

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6270701号  
(P6270701)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>HO 1 B</b>	<b>7/14</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 B	7/14	
<b>HO 1 B</b>	<b>7/18</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 B	7/18	G
<b>DO 7 B</b>	<b>1/14</b>	<b>(2006.01)</b>	DO 7 B	1/14	

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2014-245664 (P2014-245664)	(73) 特許権者	000005186
(22) 出願日	平成26年12月4日 (2014.12.4)		株式会社フジクラ
(65) 公開番号	特開2016-110771 (P2016-110771A)		東京都江東区木場1丁目5番1号
(43) 公開日	平成28年6月20日 (2016.6.20)	(74) 代理人	100117514
審査請求日	平成29年6月27日 (2017.6.27)		弁理士 佐々木 敦朗
		(72) 発明者	小川 達也
			東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会 社フジクラ内
		審査官	和田 財太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水中で用いられるケーブルであって、  
ケーブル本体と、  
前記ケーブル本体の外周表面を覆うように、互いに並行して螺旋状に巻き付けられた複  
数の波付き素線を有する鎧装部  
とを備えることを特徴とするケーブル。

【請求項2】

前記複数の波付き素線のそれぞれは、波付き素線の延伸方向に外径を波状に変動させた  
ことを特徴とする請求項1に記載のケーブル。

【請求項3】

前記複数の波付き素線のそれぞれは、素線を波状に曲げを設けたことを特徴とする請求  
項1に記載のケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、海底や水底に布設されるケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

海底油田や洋上風力発電の設備などでは、海底や海中を渡って電力や信号などを伝送す

るケーブルが用いられる。このような水中で用いられるケーブルは、漁具や錨などによる衝撃を受けても損傷しないように、鉄線の鎧装が外周に設けられている。経済産業省省令、電気設備技術基準に基づき、直径6mmもしくは直径4mm以上の強固な亜鉛メッキ鉄線が適用されるのが通例である。

【0003】

しかし、単一の鉄素線を用いた鎧装では、可撓性が劣り、ケーブル布設の際の作業性が悪くなる。ケーブルの可撓性を向上させるため、複数の鉄線を撚り合せた撚線を鎧装に用いることが提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開昭53-146189号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の提案は、可撓性を向上させることはできるものの、ケーブル保護の観点においては、単線による鎧装より強度が劣り問題となる。即ち、撚線の鎧装では、強固な物体が衝突した際、比較的小さな応力であっても容易に潰れ変形してしまう。そのため、内部のケーブルコアに衝撃が伝わってしまい、保護することができない。海底ケーブルの鎧装としては、撚線は単線に比べて堅牢性の面で著しく性能を損なう。

20

【0006】

上記問題点を鑑み、本発明の目的は、堅牢性を維持することができ、可撓性を向上させることが可能なケーブルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、水中で用いられるケーブルであって、ケーブル本体と、ケーブル本体の外周表面を覆うように、互いに並行して螺旋状に巻き付けられた複数の波付き素線を有する鎧装部とを備えるケーブルが提供される。

【発明の効果】

【0008】

30

本発明によれば、堅牢性を維持することができ、可撓性を向上させることが可能なケーブルを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態に係るケーブルの一例を示す概略図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るケーブルの鎧装部に用いる素線の一例を示す概略図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るケーブルの鎧装部に用いる素線の他の例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0010】

以下図面を参照して、本発明の形態について説明する。以下の図面の記載において、同一または類似の部分には同一または類似の符号が付してある。但し、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0011】

又、以下に示す本発明の実施の形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配

50

置等を下記のものに特定するものでない。本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0012】

本発明の実施の形態に係るケーブルは、図1に示すように、線状のケーブル本体2及び鎧装部7を備える。ケーブル本体2は、線状の心線4及び心線4を被覆する外被6などを有する。鎧装部7は、複数の波付き素線8を有する。波付き素線8は、ケーブル本体2の外周表面を覆うように、互いに並行して螺旋状に巻き付けられる。

【0013】

ケーブル本体2は、電線や光ファイバケーブルなどの線状体である。ケーブル本体2が電線の場合、心線4は導体であり、外被6は絶縁体などを含む。ケーブル本体2が光ファイバケーブルの場合は、心線4は光ファイバ心線であり、外被6は樹脂シースなどを含む。また、ケーブル本体2は、1つの線状体でもよく、複数の線状体であってもよい。例えば、ケーブル本体2として、海底探査や海中での調査、海底油田、及び洋上風力発電などの水中に半固定的な状態で運用される電線、あるいは水中を移動する船体の表面に露出する電線などが用いられる。

10

【0014】

鎧装部7の波付き素線8には、例えば鉄線や亜鉛メッキ鉄線などの素線が使用可能である。波付き素線8は、図2に示すように、波付き素線8の延伸方向に、所定のピッチPで外径Dを波状に変動させている。波付き素線8の外周表面は、変動振幅Vの波形となる。波付き素線8は、通常の単一の鉄素線に比べて、可撓性が著しく向上する。

20

【0015】

例えば、外径Dの平均値を4mm～6mmとし、波付き素線8の外周表面での変動振幅Vを1mm～4mm、ピッチPを2mm～180mmとすることが望ましい。外径Dが4mmより細く、変動振幅Vが4mmより大きい場合、波付き素線8の強度が低減して鎧装部7の堅牢性が損なわれる。ピッチPが上記の範囲外であれば、波付き素線8の可撓性が低減する。また、外径Dが6mmより太く、変動振幅Vが1mmより小さい場合、波付き素線8の可撓性が低減し、鎧装部7の可撓性も損なわれる。

【0016】

通常海底ケーブルは、基本的に海底に着底あるいは埋設される。したがって、海底ケーブルが動くことを考慮する必要はない。一方、浮体式洋上風力発電などにおいては、海底から海面付近にケーブルを立ち上げる必要がある。このような海底から立ち上げるライザーケーブルでは、波浪や潮流による動揺に対応するため、堅牢性に加えて可撓性が重要な要素となる。

30

【0017】

本発明の実施の形態では、複数の波付き素線8を、ケーブル本体2の外周表面を覆うように互いに並行して螺旋状に巻き付けて鎧装部7を形成している。波付き素線8は、通常の単一の鉄素線と比べ、強度はほぼ同等であるにも拘らず、可撓性が著しく向上する。そのため、鎧装部7は、堅牢であるとともに、十分な可撓性も実現することができる。その結果、水中に布設された場合の波浪や潮流による動揺に対応することができ、また、ケーブル布設の際の作業性を向上させることができる。

40

【0018】

また、線状体などの物体の表面が平滑である場合、粘性を持った流体中において物体表面から境界層が剥離して流れの中にカルマン渦が発生し、物体が応力を受ける。実施の形態では、ケーブル本体2の外周表面を覆うように複数の波付き素線8が巻き付けられている。波付き素線8は、上述のように表面が波状に変動している。したがって、無作為の方向から到来する水流に対して、カルマン渦を低減することができ、水流による応力の低減に有効である。

【0019】

なお、波付き素線8として、外径を波状に変動させた素線を用いているが、限定されない。例えば、外径を三角波状に変動させた波付き素線8を用いてもよい。あるいは、図3

50

に示すように、波状の曲げを加えた波付き素線 8 を用いてもよい。この場合、鎧装部 7 の強度を確保するため、波付き素線 8 の外径は、4 mm ~ 6 mm 程度が望ましい。また、可撓性を確保するため、波付き素線 8 の曲げの変動振幅 V は 1 mm ~ 4 mm、ピッチ P は 2 mm ~ 180 mm とすることが望ましい。

【0020】

(その他の実施の形態)

上記のように、本発明の実施の形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者にはさまざまな代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係わる発明特定事項によってのみ定められるものである。

10

【産業上の利用可能性】

【0021】

本発明は、水中に布設されるケーブルに適用することができる。

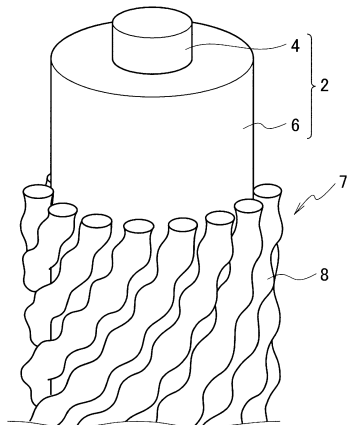
【符号の説明】

【0022】

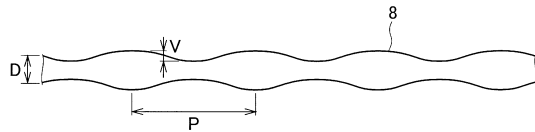
- 2 ... ケーブル本体
- 4 ... 心線
- 6 ... 外被
- 7 ... 鎧装部
- 8 ... 波付き素線

20

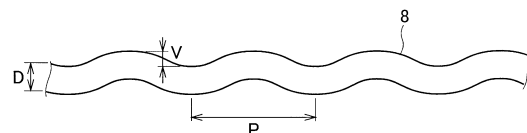
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭55-062609(JP,A)  
特開2008-123749(JP,A)  
特開2004-323979(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01B 7/00  
D07B 1/14