

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Dezember 2011 (29.12.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/160801 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
E21B 33/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/003037

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2011 (20.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 024 496.1 21. Juni 2010 (21.06.2010) DE
10 2010 027 530.1 16. Juli 2010 (16.07.2010) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : KRECKE, Edmond, D. [DE/MC]; 3, Ave.
de Grande Bretagne, Les Floralties, MC-98000 Monaco
(MC).

(74) Anwalt: HERDEN, Andreas; Blumbach Zinngrebe,
Alexandrastr. 5, 65187 Wiesbaden (DE).

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CLOSING OR SECURING A WELL

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERSCHLIESSEN BZW. SICHERN EINES BOHRLOCHES

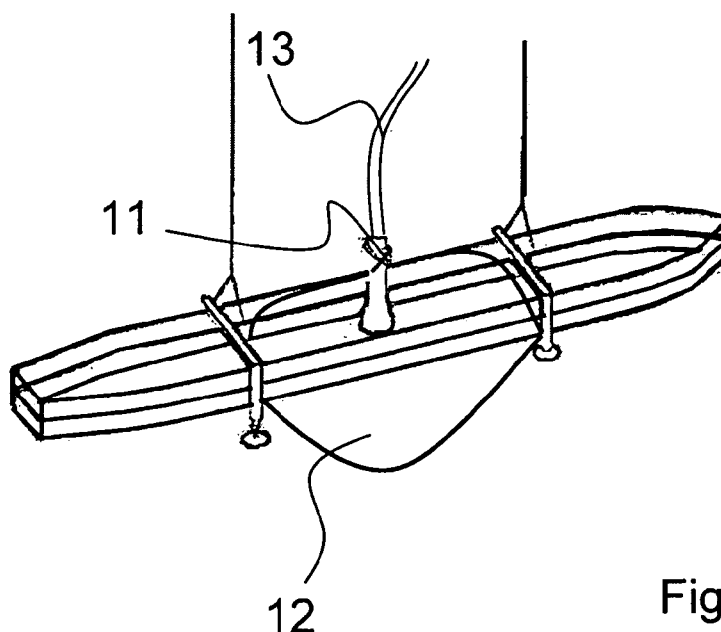


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a method and an apparatus for sealing a well from which oil escapes in an uncontrolled manner. According to the invention, the hull of a ship is filled with cement, and the cement material is lowered around a cone-shaped pipe such that the cone-shaped pipe is simultaneously fastened and sealed.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Abdichten eines Bohrloches, aus dem unkontrolliert Öl austritt. Dabei wird ein Schiffsrumpf mit Zement gefüllt und die Zementmasse um ein konusförmiges Rohr herum abgelassen, so dass das konusförmige Rohr gleichzeitig sowohl befestigt als auch abgedichtet wird.



WO 2011/160801 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Verschließen bzw. Sichern eines Bohrloches

Beschreibung:

5

Gebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verschließung und/oder Sichern eines unter der Wasseroberfläche liegenden Bohrloches sowie eine Vorrichtung zum Verschließen bzw. Sichern eines unter einer Wasseroberfläche liegenden Bohrloches.

Hintergrund der Erfindung:

15

Bei der Förderung natürlicher Ressourcen auf der Erde wird zunehmend auf sogenannte Offshore-Techniken zurückgegriffen und so immer tiefere Erdölquellen durch Tiefseebohrungen, teilweise mit Tiefen weit unter 1000 m, ausgebeutet.

20

Insbesondere die Ereignisse auf der Ölbohrplattform „Deepwater Horizon“ haben gezeigt, dass derartige Tiefseebohrungen mit hohen Gefahren verbunden sind und dass es schwierig ist, Bohrlöcher, aus denen unkontrolliert ein Fluid, insbesondere Erdöl austritt, zu verschließen. Zum einen macht die große Tiefe generell Abdichtungsarbeiten schwierig. Zum anderen tritt das Öl oft mit hohem Druck aus dem Bohrloch aus, so dass es auch mit einer massiven Glocke nicht gelingt, das Bohrloch auf einen Schlag abzudichten.

30

Bekannte Verfahren zum Verschließen von Bohrlöchern sind in der Regel, wie es beispielsweise in der Europäischen Patentschrift EP 1067758 B1 beschrieben ist, auf das

Verschließen von regulär ausgebildeten Probebohrlöchern ausgelegt und nicht geeignet, ein größeres Loch, aus dem unkontrolliert Erdöl austritt, zu verschließen.

- 5 Das Vorrätighalten größerer Vorrichtungen, mit denen auch große Löcher sicher verschlossen werden können, ist aufgrund der hierfür erforderlichen Größe beispielsweise einer Glocke kaum möglich und würde immense Kosten verursachen.

10

Aufgabe der Erfindung:

- Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein einfaches, kostengünstiges Verfahren bereitzustellen, mit welchem auch größere Bohrlöcher, aus denen unkontrolliert Erdöl austritt, sicher verschlossen oder gesichert werden können.

Zusammenfassung der Erfindung:

20

- Die Erfindung wird bereits durch ein Verfahren zum Verschließen eines unterhalb der Wasseroberfläche liegenden Bohrloches sowie durch eine Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern eines Bohrloches nach einem der unabhängigen Ansprüche gelöst.

- Zum einen betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung, aus welchem unkontrolliert ein Fluid, insbesondere Erdöl, austritt.

30

Vorzugsweise wird die Erfindung zum Verschließen und/oder Sichern von Bohrlöchern in der Erdölförderung verwendet. Aber auch eine Verwendung für andere Leckagen, beispielsweise an Öl- oder Gasleitungen ist denkbar. Auch für aus Bohrlöchern austretendes Gas, insbesondere Erdgas, kann die Erfindung verwendet werden. Weiter ist auch ein Einsatz zur Vorsorge oder zur Verwendung bei Bohrungen denkbar, bei welchen die Erfindung nachgerüstet werden kann und/oder als Ausstattung und/oder Ergänzung von neuen Bohrungen. Insbesondere ist ein Einsatz im Bereich der Förderung von Gashydraten denkbar.

Sofern im Folgenden der Einfachheit halber der Begriff Bohrloch verwendet wird, ist hierunter im Sinne der Erfindung jede unter der Wasseroberfläche liegende Öffnung, also auch in Form eines defekten Rohres etc., gemeint.

Insbesondere ist das erfindungsgemäße Verfahren zum Verschließen von regulären Bohrlöchern geeignet, welche von einer Offshore-Plattform gesetzt werden, um das Erdöl dem Erdölfeld zu entnehmen.

Gemäß des Verfahrens wird zunächst ein Schiff, in welchem ein vertikales Rohr durch den Schiffsboden verläuft, über dem Bohrloch platziert. Im Sinne der Erfindung wird unter einem Schiff jeder schwimmfähige Körper verstanden. Insbesondere können Lastkräne und Plattformen sowie reguläre Schiffskörper, die in der Regel auch einen Kiel umfassen, verwendet werden. Es ist auch denkbar, dass das Schiff aus einem schwimmfähigen und einen nicht schwimmfähigen Teil besteht. So kann beispielsweise ein nicht schwimmfähiger Behälter von einem Katamaran über dem

Bohrloch positioniert werden. Das Schiff kann auch als ein versenkbarer Körper bezeichnet sein.

5 Es ist insbesondere vorgesehen, zur Reduzierung der Kosten einen älteren, ausrangierten Schiffskörper zu verwenden, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

10 Durch den Boden des Schiffes verläuft ein vertikales Rohr oder ein im Wesentlichen vertikales Rohr oder ein vorzugsweise vertikales Rohr, welches unten offen ist und welches ausgebildet ist, über das Bohrloch, aus dem unkontrolliert Erdöl austritt, gesetzt zu werden.

15 Unter einem Rohr im Sinne der Erfindung wird jede zumindest teilweise röhrenförmig ausgebildete Vorrichtung verstanden, beispielsweise auch ein umgekehrter Trichter, eine glockenförmige Vorrichtung etc.

20 Das vertikale Rohr ist ein Rohr, das quer zu dem Boden, auf dem das Schiff aufgesetzt werden soll, verläuft. Das Rohr ist vertikal so angeordnet, dass insbesondere das Öl durch das Rohr hindurch von unten nach oben führbar ist. Das Rohr kann auch geneigt zum Boden oder zur Vertikalen angeordnet sein. Insbesondere wird unter einem vertikalen Rohr auch
25 ein Rohr verstanden, das von der Unterseite des Schiffes durch den Rumpf des Schiffes zur Oberseite des Schiffes, beispielsweise vom Kiel zum Deck, verläuft.

30 Das Schiff bzw. ein Teil des Schiffes wird mit einer aushärtbaren Masse gefüllt. Es ist insbesondere vorgesehen, das Schiff mit flüssigem Zement zu füllen. Vorzugsweise

sind diesem Zement zur Verstärkung Fasern oder Drähte zugesetzt.

Bei einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens ist es aber auch denkbar, das Schiff zunächst mit einer trockenen Masse, beispielsweise trockenem Zementpulver, zu füllen und ein Zement-Wasser-Gemisch, beispielsweise durch Einleiten von Seewasser, im Schiffsrumpf vor Ort zu mischen. Diese Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass so keine weiteren Schiffe zum Einfüllen der flüssigen Zementmasse vorgesehen sein müssen.

Auf der anderen Seite müssen hierfür in der Regel im Schiffsrumpf Mischvorrichtungen wie beispielsweise Rührer vorhanden sein, um eine hinreichend homogene Masse zu schaffen.

Das Schiff bzw. der abtrennbare Teil des Schiffes wird über dem Bohrloch derart versenkt, dass das vertikale Rohr auf dem Bohrloch aufsetzt. Hierzu umfasst das vertikale Rohr vorzugsweise im unteren Bereich einen Konus, durch den sich der Durchmesser des Rohres im unteren Bereich vergrößert, so dass auch größere Bohrlöcher abgedeckt sind. Das Versenken kann, wie es bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, einfach dadurch erfolgen, dass das Schiff mit der aushärtbaren Masse derart beschwert wird, dass es keinen hinreichenden Auftrieb mehr hat.

Es ist aber auch denkbar, das Schiff anderweitig, beispielsweise durch Fluten von Schwimmkörpern, zu versenken.

Sodann wird die aushärtbare Masse um das Rohr herum verteilt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass so auf
5 sehr einfache Weise eine enorme Menge aushärtbarer Masse
mit großem Gewicht und Volumen das Rohr umschließt. Durch
die vorzugsweise konusförmige Ausgestaltung und, wie es bei
einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen
ist, einen Kragen, geht die aushärtbare Masse mit dem
10 Aushärten eine sichere, formschlüssige Verbindung mit dem
Rohr ein.

Gleichzeitig verbindet sich, je nach Erdreich, eine
aushärtbare Masse wie Zement auch mit dem Boden, so dass
15 das Rohr neben dem bloßen Gewicht zusätzlich stoff-
und/oder formschlüssig mit dem Boden verbunden ist.

Der Erfindung liegt weiter die Erkenntnis zugrunde, dass
erst nach dem teilweisen Aushärten der aushärtbaren Masse,
20 insbesondere des Zementes, das Rohr geschlossen und/oder
gesichert werden kann und nunmehr auch dem enormen Druck
des Erdöls standhält.

Der Erfindung liegt unter anderem die Erkenntnis zugrunde,
25 dass es in vielen Fällen gar nicht möglich ist, das Rohr
bzw. die Öffnung zu verschließen, da der Druck derart hoch
ist, da sich beispielsweise sofort ein Kanal im Meeresboden
bildet, welcher auch eine größere Abdichtvorrichtung
umspült.

30 Insbesondere bei höheren Drücken kann daher auf ein
Verschließen verzichtet werden und das erfindungsgemäße

Verfahren dient dem Kanalisieren des austretenden Fluids. Unter „Sichern“ im Sinne der Erfindung wird also insbesondere ein Kanalisieren des Fluids verstanden.

- 5 Hierzu kann beispielsweise ein Wegeventil verwendet werden, bei welchem nach Aufsetzen des Rohres das Fluid zunächst weiter austreten kann. An einem zunächst geschlossenen Anschluss des Wegeventils kann sodann eine Leitung zum Abpumpen des Fluids angeschlossen werden. Dies ist leicht
10 möglich, da aus dem Anschluss des Wegeventils noch kein Fluid austritt. Sodann kann das Wegeventil umgestellt werden, dass das Fluid nunmehr aus dem Anschluss austritt, welcher mit der Leitung zum Abpumpen verbunden ist.
- 15 Die Öffnung, aus welcher das Fluid austritt, kann so gesichert werden, ohne dass der Fluidstrom versiegelt werden muss. Dies ermöglicht auch ein Sichern von Öffnungen mit hohem Druck.
- 20 Vorzugsweise erfolgt das Verschließen langsam über ein Dosierventil, so dass es nicht zu plötzlichen Kraftspitzen kommt. Es kann sich dabei beispielsweise um einen Schieber, ein Drosselventil oder ähnliches handeln. Weiter kann die Vorrichtung mit zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen, wie
25 beispielsweise Blow-out-Preventern, anschließbaren Steigrohren zur Ableitung des Fluids etc. versehen sein.

- Nach dem Verschließen des Rohres über ein Ventil kann ein Entnahmeschlauch am oberen Ende des Rohres angeschlossen
30 werden, und sodann kann durch Öffnen des Ventils das Erdöl zumindest teilweise kontrolliert entnommen werden.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird die aushärtbare Masse über einen zu öffnenden oder entfernbaren Rahmen, welcher das vertikale Rohr umgibt, abgelassen.

- 5 Es ist beispielsweise vorgesehen, einen Schiffsrumpf unten aufzuschneiden und in den Schiffsrumpf einen Rahmen einzubringen, der im schwimmenden Zustand den Schiffskörper abdichtet.
- 10 Nach Versenken des Schiffes kann der Rahmen beispielsweise durch einen Schiebemechanismus geöffnet oder entfernt werden, so dass die aushärtbare Masse aus dem Schiffskörper heraus um das Rohr herum austritt.
- 15 Der Schiffskörper kann, wie es bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, beispielsweise auf Füßen abgelassen werden und derart hoch stehen, dass die aushärtbare Masse nahezu vollständig aus dem Schiffskörper ausläuft. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung könnte
20 man den Schiffskörper wieder hochziehen und wiederverwenden. Hierzu müsste das Rohr vom Schiffskörper trennbar sein.

- Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann
25 sich der Schiffskörper auch mit der aushärtbaren Masse verbinden und stellt so ein zusätzliches Gewicht dar, welches zum Verschließen des Bohrloches beiträgt.

- Das Schiff wird vorzugsweise über Trossen abgelassen, um zu
30 verhindern, dass es in Seitenlage kommt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Schiff seitlich angeordnete Füße, an denen, wie es bei

einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, ein Träger angeordnet ist, an dem die Trossen befestigt werden können.

5 Sofern diese Konstruktion auf die Außenseite des Schiffes angebracht wird, lässt sich auf sehr einfache Weise ein altes Schiff zu einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches umrüsten.

10 Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches, aus welchem unkontrolliert ein Fluid, insbesondere Erdöl, austritt. Die Vorrichtung besteht aus einem Schiffsrumpf, welcher mit einer
15 aushärtbaren Masse befüllbar ist, weist ein vertikal den Schiffsboden durchstoßendes Rohr auf und weist Mittel auf, um die aushärtbare Masse um das Rohr herum austreten zu lassen.

20 Der Schiffsboden ist vorzugsweise um das Rohr herum offen und es ist um das Rohr ein Rahmen angeordnet, welcher den schwimmenden Schiffsrumpf abdichtet. Nach Versenken des Schiffes kann dieser Rahmen geöffnet werden oder - wie es bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist - auch als formgebendes Element für die aushärtbare
25 Masse dienen, damit diese nicht in einem zu weiten Areal eine dünne Schicht bildet.

30 Hierzu kann, wie es bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, der Rahmen auch nach unten aus dem Schiffsrumpf abgelassen werden.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist das Rohr beheizbar. Durch eine Beheizung des Rohres wird insbesondere bei Verwendung der Vorrichtung in sehr großen Tiefen verhindert, dass sich das austretende Öl nach kurzer
5 Zeit in dem Rohr verfestigt, was dazu führen kann, dass nachströmendes Öl einen so hohen Druck aufbaut, dass das Rohr weggedrückt wird, bevor die aushärtbare Masse ausgehärtet ist.

10 Über einen Schiffsrumpf können große Mengen aushärtbarer Masse direkt am Bohrloch ausgebracht werden. Es ist insbesondere vorgesehen, einen Schiffsrumpf mit mindestens 2000, vorzugsweise mindestens 4000 m³ aushärtbarer Masse zu füllen.

15 Um auch bei großen Volumina einen hinreichenden Auftrieb zum Transport der aushärtbaren Masse zu erreichen, kann das Schiff mit Schwimmkörpern versehen werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine aushärtbare Masse verwendet werden,
20 die eine Dichte besitzt, die in etwa der Dichte von Wasser entspricht. Vorzugsweise liegt die Dichte in einem Bereich von etwa 0,8 g/cm³ bis etwa 1,2 g/cm³. Insbesondere kann ein Leichtbeton verwendet werden. In einer Ausführungsform wird eine aushärtbare Masse mit einer Dichte in einem
25 Bereich von 0,6 g/cm³ bis 2,4 g/cm³ verwendet.

Das Rohr hat vorzugsweise am unteren Ende einen Durchmesser von mindestens 1 m, vorzugsweise mindestens 3 m. Die Öffnung im Boden des Schiffes, auch als Rahmen bezeichnet,
30 hat vorzugsweise einen Durchmesser von mindestens 5 m.

Als Alternative oder Ergänzung zu der erfindungsgemäßen vorstehend genannten Befestigung mittels der aushärtbaren Masse erfolgt die Befestigung mittels einer Art Ansaugen oder Festsaugen auf einem Boden, hier dem Meeresboden.

5

Weiter betrifft die Erfindung alternativ oder ergänzend die Verwendung eines Saugkastens, welcher insbesondere zur Verwendung als Saugglocke in einem zuvor beschriebenen Verfahren zum Verschließen einer Öffnung vorgesehen ist.

10 Der Saugkasten ist ein versenkbarer Körper oder umfasst einen versenkbaren Körper.

Der Saugkasten umfasst in einer Ausgestaltung mehrere, also zumindest zwei voneinander getrennte Kompartimente, wobei
15 ein Kompartiment zum Absaugen eines Fluids ausgebildet ist, und wobei ein weiteres Kompartiment nach unten offen ausgebildet ist. Die hier als Saugkasten bezeichnete Einrichtung stellt eine Anordnung dar, welche wenigstens eine Konstruktion zum Befestigen und/oder zum Tragen des
20 Rohrs 4 und eine Einrichtung zum Befestigen am Meeresboden aufweist.

Im Unterschied zu bekannten Glocken, welche zum Abpumpen beispielsweise von Rohöl benutzt werden, dient ein zweites
25 bzw. das weitere Kompartiment, welches nicht dem Absaugen beziehungsweise dem Verschließen des Bohrlochs dient, im Wesentlichen allein der Befestigung.

Dies erfolgt bei einer bevorzugten Ausführungsform der
30 Erfindung dadurch, dass das weitere Kompartiment gegenüber der Umgebung evakuierbar ist. Insbesondere wird das weitere Kompartiment evakuiert, indem das in ihm befindliche Wasser

abgepumpt wird. Denn zum Versenken kann das innere Kompartiment zum Beispiel mit Wasser gefüllt sein oder befüllt werden.

5 So ist beispielsweise vorgesehen, den Saugkasten mit Pumpen zu versehen, über welche die Kompartimente, welche der Befestigung dienen und welche vorzugsweise um ein zentral angeordnetes Kompartiment zum Absaugen des Fluids
angeordnet sind, evakuiert werden und so sich am Boden
10 festsaugen. Es versteht sich, dass im Sinne der Erfindung unter Evakuieren nicht das vollständige Entfernen eines Fluids aus den Kompartimenten verstanden wird, sondern lediglich das Erzeugen eines Unterdrucks gegenüber der
Umgebung.

15 Die Pumpen zum Evakuieren sind vorzugsweise am Saugkasten selbst angeordnet. In geringeren Tiefen ist es aber auch denkbar, die Kompartimente über eine Leitung zu evakuieren.

20 Bei einer Weiterbildung der Erfindung umfasst der Saugkasten zumindest einen Anker. Insbesondere ist vorgesehen, den Saugkasten randseitig mit einer Mehrzahl von Ankern zu versehen, mittels welcher der Saugkasten ebenfalls am Boden gesichert werden kann.

25 Der Saugkasten dient in erster Linie zur Abdichtung von Leckagen bei Bohrungen oder Rohrleitungen in der Tiefsee. Aber auch ein Einsatz im flachen Wasser ist denkbar.

30 Weiter ist auch ein Einsatz zur Vorsorge bei Bohrungen denkbar, bei welchen der Saugkasten nachgerüstet werden kann, oder als Ausstattung oder Ergänzung von neuen

Bohrungen. Insbesondere ist ein Einsatz im Bereich der Förderung von Gashydraten denkbar.

Das Grundprinzip des Saugkastens funktioniert ähnlich wie
5 das zuvor beschriebene Verfahren zum Verschließen von Öffnungen.

Zunächst wird ein Behälter, welcher nach unten hin offen ist und zusätzlich nach oben hin offen ist, aber
10 geschlossen werden kann, verwendet um den Fluidstrom aus einer Leckage zu kanalisieren.

In einem nächsten Schritt wird dieser Behälter fest und dicht mit dem Meeresgrund verbunden.

15 Dies kann beispielsweise durch das zuvor beschriebene Evakuieren von Kompartimenten und/oder mittels der zuvor beschriebenen aushärtbaren Masse erfolgen.

20 Der Saugkasten beziehungsweise -behälter kann des Weiteren auch ein zusätzliches Sicherungssystem beispielsweise bei Off-shore-Bohrungen darstellen, da mit dem Kasten eine Schutzhülle um das Rohr beziehungsweise die Bohrung gebildet wird.

25 Dabei kann der Saugkasten Kompartimente und/oder Öffnungen umfassen, durch welche Bohrausrüstung geführt werden kann. Beispielsweise kann dies ein Bohrer oder auch Ausrüstung wie ein Blow-Out-Preventer oder ein Steigrohr sein. Sollte
30 das standardmäßig vorhandene System versagen, kann der obere Ausgang des Kastens geschlossen werden,

beispielsweise mittels eines Schiebers, mittels eines Ventils oder mittels eines Blow-Out-Preventers.

5 Weiter eignet sich die Erfindung im besonderen Maße um eine kontrollierbare Förderung beim Gashydratabbau zu erreichen. Im Umkreis des Behälters kann der Meeresboden mit Beton abgedichtet werden, um diesen zu stabilisieren. Dabei können Geotextilien verwendet werden.

10 Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Verschließen einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung. Dabei wird eine Vorrichtung, welche ein Rohr zum Absaugen eines Fluids umfasst, auf dem Meeresboden abgesenkt, wobei die Vorrichtung zumindest einen nach unten
15 offenen aber nach oben geschlossenen Behälter umfasst.

Sodann wird der nach unten offene Behälter gegenüber der Umgebung evakuiert, so dass dieser sich auf dem Meeresboden festsaugt. Nach der Befestigung der Vorrichtung kann das
20 Rohr verschlossen werden und eine Leitung zum Abpumpen des Fluids angebracht werden.

Es ist auch denkbar, die erfindungsgemäße Vorrichtung modular auszugestalten. Beispielsweise Module, welche als
25 Saugglocke zum Festsaugen auf dem Meeresboden ausgebildet sind bereit zu stellen, an welchen weitere Ausrüstungsgegenstände angebracht werden können und so zu deren Befestigung dienen.

Beschreibung der Zeichnungen:

Die Erfindung soll im Folgenden Bezug nehmend auf die Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 4. anhand eines schematisch
5 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Die Zeichnungen zeigen eine Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches 1 in den verschiedenen Betriebszuständen.

10 Fig. 1 zeigt die Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches 1, schematisch dargestellt, mit ihren wesentlichen Bestandteilen. Die Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches 1 umfasst einen Schiffsrumpf 2, der, wie hier nicht dargestellt ist, vorzugsweise auch
15 oben geschlossen ausgebildet sein kann.

In dem Schiffsrumpf 2 kann eine aushärtbare Masse, insbesondere Zement, in großer Menge aufgenommen werden. Der Schiffsboden 6 umfasst eine Aussparung, in welcher ein
20 Rahmen 5 eingelassen ist.

Etwa in der Mitte dieser Aussparung ist ein Rohr 3 angeordnet, welches einen nach unten angeordneten offenen Konus hat. Die Befestigung des Rohres an den Schiffswänden
25 ist in diesem Ausführungsbeispiel nicht näher dargestellt.

Nach Befüllen des Schiffsrumpfes wird die Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches an Trossen 7 abgelassen, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist.

30

Um die Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches 1 beim Ablassen zu stabilisieren, sind die Trosse 7 an einem

Träger befestigt, welcher auf der Außenseite des Schiffsrumpfs angebracht ist und welcher gleichzeitig der Aufnahme von vier Füßen 9 dient.

- 5 Die Vorrichtung wird so abgelassen, dass der Konus 4 über dem Bohrloch angeordnet ist.

Die Füße 9 sorgen dafür, dass der Schiffskörper über dem Bohrloch ausgerichtet ist.

10

Zur Verwendung der Vorrichtung in unebenem Gelände ist denkbar, die Vorrichtung auch mit verstellbaren Füßen auszustatten.

- 15 Fig. 3 zeigt nunmehr, wie das flüssige Erdöl 10 aus dem Rohr 3 austritt. Die Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches 1 sitzt mit ihren Füßen auf dem Meeresboden (nicht dargestellt) auf. Der Rahmen 5 wird nunmehr geöffnet oder nach unten abgelassen, so dass der in dem Schiffsrumpf
20 vorhandene armierte Zement neben dem Rohr 3 austreten kann. Sodann beginnt, wie in Fig. 4 dargestellt ist, der Zement 12 auszuhärten, wodurch das Rohr sicher auf dem Bohrloch fixiert wird.

- 25 Sodann kann über ein Drosselventil 11 langsam das austretende Öl gestoppt werden und eine Rohrleitung 13 an dem Rohr angeschlossen werden.

- 30 Durch erneutes Öffnen des Ventils 11 kann nunmehr das Erdöl entnommen werden.

Als Alternative oder Ergänzung zu der erfindungsgemäßen vorstehend genannten Befestigung mittels der aushärtbaren Masse erfolgt die Befestigung mittels einer Art Ansaugen oder Festsaugen auf dem Meeresboden.

5

Fig. 5 zeigt in der Draufsicht einen erfindungsgemäßen Saugkasten 20 bzw. eines versenkbaren Körpers mit einer erfindungsgemäßen Absaugvorrichtung 3.

10 Der Saugkasten 20 umfasst eine Mehrzahl von Kompartimenten, wobei hier beispielhaft acht äußere Kompartimente 21 um ein zentral angeordnetes inneres Kompartiment 22 angeordnet sind.

15 Fig. 6 zeigt den gesamten Saugkasten 20 aus Fig. 5 in einem Querschnitt entlang der Achse A-A. Es ist zu erkennen, dass das innere Kompartiment 22, in dem das Rohr 3 angeordnet bzw. befestigt ist, glockenförmig oder -artig ausgebildet ist. Vorzugsweise besitzt das innere Kompartiment 22 eine
20 gegenüber den äußeren Kompartimenten 21 größere Höhe.

Das innere Kompartiment 22 ist oben geöffnet und umfasst eine Absaugöffnung 23 zum Absaugen des Fluids. Das innere Kompartiment 22 umfasst das erfindungsgemäße Rohr 3 zum
25 Absaugen des Öls (siehe dazu auch die Figuren 7 und 8).

Die Kompartimente 21 stellen die eigentlichen Saugkästen oder Einrichtungen zum Befestigen oder Ansaugen 30 dar. Sie sind oben geschlossen und unten geöffnet und können über
30 die Pumpen 28 gegenüber der Umgebung evakuiert werden. Dadurch wird eine Druckdifferenz gegenüber der Umgebung erzeugt, so dass die Kompartimente 21 auf dem Meeresboden

40 angesaugt werden und folglich befestigt sind. Da die Kompartimente 21 mit dem inneren Kompartiment 22 verbunden sind, wird somit auch das in dem inneren Kompartiment 22 angeordnete Rohr 3 auf dem Meeresboden 40 befestigt.

5

Der Saugkasten 20 kann beispielsweise eine Größe von etwa 25 m x 25 m aufweisen. Die äußeren Kompartimente 21 können zunächst mit Wasser gefüllt sein oder gefüllt werden, um diese und damit die gesamte Einrichtung 20 versenken zu können. Die äußeren Kompartimente 21 werden, wenn der Saugkasten den Meeresboden erreicht hat, evakuiert und saugen sich so auf dem Boden 40 fest.

Aufgrund des hohen Gewichtes drückt sich der Saugkasten 20 in den Meeresboden 40 ein, so dass in der Regel alle äußeren Kompartimente 21 hinreichend abgedichtet sind.

Durch das Evakuieren der Kompartimente 21 kann insbesondere in großer Tiefe eine sehr große Kraft und ein sehr hoher Druck auf die Unterkanten der Konstruktion ausgeübt werden.

Zur weiteren Befestigung und/oder zum Positionieren umfasst der Saugkasten 20, insbesondere auch das Schiff 2 und/oder alle anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen, ferner randseitig angeordnete Anker 26, welche über ein Drahtseil (nicht dargestellt), welches über die Führungsrolle 25 läuft, mit Winden verbunden ist.

So können die Anker abgelassen werden und der Saugkasten 20, insbesondere auch das Schiff 2 und/oder alle anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen, mit Hilfe der Winden 24 positioniert und befestigt werden.

Weiter umfasst der Saugkasten 20, insbesondere auch das Schiff 2 und/oder alle anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen, randseitig angeordnete Ösen 21, insbesondere um diese abzulassen.

Die Positionierung des Saugkastens 20, insbesondere auch des Schiffes 2 und/oder der anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen, kann beispielsweise, insbesondere bei geringer Strömung, oder wenn die Tiefenlage unter Wasser dies zulässt, mittels Unterwasserschleppern wie Roboterfahrzeugen oder U-Booten erfolgen. Der Einsatz von Unterwasserschleppern, Roboterfahrzeugen und/oder U-Booten erfolgt vorzugsweise bei großen Tiefen. Vorzugsweise oder zusätzlich wird mittels Trossen, an welchen der Saugkasten 20 hängt, eine Positionierung von oben vorgenommen.

Eine weitere Möglichkeit ist, den Saugkasten 20, insbesondere auch das Schiff 2 und/oder alle anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen, vorzugsweise ausschließlich über die Anker 26, welche vor dem Absenken des Saugkastens 20 abgelassen werden, und zum Beispiel über Umlenkrollen zu positionieren.

In den Figuren 5 und 6 sind das innere Kompartiment 22 und die äußeren Kompartimente 21, die das eigentliche Ansaugen bedingen und somit für die Verankerung auf dem Meeresboden sorgen, miteinander verbunden. Sie bilden eine Einheit bzw. die als Saugkasten 20 bezeichnete Anordnung 20.

Die Figuren 7 und 8 zeigen eine räumliche Detailansicht des inneren Kompartiments 22 aus Figur 5 in einer seitlichen

Aufsicht (Fig. 7) und in einer seitlichen Sicht auf die Unterseite (Fig. 8). Der gesamte Saugkasten 20 aus Figur 5 ist ohne die äußeren Kompartimente 21 und somit ohne die eigentlichen Ansaug- bzw. Befestigungsvorrichtungen dargestellt. Dargestellt ist die erfindungsgemäße Absaugvorrichtung 3 bzw. das erfindungsgemäße Rohr 3 zusammen mit einer Art Träger- und/oder Befestigungsstruktur. Das trichterförmige oder trichterartige Rohr 3 ist im Zentrum angeordnet. Es besitzt in der dargestellten Ausgestaltung an der Unterseite eine gegenüber der Öffnung an der Oberseite vergrößerte Öffnung. Es wird beispielhaft eine Art Trichter 3 gebildet. Der Konus hat einen Durchmesser von etwa 2 m bis 5 m. In einer nicht dargestellten Ausführungsform kann das Rohr 3 auch zylindrisch sein. Das Rohr 3 bzw. der Trichter 3 sind im Wesentlichen mittig bzw. im Zentrum des inneren Kompartiments 22 und/oder der Anordnung 20 angeordnet. Das Rohr 3 sollte vorzugsweise mindestens 3 m bis 4 m unter dem Rahmen 29 des inneren Kompartiments 22 und/oder der Anordnung 20 herausragen und insbesondere auskragen.

Die Träger- und/oder Befestigungsstruktur für das Rohr 3 wird durch Träger 29 gebildet oder sie umfasst Träger 29 oder Rahmen 29. Vorzugsweise ist es ein Stahlblechrahmen. Es können jedoch auch andere Materialien mit vergleichbaren Eigenschaften eingesetzt werden. Der Rahmen 29 oder der Träger 29 besitzt beispielsweise einen Durchmesser oder eine Wandstärke von 10 mm bis 30 mm, vorzugsweise von etwa 20 mm. Die Kantenlänge des inneren Kompartiments 22 beträgt hier etwa 20 m bis 25 m. Die Träger 29 können eine Verstärkung oder Versteifung für das innere Kompartiment 22 bilden. Die Träger 29 bilden eine Art Gitter oder

Gitterkonstruktion und/oder Kasten, insbesondere für das Rohr 3. Die Träger 29 sind beispielhaft oben und unten oder im Bereich der Oberseite und der Unterseite des inneren Kompartiments 22 angeordnet. Die Träger 29 verlaufen zum Teil quer zueinander. Die Maschen dieses Gitters sind hier zum Beispiel rechteckig gewählt, so dass die Träger 29 parallel oder rechteckig zueinander verlaufen. Die Maschen bzw. die beiden Maschen des Gitters, durch die das Rohr 3 hindurch verläuft, sind hier so ausgebildet, dass die obere Masche gegenüber der unteren Masche einen vergrößerten Querschnitt besitzt. Dadurch kann unter Anderem das trichterförmige Rohr 3 wirksam befestigt werden.

Die Figuren 9 und 10 zeigen die Anordnung 22 aus Figur 7 mit jeweils angebrachten Füßen 33 oder Stelzen 33. Es sind jeweils vier Stelzen 33 angebracht, von denen jedoch in Figur 9 nur drei Stelzen 33 und in Figur 10 zwei Stelzen 33 sichtbar sind. In der in Figur 9 gezeigten Ausführungsform sind die Stelzen 33 jeweils an den Ecken des Vierecks 22 angeordnet. In der Ausführungsform gemäß Figur 10 sind die Stelzen 33 im Wesentlichen mittig an den Kantenlängen des Vierecks 22 angeordnet. Vorzugsweise sind die Stelzen 33 höhenverstellbar. Somit können beispielsweise Unebenheiten des Untergrunds, auf dem die Konstruktion 20 oder 22 aufsitzen soll, ausgeglichen werden. Die Stelzen 33 sind in einem Bereich von insbesondere etwa 2 m bis 4 m höhenverstellbar.

Die in den Figuren 7 bis 10 gezeigten Anordnungen (und/oder die in den Figuren 13 bis 16 gezeigten Anordnungen) besitzen einen modularen Charakter. Sie können vielfältig eingesetzt werden, insbesondere in Verbindung mit weiteren

Bauteilen. Figuren 11 und 12 zeigen dazu die Verwendung mit einem Saugkasten 30 (Figur 11) und mit einem sogenannten Absaugrohr 32 (Figur 12).

5 Figur 11 zeigt weiterhin die in den Figuren 7 und 8 gezeigte Anordnung in einer vereinfachten Darstellung in einem Querschnitt. An dem inneren Kompartiment 22 bzw. an der Träger- und/oder Befestigungsstruktur für das Absaugrohr 3 sind zwei Saugkammern 30 angeordnet bzw.
10 befestigt. Die Saugkammern 30 sind durch Befestigungsmittel 31 mit den Trägern 29 der Träger- und/oder Befestigungsstruktur verbunden. Durch ein Evakuieren der Kammern 30 werden diese am Meeresboden 40 angesaugt und somit an diesem befestigt. Das Rohr 4 liegt mit seiner
15 offenen Unterseite wenigstens auf dem Meeresboden 40 auf. Ist der Ansaugdruck ausreichend groß gewählt, kann das Ansaugrohr, wie schematisch dargestellt, sogar in den Boden eindringen. Dadurch wird eine Art erste Dichtung für das Rohr 4 bereitgestellt. Insbesondere in Verbindung mit der
20 aushärtbaren Masse 12, wie zum Beispiel Zement, kann die Dichtung erhöht oder verbessert werden. Dadurch wird das Rohr 3 sicher über einem Leck befestigt und abgedichtet, so dass das austretende Öl 10 aufgefangen werden kann.

25 Figur 12 zeigt die Anordnung aus Figur 9. Anstelle der Saugkammern 30 werden nun Saugrohre 32 eingesetzt. Sie sind an der Oberseite im Wesentlichen verschlossen. Sie besitzen dort lediglich eine Ausgangsöffnung, an der ein Absaugrohr angeschlossen ist. Der Öffnungsdurchmesser an der
30 Unterseite kann in einem Größenordnungsbereich von dm bis m liegen. Durch ein Evakuieren oder Ansaugen werden die Absaugrohre 32 auf dem Meeresboden angesaugt und sogar in

diesen hineingebohrt, so dass eine sichere Befestigung oder Verankerung des Rohrs 3 gewährleistet werden kann.

Die in den Figuren 7 und 8 gezeigte viereckige Anordnung
5 oder Rahmenkonstruktion 22 kann in einer weiteren, in den
Figuren 13 und 14 dargestellten Ausführungsform, auch als,
vorzugsweise gleichseitiges, Dreieck ausgebildet sein. Ein
Dreieck erlaubt gegenüber einem Viereck ein vereinfachtes
Justieren auf einer Ebene. Die Rahmenkonstruktion 22 kann
10 hierbei Bestandteil der Anordnung 20 sein. Sie kann aber
auch als solche und somit alleine bereitgestellt werden, um
auf einem Bohrloch positioniert zu werden. Die vorstehend
zu dem Viereck genannten Merkmale können mit den zu dem
Dreieck nachstehend genannten Merkmalen kombiniert werden.

15 Vorzugsweise liegen die Kantenlängen des Dreiecks ebenso in
einem Bereich von etwa 20 m bis 25 m. Je nach Größe und
Materialauswahl der Rahmenkonstruktion 22 ist eine
Versteifung mittels einer Verstrebung möglich oder sogar
20 nötig. Das vorzugsweise mittig positionierte oder
angebrachte Rohr 3 kann als ein Zylindersteigrohr und somit
ohne einen Konus ausgeführt sein. Der Durchmesser des Rohrs
3 beträgt etwa 2 m bis 5 m. Der Zylinder 3 ragt
vorzugsweise etwa 3 m bis 4 m unter dem Rahmen bzw. der
25 Rahmenkonstruktion 29 heraus, um sich mit dem Rahmen- und
Rohrgewicht über ein bestehendes oder ein zukünftiges
Bohrloch zu stützen.

In einer bevorzugten Ausführungsform verjüngt sich das Rohr
30 3 innerhalb der Höhe des Rahmens 29 derart, dass nach oben
eine Anschlussmöglichkeit für ein Ventil, beispielsweise
ein Dreiwegeventil 11 mit einem Durchmesser von

beispielsweise 30 cm, sowie für die Ankopplung der Steigleitung 37 gegeben ist. Darüber hinaus kann die Verjüngung des Rohres 3 innerhalb der Höhe des Rahmens 29 das verjüngte Rohr kraftschlüssiger mit dem Beton zum Bohrloch verbinden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform befinden sich am Rohr 3 - innerhalb der Höhe des Rahmens 29 - Vertikalrippen 38, welche ein Verdrehen des Betonmantels gegenüber dem Rohr 3 verhindern, und dadurch den Verbund von Beton und Rohr weiter verbessern.

Vorzugsweise sind auch an dem Dreieck pro Ecke oder Kante höhenverstellbare Stelzen 33 angebracht, die insbesondere um etwa 2 m bis 4 m in der Höhe verstellbar sind (siehe dazu Figur 14). Dadurch kann zum Beispiel auch ein Fließen des Betons, nicht nur um den Zylinder 3 herum, sondern auch unter dem Rahmen 29 hindurch ermöglicht werden. Das Fließen kann insbesondere bis zu einem Durchmesser von 20 m bis 50 m erfolgen, um das Ausbilden einer Betonplatte 34, hier unter dem Rahmen 29, zu ermöglichen. Die Betonplatte 34 kann eine Höhe von etwa 2 m bis 4 m besitzen. Diese wird über ihr Gewicht und ihre Festigkeit das Steigrohr 3 mit dem Bohrloch kraft- und/oder stoffschlüssig verbinden und abdichten sowie auf dem Meeresboden 40 mit diesem großen Betondurchmesser gegen Öl- und/oder Gasleckagen schützen.

Das Verfahren ist beispielhaft in den Figuren 15 und 16 in Teilen illustriert.

Nach Aufsetzen des Rahmens 22 mit dem Zylinder 3 auf ein bestehendes Bohrloch oder auf ein zukünftiges Bohrloch wird

von oben, beispielsweise von Arbeitsschiffen, unter
Schwerkraft durch insbesondere 2 bis 3 Leitungen 34 oder
Schlauchleitungen 34 Beton 35 oder eine aushärtbare Masse
35 in den Rahmen 22 und/oder unter dem Rahmen 22 hindurch
5 eingefüllt. Diese Masse 35 wird im Allgemeinen bis zu einem
notwendigen Durchmesser und einer erforderlichen Stärke
eingefüllt. Der Beton 35 ist insbesondere ein frischer,
schnell härtender und/oder faserverstärkter Beton 35.
Vorzugsweise weist der Beton 35 eine Gewichtsklasse ab
10 oder größer als 1.400 kg/m³ auf.

Dieser kraft- und/oder stoffschlüssige Verbund zwischen
Zylindersteigrohr 3, Bohrloch und Meeresboden 40 ermöglicht
nach wenigen Tagen des Aushärtens des Betons 35 die
15 Ausbildung einer Betonplatte 36. Das am Kopf angebrachte
Dreiwegeventil 11 leitet das Öl kurzfristig durch eine
Drehung, zum Beispiel eine 90°-Drehung, des Ventils 11
seitlich weiter ins Meer. Dadurch wird ermöglicht, dass,
sofern sie nicht bereits vorab montiert sein sollten, Öl-
20 Steigrohrleitungen 37 über dem Dreiwegeventil 11 montiert
werden können. Nach einer vollbrachter Montage dieser
Steigleitungen 37 zu Öltankern oder ähnlichem, die auch
kurzfristig erfolgen kann, wird das Dreiwegeventil 11
wieder, zum Beispiel durch eine Drehung um 90° nach oben,
25 geöffnet, damit der Ölstrom mit eigenem Druck und/oder
gepumpt nach oben strömt. Zwischenzeitlich hat die
Betonplatte 36 eine Festigkeit und Dichtheit erreicht, um
eine Leckage von Öl und/oder auch Gas zu vermeiden.

30 Dieser „Dreieckrahmen“ 22 mit mittig zentriertem Zylinder 3
sowie drei Stellfüßen 33 am Rahmen mit 2 - 4 m Länge,
stellt die wirtschaftlichste und schnellste Möglichkeit des

Verschlusses oder der Sicherung für kollabierte, bestehende oder zukünftige Bohrlöcher für Öl und/oder Gas dar. Die Höhe des Dreieckrahmens 22 sollte zwischen 2 und 5 m betragen.

5

Zur Loslösung der am Meeresgrund in Position gebrachten Vorrichtung vom Arbeitsschiff können, beispielsweise an den drei bzw. vier Kanten der Vorrichtung, Haltevorrichtungen 39 angebaut sein, welche die Trossen entlasten und somit von der Vorrichtung entkoppeln, so dass diese freigegeben werden zum Einholen und mehrfach verwendet werden können.

10

Nach dem Aushärten des erstverfüllten Betons 35 (hier zum Beispiel in 2 m bis 3 m Betonplattenstärke 36 und/oder etwa 20 m bis 40 m Durchmesser) kann zusätzlich noch der Dreieckrahmen 22, zum Beispiel komplett und somit bis zum oberen Rand, befüllt werden (siehe Figur 17). Dieser dient zur zusätzlichen Beschwerung und Stabilisierung des Rohres 3 und/oder des Steigrohres 37.

15

Durch eine Unterwasserkamera kann das Positionieren über einem Bohrloch genau bestimmt bzw. überwacht werden. Bei größeren Meeresströmungen empfiehlt es sich jedoch, über vorher ausgeworfene Anker, insbesondere mit ferngesteuertem Ankerspill am Dreiecksrahmen, eine zentimetergenaue Positionierung der Anlage 20 oder 22 durchzuführen.

20

25

Anstelle eines Dreieckrahmens kann auch ein beispielsweise 2 m bis 4 m hohes Großrohr, insbesondere mit einem Durchmesser von etwa 20 m bis 25 m und mit vorzugsweise mittig integriertem Rohr 3 und/oder, vorzugsweise zylindrischem, Steigrohr 37, den Dreiecksrahmen 22 ersetzen. Diese gesamte wirtschaftliche und relativ leichte

30

Vorrichtung kann mit Stahlseilen, beispielsweise von 1 oder 2 Arbeitsschiffen oder einem Katamaran, abgesenkt werden.

5 Durch die Erfindung lässt sich auf sehr einfache und preiswerte Weise ein Bohrloch sicher verschließen. Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen und Verfahren sind im Wesentlichen für alle Meerestiefen, beispielsweise von 7 m bis zu 8.000 m und mehr, einfach, äußerst kurzfristig und sogar wirtschaftlich einsetzbar. Solche Vorrichtungen und
10 Verfahren könnten von allen Offshore-Anrainerländer für Katastrophenfälle, insbesondere von den Ölkonzernen selbst, vorgehalten werden.

Bezugszeichenliste:

- 1 Vorrichtung zum Verschließen eines Bohrloches
- 2 Schiffsrumpf oder versenkbarer Körper
- 5 3 Rohr oder Absaugrohr oder Trichter oder Steigrohr
- 4 Konus
- 5 Rahmen
- 6 Schiffsboden
- 7 Trosse
- 10 8 Träger
- 9 Fuß
- 10 Öl
- 11 Ventil
- 12 Zement
- 15 13 Rohrleitung
- 20 Saugkasten
- 21 Kompartiment
- 22 Kompartiment oder Rahmenkonstruktion oder Rahmen
- 20 23 Absaugöffnung
- 24 Winde
- 25 Führungsrolle
- 26 Anker
- 27 Öse
- 25 28 Pumpe
- 29 Träger oder Träger- und/oder Befestigungskonstruktion
oder Rahmen für das Absaugrohr 3
- 30 Saugkasten oder Einrichtung zum Befestigen oder zum
Ansaugen auf dem Meeresboden
- 30 31 Befestigungsmittel
- 32 Saugrohr oder Einrichtung zum Befestigen oder zum
Ansaugen auf dem Meeresboden

- 33 Fuß oder Stelze
- 34 Zufuhrleitung oder -rohr für den Beton und/oder Zement
- 35 Flüssiger Beton oder aushärtbare Masse
- 36 Betonplatte
- 5 37 Steigleitung
- 38 Vertikalrippe
- 39 Haltevorrichtung
- 40 Meeresboden

Ansprüche:

1. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer
5 unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung,
insbesondere eines Bohrloches, aus welcher
unkontrolliert ein Fluid, insbesondere Erdöl,
austritt, umfassend die Schritte:
- Platzieren eines Schiffes, in welchem ein
10 vertikales Rohr durch den Schiffsboden verläuft über
der Öffnung,
 - Füllen des Schiffes mit einer aushärtbaren Masse,
 - Versenken des Schiffes über der Öffnung derart,
dass das vertikale Rohr auf der Öffnung sitzt,
 - 15 - Verteilen der aushärtbaren Masse um das Rohr herum,
 - Verschließen oder Sichern des Rohres nachdem die
aushärtbare Masse zumindest teilweise ausgehärtet
ist.
- 20 2. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer
unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung,
insbesondere nach vorstehendem Anspruch, umfassend
die Schritte:
- Absenken einer Vorrichtung, welche ein Rohr zum
25 Absaugen eines Fluids umfasst, auf dem Meeresboden,
wobei die Vorrichtung zumindest einen nach unten
offenen Behälter umfasst,
 - Evakuieren des nach unten offenen Behälters
gegenüber der Umgebung, so dass dieser sich auf dem
30 Meeresboden festsaugt,
 - Verschließen oder Sichern der Öffnung.

3. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als aushärtbare Masse Zement, insbesondere mit Fasern oder Drähten armierter Zement, verwendet wird.
- 5
4. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr einen Konus und/oder Kragen aufweist.
- 10
5. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aushärtbare Masse über einen zu öffnenden oder entfernbaren Rahmen, welcher das vertikale Rohr umgibt, abgelassen wird.
- 15
- 20
6. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das vertikale Rohr über ein Drosselventil langsam verschlossen wird.
- 25
7. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiff über Trossen abgelassen wird.
- 30

8. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer
unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung nach
einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das Schiff ein altes Schiff,
5 insbesondere ein Lastkahn, ist und zur Durchführung
des Verfahrens umgebaut wird.
9. Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung, aus der unkontrolliert ein Fluid austritt,
10 insbesondere ausgebildet zur Durchführung eines
Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche,
umfassend einen Schiffsrumpf, welcher mit einer
aushärtbaren Masse füllbar ist, ein vertikal den
Schiffsboden durchstoßendes Rohr und Mittel um die
15 aushärtbare Masse um das Rohr herum austreten zu
lassen.
10. Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung, aus der unkontrolliert ein Fluid austritt,
20 insbesondere nach vorstehendem Anspruch, vorzugsweise
ausgebildet zur Durchführung eines Verfahrens nach
einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend einen
Schiffsrumpf, welcher zumindest abschnittsweise
evakuierbar ist, und ein vertikal den Schiffsboden
25 durchstoßendes Rohr und vorzugsweise Mittel zum
Evakuieren des zumindest einen Abschnitts des
Schiffsrumpfs.
11. Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
30 Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr einen Konus

und/oder Kragen umfasst.

12.Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr beheizbar ist.

13.Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schiffsboden um das
Rohr herum offen ist und ein Rahmen um das Rohr
angeordnet ist, welcher den schwimmenden Schiffsrumpf
abdichtet.

14.Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch
gekennzeichnet, dass der Rahmen entfernbar oder zum
Öffnen ausgebildet ist oder zumindest ein Ventil zum
Verteilen der aushärtbaren Masse aufweist.

15.Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass am Schiffsrumpf mehrere,
vorzugsweise höhenverstellbare, Füße angebracht sind.

16.Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr an einem
unteren Ende einen Durchmesser von mindestens einem,
vorzugsweise mindestens drei Metern hat.

17.Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Schiffsrumpf zur Aufnahme von mindestens 2000, vorzugsweise zumindest 4000 m³ aushärtbarer Masse ausgebildet ist.

5 18. Vorrichtung zum Verschließen und/oder Sichern einer
Öffnung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung
zumindest eine Haltevorrichtung aufweist, welche nach
dem Absenken der Vorrichtung mittels Trossen die
10 Trossen entlastet und von der Vorrichtung entkoppelt.

19. Saugkasten, insbesondere zur Verwendung als
Saugglocke in einem Verfahren zum Verschließen
und/oder Sichern einer Öffnung nach einem der
15 vorstehenden Ansprüche, umfassend mehrere von
einander getrennte Kompartimente, wobei ein
Kompartiment zum Absaugen eines Fluids ausgebildet
ist und wobei ein weiteres Kompartiment nach unten
offen ausgebildet ist.

20 20. Saugkasten nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch
gekennzeichnet, dass der Saugkasten mittel aufweist,
um das weitere Kompartiment gegenüber der Umgebung zu
evakuieren.

25 21. Saugkasten nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Saugkasten eine
Pumpe aufweist, um das weitere Kompartiment gegenüber
der Umgebung zu evakuieren.

30 22. Saugkasten nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Saugkasten zumindest

einen Anker aufweist.

23. Verfahren zum Verschließen und/oder Sichern einer

unter der Wasseroberfläche liegenden Öffnung,

5 insbesondere mittels eines Saugkastens nach einem der
vorstehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:

- Absenken einer Vorrichtung, welche ein Rohr zum
Absaugen eines Fluids umfasst, auf dem Meeresboden,
wobei die Vorrichtung zumindest einen nach unten

10 offenen Behälter umfasst,

- Evakuieren des nach unten offenen Behälters
gegenüber der Umgebung, so dass dieser sich auf dem
Meeresboden festsaugt,

- Verschließen oder Sichern des Rohres.

15

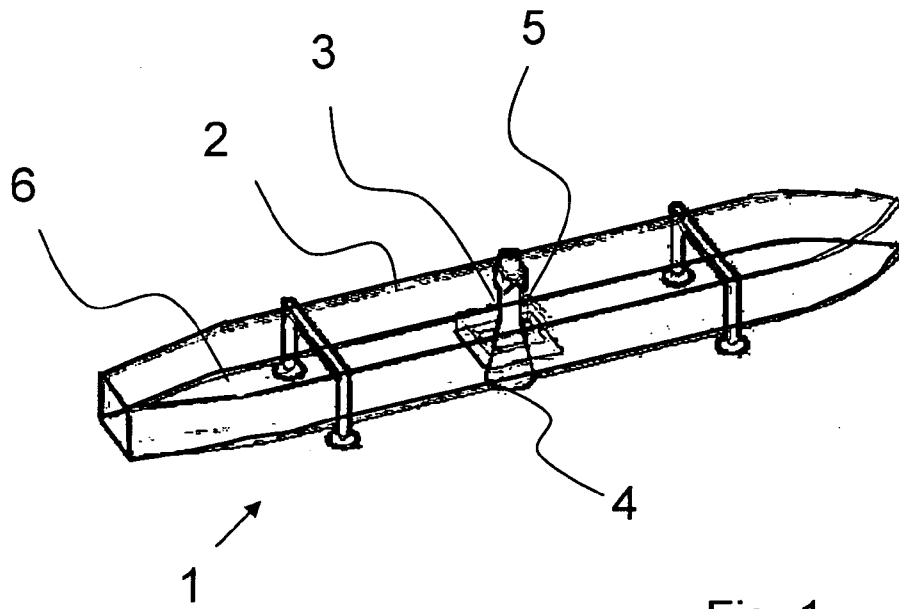


Fig. 1

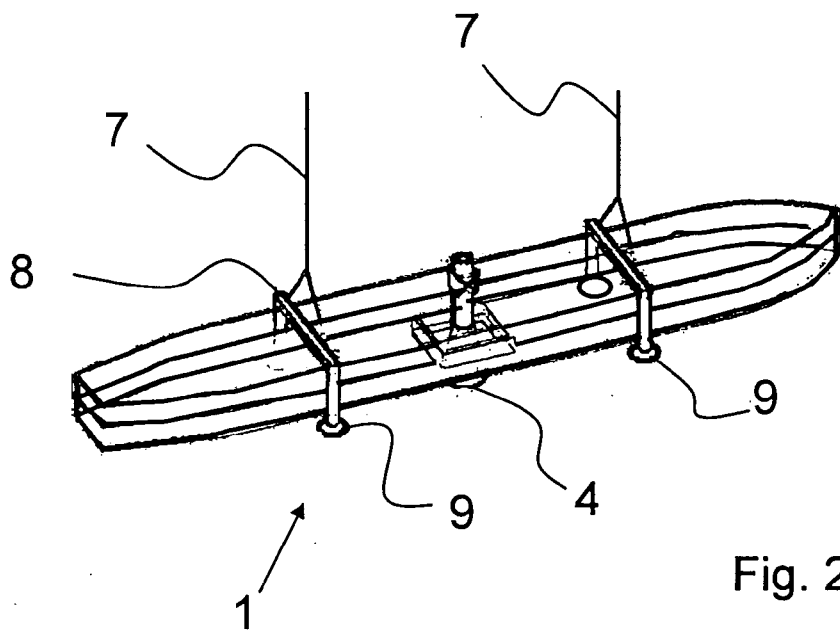


Fig. 2

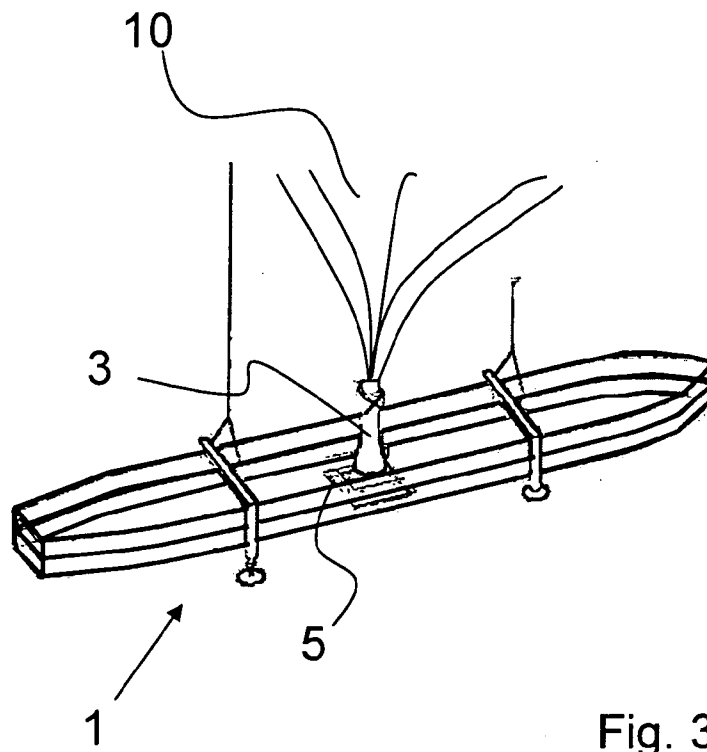


Fig. 3

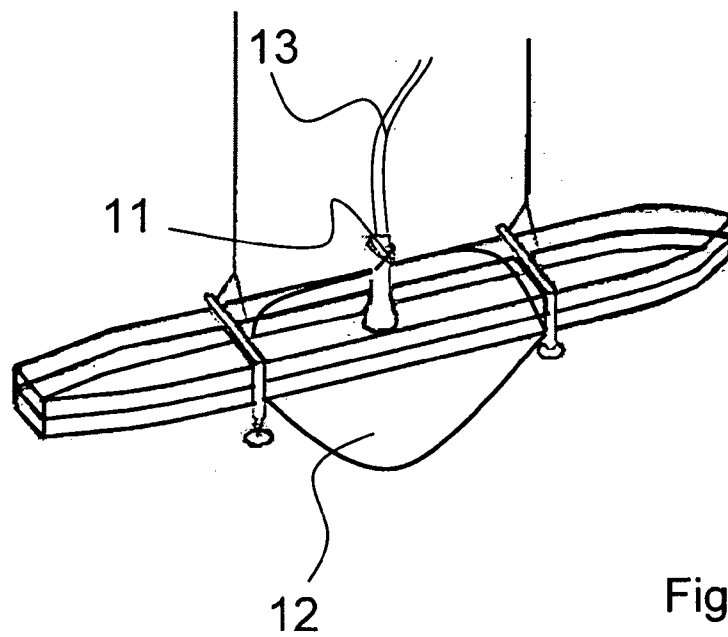


Fig. 4

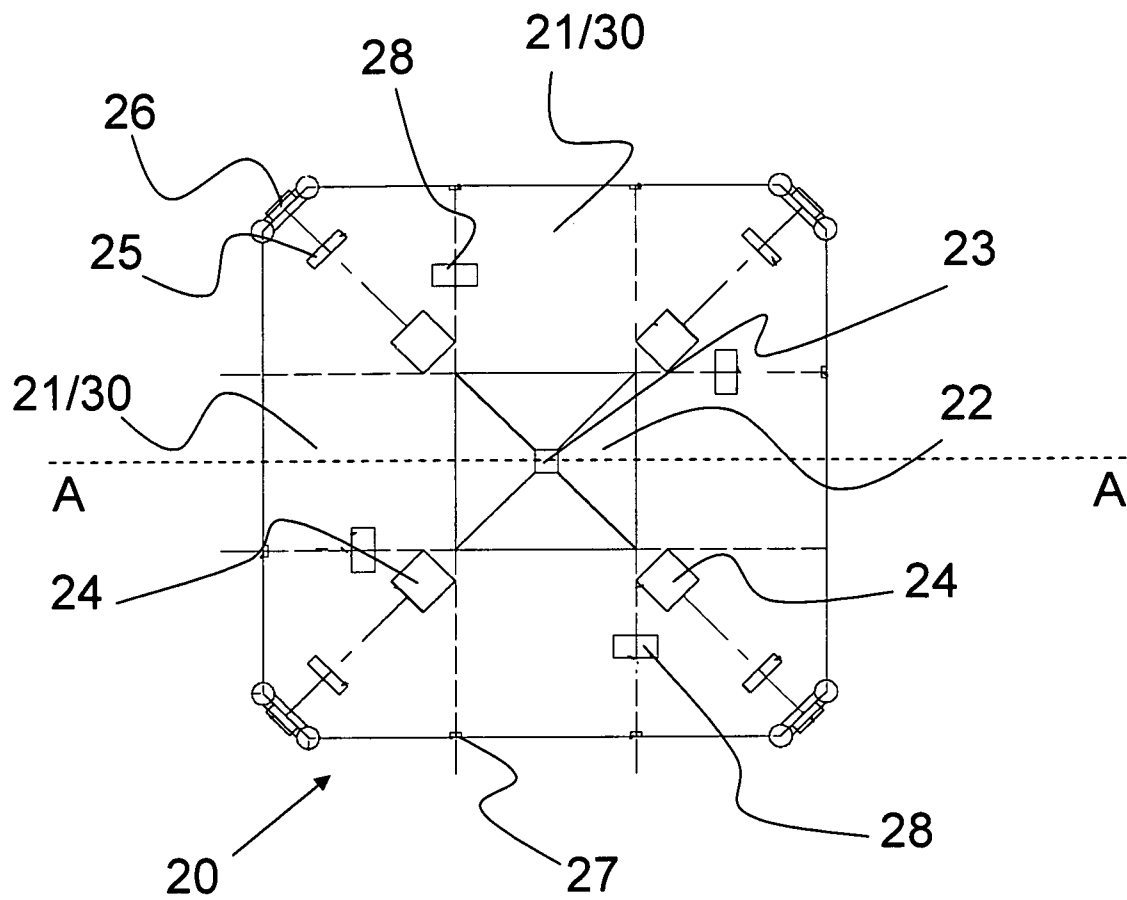


Fig. 5

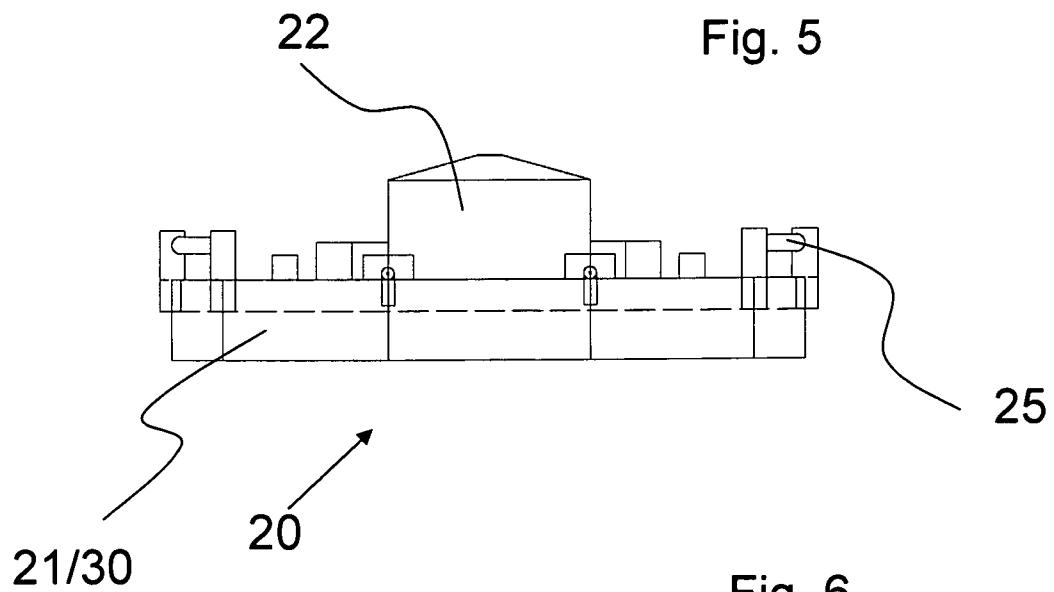
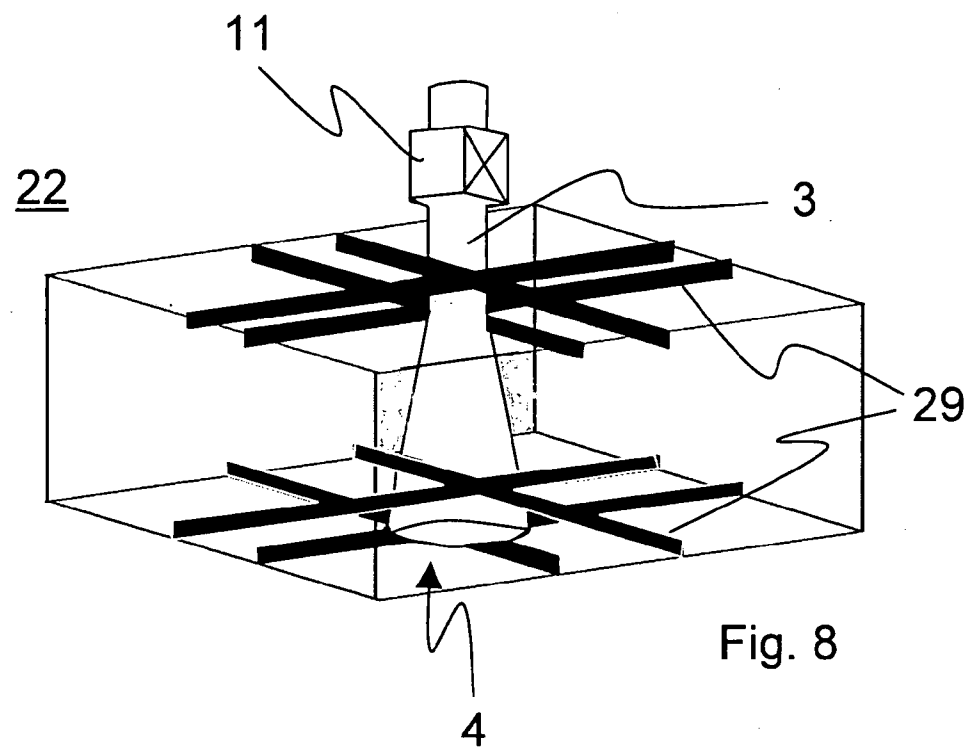
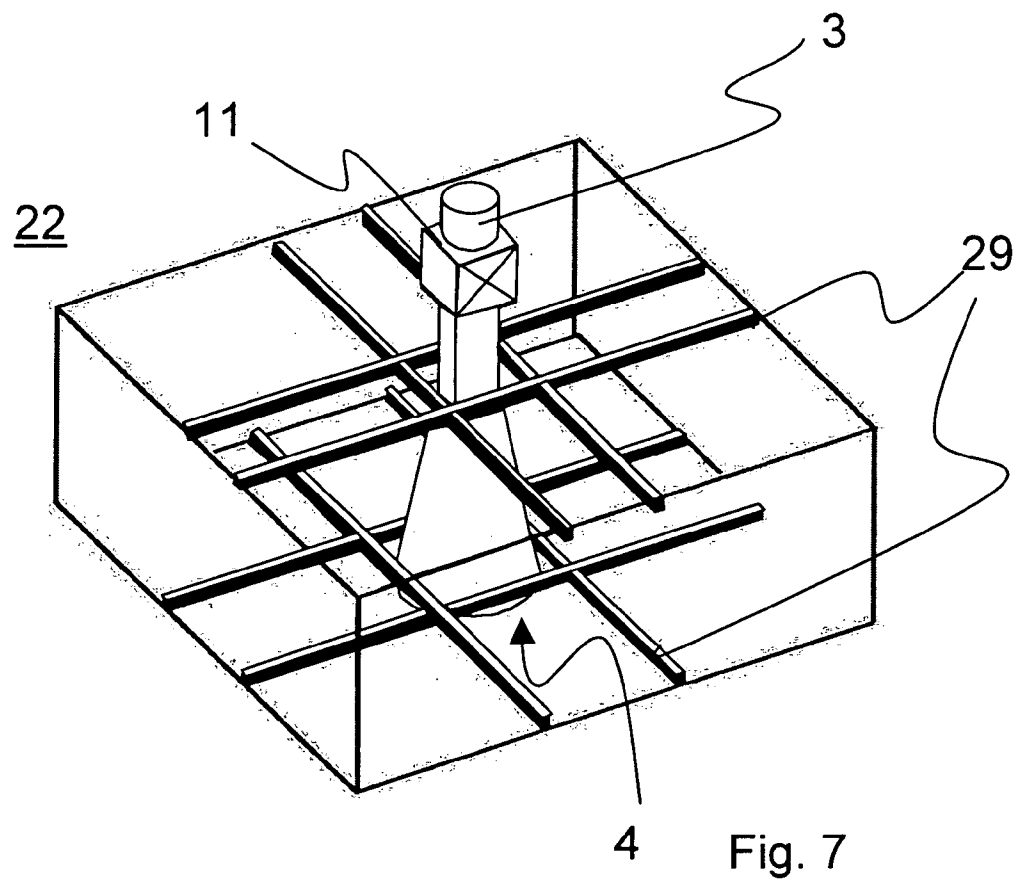
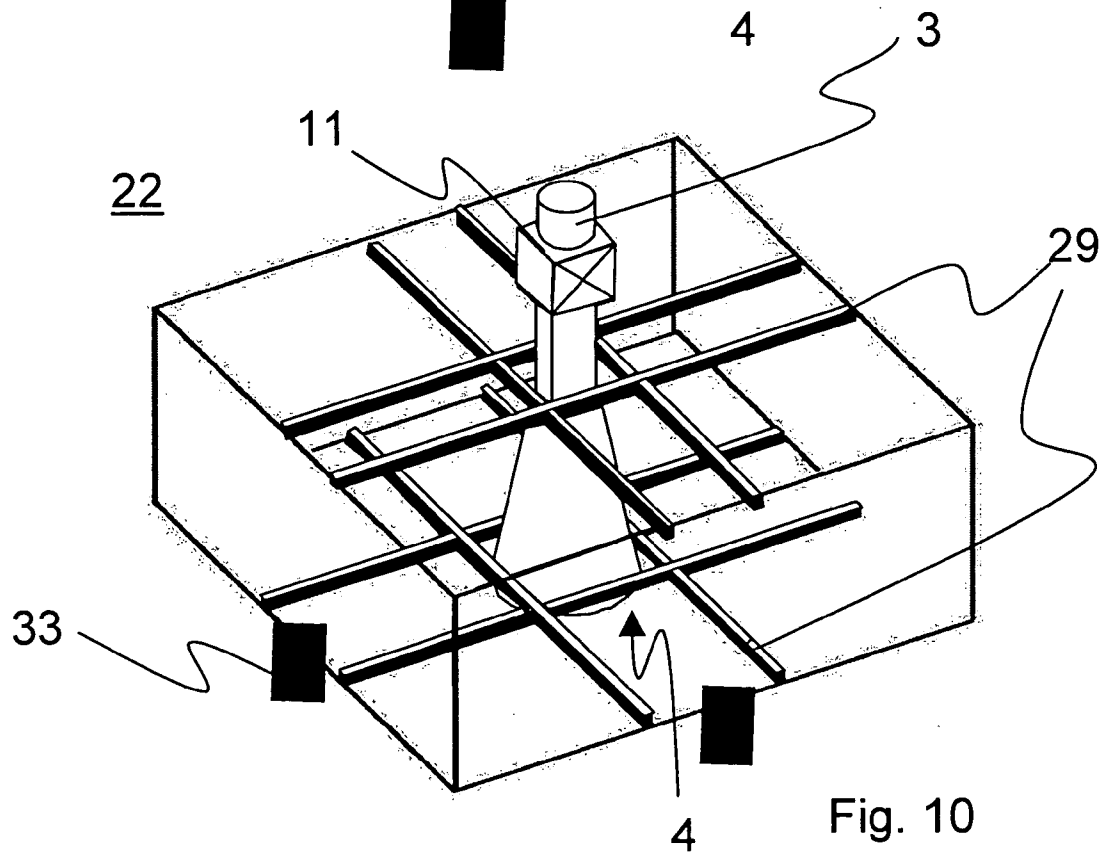
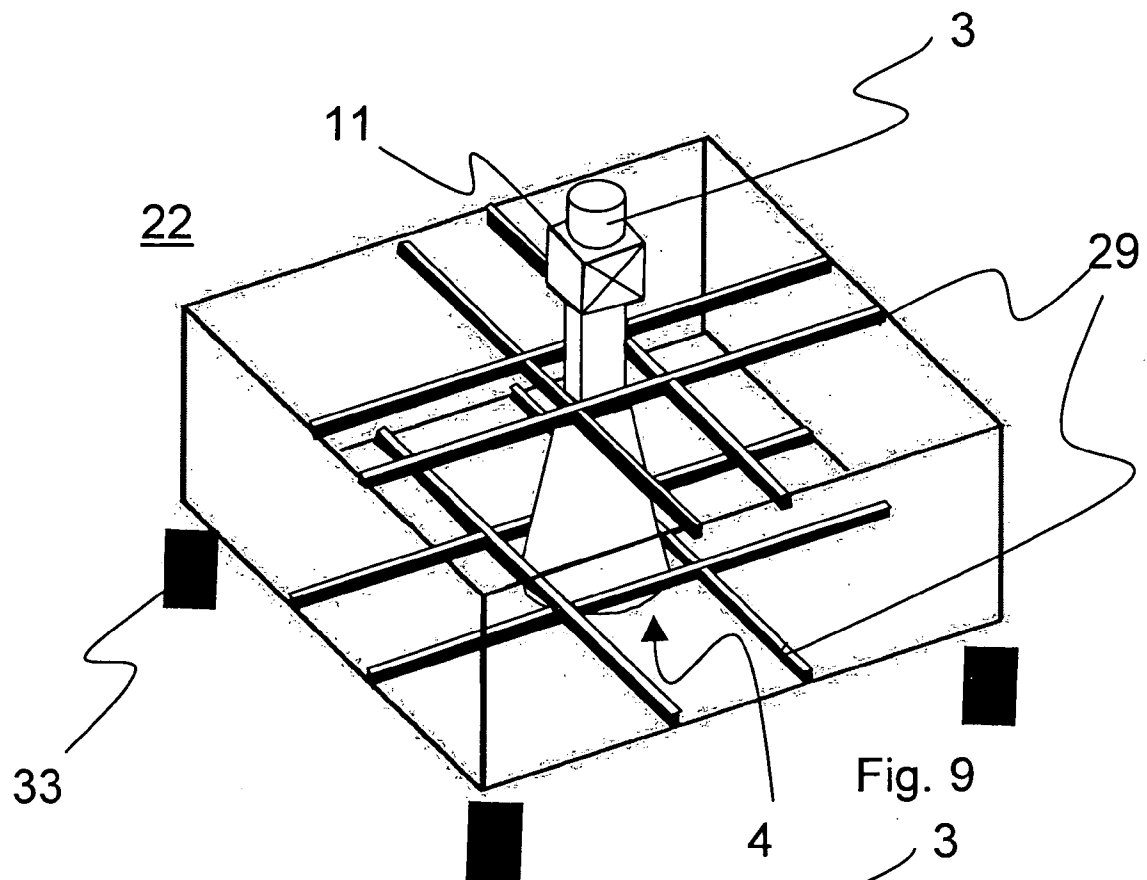


Fig. 6





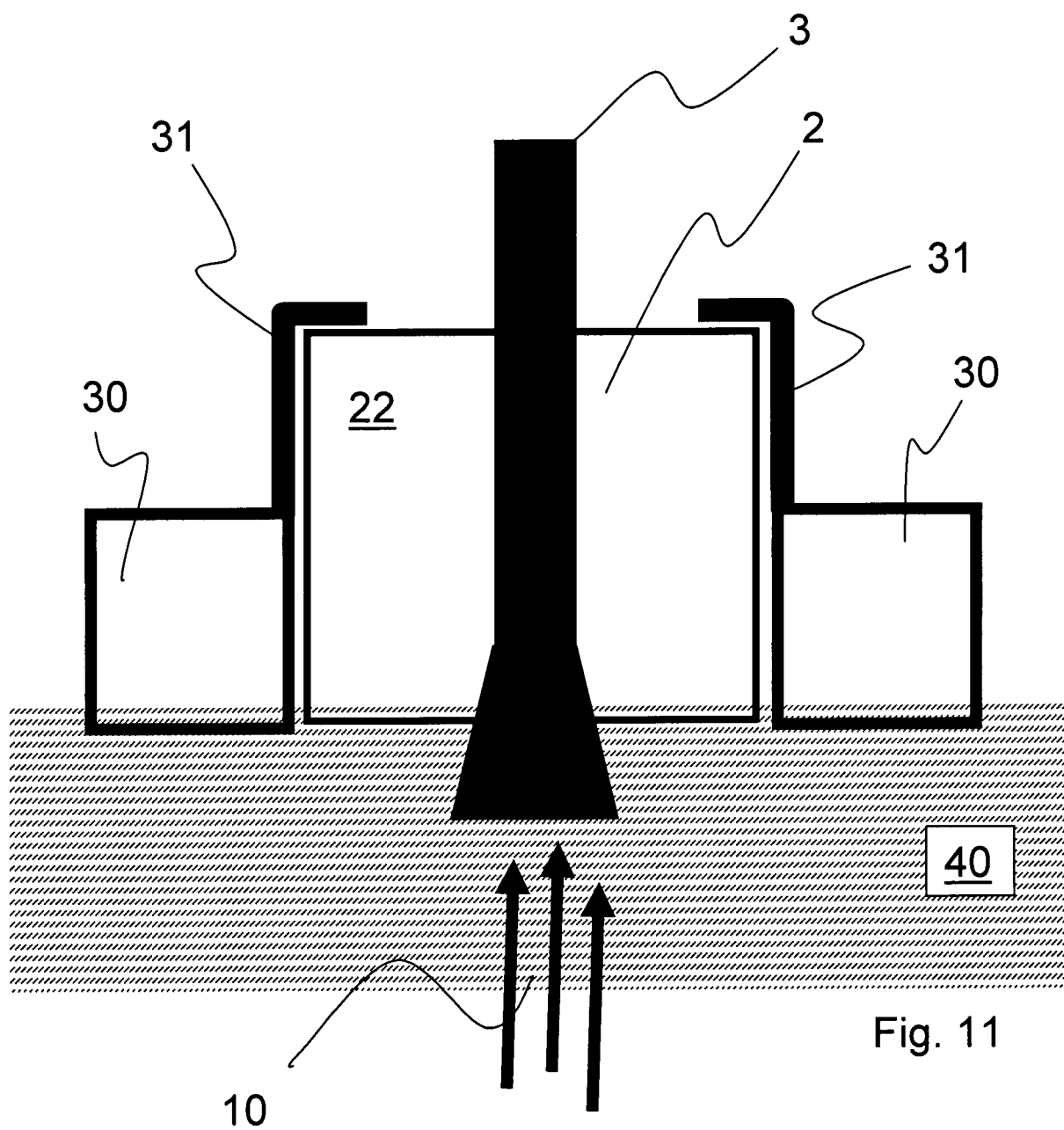
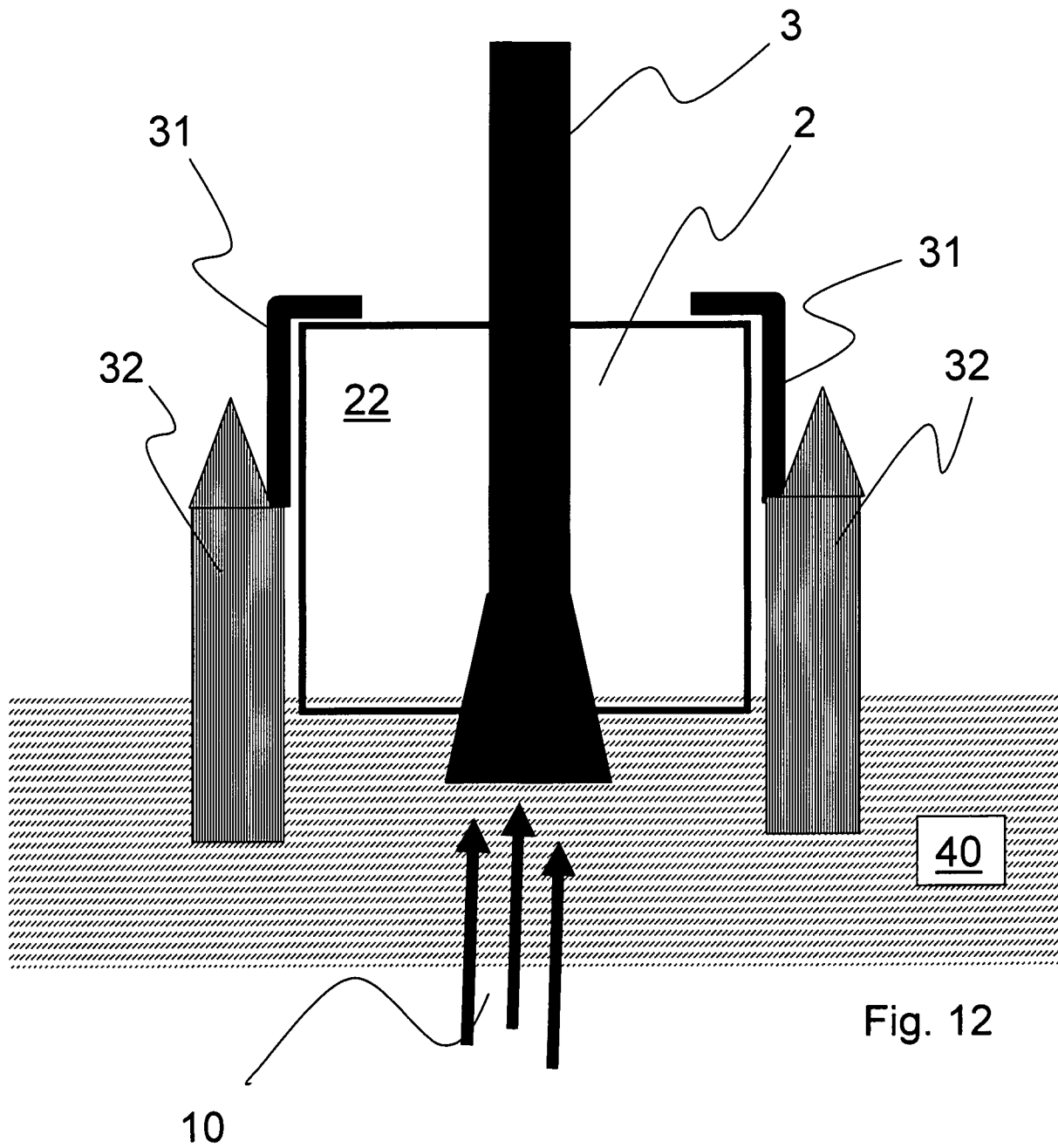


Fig. 11



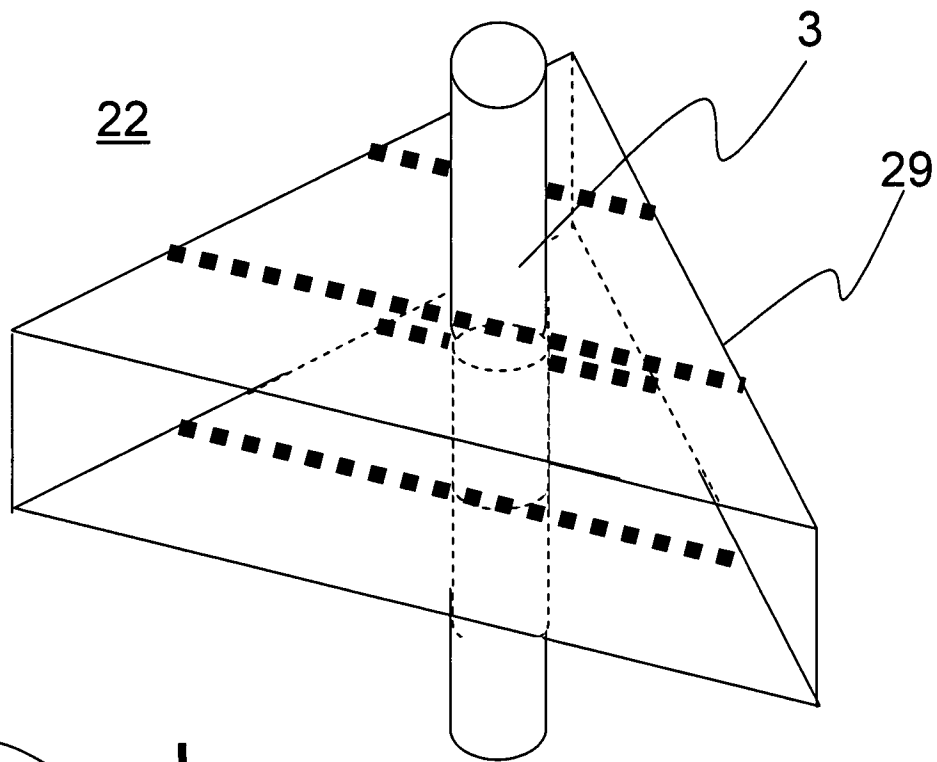


Fig. 13

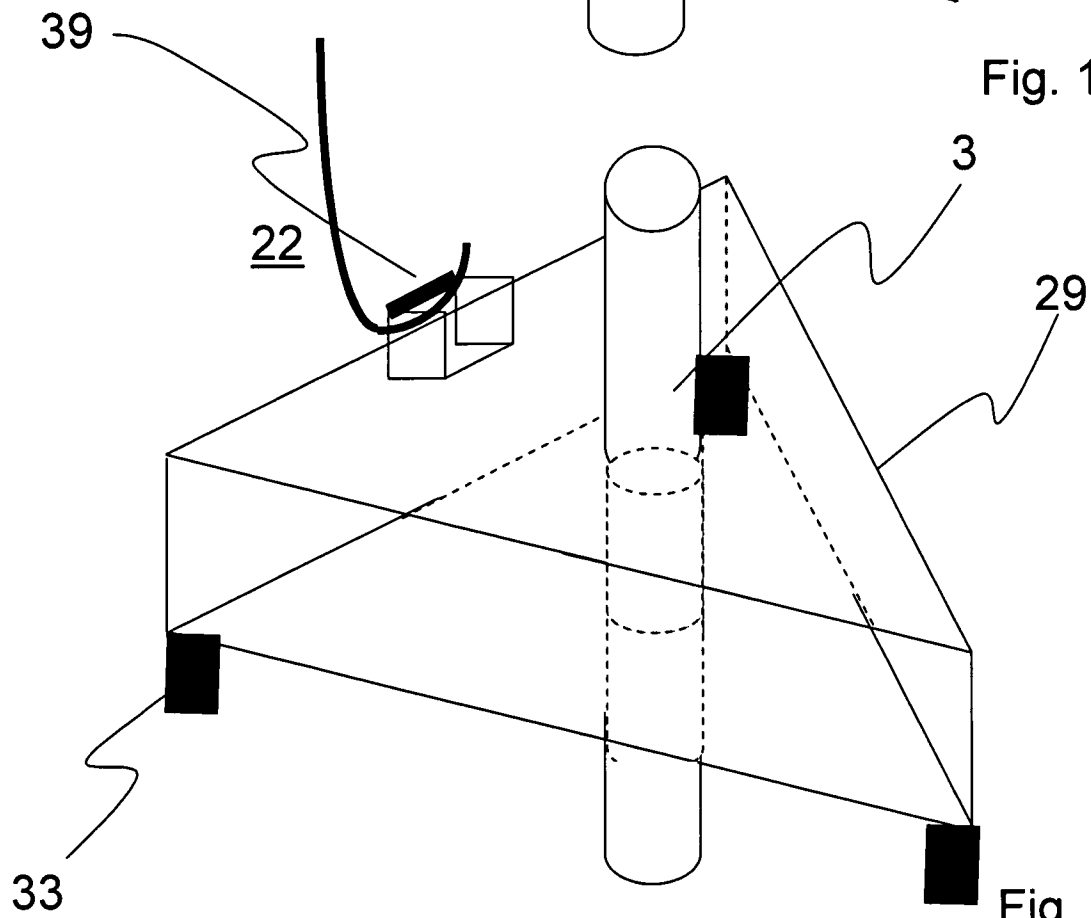


Fig. 14

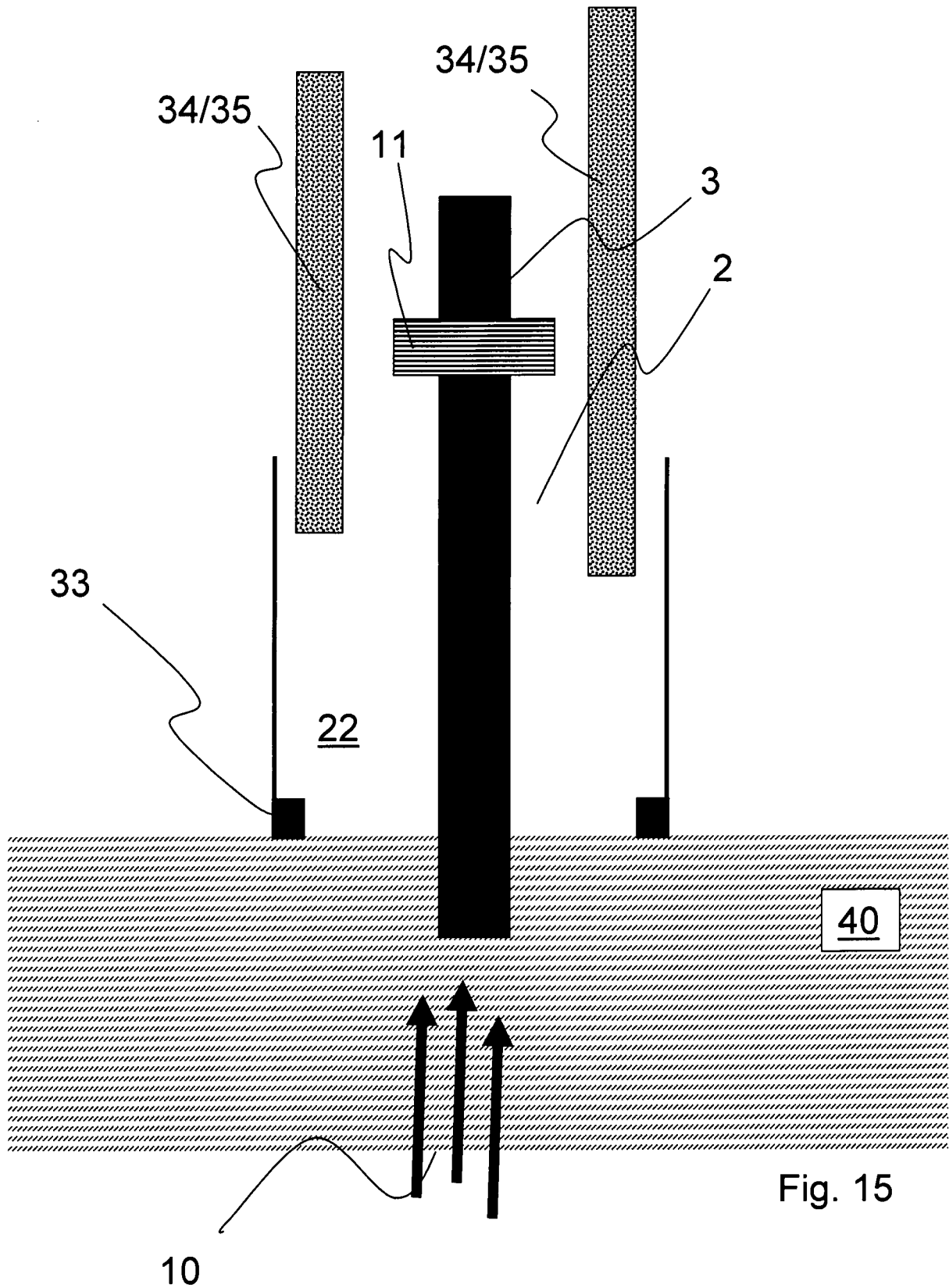


Fig. 15

