

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4490511号  
(P4490511)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月9日 (2010. 4. 9)

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| (51) Int. Cl.                  | F I                |
| <b>H O 1 B 9/02 (2006.01)</b>  | H O 1 B 9/02 Z     |
| <b>H O 1 B 11/22 (2006.01)</b> | H O 1 B 11/22      |
| <b>G O 2 B 6/44 (2006.01)</b>  | G O 2 B 6/44 3 8 1 |

請求項の数 5 (全 5 頁)

|              |                          |           |                     |
|--------------|--------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号    | 特願平9-223667              | (73) 特許権者 | 501044725           |
| (22) 出願日     | 平成9年8月20日 (1997. 8. 20)  |           | ネクサン                |
| (65) 公開番号    | 特開平10-199345             |           | フランス国、75008・パリ、リュ・ド |
| (43) 公開日     | 平成10年7月31日 (1998. 7. 31) |           | ウ・モンソー、16           |
| 審査請求日        | 平成16年4月2日 (2004. 4. 2)   | (74) 代理人  | 100062007           |
| (31) 優先権主張番号 | 963472                   |           | 弁理士 川口 義雄           |
| (32) 優先日     | 平成8年8月21日 (1996. 8. 21)  | (74) 代理人  | 100114188           |
| (33) 優先権主張国  | ノルウェー (N0)               |           | 弁理士 小野 誠            |
|              |                          | (74) 代理人  | 100113332           |
|              |                          |           | 弁理士 一入 章夫           |
|              |                          | (74) 代理人  | 100103920           |
|              |                          |           | 弁理士 大崎 勝真           |
|              |                          | (74) 代理人  | 100117053           |
|              |                          |           | 弁理士 相馬 貴昌           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一のコアの電力ケーブルであって、  
 コア ( 1 ) と、  
 前記コアを覆う少なくとも 2 つの層 ( 2、3、4 ) と、  
 平坦化された金属チューブ ( 5 ) 内の少なくとも 1 つの光ファイバ ( 6 ) を備える少なくとも 1 つの光ファイバ素子とを備え、前記平坦化された金属チューブは、平坦平面を有しかつ複数の屈曲部を有し、  
 前記少なくとも 1 つの光ファイバ ( 6 ) が、前記平坦化された金属チューブ ( 5 ) 内で過剰な長さのファイバとして設置され、前記少なくとも 1 つの光ファイバ ( 6 ) が、前記平坦化された金属チューブ ( 5 ) 内に複数の屈曲部を有し、前記平坦化された金属チューブが、前記層 ( 2、3、4 ) 間に配置され、前記平坦化された金属チューブ ( 5 ) の前記複数の屈曲部が、前記平坦平面にあることを特徴とする単一のコアの電力ケーブル。

【請求項 2】

前記層の 1 つ ( 2 ) が、前記コア ( 1 ) を完全に覆うことを特徴とする、請求項 1 に記載の単一のコアの電力ケーブル。

【請求項 3】

前記コア ( 1 ) と接触する前記層の 1 つが、金属スクリーン ( 2 ) であり、該金属スクリーン ( 2 ) が鉛のシースであることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の単一のコアの電力ケーブル。

## 【請求項 4】

前記金属スクリーン(2)を覆うテーピングを備え、前記平坦化された金属チューブ(5)が、前記テーピングと前記層の1つ(3)との間に配置されることを特徴とする、請求項3に記載の単一のコアの電力ケーブル。

## 【請求項 5】

前記層の1つ(3、4)が、巻回された層、押出し成形されたプラスチックシース、またはプラスチックテープである腐食保護層(3、4)であることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載の単一のコアの電力ケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、複合ケーブルを構成するための単一のコアの電力ケーブル内に設置するのに適した光ファイバ素子に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

単一のコアの電力ケーブルは中心の電力導体と、1以上の絶縁材料の層と、外部金属スクリーンと腐食保護層とを有する。

## 【0003】

問題は単一のコアの高電圧電力ケーブル内の厳しい環境に設置するのに適した光ファイバ素子を製造することである。

20

## 【0004】

ファイバ素子はケーブル軸と平行なバッファシースの下またはそのバッファシース中にファイバ素子を配置することによって電力ケーブルの製造中に金属スクリーンと腐食保護層との間の安定な位置で電力ケーブル中に挿入される。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

通常ファイバチューブを電力ケーブルの外部層に設置することは従来技術から知られている。しかしながら、不可能ではないにしても、チューブが屈曲されていても必要な過剰な長さのファイバを得ることは困難である。また、製造プロセスは困難である。本発明の目的は、このような複合ケーブルの改良を行うことである。

30

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、電力ケーブル内または他の環境でケーブル軸と平行に設置するように適合され、金属チューブ内に配置された1以上の光ファイバを具備している光ファイバ素子において、金属チューブは長円形または平坦化された断面を有することを特徴とする。

## 【0007】

基本的なアイデアはファイバのために長円形断面または平坦化され蛇行するように屈曲されたチューブを使用することである。この解決策は1以上の過剰な長さのファイバを平坦または長円形チューブ内に設置し、電力ケーブルの外部層で長円形チューブを屈曲することである。それによって、一般的な技術よりも大きな過剰な長さのファイバを得ることができる。

40

## 【0008】

本発明は特別なチューブ成形手段を必要とするが、実験およびパイロットケーブルによって作動可能であることが証明されている。

## 【0009】

本発明によってリールに巻回されているかまたは10キロメートルを越える長い長さで保存されることができるファイバ素子が提供され、これはケーブル外装またはシース処理を妨害せずに電力ケーブルへ挿入されることを可能にする。

## 【0010】

本発明の前述および他の特徴および目的は添付図面を伴った以下の本発明の実施形態の詳

50

細な説明から明白になるであろう。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、ケーブルコア 1、鉛のシースである金属スクリーン 2、巻回された層または押出し成形されたプラスチックシースなどの第 1 の腐食保護層 3、付加的な腐食保護層 4 を具備している単一のコアの電力ケーブルに関して本発明の原理を概略的に示している。光ファイバ素子 5 は本発明の 1 実施形態と共に以下説明されているように層 2 と 3 の間の境界に配置されている。

【 0 0 1 2 】

素子 5 は長円形断面または平坦化された金属チューブ（図 2）であり、その中に少なくとも 1 つの光ファイバ 6 が屈曲可能に配置される。平坦化された金属チューブ自体は図 1 で示されているようにその平坦平面で湾曲のように屈曲される。金属チューブ 5 内で利用可能な空間に応じて、1 以上のファイバリボンを含んでもよい。

10

【 0 0 1 3 】

屈曲され平坦化されたチューブ 5 は金属スクリーン 2 上部または金属スクリーン上のテーピング（図示せず）上にケーブル軸と並列に整列されている。薄いテープ、ストリング等（図示せず）はケーブルコアとファイバ素子 5 周辺に巻かれ、それによってプラスチックシース 3 の押出し成形部または別のプラスチックテープのための巻線機に入る前に素子の位置を維持する。

【 0 0 1 4 】

素子 5 はプラスチックシース 3 の方向に向いた鋭いエッジを有しておらず、ケーブルの処理中にプラスチックシースを破損する危険性はない。ファイバ素子を収納するためのプラスチックシースに特別なスロットを設ける必要はない。プラスチックシースは十分に素子をカバーしなければならない。

20

【 0 0 1 5 】

必要とされる過剰な長さの程度は以下の 2 つの要素から決定され、即ち、

a) ケーブル直径、又はむしろファイバ素子が電力ケーブル内に配置される半径と、  
b) 電力ケーブルが許容される最小の屈曲半径である。この半径はケーブルが巻回されることができるリール、ドラム等の直径またはケーブルが通過されなければならない繰出しホイールの直径を決定する。

30

【 0 0 1 6 】

要素 b) はケーブルの適切な屈曲半径が 2 . 5 乃至 5 メートルであるとき最も重要であり、ここで 1 0 0 乃至 2 0 0 mm 程度であるケーブルの直径は前記屈曲半径と比較して無視できる程度である。

【 0 0 1 7 】

必要とされるファイバの過剰な長さは、指示されているように平坦な金属チューブを屈曲することとコンパートメント内のファイバを屈曲することによって得られる。屈曲の周期および振幅はそれぞれの場合で決定されるが、これらの要素はファイバの最小の屈曲の直径によって限定される。

【 0 0 1 8 】

全ての機械的応力がチューブおよびファイバを強化することによって克服されるのでこのような構造では、光ファイバは何等の機械的応力を受けない。

40

【 0 0 1 9 】

定められた光ファイバ素子は特に電力ケーブルの外部層内に設置するように設計されている。

【 0 0 2 0 】

光ファイバ素子 5 は光ファイバ 6 を円形（鋼鉄）チューブ素子に供給し、チューブを第 1 のセットのローラまたは他のチューブ成形手段（図示せず）を通過させ、それによって素子に必要とされる長円形断面または平坦な断面を与えることにより製造されることができ。平坦化されたチューブ 5 は第 2 のセットのローラまたは他のチューブ成形手段（図示

50

せず)を通過されることができ、従って平坦化されたチューブの平坦な面に必要な正弦曲線形状を与える。

【 0 0 2 1 】

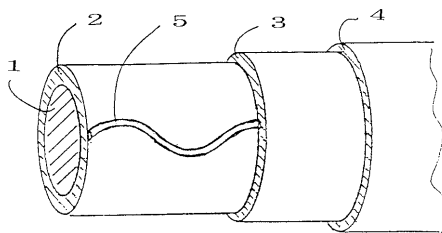
本発明の実施形態の前述の詳細な説明は単なる例示として解釈されなければならない、本発明の技術的範囲の制限と考慮されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

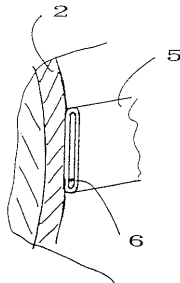
【図 1】本発明が応用可能である電力ケーブルの概略図。

【図 2】光ファイバ素子の概略図。

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 モルテン・アルネ・ヨハンセン  
ノルウェー国、0590 オスロ、オストレハイムスバイエン 2ディー

審査官 原 賢一

(56)参考文献 特開昭60-212715(JP,A)  
実開平02-052223(JP,U)  
実開昭56-026814(JP,U)  
仏国特許出願公開第02509480(FR,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01B 9/00-9/06,11/22  
G02B 6/44