

明 細 書

発明の名称：光ファイバケーブル、ケーブルコアの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の光ファイバ心線が収容される光ファイバケーブル及びそのケーブルコアの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年の情報量の増加に伴い、1本の光ファイバケーブルにおける情報伝送量を増加するため、光ファイバケーブルに光ファイバを高密度に収納し、光ファイバの収納心数を増加させることが望まれている。これに対し、種々の光ファイバケーブルが提案されている。

[0003] このような光ファイバケーブルとしては、スロットを用いずに、複数の光ファイバユニットの外周に外被を設け、外被にテンションメンバを埋め込んだ光ファイバケーブルが提案されている（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-206350号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] スロットレスタイプの光ファイバケーブルは、硬質なスロットが用いられないため、内部の光ファイバ心線を保護するために、束ねられた光ファイバ心線（以下、単にコア部と称する）の外周に押さえ巻き部材が巻き付けられる。ここで、コア部の外周に押さえ巻き部材を巻き付ける方法としては、螺旋巻きと縦添え巻きが考えられるが、光ファイバケーブルでは、通常、縦添え巻きで押さえ巻き部材が巻き付けられる。これは、押さえ巻き部材が光ファイバ心線の外周に直接巻き付けられるため、押さえ巻き部材を螺旋状に巻き付けると、その張力によって光ファイバ心線が押さえつけられて、伝送損失の増大等の要因となるためである。

[0006] 押さえ巻き部材を縦添え巻きする際には、完全にコア部を押さえ巻き部材で覆うために、一部にラップ部を形成し、押さえ巻き部材のラップ部が口を開かないように、外周に糸などの線状体が巻き付けられる。この際、線状体は、押さえ巻き部材の外周に螺旋状に巻き付けられるため、押さえ巻き部材のラップ部は、所定の間隔で線状体によって押さえられる。

[0007] しかし、線状体で押さえられていない部分は、押さえ巻き部材の復元力によって口が開きやすく、内部のコア部が露出する恐れがある。これに対し、線状体の巻き付けピッチを短くしたのでは、製造時の線速を下げる必要があり、製造性が悪化する。

[0008] また、ラップ部のラップ代を大きくとることで、コア部の露出は防ぐことができて、ラップ部の浮き上がりがあると、外被を被せるための口金を通過させる際に引っかかる恐れがある。このため、口金を必要以上に大きくし、ケーブルを太くするする必要があった。また、ラップ部を大きくすることで、押さえ巻き部材の使用量が増加してコスト増の要因となり、さらに、内部の光ファイバ心線の取り出し作業も困難となるという問題がある。

[0009] 本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、光ファイバの伝送損失を抑制するとともに光ファイバ心線の取り出し作業性にも優れた光ファイバケーブル及び光ファイバケーブルの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前述した目的を達するために第1の発明は、複数の光ファイバ心線からなるコア部と、前記コア部の外周に縦添え巻きされる押さえ巻き部材と、を有するケーブルコアと、前記ケーブルコアの外部に配置されるテンションメンバと、前記ケーブルコア及び前記テンションメンバの外周に設けられる外被と、を具備し、前記ケーブルコアは、前記コア部と前記押さえ巻き部材とが同一方向に略同一ピッチで撚られており、前記押さえ巻き部材のラップ部が長手方向に対して螺旋状に配置されることを特徴とする光ファイバケーブルである。

- [0011] 前記ケーブルコアの撚りピッチが250mm以上1200mm以下であることが望ましく、さらに、前記ケーブルコアの撚りピッチが300mm以上1000mm以下であることがより望ましい。
- [0012] 前記光ファイバ心線は、間欠接着型光ファイバテープ心線であってもよい。
- [0013] 前記押さえ巻き部材の外周に線状体が螺旋状に巻き付けられ、前記ケーブルコアの撚り方向と、前記線状体の巻き付け方向が逆方向であってもよい。
- [0014] 前記コア部は、複数の前記光ファイバ心線からなる光ファイバユニットが複数集合して形成され、前記光ファイバユニット内の前記光ファイバ心線は、前記ケーブルコアの撚りピッチよりも小さなピッチで撚り合わせられていてもよい。
- [0015] 第1の発明によれば、押さえ巻き部材が縦添え巻きされたケーブルコアが、内部のコア部と一括して撚られているため、押さえ巻き部材のラップ部が長手方向に対して螺旋状に配置される。このため、ラップ部の口開きを抑制することができる。この際、押さえ巻き部材を螺旋状に巻き付けるのではないため、押さえ巻き部材の巻き付け時に、内部の光ファイバ心線を強く締め付けることがない。
- [0016] 例えば、光ファイバケーブルの内部から光ファイバ心線を取り出す際に、外被を引き裂いても、押さえ巻き部材の口開きが抑制されるため、内部の光ファイバ心線が意図せずに飛び出すことを抑制することができる。また、ラップ部を大きくする必要がないため、押さえ巻き部材の使用量を削減することができるとともに、製造時に、外被の押し出し用の口金に引っかかることなく、製造性にも優れる。
- [0017] 一方、ラップ部が螺旋状のままでは、ラップ部を開いて内部の光ファイバ心線を取り出す作業がやりにくくなるが、本発明では、内部のコア部と押さえ巻き部材とが一括して同じピッチで撚られているため、作業部分の所定範囲の撚りを戻してラップ部をまっすぐに戻すのが容易である。このため、ラップ部を開いて内部の光ファイバ心線を容易に取り出すことができる。

- [0018] 特に、ケーブルコアの撚りピッチが250mm以上1200mm以下であれば、上記の効果を確保しつつ、内部の光ファイバ心線の伝送損失を抑制することができ、さらに、ケーブルコアの撚りピッチが300mm以上1000mm以下であれば、より効果的である。
- [0019] また、内部の光ファイバ心線が間欠接着型光ファイバテープ心線であれば、光ファイバ心線の取り扱いが容易である。
- [0020] また、ケーブルコアの撚り方向とは逆方向に、押さえ巻き部材の外周に線状体を螺旋状に巻き付けることで、押さえ巻き部材の口開きをより確実に抑制することができる。
- [0021] また、コア部が、複数の光ファイバ心線からなる光ファイバユニットが複数集合して形成される場合には、光ファイバユニットの集合体と押さえ巻き部材とが一括して撚られればよい。そのため、光ファイバユニット同士を撚り合わせる必要がない。このため、光ファイバユニット同士を集合する際に、複数の光ファイバユニットの供給ボビン自体の供給位置を回転させて撚り合わせながら集合する必要がない。したがって、光ファイバユニットの供給ボビンの設置位置を固定することができ、より大型のボビンを使用することも可能であり、製造効率を高めることができる。
- [0022] なお、この場合には、光ファイバユニットを形成する際に、ファイバユニット内の光ファイバ心線を、ケーブルコアの撚りピッチよりも小さなピッチで撚り合わせてもよい。このようにすることで、光ファイバケーブルの曲げ時にも、伝送損失の増加を抑制することができる。
- [0023] 第2の発明は、複数の光ファイバ心線を集合してコア部を形成し、前記コア部の外周に押さえ巻き部材を縦添え巻きで巻きつけ、光ファイバケーブルの進行方向を回転軸として、巻取り側を回転させることで、前記コア部と前記押さえ巻き部材とを一括して撚りながら巻き取ることを特徴とするケーブルコアの製造方法である。
- [0024] 第2の発明によれば、押さえ巻き部材を縦添え巻きで巻き付けるため、内部の光ファイバ心線が強く締め付けられることがなく、また、ラップ部を螺

旋状に形成することができるため、押さえ巻き部材のラップ部の口開きを抑制することができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、光ファイバの伝送損失を抑制するとともに光ファイバ心線の取り出し作業性にも優れた光ファイバケーブル及び光ファイバケーブルの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]光ファイバケーブル1を示す断面図。
[図2]間欠接着型光ファイバテープ心線を示す図。
[図3]光ファイバケーブル1を示す斜視図。
[図4] (a) は、図3のA-A線断面図、(b) は、図3のB-B線断面図、(c) は、図3のC-C線断面図。
[図5]ケーブルコア製造装置30を示す図。
[図6] (a)、(b) は、押さえ巻き部材5を縦添え巻きする工程を示す図。
[図7] (a)～(c) は、ケーブルコア15を撚り、線状体7を巻き付ける工程を示す図。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。図1は、光ファイバケーブル1を示す図である。光ファイバケーブル1は、スロットを用いないスロットレス型光ファイバケーブルであり、コア部14、押さえ巻き部材5、線状体7、テンションメンバ9、引き裂き紐11、外被13等により構成される。

[0028] コア部14は、複数の光ファイバ心線3からなる。より詳細には、複数の光ファイバ心線3が撚り合わせられて光ファイバユニット3aが構成され、複数の光ファイバユニット3aが集合してコア部14が形成される。光ファイバユニット3aは、例えばバンドル材などによって束ねられて、他の光ファイバユニット3aと区別される。例えば、図示した例では、5つの光ファイバユニット3aが集合した例について示す。

- [0029] なお、光ファイバユニット 3 a の本数は図示した例には限られない。また、複数の光ファイバ心線 3 は、光ファイバユニット 3 a に区分されなくてもよい。以下の説明では、複数の光ファイバユニット 3 a によってコア部 1 4 が形成される例について説明する。
- [0030] 光ファイバ心線 3 は、単心の光ファイバ心線であってもよいが、複数の光ファイバ心線が併設された光ファイバテープ心線であることが望ましい。この場合には、隣り合う光ファイバ同士が長手方向に間欠的に接着された間欠接着型光ファイバテープ心線であることが望ましい。
- [0031] 図 2 は、間欠接着型光ファイバテープ心線である光ファイバ心線 3 を示す概略図である。光ファイバ心線 3 は、複数の光ファイバ素線 1 7 が並列に接着されて構成される。なお、図示した例では、4 本の光ファイバ素線 1 7 により構成される例を示すが、本発明はこれに限られず、複数の光ファイバ素線 1 7 からなる光ファイバ心線 3 であれば適用可能である。
- [0032] 隣り合う光ファイバ素線 1 7 同士は、光ファイバ素線 1 7 の長手方向に所定の間隔をあけて接着部材 1 9 により間欠接着される。接着部材 1 9 は、光ファイバ心線 3 の長手方向に対して千鳥状に配置される。すなわち、隣り合う光ファイバ素線 1 7 同士の接合部は、光ファイバ心線 3 の長手方向に対して千鳥状に配置される。
- [0033] コア部 1 4 の外周には、押さえ巻き部材 5 が設けられる。押さえ巻き部材 5 は、縦添え巻きによって複数の光ファイバユニット 3 a を一括して覆うように配置される。押さえ巻き部材 5 は、端部同士が重なるように巻き付けられ、ラップ部 2 1 が形成される。なお、コア部 1 4 の外周に押さえ巻き部材 5 が巻き付けられたものをケーブルコア 1 5 とする。押さえ巻き部材 5 は、例えば樹脂テープや、吸水性不織布などが適用可能である。また、押さえ巻き部材 5 の外周には、線状体 7 (図中点線で示す) が螺旋状に巻き付けられる。なお、線状体 7 は、一本であってもよく、複数本であってもよい。
- [0034] ケーブルコア 1 5 の外部には、ケーブルコア 1 5 を挟んで対向する位置に一对のテンションメンバ 9 が設けられる。テンションメンバ 9 は、例えば鋼

線である。また、テンションメンバ9の対向方向と略直交する方向に、ケーブルコア15を挟んで対向するように引き裂き紐11が設けられる。

[0035] また、ケーブルコア15、引き裂き紐11及びテンションメンバ9の外周に外被13が設けられる。外被13は、光ファイバケーブル1を被覆して保護するための層である。外被13によって一括してケーブルコア15、引き裂き紐11及びテンションメンバ9が覆われる。すなわち、テンションメンバ9及び引き裂き紐11は、外被13に埋設される。

[0036] ここで、前述したように、コア部14の外周に、押さえ巻き部材5が縦添え巻きされている。このため、縦添え巻きされた直後には、押さえ巻き部材5のラップ部21は、光ファイバケーブル1の軸方向に略まっすぐに形成される。一方、光ファイバケーブル1では、ケーブルコア15は、押さえ巻き部材5が縦添え巻きされた後に、コア部14と押さえ巻き部材5とが一括して撚られている。このため、コア部14と押さえ巻き部材5とが同一方向に略同一ピッチで撚られており、押さえ巻き部材5のラップ部21は、光ファイバケーブル1の長手方向に対して螺旋状に配置される。

[0037] 図3は、光ファイバケーブル1の斜視図であり、図4(a)は、図3のA-A線断面図、図4(b)は、図3のB-B線断面図、図4(c)は、図3のC-C線断面図である。なお、以下の図において、簡単のため、光ファイバ心線の図示を省略し、光ファイバユニット3aの概形のみを図示する。また、図4(a)～図4(c)において、特定の光ファイバユニット3aのみをハッチングして示す。

[0038] 図4(a)～図4(c)に示すように、光ファイバケーブル1の軸方向に略まっすぐに配置されるテンションメンバ9の位置を基準とすると、ラップ部21の配置が光ファイバケーブル1の長手方向の位置によって周方向に変化する。すなわち、押さえ巻き部材5のラップ部21が光ファイバケーブル1の長手方向に対して螺旋状に配置される。この際、光ファイバユニット3aの位置も、ラップ部21と同様に、光ファイバケーブル1の長手方向に対して変化する。

- [0039] コア部 1 4 に押さえ巻き部材 5 が巻き付けられる際には、コア部 1 4 は撚り合わせられずに、光ファイバユニット 3 a が集合されているため、それぞれの光ファイバユニット 3 a はまっすぐに配置される。このため、押さえ巻き部材 5 が巻き付けられた直後は、ラップ部 2 1 も各光ファイバユニット 3 a もまっすぐに配置される。押さえ巻き部材 5 が縦添え巻きされた後に、ケーブルコア 1 5 を捻じること、ラップ部 2 1 の位置を光ファイバユニット 3 a が同じように捻じられて、両者の相対的な位置は変わらずに、それぞれ光ファイバケーブル 1 の長手方向に対して螺旋状に配置される。
- [0040] なお、前述したように、光ファイバユニット 3 a の内部における光ファイバ心線 3 は、撚り合わせられてもよい。この場合には、光ファイバユニット 3 a 内の光ファイバ心線 3 は、ケーブルコア 1 5 の撚りピッチよりも小さなピッチで撚り合わせられていることが望ましい。すなわち、ケーブルコア 1 5 の撚りピッチは、長ピッチとすることが望ましい。
- [0041] ケーブルコア 1 5 の撚りピッチ（捻じりピッチ）としては、例えば、250 mm 以上 1200 mm 以下であることが望ましく、さらに好適には、ケーブルコア 1 5 の撚りピッチは 300 mm 以上 1000 mm 以下であることが望ましい。ケーブルコア 1 5 の撚りピッチが短くなりすぎると、光ファイバ心線 3 が強く捻じられて伝送損失の増加を招く。一方、ケーブルコア 1 5 の撚りピッチが長くなりすぎると、ケーブルコア 1 5 を撚った効果を得ることができなくなる。
- [0042] 次に、ケーブルコア 1 5 の製造方法について説明する。図 5 は、ケーブルコア製造装置 30 を示す概略図である。まず、予め複数の光ファイバ心線 3 を撚り合わせてバンドル材を巻き付けて光ファイバユニット 3 a を構成して、光ファイバユニット供給ボビン 31 に巻き付けておく。複数の光ファイバユニット供給ボビン 31 からは光ファイバユニット 3 a が供給されて集合される。すなわち、複数の光ファイバ心線 3 を集合してコア部 1 4 を形成する。この際、複数の光ファイバユニット 3 a 同士は撚られずにまっすぐに集合されるため、光ファイバユニット供給ボビン 31 は、設置位置が固定される

。

[0043] コア部 1 4 は、押さえ巻き部材 5 とともにフォーミング装置 3 3 へ送られる。フォーミング装置 3 3 では、複数の光ファイバユニット 3 a（コア部 1 4）を一括して覆うように、コア部 1 4 の外周に押さえ巻き部材 5 が縦添え巻かれる。

図 6（a）、図 6（b）は、コア部 1 4 に対して押さえ巻き部材 5 を縦添え巻きする工程を示す概念図である。前述したように、コア部 1 4 においては、光ファイバユニット 3 a 同士は、長手方向にまっすぐに集合されており、縦添え巻き後の押さえ巻き部材 5 のラップ部 2 1 も、長手方向にまっすぐに配置される。

[0044] 図 5 に示すように、フォーミング装置 3 3 を出たケーブルコア 1 5 は、巻取りボビン 3 5 によって巻き取られる。この際、巻取りボビン 3 5 は、光ファイバケーブルの進行方向を回転軸として回転可能である（図中矢印 D）。巻取り側の巻取りボビン 3 5 を回転させながらケーブルコア 1 5 を巻き取ることで、コア部 1 4 と押さえ巻き部材 5 とを一括して撚りながら巻き取るができる。

[0045] 図 7（a）～図 7（c）は、押さえ巻き部材 5 を縦添え巻きしてから、巻取りボビン 3 5 で巻き取られるまでの工程の詳細を概念図である。図 7（a）は、コア部 1 4 の外周に押さえ巻き部材 5 が縦添え巻きされた直後の状態を示す図である。前述したように、縦添え巻き後の押さえ巻き部材 5 のラップ部 2 1 は、長手方向にまっすぐに配置される。

[0046] この状態からケーブルコア 1 5 を撚ると（図 7（a）の E 方向）、図 7（b）に示すように、コア部 1 4 と押さえ巻き部材 5 が一括して撚られて、ラップ部 2 1 が螺旋状に配置される。このように、ラップ部 2 1 が螺旋状となることで、ラップ部 2 1 が開いて、内部のコア部 1 4 が露出することを抑制することができる。

[0047] この後、図 7（c）に示すように、必要に応じてケーブルコア 1 5 の外周に線状体 7 を螺旋巻きして、ケーブルコア 1 5 を巻取りボビン 3 5 で巻き取

る。以上により、コア部 14 と押さえ巻き部材 5 とが一括して撚られ、押さえ巻き部材 5 のラップ部が長手方向に対して螺旋状に配置されたケーブルコア 15 を得ることができる。

[0048] なお、線状体 7 を巻き付ける際には、ケーブルコア 15 の撚り方向と、線状体 7 の螺旋巻き付け方向とが逆方向であることが望ましい。このようにすることで、ケーブルコア 15 に対する線状体 7 の巻き付けピッチを変えることなく、効率よくラップ部 21 を押さえることができ。

[0049] その後、巻取りボビン 35 に巻き取られたケーブルコア 15 を、テンションメンバ 9 と引き裂き紐 11 とともに外被の押し出し機に供給して、ケーブルコア 15 の外周に外被 13 を押し出し被覆する。以上により、光ファイバケーブル 1 が製造される。

[0050] 以上、本実施の形態の光ファイバケーブル 1 によれば、押さえ巻き部材 5 が縦添え巻きで巻き付けられるため、内部の光ファイバ心線 3 が過剰に締め付けられることがなく、伝送損失の増加を抑制することができる。また、ケーブルコア 15 が撚られているため、例えば、分岐作業時に、外被 13 を引き裂いて、線状体 7 を切断した際に、内部の光ファイバ心線 3 がラップ部 21 から意図せずに飛び出すことを抑制することができる。

[0051] 特に、ケーブルコア 15 の撚りピッチを適正範囲に設定することで、伝送損失の増大を抑制し、より効果的に、コア部 14 の露出等を抑制することができる。

[0052] また、ケーブルコア 15 は、コア部 14 と押さえ巻き部材 5 とが一括して撚られているため、外被 13 等を割いた範囲において、ケーブルコア 15 の撚りを容易に戻して、ラップ部 21 を略まっすぐにすることができる。このため、内部の光ファイバ心線 3 を容易に取り出すことができる。

[0053] また、フォーミング装置 33 の後方で、ケーブルコア 15 の進行方向を回転軸として巻取りボビン 35 を回転させることで、容易に、コア部 14 と押さえ巻き部材 5 とを一括して撚ることができる。

[0054] なお、本発明は、図 1 に示す断面形状の光ファイバケーブル 1 には限定さ

れず、断面構造が異なってもよい。例えば、支持線部を有する自己支持型の光ファイバケーブルであってもよい。

実施例

- [0055] ケーブルコア15の撚りピッチを変化させて、伝送損失と口開き（コア部14の露出）について評価した。光ファイバケーブルとしては、図1に示す構造のものを用いた。
- [0056] 直径250 μ mの光ファイバ心線8本を間欠的に接着し、8心の間欠接着型光ファイバテープ心線を作成し、それを10本撚り合わせ、2mm幅のプラスチックテープを巻付けて80心の光ファイバユニットを構成した。80心の光ファイバユニットを5本サプライして集合させてコア部を形成し、コア部の外周に吸水性不織布製の押さえ巻き部材を供給してフォーミング治具で丸めて縦添え巻きし、さらに、ナイロン製の押え糸を巻付け、400心のケーブルコアを作成した。なお、押さえ巻き部材のラップ部の幅は5mmとした。
- [0057] ケーブルコアは、ケーブルコアの流れる方向を回転軸として回転しながら巻き取ることが可能な取り機を使用して、巻取りボビンに巻き取った。巻取り機の巻取り速度と回転速度のバランスを変更する事で、ケーブルコアの撚りピッチを変更した。
- [0058] こうして作成したケーブルコアと、 $\Phi 1.4$ mmの鋼線を使用したテンションメンバと、外被を引き裂く引き裂き紐とを、外被の押し出し機に供給し、円筒状に外被を押し出し被覆して光ファイバケーブルを作成した。外被材はLLDPEとした。それぞれのケーブルコアの撚りピッチに対して、押さえ巻き部材のラップ量や押え糸のピッチを変更して試作品を作成し、各種特性を確認した。結果を表1に示す。
- [0059]

[表1]

		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
ケーブルコア撚りピッチ(mm)		200	250	300	1000	1200	1400
伝送損失 波長 1550nm	0.25dB/km 以下	bad	bad	good	good	good	good
	0.30dB/km 以下	bad	good	good	good	good	good
ラップ部からの コア部の露出	ラップ幅 5mm 押え糸ピッチ 50mm	good	good	good	good	bad	bad
	ラップ幅 5mm 押え糸ピッチ 30mm	good	good	good	good	good	bad
	ラップ幅 10mm 押え糸ピッチ 50mm	good	good	good	good	good	good
外被押出 口金通過時の 引っかかり ラップ幅 5mm 押え糸ピッチ 30mm	口金径: ケーブルコア外径 +0.5mm	good	good	good	good	good	bad
	口金径: ケーブルコア外径 +1.0mm	good	good	good	good	good	good

[0060] 表中、「伝送損失」は、波長 1 5 5 0 n m での伝送損失であり、0. 2 5 d B 以下、0. 3 0 d B 以下のそれぞれについて、合格したものを「g o o d」とし、伝送損失が、それぞれ 0. 2 5 d B、0. 3 0 d B を超えたものを「b a d」とした。

[0061] 「ラップ部からのコア部の露出」は、ラップ幅及び押さえ糸のピッチのそれぞれの条件において、外被を取り除いた際に、内部のコア部（光ファイバ心線）が外部に露出したものを「b a d」とし、コア部が露出しなかったものを「g o o d」とした。

[0062] 「外被押出口金通過時の引っかかり」は、ラップ部が開いて浮き上がることで、外被を押し出す際に使用される口金にラップ部の押さえ巻き部材が引っ掛かったものを「b a d」とし、引っ掛かりがなかったものを「g o o d」とした。なお、評価は、口金の径を変えて行った。

[0063] N o. 1 は、いずれの条件でも、ラップ部からのコア部の露出は見られず

、外被押出口金への引っ掛かりも見られなかったが、ケーブルコアの撚りピッチが200mmと短いため、光ファイバ心線の伝送損失が増加し、0.30dBを超える伝送損失となった。これに対し、ケーブルコアの撚りピッチを250mmとしたNo. 2は、光ファイバ心線の伝送損失が0.25dBを超えたものの、0.30dB以下に抑えられた。

[0064] ケーブルコアの撚りピッチが300mm~1000mmのNo. 3~No. 4は、いずれも、ラップ部からのコア部の露出は見られず、外被押出口金への引っ掛かりも見られず、伝送損失も2.50.25dB以下を満足した。

[0065] ケーブルコアの撚りピッチが1200mmのNo. 5は、ラップ幅5mm、押え糸ピッチ30mmの条件と、ラップ幅10mm、押え糸ピッチ50mmの条件においては、ラップ部からのコア部の露出は見られなかったが、ラップ幅5mm、押え糸ピッチ50mmの条件では、ラップ部からのコア部の露出は見られた。No. 5は、ケーブルコアの撚りピッチが長く、ラップ部の口開きの抑制効果が比較的小さいため、ラップ幅が小さく、かつ、押さえ糸の巻き付けピッチが大きいと、口開きの抑制効果が十分ではない。しかし、ラップ幅を大きくするか、押さえ糸の巻き付けピッチを短くすれば、効果を得ることはできる。

[0066] ケーブルコアの撚りピッチが1400mmのNo. 6は、ラップ幅10mm、押え糸ピッチ50mmの条件では、ラップ部からのコア部の露出は見られなかったが、ラップ幅5mm、押え糸ピッチ50mmの条件と、ラップ幅5mm、押え糸ピッチ30mmの条件では、ラップ部からのコア部の露出は見られた。No. 6は、ケーブルコアの撚りピッチが長く、ラップ部の口開きの抑制効果が小さく、ラップ幅が小さく、かつ、押さえ糸の巻き付けピッチが大きいと、口開きの抑制効果は十分ではない。

[0067] 以上、添付図を参照しながら、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、前述した実施の形態に左右されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例又は修

正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

符号の説明

- [0068] 1 ……光ファイバケーブル
3 ……光ファイバ心線
3 a ……光ファイバユニット
5 ……押さえ巻き部材
7 ……線状体
9 ……テンションメンバ
11 ……引き裂き紐
13 ……外被
14 ……コア部
15 ……ケーブルコア
17 ……光ファイバ素線
19 ……接着部材
21 ……ラップ部
30 ……ケーブルコア製造装置
31 ……光ファイバユニット供給ボビン
33 ……フォーミング装置
35 ……巻取りボビン

請求の範囲

- [請求項1] 複数の光ファイバ心線からなるコア部と、前記コア部の外周に縦添え巻きされる押さえ巻き部材と、を有するケーブルコアと、
前記ケーブルコアの外部に配置されるテンションメンバと、
前記ケーブルコア及び前記テンションメンバの外周に設けられる外被と、
を具備し、
前記ケーブルコアは、前記コア部と前記押さえ巻き部材とが同一方向に略同一ピッチで撚られており、前記押さえ巻き部材のラップ部が長手方向に対して螺旋状に配置されることを特徴とする光ファイバケーブル。
- [請求項2] 前記ケーブルコアの撚りピッチが250mm以上1200mm以下であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバケーブル。
- [請求項3] 前記ケーブルコアの撚りピッチが300mm以上1000mm以下であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバケーブル。
- [請求項4] 前記光ファイバ心線は、間欠接着型光ファイバテープ心線であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバケーブル。
- [請求項5] 前記押さえ巻き部材の外周に線状体が螺旋状に巻き付けられ、
前記ケーブルコアの撚り方向と、前記線状体の巻き付け方向が逆方向であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバケーブル。
- [請求項6] 前記コア部は、複数の前記光ファイバ心線からなる光ファイバユニットが複数集合して形成され、
前記光ファイバユニット内の前記光ファイバ心線は、前記ケーブルコアの撚りピッチよりも小さなピッチで撚り合わせられていることを特徴とする請求項1記載の光ファイバケーブル。
- [請求項7] 複数の光ファイバ心線を集合してコア部を形成し、
前記コア部の外周に押さえ巻き部材を縦添え巻きで巻きつけ、
光ファイバケーブルの進行方向を回転軸として、巻取り側を回転さ

せることで、前記コア部と前記押さえ巻き部材とを一括して撚りながら巻き取ることの特徴とするケーブルコアの製造方法。