

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 459 976 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2005 Patentblatt 2005/44

(51) Int Cl.7: **B63C 7/16**

(21) Anmeldenummer: **03405475.9**

(22) Anmeldetag: **27.06.2003**

(54) **Verfahren sowie Anordnung zum Bergen von umweltschädlichen Flüssigkeiten**

Method and apparatus for recovering polluting fluids

Procédé et dispositif pour récupérer des fluides polluants

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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**

(30) Priorität: **21.03.2003 CH 20030487**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.09.2004 Patentblatt 2004/39

(73) Patentinhaber: **Coperion Buss AG
4133 Pratteln 1 (CH)**

(72) Erfinder: **Peterhans, Adrian
5734 Reinach/AG (CH)**

(74) Vertreter: **Rottmann, Maximilian
c/o Rottmann, Zimmermann + Partner AG
Glattalstrasse 37
8052 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 143 074 DE-A- 4 114 184
US-A- 3 831 387 US-A- 4 195 653
US-A- 4 284 110**

EP 1 459 976 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bergen von die Umwelt gefährdenden Flüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Ein mögliches Szenario mit Bezug auf die hier anzusprechende Problematik besteht darin, dass ein mit Rohöl beladener Tanker leck schlägt und auf den Grund sinkt. Aus dem Tanker tritt danach stetig Rohöl aus, welches an die Wasseroberfläche aufsteigt und die Umwelt verschmutzt. Zum Bergen dieses Rohöls an der Wasseroberfläche sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, welche jedoch allesamt mit Nachteilen behaftet sind bzw. nur unter bestimmten Voraussetzungen und unter bestimmten meteorologischen Bedingungen anwendbar sind. Zudem gibt es bis heute praktisch kaum anwendbare Verfahren und Vorrichtungen, mittels welchen das Rohöl direkt aus einem gesunkenen Tanker geborgen werden kann. Diese Problematik tritt noch in verstärktem Masse auf, wenn der Tanker an einer tiefen Stelle auf Grund gesunken ist.

[0003] Bisherige Bergungsverfahren sehen beispielsweise feste Installationen wie Rohrleitungen zwischen Leckstelle und Pumpe vor, welche auf eine Meerestiefe bis 3500 m herabgeführt werden sollen. Solche festen Installationen bergen in sich ein Gefahrenmoment für die Umwelt, insbesondere bei hohem Seegang. Ferner müssen solche festen Installationen den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten an der Havariestelle angepasst werden, was eine entsprechend lange Vorbereitungs- und Installationszeit erfordert. Für schwer oder nicht pumpbare Medien, welche es zu bergen gilt, sehen bisherige Technologien das Verdünnen des zu bergenden Mediums mittels geeigneter Verdünner oder Lösemitte-
 35
 40

[0004] Aus der EP-A-1 143 074 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bergen von flüssigen Substanzen bekannt. Um die Viskosität der flüssigen Substanz zu reduzieren, wird eine Induktionsspule in das Innere eines elektrisch leitfähigen Tanks, welcher die zu bergende Flüssigkeit enthält, eingeführt und auf dem Boden des Tanks aufgelegt. Die Induktionsspule wird mit einem Hochfrequenzstrom beaufschlagt, der die Bodenplatte des Tanks durch Induktionsheizen erwärmt. Dadurch wird die flüssige Substanz erwärmt, so dass sie mittels einer Pumpe über eine in den Tank eingeführt Bergungsleitung abgepumpt werden kann. Die Bergungsleitung ihrerseits ist mit einem an Land oder auf einem Schiff angeordneten Bergungstank verbunden, in den die flüssige Substanz überführt wird.

[0005] Aus der US 3,831,387 ist eine Vorrichtung zum Bergen von Öl aus gesunkenen Schiffen bekannt. Die Vorrichtung umfasst eine tauchfähige Kapsel, in der alle zum Bergen des Öls notwendigen Elemente aufgenommen sind. Die Kapsel ist über Leitungen mit einem an der Wasseroberfläche schwimmenden Bergungsschiff verbunden. Namentlich sind in der Kapsel Befestigungsmittel zum Andocken an dem gesunkenen Schiff, zumindest eine Aufnahmekammer für abgesaugtes Öl, ein Bohrmechanismus zum Erzeugen einer Öffnung in der Schiffswand, Dichtungsmittel zum Abdichten der Aufnahmekammer und der erzeugten Öffnung, eine axial bewegliche, mit der Aufnahmekammer verbunden Öl-
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40

absaugleitung, eine erste Pumpe zum Absaugen des Öls aus dem Schiff in die Aufnahmekammer sowie eine zweite Pumpe zum Fördern des Öls aus der Aufnahmekammer über die Ölabsaugleitung in einen Behälter an der Oberfläche aufgenommen. Nach dem Andocken der Kapsel an das gesunkene Schiff wird das Öl über die Absaugleitung abgesaugt und in einen Behälter des auf dem Wasser schwimmenden Bergungsschiffs gepumpt.

[0006] Schliesslich ist aus der DE-A-41 14 184 eine Verfahren und eine Vorrichtung zum Entsorgen von auf oder unter Wasser befindlichen Ölen oder Emulsionen bekannt. Dabei wird ein flexibler Materialbahnabschnitt unterhalb der abzusaugenden Ölschicht ausgebreitet und dessen Auftrieb im Wasser so gesteuert, dass er bis an die Schicht auftaucht. Die Ränder des flexiblen Materialbahnabschnitts bilden danach einen Überströmkanal. Auf der Unterseite des Materialbahnabschnitts ist eine Schlauchleitung angeschlossen, die mit einem auf dem Wasser schwimmenden Entsorgungsbehälter verbunden ist. Mittels einer Pumpe wird die sich in dem trichterförmigen Materialbahnabschnitt befindende Schicht in den Behälter abgepumpt.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren zum Bergen von die Umwelt gefährdenden pumpbaren oder in einen pumpbaren Zustand überführbaren Flüssigkeiten vorzuschlagen, mit welchem die zu bergende Flüssigkeit schnell, sicher, effizient und unter verschiedensten Rahmenbedingungen geborgen werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angeführten Verfahrensschritte gelöst. Der grundlegende Erfindungsgedanke besteht darin, eine zum Bergen der Flüssigkeit vorgesehene Pumpeinrichtung an die zu bergende Flüssigkeit oder an den die zu bergende Flüssigkeit enthaltenden Hohlkörper heranzuführen, und die zu bergende Flüssigkeit, je nach ihrer Viskosität, entweder direkt abzupumpen oder zuerst zu verflüssigen und danach abzupumpen und in einen Behälter zu fördern. Auf diese Weise kann die die Umwelt gefährdende Flüssigkeit schnell geborgen und eine unmittelbare Gefährdung für die Umwelt weitgehend vermieden werden. Ist die Flüssigkeit erst einmal geborgen, kann diese danach ohne Zeitdruck an einem dafür geeigneten Ort entsorgt, weiterverarbeitet oder

aufbereitet werden.

[0009] Bevorzugte Verfahren sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 12 umschrieben.

[0010] Bei einem bevorzugten Verfahren wird vorgeschlagen, die Flüssigkeit chargenweise zu bergen, indem diese abgepumpt und in formstabile oder ballonartig entfaltbare Behälter gefördert wird. Auf diese Weise kann, je nach Bedarf, eine adäquate Anzahl solcher formstabiler oder ballonartig entfaltbarer Behälter zur Aufnahme der abgepumpten Flüssigkeit eingesetzt werden, so dass auch sehr grosse Volumina an Flüssigkeit geborgen werden können, was beispielsweise dann von Vorteil sein kann, wenn die zu bergende Flüssigkeit mit Wasser vermischt ist oder überwiegend aus Wasser besteht. Dem möglichen Gesamt-Aufnahmevolumen, insbesondere beim Einsatz von ballonartig entfaltbaren Behältern, sind kaum Grenzen gesetzt.

[0011] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Anordnung vorzuschlagen, welche sich in vorteilhafter Weise zur Durchführung des Verfahrens eignet.

[0012] Im Anspruch 13 ist dazu eine Anordnung definiert, welche zumindest eine Pumpeinrichtung zum Pumpen der zu bergenden Flüssigkeit umfasst. Die Pumpeinrichtung ist mit Steuer- und Antriebsmitteln zum Manövrieren an der Wasseroberfläche oder im Wasser versehen. Eine solche Pumpeinrichtung kann gezielt an die zu bergende Flüssigkeit herangeführt und letztere abgepumpt werden.

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Anordnung sind in den abhängigen Ansprüchen 14 bis 22 definiert.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Es wird im vorliegenden Beispiel davon ausgegangen, dass Rohöl aus einem gesunkenen Tankschiff T geborgen werden soll.

[0015] Die Anordnung zum Bergen des Rohöls umfasst mehrere Pumpeinrichtungen A1, A2, A3, A4, A5, A6 und ein Bergungsschiff B. Im vorliegenden Fall sind beispielhaft sechs Pumpeinrichtungen A1, A2, A3, A4, A5, A6 dargestellt, wovon jede in einer unterschiedlichen Phase beim Bergen des Rohöls bzw. in einer unterschiedlichen Anwendung gezeigt ist. Die jeweilige Pumpeinrichtung A1, A2, A3, A4, A5, A6 umfasst eine mit einem Drucktank 11, 21, 31, 41, 51, 61 versehene Pumpvorrichtung 10, 20, 30, 40, 50, 60. Im Innenraum des jeweiligen Drucktanks 11, 21, 31, 41, 51, 61 ist eine Pumpe angeordnet, die aus dieser Darstellung nicht ersichtlich ist. Die eine Pumpeinrichtung A3 ist zusätzlich noch mit einer Einrichtung 5 zum Verändern der Rheologie der Flüssigkeit, insbesondere zum Verflüssigen von hochviskosen bis strukturviskosen Flüssigkeiten, kombiniert, deren Aufbau und Wirkungsweise anschliessend noch näher erläutert wird.

[0016] Der Drucktank 11, 21, 31, 41, 51, 61 jeder Pumpvorrichtung 10, 20, 30, 40, 50, 60 ist derart ausgebildet, dass er einem Druck von bis zu 400 bar, ent-

sprechend einer Wassertiefe von 4000 Metern, standhält. Der jeweilige Drucktank 11, 21, 31, 41, 51 ist auf der einen Seite mit einem Eingangsflansch 12, 22, 32, 42, 52 und auf der gegenüberliegenden Seite mit einem Ausgangsflansch 13, 23, 33, 43, 53 versehen. Zwischen diesen beiden Flanschen ist im Innern des Drucktanks 11, 21, 31, 41, 51 die Pumpe zum Fördern der Flüssigkeit angeordnet. Bei einigen Pumpvorrichtungen 10, 20, 30, 40, 50, 60 ist am Ausgangsflansch 13, 23, 33, 43 ein ballonähnlicher, entfaltbarer Behälter 16, 26, 36, 46 angeordnet, der zur Aufnahme einer grossen Menge an abgepumpter Flüssigkeit, beispielsweise bis zu 100m³, ausgebildet ist. Dieser entfaltbare Behälter 16, 26, 36, 46 ist aus einem synthetischen, flexiblen, öldichten und ölbeständigen Gewebe gefertigt, das auf der Aussen- seite mit einem wasserdichten Überzug versehen ist. Anstelle von entfaltbaren Behältern können auch formstabile Behälter verwendet werden, welche vor dem Tauchgang mit Wasser geflutet werden.

[0017] Im weiteren ist jede Pumpvorrichtung 10 mit zumindest einer Kamera 15, mit Steuer- und Antriebsmitteln 14 zum Manövrieren im Wasser, mit Kontrollinstrumenten sowie mit einer Beleuchtung versehen, wobei die genannten Elemente teilweise nur angedeutet oder gar nicht ersichtlich sind. Die jeweilige Pumpvorrichtung 10, 20, 30, 40, 50 ist über ein Steuer- und Energiekabel 18, 28, 38, 48, 58 mit dem Bergungsschiff B verbunden und kann ferngesteuert einem Unterseeboot ähnlich navigiert werden. Die Pumpvorrichtungen 10, 20, 30, 40, 50 sind ferner mit Mitteln versehen, welche ein dichtes Andocken und Verriegeln an demjenigen Hohlkörper ermöglichen, aus dem die Flüssigkeit geborgen bzw. abgepumpt werden soll. Alternativ dazu sind Trichter bzw. Schnüffeltrichter vorgesehen, die am Eingangsflansch 12, 22, 32, 42, 52 der Pumpvorrichtung 10, 20, 30, 40, 50 befestigt werden können und dem Ab- und Einsaugen von Öl von der Wasseroberfläche bis in die genannten Tiefen von 4000 Meter hinunter dienen. Die Pumpeinrichtung A6 ist mit einem derartigen, schematisch dargestellten Schnüffeltrichter 70 versehen. Ein solcher Schnüffeltrichter 70 kann insbesondere auch dann eingesetzt werden, wenn das Leck sehr gross oder nicht direkt zugänglich ist. Der Schnüffeltrichter kann insbesondere auch zum Einfangen von im Wasser schwimmenden oder aufsteigenden Flüssigkeits- oder Rohölsträngen verwendet werden. Vorzugsweise ist zwischen dem Schnüffeltrichter und der nachfolgenden Pumpe, Ko-Kneter oder Schnecken-Extruder ein im Durchmesser verstellbarer Mechanismus, beispielsweise in Form einer Blende, vorgesehen, der an die Grösse des abzupumpenden Stranges angepasst werden kann, so dass das Einsaugen von Wasser auf ein Minimum reduziert werden kann.

[0018] Wie bereits erwähnt, ist die eine Pumpeinrichtung A3 mit einer Einrichtung 5 zum Verflüssigen von hochviskosen bis strukturviskosen Flüssigkeiten versehen, so dass diese danach pumpbar sind. Diese Einrichtung 5 weist ebenfalls einen Drucktank 6 auf, der mit

einem Eingangsflansch 7 und einem Abgangsflansch 8 versehen ist. Vorzugsweise ist die Einrichtung ebenfalls mit Steuer- und Antriebsmitteln 9 zum Manövrieren im Wasser, mit Kontrollinstrumenten, mit einer Beleuchtung sowie mit Mitteln zum Andocken und Verriegeln am jeweiligen Behälter versehen. Die Einrichtung 5 ist über ein Steuer- und Energiekabel 68 mit dem Bergungsschiff verbunden.

[0019] Im Innenraum des Drucktanks 6 ist ein kontinuierlich arbeitender Schmelzmischknetter angeordnet, der beispielsweise als Schneckenextruder ausgebildet ist. Schmelzmischknetter der hier zur Rede stehenden Art sind in Fachkreisen insbesondere auch unter dem Begriff Buss KO-KNETER® bekannt und werden beispielsweise in der chemischen- und in der kunststoffverarbeitenden Industrie eingesetzt, um Materialien durch den Knetprozess und das Einbringen von mechanischer Scherenergie soweit zu erhitzen, dass eine viskose Schmelz entsteht, die mittels geeigneten Pumpen pumpbar ist. Mit gattungsgemässen Knetern können sogar elastische Materialien soweit erhitzt werden, dass sie pumpbar sind. Am Ausgangsflansch 8 des Drucktanks 6 ist eine Pumpvorrichtung 30 angeschlossen. Je nach Viskosität der zu bergenden Flüssigkeit und der sonstigen Rahmenbedingungen kann die Flüssigkeit auch durch das Einbringen von thermischer Energie, beispielsweise mittels eines Durchlauferhitzers, erhitzt werden. Natürlich ist auch das Einbringen von chemischen Zusatzstoffen zum Verflüssigen der hochviskosen oder strukturviskosen Flüssigkeit denkbar. Im Gegensatz zur Verwendung eines Schmelzmischkneters hat diese Variante jedoch den Nachteil, dass der in den Hohlkörper einzubringende Zusatzstoff selber eine Gefahr für die Umwelt darstellt.

[0020] Nachfolgend werden verschiedene Szenarien zum Bergen von der Umwelt gefährdenden Flüssigkeiten erläutert.

1. Bergen von in einem gesunkenen Tankschiff T aufgenommenem Rohöl, das eine niedrige Viskosität aufweist und direkt abgepumpt werden kann.

[0021] Zuerst wird das Bergungsschiff B an den Ort der Havarie bzw. des gesunkenen Tankschiffs T gefahren. Danach wird zumindest eine mit einem entfaltbaren Behälter 16 versehene Pumpvorrichtung 10 ins Wasser gelassen. Diese Pumpvorrichtung 10 wird über das Energie- und Datenkabel ferngesteuert an das gesunkene Tankschiff T herangeführt. Beim Tankschiff T angekommen wird die Pumpvorrichtung an dem zu entleerenden Tank 1 angedockt, wie dies stellvertretend durch die Pumpvorrichtung 20 dargestellt ist. Zu erwähnen ist, dass die Pumpvorrichtung 20 ebenfalls mittels ihrer Antriebsmittel 24 an den Tank 1 heranmanövriert wurde. Das Andocken kann entweder an einem dafür vorgesehenen Flansch 2 oder an einer anderen Stelle, insbesondere an einem allenfalls bereits bestehenden Leck oder im Bereich desselben, erfolgen. Es versteht sich,

dass die Pumpvorrichtung 20 nach dem Andocken über eine Ausnehmung oder Öffnung mit dem Innern des Tanks 1 verbunden ist. Da Rohöl leichter als Wasser ist, wird die Pumpvorrichtung 20 vorteilhaft an der nach oben gerichteten Seite des Tanks 1 im Bereich der höchsten Stelle an einer Öffnung angekoppelt, so dass allenfalls in den Tank ein- oder nachströmendes Wasser das Pumpen des oben aufschwimmenden Rohöls nicht in dem Sinne beeinflusst, dass anstelle des Rohöls Wasser abgepumpt wird. Sobald die Pumpvorrichtung 20 angedockt ist, kann mit dem Pumpen des flüssigen Tankinhalts begonnen werden. Das abgepumpte Rohöl wird dabei in den entfaltbaren Behälter 26 gepumpt. Um den Pumpvorgang, insbesondere bei nicht beschädigtem bzw. leckgeschlagenem Tank 1, zu unterstützen, wird an einer anderen Stelle, vorzugsweise an einem tieferen Punkt, eine weitere Pumpvorrichtung 50 an den Tank 1 angedockt. Diese weitere Pumpvorrichtung 50 wird im Reverse-Modus betrieben, indem sie mit ihrem Ausgangsflansch 53 am Tank 1 angedockt wird, mit dem Ziel, gezielt Wasser von aussen in den Tank 1 einzupumpen, um das abgepumpte Rohöl durch Wasser zu ersetzen, damit der Tank vom herrschenden Umgebungsdruck nicht ein- bzw. zusammengedrückt wird. Ggf. kann der Tank 1 durch das Einpumpen von Wasser auch unter Überdruck gesetzt oder gespült werden.

[0022] Nachdem der entfaltbare Behälter 26 mit dem abgepumpten Rohöl bzw. einem Gemisch aus Rohöl und Wasser gefüllt ist, wird die Pumpvorrichtung 20 abgekoppelt und zusammen mit dem gefüllten Behälter 26 ferngesteuert an die Wasseroberfläche geführt, wie dies durch die weitere Pumpvorrichtung 40 mit einem gefüllten Behälter 46 angedeutet ist. An der Wasseroberfläche kann der gefüllte Behälter entweder abgepumpt oder auf das Bergungsschiff B gehievt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Behälter in Schlepptau zu nehmen und an einen Entsorgungsort zu schleppen. Nach dem Abkoppeln der Pumpvorrichtung 20 am Tank wird eine neue, mit einem leeren entfaltbaren Behälter versehene Pumpvorrichtung an der Öffnung am Tank 1 angekoppelt.

[0023] Um das Auslaufen von Rohöl nach dem Abkoppeln der Pumpvorrichtung zu verhindern, kann der Pumpvorrichtung ein Sicherheitsventil (nicht dargestellt) vorgeschaltet werden, welches die Öffnung mit dem Entfernen der Pumpvorrichtung verschliesst und ein Auslaufen des Rohöls verhindert.

[0024] Das zwangsweise Abpumpen von Rohöl aus dem Tank 1 hat den Vorteil, dass insbesondere auch bei einem leckgeschlagenen Tank 1, bei dem das Leck nicht abgedichtet werden kann, durch den im Tankinnern beim Pumpen entstehenden Unterdruck das Austreten des Rohöls über das Leck weitgehend gestoppt wird.

[0025] Wie bereits vorgängig erwähnt, können anstelle von entfaltbaren Behältern auch formstabile Behälter verwendet werden, welche vor dem Tauchgang mit Wasser geflutet werden. Das beim Abpumpvorgang in den formstabilen Behälter geförderte Rohöl verdrängt

dabei das Wasser. Um das Austreten des verdrängten Wassers aus dem formstabilen Behälter zu ermöglichen, ist dieser im unteren Bereich mit zumindest einem Auslass versehen, über welchen das gegenüber Rohöl schwerere Wasser entweichen kann. Im Bereich des genannten Auslasses bzw. der Auslässe können Mittel vorgesehen werden, welche ein Austreten von Rohöl verhindern.

II. Bergen von in einem gesunkenen Tankschiff aufgenommenem, hochviskosem oder strukturviskosem, d.h. nicht pumpbarem Rohöl.

[0026] In diesem Fall kommt die Einrichtung 5 zum Verflüssigen von zähflüssigen, hochviskosen oder strukturviskosen Flüssigkeiten zum Einsatz, indem diese der Pumpvorrichtung 30 vorgeschaltet wird. Die Pumpvorrichtung 30 kann vor dem Tauchgang an die Einrichtung 5 angeschlossen werden, so dass die Pumpvorrichtung 30 und die Einrichtung 5 zusammen zu dem gesunkenen Tankschiff T hinuntertauchen und die Einrichtung 5 mit dem Eingangsflansch 7 an dem zu entleerenden Tank 1 angedockt wird. Durch den Differenzdruck zwischen dem Innern der Einrichtung 5 und dem Innenraum des Tanks 1 wird das hochviskose Rohöl der Einrichtung 5 zwangsweise zugeführt. Im Schmelzmischknetzer der Einrichtung 5 wird das hochviskose Rohöl verflüssigt, so dass es über die Pumpvorrichtung 30 in den entfaltbaren Behälter 36 gepumpt werden kann. Auch in diesem Fall kann das Entleeren des Tanks 1 dadurch begünstigt werden, dass eine oder mehrere im Reverse-Modus betriebene Pumpvorrichtung(en) 50 an einer Öffnung an den Tank 1 angekoppelt werden, was zu dem genannten Differenzdruck zwischen dem Innenraum des Tanks 1 und der Einrichtung 5 führt, der das zwangsweise Zuführen des hochviskosen Rohöls in die Einrichtung 5 bewirkt.

[0027] Diese Variante kann beispielsweise dann zum Einsatz kommen, wenn das Tankschiff an einer tiefen Stelle bis zum Grund abgesunken ist und in mehreren hundert bis einigen tausend Metern Tiefe liegt. Da in solchen Tiefen niedrige Temperaturen bis zu ca. 4°C vorherrschen, kann das bei über 20°C flüssige und pumpbare Rohöl seine Viskosität in Richtung hochviskos ändern, so dass es nicht mehr pumpbar ist. In diesem Fall kommt die beschriebene Einrichtung 5 zum Verflüssigen von zähflüssigen, hochviskosen oder strukturviskosen Flüssigkeiten zum Einsatz.

III. Druckbeaufschlagung und/oder Reinigen eines gesunkenen Tanks

[0028] Um den zu entleerenden Tank 1 unter Überdruck zu setzen oder zu reinigen, wird zumindest eine im Reverse-Modus betriebene Pumpvorrichtung(en) 50 an den Tank 1 angekoppelt. Anstelle eines entfaltbaren Behälters wird ein Förder-Adapter 54 am Einlassflansch 52 angeschlossen. Die im Reverse-Modus betriebene

Pumpvorrichtung 50 fördert Umgebungswasser in den Tank 1. In dieser Konfiguration kann der Tank 1 auch gespült werden, indem das von der im Reverse-Modus betriebenen Pumpvorrichtung 50 eingepumpte Wasser zusammen mit im Tank befindlichen Rückständen an einer Stelle mittels einer Pumpvorrichtung 20 abgepumpt wird.

IV. Bergen von Rohöl, das an der Wasseroberfläche schwimmt oder im Wasser schwebt.

[0029] In diesem Fall wird am Einlassflansch der Pumpvorrichtung A6 ein Schnüffeltrichter 70 angeschlossen, über welchen das Rohöl bzw. ein Gemisch aus Wasser und Rohöl ab- und eingesaugt wird. Das eingesaugte Gemisch kann entweder durch einen entfaltbaren Behälter aufgenommen werden oder über eine am Auslassflansch der Pumpvorrichtung angeschlossene flexible Leitung direkt zu dem Bergungsschiff gefördert und dort in einem oder mehreren dazu vorgesehenen Tank(s) aufgenommen werden.

[0030] Zum Entleeren eines Tanks 1 können gleichzeitig mehrere Pumpeinrichtungen zum Einsatz kommen. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn das Tankschiffwrack im Gleichgewicht gehalten oder ein möglichst schnelles Entleeren desselben stattfinden soll.

[0031] Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Rohöl von einer mittleren-newtonschen-Viskosität, welches direkt pumpbar ist, über Rohöl mit einer hohen-newtonschen-Viskosität bis zu Rohöl mit hoher nicht-newtonscher-Viskosität, welche letztere nicht direkt pumpbar sind, geborgen werden kann, indem das Rohöl vor dem Abpumpen ggf. verflüssigt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren kommt ohne Hilfsstoffe aus und braucht nur Versorgung mit elektrischer Energie. Die Vorrichtung zur Ausführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist mobil, d.h. braucht keine festen Installationen und ist daher rasch einsatzbereit, flexibel in der Anpassung an die Bedingungen an der Havariestelle und wiederholt einsetzbar.

[0032] Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Anordnung auch zum Bergen von anderen Flüssigkeiten als Rohöl eingesetzt werden kann. Eine Anwendung des Verfahrens bzw. ein Einsatz der Vorrichtung ist ggf. sogar zum Bergen von nicht flüssigen, beispielsweise pulverförmigen, Stoffen möglich, wenn diese wasserlöslich sind bzw. mittels Wasser aufgeschlemmt werden können. In diesem Fall kann eine Pumpvorrichtung zum Fluten des Tanks und eine weitere zum Pumpen des Stoffs verwendet werden.

[0033] Ein grosser Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens und der erfindungsgemässen Anordnung ist darin zu sehen, dass sie schnell einsatzbereit ist und die ballonartig entfaltbaren Behälter ein sehr grosses Aufnahmevermögen besitzen. Die Pumpvorrichtung und insbesondere die ballonartig entfaltbaren Behälter sind

zudem so leicht, dass sie mittels Flugzeugen oder Hubschraubern transportierbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bergen von die Umwelt gefährdenden pumpbaren oder in einen pumpbaren Zustand überführbaren Flüssigkeiten, die auf oder im Wasser schwimmen oder in im Wasser gesunkenen oder leckgeschlagenen Hohlkörpern (1) aufgenommen sind, wobei eine zum Bergen der Flüssigkeit vorgesehene Pumpeinrichtung (A1, A2) an die zu bergende Flüssigkeit oder an eine Öffnung des die zu bergende Flüssigkeit enthaltenden Hohlkörpers (1) herangeführt wird, und die zu bergende Flüssigkeit, je nach ihrer Viskosität, entweder direkt abgepumpt oder zuerst verflüssigt und danach abgepumpt und in einen oder mehrere Behälter gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Pumpeinrichtung (A1, A2) schwimmend an den jeweiligen Hohlkörper (1) herangeführt und an einer Öffnung angekoppelt wird, und dass danach die zu bergende Flüssigkeit entweder
 - in einen an der Pumpeinrichtung (A1, A2) anschliessbaren, ballonartig entfaltbaren Behälter (36) gefördert und dieser danach an die Wasseroberfläche geführt wird, oder dass
 - die Flüssigkeit in einen an der Pumpeinrichtung (A1, A2) anschliessbaren, formstabilen Behälter gefördert wird, der zuvor mit Wasser geflutet und nach der Aufnahme der zu bergenden Flüssigkeit an die Wasseroberfläche geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bergende Flüssigkeit über eine mit der Pumpeinrichtung verbundene Leitung in einen Behälter gefördert wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu bergende Flüssigkeit vor dem Pumpen verflüssigt wird, insbesondere durch das Einbringen von thermischer Energie und/oder mechanischer Scherenergie.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeinrichtung (A1, A2) ferngesteuert an die zu bergende Flüssigkeit herangeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit chargenweise geborgen wird, indem sie abge-

pumpt und in formstabile oder ballonartig entfaltbare Behälter (26, 36, 46) gefördert wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zum Bergen von direkt pumpbaren Flüssigkeiten aus im Wasser gesunkenen und/oder leckgeschlagenen Hohlkörpern (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeinrichtung (A1, A2) schwimmend an den jeweiligen Hohlkörper (1) herangeführt und an einer Öffnung angekoppelt wird, und dass danach die im Hohlkörper (1) aufgenommene Flüssigkeit abgepumpt und in einen formstabilen oder ballonartig entfaltbaren Behälter (16, 26) gefördert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, zum Bergen von hochviskosen oder strukturviskosen Flüssigkeiten aus im Wasser gesunkenen und/oder leckgeschlagenen Hohlkörpern (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeinrichtung (A3) schwimmend an den jeweiligen Hohlkörper (1) herangeführt und an einer Öffnung angekoppelt wird, dass danach die im Hohlkörper (1) aufgenommene Flüssigkeit in die Pumpeinrichtung (A3) gefördert und darin zuerst verflüssigt und danach in einen formstabilen oder ballonartig entfaltbaren Behälter (36) gepumpt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (1) während des Bergens der darin aufgenommenen Flüssigkeit mit dem umgebenden Wasser geflutet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (1) während des Bergens der darin aufgenommenen Flüssigkeit durch zwangsweises Zuführen von Wasser unter Überdruck gesetzt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Hohlkörper (1) aufgenommene Flüssigkeit an einer Stelle des Hohlkörpers (1) abgepumpt wird, die oberhalb derjenigen Stelle liegt, an der Wasser in den Hohlkörper (1) geleitet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter mit der geborgenen Flüssigkeit an einen von der Bergungsstelle entfernten Ort transportiert wird, und dass die geborgene Flüssigkeit danach entsorgt, weiterverarbeitet oder aufbereitet wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die pumpbare Flüssigkeit ein im Wasser gelöster oder aufgeschlemmter Stoff ist.

13. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit zumindest einer Pumpeinrichtung (A1) zum Pumpen der zu bergenden Flüssigkeit, welche Pumpeinrichtung (A1) mit Steuer- und Antriebsmitteln (14) zum Manövrieren an der Wasseroberfläche oder im Wasser versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Pumpeinrichtung (A1) einen Drucktank (11) aufweist, der auf der einen Seite mit einem Eingangsflansch (12) und auf der gegenüberliegenden Seite mit einem Ausgangsflansch (13) versehen ist, wobei zwischen diesen beiden Flanschen (12, 13) im Innern des Drucktanks (11) eine Pumpe zum Fördern der Flüssigkeit angeordnet ist, und wobei der Ausgangsflansch (13) derart ausgebildet ist, dass er mit einem formstabilen oder ballonartig entfaltbaren Behälter (16) verbindbar ist.

14. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeinrichtung (A3) eine Einrichtung (5) zum Verflüssigen von hochviskosen bis strukturviskosen Flüssigkeiten aufweist.

15. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (5) zum Verflüssigen von hochviskosen bis strukturviskosen Flüssigkeiten einen Extruder umfasst, der die hochviskose bis strukturviskose Flüssigkeit durch das Einbringen von mechanischer Scherenergie verflüssigt.

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese zumindest einen formstabilen oder ballonartig entfaltbaren Behälter (16, 26, 36, 46) umfasst, welcher an der Pumpeinrichtung (A1, A2, A3, A4) fixierbar und zur Aufnahme der geborgenen Flüssigkeit ausgebildet ist.

17. Anordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (16, 26, 36, 46) ballonartig entfaltbar, wasserdicht, ölbeständig und flexibel ist.

18. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung ein Bergungsschiff (B) umfasst, und dass die jeweilige Absaugvorrichtung (10, 20, 30, 40, 50) über ein Steuer- und Energiekabel (18, 28, 38, 48, 58) mit dem Bergungsschiff (B) verbunden ist.

19. Anordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bergungsschiff (B) mit zumindest einem Tank zur Aufnahme der geborgenen Flüssigkeiten versehen ist.

20. Anordnung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Pumpvorrichtung über eine Förderleitung mit dem Bergungsschiff (B) ver-

bunden ist.

21. Anordnung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Pumpvorrichtung (60) mit einem trichterartigen Ansaugstutzen (70) zum Einsaugen von Flüssigkeiten, die an der Wasseroberfläche schwimmen oder im Wasser schweben, versehen ist.

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Pumpvorrichtung (10, 20, 30, 40, 50, 60) derart druckfest ausgebildet ist, dass sie Drücken von bis zu 400 bar standhält und in Tiefen von bis zu 4000 Metern operieren kann.

Claims

1. Method for recovering pumpable fluids, or fluids convertible into a pumpable state, posing a threat to the environment, which fluids float on or in water or are accommodated in hollow bodies (1) which have sunk in the water or have developed a leak, wherein a pump device (A1, A2) provided for the recovery of the fluid is led up to the fluid to be recovered or to an opening in the hollow body (1) containing the fluid to be recovered, and the fluid to be recovered, according to its viscosity, is either directly pumped off or is firstly liquefied and then pumped off and conveyed into one or more receptacles, **characterized in that** at least one pump device (A1, A2) is led floating up to the respective hollow body (1) and is coupled to an opening, and **in that**, subsequently, the fluid to be recovered either

- is conveyed into a receptacle (36) which is expandable in the manner of a balloon and is connectable to the pump device (A1, A2) and which is subsequently led to the water surface, or
- it is conveyed into a dimensionally stable receptacle which is connectable to the pump device (A1, A2) and which is previously flooded with water and, following the reception of the fluid to be recovered, is led to the water surface.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the fluid to be recovered is conveyed into a receptacle via a line connected to the pump device.

3. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fluid to be recovered is liquefied prior to the pumping, in particular by the use of thermal energy and/or mechanical shearing energy.

4. Method according to one of the preceding claims,

characterized in that the pump device (A1, A2) is led up to the fluid to be recovered by remote control.

5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fluid is recovered in batches, it being pumped off and conveyed into receptacles (26, 36, 46) which are dimensionally stable or expandable in the manner of a balloon. 5
6. Method according to one of the preceding claims, for recovering directly pumpable fluids from hollow bodies (1) which have sunk in the water and/or developed a leak, **characterized in that** the pump device (A1, A2) is led floating up to the respective hollow body (1) and is coupled to an opening, and **in that**, subsequently, the fluid accommodated in the hollow body (1) is pumped off and is conveyed into a receptacle (16, 26) which is dimensionally stable or is expandable in the manner of a balloon. 10
7. Method according to one of Claims 1 to 5, for recovering highly viscous or structurally viscous fluids from hollow bodies (1) which have sunk in the water and/or developed a leak, **characterized in that** the pump device (A3) is led floating up to the respective hollow body (1) and is coupled to an opening, and **in that**, subsequently, the fluid accommodated in the hollow body (1) is conveyed into the pump device (A3) and is firstly liquefied therein and is then pumped into a receptacle (36) which is dimensionally stable or expandable in the manner of a balloon. 15
8. Method according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the hollow body (1), during the recovery of the fluid accommodated therein, is flooded with the surrounding water. 20
9. Method according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the hollow body (1), during the recovery of the fluid accommodated therein, is pressurized by the forced supply of water. 25
10. Method according to one of Claims 6 to 9, **characterized in that** the fluid accommodated in the hollow body (1) is pumped off at a site on the hollow body (1) which is situated above that site at which water is conducted into the hollow body (1). 30
11. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the receptacle holding the recovered fluid is transported to a location remote from the recovery site, and **in that** the recovered fluid is subsequently disposed of, processed or treated. 35
12. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pumpable fluid is a substance dissolved or suspended in water. 40

13. Arrangement for implementing the method according to one or more of the preceding claims, having at least one pump device (A1) for pumping the fluid to be recovered, which pump device (A1) is provided with control and drive means (14) for manoeuvring it on the water surface or in the water, **characterized in that** the respective pump device (A1) has a pressure tank (11) which, on one side, is provided with an inlet flange (12) and, on the opposite side, is provided with an outlet flange (13), a pump for conveying the fluid being disposed between these two flanges (12, 13) inside the pressure tank (11), and the outlet flange (13) being configured such that it can be connected to a receptacle (16) which is dimensionally stable or is expandable in the manner of a balloon. 45
14. Arrangement according to Claim 13, **characterized in that** the pump device (A3) has a device (5) for liquefying highly viscous to structurally viscous fluids. 50
15. Arrangement according to Claim 14, **characterized in that** the device (5) for liquefying highly viscous to structurally viscous fluids comprises an extruder, which liquefies the highly viscous to structurally viscous fluid through the use of mechanical shearing energy. 55
16. Arrangement according to one of Claims 13 to 15, **characterized in that** it comprises at least one receptacle (16, 26, 36, 46) which is dimensionally stable or is expandable in the manner of a balloon, which receptacle can be fixed to the pump device (A1, A2, A3, A4) and is configured to receive the recovered fluid. 60
17. Arrangement according to Claim 16, **characterized in that** the receptacle (16, 26, 36, 46) is expandable in the manner of a balloon and is watertight, oil-resistant and flexible. 65
18. Arrangement according to one of Claims 13 to 17, **characterized in that** the arrangement comprises a recovery vessel (B), and **in that** the respective suction apparatus (10, 20, 30, 40, 50) is connected to the recovery ship (B) by a control and power cable (18, 28, 38, 48, 58). 70
19. Arrangement according to Claim 18, **characterized in that** the recovery ship (B) is provided with at least one tank for receiving the recovered fluids. 75
20. Arrangement according to Claim 19, **characterized in that** the respective pump apparatus is connected to the recovery ship (B) by a feed line. 80
21. Arrangement according to Claim 20, **characterized** 85

in that the respective pump apparatus (60) is provided with a funnel-like suction port (70) for the intake of fluids floating on the water surface or floating in the water.

22. Arrangement according to one of Claims 13 to 21, **characterized in that** the respective pump apparatus (10, 20, 30, 40, 50, 60) is of pressure-tight configuration such that it can withstand pressures of up to 400 bar and can operate in depths of up to 4000 metres.

Revendications

1. Procédé de récupération de fluides polluants pompés ou pouvant être transportés en étant pompés, lesquels fluides flottent sur ou dans l'eau ou sont logés dans des corps creux (1) ayant sombré ou prenant l'eau, un système de pompage (A1, A2) prévu pour récupérer le fluide étant rapproché du fluide destiné à être récupéré ou d'une ouverture du corps creux (1) contenant le fluide destiné à être récupéré, et le fluide destiné à être récupéré, en fonction de sa viscosité, étant pompé soit directement soit tout d'abord liquéfié et ensuite pompé et acheminé dans un conteneur ou plus, **caractérisé en ce qu'**au moins un système de pompage (A1, A2) est rapproché en flottaison du corps creux (1) respectif et couplé à une ouverture, et **en ce qu'**après cela, le fluide destiné à être récupéré soit
 - est acheminé dans un conteneur (36) pouvant se déployer à la façon d'un ballon et pouvant être raccordé au système de pompage (A1, A2) et ledit conteneur est ensuite guidé à la surface de l'eau, soit
 - est acheminé dans un conteneur indéformable, pouvant être raccordé au système de pompage (A1, A2), lequel conteneur est auparavant rempli d'eau et, après réceptionné le fluide destiné à être récupéré, est guidé à la surface de l'eau.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fluide destiné à être récupéré est acheminé dans un conteneur par une conduite reliée au système de pompage.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide destiné à être récupéré est liquéfié avant les pompes, notamment en introduisant une énergie thermique et/ou une énergie mécanique de cisaillement.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de pompage (A1, A2) est rapproché par une comman-

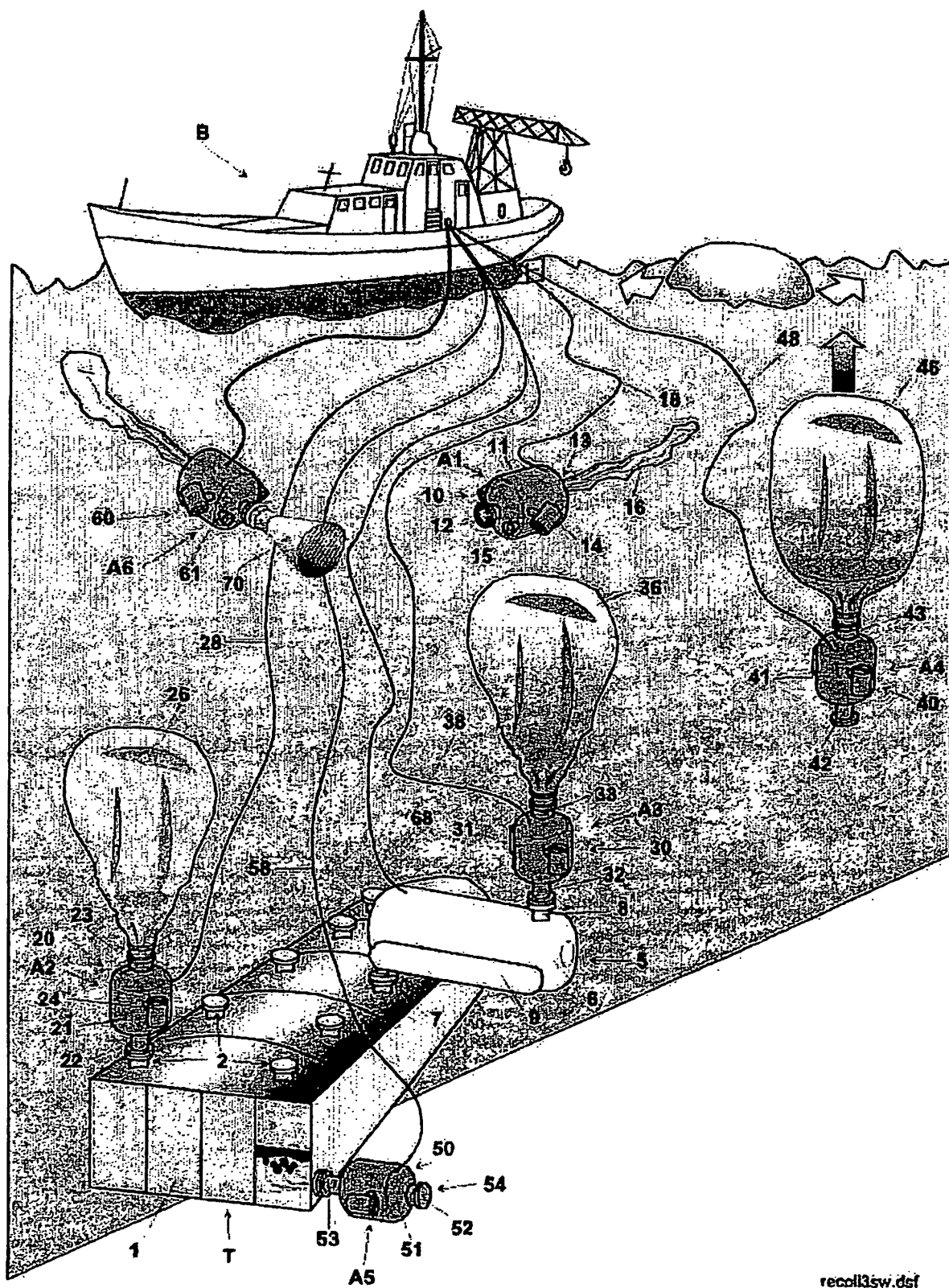
de à distance du fluide destiné à être récupéré.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide est récupéré par charges successives, en le pompant et en l'acheminant dans des conteneurs (26, 36, 46) indéformables ou pouvant se déployer à la façon d'un ballon.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, destiné à récupérer des fluides pouvant être pompés directement provenant de corps creux (1) ayant sombré et/ou prenant l'eau, **caractérisé en ce que** le système de pompage (A1, A2) est rapproché en flottaison du corps creux (1) respectif et est couplé à une ouverture, et **en ce que**, après cela, le fluide réceptionné dans le corps creux (1) est pompé et acheminé dans un conteneur (16, 26) indéformable ou pouvant se déployer à la façon d'un ballon.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, destiné à récupérer des fluides très visqueux ou viscoélastiques provenant de corps creux (1) ayant sombré et/ou prenant l'eau, **caractérisé en ce que** le système de pompage (A3) est rapproché en flottaison du corps creux (1) respectif et est couplé à une ouverture, **en ce que**, après cela, le fluide logé dans le corps creux (1) est acheminé dans le système de pompage (A3) et y est tout d'abord liquéfié et après cela, est pompé dans un conteneur (36) indéformable ou pouvant se déployer à la façon d'un ballon.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le corps creux (1) est rempli d'eau environnante pendant la récupération du fluide logé à l'intérieur de celui-ci.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** l'amenée forcée d'eau soumet le corps creux (1) à une surpression pendant la récupération du fluide logé à l'intérieur de celui-ci.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** le fluide logé dans le corps creux (1) est pompé en un point du corps creux (1) qui se situe au-dessus du point auquel l'eau est conduite dans le corps creux (1).
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le conteneur comprenant le fluide récupéré est transporté en un emplacement éloigné du point de récupération, et **en ce que** le fluide récupéré est ensuite dépollué, recyclé ou traité.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fluide pouvant être pompé est une matière dissoute ou en suspension dans l'eau.
13. Dispositif de réalisation du procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, comprenant au moins un système de pompage (A1) destiné à pomper le fluide à récupérer, lequel système de pompage (A1) est pourvu de moyens de commande et d'entraînement (14) afin d'être manoeuvré à la surface de l'eau ou dans l'eau, **caractérisé en ce que** le système de pompage (A1) respectif comprend une cuve pour fluides sous pression (11), qui est pourvue sur un des côtés d'une bride d'entrée (12) et sur le côté opposé d'une bride de sortie (13), une pompe destinée à acheminer le fluide étant disposée entre ces deux brides (12, 13) à l'intérieur de la cuve pour fluides sous pression (11), et la bride de sortie (13) étant conçue de telle sorte qu'elle peut être reliée à un conteneur (16) indéformable ou pouvant se déployer à la façon d'un ballon.
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le système de pompage (A3) comprend un système (5) destiné à liquéfier les fluides très visqueux à viscoélastiques.
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le système (5) destiné à liquéfier les fluides très visqueux à viscoélastiques comporte un extruder, qui liquéfie le fluide très visqueux à viscoélastique en introduisant une énergie mécanique de cisaillement.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un conteneur (16, 26, 36, 46) indéformable ou pouvant se déployer à la façon d'un ballon, lequel peut être fixé au système de pompage (A1, A2, A3, A4) et est conçu pour réceptionner le fluide récupéré.
17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le conteneur (16, 26, 36, 46) peut se déployer, est étanche à l'eau, résistant à l'huile et flexible.
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend un navire de sauvetage (B) et **en ce que** le dispositif d'aspiration (10, 20, 30, 40, 50) respectif est relié au navire de sauvetage (B) par un câble de commande et d'énergie (18, 28, 38, 48, 58).
19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le navire de sauvetage (B) est pourvu d'au moins une cuve destinée à réceptionner les fluides

récupérés.

20. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le dispositif de pompage respectif est relié au navire de sauvetage (B) par une conduite d'acheminement.
21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le dispositif de pompage (60) respectif est pourvu d'une tubulure d'aspiration (70) du type entonnoir destinée à aspirer les fluides qui flottent à la surface de l'eau ou sont en suspension dans l'eau.
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 21, **caractérisé en ce que** le dispositif de pompage (10, 20, 30, 40, 50, 60) respectif est conçu en étant résistant à la pression, de telle sorte qu'il peut supporter des pressions allant jusqu'à 400 bar et fonctionner à des profondeurs allant jusqu'à 4000 mètres.



recoil3sw.dsf