

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3884284号

(P3884284)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 L 1/12 (2006.01)

F 1 6 L 1/04 E

E O 3 B 3/04 (2006.01)

F 1 6 L 1/04 F

F O 4 B 47/02 (2006.01)

F 1 6 L 1/04 N

E O 3 B 3/04

F O 4 B 47/02

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-391065 (P2001-391065)
 (22) 出願日 平成13年12月25日 (2001.12.25)
 (65) 公開番号 特開2003-194259 (P2003-194259A)
 (43) 公開日 平成15年7月9日 (2003.7.9)
 審査請求日 平成15年9月16日 (2003.9.16)

(73) 特許権者 306022513
 新日鉄エンジニアリング株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号
 (74) 代理人 100107250
 弁理士 林 信之
 (74) 代理人 100120868
 弁理士 安彦 元
 (72) 発明者 岡村 章
 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本
 製鐵株式会社内
 (72) 発明者 林 伸幸
 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本
 製鐵株式会社内

審査官 谷口 耕之助

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 深層水取水管の敷設方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

海底面に沿って深層水取水管を敷設する方法において、前記深層水取水管の先端部にある取水口に圧縮変形可能な止水材を介して止水蓋を配置し、前記深層水取水管の外周に設けられた切り欠き状の引掛部に係合する係止爪が突設された係止機構により、前記止水蓋を前記取水口に取り付け、前記深層水取水管を管内部がドライ状態で深層水の取水深度まで敷設した後、前記深層水取水管の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くすることにより前記止水蓋を離脱させ、深層水を取水可能とすることを特徴とする深層水取水管の敷設方法。

【請求項2】

海底面に沿って深層水取水管を敷設する方法において、前記深層水取水管の先端部にある取水口に止水蓋を配置すると共に、この深層水取水管の地上側端部にロープ固定手段を設け、前記止水蓋の内側に設けられたロープ固定具に挿通させたロープを前記深層水取水管内部で緊張させて前記ロープ固定手段に固定することにより前記止水蓋を前記取水口に装着する工程と、前記ロープを固定した状態で前記深層水取水管の敷設を開始し、前記取水口が少なくとも水深10～30mの浅水域に達するまでは前記ロープを固定したままにし、その後前記浅水域以深の水深において前記ロープの固定を解除して前記止水蓋を外水圧で保持することにより、管内部のドライ状態を保持して前記深層水取水管を深層水の取水深度まで敷設する工程と、深層水の取水深度において前記深層水取水管の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くして前記止水蓋を離脱させ、深層水を取水可能とす

10

20

る工程と、を有することを特徴とする深層水取水管の敷設方法。

【請求項 3】

海底面に沿って深層水取水管を敷設する方法において、前記深層水取水管の先端部にある取水口に止水蓋を配置すると共にこの深層水取水管の地上側端部から排気することにより前記深層水取水管の内部を減圧にして前記止水蓋を前記取水口に吸着させる工程と、前記止水蓋を前記取水口に吸着させた状態で前記深層水取水管の敷設を開始し、前記取水口が少なくとも水深 10 ~ 30 m の浅水域に達するまでは前記深層水取水管内部の減圧を保持し、その後前記浅水域以深の水深において前記地上側端部からの排気を中止して前記止水蓋を外水圧で保持することにより、管内部のドライ状態を保持して前記深層水取水管を深層水の取水深度まで敷設する工程と、深層水の取水深度において前記深層水取水管の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くして前記止水蓋を離脱させ、深層水を取水可能とする工程と、を有することを特徴とする深層水取水管の敷設方法。

10

【請求項 4】

海底面に沿って深層水取水管を敷設する方法において、前記深層水取水管の先端部にある取水口に止水蓋をボルトで仮止めする工程と、前記止水蓋を仮止めした状態で前記深層水取水管の敷設を開始し、前記取水口が水深 10 ~ 30 m の浅水域に達した段階でダイバー作業によって前記ボルトを取り外し、その後は前記止水蓋を外水圧で保持することにより、管内部のドライ状態を保持して前記深層水取水管を深層水の取水深度まで敷設する工程と、深層水の取水深度において前記深層水取水管の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くして前記止水蓋を離脱させ、深層水を取水可能とする工程と、を有することを特徴とする深層水取水管の敷設方法。

20

【請求項 5】

前記深層水取水管に水位が海面よりも高くなるように注水し、管内の水面と海面との間に水頭差を生じさせることにより、前記深層水取水管の先端部の管内圧を外水圧より高くすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の深層水取水管の敷設方法。

【請求項 6】

前記深層水取水管に注水した後、前記深層水取水管の地上側端部を密閉した状態で管内圧を高めることにより、前記深層水取水管の先端部の管内圧を外水圧より高くすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の深層水取水管の敷設方法。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、深層水取水管をドライ状態で取水深度まで配設する深層水取水管の敷設方法に関し、特に取水深度における止水蓋の離脱が容易であって、かつ施工が容易な深層水取水管の敷設方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

水深 200 m 以深で採取される海洋深層水は、富栄養性、清浄性、低温安定性、熟成性などに優れており、海洋資源として高い価値を有する。かかる海洋深層水の取水方法としては、取水管を海底面に沿って深層水取水深度まで配設し、地上部に構築した取水ポンプに取水管の端部を取り付けて、ポンプアップにより取水するのが一般的である。

40

【0003】

従来技術において、硬質ポリエチレン製の取水管が用いられる場合があるが、耐久性および強度を考慮すると鋼管を用いるのが好ましい。しかし、鋼管内に海水を充填した状態で敷設作業を行った場合、水中重量が重くなるため多大な引張力が必要となり、施工性、経済性の面で不利となる。

【0004】

このため、取水管先端を蓋で封止して管内をドライ状態とし、浮力を利用して水中重量を軽減して敷設するのが望ましい。従来から管内をドライ状態として海底管を敷設する方法は知られているが、海洋深層水の取水管敷設に適用した場合、取水深度における蓋の取り

50

外しが問題となる。すなわち、蓋の取り外し作業は敷設完了後のダイバー作業による場合が一般的であるが、海洋深層水の取水深度は水深200m以深であるため、通常のダイバーによる作業限界水深の30m以深では不可能で、特殊な技能を有するダイバーと潜水設備が必要となり、またコスト高となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術の欠点を除くためにされたものであり、海洋深層水の取水深度付近でのダイバー作業を必要とすることなく、深層水取水管をドライ状態で深層水の取水深度まで容易に敷設し、海洋深層水を取水可能とすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

(1) 第1の発明は、海底面1に沿って深層水取水管2を敷設する方法において、深層水取水管2の先端部にある取水口2aに圧縮変形可能な止水材4を介して止水蓋3を配置し、深層水取水管2の外周に設けられた切り欠き状の引掛部15に係合する係止爪12aが突設された係止機構により、止水蓋3を取水口2aに取り付け、深層水取水管2を管内部がドライ状態で深層水の取水深度まで敷設した後、深層水取水管2の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くすることにより止水蓋3を離脱させ、深層水を取水可能とすることを特徴とする。

(2) 第2の発明は、海底面1に沿って深層水取水管2を敷設する方法において、深層水取水管2の先端部にある取水口2aに止水蓋3を配置すると共に、この深層水取水管2の地上側端部にロープ固定手段17を設け、止水蓋3の内側に設けられたロープ固定具3aに挿通させたロープ16を深層水取水管2の内部で緊張させてロープ固定手段17に固定することにより止水蓋3を取水口2aに装着する工程と、ロープ16を固定した状態で深層水取水管2の敷設を開始し、取水口2aが少なくとも水深10～30mの浅水域に達するまではロープ16を固定したままにし、その後前記浅水域以深の水深においてロープ16の固定を解除して止水蓋3を外水圧で保持することにより、管内部のドライ状態を保持して深層水取水管2を深層水の取水深度まで敷設する工程と、深層水の取水深度において深層水取水管2の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くして止水蓋3を離脱させ、深層水を取水可能とする工程と、を有することを特徴とする。

(3) 第3の発明は、海底面1に沿って深層水取水管2を敷設する方法において、深層水取水管2の先端部にある取水口2aに止水蓋3を配置すると共にこの深層水取水管2の地上側端部から排気することにより深層水取水管2の内部を減圧にして止水蓋3を取水口2aに吸着させる工程と、止水蓋3を取水口2aに吸着させた状態で深層水取水管2の敷設を開始し、取水口2aが少なくとも水深10～30mの浅水域に達するまでは深層水取水管2の内部の減圧を保持し、その後前記浅水域以深の水深において前記地上側端部からの排気を中止して止水蓋3を外水圧で保持することにより、管内部のドライ状態を保持して深層水取水管2を深層水の取水深度まで敷設する工程と、深層水の取水深度において深層水取水管2の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くして止水蓋3を離脱させ、深層水を取水可能とする工程と、を有することを特徴とする。

(4) 第4の発明は、海底面1に沿って深層水取水管2を敷設する方法において、深層水取水管2の先端部にある取水口2aに止水蓋3をボルト19で仮止めする工程と、止水蓋2aを仮止めした状態で深層水取水管2の敷設を開始し、取水口2aが水深10～30mの浅水域に達した段階でダイバー作業によってボルト19を取り外し、その後は止水蓋3を外水圧で保持することにより、管内部のドライ状態を保持して深層水取水管2を深層水の取水深度まで敷設する工程と、深層水の取水深度において深層水取水管3の先端部における管内圧を取水深度の外水圧より高くして止水蓋3を離脱させ、深層水を取水可能とする工程と、を有することを特徴とする。

(5) 第5の発明は、第1から第4の発明において、深層水取水管2に水位が海面よりも高くなるように注水し、管内の水面と海面との間に水頭差Hを生じさせることにより、深層水取水管2の先端部の管内圧を外水圧より高くすることを特徴とする。

10

20

30

40

50

(6) 第6の発明は、第1から第4の発明において、深層水取水管2に注水した後、深層水取水管2の地上側端部を密閉した状態で管内圧を高めることにより、深層水取水管2の先端部の管内圧を外水圧より高くすることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ詳細に説明する。

<第1実施形態>

図1(a)は、本発明の深層水取水管2の先端部を示した図である。鋼管からなる取水管本体2bの先端は閉塞されており、この閉塞部には、作業船5上のウインチ6から延長する曳航ロープ7を挿通するためのロープ取付部2cが溶接固定されている。なお、曳航ロープ7の両端を作業船5側に配置し、深層水取水管のロープ取付部2cで曳航ロープ7が折り返されるように深層水取水管2とウインチ6とを連結すると、曳航ロープ7の回数が容易となるので好ましい。

10

【0008】

また、深層水取水管2の先端部には、取水管本体2bと同等径の鋼管で構成された取水口2aが、取水管本体2bから上方に分岐されている。この取水口2aには、取水口2aを封止する止水蓋3が止着されている。そして取水口部分の保護、取水管敷設時の転倒防止および取水時における取水高さの確保のために、鋼管を三角錐状に枠組みしたプロテクター8が取水管本体2b先端部と取水口2aを取り囲むようにしてバンド締めまたは溶接により取り付けられている。なお、取水管本体2bをそのまま上方に曲げて取水口2aとし、変曲部にプロテクターとともにロープ取付用の部材を取り付けてもよい〔図示を省略する〕。

20

【0009】

図1(b)は、本発明における深層水取水管2の敷設時の状態を示す縦断側面図である。本発明では、鋼管を用いた深層水取水管2の先端に取り付けた曳航ロープ7を作業船5上のウインチ6に巻きつけ、作業船5の移動およびウインチ駆動によって深層水取水管2を曳航して深層水の取水深度(水深200m以深)まで敷設する。作業船5で曳航される深層水取水管2は、地上部に設けられたパイプヤード〔図示を省略する〕で敷設延長に伴い溶接して長尺化され、ローラー21上を移動して海底に進水する。なお、深層水取水管2の浮力が大きすぎる場合には、深層水取水管2にコンクリートコーティングや、鋼管の板厚調整を施す等の手段で水中重量がほぼ零になるように浮力を調整する。

30

【0010】

本発明では、深層水取水管2の敷設時に取水口2aに止水蓋3を止着して取水深度まで管内がドライ状態に保持される。取水口2aに止着された止水蓋3は、外水圧が止水蓋3の止水性を保持し、かつ落下しないような浅水域までは、止着手段によって止水蓋3が取水口2aに装着・保持される。前記浅水域は、取水口2aの口径、傾き、止水蓋3の重量などと、敷設時の衝撃を考慮し、安全率を見込めば約10m~30mの水深となる。そして、外水圧のみで止水蓋3を押圧保持可能な水深以上になれば、前記止水手段を解除しても、外水圧により止水蓋3が取水口2aに押圧されて密着状態を保持したまま深層水取水管2を敷設できる。

40

【0011】

取水口2aと止水蓋3との止着手段として、例えば、合成樹脂やゴム系接着剤などのうち、接着力を弱めた低強度接着剤により取水口2aおよび止水蓋3を接着する。ここで低強度接着剤とは、浅水域において接着力を保持して止水することができ、かつ深層水取水管2の内圧を高めた場合には、容易に剥離する強度の接着層9を形成する接着剤を意味する。前記合成樹脂系接着材では、接着強度は主剤と硬化剤の配合比で接着強度を調整することができる。なお、浅水域より深くなれば、外水圧で接着層が破壊されても止水性のみ確保できればよい。

【0012】

図2は止水蓋3の止着手段の一例を示した図である。この止着手段は、取水口2aと止水

50

蓋 3 との間に止水ゴムなどの圧縮変形可能な止水材 4 を配置し、止水材 4 と取水口 2 a および止水蓋 3 とを低強度接着剤 9 で接着して構成される。

【 0 0 1 3 】

上記の止着手段では、図 2 (a) に示すように浅水域では、取水口 2 a と止水蓋 3 とが止水材 4 を挟持した状態で低強度接着剤 9 によって接着固定される。そして水深が深くなるにしたがって外水圧 P が大きくなるため、図 2 (b) に示すように外水圧 P により止水蓋 3 が取水口 2 a に押圧されて圧縮変形する。このとき、止水蓋 3 に押圧された止水材 4 は外側に潰れるように変形し、接着層 9 にせん断力が作用して取水口 2 a と止水蓋 3 との接着力は弱まるか、接着力がなくなる。したがって、図 2 (c) に示すように、深層水の取水深度において深層水取水管 2 の内圧 ($P + P$) を外水圧 (P) より高めることによっ

10

【 0 0 1 4 】

深層水取水管 2 が取水深度まで到達した段階で、作業船に固定された曳航ロープ 7 の一端を海中に落下させ、他端を作業船 5 のウインチ 6 で牽引して曳航ロープ 7 を回収する。そして、前記のように深層水取水管 2 の内圧を取水深度の外水圧より高くして止水蓋 3 を離脱させることで、深層水取水管 2 の敷設が完了し、深層水が取水可能となる。

【 0 0 1 5 】

ここで、止水蓋 3 の離脱方法としては、図 3 (a) に示すように、深層水取水管 2 に注水した水の水位を海面 1 0 より高くして水頭差 H を生じさせ、深層水取水管 2 の先端部の管内圧を外水圧より高くすることで止水蓋 3 を離脱させることができる。また図 3 (b) に示すように、深層水取水管 2 に注水した後、地上側管端を密閉してポンプ 1 1 により管内圧を高めることで止水蓋 3 を離脱させるようにしてもよい。なお、止水蓋の離脱確認は、図 3 (a) の例では水頭差 H の低下、図 3 (b) の例ではポンプ 1 1 の圧力計の低下により容易にできる。

20

【 0 0 1 6 】

< 第 2 実施形態 >

図 4 は第 2 実施形態の取水口 2 a と止水蓋 3 との止着手段を示した図である。第 2 実施形態の止着手段は、取水口 2 a の端部と止水蓋 3 に挟んだ止水材 4 の圧縮変形で解除可能な 1 組の係止機構を止水蓋に設けたものである。なお、以下の実施形態において第 1 実施形態と同一の構成には、同一符号を付して説明を省略する。

30

【 0 0 1 7 】

図 4 (a) に示すように、第 2 実施形態では、先端部の一側面に係止爪 1 2 a が突設された 2 つの係止片 1 2 が、止水蓋 3 の外周にピン結合 1 3 されて係止機構が構成される。係止片 1 2 は、止水蓋 3 の中心を基準として線対称の位置で、かつ係止爪 1 2 a が内向きに対向した状態となるように止水蓋 3 に軸止されている。そして、各係止片の係止爪 1 2 a とピン接合部 1 3 との間には、内向きに対向した状態でスプリング 1 4 がそれぞれ取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

一方、取水口 2 a の端部には止水ゴムなどの圧縮変形可能な止水材 4 が配置され、取水口 2 a と止水蓋 3 との間に止水材 4 が挟入されるようになっている。また、取水口 2 a の外周には、係止爪 1 2 a に対応した位置に切り欠き状の引掛部 1 5 が 2 ヲ所設けられる。なお、取水口 2 a の端部から引掛部 1 5 までの長さは、引掛部 1 5 に係止爪 1 2 a を係合させた状態で、止水材 4 が若干圧縮される長さに設定される。

40

【 0 0 1 9 】

図 4 (b) は、敷設開始から浅水域における第 2 実施形態の止着手段の止着状態を示した図である。係止片の係止爪 1 2 a と取水口 2 a の引掛部 1 5 とが係合する一方で、圧縮された止水材 4 の復元力により止水蓋 3 が外側に押圧されるため、止水蓋 3 は取水口 2 a に密着固定される。

【 0 0 2 0 】

図 4 (c) は浅水域以深における第 2 実施形態の止着手段の状態を示した図である。浅水

50

域以深では外水圧が大きくなり、外水圧Pによって止水蓋3に押圧された止水材4は潰れるように圧縮変形し、止水蓋3は取水口2aに押圧されて密着固定される。そして止水材4の圧縮変形が進むと、止水蓋3が取水口側に押圧されることで係止爪12aが引掛部15から外れ、係止片12の内側に設けられたスプリング14により係止片12が外側に付勢されるため、係止片の係止爪12aと取水口2aの引掛部15との係合が解除される。係合が解除された後も、止水蓋3は外水圧Pにより取水口2aと密閉保持される。そして、深層水の取水深度において、深層水取水管2の内圧を外水圧より高めることで容易に止水蓋3を離脱させることができる。

【0021】

<第3実施形態>

図5は、第3実施形態の取水口2aと止水蓋3との仮の止着手段を示した図である。第3実施形態では、あらかじめ地上部において長管を製作しておく。この長管は定尺管を溶接延長して、外水圧Pによって止水蓋3が押圧保持できる水深に敷設可能な長さとする。止水蓋3の内側(取水口側)には止着ロープ16を挿通するためのロープ取付部3aを設ける。一方、深層水取水管2を長尺化した長管2dの地上側端部にはロープ挿通孔17aが開孔され、かつ管内部側に止着ロープの一端が固定されたロープ固定部17bを有する蓋17を取り付ける。また、蓋17にはスプリング付係止機構20を設ける。

【0022】

そして、止着ロープ16を止水蓋のロープ取付部3aを挿通させて折り返し、蓋のロープ挿通孔17aを経て、止着ロープ16に引張力を導入して、スプリング付係止機構20で係止し、取水口2aと止水蓋3とを固定する。敷設途中において、深層水取水管2の先端部が止水蓋3を保持するのに十分な外水圧となる深度に達した段階で、止着ロープ16の固定を解除して、長管2dの地上側端部の蓋17を取り外す。この際、仮の止着手段を解除しても、止水蓋3は外水圧により密着状態が保持される。その後、地上部のパイプヤード22で深層水取水管2を延長しつつ敷設を続ける。深層水取水管2が取水深度まで到達した段階で、深層水取水管2の内圧を外水圧より高めて止水蓋3を離脱させる。

【0023】

<第4実施形態>

図6(a)は、第4実施形態の取水口2aと止水蓋3との仮の止着手段を示した図である。第4実施形態では、前記第3実施形態と同様な長管2dを用いる。長管2dの地上側端部には、真空ポンプ23と連通する配管を取り付けた蓋18を密閉状態で取り付け、密閉した深層水取水管2の内部を真空ポンプ23で減圧する。この結果、止水蓋3を吸着して取水口2aに固定することができる。そして、敷設途中において、深層水取水管2の先端部が止水蓋3を保持するのに十分な外水圧となる深度に達した段階で真空ポンプ23による減圧を止めて蓋18を取り外す。蓋18を取り外しても、止水蓋3は外水圧により密着状態が保持できる。以降の敷設作業、止水蓋の離脱作業は上記実施形態と同様である。

【0024】

<第5実施形態>

図7は、第5実施形態の取水口2aと止水蓋3との止着手段を示した図である。第5実施形態は、敷設開始から外水圧のみによって止水蓋が押圧保持できる浅水域においては、取水口2aと止水蓋3とをボルト締めで仮止め状態とする。そして、深層水取水管2の先端部が止水蓋3を保持するのに十分な外水圧となる深度に達した段階でダイバー作業によりボルト19を外して、外水圧のみにより止水蓋3を密着固定させるものである。この場合のダイバー作業は、水深10mから30m程度の浅水域で行われるため、通常のダイバーによって比較的容易にできる。

【0025】

【発明の効果】

本発明の深層水取水管の敷設方法では、先端部の取水口に設けた止水蓋によって深層水取水管の内部をドライ状態に維持して敷設する。したがって、敷設時には浮力を利用して取水管の水中重量を軽減できるため、取水管の引出し力を低減でき、かつ施工を容易にする

10

20

30

40

50

ことができる。

【0026】

また、前記止水蓋は、敷設途中において、敷設開始から浅水域では脱落防止する止着手段で、低強度接着剤または仮止め手段で取水口に密着固定され、その後は少なくとも外水圧によって密着状態を保持したまま、深層水取水管が深層水取水深度まで敷設される。深層水取水管の敷設後に取水管内に水を注入し、外水圧により高い圧力を加えて止水蓋を容易に離脱して取水可能にできる。従って、深海用の特殊ダイバーが不要となり、経済性、安全性の高い敷設作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の深層水取水管の先端部を示した図であり、(b)は本発明における深層水取水管の敷設時の状態を示す縦断側面図である。 10

【図2】(a)から(c)は、第1実施形態の1例として、止水材と取水口および止水蓋とを低強度接着剤で接着して構成された止着手段の図である。

【図3】(a)は水頭差により止水蓋を離脱させる場合を示した図であり、(b)はポンプにより止水蓋を離脱させる場合を示した図である。

【図4】第2実施形態の取水口と止水蓋との止着手段を示した図である。

【図5】第3実施形態の取水口と止水蓋との止着手段を示した図である。

【図6】第4実施形態の取水口と止水蓋との止着手段を示した図である。

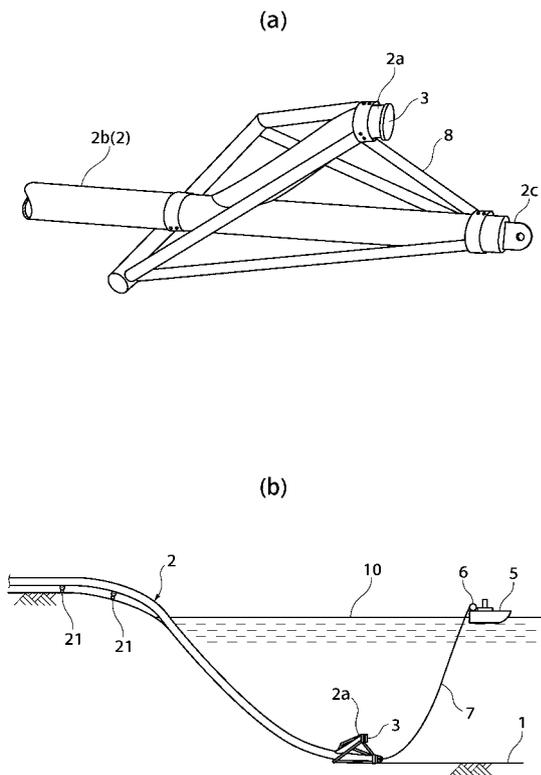
【図7】第5実施形態の取水口と止水蓋との止着手段を示した図である。

【符号の説明】 20

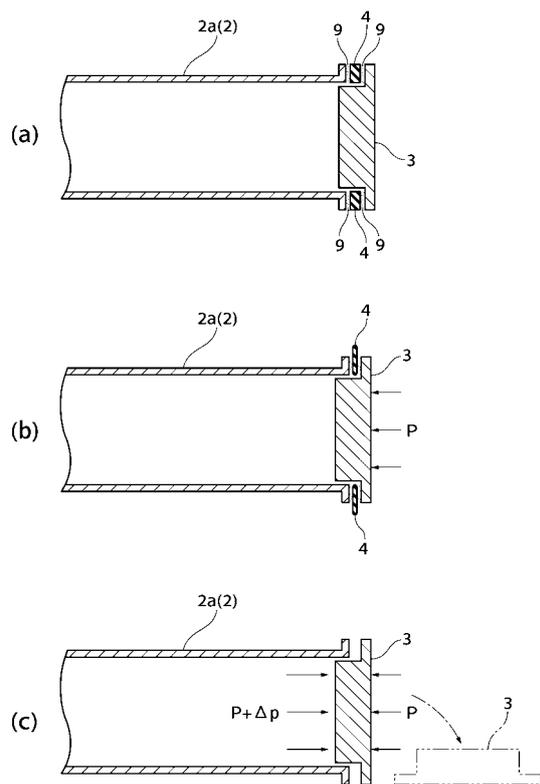
- | | | |
|------|------------|----|
| 1 | 海底面 | |
| 2 | 深層水取水管 | |
| 2 a | 取水口 | |
| 2 b | 取水管本体 | |
| 2 c | ロープ取付部 | |
| 2 d | 長管 | |
| 3 | 止水蓋 | |
| 3 a | ロープ固定具 | |
| 4 | 止水材(止水ゴム) | |
| 5 | 作業船 | 30 |
| 6 | ウインチ | |
| 7 | 曳航ロープ | |
| 8 | プロテクター | |
| 9 | 接着層(接着剤) | |
| 10 | 海面 | |
| 11 | ポンプ | |
| 12 | 係止片 | |
| 12 a | 係止爪 | |
| 13 | ピン接合部 | |
| 14 | スプリング | 40 |
| 15 | 引掛部 | |
| 16 | 止着ロープ | |
| 17 | 蓋(ロープ固定手段) | |
| 17 a | ロープ挿通孔 | |
| 17 b | ロープ固定部 | |
| 18 | 蓋 | |
| 19 | ボルト | |
| 19 a | ナット | |
| 20 | スプリング付係止機構 | |
| 21 | ローラー | 50 |

- 2 2 パイプヤード
- 2 3 真空ポンプ

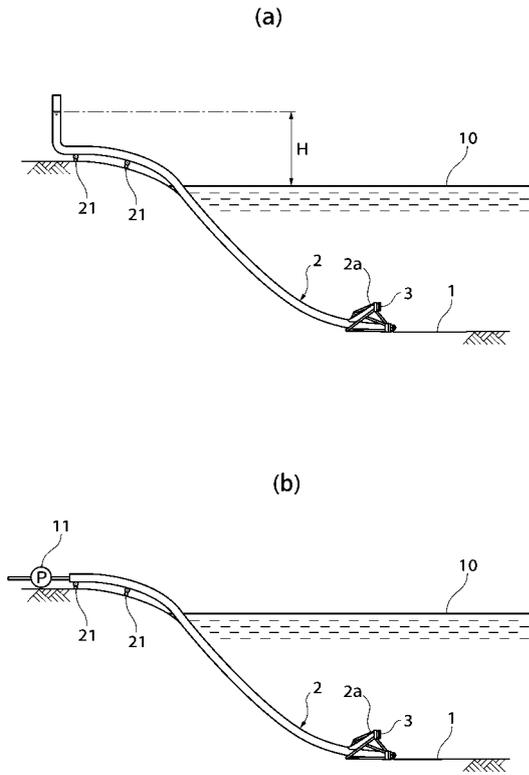
【 図 1 】



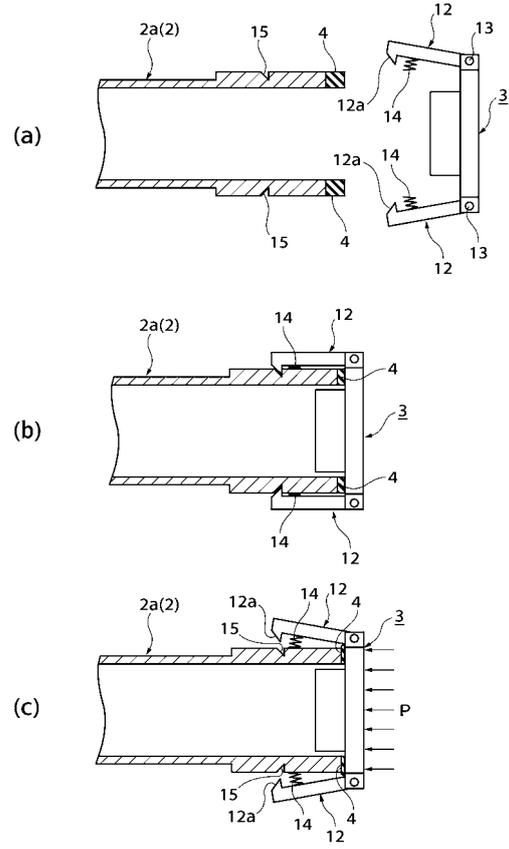
【 図 2 】



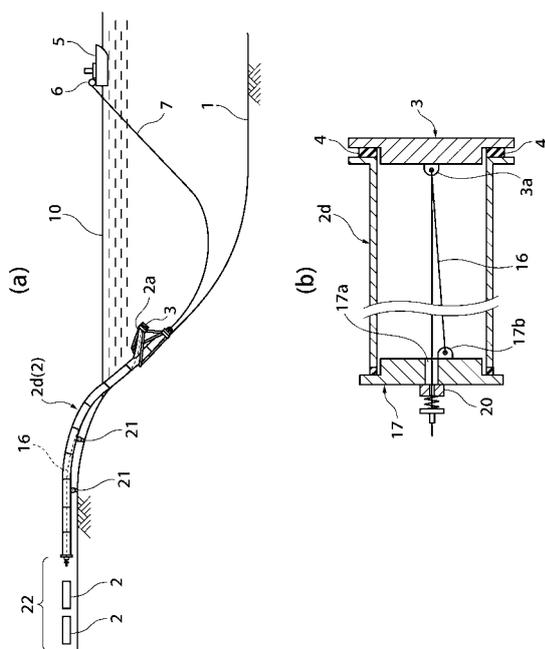
【 図 3 】



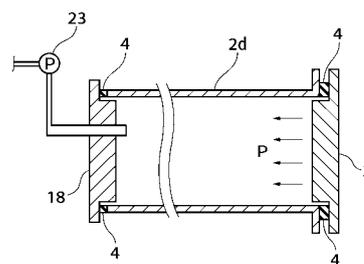
【 図 4 】



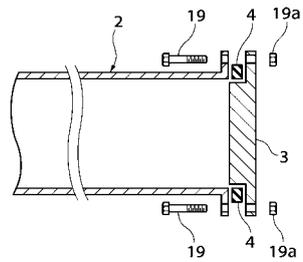
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 254287 (JP, A)
特開平10 - 073183 (JP, A)
特開平04 - 190729 (JP, A)
特開2000 - 179787 (JP, A)
特開昭62 - 283283 (JP, A)
特開2000 - 355960 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L 1/00 - F16L 1/04
E03B 3/04
F04B 47/02