

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4012147号

(P4012147)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>B 6 3 C</b> 11/50 (2006.01)	B 6 3 C	11/50
<b>E 0 2 F</b> 5/10 (2006.01)	E 0 2 F	5/10 E
<b>F 1 6 L</b> 1/12 (2006.01)	F 1 6 L	1/04 F
<b>F 1 6 L</b> 1/16 (2006.01)	F 1 6 L	1/04 H
<b>H 0 2 G</b> 1/10 (2006.01)	F 1 6 L	1/04 S

請求項の数 32 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-532769 (P2003-532769)	(73) 特許権者	503091161
(86) (22) 出願日	平成14年10月1日(2002.10.1)		グローバル マリン システムズ リミテッド
(65) 公表番号	特表2005-504202 (P2005-504202A)		イギリス国、エセックス シーエム2 5
(43) 公表日	平成17年2月10日(2005.2.10)		ピーディー、ケルムスフォード、ボアハム
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/004396		インターチェンジ、ウインズフォード
(87) 国際公開番号	W02003/029568		ウェイ 1、ニュー サクソン ハウス
(87) 国際公開日	平成15年4月10日(2003.4.10)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成16年5月31日(2004.5.31)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	0123658,7	(74) 代理人	100092624
(32) 優先日	平成13年10月2日(2001.10.2)		弁理士 鶴田 準一
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブル又はパイプの回収及び埋設装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

海底地層において水中で埋設されたケーブル又はパイプを回収するための回収装置(1)において、この回収装置が、

第1の表面(10)を有するシャンク(3)と、

第2の表面(13)を有するフルーク部材(5)と、

を具備しており、

通常の作業条件下で、前記装置が曳航方向(9)で曳航される場合に、前記フルーク部材及び前記シャンクの少なくとも一部分は、前記ケーブル又はパイプ(22)を回収するのに適した前もって決められた深さまで、前記海底地層内において埋設されており、更に前記第2の表面は、前記曳航方向に対して、前記第1の表面に比べて、横断面積において実質的により幅広く、

前記通常の作業条件下で、前記海底地層と少なくとも前記第1と第2の表面との間の相互作用が、前記装置を実質的に前記前もって決められた深さにおいて保持させる、前記第1と第2の表面における対向する力を生成するように、前記第1と第2の表面はお互いに対して配置される、

回収装置。

【請求項2】

通常の作業条件下で、前記第1の表面は、上方向力成分が前記シャンク内で、前記シャンクが前記海底地層を通り通過する際に生成されるように、下向きに傾斜させられる請求

項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

通常の作業条件下で、前記第 2 の表面は、下方向力成分が前記フルーク部材内で、前記フルーク部材が前記海底地層を通り通過する際に生成されるように、上向きに傾斜させられる請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記シャンク ( 3 ) は細長い請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記シャンクは、軸線を形成する細長い部分と、前記軸線から空間的に離れる遠位端部を有する分離部分 ( 4 ) と、を有する請求項 4 に記載の装置。

10

【請求項 6】

前記フルーク部材は、前記分離部分の前記遠位端部において又はそれに隣接して前記シャンクに取り付けられる請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記シャンクに取り付けられた曳航部材を更に具備しており、通常の作業条件下で、前記曳航部材の少なくとも一部分は、前記装置が前記前もって決められた深さにおいて保持されるように、前記海底地層と相互作用する請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記シャンクは、使用中に前記曳航部材に回転可能に連結されるように形成される請求項 7 に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記曳航部材は、スキッド部材 ( 8 A ) を更に具備しており、前記スキッド部材は、前記装置が前記前もって決められた深さにある時に、前記海底地層の表面に留まるように使用において形成される請求項 7 又は 8 のいずれかに記載の装置。

【請求項 10】

前記曳航部材は、前記装置を曳航するための使用において適用される遠隔操作式走行装置 ( R O V ) を具備する請求項 7 又は 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記曳航部材の一部分は 1 つ以上の剛体リンク ( 8 B ) により形成される請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 12】

前記一つ以上のリンク及び前記シャンクは各々、お互いに回転可能に連結される請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記リンクは、連結及び離脱されるように形成される請求項 11 又は 12 のいずれかに記載の装置。

【請求項 14】

1 つ以上の前記剛体リンクが、追加的なシャンクとフルーク部材とを具備しており、前記追加的なシャンク及びフルーク部材は、前記通常の作業条件下において、前記海底地層と前記表面と間の相互作用が対抗する力を生成して、前記装置が使用中に前記前もって決められた深さに保持されるように、お互いに対して配置される表面を有する、請求項 11 から 13 のいずれか一項に記載の装置。

40

【請求項 15】

前記装置は、1 つ以上の別の相互作用表面を更に具備しており、前記相互作用表面は、前記海底地層と相互作用して、前記第 1 と前記第 2 の表面の内のいずれか又は両者と同様な意味の力を生成するように使用において形成される請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 16】

生成される前記力は、前記フルーク部材により生成される力と同様な意味を有する請求

50

項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記別の相互作用表面は、翼 ( 3 1 , 3 2 ) として配置される請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

各翼は、前記装置が前記海底地層の表面における開始位置に使用において配置される場合に、前記翼が前記海底地層の表面に対して 3 0 から 5 5 度の間の角度を成すように配置される請求項 1 7 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記追加的フック部材の表面は、前記それぞれのシャンクの前記曳航方向に対する横断面における幅に比べて、前記曳航方向に対する横断面において、実質的により幅広い請求項 1 4 に記載の装置。

10

【請求項 2 0】

前記装置が前記海底地層の表面における開始位置に使用において配置される場合に、前記第 2 の表面は前記海底地層の表面に対して略 3 0 から 5 0 度の間の角度にあるように、前記装置は前記海底地層のタイプに従って形成される、請求項 1 から 1 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記角度は 3 0 から 3 5 度の範囲にある請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記角度は 4 0 から 5 5 度の範囲にある請求項 2 0 に記載の装置。

20

【請求項 2 3】

前記角度は実質的に 4 5 度である請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

通常の作業条件下で、前記フック部材の前記第 2 の表面において分解された前記曳航方向の成分は、前記曳航方向に対して 1 0 度以下の角度にある請求項 1 から 2 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記第 2 の表面において分解された前記成分は、前記曳航方向に対して実質的に 2 度の角度にある請求項 2 4 に記載の装置。

30

【請求項 2 6】

海底地層において水中で特定の深さで埋設されたケーブル又はパイプの回収方法において、この方法は、

請求項 1 から 2 5 のいずれか一項に記載の回収装置を曳航する手順 ( 5 1 ) であって、そこでは前記装置は、前記ケーブル又はパイプが係合させられる ( 5 4 ) までの前記特定の深さにおける使用するように構成される、曳航する手順と、

前記ケーブル又はパイプを回収する手順 ( 5 5 ) と、  
を具備する方法。

【請求項 2 7】

前記ケーブル又はパイプが係合された場合に、前記ケーブル又はパイプと前記回収装置との間の接触を検知する手順を更に具備する請求項 2 6 に記載の方法。

40

【請求項 2 8】

前記ケーブル又はパイプを係合した後に曳航作業を終了する手順と、  
前記ケーブル又はパイプを、前記回収装置を使用して前記海底地層の表面まで持ち上げる手順と、  
を更に具備する請求項 2 6 又は 2 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 9】

曳航する前に、前記装置を前記海底地層の表面に位置決めする手順を更に具備するので、前記曳航する手順が実施された場合に、前記装置は前記海底地層と相互作用し、更に前記前もって決められた深さへ移動する請求項 2 6 から 2 8 のいずれか一項に記載の方法。

50

**【請求項 3 0】**

曳航手段を使用して前記装置を曳航する手順を更に具備する請求項 2 6 から 2 9 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 3 1】**

前記曳航手段は洋上船舶である請求項 3 0 に記載の方法。

**【請求項 3 2】**

前記曳航手段は遠隔操作走行装置 ( R O V ) である請求項 3 0 に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、水中において地盤内に埋められたケーブル又はパイプを回収するための回収装置及び方法に係り、更にはケーブル又はパイプを埋めるための装置及び方法に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

ケーブル又はパイプが、地域又は国間における電力又は通信リンクを提供するために、海洋等の水中の広大な地域に設置されることは周知の事項である。その様なケーブル又はパイプを海底等の地盤の表面に単純に横たえることよりむしろ、これらを地盤自体内に物理的に埋めることが有利である。これにより前記ケーブル又はパイプに、より安定して且つ保護的な環境を提供し、特に漁業行為による損傷又は切断を防止する。

**【0 0 0 3】**

地盤表面下の埋め込み深さは、該ケーブル又はパイプの機能、場所、海底が形成される地層材料のタイプに依存する。一般的な埋め込み深さは 1 から 4 メーター ( m ) の範囲にある。

**【0 0 0 4】**

特定の種類の漁業行為において、「オッターボード」という網が、海底表面を日常的に貫通しており、そのため該ケーブル又はパイプがそれらの到達範囲外に埋められることが重要である。しかし近年、漁業作業における開発により、これらの貫通深さが増大されてきており、その結果世界の幾つかの地域において、ケーブル又はパイプの埋め込み深さを増大することが必要になってきた。

**【0 0 0 5】**

埋め込み深さを増大することに関連する多くの技術的問題が存在しており、一般的には、より大きな装置が、その様なより深い深さにおける埋め込み、アクセス ( ケーブル等への到達 ) 又は回収作業のために必要である。これはまた、費用の面における不利益に係る。

**【0 0 0 6】**

ケーブル又はパイプは従来、「グラブネル ( grapnel : つかみ機 ) 」を使用してそれらの埋設位置から回収される。これは、2 つの主要構成要素により形成されており、海底に設置されるシャンク ( 柄 ) と、前記シャンクに取り付けられるフルーク ( 鉤 ) である。フルークは、前記ケーブル又はパイプに係合するに十分な深さまで海底を貫通する。シャンクとフルークは従って、フックとして効果的に作動し、シャンクが水面の船により海底表面を横切り曳航される場合に、フルークは、ケーブル又はパイプに接触するまで、海底下の地層を通り引張られる。グラブネルの作動可能な回収深さは、フルークの長さにより決定され、従来のグラブネルの設計に関して、シャンク長さはフルーク長さの約 3 倍であるべきであることが確立されている。この理由により、深いケーブルの回収のためのグラブネルは大きく且つ重くなる。

**【0 0 0 7】**

例えば長いチェーン等の形の曳航ラインは、洋上の船舶をシャンクに接続しており、このチェーン内の張力は曳航作業中に監視される。ケーブル又はパイプがフルークにより係合される場合に、曳航ライン内の張力は増大する。フルークは、ケーブル又はパイプが海底の表面に引き出されるような角度が付けられており、更なる従来の回収作業はその後、

10

20

30

40

50

例えば水中遠隔操作走行装置（ROV）を使用して実施される。

【0008】

水中ケーブルに関して、種々のケーブルサイズが、電力輸送又は通信等のそれらの機能によって使用される。例えば、外装（アーマード）電力ケーブルは、100mmの一般的な直径を有する場合があります、一方、軽量の光ファイバー通信ケーブルは約15mmほどの直径しか有さない場合がある。ケーブルは、曳航ライン張力の増加を検知して一般的に位置出しされるので、一般的により弱いより小径のケーブルが、大きな曳航力が使用されることにより、グラブネルにより簡単に切断される高いリスクが存在する。

【0009】

このことは、より大きく且つより重いグラブネルが使用され、対応する曳航力がより大きい、大埋設深度において特に問題となる。この場合において、ケーブルとの接触により生じる張力の増加は、全体の曳航張力におけるより小さな小部分であるので、検知がより困難である。

【発明の開示】

【0010】

例えば、2.5mにおいて埋設されたケーブルの回収用に設計されたグラブネルの一般的な曳航力は、40tonまでである可能性がある。その一方で、一般的な光ファイバーケーブルは約30tonまでの単一の軸方向の張力を耐え得るだけである。

EP-A-0828031は、第1の役割と可動な第2の役割とを有する水中式ブラウを開示しており、前記ブラウにより提示（実現）される掘られた外形の深さは変化させることが可能である。これとは別の案においてUS-A-5456551は、海底地層に溝を掘るための水中自己案内式システム（装置）を開示する。

【0011】

本発明の第1の形態に従い、回収装（1）は、第1の表面（10）を有するシャンク（3）と、第2の表面（13）を有するフルーク部材（5）とを具備しており、通常の作業条件下で、前記装置が曳航方向（9）で曳航される場合に、前記フルーク部材及び前記シャンクの少なくとも一部分は、前記ケーブル又はパイプ（23）を回収するのに適した前もって決められた深さまで、前記海底地層内において埋設されており、更に前記第2の表面は、前記曳航方向に対して、前記第1の表面に比べて、横断面積において実質的により幅広く、前記通常の作業条件下で、前記海底地層と少なくとも前記第1と第2の表面との間の相互作用が、前記装置を実質的に前記前もって決められた深さにおいて保持させる、前記第1と第2の表面における対向する力を生成するように、前記第1と第2の表面はお互いに対して配置される、回収装置を提供する。

【0012】

多くの従来技術の問題は、回収装置を利用することにより処理可能であり、その回収装置は、前記海底地層の表面に沿って設置される、シャンクを具備することに依存しないことに気が付いた。対照的に、本発明の回収装置において、前記シャンクの少なくとも一部分は使用において埋設されており、多くの場合において、前記シャンク及びフルーク部材は、曳航時において、前記海底地層内に全体的に潜っている。

【0013】

同じ解決案がケーブル又はパイプの埋設に適用可能であることにやはり気が付いた。従って本発明の第2の形態に従い、海底地層内に水中でケーブル又はパイプを埋設するための装置が、第1の表面を有するシャンクと、第2の表面を有するフルーク部材とを具備しており、通常の作業条件下で、前記装置が曳航方向で曳航される場合に、前記フルーク部材及び前記シャンクの第1の表面の少なくとも一部分は、前記ケーブル又はパイプを埋設するのに適した溝を掘るように、前もって決められた深さまで、前記海底地層内において埋設されており、更に前記通常の作業条件下で、前記海底地層と少なくとも前記第1と第2の表面の埋設された部分との間の相互作用が、前記装置を実質的に前記前もって決められた深さにおいて保持させる、前記第1と第2の表面における対抗する力を生成するように、前記第1と第2の表面はお互いに対して配置されており、更に前記装置は、ケーブル

10

20

30

40

50

又はパイプを前記溝へ案内するための手段を具備する。

【0014】

前記案内手段は、チューブ、フープ（輪）、フラップ（羽根板）又は指を具備しても良く、従って前記ケーブル又はパイプを完全に囲い込む必要がない。前記海底地層は、曳航時に前記シャンクの周りで流動する傾向があり、この地層材料は、前記シャンクが通過して一種の船首波効果を生じた後に、短時間の間その位置を保持することが分かっている。これにより、前記ケーブル又はパイプを、任意の関連する装置と共に、前記シャンクの後部に沿って溝内へ通過することにより埋設可能にする。フラップ又は指は静止しても良く、あるいは水圧的に可動に構成されて溝幅を拡げて、リピーター等のより大型の装置のより容易な埋設を可能にしても良い。

10

【0015】

従来、回収又は解説作業に関して、装置は任意の所望の前もって決められた深さにおいて作動するように構成されても良い。例えば2 m以上の前もって決められた大きな深さは従って、装置の寸法及び重量を大幅に増大する必要なしで実現可能である。既知の装置と異なり、本発明のシャンクは、この機能を実行するように形成された単なるフルークよりむしろ、ケーブル又はパイプに係合するように使用されても良い。結果として、装置の全体の寸法及び重量は、既知のグラブネルに対して減少可能である。2.5 mにおけるケーブル回収に使用される本発明による装置の一例において、装置の典型的な重量は約1トンであり、その一方で同等の従来のグラブネルは3トンオーダーの重量を有する。

【0016】

この主要な利点は、特に深いケーブル又はパイプに関して、対応する曳航力が従来のグラブネル及びプラウ（鋤）に対して、より小さいことである。回収のケースにおいて、これは、小径のケーブル又はパイプを、損傷の可能性を低下した状態で検知可能にする。

20

【0017】

装置の寸法及び対応する曳航力の低減の可能性はまた、回収又は溝掘り作業の全体費用が減少可能であるので経済的に好ましい。本発明はまた、現在使用される深さに比べて、より大深度でのケーブル又はパイプの将来的回収又は埋設の可能性を提供し、その一方で従来の装置の大型化は、曳航中の検知の容易性及び費用の面において益々困難性が增大する。

【0018】

装置は、装置の重量と、300 kPa以上までのせん断強さを保有可能である、例えば粘土又は砂等の典型的な海底地層材料と、構成要素の寸法及び配置と、更に特には第1と第2の表面の配置とを考慮して、特定の人もって決められた深さにおいて稼働するように設計される。曳航速度は、曳航力に直接的に影響し、装置の作動には影響しないが、約0.5から1 km/h等の遅い曳航速度が使用されなければならない。

30

【0019】

一般的に、通常の作業条件下で、前記第1の表面は、上方向力成分が前記シャンク内で、それ（前記第1の表面）が前記海底地層を通り通過する際に生成されるように、下向きに傾斜させられる。従って、前記第2の表面は、下方向力成分が前記フルーク部材内で、それ（前記第2の表面）が前記海底地層を通り通過する際に生成されるように、上向きに傾斜させられる。

40

【0020】

多くの場合において、シャンク及びフルーク部材の全体は、前もって決められた深さで回収又は埋設作業中に埋設される。一般的に装置は、チェーン又は鋼製ケーブル等の、シャンクに取り付けられた曳航部材を更に具備する。シャンクが完全に埋設された場合に、通常の作業条件下で曳航部材の少なくとも一部分は、装置が前もって決められた深さで保持されるように海底地層と相互作用する。従って、海底地層と曳航部材との間の相互作用に対して考慮されることが好ましい。船舶等の、装置を曳航するために使用される手段は、上方向力を提供しない。

【0021】

50

曳航部材は従って、フレキシブルであるか又は剛体部材のいずれかであっても良く、剛体の場合、シャンクは使用中に、曳航部材に回転可能に連結されるように形成されることが好ましい。曳航部材はまた、スキッド部材を更に具備することが好ましく、前記スキッド部材は使用において、装置が前もって決められた深さにある場合に、海底地層の表面上に留まるように形成される。曳航部材は1つ以上の剛体リンクを具備しても良い。各これらのリンクはお互いに回転可能に連結されることが好ましい。一般的にその様なリンクは細長い形状で形成されるが、1つ以上のそれら(リンク)は、追加的シャンク及びフルーク部材を実際に具備しても良く、これらはお互いに対して配置される表面を有するので、通常の作業条件下で、海底地層と表面との間の相互作用は、装置が使用中に前もって決められた深さに保持されるように、対抗する力を生成する。この構成において、多数のその様なグラブネルが共に連結されて、回収又は埋設のより大深度を実現しても良い。

10

**【0022】**

装置は、海底地層と相互作用するように使用において形成される、1つ以上の相互作用表面を更に具備して、第1及び/又は第2の表面のそれら(力)と同様な意味の力を生成することが好ましい。これらは、「翼」又は小さな側板として配置されることが好ましい。翼は従って、リンク(もし存在すれば)上に、又は例えば装置のシャンク上に具備されても良い。一般的に1つ以上の翼が、これらの任意のものの上に具備されても良い。

**【0023】**

翼は従って、第1と第2の表面のそれぞれの形態に依存する、上方向力又は下方向力を生成するように構成されても良い。しかし翼は、フルーク部材により具備される第2の表面のそれ(力)と同様な意味における力を生成するように具備されることが好ましい。その様な別の相互作用表面の使用は、追加的な力を生成しており、その力により、より小さいフルーク部材の表面が、与えられた前もって決められた稼働深さにおいて使用可能である。リンクに関連して使用される場合に、これらは、リンク又はシャンクに余剰の回転を与え、それにより貫通深さを深くする。

20

**【0024】**

角度は、装置が開始位置にある場合に、海底地層の表面に対する相互作用表面間に形成可能である。一般的にこの角度は、30から55度の間にあり、最初の埋設プロセスを補助する。

**【0025】**

回収又は埋設装置の曳航に必要な曳航力を最小にすることが望ましく、更に前もって決められた深さにある場合に、装置が海底上から曳航されても良いが、しかし曳航方向に対するその(装置)の外形が実質的に一定で保持されるように、装置のネットの(正味の)回転は存在しないことがやはり望ましい。

30

**【0026】**

一般的に従ってシャンクは、細長い形状で形成されており、曳航中にシャンクの細長い長さは、曳航方向に沿って配置されているが、第1の表面に力を生成するためにそれ(曳航方向)に対してある角度で配置される。フルーク部材がシャンクに直接取り付け可能であったが、しかしシャンクは、軸線を規定する細長い部分と、この軸線から空間的に離れる遠位端部を有する別の分離部分とを有することが好ましい。フルーク部材は、分離部分の遠位端部に取り付けられることが好ましいが、それは、このことがケーブル又はパイプとの係合の可能性のある垂直方向の範囲を増大するからである。分離部分は一般的に、フルーク部材とシャンクに対して後側に配置されるので、一旦係合すると、ケーブル又はパイプは分離部分に隣接して保持される。

40

**【0027】**

フルーク部材(又はリンクとして作用する任意の追加的フルーク部材)の第2の表面は、シャンク(又は任意の追加的シャンク)の幅に比べて、曳航方向に対する横断面の幅が実質的により広いことが好ましい。各フルーク部材は一般的に略平面であり、第2の表面として作動する上部の平らな表面が、曳航方向に略直交する平面法線を有するように配置されるが、しかしこの方向に向かって少し角度が付けられる(2~3度の角度で)ので、

50

力は第2の表面上において生成される。

【0028】

フルーク部材の第2の表面において分解される曳航方向成分は従って、曳航方向に対して10度以下の角度にあることが好ましく、更に曳航方向に対して実質的に2度にあることがより好ましい。フルーク部材が結局、曳航走行中に到達し保持する角度は、海底地層のタイプ、装置の寸法等の多数の要素に依存する。より小さな角度はドラッグ（抗力）を減少するが、より大きな角度に対してより小さな垂直力を生成することが分かっている。

【0029】

各フルーク部材の第2の表面は、第2の表面に対する法線に沿って見た場合に、それが2つの先端部に向かって狭くなるように配置されることが好ましく、それら（先端部）は、シャンクの各側部に配置されていて且つ一般的に曳航方向に突き出る。これらの先端部は、追加的支持なしでの任意の貫通の前に、装置を海底地層において垂直にそれ自体を配置可能である。これらはまた、フルーク部材のより大きな部分により最初に海底地層を貫通させて、これによりシャンクが海底地層に接触する前に、より大きな下方向力を形成する。これは、「引き込む」力を増大させて、それにより貫通を補助する。

【0030】

シャンクの第1の表面は一般的に細長く、且つフルーク部材の平らな表面に対して狭い。第1の表面は従って、曳航方向の方向において比較的長い相互作用長さを形成しており、これは、第2の表面と協働して、曳航中における装置の回転及び垂直な向きを保持する。

【0031】

シャンクは一般的に細長い、しかしこれが直線状の形状であることは必要ではなく、実際に曲線形状が使用可能であり、一例は蹄鉄（U字形）の形状である。シャンクの任意の形状が、適切な第1の表面が形成される限り、使用可能であるが、しかし海底地層から離れるようにシャンクを曲げることは利点があり、その理由は、このことが、シャンクがそれ（海底地層）に接触する前に、フルーク部材のより多くの部分を海底地層に侵入可能にするからであり、その様な接触は海底の貫通に対して機能する上方向力を生成する。しかし装置は、埋設前に海底地層の表面における開始位置において使用される場合に、第2の表面が海底地層の表面に対して30から55度の間の角度にあるように装置が形成されるように、配置されることが好ましい。この角度は、海底地層との任意の追加的相互作用表面（存在する場合には）により形成される角度と同じ角度であることが好ましい。

【0032】

分離部分に対して遠位のシャンクの端部は一般的に、曳航部材への接続に使用されるが、その理由はこの端部が曳航方向に対して最前部であるからである。

【0033】

本発明による回収又は埋設装置にはまた、それが稼働のために、前もって決められた深さまで最初に埋設することを必要としないという利点がある。それは、海底地層に向かって角度を有するフルーク部材の第2の表面（及び任意の追加的相互作用表面）により、海底地層の表面に単に設置されても良く、装置が最初に曳航された場合に、第2の表面は海底地層内にくい込み、そして装置は海底表面下に引き込まれる。装置は従って自己埋設機能を提供する。

【0034】

本発明の第3の形態に従い、海底地層において水中で特定の深さで埋設されたケーブル又はパイプの回収方法は、前記本発明の第1の形態による回収装置を曳航する手順であって、そこでは前記装置は、前記ケーブル又はパイプが係合させられるまで前記特定の深さにおいて使用されるように構成される、曳航する手順と、前記ケーブル又はパイプを回収する手順とを具備する。

【0035】

一般的に、船等の洋上船舶は、曳航手段として具備されており、曳航作業を遂行するために使用される。前記方法は、曳航前に海底地層の表面に装置を配置する手順を更に具備

10

20

30

40

50

して、前記曳航する手順が実施される場合に、装置は海底地層と相互作用して前もって決められた深さまで移動することが好ましい。

【0036】

場合によって、曳航作業は、海底地層の表面上の潜水式遠隔操作走行装置（ROV）の形態の曳航手段により実施されても良い。これは、より軽量のケーブル又はパイプが、例えば湖や川等の環境で使用される場合に、特に利点がある。ROVは遠隔で装置を曳航しても良く、これにより作業中に装置から分離されても良い。これとは別に、ROVはヒッチポイント（引っ掛け点）において装置に直接的に連結されても良い。

【0037】

一般的に、ケーブル又はパイプが係合される場合に、該方法は、前記ケーブル又はパイプと回収装置との間の接触を、例えば曳航ラインにおける張力を監視することにより検知する手順を更に具備する。係合後に、方法は一般的に、曳航作業を終了する手順と、回収装置を使用して海底地層の表面までケーブル又はパイプを持ち上げる手順とを更に具備する。

10

【0038】

本発明の第4の形態に従い、海底地層において特定の深さでケーブル又はパイプを埋設する方法は、本発明の第2の形態による装置を曳航して、特定の深さで溝を掘る手順と、前記ケーブル又はパイプを前記溝に供給する手順とを具備する。

【0039】

ROVはまた、曳航作業を実施してケーブル又はパイプを埋設する作業に使用可能であり、その場合、装置を遠隔で曳航するか、又はそれに直接的に連結されるかのいずれかにより実施される。ケーブルは、ROV上又は溝掘り装置自体上に配置されたりール又は「糊壺」(glve pot)から分配されても良い。

20

【0040】

本発明の別の利点は、装置の可動深さが既知の装置に比べてより一定であることである。これは、一般的にその様な従来の装置は、車輪又はスキッドを使用して曳航力を減少させるからであり、シャンクは、海底地層の表面に沿う曳航において、表面輪郭により、垂直に撓んでも良い。これは、下のフルーク内において対応する動きを生じる。これは一般的に、本発明により発生しないが、その理由は、シャンクが少なくとも部分的に埋設されており、多くの場合に海底地層下に完全に埋設されることによる。

30

【0041】

本発明に従う回収及び埋設装置、及び方法の例は添付図面を参照しながら、既知の装置と比較して以下に説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

図1は従来のケーブル回収グラブネル100を示す。これは、シャンク（柄）101と、該シャンクの一方向の端部に取り付けられたフルーク（鉤）102とを有する。シャンクは、フルーク102が海底103を貫通した状態で海底の表面に設置される。曳航ワイア104は、遠隔の洋上船舶（図示されない）により曳航方向105でグラブネルが曳航されることを可能にする。

40

【0043】

図1に示されるように、海底を貫通するためのグラブネルの設計に対する従来の（解決）案は、グラブネルシャンクの長さがフルークの長さの約3倍であるものである。前述したように、3mの貫通深さを得るために、約9m長さのグラブネルシャンクが使用される。その様なグラブネルの重量は一般的に、3から5トンの間にある。このことは、曳航ワイア104を介してグラブネルに伝達されるべき過大な曳航力を必要とする。その様な力は40トンにまでなる可能性があるが、但しこれは、シャンクと、フルークと更に海底の地質の正確な設計に依存する。

【0044】

図2は、本発明のグラブネル1の例を示しており、それが海底6に置かれて最初の位置

50

とその後埋設される位置の2つの状態を示す。これは、細長い部分3と分離部分4とを有する、シャンク2を有する。シャンク2の全長は約1mである。フック部材5は、シャンク2の分離部分4の端部に取り付けられる。チェーンの形の曳航ライン8は遠隔の洋上船舶(図示されない)に取り付けられており、前記洋上船舶は、曳航方向9において海底地層7を介してグラブネル1を曳航するために使用される。

【0045】

曳航ライン8はスキッド(そり)板8A(スキッド部材)に連結されており、前記スキッド板はソリッド(堅固な)リンク8Bによりシャンク2に連結される。リンク8Bは、堅固な(ソリッド)構造であるべきであり、それによりシステム(装置)に捻り剛性を与えて、グラブネルが大きな石等に衝突した場合に、グラブネルが横向きに回転することを防止補助することにより、性能を改善することが分かっている。このリンク8Bの最適長さは下記の表1に示される。リンクのより長い長さに関して、取り扱いをより容易にするために、リンクを関節式にする方法を含むことが有用である場合がある(後記するように)。各リンク構成部分の一般的な寸法は、長さ2.5mで厚み約20mmで幅約150mmである。

10

スキッド板8Aは、システム(装置)に追加的安定性を付与補助する。

【0046】

グラブネルが曳航方向9で曳航される際に、細長い部分3の下部表面は、海底地層7に対する第1の表面10を形成する。これは、シャンク2の細長い部分3に作用する、垂直力成分と水平力成分を生成する。

20

【0047】

分離部分4の端部に取り付けられたフック部材5は、拡げられた上部表面13を有する概略平面である(図3)。グラブネル1が曳航方向9で曳航される際に、これは海底地層7との相互作用のための第2の表面を形成する。第2の表面13は、曳航方向9(のそれ)に対して角度 $\theta$ をなす(図2に示される)。角度 $\theta$ は、装置の設計及び表面13の関連する寸法に依存する。この場合に $\theta$ は約2度である。海底地層7との相互作用はフック部材内に下方向力成分と水平力成分とを生成する。

【0048】

図2に示されるように、それが実際に貫通する前の海底に対するフックチップ(先端部)の角度は、レイク(傾斜)角度又は貫通角度 $\alpha$ として定義される。これは、海底地層のタイプに依存し、一般的に約30度から55度の範囲にある。一般的に、粘土地質において、30から35度が適当であり、一方砂及び堆積地質では40から55度が使用されるべきである。柔らかい土質での一般的な使用に関して、約45度の角度は良好な結果を生じる。

30

【0049】

この場合において、グラブネル1が曳航中保持される深さは、リンク8B及び細長い部分3の長さ主に依存することが分かっている。

【0050】

図3は、第2の表面13を垂直方向から見たフック部材5を示す。曳航方向9もまた指示されている(上記のように)。シャンク2は断面が長方形であり、その断面は曳航方向9に対する横方向において狭い寸法16を有することが分かる。これは、曳航中におけるシャンク2により生成されるドラッグ(引き力)を減少するように作用する。第2の表面13は一般的に、長方形であり、例寸法は下記表1に示される。フック部材5の第2の表面13は従って、かなりの表面積を有するが、この表面は曳航方向9に対して小さな角度を示しており、実施にこの部材の断面積もまた図2に示されるように、ドラッグ(引き力)を減少するように非常に限定されることが記憶されるべきである。

40

【0051】

下記の表1は1~3mの埋設深さに必要とされるグラブネルの一般的な寸法を示す。

【0052】

【表 1】

最大深さ (m)	リンク長さ (m)	板寸法 (mm)	シャンク長さ (mm)	シャンク幅 (mm)
1	9	250×130	300	20mm
2	10	700×350	840	25mm
3	12	1140×570	1370	25mm

10

## 【0053】

第2の表面13は、シャンク2のいずれの側部にも等しい表面積を有しており、曳航方向9に対してこの表面の前部分において尖った三角形領域17を有する。これらの各三角形領域は、ナイフとして作用して且つフルーク部材5の海底地層7内への切るような進行を補助すると共に貫通の前に装置を安定させる、地点18で終結する。

## 【0054】

上記の装置を使用して埋設された水中ケーブルを回収するための回収作業は以下、図4、5a及び5bを参照して検討される。

## 【0055】

回収作業は図4のステップ(手順)50で開始する。図5aに示されるようにグラブネル1は、フルーク部材が角度で海底地層7内で下向きに傾斜した状態で開始位置において海底6に当初設置される。曳航ライン8は洋上船舶20に接続されており、洋上船舶20は、曳航ライン8の部分2.1により指示されるように、曳航方向9においてグラブネル1から空間的に分離される。図5aに示されるように、水中ケーブル22は、曳航方向においてグラブネルの前方の特定水深に埋設される。このケーブル22の埋設深さは既知であるので、ケーブル22の回収に適した作業深さを有するグラブネルが予め選定される。

20

## 【0056】

洋上船舶はその後、適切な速度で曳航方向において移動開始する(図4のステップ51)。これは、グラブネル1のフルーク部材5を海底地層7内へ突き込ませる。この段階において、フルーク部材5における下方向の力は、シャンク2の第1の表面10の任意の上方向の力に比べてかなりより大きく、従ってグラブネル1は、曳航作業が進行すると、図4のステップ52において貫入する。貫入が継続すると、グラブネルは、シャンクが埋め込まれる際に回転を開始し、海底地層7は表面10と相互作用を開始する。これは、図5aにおいて矢印23により示される。

30

## 【0057】

グラブネル1の回転は、曳航方向に対して、減少された第2の表面面積13と増加された第1の表面面積10を形成する。グラブネル1が回転すると、シャンク2における上方向力成分は増大し、フルーク部材5における下方向力成分は減少する。

## 【0058】

グラブネル1の埋設深さが増大すると、リンク8Aもまた埋め込まれて、グラブネルへの垂直力成分を、水平力成分と共に生成する。システム(装置)は結局、リンク8Bと第1の表面10への上方向力が、全体としてグラブネルとチェーンの重量と共に、曳航方向9に対して角度での表面13への下方向力により、対抗(反対方向に作用)されるように安定する。リンク及び曳航ラインは接続されるが、曳航ラインはグラブネルを前方へ引くことに純粹に使用され、リンクは種々の深さへの貫通のために使用される(即ち、リンクがより長いと、埋設深さはより深い)。この地点において、もはやグラブネルへの任意のネットの(正味の)回転又は垂直方向の力は存在しない。従って図4のステップ53において、グラブネルはその所望の深さを保持する。曳航が継続されると、グラブネル1は、図5aの25で示されるように、大体一定の深さで地層7を通り移動する。

40

## 【0059】

50

曳航ライン 8 の張力は、曳航ライン自体のそれ（水平力成分）と共に、全体として水平力成分を含む、グラブネル 1 により生じる合計のドラッグ（引き力）の関数である。

【 0 0 6 0 】

グラブネルはその後、ケーブル 2 2 がシャンク 2 の細長い部分 3 により係合されるような位置 2 6 に達する。これは、図 4 のステップ 5 4 で発生し、この地点において曳航ライン 8 内の張力における増加は、船舶 2 0 上の適当な監視装置（モニタリングデバイス）を使用して検知される。ケーブル 2 2 が係合されると、それはシャンク 2 の細長い部分 3 に沿って移動し、更に分離部分 4 に隣接する領域内に移動する。ケーブル 2 2 は従って、効果的にフック（鉤掛け）されて、船舶 2 0 はその後、図 5 b で示されるように、グラブネルの前又は直上に再度位置決めされる。

10

【 0 0 6 1 】

曳航ライン 8 は通常、船舶がグラブネルに接近する際に、張力下で船舶上に回収される。曳航ラインがより垂直な状態に接近すると、シャンク 2 を有するグラブネル 1 は、ケーブルの周りでより垂直な状態まで回転する。ケーブル 2 2 はフルーク部材 5 と分離部分 4 に隣接するシャンク 2 との間に保持される。

【 0 0 6 2 】

図 4 のステップ 5 5 において、曳航ライン 8 が船舶 2 0 が船舶 2 0 上に巻き上げられると、グラブネル 1 は海底地層 7 を通り上方向に引き抜かれ、それによりケーブルをそれと共に引き抜く。この様に、ケーブル 2 2 は海底 6 の表面まで運ばれる。海底表面において一度、更なる従来の定められた通常のケーブル保守及び回収作業が実施可能であり、それは例えば、洋上船舶 2 0 の甲板上に 2 つの端部を運び上げ可能にするために、ROV を使用してケーブルを切断することである。

20

【 0 0 6 3 】

図 6 は本発明のこれとは別の例を示しており、そこでは前述のものに同様の装置が同様な参照番号により指示されている。この実施の形態では、グラブネルは、モジュール式の関節状リンク共に使用されることに適合するように構成されて、グラブネルを種々の深さにおいてケーブル又はパイプの回収あるいは埋設に使用する能力を提供するように構成される。図 6 において、その様なグラブネル 1 は、任意のリンクを全く有さない状態で示されており、従って「ヒッチポイント（つなぎ点）」3 0 においてスキッド板 8 A に回転可能に直接取り付けられる。図 6 はまた、海底地層 7 への侵入のためのグラブネルの開始地点を示しており、これにおいて「レイク（傾斜）」又は「貫通」角度は約 4 0 度であり、この角度はフルーク部材 5 が海底地層 7 に対して成す角度である。

30

【 0 0 6 4 】

前の例のように、グラブネルの作動位置がまた、角度であるように示されており、その角度はフルーク部材 5 の表面 1 3 と水平方向との間に形成された角度である。この場合において、最小の曳航張力を与えるための角度は約 2 度である。これは、グラブネルの幾何学的形状や土質等の幾つかの要素に依存しており、2 から 1 0 度の範囲が通常である。

【 0 0 6 5 】

記述された配置は、合理的に浅い回収深さに適している。しかし、より大きな深さに関して、一以上のリンク 8 B が、前記ヒッチポイント 3 0 及びグラブネル 1 のシャンクに対して使用されており、各々はお互いに回転可能に接続される。

40

【 0 0 6 6 】

この例において、多数のリンクが装備される（例えば、2 または 3 基）場合、リンクの列とグラブネル 1 により形成された安定状態の形態は、直線状ではなく、むしろ海底地層 7 内へ下向きの曲線である。その様なリンク状システム（装置）の効果は、必要な全体的曳航力は、同様な寸法の大型の単一デバイスに比べて低減されることである。特に、各リンク間の回転可能な接続部（カップリング）とヒンジポイント 3 0 とグラブネルは、ケーブル又はパイプが係合されてしまった時に、図 5 b に示す位置までグラブネルを回転するのに必要な力を大幅に減少させる。これは、全体的に結合された装置が一度に新規の形

50

態に強制的に動かされることよりむしろ、装置の部分が一度に一つ独立して回転可能であることによる。これにより、装置の全体の構造的強度要求を軽減する。

【 0 0 6 7 】

上記の関節式リンクシステム（装置）はまた、非常に深いケーブル又はパイプの回収に関して、増大した数のリンクが同じグラブネルと共に使用可能であることに利点を有する。これらが装置に沿って種々の点で回転しないならば、装置は全体として、回収作業の前及び後の両者において、洋上船舶上で操作することが非常に困難なものになる。特に、装置が海から船舶の上に引き上げられる場合に、それは一般的に曲面上をたぐり寄せられる。そうする場合に、それは種々の点で回転しており、そのことは、装置をこの面に、より容易に適合可能にする。これは順に、荷上げ装置を一層よりコンパクトに形成可能である

10

【 0 0 6 8 】

使用において、多数のリンク 8 B を有するグラブネルの当初の埋設プロセスにおいて、装置の構成要素は、グラブネルの端部から実質的に配置のそれらの順番でそれら自体を埋設する。最初に装置のグラブネル部分は、海底地層内へ貫入し、その作動位置に向かって回転し、その際残りの他のリンクは海底表面に直線状に配置されたままである。グラブネルに取り付けられた第 1 のリンクはその後、次のリンクと共にその回転地点の周りで回転を開始し（スキッド板 8 A に対してより近く）、残りのリンクは回転表面上に留まる。埋設が継続するに従い徐々に、リンクは、最後のリンクがヒンジポイント 3 0 の周りで回転する順番で埋設される。スキッド板 8 A は、海底地層 7 の表面に留まる。

20

【 0 0 6 9 】

図 7 示されるように、装置は別の相互作用表面を具備可能であり、前記相互作用表面はフルーク部材 5 の表面 1 3 と同じ方法で作用する。単一のリンク 8 B がまた図示される。その様なリンクのための一般的な長さは 1 から 2 m の間にある。

【 0 0 7 0 】

本例において、2つの別の相互作用表面が、追加的対の翼 3 1 としてグラブネル 1 に適用されており（装置のいずれかの側に）、その一方で別の対の翼 3 2 がまたリンク 8 B に付加される。

これらの翼は図 8 a、8 b 及び 8 c により明確に示される。

30

【 0 0 7 1 】

図 8 a は、グラブネル部材 1 の側部に取り付けられた翼 3 1 の立体図を示す。曳航方向 9 がまた示される。同様な翼が、グラブネル 1 のいずれかの側部に具備されることが分かるはずである。この場合において、これらは主要フルーク部材 5 に対して同様な角度で傾けられる。図 8 b は翼の上からの第 2 の図を示しており、そこでは海底地層が相互作用する表面 3 3 の範囲が示される。図 8 c は翼 3 1 又は 3 2 のそれぞれのグラブネルシャック 2 の本体又はリンク 8 B との角度を図解する。この場合において前記角度は X と指示されており、翼が安定状態の埋設位置にある場合に、それらが水平方向に対して約 の角度を成すように、これは一般的に配置されても良い。リンク 8 B とグラブネル 1 は、それらが安定状態の埋設位置にある場合に、必ずしも直線状形態を形成しないので、対の翼の各々の関する実際の角度 X は異なっても良い。

40

【 0 0 7 2 】

翼 3 1、3 2 はフルーク部材 5 に対して同様な状態で作動する。しかしそれらは、装置がケーブル又はパイプに係合完了しており更に回収のために回転される必要がある場合に、この回転が、単一のフルーク部材 5 における対応するより大きな表面 1 3 よりむしろ、少数の別個の表面（翼の表面 3 3 及びフルーク部材 5 の表面 1 3 により形成される）の使用により非常に助けられるという別の利点を提供する。これは、装置内の応力を大幅に減少する一方で、それは吊り上げ位置へ回転させられる。

【 0 0 7 3 】

グラブネルシャック 2 及びリンクの表面が上向きの力を形成するので、装置の全体の作

50

動はしかし、同様な状態で実行されており、その一方でフルーク部材及び翼のこれら（作動）は下向きの力を形成し、更にこれらの力は装置の安定状態の深さを維持するようにバランスされる。

【 0 0 7 4 】

本明細書の任意の例において記述された装置は、洋上船舶又は海底地層の表面に沿って駆動される R O V のいずれにより曳航されても良い（必要な曳航力に依存して）ことが認識される。R O V は従って、曳航ライン 8 に接続されて装置から分離した状態のままであっても良く、あるいは実際にそれは、スキッド部材としてスキッド板 8 A を置換しても良いが、その場合において装置は上記のヒッチポイント 3 0 を使用して R O V に取り付けられる。

10

【 0 0 7 5 】

図 9 a から 9 d に示される別の実施の形態において、実際のグラブネルはリンク 8 B として使用されており、これはフルーク部材 3 4 を有する。図 9 a に示されるように、スキッド板 8 A は再度ヒッチポイント 3 0 を具備しており、それに対して前出の例に従う上記のタイプの第 1 のグラブネルが取り付けられており、これはリンク 8 B を形成する。このリンク 8 B の後部端部において、主なグラブネル 1 が回転可能に接続される。前の例の翼は従って、「リンクグラブネル」8 B のフルーク部材 3 4 により効果的に置換される。図 9 a から 9 d は、この合成式グラブネルシステム（装置）の所望の安定状態の作動深さへの進行的埋設作業を示す。これらの図には示されていないが、2 つのグラブネル 8 B の各々に関して角度 は、第 2 のグラブネルが作業中に第 1 のものに比べてより深い深さに埋設されるので、異なって形成されても良い。

20

【 0 0 7 6 】

上記のように、上記の回収用グラブネルにより使用されるために開発された原理は更に、図 1 0 に示されるような埋設ブラウ（鋤）に適用可能である。図 1 0 に示されるブラウは、シャンク 3 と、図 2 に示されるものと同様なフルーク 5 とを具備しており、シャンクは曳航ワイヤ 8 を介して曳航船に接続される。この場合においてしかし、案内チューブ 6 0 はシャンク 3 の上表面に設置されており、埋設されるべきケーブル 6 2 はチューブ 6 0 を介して、曳航方向 9 におけるブラウの動きにより形成された溝（わだち）6 4 内に案内される。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 はこれとは別の例を示しており、そこではフープ（輪）6 5 が、その上表面上のシャンク 3 の頂部及び底部に隣接して配置されて、案内手段として作用する。海底地層との摩擦は、シャンク 3 からケーブル又はパイプを離すように引くよう作用しても良いが、しかし設置作業におけるケーブル又はパイプ内の張力は、必要に応じてシャンク 3 に隣接して、それ（ケーブル又はパイプ）が留まることを確保する。ケーブル又はパイプの回収に関して、R O V は埋設作業のための曳航手段として使用可能である。

30

【 0 0 7 8 】

上記のような埋設ブラウは従って、上記例の任意のものに関連して使用可能であり、埋設及び回収機能を有する装置を提供可能であることが理解されるはずである。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 7 9 】

【 図 1 】 図 1 は既知のグラブネルの説明図を示す。

【 図 2 】 図 2 は第 1 の例に従う自己埋設グラブネルの説明図である。

【 図 3 】 図 3 は前記第 1 の例のフルーク部材の構成を示す。

【 図 4 】 図 4 は例示の方法のフロー図である。

【 図 5 a 】 図 5 a は第 1 の例に従う自己埋設及び回収作業を図解する。

【 図 5 b 】 図 5 b は、係合後における海底へのケーブルの持ち上げを示す。

【 図 6 】 図 6 は、スキッド板に回転可能に接続された回収装置の第 2 の例を示す。

【 図 7 】 図 7 は、回転可能な剛体リンクと追加的翼を有する第 3 の例を示す。

【 図 8 a 】 図 8 a は翼の立体図である。

50

【図 8 b】 図 8 b は上から見た翼を示す。

【図 8 c】 図 8 c は埋設前の翼の角度を図解する。

【図 9 a】 図 9 a は第 4 の例の装置の進行的埋設作業を示しており、ここではグラブネルはリンクとして使用される。

【図 9 b】 図 9 b は第 4 の例の装置の進行的埋設作業を示しており、ここではグラブネルはリンクとして使用される。

【図 9 c】 図 9 c は第 4 の例の装置の進行的埋設作業を示しており、ここではグラブネルはリンクとして使用される。

【図 9 d】 図 9 d は第 4 の例の装置の進行的埋設作業を示しており、ここではグラブネルはリンクとして使用される。

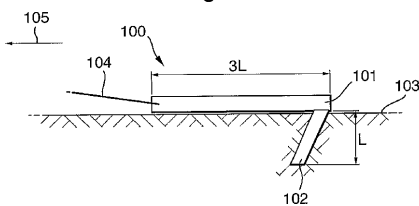
【図 10】 図 10 は、チューブを案内手段として使用する埋設装置の例の図である。

【図 11】 図 11 は、フープ（輪）を案内手段として使用する埋設装置の別の例を示す。

10

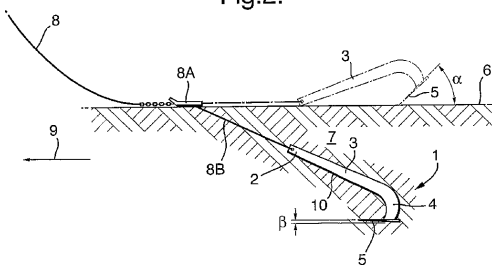
【図 1】

Fig.1.



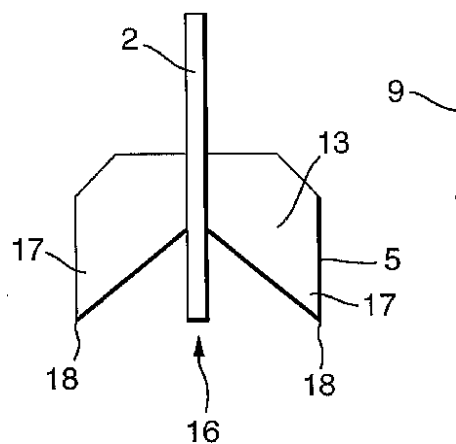
【図 2】

Fig.2.

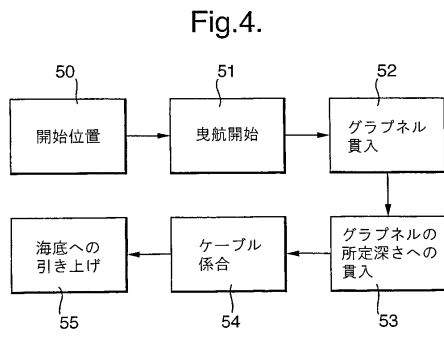


【図 3】

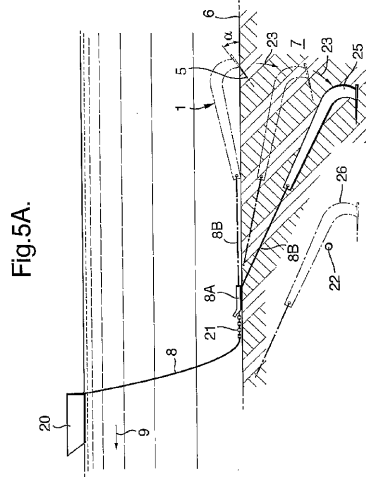
Fig.3.



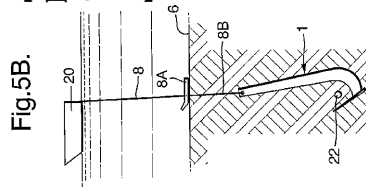
【 図 4 】



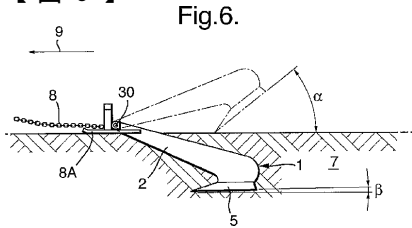
【 図 5 A 】



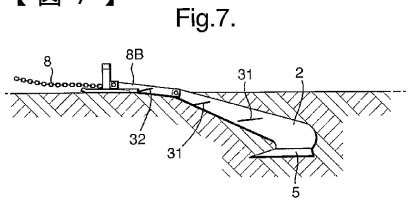
【 図 5 B 】



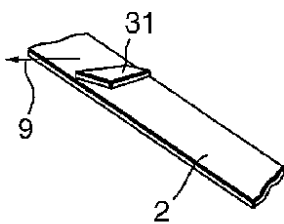
【 図 6 】



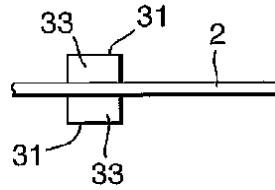
【 図 7 】



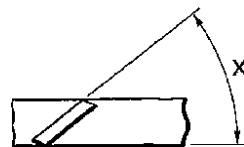
【 図 8 A 】  
Fig.8A.



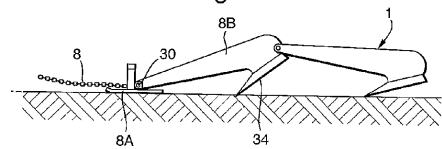
【 図 8 B 】  
Fig.8B.



【 図 8 C 】  
Fig.8C.

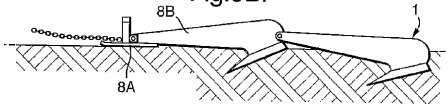


【 図 9 A 】  
Fig.9A.



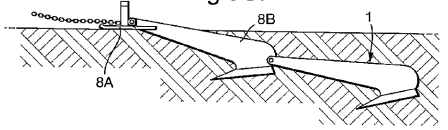
【 図 9 B 】

Fig.9B.



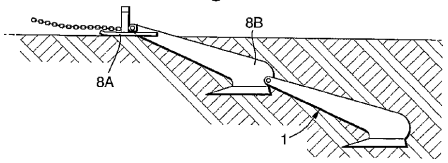
【 図 9 C 】

Fig.9C.



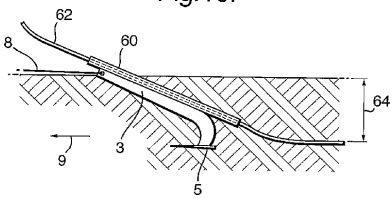
【 図 9 D 】

Fig.9D.



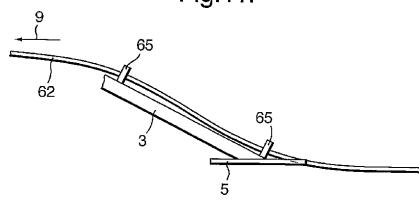
【 図 1 0 】

Fig.10.



【 図 1 1 】

Fig.11.



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 L	1/04	U
H 0 2 G	1/10	G
H 0 2 G	1/10	Z

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ハート, フィル

イギリス国, エセックス シーオー5 ゼロエスキュー, ティップトゥリー, ラザー ドライブ  
7

(72)発明者 ディッカー, キース

イギリス国, エセックス シーエム7 5エイチエル, シャルフォード, ハンツ コテージ

(72)発明者 ウィンドウズ, エイドリアン

イギリス国, エセックス シーエム3 6ティーディー, ケルムスフォード, メイランドシー, イ  
ンペリアル アベニュー 133

審査官 本郷 徹

(56)参考文献 欧州特許出願公開第00828031 (EP, A1)

特開昭55-009930 (JP, A)

特表昭63-502911 (JP, A)

実開昭55-015903 (JP, U)

特開2000-102130 (JP, A)

実開昭61-195708 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63C 11/50

E02F 5/10

F16L 1/12

F16L 1/16

H02G 1/10