

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 169 789
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet:
28.12.88

(21)

Numéro de dépôt: **85401524.5**

(22)

Date de dépôt: **24.07.85**

(51)

Int. Cl.⁴: **E 02 D 15/10, D 02 J 1/18,
E 02 F 3/88 // E02D3/00,
E02D17/20, E02F5/24, E04C5/07**

(54)

Procédé et dispositif de mise en oeuvre d'un matériau de construction dans un milieu liquide.

(30)

Priorité: **24.07.84 FR 8411700
24.07.84 FR 8411701**

(43)

Date de publication de la demande:
29.01.86 Bulletin 86/5

(45)

Mention de la délivrance du brevet:
28.12.88 Bulletin 88/52

(84)

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

(56)

Documents cités:
**EP-A- 0 017 548
GB-A- 2 004 817**

(73)

Titulaire: **ETAT FRANCAIS représenté par Le Ministère
de l'Urbanisme et du Logement LABORATOIRE
CENTRAL DES PONTS ET CHAUSSEES, 58 boulevard
Lefebvre, F-75732 Paris Cedex 15 (FR)**

(72)

Inventeur: **Perrier, Hubert, 158 Avenue des Provinces,
F-76120 Grand Quevilly (FR)**
Inventeur: **Faucon, Didier, 2 Avenue Léon Blum,
F-76120 Grand Quevilly (FR)**

(74)

Mandataire: **Hasenrader, Hubert et al, Cabinet BEAU DE
LOMENIE 55, rue d'Amsterdam, F-75008 Paris (FR)**

EP 0 169 789 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne la mise en œuvre dans un milieu liquide d'un matériau de construction comprenant un ensemble de particules solides de forme ramassée renforcée par au moins un élément linéaire continu.

On connaît par le document EP-B 0 017 548 au nom du demandeur un exemple de matériau du type précité. Ce document décrit un matériau et des moyens de mise en œuvre de ce matériau plus spécialement destinés à des applications terrestres, telles que les remblais ou analogue.

La présente invention a pour but de proposer un procédé de mise en œuvre plus spécialement destiné à des applications en milieu liquide, notamment en milieu marin.

Selon le procédé de l'invention, on utilise un élément linéaire continu sous forme de piège fibreux fin, délivré de façon continue par un éjecteur placé dans une atmosphère gazeuse réalisée dans une cloche ouverte vers le bas, plongée dans le milieu liquide et dont l'ouverture est à une faible distance du lieu de dépôt du matériau de construction, on injecte dans le piège fibreux fin, alors qu'il se trouve dans l'atmosphère gazeuse, une suspension liquide contenant lesdites particules solides, et on dépose le piège fibreux fin chargé desdites particules sur le lieu de dépôt.

La suspension liquide est avantageusement constituée de sables de dragage, de boues, etc. qui peuvent être recueillis sur place. Le piège fibreux assure le confinement des matériaux contenus dans la suspension et en évite la dispersion.

La fabrication sous atmosphère gazeuse permet de réaliser le confinement sans création de turbulences perturbatrices qui pourraient entraîner les matières en suspension et détruire le piège fibreux.

Il est particulièrement avantageux que le piège fibreux fin soit constitué par un câble textile éclaté.

Pour cela, on utilise un câble textile (i.e. un assemblage, sans torsion ni entrecroisement notable, d'un grand nombre de filaments, c'est-à-dire de fibres textiles de très grande longueur dites continues) dont on provoque l'éclatement pour en désolidariser les éléments constitutifs et obtenir ainsi des filaments élémentaires sensiblement parallèles et continus. L'utilisation d'un câble textile s'avère beaucoup plus commode que celle d'un grand nombre de bobines. Toutefois, le conditionnement le plus courant est celui connu sous le nom de câble «bambané» c'est-à-dire déposé en formant des sortes de boucles dans un conteneur.

On entraîne le câble dans un conduit de guidage avec un fluide gazeux sous pression et on détend brutalement le fluide gazeux par une brusque augmentation de la section du conduit de guidage.

On procède à un prééclatement du câble au moyen d'un courant de retour axial du fluide gazeux d'entraînement.

L'invention propose aussi un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé. Ce dispositif comporte une cloche ouverte vers le bas, pouvant être maintenue sous pression d'un gaz, et dont l'ouverture est destinée à se trouver à une faible distance du lieu de dépôt du matériau de construction, au moins un éjecteur dont l'orifice d'éjection, débouchant dans l'atmosphère gazeuse de la cloche, est destiné à éjecter un élément linéaire continu sous forme de piège fibreux fin, au moins un injecteur entourant l'orifice d'éjection dudit éjecteur et destiné à injecter une suspension liquide contenant des particules solides dans ledit piège fibreux fin.

Avantageusement, l'éjecteur fait partie d'un dispositif d'éclatement de câble textile, comprenant un conduit de guidage du câble comportant une partie d'entraînement et une partie d'éclatement, la partie d'entraînement comportant des moyens d'injection d'un fluide gazeux sous pression disposés de manière à entraîner le câble dans le conduit de guidage la partie d'éclatement étant située en aval de la partie d'entraînement et présentant par rapport à celle-ci une brusque augmentation de section.

Avantageusement, le dispositif est relié à un ponton flottant.

Avantageusement, le dispositif d'éclatement est relié à une réserve de câble textile située sur le ponton, et il est prévu une gaine de protection du câble textile.

Avantageusement, l'injecteur est relié à un système de pompage de fond marin.

Avantageusement, l'injecteur comporte une chambre annulaire entourant l'éjecteur et pourvue d'ailettes diamétrales.

Avantageusement, il est prévu un déflecteur pour rabattre la suspension liquide injectée sur le piège fibreux fin.

Avantageusement, la cloche comporte des orifices d'échappement contrôlé de l'atmosphère gazeuse.

L'invention s'applique notamment à la construction de remblais sous marins et d'îles artificielles: elle permet d'obtenir des talus très inclinés qui réduisent considérablement le volume total de matériau à mettre en œuvre.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre d'un exemple de réalisation. Il sera fait référence aux dessins annexés sur lesquels:

- la fig. 1 représente schématiquement une installation de mise en œuvre du matériau de construction sur une surface recouverte par les eaux. Les différents éléments sont à l'évidence hors d'échelle pour les besoins de la représentation graphique.

- la fig. 2 représente, en coupe longitudinale, un dispositif d'éclatement du câble textile.

On y voit le fond 1, recouvert d'eau 2 à la surface de laquelle flotte un ponton 3 au moyen d'équipements de flottaison 4 connus. Le ponton comporte un manchon vertical 5 solidement fixé

dans lequel peut coulisser un mât 6 qui plonge dans l'eau et supporte le dispositif de mise en œuvre proprement dit 7. Des moyens non représentés permettent de modifier et régler l'enfoncement du mât 6 de manière que le dispositif 7 soit à bonne hauteur par rapport au fond 1.

Le dispositif 7 comporte une cloche cylindrique 8 ouverte vers le bas. Dans sa paroi supérieure, débouche en y faisant saillie, un élément cylindrique 9 également ouvert vers le bas.

L'élément cylindrique 9 comporte une chambre annulaire 10 entourant la chambre d'éclatement 11 d'un dispositif 12 d'éclatement de câble textile. L'éjecteur 12 comporte un conduit central 13 de défilement du câble textile (non représenté). Le conduit 13 comporte une section amont 13a, située avant l'injection de fluide gazeux et une section aval 13b, située après l'injection de fluide gazeux.

L'injection de gaz se fait par une couronne tronconique 34 alimentée en gaz par une chambre annulaire 35 dans laquelle débouche un raccord 14 relié, via le manomètre 15, à une source de gaz comprimé (air comprimé par le compresseur 16, par exemple à 7 bars). Des ailettes radiales 37, placées longitudinalement dans la chambre annulaire 35, interdisent des mouvements tourbillonnaires du flux de gaz et lui donnent une direction longitudinale stable.

Les gaz débouchent donc obliquement sur le canal central 13. La majeure partie des gaz injectés sert à tracter dans le sens de la flèche 38, par frottement direct d'une part et par effet de vide d'autre part, le câble présent dans le canal central 13. Pour tenir compte du débit gazeux, la section aval 13b du canal est légèrement plus large que la section amont 13a. Par exemple, leurs diamètres respectifs peuvent être de 5 et 4 mm, pour un câble de 2 à 3 mm.

Le câble tracté parcourt la section aval 13b du canal et débouche dans la chambre d'éclatement 11 qui se caractérise par un très brusque élargissement de la section (70 mm de diamètre dans l'exemple numérique précité). Les gaz comprimés mêlés au câble tracté se détendent alors brutalement, en entraînant l'éclatement du câble qui se présente alors sous forme d'une masse touffue de filaments (toujours continus) occupant l'espace de la chambre 11.

Compte-tenu du débit D (en m³/s) du compresseur alimentant la chambre annulaire 5, on a calculé que le dimensionnement respectif des divers éléments satisfait de préférence aux critères suivants, en appelant S et s les sections respectives de la chambre 2 et de la section 3b et d la section du câble:

$$\begin{aligned} S &\leq D/25 \\ 2d &< s \leq D/550 \\ 22 &< S/s < D/50d \end{aligned}$$

La chambre 11 peut avoir une section circulaire, elliptique, rectangulaire ou autre.

Pour le conditionnement, il a été nécessaire de légèrement humidifier le câble 17 afin de lui don-

ner la cohésion nécessaire. On assure le séchage de ce câble et son prééclatement dans la section amont 13a de l'éjecteur, grâce à un courant de retour axial qui se produit automatiquement au niveau de la couronne d'injection 34.

Le câble textile 17 est amené à l'entrée du dispositif 12 en étant protégé par une gaine étanche 18, reliée par une potence 19 au mât 6 de manière à se déplacer avec lui. Le câble 17 provient d'une réserve 20 de câble conditionné en conteneur, via un système 21 de régulation du débit du câble. La réserve 20 est disposée sur le ponton, à l'abri de l'eau 2.

La chambre annulaire 10 entourant la chambre d'éclatement 11 comporte des ailettes 22 diamétrales destinées à transformer en mouvement longitudinal le mouvement plus ou moins tourbillonnaire de la suspension liquide injectée dans la chambre 10 par une entrée 23, reliée à une pompe non représentée. Un déflecteur conique 24 resserre la sortie inférieure de la chambre annulaire 10 le long de la sortie de la chambre d'éclatement 11.

Des sorties d'air réglables 25 sont prévues à la partie supérieure de la cloche 8, au niveau de la couronne cylindrique entourant la sortie de l'élément 9, de manière à limiter la surpression résultant à l'intérieur de la cloche.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

Le dispositif 7 est réglé à une hauteur telle que le bas de la cloche 8 soit à quelques centimètres du fond 1 à recouvrir.

L'air comprimé par le compresseur 16 sert d'une part à tracter et à faire éclater le câble 17 dans le dispositif d'éclatement 12, et à alimenter la cloche 8 en air comprimé. La cloche 8 est donc remplie d'air, sauf à sa partie inférieure où l'eau a monté d'une petite hauteur (une vingtaine de centimètres).

Le raccord 23 est alimenté en suspension liquide contenant des particules solides, par exemple du sable de dragage en suspension directement pompé sur le fond 1.

Cette suspension solide est amenée par les déflecteurs 24 au contact du câble éclaté sortant de la chambre 11. Il importe de régler la vitesse longitudinale de la suspension à une valeur inférieure à la vitesse de sortie du câble éclaté, de manière à ne pas entraîner un effet de traction sur celui-ci qui tend à resserrer les espaces entre filaments individuels et donc à réduire la capacité de piégeage du câble éclaté.

Le câble éclaté, chargé par la suspension aqueuse, ou du moins par les particules de celle-ci, traverse la cloche 8 et la petite épaisseur d'eau avant de se déposer sur le fond.

Au fur et à mesure de la progression du matériau déposé sur le fond, le dispositif 7 est déplacé verticalement et/ou latéralement pour en poursuivre la mise en œuvre.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées au dispositif ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

C'est ainsi que la cloche peut avoir des moyens

de support autonomes, que le dispositif d'éclatement de câble peut être remplacé pour un autre dispositif fournissant un piège fibreux, par exemple à partir d'un ensemble de bobines de filaments individuels, bien que cela soit moins pratique. On peut placer dans une même cloche plusieurs éjecteurs de piège fibreux fins entourés chacun de leur propre injecteur de suspension liquide.

Revendications

1. Procédé de mise en œuvre dans un milieu liquide d'un matériau de construction comprenant un ensemble de particules solides de forme ramassée renforcé par au moins un élément linéaire continu, caractérisé en ce qu'on utilise un élément linéaire continu sous forme de piège fibreux fin, délivré de façon continue par un éjecteur placé dans une atmosphère gazeuse réalisée dans une cloche (8) ouverte vers le bas, plongée dans le milieu liquide et dont l'ouverture est à une faible distance du lieu de dépôt du matériau de construction, on injecte dans le piège fibreux fin, alors qu'il se trouve dans l'atmosphère gazeuse, une suspension liquide contenant lesdites particules solides, et on dépose le piège fibreux fin chargé desdites particules sur le lieu de dépôt.

2. Dispositif de mise en œuvre dans un procédé de mise en œuvre dans un milieu liquide d'un matériau de construction comprenant un ensemble de particules solides de forme ramassée renforcé par au moins un élément linéaire continu, caractérisé en ce qu'il comporte une cloche (8) ouverte vers le bas, pouvant être maintenue sous pression d'un gaz, et dont l'ouverture est destinée à se trouver à une faible distance du lieu de dépôt du matériau de construction, au moins un éjecteur (11) dont l'orifice d'éjection, débouchant dans l'atmosphère gazeuse de la cloche (8), est destiné à éjecter un élément linéaire continu sous forme de piège fibreux fin, et au moins un injecteur (10) entourant l'orifice d'éjection dudit éjecteur (11) et destiné à injecter une suspension liquide contenant lesdites particules solides dans ledit piège fibreux fin.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'éjecteur (11) fait partie d'un dispositif (12) d'éclatement de câble textile.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il est relié à un ponton flottant (3).

5. Dispositif selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le dispositif d'éclatement (12) est relié à une réserve (20) de câble textile située sur le ponton (3), et en ce qu'il est prévu une gaine de protection (18) du câble textile (17).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'injecteur (10) est relié à un système de pompage de fond marin.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que l'injecteur comporte une chambre annulaire (10) entourant

l'éjecteur (11) et pourvue d'ailettes diamétrales (22).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce qu'il est prévu un déflecteur (24) pour rabattre la suspension liquide injectée sur le piège fibreux fin.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que la cloche (8) comporte des orifices (25) d'échappement contrôlé de l'atmosphère gazeuse.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anwendung eines Baumaterials, umfassend eine Menge an Feststoffteilchen in gepackter Form, verstärkt durch mindestens ein lineares Endloselement, in einem flüssigen Milieu, dadurch gekennzeichnet, dass man ein lineares Endloselement in Form eines feinfaserigen Fangstoffes verwendet, welches von einem Ejektor kontinuierlich zugeführt wird, der in einer innerhalb einer nach unten hin offenen und in das flüssige Milieu eingetauchten Glocke (8) hergestellten gasförmigen Atmosphäre angeordnet ist, wobei die Öffnung der Glocke in einer geringen Entfernung von der Ablagerungsstelle des Baumaterials liegt, dass man in den feinfaserigen Fangstoff, sobald er sich in der gasförmigen Atmosphäre befindet, eine flüssige, die Feststoffteilchen enthaltende Suspension einspritzt, und dass man den mit den Feststoffteilchen gefüllten feinfaserigen Fangstoff an der Ablagerungsstelle ablegt.

2. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Anwendung eines Baumaterials, umfassend eine Menge an Feststoffteilchen in gepackter Form, verstärkt durch mindestens ein lineares Endloselement, in einem flüssigen Milieu, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine nach unten hin offene Glocke (8) umfasst, die unter Gasdruck gehalten werden kann und deren Öffnung sich in einem geringen Abstand von der Ablagerungsstelle des Baumaterials zu befinden hat, mindestens einen Ejektor (11), dessen Ausstossöffnung, die in der gasförmigen Atmosphäre der Glocke (8) mündet, zum Ausstossen eines linearen Endloselements in Form eines feinfaserigen Fangstoffes bestimmt ist, und mindestens einen die Ausstossöffnung des Ejektors (11) umgebenden Injektor (10), der zum Einspritzen einer flüssigen, die Feststoffteilchen enthaltenden Suspension in den feinfaserigen Fangstoff bestimmt ist, umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ejektor (11) Teil einer Einrichtung (12) zum Zerbersten eines textilen Kabels ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einem schwimmenden Ponton (3) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bersteinrichtung (12) mit einem auf dem Ponton (3) befindlichen Reservebehälter (20) für textiles Kabel ver-

bunden ist, und dass eine Schutzhülle (18) für das textile Kabel (17) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor (10) mit einem Meeresgrund-Pumpensystem verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektor eine den Ejektor (11) umgebende Ringkammer (10) umfasst, die mit radialen Flügeln (22) versehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zum Absenken der auf den feinfaserigen Fangstoff eingespritzten flüssigen Suspension ein Deflektor (24) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Glocke (8) Öffnungen (25) zum kontrollierten Auslassen der gasförmigen Atmosphäre umfasst.

Claims

1. Method of placing in a liquid medium a construction material comprising a mass of solid particles of compact form reinforced by at least one continuous linear element, characterized in that a linear continuous element is used in the form of a fine fibrous trap, delivered in a continuous manner by an ejector placed in a gaseous atmosphere established in an open-bottomed bell (8) immersed in the liquid medium such that the open bottom of the bell is kept a short distance from the site on which the construction material is being deposited, a slurry of said solid particles is injected into the fine fibrous trap when it is still in said gaseous atmosphere, and said fine fibrous trap, charged with said particles, is deposited on the construction site.

2. Device for carrying out the deposition in a liquid medium of a construction material consist-

ing of a mass of solid particles of compact form reinforced by at least one continuous linear element, characterized in that it comprises an open-bottomed bell (8) adapted to contain a compressed gas, said open bottom being designed to be placed a short distance from the deposition site of the construction material, at least one ejector (11) the ejection orifice whereof, issuing into the gaseous atmosphere of the bell (8), is designed to eject a continuous linear element in the form of a fine fibrous trap, and at least one injection means (10) surrounding said ejection orifice of said ejector (11) and designed to inject a slurry of solid particles into said fine fibrous trap.

3. Device according to claim 2, characterized in that the ejector (11) is provided as part of a device (12) for breaking up textile cable.

4. Device according to any one of claims 2 or 3, characterized in that it is connected to a pontoon floating platform (3).

5. Device according to claims 3 and 4, characterized in that said textile cable breaking up device (12) is connected to a store (20) of textile cable situated on the pontoon (3) and in that a protective sheath (18) is provided for the textile cable (17).

6. Device according to any one of claims 2 to 5, characterized in that the injection means (10) is connected to a seabed pumping facility.

7. Device according to any one of claims 2 to 6, characterized in that said injection means comprises an annular chamber (10) surrounding the ejector (11) and provided with diametrical fins (22).

8. Device according to any one of claims 2 to 7, characterized in that a deflector (24) is provided to direct the injected slurry toward the fine fibrous trap.

9. Device according to any one of claims 2 to 8, characterized in that the bell (8) comprises openings (25) for the controlled discharge of its gaseous atmosphere.

Fig 1

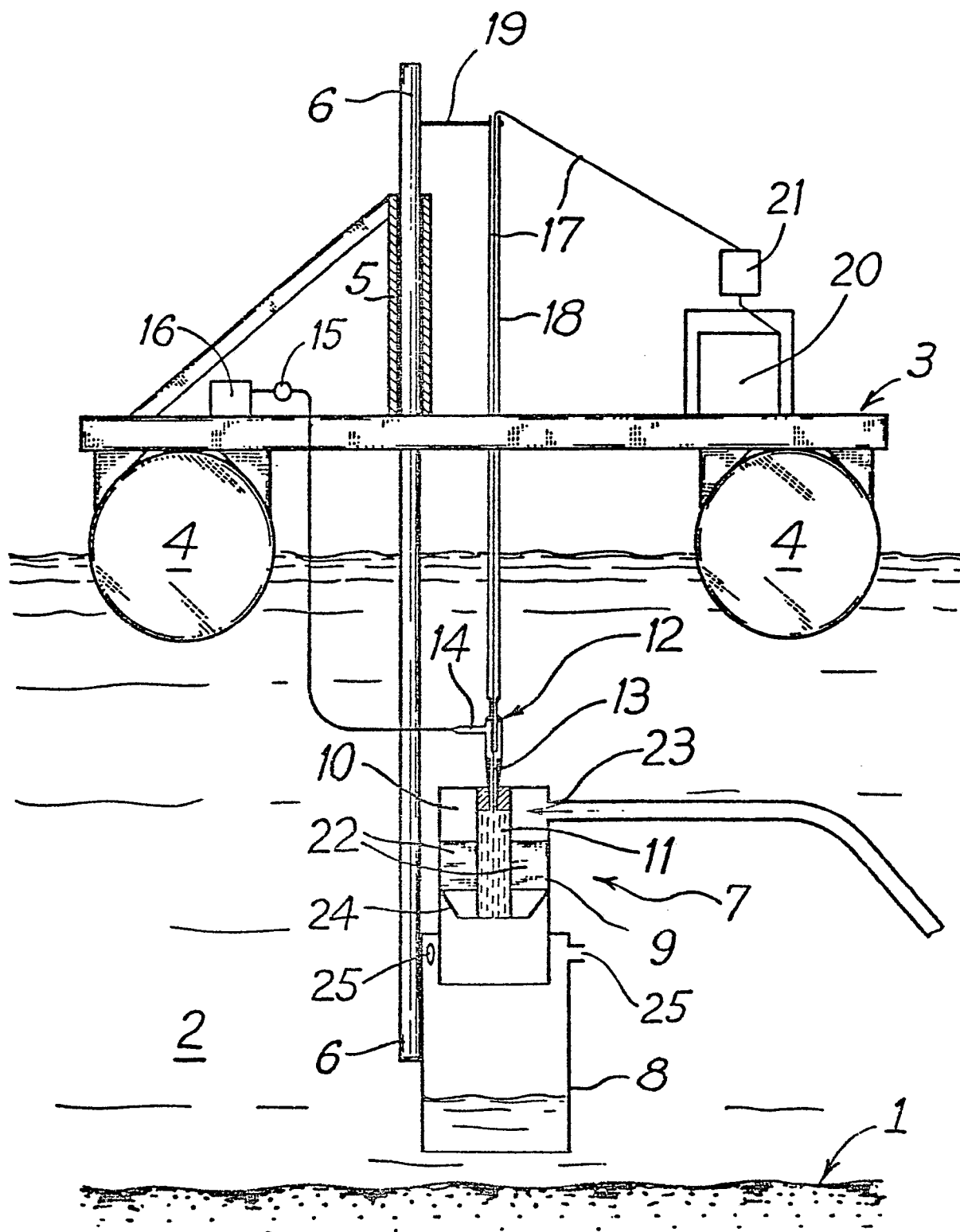


Fig. 2

