

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4167488号
(P4167488)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int. Cl. F 1
 HO 1 B 11/22 (2006.01) HO 1 B 11/22
 GO 2 B 6/44 (2006.01) GO 2 B 6/44 3 6 6

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-382552 (P2002-382552)	(73) 特許権者	592149945 大東テック株式会社
(22) 出願日	平成14年12月27日(2002.12.27)		大阪府東大阪市東鴻池町3丁目5番25号
(65) 公開番号	特開2004-214031 (P2004-214031A)	(74) 代理人	100100044 弁理士 秋山 重夫
(43) 公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)	(72) 発明者	村上 勝美 大阪府東大阪市東鴻池町3丁目5番25号 大東テック株式会社内
審査請求日	平成17年12月26日(2005.12.26)	(72) 発明者	大月 昭弘 大阪府東大阪市東鴻池町3丁目5番25号 大東テック株式会社内
		(72) 発明者	中井 優 大阪府東大阪市東鴻池町3丁目5番25号 大東テック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1本の光ファイバーと、
 その光ファイバーの外周に設けられる絶縁性の保護用被覆と、
 その保護用被覆の外周に設けられる第1金属線を筒状に編み合わせた円筒状の第1導電層と、
 その第1導電層の外周に設けられる第1絶縁層と、
 その絶縁層の外周に設けられる第2金属線を筒状に編み合わせた円筒状の第2導電層と、
 その第2導電層の外周に設けられる第2絶縁層とを有し、
 前記第1金属線と第2金属線が同一の素材からなり、
 第2金属線の太さが第1金属線より細く、
 前記第1導電層を構成する第1金属線の本数とその第1金属線の断面積の積と第2導電層を構成する第2金属線の本数とその第2金属線の断面積の積とが同じであり、
 前記第1導電層と第2導電層の両導電層間に交流が流される、ハイブリッドケーブル。

【請求項2】

前記絶縁被覆層が耐熱性の素材からなる請求項1記載のハイブリッドケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ファイバーと電源線との複合ケーブルであるハイブリッドケーブルに関する。

さらに詳しくは一般家庭やマンション、ビル等の屋内に布設されるハイブリッドケーブルに関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献1】

特開2000-241687

【特許文献2】

特開平8-129915

【特許文献3】

特開平9-198931

10

従来、電源線と光ファイバーを1本のケーブルにまとめたハイブリッドケーブルが知られている。このようなハイブリッドケーブルは、一回の工事で電源線と光ファイバーの両方を同時に布設でき、それらを個々に布設する手間を省くことができる。したがってビルやマンションのような建物に導入されるケーブルの本数を減らして、省スペース化を図ることができる。

【0003】

そのようなハイブリッドケーブルとして、特許文献1には、図7に示すような給電線複合型光ファイバーケーブル100が開示されている。この給電線複合型光ファイバーケーブル100は、1本の支持線101と、その周囲に配置される複数本(図では5本)の光ユニット102とからなる。前記支持線101は複数本の抗張力線103と、それらを被覆する絶縁被覆層104とからなる。前記光ユニット102は2本の導電性張力線105と、それらの間に配置される1本の光ファイバー106と、それらを被覆する絶縁被覆層107とからなる。

20

【0004】

特許文献2には、図8a、図8bに示すような、光ファイバーと電源線を同軸ケーブルにまとめた複合ケーブル119が開示されている。この複合ケーブル119は、光ファイバー部110と、それを内装する電源部111とからなる。光ファイバー部110は中心となるテンションメンバ112と、その外周上に撚り合わせられる複数本の光ファイバー心線113と、その外周上に配置される押え巻114とから構成され、電源部111は前記押え巻114の上に配置される円筒状の内部導体115と、その上に配置される絶縁層116と、さらにその上に配置される外部導体117とから構成される。そしてその電源部111の最外郭にシース118が施されて前記複合ケーブル119が形成される。

30

【0005】

さらに他の同軸ケーブルの例が特許文献3に開示されている。図9にその要部斜視図を示す。図9の同軸ケーブル120は、円筒状の導体線124と、その上を被覆する絶縁体125とからなる商用電源ケーブル121と、その商用電源ケーブル121の円筒状の導体線124の内部に設けた絶縁体123と、その中心部に設けた光ファイバー122とからなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

光通信やケーブルテレビ等の通信メディアの発展に伴いマンションやビルまたは一般の家庭に布設されるケーブル類は多種にわたっている。これまでのように個々のケーブルを別々に布設するのは、その工事にかかるコスト、または設置のためのスペースの確保など大変である。さらにケーブル類の増加はそのメンテナンスを煩雑にしている。

40

【0007】

上述の特許文献1(図7)によると電源線と光ファイバーを複合させた複合型ケーブルが公開されているが、屋外に布設することが想定されており、ケーブル中心には光ユニット102を支持するための支持線101が配置され、マンションや一般家庭などの屋内に自由な取り回しで布設するのが困難である。また、光ユニット102だけを屋内に布設することもできるが、扁平であるので、ねじれないように布設する必要があり、布設しにくい

50

。

【0008】

また特許文献2(図8)の同軸型の複合ケーブルは、同軸タイプであるので、ねじれの問題は無い。しかし、複合ケーブル119の中心にテンションメンバ112を配置してその周囲に複数本の光ファイバーを撚り合わせているため、屋内用の複合ケーブルとして布設するのが困難である。さらに特許文献3(図9)の複合ケーブルは屋内に布設するときは、導電体が1層なので末端機器に電源を供給するのに2本のケーブルを必要とする。

【0009】

本発明は、これらの問題に鑑みてなされたものであり、比較的自由にどの方向にも曲げることができ、布設の手間を減少させ、ケーブルの大きさをなるべく太くせずに導電層の断面積を大きくすることができる屋内用のハイブリッドケーブルに関するものである。

10

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明のハイブリッドケーブル(請求項1)は、1本の光ファイバーと、その光ファイバーの外周に設けられる絶縁性の保護用被覆と、その保護用被覆の外周に設けられる第1金属線を筒状に編み合わせた円筒状の第1導電層と、その第1導電層の外周に設けられる第1絶縁層と、その絶縁層の外周に設けられる第2金属線を筒状に編み合わせた円筒状の第2導電層と、その第2導電層の外周に設けられる第2絶縁層とを有し、前記第1金属線と第2金属線が同一の素材からなり、第2金属線の太さが第1金属線より細く、前記第1導電層を構成する第1金属線の本数とその第1金属線の断面積の積と第2導電層を構成する第2金属線の本数とその第2金属線の断面積の積とが同じであり、前記第1導電層と第2導電層の両導電層間に交流が流されることを特徴としている。このようなハイブリッドケーブルでは、前記絶縁被覆層が耐熱性の素材からなるものが好ましい(請求項2)。

20

【0011】

【作用および発明の効果】

本発明のハイブリッドケーブル(請求項1)は、1本の光ファイバーと、その周囲に同軸状に設けられる2層の電源線とが一体となっているため、1本のケーブルで大容量の光通信と通信端末などへの電源供給が可能である。さらに1本のケーブルの太さを細くすることができ、どの方向にも曲げ易い。そのためマンション、ビルや一般家庭などに導入するときに、各々別々に工事を行う手間が省け、その布設にかかる費用やその工期を減少させることができるだけでなく、建物の屋内にケーブルを布設するために設けられるスペースを少なくすることができ、容易にそのスペースを確保することができる。また通信には光ファイバーを用いているため、大容量の通信が可能であり、電源によるノイズの影響を受けない。

30

【0012】

さらにビルやマンションの各階ごとに、または大きく仕切った1ブロックごとに導電体の積層数を変化させることにより、その用途に応じて異なる電圧で電源を供給することもできる。また光ファイバーは円筒状の金属線を筒状に編み合わせた電源線や絶縁層で内装されているため、外からの衝撃に強く、防鼠効果もある。

【0013】

さらに導電層が2重であるので、2つの導電層の間に直流または交流の電圧を加えることにより、ハイブリッドケーブル1本でパソコンなどの末端機器へ電源線と通信線を接続することができる。それをマンション、ビルや一般家庭などの各部屋に布設する場合は、各部屋の通信線や電源線を少なくすることができるため、部屋内でケーブルが整然と並べることができ、見た目も美しい。またオフィス内に配置した場合には、末端機器へとつながる配線が減ってスッキリとするため、LANの構築や、末端機器からそのケーブルを外したり、オフィス内の通信の不具合が発生した場合などのメンテナンス時などに効果を発揮する。さらに電源線で電気を供給する接続口(コンセントあるいはリレーなど)に、末端機器が接続されているか、またその末端機器の使用状態(使用電力など)を通信線でモニタリングしたり、その接続の入り切りを制御したりすることも可能である。また、導体線

40

50

に金属線を筒状に編み合わせた円筒状のものをを用いているので、湾曲させるのが容易となり、その布設時にかかる労力を減少させることができる。

【0014】

さらに、前記第1金属線と第2金属線が同一の素材からなり、前記第1導電層を構成する第1金属線の本数とその第1金属線の断面積の積と第2導電層を構成する第2金属線の本数とその第2金属線の断面積の積とが同じであり、かつ、第2金属線の太さが第1金属線より細いため、第1導電層と第2導電層の電気抵抗がほぼ同じになる。そのため第1導電層と第2導電層の両導電層間に交流が流しても、導電層の材料が無駄にならない。すなわち2層の内、抵抗が大きいそうによって送電量が規制されるので、両者に差があれば、抵抗な少ない方の材料が無駄になるが、両者が同じであれば、無駄にならない。

10

また絶縁被覆層が耐熱性の素材である場合（請求項2）は火災に対して安全なものとなり、1本のケーブルで火災時に使用される排出装置や警報装置などへの電源供給と、それらの機器との通信用（遠隔操作やモニタ）のケーブルに利用することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

つぎに図面を参照しながら本発明のハイブリッドケーブルの実施形態を説明する。図1aは本発明のハイブリッドケーブルの第1の実施形態を示す部分断面正面図、図1bはその側面図、図2aは本発明のハイブリッドケーブルの第2の実施形態の部分断面正面図、図2bはその側面図、図3は本発明のハイブリッドケーブルの使用状態を示す概略配線図、図4は本発明のハイブリッドケーブルの他の使用状態を示す概略配線図、図5は本発明のハイブリッドケーブルの布設例を示す斜面図、図6は本発明のハイブリッドケーブルの他の布設例を示す斜面図である。

20

【0016】

はじめに図1を参照して本発明のハイブリッドケーブルを説明する。図1に示すハイブリッドケーブル10は、中心に設けられる1本の通信用の光ファイバー11と、その光ファイバー11の外周に配置される円筒状の第1導電層12と、その第1導電層12の外周に配置される円筒状の第2導電層13と、その第2導電層13の外周に配置される円筒状の絶縁被覆層14とからなる。

【0017】

前記光ファイバー11は従来公知のものを使用することができる。例えば、透明度の高いガラス繊維（石英）からなるものを採用することができる。ガラス繊維以外の素材として、合成樹脂製のものも使うこともできる。この場合、製造プロセスが複雑で、コストが高くなるが、極端な折り曲げにも耐えられるというメリットがあり、パソコン同士やオーディオ信号のやり取りなどの伝送経路として好ましい。光ファイバー11の断面構成は、光信号が通る中心部分のコアと、そのコアを同心円状に包むクラッドとからなる。コアとクラッドは、光の屈折率の違いによって、光信号をコアに閉じこめて、クラッドとの境界で全反射を繰り返しながら伝送するものである。

30

【0018】

このコアの直径により、光ファイバーは、マルチモード光ファイバーと、シングルモード光ファイバーに大別される。シングルモード光ファイバーはコアの部分が細いが、1Gb/s以上的高速伝送ができる。そのため、通信用としては、シングルモード光ファイバーを用いるのが好ましい。なお、光ファイバー11の周囲に直接第1の導電層12を設けることもできるが、この実施形態では、光ファイバーの周りは、光ファイバーに傷が付いたり折れたりするのを防ぐため、ナイロンなどの合成樹脂からなる保護用被覆19が設けられている。なお、保護用被覆19として、後述する絶縁層14と同じものを採用することもできる。

40

【0019】

前記第1導電層12および第2導電層13は、軟銅線などの導体が用いられ、多数の導体をシールド線のように筒状に編組して構成した層であり、前記光ファイバー11を内装できるように円筒状に形成されている。そして第1導電層12の断面積と第2導電層13

50

の断面積は同じにしている。すなわち第1導電層12を構成する導線の本数と各導線の断面積の積と、第2導電層13を構成する導線の本数と各導線の断面積の積とを同じにする。そして、周方向における導線の線密度を両者で同じにする場合は、第2導電層の導線の太さを第1導電層の導線の太さより細くする。

【0020】

前記絶縁層15は第1導電層12と第2導電層13間の絶縁のために設けている。ただし前記光ファイバーの屈曲や外からの衝撃の保護の機能も有するものが好ましい。絶縁層15としては、従来公知のゴム、合成樹脂、補強用の布などの材料が用いられる。なお、後述するように導電層を3重にすると十分に強度を保つことができる。

【0021】

前記絶縁被覆層14は、導電層を保護する絶縁性、遮水性に加え、前記ハイブリッドケーブル10を保護する適度な柔軟性、耐変形性を有する材料、例えばポリ塩化ビニル、ポリエチレンなどの合成樹脂材料、天然ゴム、合成ゴムなどのゴム材料などから構成される。またこの絶縁被覆層14にはシリコンラバー、テフロン(登録商標)などの耐火用または耐熱用の素材を用いることもでき、その場合は防火用の排気機器や警報などの機器の通信用ケーブルおよび、それらに電源を供給する電源用のケーブルとして用いることができる。

【0022】

つぎに前述のように構成されるハイブリッドケーブル10の使用方法などを説明する。第1導電層12と第2導電層13の両導電層間には単相交流100Vまたは200Vなどを流すことができる。例えば電圧V1を加え、それに接続される機器に電源を供給する。中心の光ファイバー11は、光信号に対応する通信端末などに接続し、大容量の通信に使用することができる。なお、第2導電層13の外側に従来公知のアースやシールド線を設けることもでき、第2導電層13自体をアースやシールド線として用いることもできる。第2導電層13をシールド線として用いる場合は、このハイブリッドケーブルがサージを発生する機器の近辺に設けられ、内側の第1導電層12に微弱な直流電流が流されている場合などに、サージ機器から発生するノイズから第1導電層12をシールドすることができる。特に、コンピュータの電源としてこのハイブリッドケーブル10を用いる場合は、前記電圧V1に従来コンピュータに供給されているDC24Vの電圧を加えることにより、電源と光ファイバー11の通信を同時に行うことができるためコンピュータへの配線がコンパクトになる。

【0023】

前記導電層12、13に流すことができる許容電流は、導電層12、13の断面積や絶縁被覆層14の材質などにより定まる。すなわち導電層に流すことができる電流の許容値は、導電層の断面積が大きくなるほど大きくなる。この実施の形態の場合は、第1導電層12と第2導電層13の2つで、その円筒半径が異なることから、内側と外側の層の厚さが同じ場合は、半径の小さい内側の第1導電層12の断面積の方が小さくなり、電流の許容値は第1導電層12に従う。そのため余分に断面積が大きい分だけケーブルの重量や太さが大きくなる。したがって前述のように内側の第1導電層12と外側の第2導電層13の断面積を等しくする。

【0024】

なお、直流の電流を流す場合は、外側の導電層13をマイナス極(-)とし、内側の導電層12をプラス極(+)とするのが好ましい。それによりマイナス極をアースする場合に、容易にアース線に接続することができる。たとえば自動車の車内にこのハイブリッドケーブルを配線する場合、外側の導電層13を車体などのアースに容易に接続することができる。なお、この実施の形態では、導電層に金属線を筒状に編み合わせたものを用い、その断面積は、ハイブリッドケーブルの使用目的などによって異なるが、たとえば18~25mm²程度である。また各導電層の編組角は60~120度程度が好ましい。さらに、絶縁層の厚さは0.1~2mm程度、好ましくは0.15~1mm程度である。

【0025】

またこの実施の形態のように光ファイバー 11 を絶縁層 15 を挟んだ 2 層の導電層 12、13 によって内装してハイブリッドケーブル 10 とすることにより、単に従来例 (図 7 参照) にある前記光ユニット 102 のように光ファイバー 106 が 2 本の導電性張力線 105 の間に配置されるものより、半径方向の全ての方向に対して屈曲に対する強度が均一である。さらにすべての層が光ファイバー 11 を中心とした同心円状に配置されているため、前記光ユニット 102 のように曲げるのが容易である方向や曲げにくい方向がなく、どの方向に対しても容易に曲げることができる。またこの実施の形態では中心にある光ファイバーを導電層 12、13 が 2 重に積層する構造のため、光ファイバー 11 に対して防鼠効果が期待できる。さらに信号線に光ファイバー 11 を用いているため、ケーブル内に同時に内装される導電層に流れる電流によってノイズの影響を受けることなく通信することができる。

10

【 0026 】

図 2 a は本発明のハイブリッドケーブル 18 の第 2 の実施形態の部分断面正面図、図 2 b はその側面図である。このハイブリッドケーブル 18 では導電層がケーブル内部で 3 重に内装されている。3 重に内装されている最外郭は第 3 導電層 20 であり、第 2 導電層 17 との間に第 2 絶縁層 21 が設けられている。3 重に配置された導電層では、例えば、第 1 の導電層 16 と第 2 導電層 17 の間に電圧 V2、第 1 の導電層 16 と第 3 導電層 20 間に電圧 V3 を加えることができ、電圧 V2 と V3 の両方の電圧が供給できる。さらに第 2 導電層 17 と第 3 導電層 20 の間の差圧である電圧 V3 - V2 も使用することができる。また最外郭の第 3 導電層 20 をアースまたはシールド線とした活用することもできる。さらに交流単相 100V や 200V を流すことができ、交流 3 相の電源も流すことができる。それにより大きな電圧を扱う工場にも利用することができ、工場内の機器に電源を供給するばかりではなく、その稼働状態も光ファイバーを伝わり送信することが可能で、それら機器の電力や稼働状態などのデータを布設されたハイブリッドケーブルでもって集中管理することができる。

20

【 0027 】

また、この実施形態では 3 重構造としたが、その用途に合わせて 4 重以上にすることも考えられる。導電部を何層も積層することによって光ファイバー 11 を屈曲から防ぐことができるが、その分ケーブルの曲げ半径が大きくなり布設に手間がかかるため、その設置される雰囲気によって光ファイバー 11 の本数や導電層の数を考慮してケーブルの種類を選択するのがよい。

30

【 0028 】

図 3 はハイブリッドケーブル 10 の使用例を示す概略配線図である。上述したハイブリッドケーブル 10 を実際にマンションやビルに布設する場合は、布設例 29 のようになる。外部の光ファイバーネットと接続されるマンションやビルの (複数の光ファイバをまとめた) 屋内基幹光ファイバーケーブル 23 と、その屋内基幹光ファイバーケーブル 23 を分岐して、電源の供給源となる第 1 ハイブリッドハブ 24 と、その第 1 ハイブリッドハブ 24 に接続されて、光ファイバーによる通信と電源線による電力の供給ができるハイブリッドケーブル 10 とからなる。

【 0029 】

屋内基幹光ファイバーケーブル 23 は例えばマンションやビルなどの各フロアや大きな部署ごとに設置され、光ファイバーケーブルを何本か束ねて、合成樹脂や針金で保護し、耐久性を持たせ、扱いやすい太さにしたものである。また第 1 ハイブリッドハブ 24 は、前記屋内基幹光ファイバー 23 と前記ハイブリッドケーブル 10 を光ファイバーで通信して、さらにそのハイブリッドケーブル 10 の電源線に電気を供給する。前記第 1 ハイブリッドハブ 24 に供給される電源 27 は例えば AC 100V または 200V である。

40

【 0030 】

図 4 にハイブリッドケーブル 10 の使用例の概略配線図を示す。前記第 1 ハイブリッドハブ 24 から延びた前記ハイブリッドケーブル 10 は図 4 に示すように、第 2 ハイブリッドハブ 28 によりさらに分岐させられる。その第 2 ハイブリッドハブ 28 は前記ハイブリッ

50

ドケーブル10によって直列に数珠繋ぎに接続することができ、各部屋毎に設置される。前記第2ハイブリッドハブ28は例えば、前記第1ハイブリッドハブ24から供給される電源がAC100Vまたは200Vのとき、それをDC12V、24Vなどに変換して前記ハイブリッドケーブル10に流す。前記第2ハイブリッドハブ28から伸びる前記ハイブリッドケーブル10の末端には、パソコンなどの端末機器25をハイブリッドケーブル10で接続することができる。そのためパソコンの周りがスッキリとして、見た目も美しい。これがパソコンの台数が多いオフィスなどに用いられる場合はさらにその配線がシンプルとなり配線工事やLANの構築が容易となる。

【0031】

さらに第2ハイブリッドハブ28から分岐するハイブリッドケーブル10によって、空調設備などに用いられる空調用の調節ダンパの駆動用アクチュエータや、火災時の排煙装置のファン駆動モータ26などへの電源供給とその制御のために用いられた場合は、稼働状況のモニタ、それらの機器の集中的管理、またはその情報を外部でコントロールするなどの用途がある。これに関連して前記第2ハイブリッドハブ28に温度センサや煙探知機なども接続することができ、この場合もそのデータを防災用のデータとして光ファイバーを通じて、外部に発信したり集中的に管理することができる。

【0032】

前記ハイブリッドケーブル10は、空調用ダクトのモータダンパに用いたり、排煙ダンパあるいは防火用ダンパのモータダンパに用いたりする場合は、図5のようにダクト30の外面に沿ってあらかじめケーブル配線用の支持具31を設けるのが好ましい。なお、このハイブリッドケーブル10は、前記支持具31内に1本だけ通し、前記第2ハイブリッドハブ28に順に渡り配線するのが通常であり、それで充分である。ただし図5の二点鎖線のように複数本のハイブリッドケーブル10を布設することもできるが、1本で布設する場合はそれを交換するときなどに作業が容易であり、そのためのスペースもとらない。さらに前記ダクト30の内部と外部の温度差による結露を防ぐために前記ダクト30の周囲を断熱材で覆うのが好ましい。また、ダクト30から伝わる振動による前記ハイブリッドケーブル10のバタつきを防ぐために前記ハイブリッドケーブル10の周囲を断熱材で覆うこともできる。

【0033】

また、地下室など、屋内で露出しているダクト30に沿ってハイブリッドケーブル10を配線する場合は、図6のようにダクト内にケーブル配線用のスペース32を設けるのが好ましい。その場合は鼠の害を防止することができる。この図6でも前述した図5の場合と同じように、1本の配線で充分であるが、二点鎖線で示すように複数本のハイブリッドケーブル10を布設することもできるが、1本で布設する場合はそれを交換するときなどに交換作業が容易であり、そのためのスペースもとらない。さらにそのスペースが小さくなると、ダクト30内のデッドスペースも小さくすることができる。このデッドスペースをなるべく小さくするように前記ケーブル配線用のスペース32はダクト30の底板と側壁を2辺とする三角形形状とすることもできる。また複数本のハイブリッドケーブル10を布設する場合は前記ダクト30の四隅にそのためのスペースを設けるなどして、なるべくダクト30内でデッドスペースを作らないようにすることが好ましい。それにより前記ダクト30内の空気の流れがスムーズになるのでダクト30が振動してバタつくのを防ぐ。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1aは本発明のハイブリッドケーブルの第1の実施形態を示す部分断面正面図、図1bはその側面図である。

【図2】 図2aは本発明のハイブリッドケーブルの第2の実施形態を示す部分断面正面図、図2bはその側面図である。

【図3】 本発明のハイブリッドケーブルの使用状態を示す概略配線図である。

【図4】 本発明のハイブリッドケーブルの他の使用状態を示す概略配線図である。

【図5】 本発明のハイブリッドケーブルの布設例を示す斜面図である。

【図6】 本発明のハイブリッドケーブルの他の布設例を示す斜面図である。

10

20

30

40

50

【図7】 特許文献1の給電型複合ケーブルを示す断面図である。

【図8】 図8aは特許文献2の複合ケーブルを示す側面部分断面図、図8bはその正面断面図である。

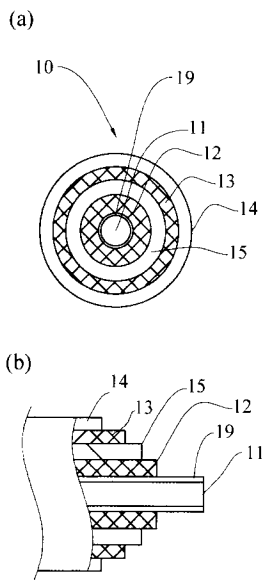
【図9】 特許文献3の複合ケーブルを示す斜面図である。

【符号の説明】

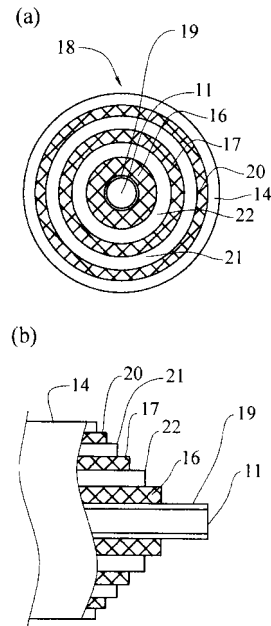
10	ハイブリッドケーブル(図1)	
11	光ファイバー	
12	第1導電層	
13	第2導電層	
14	絶縁被覆層	10
15	絶縁層	
16	第1導電層	
17	第2導電層	
18	ハイブリッドケーブル(図2)	
19	保護用被覆	
20	第3導電層	
21	第2絶縁層	
22	第1絶縁層	
23	屋内基幹光ファイバーケーブル	
24	第1ハイブリッドハブ	20
25	末端機器	
26	排気ファン	
27	電源線	
28	第2ハイブリッドハブ	
29	布設例	
30	ダクト	
31	支持具	
32	配管用スペース	
100	給電線複合型光ファイバー	
101	支持線	30
102	光ユニット	
103	抗張力線	
104	絶縁被覆層	
105	導電性張力線	
106	光ファイバー	
107	絶縁被覆層	
110	光ファイバー部	
111	電源部	
112	テンションメンバ	
113	光ファイバー芯線	40
114	押さ巻	
115	内部導体	
116	絶縁層	
117	外部導体	
118	シース	
119	複合ケーブル	
120	同軸ケーブル	
121	商用電源ケーブル	
122	光ファイバー	
123	絶縁体	50

- 1 2 4 导体線
- 1 2 5 絶縁体

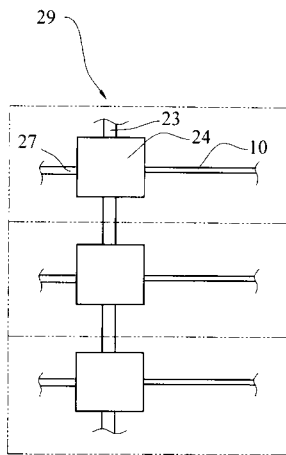
【図 1】



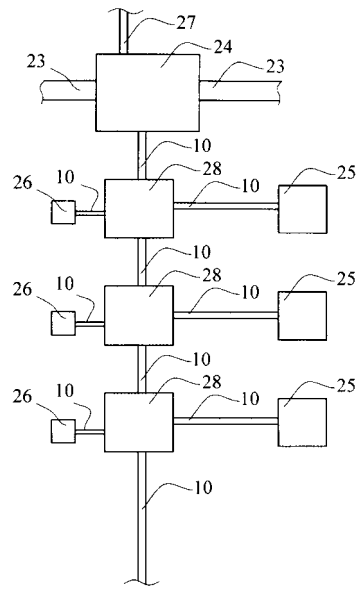
【図 2】



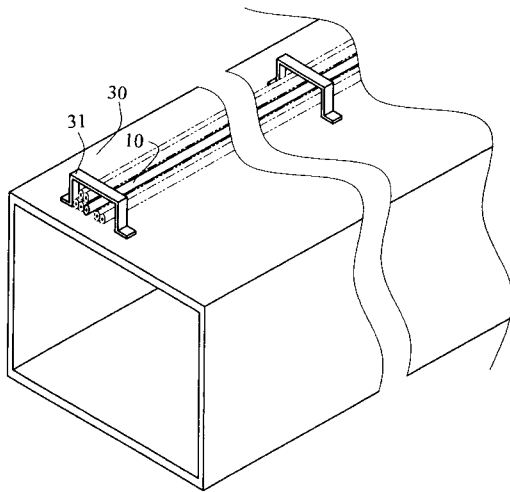
【図3】



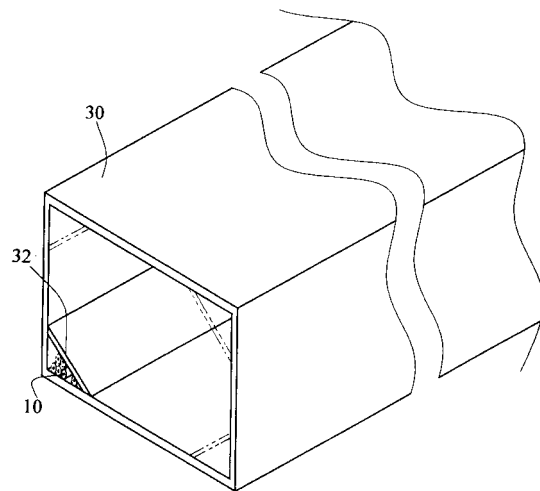
【図4】



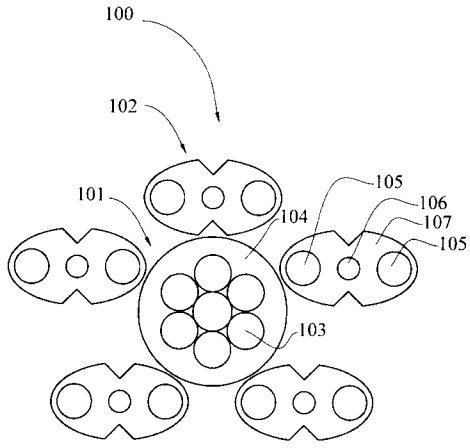
【図5】



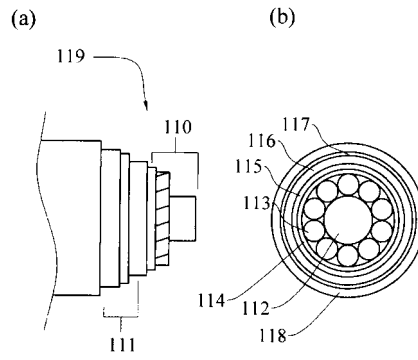
【図6】



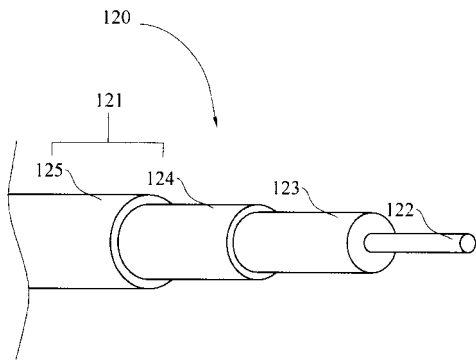
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 久慈 弘道
大阪府東大阪市東鴻池町3丁目5番25号 大東テック株式会社内
- (72)発明者 堀 博一
大阪府東大阪市東鴻池町3丁目5番25号 大東テック株式会社内

審査官 高木 康晴

- (56)参考文献 実開昭59-022401(JP,U)
実開昭61-202822(JP,U)
特開昭62-026707(JP,A)

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