

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4065208号
(P4065208)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl.
B 6 3 B 35/04 (2006.01)

F 1
B 6 3 B 35/04

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-51541 (P2003-51541)	(73) 特許権者	597093458 日本サルヴ▲エ▼ージ株式会社 東京都大田区大森北1丁目5番1号
(22) 出願日	平成15年2月27日(2003.2.27)	(74) 代理人	100067644 弁理士 竹内 裕
(65) 公開番号	特開2004-256070 (P2004-256070A)	(72) 発明者	磯 友恒 東京都大田区大森北1丁目5番1号 日本サルヴ▲エ▼ージ株式会社内
(43) 公開日	平成16年9月16日(2004.9.16)	(72) 発明者	梶谷 幸夫 東京都大田区大森北1丁目5番1号 日本サルヴ▲エ▼ージ株式会社内
審査請求日	平成17年4月26日(2005.4.26)	(72) 発明者	藤嶋 真司 東京都大田区大森北1丁目5番1号 日本サルヴ▲エ▼ージ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブル等の長尺体を布設する工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信ケーブル等の長尺体を海底に布設する工法であって、ケーブル等の埋設機を牽引する布設作業母船を喫水の浅い台船で構成し、該台船に複数のスラスタ装置を設置して動的位置調整機能を付与すると共に、台船をタグボートで曳航して布設ルートに沿って移動可能とし、該スラスタ装置を船方位、人工衛星利用測位システムからの地球位置情報、風速、風向、潮流、波等の外部要因情報並びにタグボートからの曳引力情報及び埋設機からの牽引抵抗力情報を入力して台船の動的位置を安定に保持するようにしたことを特徴とするケーブル等の長尺体を布設する工法。

【請求項2】

タグボートからの曳引力と埋設機からの牽引抵抗力をそれぞれテンションメータで検出し、スラスタ装置の制御情報として入力するようにしたことを特徴とする請求項1記載の布設工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】

この発明は、通信ケーブル等の長尺体を布設する工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来公知の通信ケーブル等の長尺体を海底に布設する工法は、通常図6に示すような喫

水の浅い台船(1)を2～6点の錨(2)で係留し、錨ワイヤー(3)を操作して台船を布設ルート(4)に沿って前進させ、ケーブル埋設機(5)を牽引してケーブルの布設を行うようにした台船アンカーリング工法が採られている。しかしながら、かかるアンカーリング工法にあっては、台船を一定の距離移動した後、錨を打ち直すために布設作業を中断しなければならず、作業効率が悪く24時間連続した布設作業を行うことはできなかった。又、ケーブル埋設機が海底の岩等の障害物に衝接して台船の移動が困難となったり、逆に衝接が解除されると台船が急速に前進してケーブル布設作業に障害が生じてくるおそれがあった。

【0003】

そこで、図7に示すように自力の推進力を備えたケーブル布設船(6)で埋設機(5)を布設ルート(4)に沿って牽引して、海底に埋設用の溝を掘削しつつ、布設船から繰り出したケーブルを溝内に布設する工法が提案されており、例えば特開平7-31042号公報等に開示されている。しかしながら、該公報に開示された布設工法では、布設船が通常約1万トン程度の大型の船舶であり喫水が深いため、水深の浅い沿岸部ではケーブル布設作業ができず、陸揚げ距離が長くなってしまふ等の問題があった。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-31042号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、喫水の浅い台船により埋設機を牽引しつつケーブル等の長尺体を布設する工法であって、錨位置の打ち換えによることなく台船の移動を可能とし、且海底の障害物による台船の急速な前進を回避してケーブル埋設作業の安定性を向上することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するためにこの発明が採った手段は、通信ケーブル等の長尺体を海底に布設する工法であって、ケーブル等の埋設機を牽引する布設作業母船を喫水の浅い台船で構成し、該台船に複数のスラスター装置を設置して動的位置調整機能を付与すると共に、台船をタグボートで曳航して布設ルートに沿って移動可能とし、該スラスター装置を船方位、人工衛星利用測位システムからの地球位置情報、風速、風向、潮流、波等の外部要因情報並びにタグボートからの曳引力情報及び埋設機からの牽引抵抗力情報を入力して台船の動的位置を安定に保持するようにしたことを特徴とする。

【0007】

タグボートからの曳引力と埋設機からの牽引抵抗力をそれぞれテンションメータで検出し、スラスター装置の制御情報として入力するようにしたことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

この発明の好ましい実施の形態を、以下に詳細に説明する。この発明は、通信ケーブル等の長尺体を海底に布設する工法であって、ケーブル等の埋設機を牽引する布設作業母船を喫水の浅い台船で構成し、該台船に複数のスラスター装置を設置して動的位置調整機能を付与すると共に、台船をタグボートで曳航して布設ルートに沿って移動可能とする。前記スラスター装置は、台船の位置を制御する動的位置制御手段に、船方位、人工衛星利用測位システムからの地球位置情報、風速、風向、潮流、波等の外部要因情報並びにタグボートからの曳引力情報及び埋設機からの牽引抵抗力情報を入力して台船の位置を安定に保持するようにしたことを特徴とする。

【0009】

タグボートからの曳引力は、台船を前進させる張力として作用し、ケーブル埋設機からの牽引抵抗力は、台船を後進させる張力として作用する。かかる二方向の張力は、互いに反対方向の力として台船に作用し、双方の張力を調整することにより、通常は台船をケー

10

20

30

40

50

ブル埋設ルートに沿って所望の速度で前進させる。しかしながら、ケーブル埋設機の進行が海底の岩等の障害物で阻害されると、両方向の張力が反対方向に作用し台船の進行に対する阻害要因となり、台船の進行が遅くなったり或いは停止する。又、かかる状態で埋設機の進行阻害要因が取り除かれると、前進方向の張力により台船は急速に前進し、いわゆる飛び出し現象を招来する。かかる台船の飛び出しは、ケーブルへの急激な負荷の上昇をもたらすケーブル破損を招来する。この発明は、二方向の張力の変化を前記位置制御手段に入力し、スラスタ装置の推進力を制御して、台船の進行速度の低下若しくは停止、更には後進方向への張力の解消に伴う台船の急激な飛び出し等の不都合を防止するようにしたことを特徴とする。

【0010】

10

台船の動的位置を制御するスラスタ装置は、船外に移動させ或いは台船上に格納可能なアームとその先端に取り付けられたプロペラからなり、好ましくは台船の前後左右に配置され、台船を所望の方向に位置制御可能とする。スラスタ装置は、人工衛星利用測位システムからの地球位置情報、風速、風向、潮流、波等の外部要因情報に基づいて前記複数のスラスタ装置個々に所望の制御値を出力する動的位置制御手段で制御されるようになっているが、更に台船をルートに沿って曳航するタグボートからの曳引力情報と、ケーブル等を埋設する埋設機からの牽引抵抗力情報とを入力して、台船の位置制御に誤作動が生じないようにした。

【0011】

20

布設作業母船である台船は、喫水が4～6m程度の平底の船体からなり、実質的に平坦な甲板には、回転テーブル、ケーブルパン等に収納されてコイル状に巻回されている通信ケーブル等の長尺体と、該長尺体を引き出す櫓装置、櫓装置で引き出された長尺体を水中に送り出すシューター等が配置されると共に、前記スラスタ装置を操作制御する操作装置が設けられている。台船は、浅い喫水であることにより沿岸に接近することが可能であり、ケーブル等の長尺体の陸揚げ距離を短縮することが出来る。タグボートで曳航されることにより、台船と埋設機の布設ルートに沿った移動が達成され、ケーブル等の長尺体を海底に布設することが出来る。

【0012】

30

スラスタ装置は、前述したような地球位置情報、風力、潮流、波等の外部要因情報、タグボートからの曳引力情報並びに埋設機からの牽引抵抗力情報に基づいて、台船を所定の布設ルート上に安定させるとともに比較的短い距離の移動を可能とする推進手段であり、船体を長距離航行させることを目的とするものではない。スラスタ装置のアーム状のトランザムとプロペラは、船体上面から船体外に水平方向に旋回し、更に海中に垂直に旋回可能であり、先端に取り付けられたプロペラを海中と台船上との間において移動可能にしている。プロペラは、海中において任意の方向に首振りが可能であり、所望の方向に推進力を発生させることが出来、したがって複数のスラスタ装置を制御することにより、台船を任意の方向へ任意の距離移動させることが可能となり、台船の位置を安定に保持することが出来る。

【0013】

40

タグボートからの曳引力は、船首に設置したテンションメータで検出し、埋設機からの牽引抵抗力は、船尾に配置したテンションメータで検出して、それぞれの検出値を、地球位置情報、船方位、風速、風向、潮流等の検出値と共に動的位置調整システム(DPシステム)に出力し、コンピュータで必要な出力値を演算して、複数のスラスタ装置にそれぞれ出力し、複数のスラスタ装置を個々に制御して、台船の位置を安定に保持すると共に台船の飛び出しを防止する。

【0014】

【実施例】

図1を参照して、ケーブル布設作業母船である台船(10)は、タグボート(11)に曳航されてケーブル布設ルート(12)に沿って航行する。(13)は、布設される通信ケーブル等の長尺体であり、台船(10)で牽引される埋設機(14)で海底に埋設され、布設される。台船(10)の

50

前後左右には複数のスラスタ装置(15)が設置されており、台船の動的位置を安定に保持している。台船(10)をタグボート(11)で曳航することにより、台船(10)は自己航行能力を有する大型の布設母船と同様に埋設機(14)を牽引しつつ所望の速度で航行し、長尺体(13)を海底に布設することが可能となり、従来のような錨の位置を移動しつつ布設を行う台船アンカーリング工法を採る必要がない。

【0015】

図2～4を参照して、台船(10)は4～6m程度の浅い喫水を有する平底の船体を有し、甲板は実質的に平坦に形成され、コイル状に巻かれた通信ケーブル等の長尺体(14)を載置、収納する回転テーブル(16)と、該長尺体を引き出す櫓装置(17)、長尺体を水中に送り出すシューター(18)等が配置されている。甲板上には、更に複数のスラスタ装置(15)を操

10

【0016】

図1, 5を参照して、台船(10)の船首部にはタグボート(11)からの曳引力を検出する船首テンションメータ(21)が、船尾部には埋設機(14)からの牽引抵抗力を検出する船尾テンションメータ(22)が配置されており、それぞれのテンションメータで検出された張力が動的調整装置(DPシステム)(26)に入力される。DPシステム(26)は、更にDGPS(Differential Global Positioning System)等の人工衛星利用地球位置測位システム(23)で測定された地球位置情報、ジャイロコンパス(24)からの船方位情報、風向・風速・潮流等の外部要因情報(25)が入力される。そして、該DPシステム(26)から風潮流及び船首・船尾のテンションに対応したスラスタ出力値(27)を個々のスラスタ装置に入力し、複数のスラスタ装置を個別に操作して所望の推進力を得、台船を所定の動的位置に保持する。尚、船上の操作盤(28)には、DPシステム(26)から風潮流による出力値と、船首・船尾テンション値とが区別して表示されるようになっている。

20

【0017】

台船(10)は、通常の状態にあってはタグボート(11)で曳航されて所定のケーブル布設速度で航行する。埋設機(14)が岩等に衝接してその進行が阻害されると牽引抵抗力が上昇し、船尾テンションメータ(22)の張力が上昇し、台船の進行速度が低下したり或いはストップする。かかる台船の異常は、船首テンションメータ(21)の張力との対比により検知され、スラスタ装置(15)に所要の推力変動値を出力することにより、台船(10)の動的位置を調整する。又、岩に衝接して進行が阻害されている埋設機(14)が外れる直前並びに外れたときの船首張力と船尾張力の変化をリアルタイムで検出し、DPシステムは、埋設機(14)がフリーとなった時に台船に付加される飛び出す力に対応して、スラスタ装置を制御することが出来、台船の飛び出しを防止してケーブル切断等の不都合を回避することが可能となる。

30

【0018】

台船(10)は、タグボートで曳航されて布設ルート上を航行するため、自己航行能力のない喫水の浅い台船を採用することが出来、沿岸に接近してケーブルの布設が可能であり、陸揚げ距離を短くしてコストと作業時間の節約を図ることが可能となり、アンカーリング工法のような布設作業の中断を必要とせず、24時間連続して作業を継続することが出来る。又、台船の動的位置を制御するスラスタ装置は、台船上に格納することが出来るため、スラスタ装置が台船の喫水を実質的に深くしたり、台船の船腹幅を大きくすることがなくなる。

40

【0019】

【発明の効果】

この発明によれば、ケーブル等の長尺体の布設を喫水の浅い台船によって行うことが出来るため、沿岸部に近接することが出来、ケーブル等の陸揚げ距離を短縮して、布設作業の効率の向上とコストの低下を図ることが出来る。又、台船はタグボートで曳航されるた

50

め、布設作業の中断がなく24時間連続して布設作業を行うことが出来る。更に、台船にはスラスタ装置が搭載されており、台船の動的位置をDGPSを利用した地球位置情報、船方位、風速、風向等の情報に基づいて調整し安定させると共に、台船の動的位置をタグボートからの曳航力と、ケーブル埋設機からの牽引抵抗力をテンションメータで検出して調整するようにして、台船の動的位置を安定に保持し、台船の飛び出し等によるケーブル切断の如き不都合を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる工法を概略的に説明する説明図

【図2】台船の側面図

【図3】同平面図

【図4】スラスタ装置を降ろした台船の側面図

【図5】スラスタ装置を制御するシステムのフロー図

【図6】従来の工法の概念図

【図7】他の従来工法を示す概念図

【符号の説明】

(10)台船

(11)タグボート

(12)布設ルート

(13)長尺体

(14)埋設機

(15)スラスタ装置

(16)回転テーブル

(17)檣装置

(18)シューター

(19)トランザム

(20)プロペラ

(21)船首テンションメータ情報

(22)船尾テンションメータ情報

(23)DGPSポジション情報

(24)船方位情報

(25)風速・風向情報

(26)DPシステム

(27)スラスタ出力値

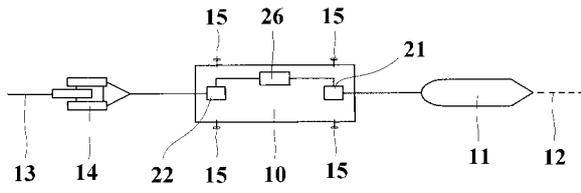
(28)操作盤

10

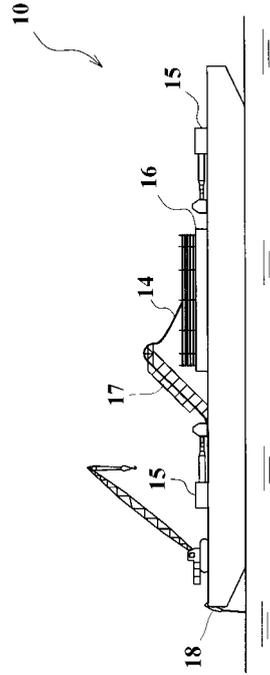
20

30

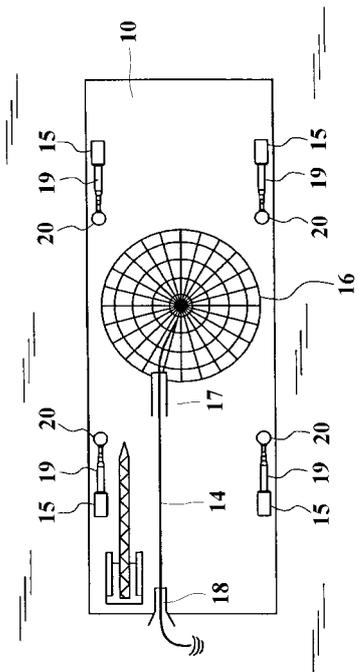
【図 1】



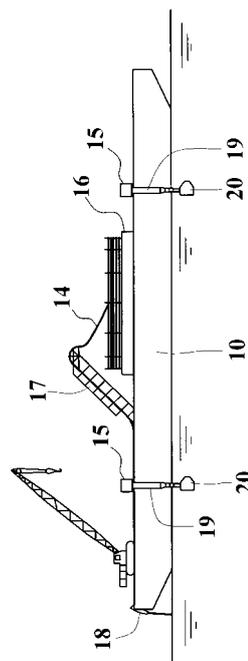
【図 2】



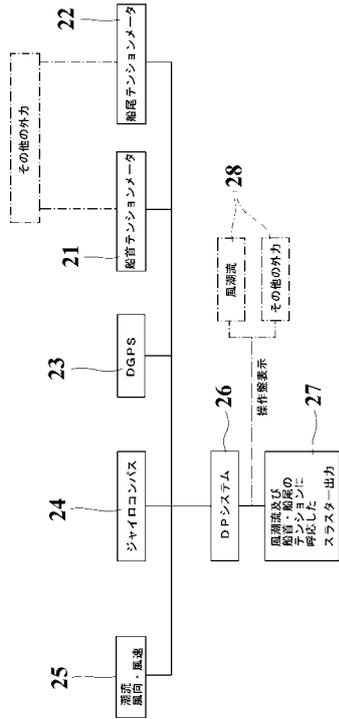
【図 3】



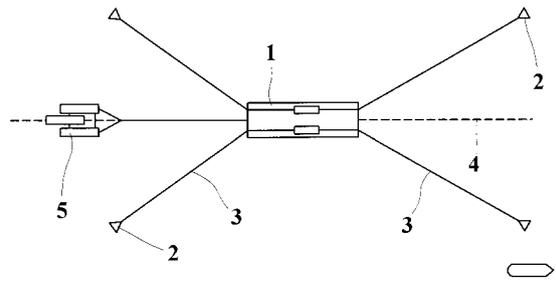
【図 4】



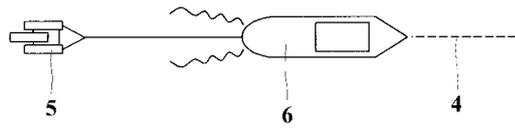
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 川合 祐司

東京都大田区大森北1丁目5番1号 日本サルヴ エ ージ株式会社内

審査官 一ノ瀬 覚

(56)参考文献 特開平07-031042(JP,A)

特開昭58-203211(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 35/03 - 35/06