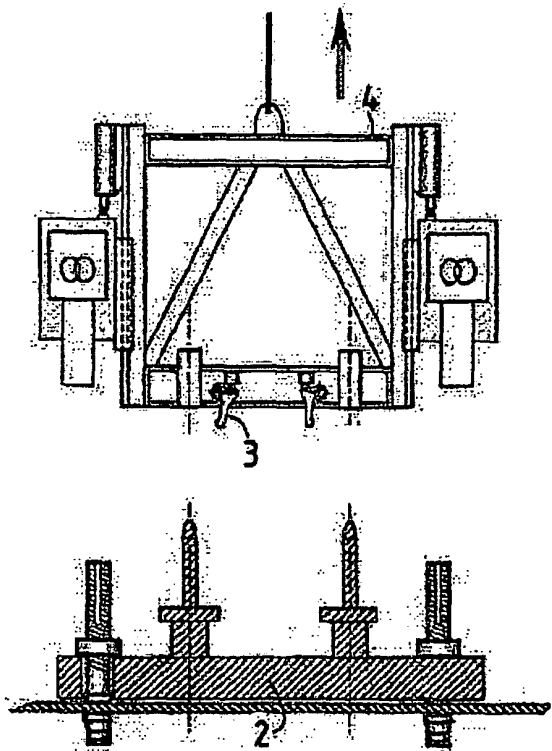
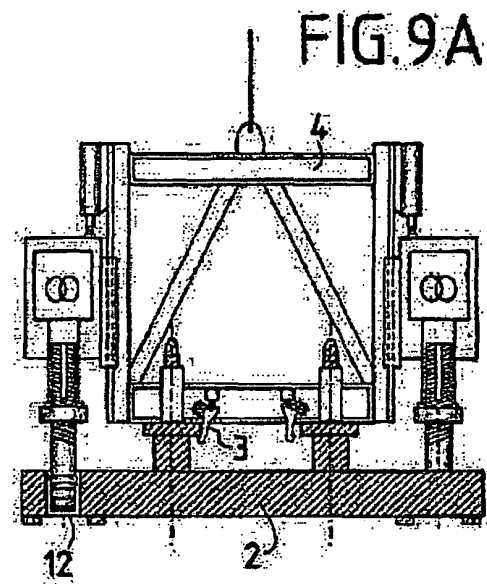
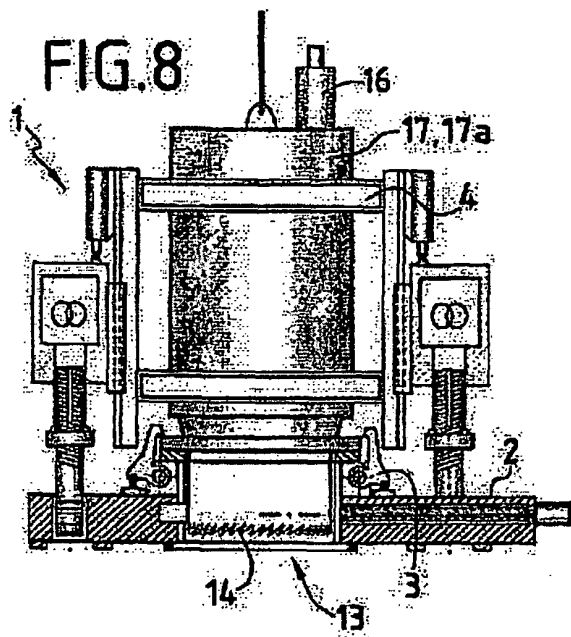


FIG. 9B

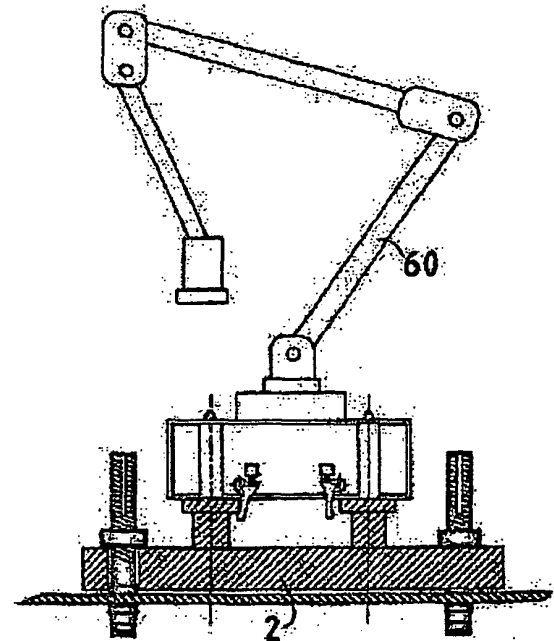


FIG. 9C

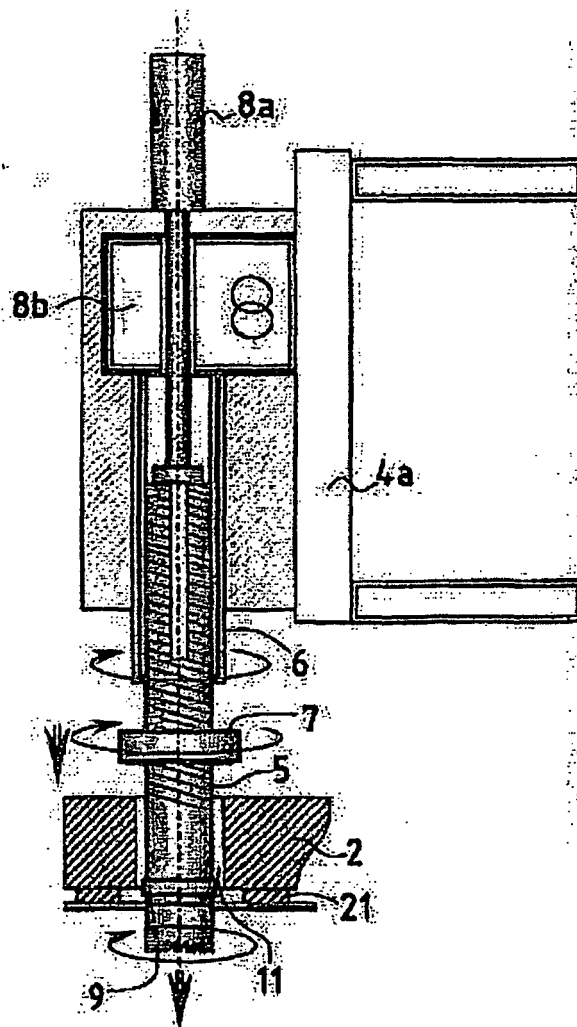


FIG.10

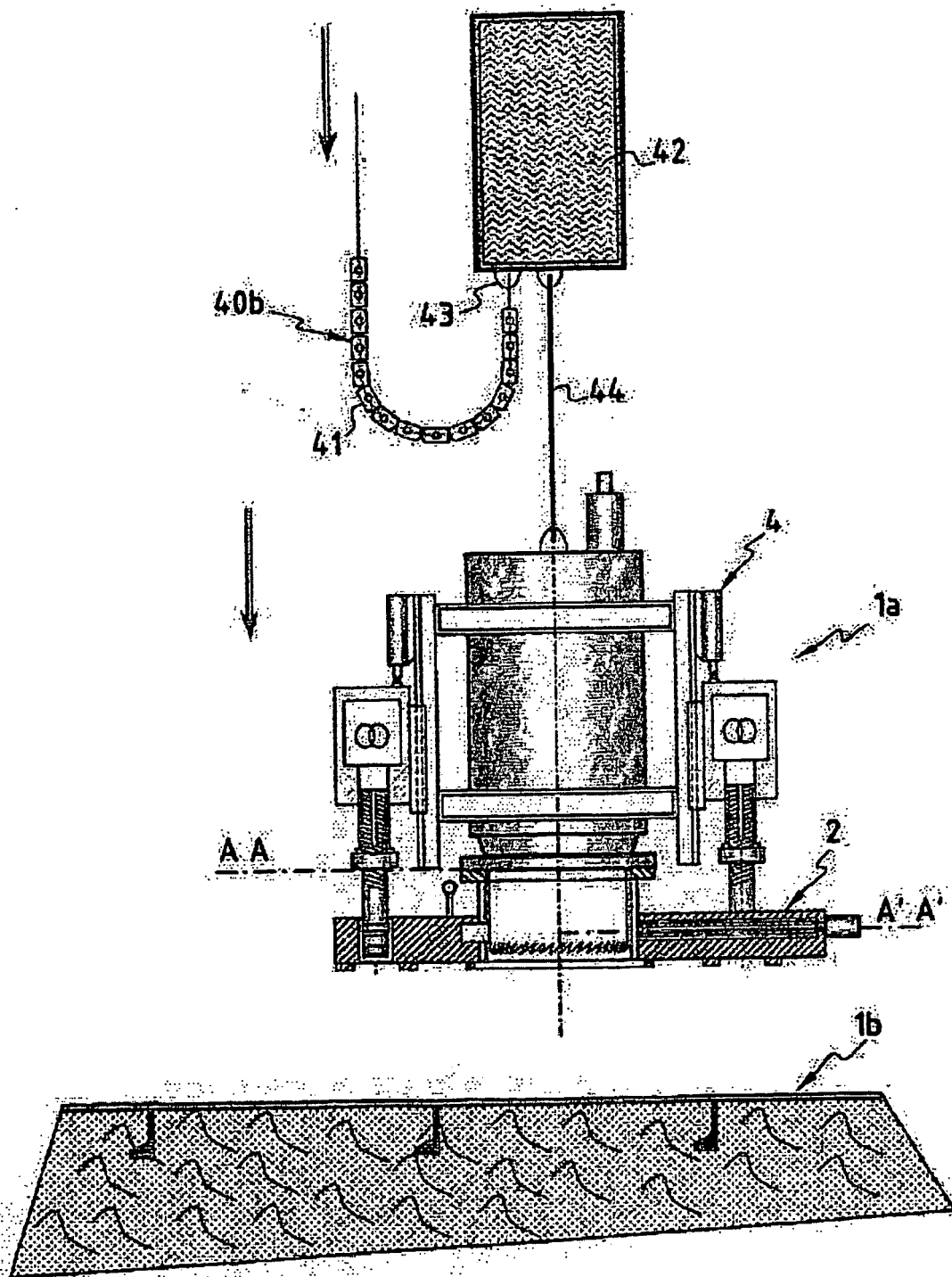


FIG.11

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

- FR 2804935 [0010] [0011] [0012]
- EP 03358003 A [0013]
- EP 03358019 A [0013]
- US 3831387 A [0018] [0019] [0020] [0022]
- EP 0730543 A [0018] [0019]
- EP 730543 A [0021] [0022]