

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-27716

(P2017-27716A)

(43) 公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 B 11/22 (2006.01)	HO 1 B 11/22	2H001
GO 2 B 6/44 (2006.01)	GO 2 B 6/44 361	5G309
HO 1 B 7/00 (2006.01)	GO 2 B 6/44 376	5G319
	GO 2 B 6/44 371	
	HO 1 B 7/00 310	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-143669 (P2015-143669)
 (22) 出願日 平成27年7月21日 (2015.7.21)

(71) 出願人 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100153017
 弁理士 大倉 昭人
 (72) 発明者 川口 勝久
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内
 (72) 発明者 高見沢 和俊
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日
 本電信電話株式会社内
 Fターム(参考) 2H001 BB01 BB15 FF02 KK06 KK07
 PP01

最終頁に続く

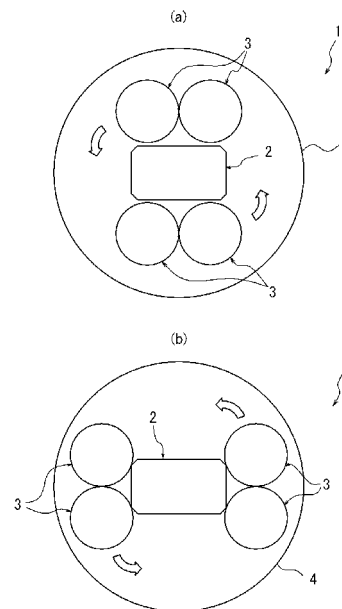
(54) 【発明の名称】 光・メタル複合引込線

(57) 【要約】

【課題】 電線共同溝方式における構築コストの低減を可能とし、且つ、メタル回線から光ファイバ回線への移行にも即応できる光・メタル複合引込線を提供する。

【解決手段】 本発明の光・メタル複合引込線 1 は、平型の光ファイバケーブル 2 と、光ファイバケーブル 2 の周囲に撚り合わされた少なくとも 1 対のメタルケーブル 3 と、を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平型の光ファイバケーブルと、
該光ファイバケーブルの周囲に撚り合わされた少なくとも 1 対のメタルケーブルと、を
備える光・メタル複合引込線。

【請求項 2】

前記メタルケーブルの撚りピッチが 50 mm 以下である、請求項 1 に記載の光・メタル
複合引込線。

【請求項 3】

前記光ファイバケーブルは、内部に鋼線または FRP からなるテンションメンバを有す
る、請求項 1 または 2 に記載の光・メタル複合引込線。

10

【請求項 4】

前記光ファイバケーブルは、許容張力が 200 N 以上である、請求項 1 ~ 3 の何れか一
項に記載の光・メタル複合引込線。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、地下配線に適した光・メタル複合引込線に関する。

【背景技術】**【0002】**

20

近年、都市景観の向上、歩道の道幅の拡大、及び災害時における電力及び通信サービ
スの安定供給を図ることなどを目的として、無電柱化が推進されている。この無電柱化の
手法としては、道路の地下空間を活用して電力線、電話線、通信線、光ケーブル等をまと
めて電線共同溝（通称 C・C・BOX）に収容する電線共同溝方式が知られている（非特許
文献 1 参照）。

【0003】

電線共同溝方式は、特殊部（ハンドホール）、特殊部間への引き通しケーブルを収容す
るボディ管、特殊部からユーザ（需要家）宅内に引き込むケーブルを収容する共用 FA 管
および共用 FA 引込管などで構成される。特殊部とは、需要家への供給のための分岐・接
続等を行う分岐部、及びケーブルの接続を行う接続部等の総称である。

30

【0004】

低需要なエリアにおいては、低コスト化を目的としてボディ管と共用 FA 管の機能を併
せもつ 1 管セパレート方式も導入されている。この 1 管セパレート方式においては、図 4
に示すように、セパレータと呼ばれる仕切り 41 を用いて 1 本の管路 40 内の空間を 2 分
割し、共用 FA（フリーアクセス）部と呼ばれる上部空間 42 に各需要家の引込線 43 を
配置し、下部空間 44 に幹線ケーブルを収容したさや管 45 を配置している。需要家への
引込線としては、例えば、メタル回線サービスに用いられるメタルケーブル（非特許文
献 2 参照）や、光ファイバ回線サービスに用いられる光ファイバケーブル（非特許文
献 3 参照）等がある。

【先行技術文献】

40

【非特許文献】**【0005】**

【非特許文献 1】「東京都電線共同溝整備マニュアル」、[online]、東京都建設局、[平
成 27 年 7 月 8 日検索]、インターネット<URL:<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/douro/hichuka/manyuaru-201408.pdf>>

【非特許文献 2】「地下用屋外線」、[online]、東和電子工業株式会社、[平成 27 年 7 月 8
日検索]、インターネット<URL:<http://www.towa-denshi.co.jp/joho.pdf>>

【非特許文献 3】「光ファイバ/光ファイバケーブル」、[online]、株式会社フジクラ、[平
成 27 年 7 月 8 日検索]、インターネット<URL:http://www.fujikura.co.jp/products/tele/o_fiber_cable/td1008.html>

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

電線共同溝方式は、更なる無電柱化推進のためにより一層の構築コスト低減が求められている。構築コストにおいては、相対的に特殊部の物品費が高い割合を占めているため、特殊部の径間長（設置間隔）の長延化により特殊部の設置数を減らすことが有効となる。しかしながら、特殊部の最大径間長は、布設するメタルケーブル及び2対地下用メタル屋外線の布設可能長によって制限されていた。

【0007】

一方で、通信サービス需要は、通信速度が遅いメタル回線サービスと通信速度が速い光ファイバ回線サービスが混在している過渡期にあり、メタル回線サービスは加入者の減少や設備の老朽化に伴い加入者当たりの保守コストが増大しているため、今後さらにメタル回線サービスから光ファイバ回線サービスへの移行が進むことが見込まれている。そのため、迅速、且つ、低コストでメタル回線サービスから光ファイバ回線サービスへの移行を行うための予備対策が求められている。

10

【0008】

それゆえ、本発明は、電線共同溝方式における構築コストの低減を可能とし、且つ、メタル回線から光ファイバ回線への移行にも即応できる光・メタル複合引込線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】

20

【0009】

本発明は上記課題を解決するためになされものであり、本発明の光・メタル複合引込線は、平型の光ファイバケーブルと、該光ファイバケーブルの周囲に撚り合わされた少なくとも1対のメタルケーブルと、を備えることを特徴とするものである。

【発明の効果】**【0010】**

本発明によれば、電線共同溝方式における構築コストの低減を可能とし、且つ、メタル回線から光ファイバ回線への移行にも即応できる光・メタル複合引込線を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0011】

【図1】(a)、(b)は本発明の一実施形態に係る光・メタル複合引込線を示す断面図である。

【図2】(a)、(b)は本発明の他の実施形態に係る光・メタル複合引込線を示す断面図である。

【図3】電線共同溝方式における地下配線の概略を示した図である。

【図4】1管セパレート方式における管路の断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

40

【0013】

図1(a)に示すように、本発明の一実施形態である光・メタル複合引込線1は、平型の光ファイバケーブル2と、当該光ファイバケーブル2を中心として、その周囲に撚り合わされた2対のメタルケーブル3と、を備える。光ファイバケーブル2及びメタルケーブル3は、防水等を目的として外被4によって外側から覆われている。

【0014】

なお、図1(b)は、図1(a)とは異なる位置で光・メタル複合引込線1を切断した断面を示したものである。メタルケーブル3が光ファイバケーブル2の周りを周方向に1周するまでの光・メタル複合引込線1の延在方向に沿う距離を撚りピッチとしたとき、図1(b)は、図1(a)の位置から上記延在方向に沿って撚りピッチの約1/4だけ離間

50

した位置における断面を示したものである。

【0015】

平型の光ファイバケーブル2は、公知のものを用いることができるが、許容張力を高めるため内部にテンションメンバとしての鋼線やFRPを有することが好ましい。

【0016】

なお、本実施形態では、光ファイバケーブル2の周囲に2対のメタルケーブル3が撚り合わされた構成としているが、これに限定されるものではなく、1対、または3対以上のメタルケーブル3を撚り合わせた構成とすることも可能である。

【0017】

また、先の実施形態では、光ファイバケーブル2及び2対のメタルケーブル3の全体を外側から覆う外被4を設けていたが、図2(a)、(b)に示す光・メタル複合引込線10のように、光ファイバケーブル2を覆う外被4aと、1対(2本)ごとのメタルケーブル3とを覆う外被4bとをそれぞれ設ける構成としてもよい。

【0018】

本発明の光・メタル複合引込線1、10にあつては、光ファイバケーブル2の周りにメタルケーブル3を撚り合わせることにより、撚り合わせずに個別に管路内に収容する場合と比べて、ケーブル全体の外径を小さくすることができ、管路内における収容効率を高めることができる。

【0019】

本発明の光・メタル複合引込線1、10にあつては、中心に光ファイバケーブル2を配置し、メタルケーブル3を光ファイバケーブル2の周囲に撚り合わせることにより、光ファイバケーブル2がケーブル全体の張力体の役割を果たす。ここで、公知のインドアケーブルやドロップケーブル等の光ファイバケーブルのエレメント部分の許容張力は200Nであるため、本実施形態の光・メタル複合引込線1、10の許容張力は少なくとも200N以上とすることが可能である。

【0020】

図3は、電線共同溝方式における地下配線の概略を示したものであり、符号20は特殊部を表し、符号21は引込管の立上り部を表し、符号22は分岐管取付け部を表している。

【0021】

ここで、上述の「東京都電線共同溝整備マニュアル」において、共用FA引込管の径間長(特殊部20内壁から引込管の立上り部21中心までの距離(図3における $L_1 + L_2$))は、最大5.5mと規定されており、これに付随して、分岐管取付け部(位置)22から引込管の立上り部21までの距離 L_1 が2.5m以内、且つ、特殊部20内壁から分岐管取付け部22までの距離 L_2 が3.5m以内との条件が規定されている。

【0022】

なお、上記の条件の他に、さや管に収容される標準的なメタルケーブル(200対のメタルケーブル)の布設可能長は70m以内と規定されているが、この条件は管路設備の設備形態に因らずに施工できる距離として設定されているため、さや管内へ布設されるケーブルの布設可能長については、適宜管路設備の設備形態に合わせて布設方向を適切に選択し張力計算することで、標準的なメタルケーブル(200対のメタルケーブル)においても計算上200mまで布設することが可能である。

【0023】

また、上記の分岐管取付け部22から引込管の立上り部21までの距離 L_1 が2.5m以内との条件については、分岐管等の基盤設備の強度や通線性によって決まるため変更することは困難である。

【0024】

特殊部20内壁から分岐管取付け部22までの距離 L_2 が3.5m以内との条件については、許容張力が80Nとされる2対地下用屋外線を使用することを想定し、けん引時に許容張力を超えないよう布設可能長を設定し、当該布設可能長に基づいて距離 L_2 が定めら

10

20

30

40

50

れているため、本願発明は、引込線の布設可能長を増大させることで、径間長の拡大を図るものである。

【0025】

ここで、布設可能長については、許容張力とけん引の際に生じる摩擦力への耐久性により決定される。公知の地下用屋外線において、布設可能長は2対地下用屋外線よりも4対地下用屋外線の方が長く、光ファイバケーブル2はメタル心線2対よりも軽量であるため、ケーブル全体の重量として光・メタル複合引込線1は4対地下用屋外線よりも軽量である。よって、けん引の際に発生する摩擦力は、光・メタル複合引込線1よりも4対地下用屋外線の方が大きく、許容張力は光・メタル複合引込線1が200Nであるのに対して4対地下用屋外線は160Nであるため、布設可能長は、光・メタル複合引込線1が最も長く、次いで4対地下用屋外線、2対地下用屋外線の順となる。

10

【0026】

以下に、許容張力が200Nの光・メタル複合引込線1を使用した場合における布設可能長について、許容張力が80Nの2対地下用屋外線を使用した場合と比較して説明する。

【0027】

許容張力が200Nの光・メタル複合引込線1を使用した場合、特殊部20内壁から引込管の立上り部21までのけん引時における合計の張力は、分岐管取付け部22から引込管の立上り部21までの張力 T_1 、及び特殊部20内壁から分岐管取付け部22までの張力 T_2 を用いて、以下の式(1)で表される。

20

$$T_1 + K \times T_2 < 200 \quad \text{式(1)}$$

なお、 K は張力増加率であり、分岐管の屈曲部の角度に応じて変化する値である。

【0028】

また、分岐管取付け部22から引込管の立上り部21までの張力 T_1 は、分岐管取付け部22から引込管の立上り部21までの距離 L_1 、摩擦係数 μ 、単位長さ当たりの重量 W 、重力加速度 g を用いて以下の式(2)で算出される。

$$T_1 = \mu \times W \times g \times L_1 \quad \text{式(2)}$$

同様に、特殊部20内壁から分岐管取付け部22までの張力 T_2 は、特殊部20内壁から分岐管取付け部22までの距離 L_2 、摩擦係数 μ 、単位長さ当たりの重量 W 、重力加速度 g を用いて以下の式(3)で算出される。

30

$$T_2 = \mu \times W \times g \times L_2 \quad \text{式(3)}$$

【0029】

一方、許容張力が80Nの2対地下用屋外線を使用した場合、特殊部20内壁から引込管の立上り部21までの合計の張力は、分岐管取付け部22から引込管の立上り部21までの張力 T_1' 、及び特殊部20内壁から分岐管取付け部22までの張力 T_2' を用いて、以下の式(4)で表される。

$$T_1' + K \times T_2' < 80 \quad \text{式(4)}$$

また、張力 T_1' 及び張力 T_2' はそれぞれ、以下の式(5)、(6)で算出される。

$$T_1' = \mu \times W \times g \times L_1' \quad \text{式(5)}$$

$$T_2' = \mu \times W \times g \times L_2' \quad \text{式(6)}$$

40

【0030】

単位長さ当たりの重量 W 及び分岐管の屈曲部の角度を同一とし、また分岐管取付け部22から引込管の立上り部21までの距離 L_1 、 L_1' を同一(25m以内)とすると、 $T_1 = T_1'$ となり、仮に $T_1 = T_1' = 10\text{N}$ とした場合、許容張力が200Nの光・メタル複合引込線1においては、上記式(1)は、 $10 + K \times T_2 < 200$ となる。一方、同条件で、許容張力が80Nの2対地下用屋外線を使用した場合、上記式(4)は、 $10 + K \times T_2' < 80$ となる。さらに、上記式(3)、(6)から、 L_2 及び L_2' を用いてそれぞれ表すと、 $K \times \mu \times W \times g \times L_2 < 190$ 、 $K \times \mu \times W \times g \times L_2' < 70$ となり、 $K \times \mu \times W \times g$ は共通であるため、 L_2 は、 L_2' の $190/70$ 倍、即ち約2.7倍まで許容されることとなる。

50

【 0 0 3 1 】

また、仮に $T1 = T1' = 20\text{ N}$ とした場合、同様に計算すると、距離 $L2$ は、距離 $L2'$ の 3 倍まで許容可能となる。

【 0 0 3 2 】

このように、許容張力が 200 N の光・メタル複合引込線 1 を使用した場合には、許容張力が 80 N の 2 対地下用屋外線を使用した場合の少なくとも 2 倍以上の長さを付設可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、許容張力が 80 N の従来の 2 対地下用屋外線を使用した際の、2 つの特殊部 20 間の最小距離 $L3'$ は、距離 $L1'$ を許容最大値の 25 m とし、距離 $L2'$ を 30 m とした場合であり、2 つの特殊部 20 間の距離 $L3'$ は、距離 $L2'$ の 2 倍で 60 m となる。

10

【 0 0 3 4 】

一方、本発明に従う許容張力が 200 N の光・メタル複合引込線 1 を使用した場合、距離 $L2$ は、距離 $L2'$ の 2 倍以上であることから、2 つの特殊部 20 間の最小距離 $L3$ は少なくとも 120 m 以上となる。

【 0 0 3 5 】

このように、本発明の光・メタル複合引込線 1、10 を使用することで、従来の 2 対地下用屋外線では 80 N であった許容張力を、例えば 200 N 以上とすることができ、特殊部 20 の内壁から分岐管取付け部 22 までの距離 $L2$ を長延化することが可能となる。その結果、電線共同溝方式における特殊部 20 の設置数を削減することができ、構築コストの低減が可能となる。

20

【 0 0 3 6 】

ここで、本発明の光・メタル複合引込線 1、10 にあっては、光ファイバケーブル 2 に対するメタルケーブル 3 の撚りピッチが 50 mm 以下であることが好ましい。撚りピッチが 50 mm を超える場合、光・メタル複合引込線 1、10 をけん引する際に、光ファイバケーブル 2 とメタルケーブル 3 が一体とならず、内部においてずれる虞があるためである。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の光・メタル複合引込線 1、10 を使用した場合には、メタル回線から光ファイバ回線への移行の際に、新たに光ファイバケーブルを布設する必要がなくなり、クロージャやユーザ宅での接続作業のみとなるため、迅速、且つ、低コストで、メタル回線から光ファイバ回線への移行が可能となる。

30

【 0 0 3 8 】

さらに、今後のオール光化の際の経過措置として、部分的な光化を実施していく方法が考えられる。既存のメタル回線ユーザに対してユーザ近傍まで光化（光設備を構築）し、光・メタル変換装置を用いて光の信号を電気信号に変換した後に、引込部分は既存のメタル回線を用いて提供する形態が考えられる。この場合、光・メタル変換装置に対する給電方法が問題となるが、光ファイバケーブル 2 は通信で使用し、電源を確保できる場所よりメタルケーブル 3 を通信線ではなく給電線として用いることにより給電することも可能となる。

40

【符号の説明】

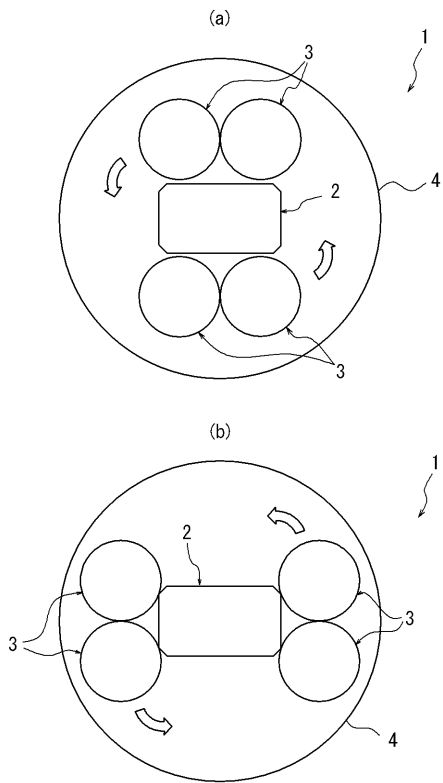
【 0 0 3 9 】

- 1、10 光・メタル複合引込線
- 2 光ファイバケーブル
- 3 メタルケーブル
- 4、4 a、4 b 外被
- 20 特殊部
- 21 引込管の立上り部
- 22 分岐管取付け部
- 40 管路

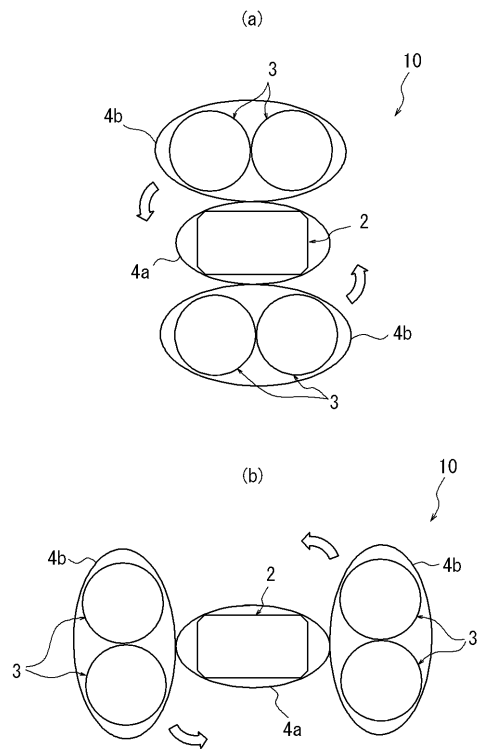
50

- 4 1 仕切り (セパレータ)
- 4 2 上部空間 (共用 F A 部)
- 4 3 引込線
- 4 4 下部空間
- 4 5 さや管

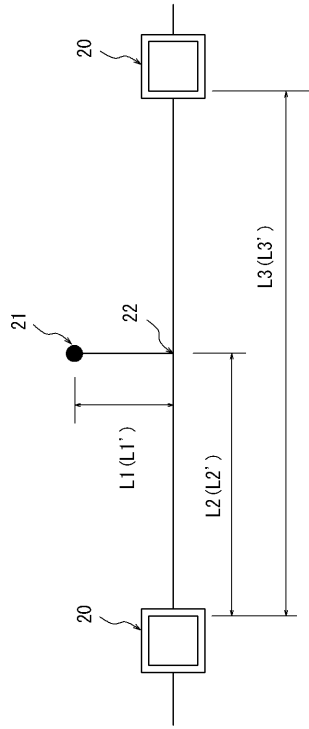
【 図 1 】



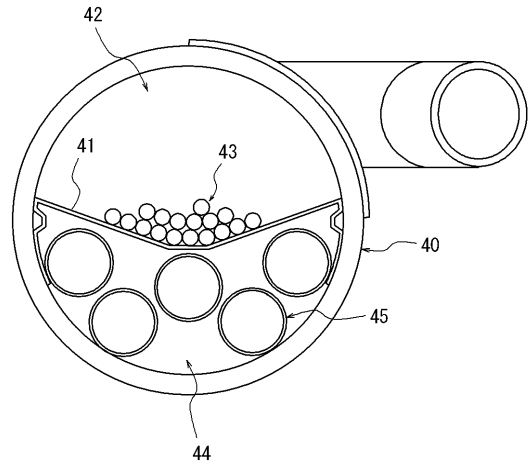
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G309 KA02

5G319 HA10 HD01