

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4448434号  
(P4448434)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 B 7/14 (2006.01)  
HO 1 B 7/282 (2006.01)HO 1 B 7/14  
HO 1 B 7/28

E

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-351217 (P2004-351217)  
 (22) 出願日 平成16年12月3日 (2004.12.3)  
 (65) 公開番号 特開2006-164608 (P2006-164608A)  
 (43) 公開日 平成18年6月22日 (2006.6.22)  
 審査請求日 平成19年6月15日 (2007.6.15)

(73) 特許権者 000005186  
 株式会社フジクラ  
 東京都江東区木場1丁目5番1号  
 (74) 代理人 100083806  
 弁理士 三好 秀和  
 (74) 代理人 100100712  
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦  
 (74) 代理人 100100929  
 弁理士 川又 澄雄  
 (74) 代理人 100101247  
 弁理士 高橋 俊一  
 (72) 発明者 村山 元久  
 東京都江東区木場1-5-1 株式会社フジクラ内

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】

複数本の電力線および信号線を摺合した芯部を内部シースで被覆すると共に、強度メンバーで前記内部シースの外側を覆い、前記強度メンバーを外部シースで被覆してなるケーブルにおいて、

前記強度メンバーが、扁平状に揃えた複数の纖維と充填用流動体とをジャケットの内部に充満すべく充填してなる素線で、編組して構成されていることを特徴とするケーブル。

## 【請求項 2】

前記充填用流動体が、硬化しない流動物質であることを特徴とする請求項1記載のケーブル。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、海底調査用、海底監視用等の深海で使用される無人機と母船などの管制装置との間で信号の授受を行うために使用されるケーブルに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

海底開発用の無人水中航走体のような無人機は、例えば1万メートルの深海に潜水し、前記無人機と母船などのプラットホームの管制装置との間にはケーブルで1次線と2次線

20

が架設されて信号の授受が行われている。

**【0003】**

図6及び図7を参照するに、従来のケーブル101としては、その中心部には絶縁材103により被覆された複数本(図6では3本)の電力線105と、介在物107と共に結束されている複数本(図6では3組)の信号線109とが配置されており、電力線105と信号線109とは適宜ピッチで撚り合わされてケーブル101の芯部111が形成されている。この撚合された電力線3と信号線109の芯部111は内部シース113により被覆されている。なお、内部シース113は芯部111へ海水が浸入するのを防止するためのジャケットである。

**【0004】**

また、ケーブル101は海水とほぼ同一の比重に形成されることが必要なために、内部シース113は1.0よりも低い比重の材料、例えばエチレンプロピレンラバー(EPR)やサーモプラスチックラバー(TPR)等とから形成される。

**【0005】**

内部シース113の外周側は強度メンバー115で覆うようにして設けられている。強度メンバー115はケーブル101の引張り強度等を所定値に保持せしめるためのもので、扁平状に揃えた複数のアラミド繊維117を0.05mmないし0.1mm程度の極めて薄いプラスチックからなるジャケット119で被覆したものを荒目状に編組したものである。なお、アラミド繊維117の材料は比重が小さく、かつ強度の大きいもので形成される。

**【0006】**

強度メンバー115は、ジャケット119で被覆されたアラミド繊維117が編組されて構成されている。

**【0007】**

さらに、強度メンバー115の外側は外部シース121で被覆される。(例えば、特許文献1参照)。

**【特許文献1】実公平4-488号公報**

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0008】**

ところで、従来のケーブル101においては、ジャケット119内には複数のアラミド繊維117が充満して入っておらず隙間が生じてあり、この隙間が空気層となるので、1万メートルもの深海では極めて大きな水圧がかかって前記空気層が圧縮される。

**【0009】**

しかも、無人機が移動するときにケーブル101にかかる水圧の変化があるので前記空気層に対する圧縮状態の変化が生じるために呼吸するような状態になる。つまり、ジャケット119内の複数の素線117の間に空気層が入っていると均圧にはならないので呼吸するような状態になると、ケーブル101が圧縮と膨張による繰り返し荷重を受けるために、ケーブル101が切断するという事態が生じることもある。

**【0010】**

この発明は上述の課題を解決するためになされたものである。

**【課題を解決するための手段】**

**【0011】**

この発明のケーブルは、複数本の電力線および信号線を撚合した芯部を内部シースで被覆すると共に、強度メンバーで前記内部シースの外側を覆い、前記強度メンバーを外部シースで被覆してなるテザーケーブルにおいて、

前記強度メンバーが、扁平状に揃えた複数の繊維と充填用流動体とをジャケットの内部に充満すべく充填してなる素線で、編組して構成されていることを特徴とするものである。

**【0012】**

10

20

30

40

50

また、この発明のケーブルは、前記ケーブルにおいて、前記充填用流動体が、硬化しない流動物質であることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

以上のごとき課題を解決するための手段から理解されるように、この発明によれば、編組された素線のジャケットの内部は、扁平状に揃えた複数の纖維と充填用流動体が充填されて充満されているために空気層が排除されて均圧化が図られているので、ケーブルに対して例えば1万メートルもの深海で極めて大きな水圧がかかったり、あるいは無人機が移動するときにケーブルにかかる水圧に激しい変化があったりしても、従来のように呼吸するような状態にならず、圧縮と膨張の繰り返し荷重を受ける事態を防止できる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】

図1及び図2を参照するに、この実施の形態に係るケーブル1は、その中心部には絶縁材3により被覆された複数本（図1では3本）の電力線5と、介在物7と共に結束されている複数本（図1では3組）の信号線9とが配置されており、電力線5と信号線9とは適宜ピッチで撫り合わされてケーブル1の芯部11が形成されている。

【0016】

上記の撫合された電力線5と信号線9の外側は内部シース13により被覆されている。 20 なお、前記内部シース13はケーブル1の芯部11へ海水が浸入するのを防止するためのジャケットである。

【0017】

また、ケーブル1は海水とほぼ同一の比重に形成されることが必要であるので、内部シース13は1.0よりも低い比重の材料、例えばエチレンプロピレンラバー（EPR）やサーモプラスチックラバー（TPR）等の樹脂で形成されている。

【0018】

さらに、内部シース13の外周側には強度メンバー15が覆うようにして設けられている。強度メンバー15は、ケーブル1の引張り強度等を所定値に保持せしめるためのもので、断面扁平状の素線17A, 17Bが編組して形成されたものであり、図3及び図4に示されているように形成される。 30

【0019】

なお、素線17A, 17Bはこの実施の形態では同一の構成であるが、説明の便宜上、編組の一方を素線17Aとし、前記素線17Aに交叉する他方向を素線17Bとしている。

【0020】

より詳しくは、各素線17A, 17Bは、図3ないしは図5に示されているように纖維としての例えば複数のアラミド纖維19が集合されて扁平状化され0.05mmないし0.1mm程度の極めて薄いプラスチックからなるジャケット21で被覆されたものであり、しかも、各素線17A, 17Bのジャケット21の内部には、図5に示されているように扁平状に揃えた複数のアラミド纖維19に加えて液状やゼリー状の充填用流動体23が充填され充満されており、ジャケット21内の空気層が排除されて素線17A, 17Bの均圧化が図られている。 40

【0021】

なお、充填用流動体23としては、例えばシリコン混和物やエポキシ系樹脂などが用いられるが、その他の流動物質であっても構わない。また、充填用流動体23としては、硬化するものであると扁平状に揃えた複数のアラミド纖維19自体の柔軟性と引張強度などの機械的特性が低下する傾向があるので、扁平状に揃えた複数のアラミド纖維19自体の機械的特性を維持するという点で、硬化しない流動物質であることが望ましい。

【0022】

また、扁平状に揃えた複数のアラミド繊維19の材料は比重が小さく、かつ強度の大きい例えケブラー（商標名）から形成されている。

**【0023】**

また、素線17A, 17Bは、扁平状に揃えた複数のアラミド繊維19と充填用流動体23がジャケット21で被覆されていて、扁平化されているので編組加工を円滑に行うことができる。しかも、ジャケット21によりアラミド19の摩耗による強度劣化を防止することができる。逆に、扁平状に揃えた複数のアラミド繊維19がジャケット21で扁平化されておらず、しかも、被覆されていないと編組加工が円滑にできないものであり、充填用流動体23を充填することも難しくなる。

**【0024】**

また、ジャケット21は前述したように薄い被覆厚であるので、ケーブル1の外径を極力小さくすることができます。

**【0025】**

さらに、強度メンバー15の外側は外部シース25で被覆される。なお、外部シース25は一般に内部シース13とほぼ同一の材料から形成され、内部シース13と同じ機能を有するものである。

**【0026】**

具体的には、強度メンバー15が内部シース13の外側に被せられた後に、外部シース25が強度メンバー15の外側に被覆される。

**【0027】**

なお、外部シース25が被覆される際に、ジャケット21を構成する薄いプラスチックは、内部シース13と外部シース25に対して部分的に付着することはあっても溶着一体化することはない。プラスチックのジャケット21は、あくまで複数の素線19としての例えケブラー（商標名）が移動する時にケブラー（商標名）同士の直接的な摺動による摩耗を防止するためのものである。

**【0028】**

以上のように構成したケーブル1における素線17A, 17Bのジャケット21の内部は、扁平状に揃えた複数のアラミド繊維19に加えて液状やゼリー状の充填用流動体23が充填されて、充満されているために空気層が排除されて均圧化が図られているので、ケーブル1に対して例えば1万メートルもの深海で極めて大きな水圧がかかったり、あるいは無人機が移動するときにテザーケーブル1にかかる水圧に激しい変化があつたりしても、従来のように呼吸するような状態にならず、圧縮と膨張の繰り返し荷重を受ける事態を防止できるので、ケーブル1が断線するという事態を避けることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0029】**

【図1】この発明の実施の形態のケーブルの断面図である。

【図2】この発明の実施の形態のケーブルの各層の構成状態説明図である。

【図3】図2の強度メンバーにおける素線の編組状態の拡大図である。

【図4】図3の矢視IV-IV線の断面図である。

【図5】素線の拡大断面図である。

【図6】従来のケーブルの断面図である。

【図7】従来のケーブルの各層の構成状態説明図である。

**【符号の説明】**

**【0030】**

1 ケーブル

3 絶縁材

5 電力線

7 介在物

9 信号線

11 芯部

10

20

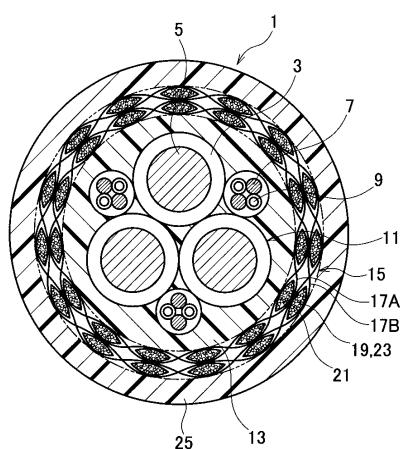
30

40

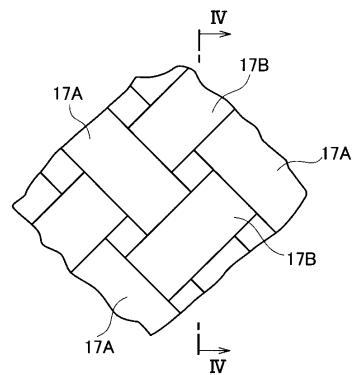
50

- 1 3 内部シース  
 1 5 強度メンバー  
 1 7 A , 1 7 B 素線  
 1 9 アラミド繊維(繊維)  
 2 1 ジャケット  
 2 3 充填用流動体  
 2 5 外部シース

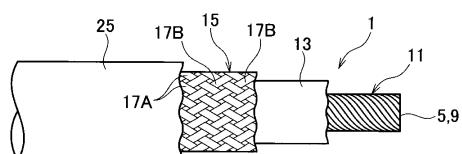
【図1】



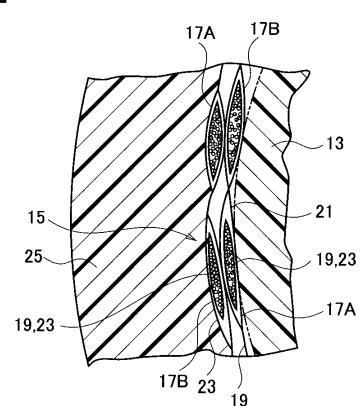
【図3】



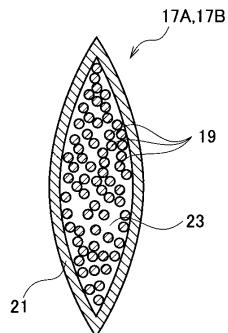
【図2】



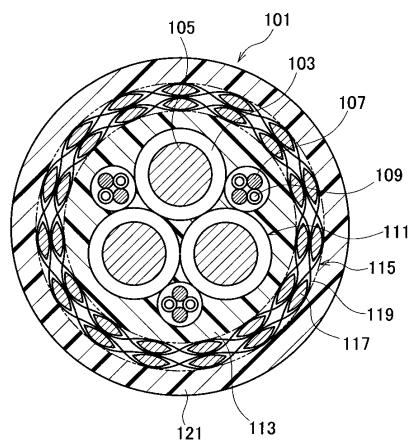
【図4】



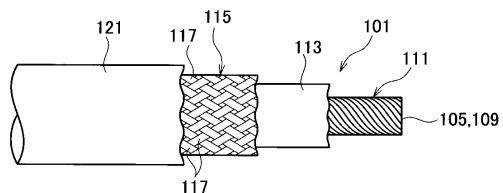
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 篠崎 正廣  
東京都江東区木場1 - 5 - 1 株式会社フジクラ内

(72)発明者 宮本 大  
東京都江東区木場1 - 5 - 1 株式会社フジクラ内

(72)発明者 浦辺 裕二  
東京都江東区木場1 - 5 - 1 株式会社フジクラ内

(72)発明者 室伏 辰也  
東京都江東区木場1 - 5 - 1 株式会社フジクラ内

審査官 高木 康晴

(56)参考文献 実公平04-000488(JP, Y2)  
特開昭62-005512(JP, A)  
特開昭61-209409(JP, A)  
特開昭62-295009(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 7 / 14  
H01B 7 / 282