(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4030940号
(P4030940)
(45)発行日　平成20年1月9日(2008.1.9)　(24)登録日　平成19年10月26日(2007.10.26)

(51)Int.Cl.　F I
G02B 6/38 (2006.01)　G02B 6/38

請求項の数 9　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2003-306268(P2003-306268)
(22)出願日　平成15年8月29日(2003.8.29)
(65)公開番号　特開2005-77591(P2005-77591A)
(43)公開日　平成17年3月24日(2005.3.24)
審査請求日　平成17年8月4日(2005.8.4)

(73)特許権者　000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目３番１号
(74)代理人　100119677
弁理士　岡田　賢治
(74)代理人　100115794
弁理士　今下　勝博
(72)発明者　田中　浩
東京都千代田区大手町二丁目３番１号　日本電信電話株式会社内
(72)発明者　若谷　昌弘
東京都千代田区大手町二丁目３番１号　日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光コネクタ及び光コネクタボックス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光ファイバ素線を挿入する挿入口を有する光コネクタ筐体と、
該挿入口に配置され、該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管と、
該円筒管に穿たれた窓部を通して該挿入する光ファイバ素線の先端部を該円筒管の内壁に押さえつける押さえ部材と、
ボタンの開放時に、該押さえ部材を反発力で該円筒管内壁に押さえつける押さえバネと、
押し込んだ時に該押さえバネの反発力を減殺し、開放時に該押さえバネの反発力で元の位置に復旧する該ボタンと、
を備え、
前記押さえ部材は、前記押さえ部材の押さえる側の面に形成されたＶ溝を備える
ことを特徴とする光コネクタ。
【請求項２】
前記押さえ部材のＶ溝は、前記挿入する光ファイバ素線を押さえたときに前記挿入する光ファイバ素線の一部が前記押さえ部材の押さえる側の面からはみ出る深さである
ことを特徴とする請求項１に記載の光コネクタ。
【請求項３】
光ファイバ素線を挿入する挿入口を有する光コネクタ筐体と、
該挿入口に配置され、該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管と、

該円筒管に穿たれた窓部を通して該挿入する光ファイバ素線の先端部を該円筒管の内壁に押さえつける押さえ部材と、
ボタンの開放時に、該押さえ部材を反発力で該円筒管内壁に押さえつける押さえバネと、
押し込んだ時に該押さえバネの反発力を減殺し、開放時に該押さえバネの反発力で元の位置に復旧する該ボタンと、
を備え、
前記押さえ部材は、シリコンゴム又は硬質プラスチックで構成されている
ことを特徴とする光コネクタ。

【請求項４】
光ファイバ素線を挿入する挿入口を有する光コネクタ筐体と、
該挿入口に配置され、該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管と、
該円筒管に穿たれた窓部を通して該挿入する光ファイバ素線の先端部を該円筒管の内壁に押さえつける押さえ部材と、
ボタンの開放時に、該押さえ部材を反発力で該円筒管内壁に押さえつける押さえバネと、
押し込んだ時に該押さえバネの反発力を減殺し、開放時に該押さえバネの反発力で元の位置に復旧する該ボタンと、
を備え、
前記円筒管は、前記挿入する光ファイバ素線を係止する位置に、空気及び／又は屈折率整合剤を挿抜する孔部又は切り欠き部を備える
ことを特徴とする光コネクタ。

【請求項５】
光ファイバ素線を挿入する挿入口を有する光コネクタ筐体と、
該挿入口に配置され、該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管と、
該円筒管に穿たれた窓部を通して該挿入する光ファイバ素線の先端部を該円筒管の内壁に押さえつける押さえ部材と、
ボタンの開放時に、該押さえ部材を反発力で該円筒管内壁に押さえつける押さえバネと、
押し込んだ時に該押さえバネの反発力を減殺し、開放時に該押さえバネの反発力で元の位置に復旧する該ボタンと、
を備え、
前記円筒管の前記挿入する光ファイバ素線の挿入口と反対側の口の端面に、フェルールを挿入可能なスリーブを備える
ことを特徴とする光コネクタ。

【請求項６】
前記スリーブ内に、被覆のない被接続光ファイバを具備するフェルールを備える
ことを特徴とする請求項５に記載の光コネクタ。

【請求項７】
前記スリーブ内の前記円筒管の側に、被覆のない光ファイバを具備する両切りのフェルールであって、前記スリーブよりも短いフェルールを備える
ことを特徴とする請求項５に記載の光コネクタ。

【請求項８】
光ファイバ素線を挿入する挿入口を有する光コネクタ筐体と、
該挿入口に配置され、該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管と、
該円筒管に穿たれた窓部を通して該挿入する光ファイバ素線の先端部を該円筒管の内壁に押さえつける押さえ部材と、
ボタンの開放時に、該押さえ部材を反発力で該円筒管内壁に押さえつける押さえバネと、
押し込んだ時に該押さえバネの反発力を減殺し、開放時に該押さえバネの反発力で元の

位置に復旧する該ボタンと、
を備え、
前記ボタン及び前記挿入口が、前記光コネクタ筐体の同一面に配置されている
ことを特徴とする光コネクタ。
【請求項９】
前記挿入口が外面側になるように請求項１から８に記載のいずれかの光コネクタを複数設置した光コネクタボックス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、簡易な組み立てを可能とする光コネクタに関する。特に、光ファイバ素線を接続する光コネクタであって、光通信装置を設置する現地で組み立て可能な光コネクタに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年のブロードバンド通信サービスの普及に伴い、光通信システムがアクセスネットワークにも導入されるようになってきた。アクセスネットワークでは、大量の光ファイバを狭隘な場所に配置するために、小型な光コネクタが必要になった。また、光通信装置に接続するために現地で光ファイバを切断して、切断した光ファイバ端に簡易に取り付けることのできる光コネクタが必要になってきた。
【０００３】
光通信装置を設置する現地で、光ファイバ接続するには融着接続やメカニカルスプライスがあるが、いずれの場合も接続する際には光ファイバのＵＶ被覆を剥ぎ取ってから光ファイバを接続していた（例えば、非特許文献１参照。）。これは、被覆付きの状態で光ファイバを把持する方法では、被覆とコアの偏心率が大きく、コアの軸合わせが困難であったためである。被覆を剥ぎ取った光ファイバは透明で見づらく、先端が鋭利なため皮膚への傷害があるといった危険性を持っていた。また、これらの接続には高価で特殊な工具が用いられ、熟練した作業者でしか施工できなかった。従来は、特殊な工具で組み立てる光コネクタが開発されてきた。従来の光コネクタとしては、光ファイバ素線の先端同士が突き当たるように、接触させる光コネクタが開発されている（例えば、特許文献１、特許文献２参照。）。
【非特許文献１】光ファイバ施工技術、ｐｐ．９８－１２２、オプトロニクス社、平成１３年１２月発行
【特許文献１】特開２０００－４７０６１号公報
【特許文献２】特開２００２－２７７６８２号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
従来の光コネクタは、いずれも、現地で光ファイバを切断して光コネクタを取り付けることができるが、組み立てに特殊な工具が必要であったり、狭隘な場所に設置することができなかったりする問題があった。
【０００５】
そこで、本発明の目的は、特殊な工具を用いることなく簡易に接続することができ、伝送特性を劣化させることなく光ファイバをＵＶ被覆付きで接続できる光コネクタを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するために、本願第一発明は、光ファイバ素線を挿入する挿入口を有する光コネクタ筐体と、該挿入口に配置され、該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管と、該円筒管に穿たれた窓部を通して該挿入する光ファイバ素線の先端部を

該円筒管の内壁に押さえつける押さえ部材と、ボタンの開放時に、該押さえ部材を反発力で該円筒管内壁に押さえつける押さえバネと、押し込んだ時に該押さえバネの反発力を減殺し、開放時に該押さえバネの反発力で元の位置に復旧する該ボタンと、を備える光コネクタである。

【０００７】

本願第一発明には、前記円筒管は、前記挿入する光ファイバ素線の挿入側から内部に向けて狭くなるテーパ形状を有することも含まれることがある。

【０００８】

本願第一発明には、前記円筒管は、ガラス、硬質プラスチック、ジルコニア、ステンレススチール、又はチタンで構成されていることも含まれることがある。

【０００９】

本願第一発明には、前記窓部は、前記窓部での前記挿入する光ファイバ素線の挿入方向に垂直な断面の開口率が５０％以下、好ましくは２５％以下であることも含まれることがある。

【００１０】

本願第一発明には、前記押さえバネは、前記ボタンを開放時に前記押さえ部材を前記挿入する光ファイバ素線の挿入方向に押し込む押し込み力も発生することも含まれることがある。

【００１１】

本願第一発明には、前記押さえ部材は、前記押さえ部材の押さえる側の面に形成されたＶ溝を備えることも含まれることがある。

【００１２】

本願第一発明には、前記押さえ部材のＶ溝は、前記挿入する光ファイバ素線を押さえたときに前記挿入する光ファイバ素線の一部が前記押さえ部材の押さえる側の面からはみ出る深さであることも含まれることがある。

【００１３】

本願第一発明には、前記押さえ部材は、シリコンゴム又は硬質プラスチックで構成されていることも含まれることがある。

【００１４】

本願第一発明には、前記円筒管は、前記挿入する光ファイバ素線を係止する位置に、空気及び／又は屈折率整合剤を挿抜する孔部又は切り欠き部を備えることも含まれることがある。

【００１５】

本願第一発明には、前記円筒管の前記挿入する光ファイバ素線の挿入口と反対側の内部に、前記挿入する光ファイバ素線と同じ外径の被覆のない光ファイバをさらに備えることも含まれることがある。

【００１６】

本願第一発明には、前記円筒管の前記挿入する光ファイバ素線の挿入口と反対側の内部に、前記挿入する光ファイバ素線と同じ外径の光ファイバ素線をさらに備えることも含まれることがある。

【００１７】

本願第一発明には、前記円筒管の前記挿入する光ファイバ素線の挿入口と反対側の口の端面に、フェルールを挿入可能なスリーブを備えることも含まれることがある。

【００１８】

本願第一発明には、前記スリーブ内に、被覆のない被接続光ファイバを具備するフェルールを備えることも含まれることがある。

【００１９】

本願第一発明には、前記スリーブ内の前記円筒管の側に、被覆のない光ファイバを具備する両切りのフェルールであって、前記スリーブよりも短いフェルールを備えることも含まれることがある。

【００２０】
本願第一発明には、前記ボタン及び前記挿入口が、前記光コネクタ筐体の同一面に配置されていることも含まれることがある。
【００２１】
本願第二発明は、前記挿入口が外面側になるように本願第一発明のいずれかの光コネクタを複数設置した光コネクタボックスである。
【００２２】
これらの各構成は、可能な限り組み合わせることができる。
なお、本願明細書において、被覆のない光ファイバとは、光ファイバのコア、クラッドから構成され、保護被覆のない光ファイバをいう。光ファイバ素線とは、被覆のない光ファイバに１次被覆を被せた光ファイバをいう。両切りのフェルールとは、フェルールの両端に他のフェルールを接続できるよう、両端を研磨加工したフェルールをいう。光コネクタボックスとは、複数の光コネクタを配備して光ファイバを接続する装置をいう。
【発明の効果】
【００２３】
本発明の光コネクタは、特殊な工具を用いることなく簡易に組み立てることができ、良好な接続特性を確保することができる。
また、本光コネクタは、狭隘な場所にも設置できる構造であることから、本光コネクタを利用した光コネクタボックスは小型化、高密度実装が可能となる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２４】
（実施の形態１）
本実施の形態は、光ファイバ素線を接続する光コネクタである。本発明を実施する形態を図１、図２に示す。図１は、本実施の形態の光コネクタの断面図、図２は、本実施の形態の光コネクタに適用する円筒管の透視図である。図１、図２において、１０は光コネクタ、１２は光コネクタ筐体、１４は円筒管、１６は押さえ部材、１８は押さえバネ、２０はボタン、２２は挿入口、２４は円筒管１４のガイド、２６は他の挿入口、１４４は円筒管１４の窓部、１４６は円筒管１４の他の挿入口、１４８は円筒管１４の孔部である。
【００２５】
図１、図２に示すように、本実施の形態の光コネクタ１０は、光ファイバ素線を挿入する挿入口２２を有する光コネクタ筐体と、光コネクタ筐体１２の挿入口２２に配置され、当該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管１４と、円筒管１４に穿たれた窓部１４４を通して、当該挿入する光ファイバ素線の先端部を円筒管１４の内壁に押さえつける押さえ部材１６と、ボタン２０の開放時に、押さえ部材１６を反発力で円筒管１４の内壁に押さえつける押さえバネ１８と、押し込んだ時に押さえバネ１８の反発力を減殺し、開放時に押さえバネ１８の反発力で元の位置に復旧するボタン２０と、を備える。円筒管１４の挿入口、他の挿入口１４６が、それぞれ光コネクタ筐体１２の挿入口２２、光コネクタ筐体１２の他の挿入口２６となる。
【００２６】
本実施の形態の光コネクタ１０は、挿入口２２から挿入する光ファイバ素線と同じ外径の被覆のない光ファイバ、又は光ファイバ素線を挿入口２６から挿入し、挿入口２２から接続する光ファイバ素線を挿入して突き合わせることによって、光ファイバ素線同士、又は光ファイバ素線と被覆のない光ファイバとを円筒管１４の中で接続する。挿入や突き合わせに当たっては、特殊な工具を用いることなく簡易に光ファイバを接続することができる。詳細な接続方法については、次の実施の形態で説明する。
【００２７】
本実施の形態の光コネクタでは、図１、図２に示すように、挿入口２２付近のガイド２４の形状を、挿入する光ファイバ素線の挿入側から内部に向けて狭くなるテーパ形状とすることが望ましい。テーパ形状のガイド２４とすることによって、挿入する光ファイバ素線の挿入口２２からの挿入を容易にする。

【００２８】
円筒管１４はガラス、硬質プラスチック、ジルコニア、ステンレススチール、又はチタンで構成することが望ましい。これらの材料は、変形し難く、熱膨張率も比較的小さいことから、接続する光ファイバ素線同士、又は光ファイバ素線と被覆のない光ファイバの接続損失を安定にする。円筒管１４は、透明材料であるガラスとすることがより望ましい。透明材料であれば、光ファイバ素線同士、又は光ファイバ素線と被覆のない光ファイバの突き合わせ状態を円筒管１４の外部から観察することができる。ガラスの中では、特に、結晶化ガラスが機械的特性の点からも望ましい。
以上説明したように、本実施の形態で説明した光コネクタは、特殊な工具を用いることなく簡易に組み立てることができ、良好な接続特性を確保することができる。
【００２９】
（実施の形態２）
本実施の形態は、被接続光ファイバを予め備える光コネクタである。本発明を実施する形態を図２、図３、図４、図５に示す。図２は、本実施の形態の光コネクタに適用する円筒管の透視図、図３は、ボタンを押し込んだ状態の光コネクタの断面図、図４はボタンを開放した状態の光コネクタの断面図、図５は、図４におけるＡ－Ａ’線の円筒管の断面図、即ち挿入する光ファイバ素線の挿入方向に垂直な断面を表す。図２、図３、図４、図５において、１０は光コネクタ、１２は光コネクタ筐体、１４は保持部材、１６は押さえ部材、１８は押さえバネ、２０はボタン、２２は挿入口、２４は円筒管１４のガイド、２６は他の挿入口、３０は被覆のない光ファイバ、３２は接続する光ファイバ素線、３４は屈折率整合剤、１４４は円筒管１４の窓部、１４６は円筒管１４の他の挿入口、１４８は円筒管１４の孔部である。
【００３０】
図３、図４に示すように、本実施の形態の光コネクタ１０は、光ファイバ素線を挿入する挿入口２２を有する光コネクタ筐体と、光コネクタ筐体１２の挿入口２２に配置され、当該挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管１４と、円筒管１４に穿たれた窓部１４４を通して、当該挿入する光ファイバ素線の先端部を円筒管１４の内壁に押さえつける押さえ部材１６と、ボタン２０の開放時に、押さえ部材１６を反発力で円筒管１４の内壁に押さえつける押さえバネ１８と、押し込んだ時に押さえバネ１８の反発力を減殺し、開放時に押さえバネ１８の反発力で元の位置に復旧するボタン２０と、を備える。さらに、円筒管１４の前述の挿入する光ファイバ素線の挿入口と反対側の内部に、前述の挿入する光ファイバ素線と同じ外径の被覆のない光ファイバ、又は光ファイバ素線を備える。円筒管１４の挿入口、他の挿入口１４６が、それぞれ光コネクタ筐体１２の挿入口２２、光コネクタ筐体１２の他の挿入口２６となる。
【００３１】
図２に示すように、挿入口２２付近のガイド２４の形状を、挿入する光ファイバ素線の挿入側から内部に向けて狭くなるテーパ形状にすることが望ましい。テーパ形状のガイド２４とすることによって、挿入する光ファイバ素線の挿入を容易にする。また、図３、図４に示すように、挿入した光ファイバ素線３２の先端を係止する位置に、光ファイバ素線３２と反対方向から挿入した被覆のない被接続光ファイバ３０の端面を配置すると、その被覆のない光ファイバ３０と光ファイバ素線３２との接続を良好にすることができる。このとき、押さえバネ１８の反発力で押さえ部材１６が光ファイバ素線３２を光ファイバ素線３２の挿入方向に押し込むように、押さえバネ１８を配置する。例えば、図３に示すように、ボタン２０を押し込んだときは、押さえバネ１８の一部が湾曲しており、図４に示すように、ボタン２０を開放したときに押さえ部材１６が光ファイバ素線３２を押さえる際に、押さえバネ２０の湾曲した一部が伸びることによって、押さえバネ１８は押さえ部材１６を光ファイバ素線３２の挿入方向に押し込む押し込み力も発生させることができる。
【００３２】
なお、光ファイバ素線３２を構成する被覆のない光ファイバの外径を通常の１２５μｍ

径から例えば８０μｍ径とし、保護被覆を施して光ファイバ素線３２の外径を１２５μｍ径とすると、１２５μｍ径の光ファイバ素線３２と１２５μｍ径の被覆のない光ファイバ３０とを同じ円筒管１４の中で突き合わせることができる。

【００３３】

図５において、円筒管１４は挿入した光ファイバ素線３２を所定の位置に保持する。円筒管１４は、押さえ部材１６が挿入した光ファイバ素線３２を押さえるための窓部１４４を有する。押さえ部材１６が円筒管１４に穿たれた窓部１４４を通して、その挿入する光ファイバ素線３２の先端部を円筒管１４の内壁に押さえつけることになる。円筒管１４の内壁によって、挿入した光ファイバ素線を保持するため、その光ファイバ素線の被覆が変形せず、被接続光ファイバとの精確な位置合わせを可能にする。円筒管１４の窓部１４４は、挿入する光ファイバ素線３２の挿入方向に垂直な断面における開口率が５０％以下、好ましくは２５％以下が望ましい。開口率は大きいほど、押さえ部材１６が光ファイバ素線３２を押さえつけることが容易になる。しかし、開口率が５０％以下であれば、挿入する光ファイバ素線３２が円筒管１４からはみ出ることがなく、押さえ部材１６が高精度に保持する位置を決定することができる。開口率が２５％以下であれば、挿入した光ファイバ素線３２の被覆にほぼ均等な圧力が加わり、光ファイバ素線３２を構成する光ファイバを中心に保持することができる。

【００３４】

ここで、図５によって開口率を説明する。図５において、開口率とは、円筒管１４の内壁が全周に対して窓部１４４として開かれている角度の割合をいう。円筒管１４の内壁が挿入する光ファイバ素線３２を保持することから、内壁で規定するものである。円筒管１４の外壁は内壁よりも開いている方が、押さえ部材１６が挿入する光ファイバ素線３２を押さえつけることが容易になる。

【００３５】

押さえ部材１６は挿入した光ファイバ素線３２の先端部を円筒管１４の内壁方向に押さえる。押さえ部材１６は押さえる側の面にＶ溝を形成し、このＶ溝で光ファイバ素線３２を抑えることが望ましい。押さえ部材１６のＶ溝によって、光ファイバ素線３２との接触面積を増やし、抑えバネ１８の押し込み力を有効に光ファイバ素線３２に伝えることができる。押さえ部材１６のＶ溝の深さは、挿入した光ファイバ素線３２を押さえたときに、その光ファイバ素線３２の一部が押さえ部材１６の押さえる側の面からはみ出る程度が望ましい。円筒管１４の窓部を押さえ部材１６の大きさに合わせて広く加工する必要がないからである。

【００３６】

押さえ部材１６はシリコンゴム又は硬質プラスチックで構成されていることが望ましい。光ファイバ素線３２との接触で緩衝材として機能するからである。

【００３７】

次に、光コネクタの操作について説明する。ボタン２０を押し込むと、押さえバネ１８の反発力は減殺され、押さえ部材１６が円筒管１４の窓部１４４から離れる（図３）。この状態で、光ファイバ素線３２を挿入口２２から挿入する。挿入した光ファイバ素線３２は挿入口２２のテーパ形状のガイド２４によって円筒管１４の内部に導かれ、光ファイバ素線３２の端面が被覆のない被接続光ファイバ３０に押し当てられる。この状態で、ボタン２０を開放すると、押さえバネ１８は反発力で押さえ部材１６を円筒管１４の内壁方向に押し付ける（図４）。同時に、押さえ部材１６を光ファイバ素線３２の挿入方向に押し込む。光ファイバ素線３２の先端部は円筒管１４の内壁方向に押さえられると同時に、被覆のない被接続光ファイバ３０に押し込まれ、光ファイバ素線３２と被覆のない光ファイバ３０との光学的な接続を可能にする。

【００３８】

挿入する光ファイバ素線３２を係止する位置に、空気及び／又は屈折率整合剤３４を挿抜する孔部１４８を備えることが望ましい。図４に示すように、光ファイバ素線３２を挿入する際に、孔部１４８を備えると、被覆のない光ファイバ３０と光ファイバ素線３２と

の間に閉じ込められた空気を外部に排出することができ、被覆のない光ファイバ３０と光ファイバ素線３２との密着を容易にすることになる。また、接続損失を少なくするために、屈折率整合剤を介して被覆のない光ファイバ３０と光ファイバ素線３２との間を接続することがある。被覆のない光ファイバ３０の端面、又は光ファイバ素線３２の端面に付着させた屈折率整合剤３４が溢れたときに、溢れた屈折率整合剤３４を排出することのできる孔部１４８が有用になる。

【００３９】

被覆のない光ファイバ３０の円筒管１４への固定方法としては、被覆のない光ファイバ３０を光ファイバ素線３２の挿入方向と反対側から挿入し、被覆のない光ファイバ３０の先端が光ファイバ素線３２を係止する位置、例えば、孔部１４８の位置に来たときに、被覆のない光ファイバ３０を接着剤で固着したり、かしめたりすることによって、被覆のない光ファイバ３０の先端を所定の位置に固定することができる。又は、仮の光ファイバ素線を挿入口２２から挿入し、仮の光ファイバ素線の先端を係止する位置、例えば、孔部１４８の位置に仮止めした状態で、被覆のない光ファイバ３０を仮の光ファイバ素線の挿入方向と反対側から挿入し、被覆のない光ファイバ３０の先端がその仮の光ファイバ素線に突き当たったときに、被覆のない光ファイバ３０を接着剤で固着したり、被覆のない光ファイバ３０をかしめたりすることによって、被覆のない光ファイバ３０の先端を所定の位置に固定することができる。被覆のない光ファイバ３０の固定後は、仮の光ファイバ素線を抜きとる。

【００４０】

本実施の形態では、押さえバネ１８の形状は図３、図４、図５のような例を示したが、この例に拘束されるものではない。ボタンの開放時に、押さえ部材を反発力で円筒管１４の内壁方向に押さえつけることができ、ボタンの開放時に押さえバネの反発力でボタンを復旧させることのできる形状であればよい。さらに、ボタンを開放時に押さえ部材を挿入した光ファイバ素線の挿入方向に押し込む押し込み力も発生する形状であればよい。

【００４１】

本実施の形態では、ボタン２０の形状は図１、図３、図４のような例を示したが、この例に拘束されるものではない。押し込んだ時に押さえバネの反発力を減殺し、開放時に押さえバネの反発力で元の位置に復旧する形状であればよい。

【００４２】

本実施の形態では、被接続光ファイバとして被覆のない光ファイバ３０の例を示したが、光ファイバ素線３２と外径が同じ光ファイバ素線であれば、被覆のない光ファイバ３０に代えて、本光コネクタに適用することができる。

【００４３】

以上説明したように、本実施の形態で説明した光コネクタは、特殊な工具を用いることなく簡易に組み立てることができ、良好な接続特性を確保することができる。

（実施の形態３）

本実施の形態は、前述の実施の形態で説明した光コネクタとは形状の異なる円筒管を利用する光コネクタである。本発明を実施する形態を図６、図７に示す。図６は、本実施の形態の光コネクタの断面図、図７は、本実施の形態の光コネクタに適用する円筒管の透視図である。図６、図７において、１０は光コネクタ、１２は光コネクタ筐体、１４は円筒管、１６は押さえ部材、１８は押さえバネ、２０はボタン、２２は挿入口、２４は円筒管１４のガイド、２６は他の挿入口、３６はスリーブ、１４４は円筒管１４の窓部、１４９は円筒管１４の切り欠き部である。

【００４４】

図６、図７に示すように、本実施の形態の光コネクタ１０は、光ファイバ素線を挿入する挿入口２２を有する光コネクタ筐体１２と、光コネクタ筐体１２の挿入口２２に配置され、挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管１４と、円筒管１４に穿たれた窓部１４４を通して、当該挿入する光ファイバ素線の先端部を円筒管１４の内壁に押さえつける押さえ部材１６と、ボタン２０の開放時に、押さえ部材１６を反発力で円筒管１

４の内壁に押さえつける押さえバネ１８と、押し込んだ時に押さえバネ１８の反発力を減殺し、開放時に押さえバネ１８の反発力で元の位置に復旧するボタン２０と、を備える。さらに、円筒管１４の前記挿入する光ファイバ素線の挿入口２２と反対側の口の端面に、フェルールを挿入可能なスリーブ３６を備える。円筒管１４の挿入口が光コネクタ筐体１２の挿入口２２に、スリーブ３６の挿入口が光コネクタ筐体１２の他の挿入口２６になる。

【００４５】

本実施の形態の光コネクタ１０は、挿入口２６から被覆のない光ファイバを内部に有するフェルールを予め配置し、光コネクタ筐体１２の挿入口２２から接続する光ファイバ素線を挿入して突き合わせることによって、光ファイバ素線とフェルール内の被覆のない光ファイバを円筒管１４の中で接続する。挿入や突き合わせに当たっては、特殊な工具を用いることなく簡易に光ファイバを接続することができる。詳細な接続方法については、次の実施の形態で説明する。

【００４６】

本実施の形態の光コネクタでは、図６、図７に示すように挿入口２２付近のガイド２４の形状を、挿入する光ファイバ素線の挿入側から内部に向けて狭くなるテーパ形状にすることが望ましい。テーパ形状のガイド２４とすることによって、挿入する光ファイバ素線の挿入を容易にする。

【００４７】

円筒管１４はガラス、硬質プラスチック、ジルコニア、ステンレススチール、又はチタンで構成することが望ましい。これらの材料は、変形し難く、膨張率も比較的小さいことから、接続する光ファイバ素線とフェルール内の被覆のない光ファイバとの接続損失を安定にする。円筒管１４は、透明材料であるガラスとすることがより望ましい。透明材料であれば、光ファイバ素線とフェルール内の被覆のない光ファイバとの突き合わせ状態を外部から観察することができる。特に、結晶化ガラスは機械的特性の点からも望ましい。

以上説明したように、本実施の形態で説明した光コネクタは、特殊な工具を用いることなく簡易に組み立てることができ、良好な接続特性を確保することができる。

【００４８】

（実施の形態４）

本実施の形態は、光ファイバ素線とフェルール内の被覆のない被接続光ファイバとを接続する光コネクタである。本発明を実施する形態を図７、図８に示す。図７は、本実施の形態の光コネクタに適用する円筒管の透視図、図８は、ボタンを押し込んだ状態の光コネクタの断面図である。図７、図８において、１０は光コネクタ、１２は光コネクタ筐体、１４は保持部材、１６は押さえ部材、１８は押さえバネ、２０はボタン、２２は挿入口、２４は円筒管１４のガイド、２６は他の挿入口、３０は被覆のない光ファイバ、３２は接続する光ファイバ素線、３４は屈折率整合剤、３６はスリーブ、３８は被覆のない光ファイバ４２を有するフェルール、１４４は円筒管１４の窓部、１４９は円筒管１４の切り欠き部である。

【００４９】

図７、図８に示すように、本実施の形態の光コネクタ１０は、光ファイバ素線を挿入する挿入口２２を有する光コネクタ筐体１２と、光コネクタ筐体１２の挿入口２２に配置され、挿入する光ファイバ素線を所定の位置に保持する円筒管１４と、円筒管１４に穿たれた窓部１４４を通して、当該挿入する光ファイバ素線の先端部を円筒管１４の内壁に押さえつける押さえ部材１６と、ボタン２０の開放時に、押さえ部材１６を反発力で円筒管１４の内壁に押さえつける押さえバネ１８と、押し込んだ時に押さえバネ１８の反発力を減殺し、開放時に押さえバネ１８の反発力で元の位置に復旧するボタン２０と、を備える。さらに、円筒管１４の前記挿入する光ファイバ素線の挿入口２２と反対側の口の端面に、フェルールを挿入可能なスリーブ３６と当該スリーブ３６内に被覆のない被接続光ファイバ４２を具備するフェルール３８と、を備える。円筒管１４の挿入口が光コネクタ筐体１２の挿入口２２に、スリーブ３６の挿入口が光コネクタ筐体１２の他の挿入口２６になる

。

【００５０】

図７に示すように、挿入口２２付近のガイド２４の形状を、挿入する光ファイバ素線３２の挿入側から内部に向けて狭くなるテーパ形状にすることが望ましい。テーパ形状のガイド２４とすることによって、当該挿入する光ファイバ素線３２の挿入を容易にする。また、図８に示すように、挿入した光ファイバ素線３２の先端を所定の位置に係止できるよう、フェルール３８の先端部を配置すると、光ファイバ素線３２との接続を良好にすることができる。このとき、押さえバネ１８の反発力で押さえ部材１６が光ファイバ素線３２を光ファイバ素線３２の挿入方向に押し込むように、押さえバネ１８を配置する。ボタンを押し込んだときの状態は図３と同様に、押さえバネ１８の一部が湾曲しており、ボタン２０を開放したときの状態は図４と同様に、押さえ部材１６が光ファイバ素線３２を押さえる際に、押さえバネ２０の湾曲した一部が伸びることによって、押さえバネ１８は押さえ部材１６を光ファイバ素線３２の挿入方向に押し込む押し込み力も発生させることができる。

【００５１】

押さえ部材１６は挿入した光ファイバ素線３２の先端部を円筒管１４の内壁方向に押さえる。押さえ部材１６は押さえる側の面にＶ溝を形成し、このＶ溝で光ファイバ素線３２を抑えることが望ましい。押さえ部材１６のＶ溝によって、接触面積を増やし、抑えバネ１８の押し込み力を有効に光ファイバ素線３２に伝えることができる。押さえ部材１６のＶ溝の深さは、挿入した光ファイバ素線３２を押さえたときに、その光ファイバ素線３２の一部が押さえ部材１６の押さえる側の面からはみ出る程度が望ましい。円筒管１４の窓部を押さえ部材１６の大きさに合わせて広く加工する必要がないからである。

【００５２】

押さえ部材１６はシリコンゴム又は硬質プラスチックで構成されていることが望ましい。光ファイバ素線３２との接触で緩衝材として機能するからである。

【００５３】

挿入する光ファイバ素線３２を係止する位置、即ち、円筒管１４の挿入口と反対側の端部に、空気及び／又は屈折率整合剤３４を挿抜する切り欠き部１４９を備えることが望ましい。図８に示すように、光ファイバ素線３２を挿入する際に、切り欠き部１４９を備えると、被覆のない光ファイバ３０と光ファイバ素線３２との間に閉じ込められた空気を外部に排出することができ、フェルール内の被覆のない光ファイバ４２と光ファイバ素線３２との密着を容易にすることになる。さらに、接続損失を少なくするために、屈折率整合剤３４を介して被覆のない光ファイバ４２と光ファイバ素線３２との間を接続することがある。フェルール３８の端面、又は光ファイバ素線３２の端面に付着させた屈折率整合剤３４が溢れたときに、溢れた屈折率整合剤３４を排出する切り欠き部１４９が有用になる。

【００５４】

スリーブ３６の円筒管１４への固定方法としては、仮の光ファイバ素線を挿入口２２から挿入し、仮の光ファイバ素線の先端を係止する位置に仮止めした状態で、被覆のない光ファイバ４２を有するフェルール３８を挿入したスリーブ３６を仮の光ファイバ素線と被覆のない光ファイバ４２との接続損失が最小になるようにスリーブ３６を位置調整したのちに、スリーブ３６を接着剤で固着したり、かしめたりすることによって、被覆のない光ファイバ４２の先端を所定の位置に固定することができる。スリーブ３６の固定後は、仮の光ファイバ素線を抜きとる。又は、スリーブ３６の外径を円筒管１４の外径と一致させ、同一Ｖ溝上で突き合わせた状態でスリーブ３６を接着剤で固着したり、かしめたりすることによって、被覆のない光ファイバ４２の先端を所定の位置に固定することができる。

【００５５】

以上説明したように、本実施の形態で説明した光コネクタは、特殊な工具を用いることなく簡易に組み立てることができ、良好な接続特性を確保することができる。

【００５６】

（実施の形態５）

本実施の形態は、被覆のない光ファイバを備える両切りのフェルールを予め備える光コネクタである。本発明を実施する形態を図９に示す。図９はボタンを押し込んだ状態の光コネクタの断面図である。図９において、１０は光コネクタ、１２は光コネクタ筐体、１４は保持部材、１６は押さえ部材、１８は押さえバネ、２０はボタン、２２は挿入口、２４は円筒管１４のガイド、２６は他の挿入口、３０は被覆のない光ファイバ、３２は接続する光ファイバ素線、３４は屈折率整合剤、３６はスリーブ、３７は両切りのフェルール、４０は両切りのフェルール３７内の被覆のない光ファイバ、１４４は円筒管１４の窓部、１４９は円筒管１４の切り欠き部である。

【００５７】

図９に示すように、本実施の形態の光コネクタ１０は、スリーブ３６を備え、スリーブ３６の内部の一方の側に被覆のない光ファイバ４０を具備する両切りフェルール３７を収容し、スリーブ３６の内部の他方の側に被覆のない被接続光ファイバを具備するフェルールを収容可能な空間を設ける。挿入する光ファイバ素線と対向する位置に、当該挿入する光ファイバ素線３２と反対方向から挿入した両切りフェルール３７の端面を配置すると、当該挿入する光ファイバ素線３２と被覆のない光ファイバ４０との接続を良好にすることができる。スリーブ３６の内部の他方の側から被覆のない被接続光ファイバを具備するフェルールを挿入することができるため、被接続側はフェルールを有する光コネクタを任意に挿抜して接続することも可能とする。

【００５８】

以上説明したように、本実施の形態で説明した光コネクタは、特殊な工具を用いることなく簡易に組み立てることができ、良好な接続特性を確保することができる。さらに、被覆のない光ファイバを有する両切りフェルールを備えることによって、被接続側はフェルールを有する光コネクタを任意に挿抜して接続することも可能とする。

【００５９】

（実施の形態６）

本実施の形態は、前述の実施の形態で説明した光コネクタを複数配置した光コネクタボックスである。本発明を実施する形態を図１０、図１１に示す。図１０、図１１において、１０は光コネクタ、１２は光コネクタ筐体、２０はボタン、２２は挿入口、２４は円筒管１４のガイド、４４は光コネクタボックスである。

【００６０】

図１０は、本発明の光コネクタボックスに適用する光コネクタの挿入口から見た外形である。ボタン２０及び挿入口２２が、光コネクタ筐体１２の同一面に配置されている。図１１は、このような光コネクタ１０をボタン２０及び挿入口２２が外面側になるように複数設置した光コネクタボックスである。

【００６１】

図１０に示す光コネクタは光ファイバ素線の挿入口２２と同じ面にボタン２０を配置し、光コネクタ内部を触ることなく、光コネクタ筐体の外部からボタン操作によって、光ファイバ素線を接続できる構成のため、図１１のように複数の光コネクタ１０を並置しても、光コネクタ１０の操作性には問題がなく、光コネクタボックス４４を小型化、高密度実装することが可能となる。

【００６２】

図１１の例では、１列に光コネクタ１０を配列しているが、このような配列に拘束されるものではない。また、光コネクタボックス４４の複数の面に光コネクタ１０を配置してもよい。

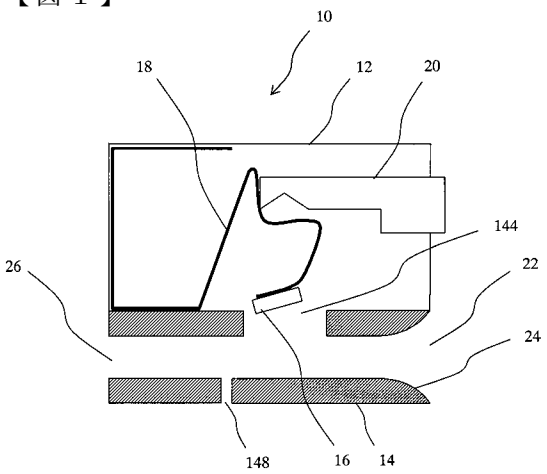
【産業上の利用可能性】

【００６３】

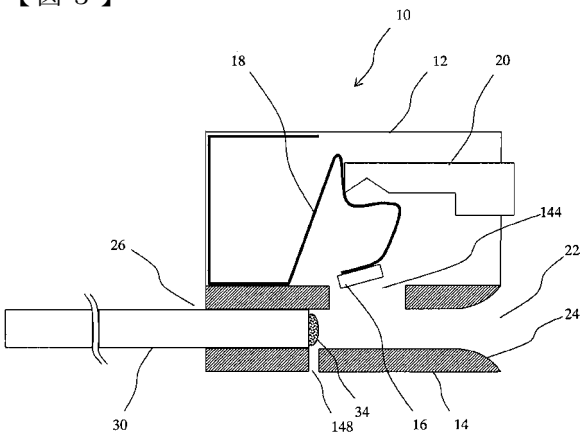
本発明の光コネクタ及び光コネクタボックスは、光ネットワーク機器や光ファイバ接続装置等の光通信装置へ適用のみならず、家電製品の接続、車両内配線、航空機内配線等光ファイバを接続する装置類にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】
【００６４】
【図１】本実施の形態の光コネクタの断面図である。
【図２】本実施の形態の光コネクタに適用する円筒管の透視図である。
【図３】ボタンを押し込んだ状態の光コネクタの断面図である。
【図４】ボタンを開放した状態の光コネクタの断面図である。
【図５】図４におけるＡ－Ａ’線の円筒管の断面図、即ち挿入する光ファイバ素線の挿入方向に垂直な断面を表す。
【図６】本実施の形態の光コネクタの断面図である。
【図７】本実施の形態の光コネクタに適用する円筒管の透視図である。
【図８】ボタンを押し込んだ状態の光コネクタの断面図である。
【図９】ボタンを押し込んだ状態の光コネクタの断面図である。
【図１０】本発明の光コネクタボックスに適用する光コネクタの挿入口から見た外形である。
【図１１】本発明の光コネクタをボタン及び挿入口が外面側になるように複数設置した光コネクタボックスである。
【符号の説明】
【００６５】
１０　光コネクタ
１２　光コネクタ筐体
１４　円筒管
１６　押さえ部材
１８　押さえバネ
２０　ボタン
２２　挿入口
２４　ガイド
２６　他の挿入口
３０　被覆のない光ファイバ
３２　光ファイバ素線
３４　屈折率整合剤
３６　スリーブ
３７　両切りフェルール
３８　フェルール
４０　被覆のない光ファイバ
４２　被覆のない光ファイバ
４４　コネクタボックス

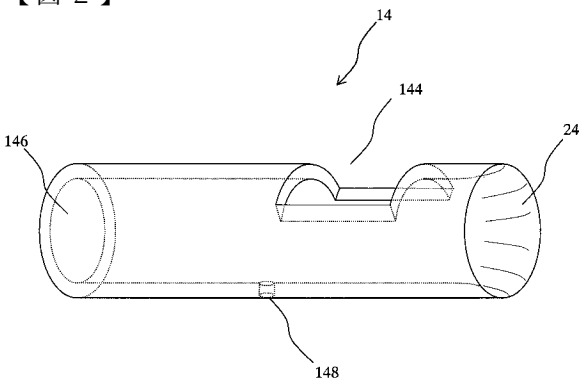
【図１】


10
18
12
20
144
26
22
24
148
16
14

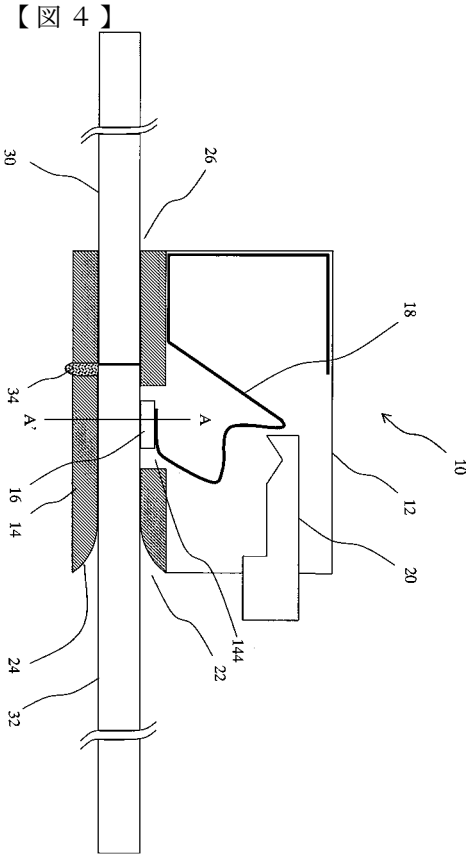
【図３】


10
18
12
20
144
26
22
24
30
148
34
16
14

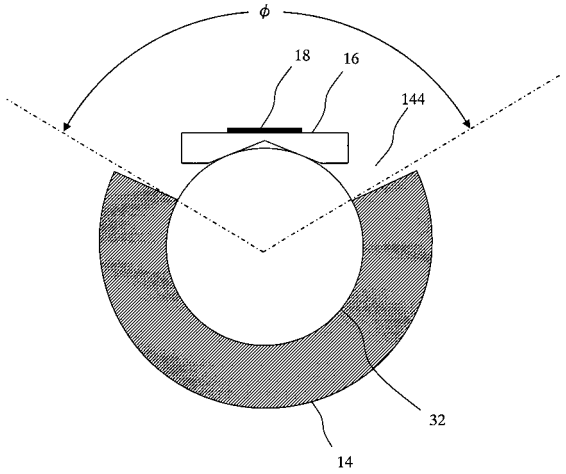
【図２】


14
144
146
24
148

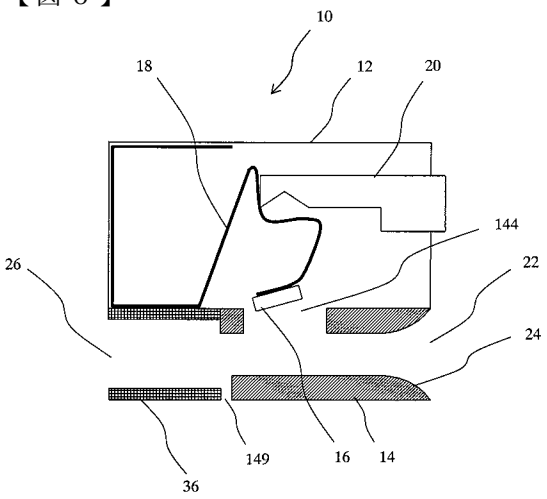
【図４】


30
26
18
34
A'
A
10
16
14
12
20
24
144
22
32

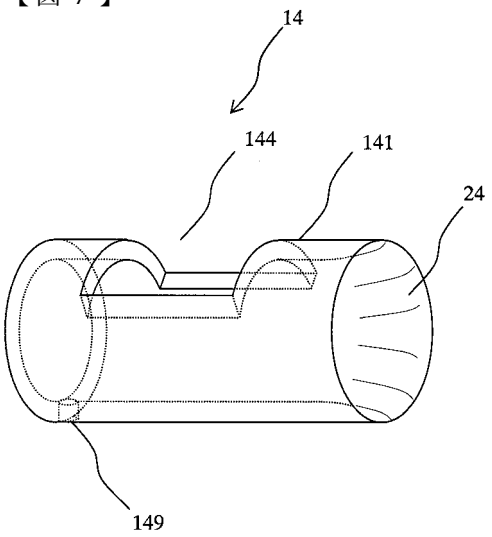
【図５】


φ
18
16
144
32
14

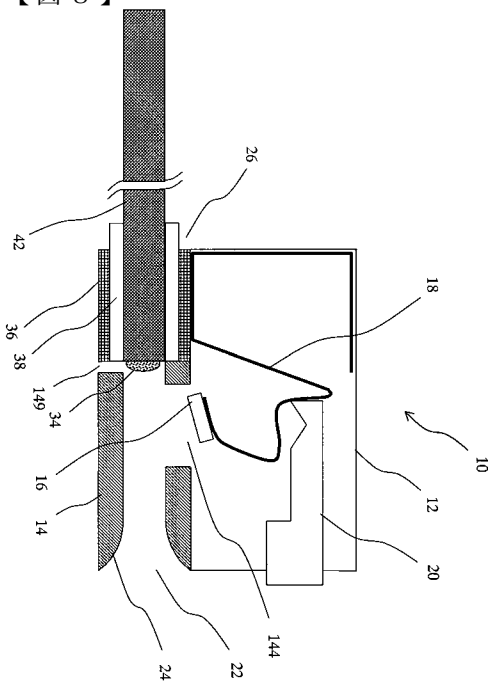
【図６】


10
18
12
20
144
26
22
24
36
149
16
14

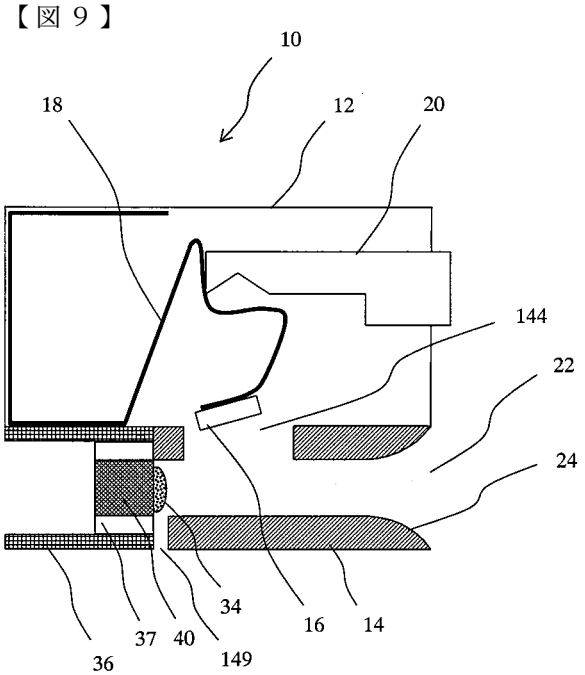
【図７】


14
144
141
24
149

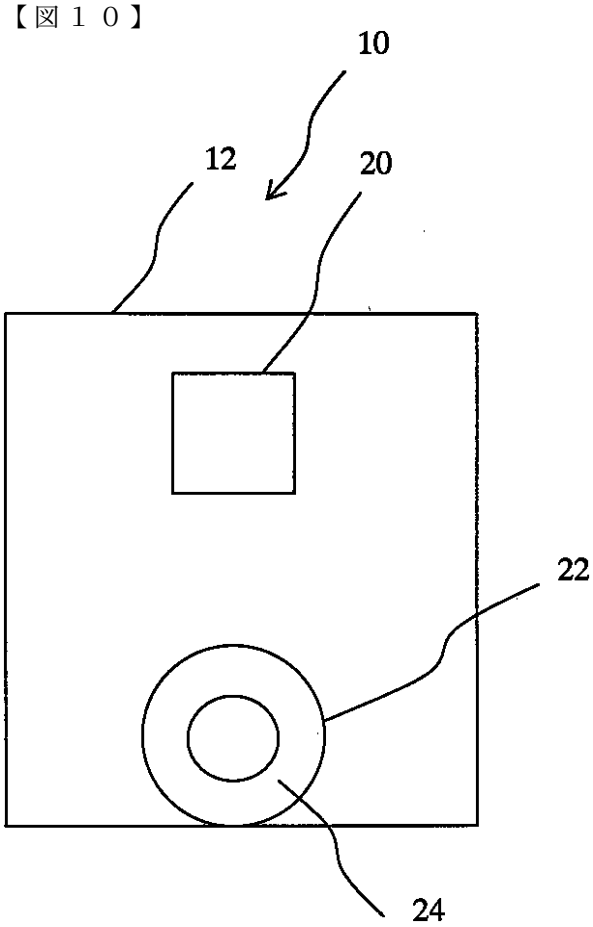
【図８】


42
36
38
149
34
16
14
24
22
144
26
18
10
12
20

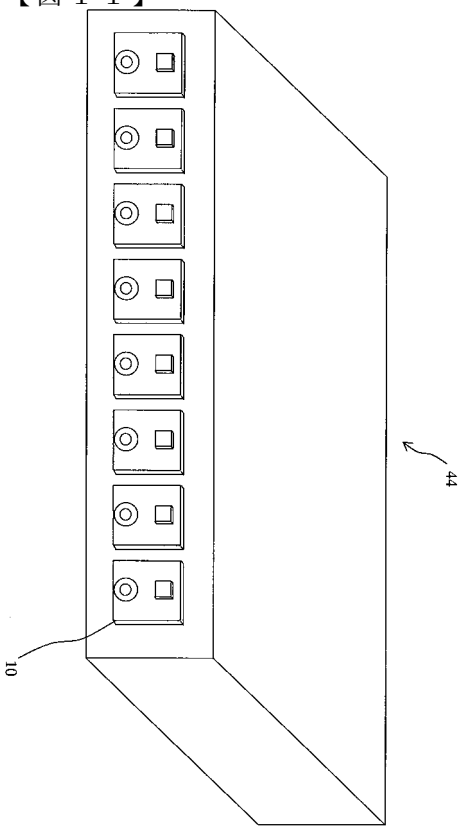
【図９】


10
18
12
20
144
22
24
36
37
40
149
34
16
14

【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　細川　吉孝
東京都千代田区大手町二丁目３番１号　日本電信電話株式会社内

審査官　柏崎　康司

(56)参考文献　特開平０９－１２７３７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２０１６４１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０７２０２３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０３１５４４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ　　６／２４
Ｇ０２Ｂ　　６／３６－６／４０