(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4112437号
(P4112437)

(45)発行日　平成20年7月2日(2008.7.2)　(24)登録日　平成20年4月18日(2008.4.18)

(51)Int.Cl.		F I		
G02B 6/00	(2006.01)	G02B	6/00	336
G02B 6/38	(2006.01)	G02B	6/38	
H02G 15/08	(2006.01)	H02G	15/08	D

請求項の数 9　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2003-159795(P2003-159795)
(22)出願日　平成15年6月4日(2003.6.4)
(65)公開番号　特開2004-361652(P2004-361652A)
(43)公開日　平成16年12月24日(2004.12.24)
審査請求日　平成18年5月18日(2006.5.18)

(73)特許権者　000005186
株式会社フジクラ
東京都江東区木場１丁目５番１号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100101465
弁理士　青山　正和
(72)発明者　古川　洋
千葉県佐倉市六崎１４４０番地　株式会社フジクラ　佐倉事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ファイバ接続ユニットおよび光モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

一方の光ファイバ（１３）と他方の光ファイバ（２３）とを切替可能に接続する光ファイバ接続ユニットであって、

前記一方の光ファイバが接続される光コネクタアダプタ（４２）が配列された一方の光コネクタ配列部（６）と、前記他方の光ファイバが接続される光コネクタアダプタ（４３）が配列された他方の光コネクタ配列部（７）とが、段違い部（４０ｃ）を介して、操作側の前面に臨んで設けられており、

前記一方の光コネクタ配列部の光コネクタアダプタと、前記他方の光コネクタ配列部の光コネクタアダプタとを光ファイバ（４４）によって接続してなる接続線路（８）を複数有し、

前記光コネクタ配列部のいずれか一方または両方には、前記光コネクタアダプタに接続される光ファイバの余長を収納する余長収納スペース（４５）として機能する隙間が、操作側の前面に開口して形成されていることを特徴とする光ファイバ接続ユニット（１Ａ～１Ｃ）。

【請求項２】

前記余長収納スペース（４５）には、該余長収納スペースに余長が収納される光ファイバの余長が、湾曲した状態で収納されるように維持する押え部材（４６）が収容されるようになっていることを特徴とする請求項１に記載の光ファイバ接続ユニット。

【請求項３】

前記一方および他方の光コネクタ配列部が、光コネクタアダプタを有する偏平形状の光モジュール（４Ａ～４Ｃ）をその厚み方向に複数積層状態に集合させることにより構成されるようになっていることを特徴とする請求項１または２に記載の光ファイバ接続ユニット。

【請求項４】

前記光モジュールは、光モジュール収納部（５Ａ～５Ｃ）に収納されており、前記光モジュール収納部は、光モジュールを互いに離隔する仕切り板（９）を有することを特徴とする請求項３に記載の光ファイバ接続ユニット。

【請求項５】

前記光モジュールが、前記積層状態としたときに余長収納スペース（４５）となる凹所（４５ｄ）を有することを特徴とする請求項４に記載の光ファイバ接続ユニット。

【請求項６】

前記余長収納スペースとなる凹所が、前記光モジュールのケース（４０）の厚みが部分的に薄くなった箇所として形成されており、前記余長収納スペースが、前記凹所と前記仕切り板との間に設けられていることを特徴とする請求項５に記載の光ファイバ接続ユニット。

【請求項７】

光コネクタプラグ（１４）により成端された一方の光ファイバ（１３）が接続される一方の光コネクタアダプタ（４２）が取り付けられたコネクタ取付部（４０ａ）と、光コネクタプラグ（２４）により成端された他方の光ファイバ（２３）が接続される他方の光コネクタアダプタ（４３）が取り付けられたコネクタ取付部（４０ｂ）とが、段違い部（４０ｃ）を介して、ケース（４０）の一側部に区分けされて配置されており、

前記一方の光コネクタアダプタと他方の光コネクタアダプタとを接続する光ファイバ（４４）が前記ケースに収納され、

前記一方の光ファイバの余長を収納する余長収納スペース（４５）となる凹所（４５ｄ）が、前記ケースの光コネクタアダプタ側から設けられていることを特徴とする光モジュール（４Ａ，４Ｂ）。

【請求項８】

前記余長収納スペースには、該余長収納スペースに余長が収納される光ファイバの余長が、湾曲した状態で収納されるように維持する押え部材（４６）が収容されるようになっていることを特徴とする請求項７に記載の光モジュール。

【請求項９】

前記一方の光コネクタアダプタのコネクタ取付部と、前記他方の光コネクタアダプタのコネクタ取付部とのいずれか片方が、もう片方に対して、前記ケースの操作側に突出していることを特徴とする請求項７または８に記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバケーブルから引き出された複数本のケーブル側光ファイバに対して、成端光ファイバを切替可能に接続するために用いられる光ファイバ接続ユニットおよび光モジュールに関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、光ファイバ接続ユニットとしては、光配線盤などが用いられている。

図２３は、従来例の光配線盤の一例を説明する（ａ）正面図および（ｂ）側面図である。

図中、符号１０１は光配線盤である。この光配線盤１０１は、光ファイバケーブル１０５端末から引き出されたケーブル側光ファイバ１０６を、光コネクタプラグ１０８により成端された成端光ファイバ１０７に対してコネクタ接続可能に成端する光モジュール１０２と、光モジュール１０２を収納する光モジュール収納部１０３を備えている。

【０００３】

光モジュール１０２は外観薄板のケース状であり、その一側部には、光モジュール１０２内に引き込まれたケーブル側光ファイバ１０６を、成端光ファイバ１０７に対してコネクタ接続可能に成端する光コネクタアダプタ１０４が配列されている。各光モジュール１０２は、モジュール収納部１０３に縦置きにて横並びに複数配列されて、光コネクタアダプタ１０４の向きを揃えてモジュール収納部１０３内に収納される。光モジュール１０２内には、ケーブル側光ファイバ１０６の余長が湾曲収納される。
ケーブル側光ファイバ１０６と成端光ファイバ１０７の接続は、ケーブル側光ファイバ１０６が成端された光コネクタアダプタ１０４を選択して、この光コネクタアダプタ１０４に成端光ファイバ１０７を接続することによりなされる。
上述のような光配線盤として、例えば、特許文献１のものがある。

【０００４】
【特許文献１】
特許第３１７６９０６号公報
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
図２３の光配線盤１０１では、光ファイバケーブル１０５から引き出されたケーブル側光ファイバ１０６を光コネクタアダプタ１０４により成端するためには、光モジュール１０２を作業側（光配線盤１０１の手前側、図２３（ｂ）では左側）に引き出して接続し（融着接続が一般的）、接続部と接続余長とを光モジュール１０２内に収納する必要があるので、手間が掛かる。
しかも、特に融着の場合、接続余長には融着作業に必要な長さを確保せねばならず、接続部と接続余長とを光モジュール内に収納する構成では、光モジュールの小型化は困難であるため、光配線盤１０１の高密度化の障害になっていた。
【０００６】
また、光ファイバケーブル１０５を増設して、該光ファイバケーブル１０５から引き出されたケーブル側光ファイバ１０６の接続を行うためには、増設した光ファイバケーブル１０５に対応するケーブル側光ファイバ１０６の配線に手間が掛かるとともに、この配線作業を、先行して光モジュール１０２内に収納されているケーブル側光ファイバ１０６に影響を与えないようにする注意深く進める必要があり、作業性が低下する。
ケーブル側光ファイバ１０６がコネクタ接続可能に成端されていない場合など、光モジュール１０２の光コネクタアダプタ１０４に直接接続できない場合には、光コネクタアダプタ１０４と接続可能な光コネクタプラグを光ファイバ等を介してケーブル側光ファイバ１０６に接続する必要があり、さらに手間が増大するといった不満がある。
【０００７】
本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、小型化、高密度化が可能であるとともに、光ファイバを整然と配線することができて接続作業性に優れる光ファイバ接続ユニットを提供することを課題とするものである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決するため、本発明は、光ファイバ同士を切替可能に接続する光ファイバ接続ユニットであって、一方の光ファイバが接続される光コネクタアダプタが配列された一方の光コネクタ配列部と、他方の光ファイバが接続される光コネクタアダプタが配列された他方の光コネクタ配列部とが、段違い部を介して、操作側の前面に臨んで設けられており、前記一方の光コネクタ配列部の光コネクタアダプタと、前記他方の光コネクタ配列部の光コネクタアダプタとを光ファイバによって接続してなる接続線路を複数有し、前記光コネクタ配列部のいずれか一方または両方には、前記光コネクタアダプタに接続される光ファイバの余長を収納する余長収納スペースとして機能する隙間が、操作側の前面に開口して形成されていることを特徴とする光ファイバ接続ユニットを提供する。
【００１０】
この光ファイバ接続ユニットにおいては、前記光ファイバが配線される空間と、前記余長

収納スペースを形成する隙間とが、仕切り板によって離隔されたものとすることができる。
また、前記余長収納スペースには、該余長収納スペースに余長が収納される光ファイバの余長が、湾曲した状態で収納されるように維持する押え部材が収容されるようになっていることができる。
前記光コネクタ配列部は、光コネクタアダプタを有する偏平形状の光モジュールをその厚み方向に複数積層状態に集合させることにより構成することができる。この場合、光モジュールは、積層状態としたときに余長収納スペースとなる凹所を有することが好ましい。
【００１１】
さらに本発明は、光コネクタプラグにより成端された一方の光ファイバが接続される一方の光コネクタアダプタと、光コネクタプラグにより成端された他方の光ファイバが接続される他方の光コネクタアダプタとがケースの操作面に区分けされて配置されており、前記一方の光コネクタアダプタと他方の光コネクタアダプタとを接続する光ファイバが前記ケースに収納され、前記一方の光ファイバの余長を収納する余長収納スペースとなる凹所が、前記ケースの光コネクタアダプタ側から設けられていることを特徴とする光モジュールを提供する。
【００１２】
この光モジュールにおいて、前記余長収納スペースには、該余長収納スペースに余長が収納される光ファイバの余長が、湾曲した状態で収納されるように維持する押え部材が収容されるようにすることができる。
光モジュールは、前記一方の光コネクタアダプタと前記他方の光コネクタアダプタとのいずれか片方が、もう片方に対して、前記ケースの操作面側に突出したものとすることができる。
【００１３】
【発明の実施の形態】
以下、実施の形態に基づいて、本発明を詳しく説明する。
図１～図９は、本発明の第１の実施の形態に係る光モジュールおよびこれを用いた光ファイバ接続ユニットの一例を示す図である。これらの図において、光ファイバ接続ユニットは、光配線盤の一例であり、以下、光配線盤１Ａとして説明する。
図１は、本実施の形態の光モジュール４Ａを斜め上から見た斜視図である。図２は、光モジュール４Ａの内部を示す平面図である。図３は、光モジュール４Ａの内部を示す正断面図である。図４（ａ）は、光モジュール４Ａに用いられる光ファイバシート５５の一例を示す平面図である。図４（ｂ）は、図４（ａ）に示す切断線に沿う断面図である。
図５（ａ）、（ｂ）、（ｃ）ならびに図６は、光モジュール４Ａを用いた本実施の形態の光配線盤１Ａを示す図であって、図５（ａ）は平面図、（ｂ）は正面図、（ｃ）は側面図であり、図６は扉２ａを省略した状態を示す部分切欠斜視図である。図７（ａ）、（ｂ）は成端ユニット３Ａを示す図であって、図７（ａ）は正面図、図７（ｂ）は底面図である。
図８は、光モジュール４Ａを斜め下から見た斜視図である。
図９は、図５～７に示す光配線盤１Ａを模式的に示す概略斜視図である。図９では、簡略のため、仕切り板９や段違い部４０ｃ、光モジュール収納部５Ａ、光ファイバケーブル１０，２０などの図示を省略している。
【００１４】
図９に示すように、この光配線盤１Ａは、光コネクタプラグ１４（以下、「光コネクタプラグ」を単に「光プラグ」ということがある）でコネクタ成端された一方の光ファイバ１３と、光プラグ２４でコネクタ成端された他方の光ファイバ２３とを、切替可能に接続するものである。そして、一方の光ファイバ１３が接続される光コネクタアダプタ４２（以下、「光コネクタアダプタ」を単に「光アダプタ」ということがある）が複数配列された光コネクタ配列部６と、他方の光ファイバ２３が接続される光アダプタ４３が複数配列された他方の光コネクタ配列部７とが、成端ユニット３Ａの操作側の前面に臨んで設けられ

ている。

【００１５】

図５，図６に示すように、この光配線盤１Ａにおいては、筐体２内に、成端ユニット３Ａと、光ファイバケーブル１０を固定するケーブル固定部１１と、光ファイバケーブル１０の先端部に露出されている一方の光ファイバ１３の余長を吸収する湾曲部材１２と、他方の光ファイバケーブル（以下、コードケーブルという）２０を固定するコードケーブル固定部２１と、コードケーブル２０から口出しされ、光プラグ２４により成端された光ファイバ２３をガイドするガイド部材２２とが、筐体２内に固定されて設けられている。

筐体２の操作側（図５（ａ）下側）には、開閉自在の扉２ａが設けられており、通常時には扉２ａを閉めておくことで、内部の光ファイバに不用意に接触する等の不都合を防止できるようになっている。

【００１６】

光ファイバケーブル１０は、筐体２下部の開口部１５から引き込まれて、筐体２の正面に向かって右下側に複数個配列されたケーブル固定部１１により固定されている。このケーブル固定部１１としては、光ファイバケーブル１０の外被１０ａを固定するケーブル把持具１１ａの他、必要に応じて、テンションメンバ固定具１１ｂが併設されたものが用いられる。このテンションメンバ固定具１１ｂにより、光ファイバケーブル１０端末に露出されたテンションメンバ１０ｂが固定される。

【００１７】

一方の光ファイバ１３としては、ここでは光ファイバケーブル１０の先端部に露出されている多心の光ファイバテープ心線等の光ファイバ（以下、ケーブル側光ファイバという）である。例えば、コードケーブル端末から引き出された光ファイバコード等も採用可能である。このケーブル側光ファイバ１３は、先端に光プラグ１４が取り付けられることによりコネクタ接続可能に成端される。

光プラグ１４としては例えば、ＪＩＳ　Ｃ　５９８２等に規定されるＭＰＯ形光プラグ（ＭＰＯ：Ｍｕｌｔｉｆｉｂｅｒ　Ｐｕｓｈ－Ｏｎ）が用いられる。

【００１８】

湾曲部材１２は、筐体２から突設されたリール状の部材であり、図５（ｃ）および図６に示すように、上側と下側に２種類備えられている。上側の湾曲部材１２は、上に凸の半円状であり、下側の湾曲部材１２は、円形である。

湾曲部材１２としては、例えば、光ファイバが巻き掛けられる芯材としてはスポンジなどの柔軟な材料が用いられ、側板としては冷間圧延鋼板（ＳＰＣＣ）などの剛直な材料が採用される。

【００１９】

ケーブル側光ファイバ１３は、筐体２の右側に配線され、湾曲部材１２に余長を引っ掛けるなど等により湾曲処理される。ケーブル側光ファイバ１３を成端する光プラグ１４は、後述する成端ユニット３Ａにおいて、光モジュール４Ａごとに横並びに列（段）を形成して配置された光アダプタ４２（図７（ａ），図９参照）と接続される。

図５（ｃ）に示すように、ケーブル側光ファイバ１３を上寄りの光モジュール４Ａの光アダプタ４２に接続するには、該ケーブル側光ファイバ１３を上側の湾曲部材１２の上に引っ掛けて、若干下に湾曲するように垂れ下げるようにする。また、ケーブル側光ファイバ１３を下寄りの光モジュール４Ａの光アダプタ４２に接続するには、下側の湾曲部材１２の周囲に一周程度巻き掛けるようにする。

【００２０】

ケーブル側光ファイバ１３と接続される他方の光ファイバ（以下、成端光ファイバという）２３は、ここでは、筐体２に引き込まれたコードケーブル２０の端末に引き出されている光ファイバコードである。この光ファイバコードは、先端が光プラグ２４によりコネクタ接続可能に成端された単心あるいは多心の光ファイバコードである。但し、成端光ファイバ２３としては、直接筐体２内に引き込まれた光ファイバコード、両端がコネクタ成端されたジャンパコード等を採用することもできる。

コードケーブル２０は、筐体２下部の開口部２５から引き込まれて、筐体２の左下側に複数個配列されたコードケーブル固定部２１に固定されている。成端光ファイバ２３は、筐体２の左側に配線され、奥側から操作側に向けて突設された棒状のガイド部材２２に余長を引っ掛けるなど等により湾曲処理され、成端光ファイバ２３の先端の光プラグ２４は、後述する成端ユニット３Ａの光アダプタ４３と接続される。

【００２１】

成端光ファイバ２３が単心の場合、光プラグ２４としては、例えば、ＪＩＳ Ｃ ５９７３等に制定されるＳＣ形光コネクタ（ＳＣ：Ｓｉｎｇｌｅ ｆｉｂｅｒ Ｃｏｕｐｌｉｎｇ）や、ＪＩＳ Ｃ ５９８３等に制定されるMU形光コネクタ（ＭＵ：Ｍｉｎｉａｔｕｒｅ－Ｕｎｉｔ ｃｏｕｐｌｉｎｇ）等の光コネクタプラグが採用される。

ＭＰＯ形の光プラグおよび光アダプタは大型であり、ＳＣ形やMU形の光プラグや光アダプタはそれよりも小型であることは周知である。また、本発明において、光アダプタとは、両側の光プラグを相互に位置決めして固定する中継部品の総称である。従って、光アダプタに接続される両側の光プラグは、互いに同形状のものに限定されることはない。光プラグの形状や構成が異なるものを接続可能な場合も含むものとする。

【００２２】

図７に示すように、成端ユニット３Ａは、複数の光モジュール４Ａが、光モジュール収納部５Ａに配列され、積層状態で収納されることにより構成されている。各光モジュール４Ａは、同じサイズに揃えられている。

光モジュール収納部５Ａは、枠状の棚である収納棚５０と、収納棚５０の奥寄り両側（図７（ｂ）の下側の左右）に上下方向に延びて設けられ、光モジュール４Ａの後面に設けられたクリップ４１と係合可能な固定バー５１を備えたものを用いることができる。この場合、光モジュール４Ａのケース４０を収納棚５０の上に順次載置し、クリップ４１を固定バー５１に係合させることにより、光モジュール４Ａを縦方向に積層させて収納棚５０に着脱可能に収納することができる。つまり、光モジュール４Ａを光モジュール収納部５Ａに収納した状態では、光モジュール４Ａは、クリップ４１の弾性的な係合力により固定バー５１から容易には外れず、安定して保持される。

光モジュール収納部５Ａは、光モジュール４Ａが収納される空間が、光モジュール４Ａの一個ずつに対応するように仕切り板９によって仕切られている。仕切り板９は、ここでは各光モジュール４Ａが載置される棚板であり、これらの棚板の上に必要な個数の光モジュール４Ａを載置できるようになっている。

【００２３】

図１～３および図８に示すように、光モジュール４Ａは、光プラグ１４により成端された一方の光ファイバ（ケーブル側光ファイバ）１３が接続される一方の光アダプタ４２と、光プラグ２４により成端された他方の光ファイバ（成端光ファイバ）２３が接続される他方の光アダプタ４３とが、ケース４０の同じ側に取り付けられ、さらに、前記一方の光アダプタ４２と他方の光アダプタ４３とを接続する光ファイバ４４がケース４０内に収納された構成になっている。図３に示すように、この例でのケース４０は、プラスチックなどで作製され、有底のケース本体５３の上部が、着脱可能な略平板状の蓋５４により覆われた二体構造になっている。

【００２４】

図示の光モジュール４Ａにおいて、前記一方の光ファイバ１３は線路側（光ファイバケーブル側）光ファイバ（多心光ファイバ、ここでは例として４心）であり、前記他方の光ファイバ２３は成端光ファイバ（ここでは単心）である。さらに一方の光アダプタ４２は、５本の光ファイバ１３に対応して５個設けられている。また他方の光アダプタ４３は、２０本の光ファイバ２３に対応して、単心１６連の光アダプタと単心４連の光アダプタとからなっている。

すなわち、この光モジュール４Ａは、１個当たり、４心の光ファイバ１３の５本と、単心の光ファイバ２３の２０本とを接続できるように構成されている。

【００２５】

光ファイバ４４と、その一端に接続された一方の光アダプタ４２と、反対側の他端に接続された他方の光アダプタ４３とにより、接続線路８が構成されている。このような接続線路８に、光コネクタ成端された光ファイバ１３，２３をコネクタ接続することにより、光ファイバ１３と光ファイバ２３を切替可能に接続することができる。つまり、光アダプタ４２，４３は、接続線路８の接続端部として機能する。接続線路８は、同じ光モジュール４Ａのコネクタ列に属する光アダプタ４２，４３同士を接続している。

【００２６】

図２，図３に示す例では、光ファイバ４４は、光ファイバシート５５としてケース４０内に収容されている。ここで用いられている光ファイバシート５５は、図４（ａ），図４（ｂ）に示すように、４本の光ファイバ４４をポリイミド、難燃ＰＥＴ樹脂などの軟質樹脂からなる薄い２枚のシート５６，５６に挟み、シート５６，５６同士を粘着剤などにて接合することにより一体化したものである。図３に示すように、光ファイバシート５５は、同一の構造、形状を有するものが積層され、接着などにより接合された状態となっている。これにより、光ファイバ４４を整然かつ高密度に配線できる上、ケース４０内で光ファイバ４４の布線が偏ったり乱れたりしにくくなり、光モジュール４Ａの取扱い性が向上する。

【００２７】

光ファイバシート５５への光ファイバ４４の布線は、湾曲状、直線状など自由に設計することができるが、ここでは、多心光プラグ４４ａで成端された多心部４４ｂと、この多心部４４ｂが単心分離された各光ファイバ４４が単心光プラグ４４ｄで成端された単心部４４ｃとを有し、光モジュール４Ａの同じ側（操作側、図２の下方）に配列された光アダプタ４２，４３とコネクタ接続できるようにするため、シート５６の平面視の形状をＬ字状またはコ字状とし、光ファイバ４４の両端の光プラグ４４ａ，４４ｄが、シート５６の両端部から同じ側（図４（ａ）の下方）に向いて延出されたものとなっている。光ファイバ４４は、光プラグ４４ａを介して光アダプタ４２にコネクタ接続され、光プラグ４４ｄを介して光アダプタ４３にコネクタ接続される。

【００２８】

このように光ファイバシート５５を用いた場合、ケース４０内に光ファイバ４４を配線するための余長が不要になる上、多数の光ファイバ４４を整然かつ高密度に配線することができるので、光モジュール４Ａを小型化することができる。また、光ファイバ４４がシート５６により安定に保持されるので、ケース４０内で光ファイバ４４の布線が偏ったり乱れたりしにくくなり、光モジュール４Ａの取扱い性が向上するとともに、伝送損失の低い状態を長期的に維持することができる。シート５６の柔軟性が高いので、光ファイバ４４を光アダプタ４２，４３とコネクタ接続する作業時に、光プラグ４４ａ，４４ｄの移動量を十分に確保することができる。

なお、光ファイバ４４としては、光ファイバシート５５以外にも、例えばファンアウトコードなどを適宜採用できる。

【００２９】

光ファイバ４４により接続される光アダプタ４２，４３の組は、光モジュール４Ａの操作面４９に配置され、横方向に並んで列を構成している。ケーブル側光ファイバ１３が接続される光アダプタ４２は、一方のコネクタ取付部４０ａに、また、成端光ファイバ２３が接続される光アダプタ４３は、他方のコネクタ取付部４０ｂに取り付けられている。つまり、光アダプタ４２と光アダプタ４３とは２群に区分けされて配置されている。

一方のコネクタ取付部４０ａの光アダプタ４２は、他方の光コネクタ取付部４０ｂの光アダプタ４３よりも大型の光アダプタである。

光アダプタ４２，４３の大きさの違いにより、他方のコネクタ取付部４０ｂは、一方のコネクタ取付部４０ａよりも、厚みが小さくなっている。また、他方のコネクタ取付部４０ｂは、一方のコネクタ取付部４０ａより、寸法Ｓだけケース４０の操作側（図１の手前側）に突出しており、これらコネクタ取付部４０ａ，４０ｂの間は、段違い部４０ｃとなっている。これにより、一方のコネクタ取付部４０ａの光アダプタ４２と、他方のコネクタ

取付部４０ｂの光アダプタ４３との取り違えが抑制される。
【００３０】
図８に示すように、光モジュール４Ａのケース４０は、厚みが小さくなった他方のコネクタ取付部４０ｂの下側が、湾曲壁４５ａによりケース４０の底面４０ｄから凹陥した凹所４５ｄとなっている。
図７，図９に示すように、この凹所４５ｄと仕切り板９との間の空間は、光モジュール４Ａの他方のアダプタ４３に接続される成端光ファイバ２３の余長が収納される余長収納スペース４５となっている。余長収納スペース４５の奥側には湾曲壁４５ａが位置している。
余長収納スペース４５は、光モジュール４Ａごとに対して設けられている。詳しくは、光モジュール４Ａのコネクタ列と余長収納スペース４５とが、成端ユニット３Ａの前面の上下方向に、交互に配置されている。
余長収納スペース４５には、ガイド部材２２に近い側（図５（ａ），（ｂ）における左側）から、成端光ファイバ２３が挿通されるようになっている。成端光ファイバ２３は、余長収納スペース４５から、成端ユニット３Ａの操作側に出されて、光アダプタ４３に接続することができる。余長収納スペース４５には、もっぱら、対応する光モジュール４Ａの光アダプタ４３に接続される光ファイバ２３の余長が収納される。
【００３１】
余長収納スペース４５には、側面４６ａが湾曲形状となっている押え部材４６を入れることができるようになっている。押え部材４６は、スポンジ等の柔軟材やプラスチックなどを、略平板状で、適宜の平面形状に形成したものを用いることができる。
押え部材４６の厚みは、押え部材４６により余長収納スペース４５に押し込まれた光ファイバ２３が、余長収納スペース４５の隙間からはみ出さない程度であり、例えば、余長収納スペース４５の高さ（図７における上下方向の寸法）と同程度とすることができる。
押え部材４６がスポンジ等の柔軟材である場合、弾性的に伸縮可能であるので、厚みが余長収納スペース４５の高さより若干大きくても、余長収納スペース４５に押し込むことができる。また、この場合、押え部材４６は、押し込んだ後に、余長収納スペース４５内で自然に膨らむので、余長収納スペース４５との摩擦が生じ、自然には脱落しにくく、仮留めにもなる。もちろん、手指などで引き出せば、容易に抜き出すことができる。
もちろん、押え部材４６は、プラスチックの適度に硬質な材料でもよい。
【００３２】
図７に示すように、押え部材４６の幅（図７の左右方向の寸法）は、余長収納スペース４５の開口部の幅よりも小さくなっている。同様に、押え部材４６の奥行（図７の紙面奥行方向の寸法）は、余長収納スペース４５の奥行よりも小さくなっている。これにより、押え部材４６を余長収納スペース４５に収納した状態で、押え部材４６と余長収納スペース４５の内壁との間に、成端ユニット３Ａの側面から余長収納スペース４５内に光ファイバ２３を入れる開口４５ｂと、光ファイバ２３を配線する余長収納スペース４５内の領域と、成端ユニット３Ａの操作側に引き出すための開口４５ｃが確保される。側面側の開口４５ｂと前面側の開口４５ｃとは、押え部材４６により画成されている。また、開口４５ｂは、光モジュール４Ａの前面側の左右方向の位置において、一方のコネクタ取付部４０ａと他方のコネクタ取付部４０ｂとの間に位置している。
【００３３】
押え部材４６の一端部には、つまみ４６ｂが突出形成されている。つまみ４６ｂは、押え部材４６を余長収納スペース４５に収納した状態では該余長収納スペース４５より外側（ここでは図７（ｂ）の左方）に突出しており、押え部材４６を余長収納スペース４５から取り出しやすくなっている。
成端光ファイバ２３は、押え部材４６を余長収納スペース４５に押し込むことにより、湾曲壁４５ａと押え部材４６の側面の湾曲部４６ａとの間に湾曲して収納され、操作側にはみ出さないように安定に維持される。
【００３４】

光モジュール４Ａを光モジュール収納部５Ａに収納した状態では、光モジュール４Ａの操作面４９は光配線盤１Ａの操作側に面するとともに、一方のコネクタ取付部４０ａはコードケーブル固定部２１に近い側に、他方のコネクタ取付部４０ｂは、ケーブル固定部１１に近い側に位置するようになっている。
光アダプタ４２，４３は、光モジュール４Ａが縦方向に積層することにより、成端ユニット３Ａの操作面（前面）の側に二次元的に配列され、それぞれ、一方および他方の光コネクタ配列部６，７を構成している。
図７，図９に示すように、光コネクタ配列部６は成端ユニット３Ａの右側（図７の向かって右側）に、光コネクタ配列部７は成端ユニット３Ｂの左側（図７の向かって左側）に、それぞれ設けられている。また、余長収納スペース４５は、操作側の前面４５ｃから側面４５ｂ（ここでは左側）にかけて開口している。

【００３５】
この光配線盤１Ａを用いてケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３を接続するには、まず、上述のようにしてケーブル側光ファイバ１３を適切な光アダプタ４２にコネクタ接続する。これにより、該ケーブル側光ファイバ１３は、成端ユニット３Ａの光アダプタ４２および光ファイバ４４を介して接続された光アダプタ４３により、成端光ファイバ２３とコネクタ接続が可能に成端される。従って、目的のケーブル側光ファイバ１３に対する成端光ファイバ２３の接続は、光アダプタ４３を選択して成端光ファイバ２３をコネクタ接続すれば良く、極めて簡単に行うことができる。

【００３６】
成端光ファイバ２３の余長処理は、ガイド部材２２に余長を引っ掛けるなど等により湾曲処理するとともに、余長収納スペース４５に引込配線して、余長収納スペース４５に押え部材４６を押し込むことにより、行われる。これにより、他方の光ファイバ２３は、成端ユニット３Ａの左側に配線される。
ケーブル側光ファイバ１３に対する成端光ファイバ２３の接続切替は、押え部材４６を余長収納スペース４５から取り出し、該余長収納スペース４５に収納されている光ファイバの中から目的とする成端光ファイバ２３を選択して接続に必要な余長とともに取り出し、光アダプタ４３に対する成端光ファイバ２３の接続を切り替えて、押え部材４６を成端光ファイバ２３の余長とともに余長収納スペース４５に再収納することで行うことができる。
接続切替の際、一方の光ファイバ１３が接続された光アダプタ４２と、他方の光ファイバ２３を接続する光アダプタ４３とは、同じ光モジュール４Ａに属するものとなる。そして、光アダプタ４３に他方の光ファイバ２３をコネクタ接続することにより、一方の光ファイバ１３と他方の光ファイバ２３とが接続線路８を介して接続されることになる。

【００３７】
光アダプタ４２，４３は、光モジュール４Ａにより、縦方向に一定の間隔を設け、横方向のピッチをより狭くして、コネクタ列を構成するように配列されており、余長収納スペース４５は、光モジュール４Ａごとに交互に設けられており、しかも、その余長の取出しおよび収納作業は、光配線盤１Ａの成端ユニット３Ａの操作側から行うことができるので、目的とする成端光ファイバ２３の選択作業は、光モジュール４Ａごとに行うことができる上、接続に必要な余長を容易に確保できる。従って、この光配線盤１Ａは、光ファイバ１３，２３の接続切替を極めて効率よく行うことができるものであり、作業性に優れる。

【００３８】
このように、この光配線盤１Ａでは、コネクタ成端された一方の光ファイバ１３および他方の光ファイバ２３を、光アダプタ４２，４３とコネクタ接続することができるので、ケーブル側光ファイバ１３および成端光ファイバ２３をコネクタ成端するため、融着接続などを行う必要がなく、このため、光モジュール４Ａ内に融着接続などによる接続部を収納する必要がない。
従って、成端ユニット３Ａを小型化することができ、光配線盤１Ａの小型化、高密度化が達成できる。

【００３９】
また、光配線盤１Ａの操作面側に臨んで、接続や配線切替の作業をするにあたり、光モジュール４Ａ内に収容される光ファイバ４４は、あらかじめ、光アダプタ４２，４３を接続するように配線しておけば、光アダプタ４２，４３の位置を特に移動させる必要はなく、光ファイバ２３の余長の引出しも、余長収納スペース４５から引き出すだけで簡単に行うことができる。成端ユニット３Ａから光モジュール４Ａを取り出したり、光モジュール４Ａのケース４０を開けて光ファイバ４４の配線をしなおしたりする必要もない。すなわち、従来の光配線盤などのように、光モジュールや光配線ケースなどを操作側に引き出して、光モジュール等の蓋を開けて内部の接続部と余長とを取り出したり、光ファイバの融着接続としたりする必要がないので、接続作業を効率化できる。

【００４０】
また、この光配線盤１Ａでは、ケーブル側光ファイバ１３が接続される光アダプタ４２が配列された一方の光コネクタ配列部６と、成端光ファイバ２３が接続される光アダプタ４３が配列された他方の光コネクタ配列部７とが、成端ユニット３Ａの操作側の前面に区分けされて設けられているので、ケーブル側光ファイバ１３と光アダプタ４２との接続も、成端光ファイバ２３と光アダプタ４３との接続も、成端ユニット３Ａを引き出したり移動させたりすることなく、互いに相手側の光ファイバおよび光コネクタの干渉を受けることなく極めて容易に行うことができる。
さらに、光コネクタ配列部６，７では、大型の光アダプタ４２と小型の光アダプタ４３とが、それぞれ区分けされて配列されているので、これらの光アダプタ４２，４３に接続される光ファイバ１３，２３の群も二分される。
従って、ケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３とが絡まったり、接触したりすることがなくなるとともに、振動による通信の乱れ等の影響を与えない。また、ケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３との対照が容易であることは言うまでもない。

【００４１】
さらに、光ファイバケーブル１０やコードケーブル２０を増設する場合でも、それぞれをケーブル固定部１１、コードケーブル固定部２１に固定し、各ケーブル１０、２０から引き出された一方の光ファイバ１３および他方の光ファイバ２３を、それぞれの光コネクタ配列部６，７に接続することで、各光ファイバ１３，２３の接続状態を、容易に対照接続可能な状態にすることができ、処理を簡単に行うことができる。

【００４２】
成端ユニット３Ａが光モジュール４Ａにより構成されている場合、取扱い性に優れる光モジュール４Ａの積層により光コネクタ配列部を形成することができるので、光ファイバ接続ユニット１Ａの設置が容易かつ短時間で実施できる。
また、光ファイバケーブル１０，２０を増設する場合でも、光モジュール４Ａを増設することにより、収容光ファイバの増加に伴って増加する必要な数の光アダプタ４２，４３を容易に確保することができる。

【００４３】
図１０は、上記光配線盤１Ａの改変例を模式的に示す概略斜視図である。図１０では、簡略のため、図９と同様に、仕切り板や段違い部、光モジュール収納部、光ファイバケーブルなどの図示を省略している。
この光配線盤９０の成端ユニット９３においては、それぞれの光モジュール９４において小型の光アダプタ４３が大型の光アダプタ４２よりもやや下側に偏って配列されており、他方の光ファイバ２３の余長を収納する余長収納スペース４５は、光アダプタ４３のすぐ上に近接して配置されている。他の構成は、図９等に示した上記光配線盤１Ａと同一もしくは同様にすることができる。
光アダプタ４３に接続される他方の光ファイバ２３の余長は、同じ光モジュール９４に属し、該光アダプタ４３のすぐ上に位置する余長収納スペース４５に収納されるようになっている。
このような接続ユニット９０によっても、上述したような手順により光ファイバ１３，２

３の接続を行うことができ、同様の効果が奏される。

【００４４】

次に、図１１～図１８を参照して、本発明の第２の実施の形態の光配線盤を説明する。

図１１（ａ），（ｂ），（ｃ），（ｄ）ならびに図１２は本実施の形態の光配線盤１Ｂを示す図であって、図１１（ａ）は平面図、（ｂ）は正面図、（ｃ）は右側面図、（ｄ）は左側面図であり、図１２は、扉２ａを省略した状態を示す部分切欠斜視図である。

図１３はケーブル側光ファイバ配線部６０の（ａ）斜視図および（ｂ）平面図である。図１４は、光モジュール収納部５Ｂおよび成端光ファイバ配線部７０を示す斜視図である。

図１５および図１６は、光モジュール４Ｂの斜視図である。

図１７は、図１１～１３に示す光配線盤１Ｂを模式的に示す概略斜視図である。図１７では、簡略のため、仕切り板９や段違い部４０ｃ、光モジュール収納部５Ｂ、光ファイバケーブル１０，２０などの図示を省略している。

【００４５】

図１１，図１２に示すように、この光配線盤１Ｂには、筐体２内に、成端ユニット３Ｂと、光ファイバケーブル１０を固定するケーブル固定部１１と、光ファイバケーブル１０から引き出されたケーブル側光ファイバ１３の余長を吸収する一方の湾曲部材１６と、成端ユニット３Ｂの下方に設けられたケーブル側光ファイバ配線部６０と、コードケーブル２０を固定するコードケーブル固定部２１と、コードケーブル２０から引き出された成端光ファイバ２３の余長を吸収する他方の湾曲部材２６とが、筐体２に固定されて設けられている。符号２ａは開閉自在の扉であり、符号２ｂは光ファイバケーブル１０およびコードケーブル２０を下方から筐体２内に引き込むための開口部である。

成端ユニット３Ｂは、ほぼ、第１の実施の形態で説明した成端ユニット３Ａと同様に、操作側の前面に臨んで配列された多数の光アダプタ４２，４３を有する薄板状の光モジュール４Ｂを、該光モジュール４Ｂの厚み方向に並べて、棚状の光モジュール収納部５Ｂに収納することにより構成されたユニットである。

【００４６】

図１５，図１６に示すように、光モジュール４Ｂは、光アダプタ４２，４３とが、ケース４０の同じ側に、縦方向に配列して設けられ、さらに、前記一方の光アダプタ４２と他方の光アダプタ４３とを接続する光ファイバ４４がケース４０内に収納された構成になっている。光ファイバ４４としては、例えば上述の光ファイバシート５５が用いられる。光アダプタ４２，４３は、光ファイバケーブル１０側の光アダプタ４２が下側に、成端光ファイバ２３側の光アダプタ４３が上側に配列されるように配置されている。

【００４７】

ここで、第１実施の形態の光モジュール４Ａと同様に、光アダプタ４２が取り付けられてなる一方のコネクタ取付部４０ａと光アダプタ４３が取り付けられてなる他方のコネクタ取付部４０ｂとは、ケース４０の同じ側に臨んで設けられている。他方のコネクタ取付部４０ｂは、一方のコネクタ取付部４０ａより、寸法ｓだけ、ケース４０の操作側の手前に突出しており、これらコネクタ取付部４０ａ，４０ｂの間は、段違い部４０ｃとなっている。

また、他方のコネクタ取付部４０ｂは、一方のコネクタ取付部４０ａより、厚みが寸法ｔだけ小さくなっており、他方のコネクタ取付部４０ｂの左側（図１６の手前側）に段をなして凹所４５ｄが形成されている。一方のコネクタ取付部４０ａの奥側は、傾斜面４８により段差ｔを滑らかに解消している。この結果、傾斜面４８の末端部４８ａの内面が鈍い角になり、該ケース４０内に配線される光ファイバ４４に側圧や損傷を与えることが抑制される。

【００４８】

図１２，図１６に示すように、光モジュール４Ｂの凹所４５ｄと、光モジュール収納部５Ｂの仕切り板９との間の空間は、該光モジュール４Ｂの他方のアダプタ４３に接続される成端光ファイバ２３の余長が収納される余長収納スペース４５となっている。図１７に示すように、余長収納スペース４５には、余長が収納される光ファイバを余長収納スペース

４５に押さえ込んで維持する押え部材４６を入れてもよい。押え部材４６の構成や形状は、第１実施の形態の光モジュール４Ａで説明した押え部材４６と同様とすることができる。
この光モジュール４Ｂは、これを横方向に並べて光モジュール収納部５Ｂに収納したとき、光アダプタ４２が配列されてなる光コネクタ配列部６と、光アダプタ４３が配列されてなる光コネクタ配列部７とを有する成端ユニット３Ｂを構成することができる。
【００４９】
図１４に示すように、光モジュール収納部５Ｂは、光モジュール４Ｂが載置される収納棚５０と、この収納棚５０の上方に取り付けられ、光モジュール４Ｂが後述するクリップ４１により係止される固定バー５１とが、筐体２の奥側の側板に固定された構成となっている。収納棚５０の底板５０ｂには、光モジュール４Ｂの下部に突設された係合突起４７ａ、４７ｂをそれぞれ係合可能な、ダルマ穴状の係合穴５２ａ、５２ｂが形成されている。また、収納棚５０は、光モジュール４Ｂが収納される空間が光モジュール４Ｂの一個ずつに対応するように仕切り板９によって仕切られている。
【００５０】
光モジュール４Ｂの光モジュール収納部５Ｂへの収納は、係合突起４７ａ、４７ｂを係合穴５２ａ、５２ｂに係合し、クリップ４１を固定バー５１に係止することにより、行うことができる。これにより、光モジュール４Ｂが安定に収納され、ファイバを接続する際に、光モジュール４Ｂが後方にずれ動くことが防止される。
【００５１】
図１１，図１２に示すように、ケーブル側および他方の湾曲部材１６、２６は、第１の実施の形態における湾曲部材１２と同様のものであり、それぞれ筐体２の対向する一方および他方の側部に突設して設けられている。
ケーブル固定部１１およびコードケーブル固定部２１は、筐体２奥の下側に複数個配列されている。ケーブル固定部１１は一方の湾曲部材１６に近い側に、コードケーブル固定部２１は他方の湾曲部材２６に近い側に、それぞれ区分けして設置されている。
【００５２】
図１３に示すように、ケーブル側光ファイバ配線部６０は、ケーブル側の湾曲部材１６に巻き掛けられたケーブル側光ファイバ１３を、成端ユニット３Ｂの光アダプタ４２に振り分けて配線するためのものであり、配線棚６１と、配線棚６１上の一方の湾曲部材１６に近い側部の奥寄りに設けられたフラットケーブルクランプ６２と、配線棚６１上の奥寄りに配列された複数の湾曲部材６３と、配線棚６１上の操作側に配列され、ケーブル側光ファイバ１３を結束するＣＫＮクランプ６４とを備える。
【００５３】
配線棚６１は、筐体２の奥側の側板に取り付けられており、配線棚６１の操作側の端縁は、下向きに湾曲されている。
フラットケーブルクランプ６２は、幅広薄型でＵ字状の受け部６２ａと、この受け部６２ａの開口側を上側から押さえる押さえ部６２ｂとからなり、受け部６２ａおよび押さえ部６２ｂの内側には押え部材６２ｃが固着されている。
このフラットケーブルクランプ６２は、押さえ部６２ｂを撥ね上げた状態で、一方の湾曲部材１６からケーブル側光ファイバ１３を受け部６２ａに引き込み、押さえ部６２ｂを押し下げることにより、受け部６２ａと押さえ部６２ｂとの間に、ケーブル側光ファイバ１３が離脱しないように保持される。この際、ケーブル側光ファイバ１３は、直接には押え部材６２ｃにより緩く挟まれるので、ケーブル側光ファイバ１３には側圧や歪みなどがほとんど生じず、雑音等の不都合の発生が抑制される。
【００５４】
湾曲部材６３およびＣＫＮクランプ６４は、フラットケーブルクランプ６２に保持されたケーブル側光ファイバ１３を、各光アダプタ４２に振り分けるためのものであり、光モジュール４Ｂと同数設けられる。ただし、図の簡略化のため、図１３には、湾曲部材６３は３個のみが図示されている。

【００５５】
湾曲部材６３は、プラスチックなどからなり、配線棚６１に固定されている基部６３ａと、この基部６３ａから上方に向けて突出した円弧状の突壁６３ｂとを有する。この湾曲部材６３は、突壁６３ｂに一方の光ファイバ１３を巻き掛けて向きを掛けることができるようになっている。
ＣＫＮクランプ６４は、内周面にスポンジが取り付けられており、ケーブル側光ファイバ１３を結束できるようになっている。直接にはスポンジにより緩く結束されるので、ケーブル側光ファイバ１３には側圧や歪みなどがほとんど生じず、雑音等の不都合の発生が抑制される。
【００５６】
図１１，図１２，図１４に示すように、収納棚５０の操作側には、成端光ファイバ配線部７０が設けられている。具体的には、収納棚５０の底板５０ｂの操作側端縁の左端に設けられたフラットケーブルクランプ７１と、収納棚５０の底板５０ｂの操作側端縁に配設されたハーネスリフタ７２とを備えている。
フラットケーブルクランプ７１は、上述のフラットケーブルクランプ６２と同様の構成、すなわち、受け部７１ａと押さえ部７１ｂとスポンジ７１ｃとを有しており、他方の湾曲部材２６から引き込まれた成端光ファイバ２３を、離脱しないように保持するものである。
【００５７】
ハーネスリフタ７２は、光モジュール４Ｂと同数配設されており、それぞれ、収納棚５０の底板５０ｂに取り付けられた柄部７２ａと、この柄部７２ａの先端に形成されたＣ字状の引掛部７２ｂとから構成されている。
柄部７２ａは、ケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ配線部７０との干渉を避けるため、成端光ファイバ配線部７０に配線される成端光ファイバ２３を成端ユニット３Ｂから離隔させるためのものである。引掛部７２ｂは、中に挿入された他方の光ファイバ２３を結束して保持するものである。
ケーブル側光ファイバ配線部６０から一方の光コネクタ配列部６に向けて引き出されるケーブル側光ファイバ１３は、柄部７２ａの間を通り抜けて配線されるようになっている。また、図１１（ｂ）に示すように、引掛部７２ｂは正面視で約４５度傾斜した向きに取り付けられている。これにより、ハーネスリフタ７２は、フラットケーブルクランプ７１から引き出された成端光ファイバ２３を引掛部７２ｂに引っ掛けて自然に湾曲させたときに、成端光ファイバ２３を余長収納スペース４５の方に向かわせることができるようになっている。
【００５８】
上述したように、成端光ファイバ配線部７０は、一方の光コネクタ配列部６の操作側に設けられているので、成端光ファイバ２３を成端光ファイバ配線部７０で配線しているときに、一方の光コネクタ配列部６に接続されているケーブル側光ファイバ１３を、手や成端光ファイバ２３などに接触させ、曲げ力や側圧などの外乱を加えてしまうことは好ましくない。そこで、ケーブル側光ファイバ１３を保護するため、ハーネスリフタ７２の間には、保護カバー８０を取り付けることが好ましい。
【００５９】
保護カバー８０は、図１４に示すように、対向配置された側壁８１，８１と、両側壁８１，８１を所定の間隔によって連結する天井壁８２および前面壁８３とを有する。また、各側壁８１には、天井壁８２と前面壁８３とに対向する隅部に、収納棚５０の端縁に穿設された係止穴８５と係止可能な係止爪８４が形成されている。保護カバー８０の天井壁８２または前面壁８３と、係止爪８４との間は、ケーブル側光ファイバ１３が通るスペースとなっている。
ケーブル側光ファイバ配線部６０から引き出されたケーブル側光ファイバ１３は、光アダプタ４２への接続後、保護カバー８０の係止爪８４を係止穴８５に嵌合させることにより、保護カバー８０で覆われて、操作側から保護される。

【００６０】
この光配線盤１Ｂを用いてケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３を接続するには、例えば以下の手順により行うことができる。
まず、光ファイバケーブル１０を筐体２下部の開口部２ｂから引き込んでケーブル固定部１１に固定する。光ファイバケーブル１０から引き出されたケーブル側光ファイバ１３を、一方の湾曲部材１６に余長を引っ掛けるなど等により湾曲処理して、ケーブル側光ファイバ配線部６０に引き込む。そこで、ケーブル側光ファイバ１３をフラットケーブルクランプ６２に保持させ、湾曲部材６３により湾曲させ、ＣＫＮクランプ６４により結束しながら湾曲させて、成端ユニット３Ｂの操作側に引き出して、光アダプタ４２に接続する。さらに、保護カバー８０を収納棚５０に取り付けて保護する。
これにより、該ケーブル側光ファイバ１３は、コネクタ接続された光アダプタ４２と光モジュール４Ｂ内の光ファイバ４４を介して接続された光アダプタ４３により、コネクタ接続可能に成端される。
【００６１】
次いで、成端光ファイバ２３を、他方の湾曲部材２６に余長を引っ掛けるなど等により湾曲処理してから、成端光ファイバ配線部７０に引き込み、そこで、フラットケーブルクランプ７１とハーネスリフタ７２により結束させ、成端ユニット３Ｂの操作側に引き出して、光アダプタ４３に接続する。成端光ファイバ２３の余長は、湾曲させてから余長収納スペース４５に収納することにより処理される。
目的のケーブル側光ファイバ１３に対する成端の光ファイバ２３の接続は、光アダプタ４３を選択して成端光ファイバ２３をコネクタ接続すれば良く、極めて簡単に行うことができる。
【００６２】
本実施の形態の光配線盤１Ｂでは、コネクタ成端されたケーブル側光ファイバ１３および成端光ファイバ２３を、それぞれ、光アダプタ４２，４３とコネクタ接続するだけで光ファイバ１３，２３を接続できるようになっているので、光ファイバ１３，２３をコネクタ成端するための融着接続などが不要であり、上述の光配線盤１Ａと同様に、接続作業の効率化が計れる。
【００６３】
また、光配線盤１Ｂは、一方の光コネクタ配列部６と他方の光コネクタ配列部７とが、成端ユニット３Ｂの操作側の面に区分けされて設けられているので、成端光ファイバ２３と光アダプタ４３との接続は、光モジュール４Ｂを引き出したり移動させたりすることなく、かつ、ケーブル側光ファイバ１３および光アダプタ４２の干渉を受けることなく、行うことができる。
従って、ケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３とが絡まったり、接触したりすることがなくなるとともに、振動による通信の乱れ等の影響を与えない。また、接続するケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３の対照が容易であることは言うまでもない。
【００６４】
次に、本発明の光ファイバ接続ユニットの第３の実施の形態を、図１８～図２２を参照して説明する。これらの図において、光ファイバ接続ユニットは、光配線盤の一例であり、以下、光配線盤１Ｃとして説明する。
図１８（ａ），（ｂ），（ｃ）ならびに図１９は本実施の形態の光配線盤１Ｃを示す図であって、図１８は（ａ）平面図、（ｂ）正面図、（ｃ）右側面図であり、図１９は、扉２ａを省略した状態を示す部分切欠斜視図である。
図２０は光モジュール収納部５Ｃの斜視図である。図２１は光モジュール収納部５Ｃの分解斜視図である。図２２は、光モジュール４Ｃの斜視図である。
【００６５】
図１８，図１９に示すように、この光配線盤１Ｃにおいては、成端ユニット３Ｃと、光ファイバケーブル１０を固定するケーブル固定部１１と、光ファイバケーブル１０の先端部

に露出されたケーブル側光ファイバ１３の余長を吸収する一方の湾曲部材１６と、成端ユニット３Ｃの下方に設けられたケーブル側光ファイバ配線部６０と、コードケーブル２０を固定するコードケーブル固定部２１と、コードケーブル２０から引き出された成端光ファイバ２３の余長を吸収する他方の湾曲部材２６とが、筐体２に固定されて設けられている。
符号２ａは開閉自在の扉であり、符号２ｂは光ファイバケーブル１０およびコードケーブル２０を下方から筐体２内に引き込むための開口部である。
【００６６】
一方の湾曲部材１６および他方の湾曲部材２６は、例えば第１の実施の形態における湾曲部材１２と同様のものであり、それぞれ筐体２の対向する一方および他方の側部に突設して設けられている。
また、ケーブル固定部１１およびコードケーブル固定部２１は、筐体２奥の下側に複数個配列されている。ケーブル固定部１１は一方の湾曲部材１６に近い側に、コードケーブル固定部２１は他方の湾曲部材２６に近い側に、それぞれ区分けして設置されている。
ケーブル側光ファイバ配線部６０は、上記第２の実施の形態の光配線盤１Ｂにおけるもの（図１３参照）と同様の構成をとり、一方の湾曲部材１６に巻き掛けられたケーブル側光ファイバ１３を、成端ユニット３Ｃに収容された各光モジュール４Ｃに振り分けて配線するためのものである。
【００６７】
光モジュール４Ｃは、図２２に示すように、操作側に成端光ファイバ２３を接続する光アダプタ４３を備え、光アダプタ４２と光アダプタ４３とを接続する光ファイバ４４が、光モジュール４Ｃの下部に設けられた開口部（図示略）から引き出された構成となっている。
さらに、この光モジュール４Ｃは、奥側に設けられたクリップ４１を備えている。クリップ４１の構成は、上述の図１５に示す第２の実施の形態におけるものと同様になっている。
【００６８】
光モジュール収納部５Ｃは、図２１に示すように、光モジュール４Ｃが載置される収納棚５０と、この収納棚５０の上方に取り付けられ、光モジュール４Ｃがクリップ４１により係止される固定バー５１と、光モジュール４Ｃの下方に引き出された光ファイバ４４の先端の光アダプタ４２を保持する光コネクタ保持パネル３１を取り付けるための光コネクタ収納棚３０とを備えた構成となっている。
収納棚５０には、光モジュール４Ｂの下部に突設された係合突起４７と係合可能な、ダルマ穴状の係合穴５２が形成されている。
【００６９】
収納棚５０の操作側には、成端光ファイバ配線部７０が設けられている。成端光ファイバ配線部７０の構成は、上述したものと同様である。収納棚５０には、光ファイバ４４を通すための開口部５０ａが設けられている。
光コネクタ保持パネル３１は、光アダプタ４２を通すための開口部３２を有している。また、光コネクタ保持パネル３１は、該光コネクタ保持パネル３１の一端に設けられた突起３３を、収納棚５０に設けられた長穴３４に差し込み、ナイラッチ３５により光コネクタ収納棚３０の操作側に取り付けることで、着脱可能に固定できるようになっている。
【００７０】
この光モジュール収納部５Ｃに光モジュール４Ｃを収納するためには、例えば、光モジュール４Ｃを収納棚５０に収納してから、光ファイバ４４を開口部５０ａに通して光コネクタ収納棚３０側に引き出し、光アダプタ４２を光コネクタ保持パネル３１に保持させてから、光コネクタ保持パネル３１を光コネクタ収納棚３０に取り付けることによって行うことができる。
光ファイバ４４の余長は、光モジュール４Ｃのケース４０内と光コネクタ収納棚３０上とに分散して収納される。

【００７１】
光コネクタ保持パネル３１への光アダプタ４２の保持は、特に限定されるものではないが、例えば、図２２に示すように、光コネクタ保持パネル３１に設けられた開口部３２に、光アダプタ４２のハウジングを差し込み、ハウジングの周囲に設けられたフランジを開口部３２の端縁３２ａに当接され、ネジなどの固定部材で固定することにより行うことができる。
このようにして、光アダプタ４２が光コネクタ収納棚３０の操作側に配列されることにより、一方の光コネクタ配列部６が形成される。
図１９（ｃ）に示すように、光モジュール４Ｃを成端ユニット３Ｃに収納した状態では、他方の光コネクタ配列部７は、一方の光コネクタ配列部６より、寸法Ｓだけ、成端ユニット３Ｃの操作側の手前に突出した所に位置する。
【００７２】
この光配線盤１Ｃを用いて一方の光ファイバ１３と他方の光ファイバ２３を接続するには、上述の第２の実施の形態で説明したように、一方の光ファイバ１３をケーブル側光ファイバ配線部６０に配線してから適切な光アダプタ４２にコネクタ接続し、他方の光ファイバ２３を成端光ファイバ配線部７０に配線してから光アダプタ４３に接続するようにして行うことができる。
これにより、目的の一方の光ファイバ１３に対する他方の光ファイバ２３の接続は、光アダプタ４３を選択して他方の光ファイバ２３をコネクタ接続すれば良く、極めて簡単に行うことができる。また、一方の光ファイバ１３に対する他方の光ファイバ２３の切替接続も、光アダプタ４３に対する他方の光ファイバ２３の接続を切り替えるだけで、極めて簡単に行える。
【００７３】
本実施の形態の光配線盤１Ｃにおいては、一方の光コネクタ配列部６が、成端光ファイバ配線部７０の下方に設けられているので、第２の実施の形態の光配線盤１Ｂと比較して、ケーブル側光ファイバ１３と成端光ファイバ２３との干渉が未然に防がれているので、保護カバー８０が不要となり、ケーブル側光ファイバ１３の成端作業が容易になる。
【００７４】
さらに、成端光ファイバ２３を光アダプタ４３に接続した後に光ファイバケーブル１０を増設する場合でも、ケーブル側光ファイバ１３の光アダプタ４２への接続は、支障なく行うことができる。
また、光アダプタ４２に接続されたケーブル側光ファイバ１３を着脱して接続を切り替えることも容易に実施可能である。
ケーブル側光ファイバ１３の着脱に当たっては、光コネクタ保持パネル３１を光コネクタ収納棚３０から取り外すようにすると、光アダプタ４２を成端光ファイバ配線部７０から引き離すことができるので、作業スペースをより広くすることができ、誤って成端光ファイバ配線部７０に配線された成端光ファイバ２３に曲げなどを加えてしまうおそれを少なくすることができる。
【００７５】
以上、本発明を好適な実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明はこの実施の形態のみに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。例えば、上記実施の形態の光ファイバ接続ユニットは、成端ユニットを１つ備えた構成であるが、成端ユニットを複数備えたものとしてもよい。これにより、光ファイバ接続ユニットの対応心数を容易に増大させることができる。
光コネクタ配列部を形成する方法は、光アダプタが操作側の前面に二次元的に配列された成端ユニットによる方法に限定されることなく、例えば、光アダプタが一列に配置された薄型の光モジュールを複数並べる方法でもよい。この場合、光モジュールが個別に取り出し可能となるので、接続線路の配線などが容易になる。
【００７６】
なお、上記実施の形態においては、一方の光ファイバと他方の光ファイバの接続として、

同一のコネクタ列または光モジュール内での接続のみを開示しているが、他の接続形態として、２つのコネクタ列もしくは光モジュールを跨った形での接続も可能である。この場合、上記実施形態のように光モジュール内に既配線された光ファイバ（接続線路）を用いるのではなく、２つのコネクタ列もしくは光モジュールを跨るように接続するジャンパ線が、成端ユニットの操作面とは反対側の裏面もしくは内側にて行われる。

【００７７】

また、上記実施の形態においては、光モジュールは、大型の光アダプタと小型の光アダプタとが、それぞれ一列、直列に配列されたものであるが、本発明は、特にこれに限定されるものではない。例えば、大型の光アダプタの列に対して、小型の光アダプタの列が二列以上並べられたものとすることができる。具体的には、例えば、横置き型の光モジュールの右側に大型の光アダプタが一列配列され、光モジュールの左側に小型の光アダプタが上下に分けて二列配列されたものとすることができる。この場合、光アダプタの個数を増大し、光ファイバの接続数を限られた面積内で増やす効果がある。

【００７８】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の光ファイバ接続ユニットによれば、一方の接続端部と、他方の接続端部とがそれぞれ区分けされて配列され、操作側の前面に臨んで設けられているので、光ファイバが絡まったり、接触したりすることを防止し、整然と配線することができる。また、振動による通信の乱れ等の影響を与えずに済む。また、接続する光ファイバの対照を容易に行うことができる。

【００７９】

コネクタ成端されたケーブル側光ファイバおよび成端光ファイバを、ケーブル側および他方の光コネクタ配列部の光コネクタとコネクタ接続することができるので、光ファイバをコネクタ成端するための融着接続などが不要となり、融着接続などによる接続部を収納するスペースを必要としない。従って、光ファイバ接続ユニットの小型化、高密度化が達成できる。また、光ファイバの切替接続に必要な余長を余長収納スペースに効率よく収納し、また、引き出すことができるので、切替接続の作業性が向上する。

【００８０】

ケーブル側および成端側のコネクタ配列部が、段違い部を介して区分けされて形成されているので、成端光ファイバの接続を、ケーブル側光ファイバの干渉を受けることなく行うことができ、ケーブル側光ファイバと成端光ファイバとが絡まったり、接触したりすることを防止し、整然と配線することができる。また、振動による通信の乱れ等の影響を与えずに済む。また、接続するケーブル側光ファイバと成端光ファイバとの対照を容易に行うことができる。

【００８１】

余長収納スペースには、余長が収納される光ファイバを押さえる押え部材を収容するようにすれば、光ファイバが余長収納スペースから脱落しにくくなる。

光コネクタ配列部を、光コネクタを有する偏平形状の光モジュールをその厚み方向に複数積層状態に集合させることにより構成するようにした場合、光コネクタ配列部を効率よく構成することができ、光ファイバ接続ユニットの設置を容易かつ短時間で実施できる。

接続線路の光ファイバが配線される空間と、余長収納スペースを形成する隙間とを、仕切り板によって離隔するようにすれば、接続線路の光ファイバと、余長収納スペースに収納される光ファイバとが絡まったりせず、光ファイバの配線切替が一層容易になる。

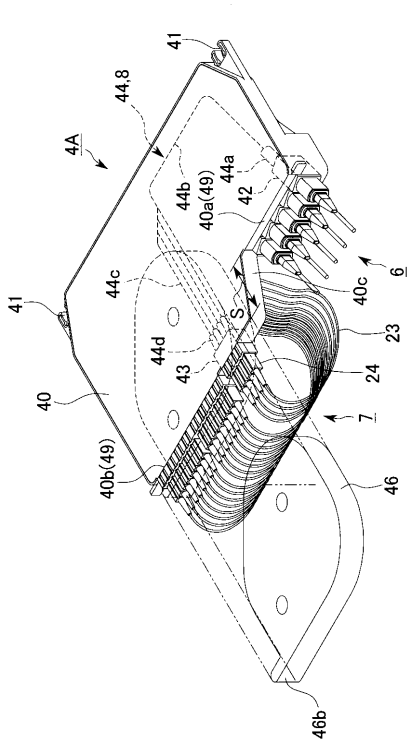
【００８２】

積層状態としたときに余長収納スペースとなる凹所を有する光モジュールによれば、光モジュールを積層するだけで、光コネクタ配列部とともに、該光コネクタ配列部と対応する余長収納スペースを効率よく構成することができる。

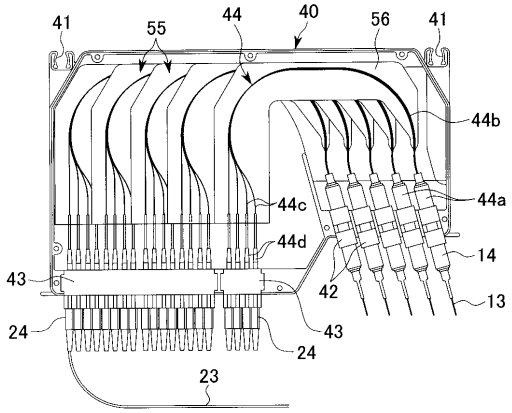
また、光ファイバケーブルを増設する場合でも、光モジュールを増設することにより、収容光ファイバの増加に伴って増加する必要な数の光アダプタを容易に確保することができる。

【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の第１の実施の形態の光モジュールの斜視図である。
【図２】　図１に示す光モジュールの内部を示す平面図である。
【図３】　図１に示す光モジュールの内部を示す正断面図である。
【図４】　（ａ）図１に示す光モジュールに用いられる光ファイバシートの一例を示す平面図である。（ｂ）図４（ａ）に示す切断線に沿う断面図である。
【図５】　本発明の第１の実施の形態の光配線盤の（ａ）平面図、（ｂ）正面図、（ｃ）右側面図である。
【図６】　図５の光配線盤の扉を省略した状態を示す部分切欠斜視図である。
【図７】　図５の光配線盤の成端ユニットの（ａ）正面図、（ｂ）底面図である。
【図８】　図１に示す光モジュールを斜め下から見た斜視図である。
【図９】　図５に示す光配線盤を模式的に示す概略斜視図である。
【図１０】　本発明の第１の実施の形態の光配線盤の改変例を模式的に示す概略斜視図である。
【図１１】　第２の実施の形態の光配線盤の（ａ）平面図、（ｂ）正面図、（ｃ）右側面図、（ｄ）左側面図である。
【図１２】　図１１の光配線盤の扉を省略した状態を示す部分切欠斜視図である。
【図１３】　図１１の光配線盤のケーブル側光ファイバ配線部の（ａ）斜視図および（ｂ）平面図である。
【図１４】　図１１の光配線盤における光モジュール収納部および成端光ファイバ配線部を示す斜視図である。
【図１５】　図１１の光配線盤の光モジュールの斜視図である。
【図１６】　図１１の光配線盤の光モジュールの斜視図である。
【図１７】　図１１に示す光配線盤を模式的に示す概略斜視図である。
【図１８】　第３の実施の形態の光ファイバ接続ユニットの（ａ）平面図、（ｂ）正面図、（ｃ）右側面図である。
【図１９】　図１８の光配線盤の扉を省略した状態を示す部分切欠斜視図である。
【図２０】　図１８の光配線盤の光モジュール収納部の斜視図である。
【図２１】　図１８の光配線盤の光モジュール収納部の分解斜視図である。
【図２２】　図１８の光配線盤の光モジュールの斜視図である。
【図２３】　従来例の光配線盤の一例を説明する（ａ）正面図、（ｂ）側面図である。
【符号の説明】
１Ａ～１Ｃ，９０…光ファイバ接続ユニット（光配線盤）、４Ａ～４Ｃ，９４…光モジュール、５Ａ～５Ｃ…光モジュール収納部、６…一方の光コネクタ配列部（一方の接続端部配列部）、７…他方の光コネクタ配列部（他方の接続端部配列部）、８…接続線路、９…仕切り板、１３…一方の光ファイバ（ケーブル側光ファイバ）、１４…光コネクタプラグ（光プラグ）、２３…他方の光ファイバ（成端光ファイバ）、２４…光コネクタプラグ（光プラグ）、４０…光モジュールのケース、４０ａ…一方のコネクタ取付部、４０ｂ…他方のコネクタ取付部、４０ｃ…段違い部、４２…一方の光アダプタ（一方の接続端部）、４３…他方の光アダプタ（他方の接続端部）、４４…光ファイバ、４５…余長収納スペース、４５ｄ…凹所、４６…押え部材、５５…光ファイバシート。

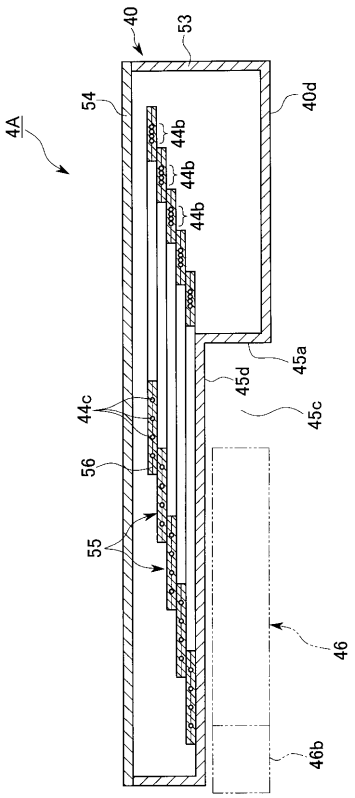
【図１】


41
44.8
4A
44b
44a
40a(49)
42
40c
6
44c
41
S
23
44d
43
24
40
7
40b(49)
46
46b

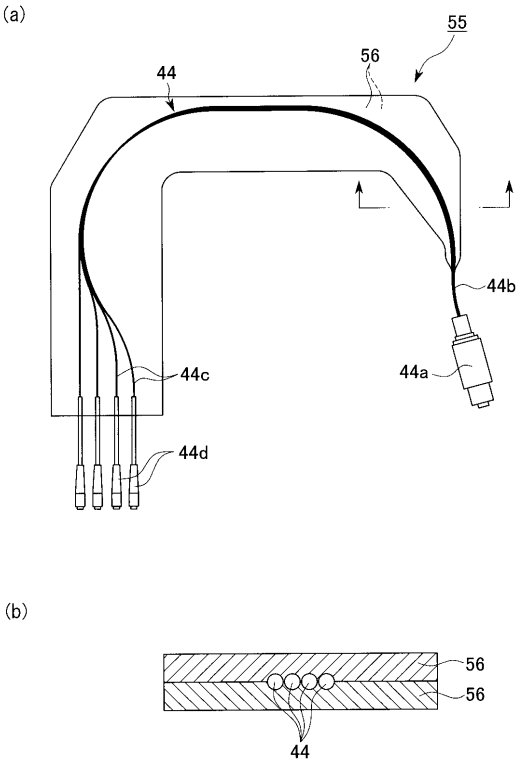
【図２】


41
55
44
40
56
41
44b
44c
44a
44d
14
43
42
13
24
43
24
23

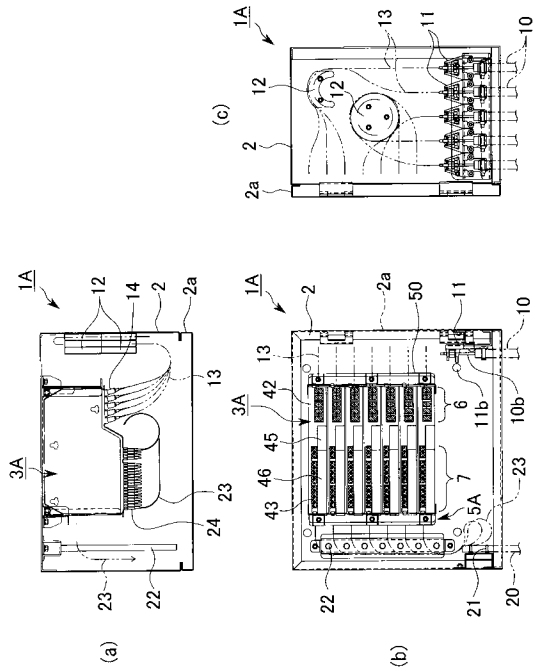
【図３】


40
53
54
40d
4A
44b
44b
44b
45a
45d
44c
45c
56
55
46
46b

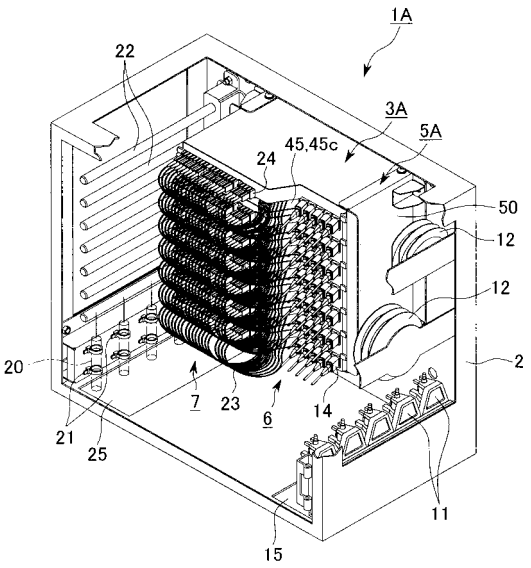
【図４】


(a)
55
56
44
44b
44c
44a
44d
(b)
56
56
44

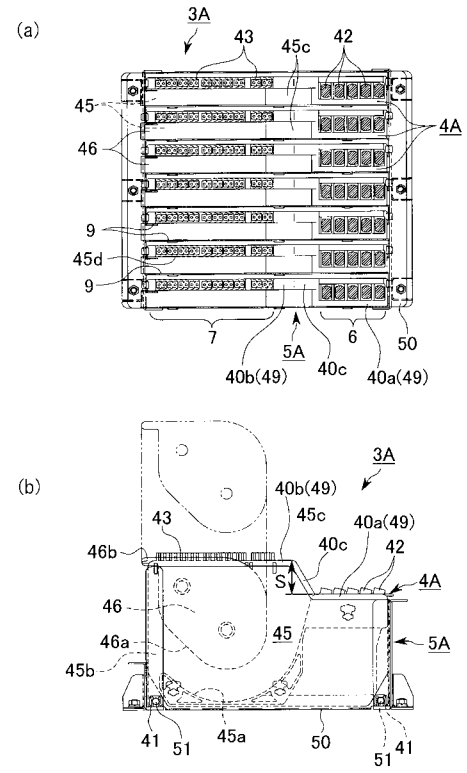
【図５】


(a)
(b)
(c)
1A
2
2a
3A
5A
6
7
10
10b
11
11b
12
13
14
20
21
22
23
24
25
40b(49)
40c
40a(49)
42
43
45
45c
46
50

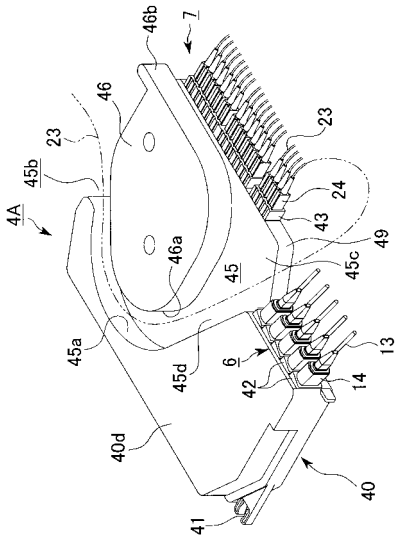
【図６】


1A
2
3A
5A
6
7
11
12
14
15
20
21
22
23
24
25
45,45c
50

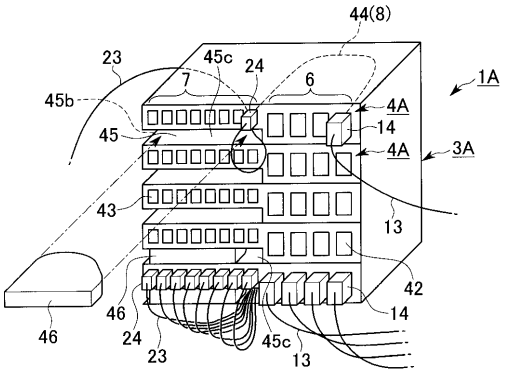
【図７】


(a)
(b)
3A
4A
5A
6
7
9
40b(49)
40c
40a(49)
41
42
43
45
45a
45b
45c
45d
46
46a
46b
50
51
S

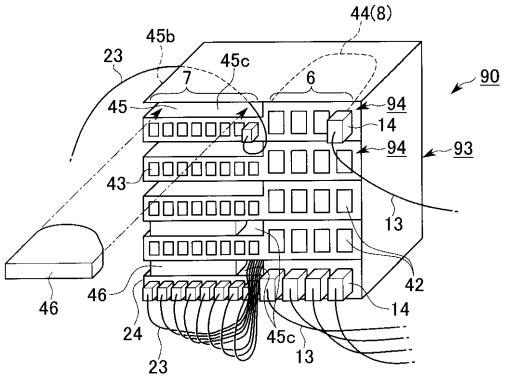
【図８】


4A
5A
6
7
13
14
23
24
40
40d
41
42
43
45
45a
45b
45c
45d
46
46a
46b
49

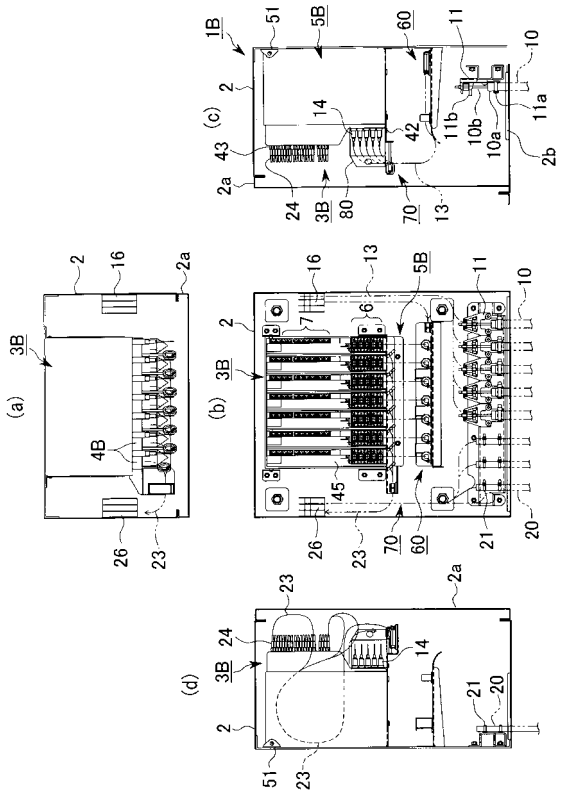
【図９】



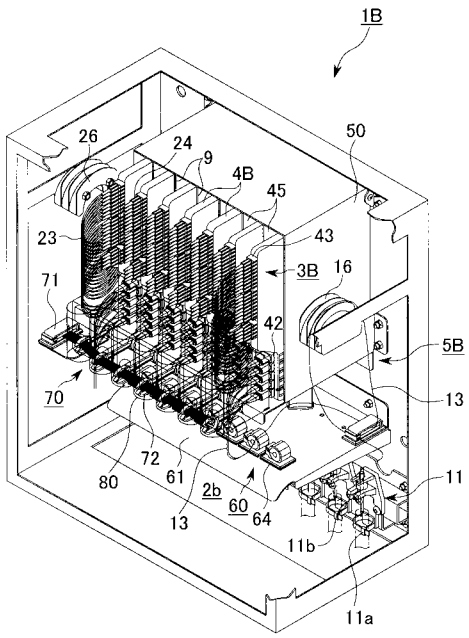
【図１０】



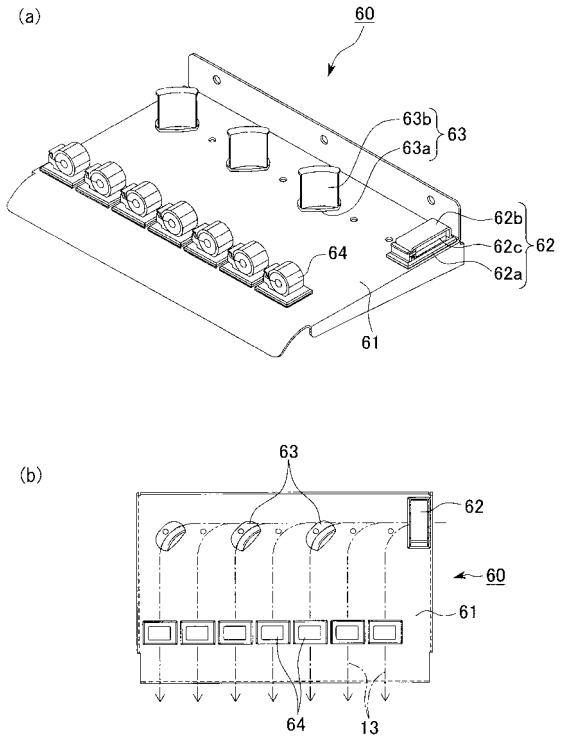
【図１１】



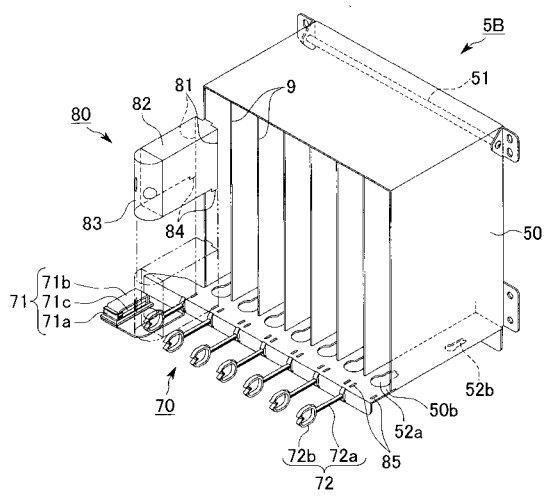
【図１２】



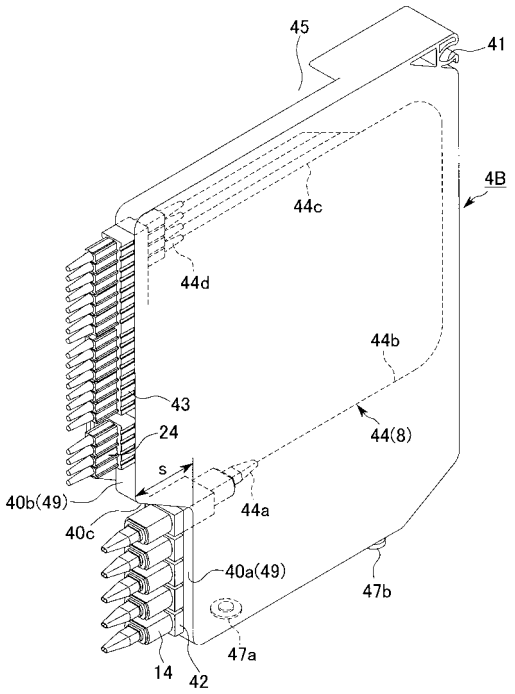
【図１３】



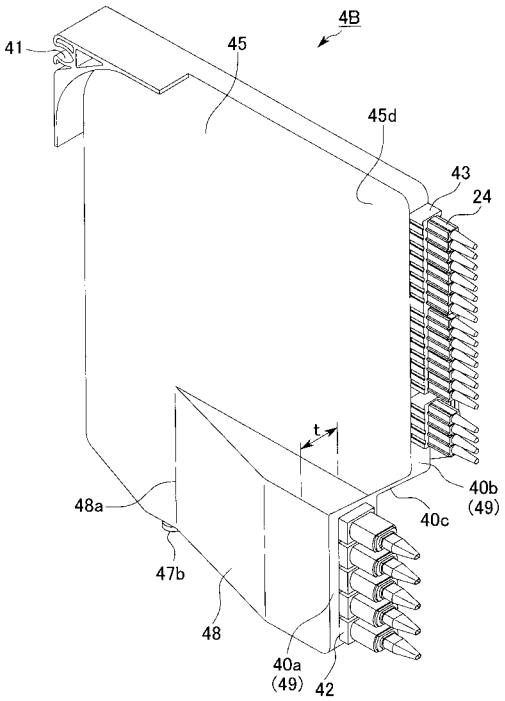
【図１４】



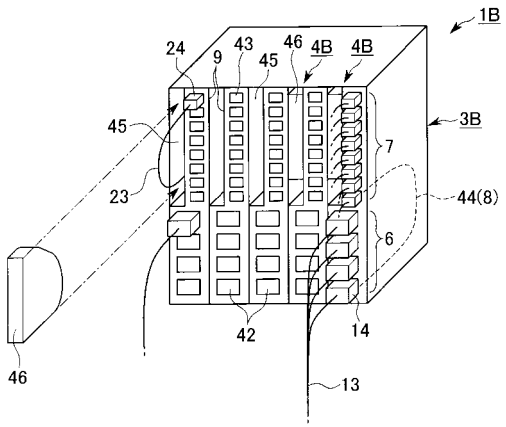
【図１５】



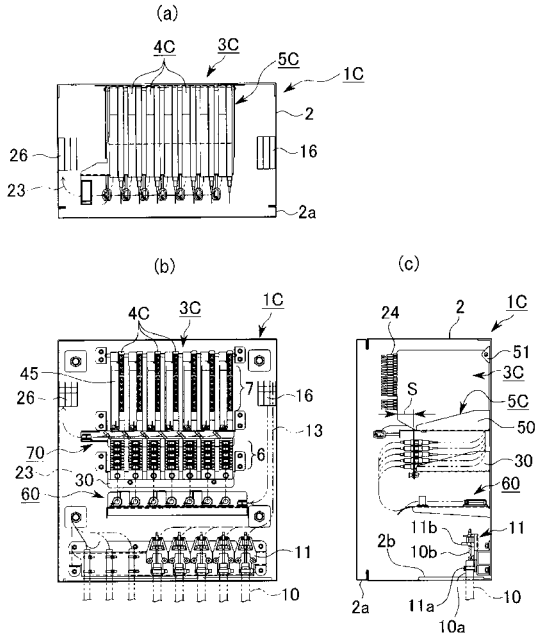
【図１６】



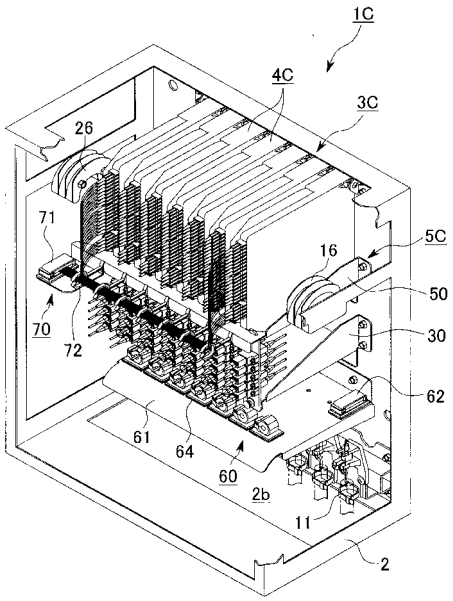
【図１７】



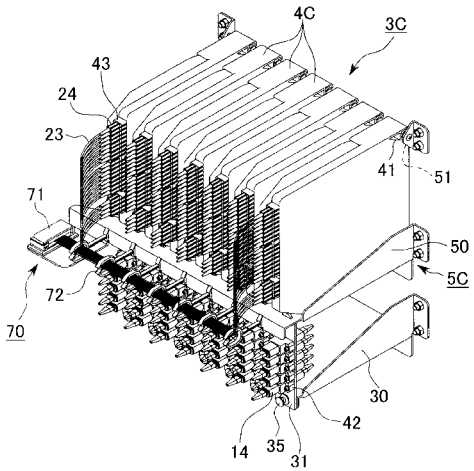
【図１８】



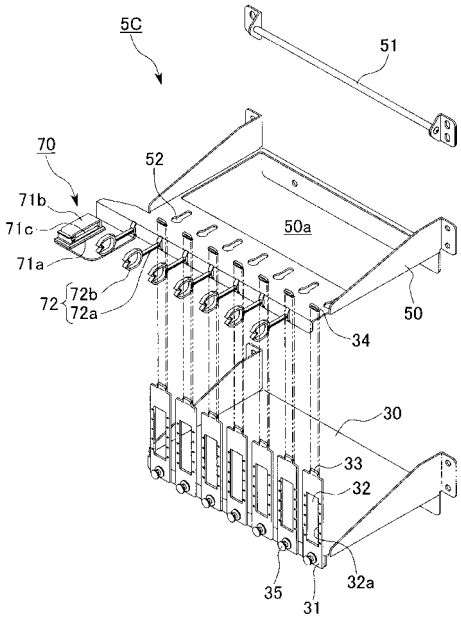
【図１９】



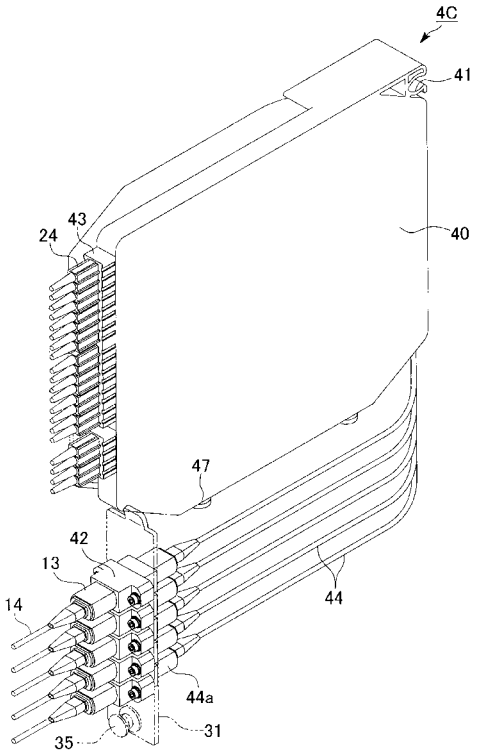
【図２０】



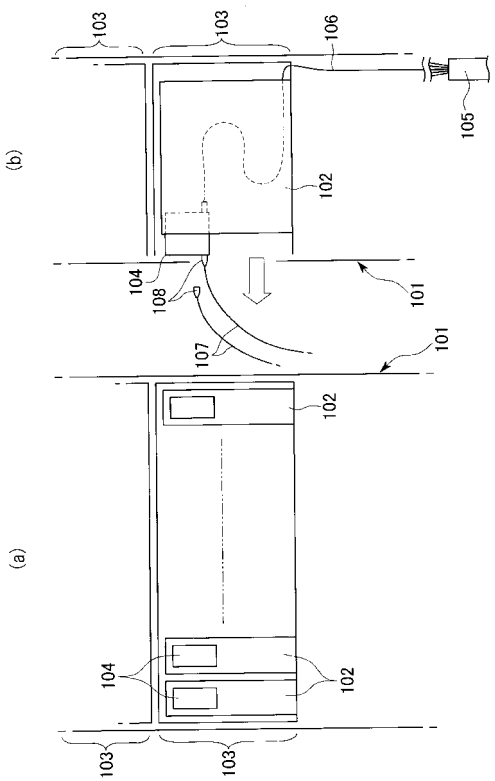
【図２１】



【図２２】


4C
41
40
43
24
47
42
13
14
44
44a
35
31

【図２３】


(b)
(a)
103
103
106
105
102
104
108
101
107
101
102
104
102
103
103

フロントページの続き

(72)発明者　野村　義和
千葉県佐倉市六崎１４４０番地　株式会社フジクラ　佐倉事業所内
(72)発明者　天野　浩和
千葉県佐倉市六崎１４４０番地　株式会社フジクラ　佐倉事業所内
(72)発明者　才川　亮
東京都千代田区内幸町１丁目１番３号　東京電力株式会社内

審査官　近藤　幸浩

(56)参考文献　特開２０００－１３１５３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－３３０７３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２５８１２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１２５５０３（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０４６４０７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０８－３０４６３３（ＪＰ，Ａ）
特許第３１７６９０６（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０６－０３４８２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B　6/00
G02B　6/24
G02B　6/36 - 6/40
H02G　15/00 - 15/196