

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-526012

(P2017-526012A)

(43) 公表日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G02B 6/46 (2006.01)** G02B 6/46 311 2H038

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

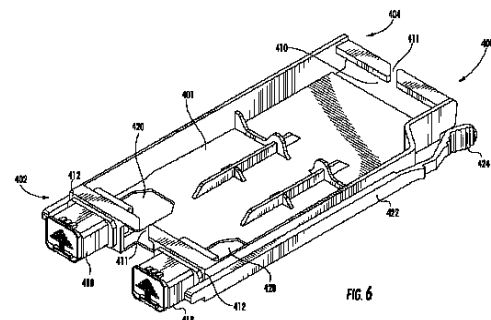
(21) 出願番号	特願2017-511834 (P2017-511834)	(71) 出願人	514112798
(86) (22) 出願日	平成27年8月31日 (2015. 8. 31)		コーニング オプティカル コミュニケー
(85) 翻訳文提出日	平成29年4月26日 (2017. 4. 26)		ションズ リミテッド ライアビリティ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/047664		カンパニー
(87) 国際公開番号	W02016/033578		アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2
(87) 国際公開日	平成28年3月3日 (2016. 3. 3)		8603 ヒッコリー セヴンティーンス
(31) 優先権主張番号	62/043, 794		ストリート ノースウェスト 800
(32) 優先日	平成26年8月29日 (2014. 8. 29)		ピーオーボックス 489
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100094569
(31) 優先権主張番号	62/043, 797		弁理士 田中 伸一郎
(32) 優先日	平成26年8月29日 (2014. 8. 29)	(74) 代理人	100088694
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 弟子丸 健
(31) 優先権主張番号	62/043, 802	(74) 代理人	100103610
(32) 優先日	平成26年8月29日 (2014. 8. 29)		弁理士 ▲吉▼田 和彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デュプレックス多心技術とパラレル多心技術との間で移行可能な光ファイバ技術

## (57) 【要約】

デュプレックス伝送方式から8心パラレル(並列)伝送方式への移行を可能にする8心MPO形態を支持する光ファイバ機器が開示される。光ファイバ機器は、パネル組立体の前端部のところに設けられた少なくとも1つの前側多心アダプタを含み、各アダプタは、前側部および後側部を有する。光ファイバ機器は、少なくとも1本の多心光ケーブルを挿通状態で受けるよう構成された少なくとも1つの貫通チャンネルを更に含み、少なくとも1つの前側多心アダプタの後側部は、パネル組立体の後端部から前端部に向かって延びる第1の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成されている。少なくとも1つの前側多心アダプタの前側部は、パネル組立体の後端部からパネル組立体の前端部に向かって延びるとともに少なくとも1つの貫通チャンネルを通る第2の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成されている。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光ファイバパネル組立体であって、

前記パネル組立体の前端部のところに設けられた少なくとも 1 つの前側多心アダプタを含み、各アダプタは、前側部および後側部を有し、

少なくとも 1 本の多心光ケーブルを挿通状態で受けるよう構成された少なくとも 1 つの貫通チャンネルを含み、

前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタの前記後側部は、前記パネル組立体の後端部から前記前端部に向かって延びる第 1 の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成され、

前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタの前記前側部は、前記パネル組立体の前記後端部から前記パネル組立体の前記前端部に向かって延びるとともに少なくとも 1 つの貫通チャンネルを通る第 2 の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成されている、光ファイバパネル組立体。

**【請求項 2】**

少なくとも 1 つの前側パネルを更に含み、前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタは、前記前側パネル内に設けられている、請求項 1 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 3】**

前記パネル組立体の前記前側パネルと前記後端部との間に延びるハウジングを更に含む、請求項 2 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 4】**

前記ハウジングは、エンクロージャである、請求項 3 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 5】**

前記光ファイバパネル組立体は、光ファイバモジュールである、請求項 3 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 6】**

前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタは、少なくとも 2 つの多心アダプタから成る、請求項 1 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 7】**

前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタは、少なくとも 3 つの多心アダプタから成る、請求項 1 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 8】**

前記パネル組立体は、シャーシの一部であって、1 つの U 空間の  $1/12$  以下を占めるよう構成されている、請求項 1 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 9】**

前記光ファイバパネル組立体は、前記トレイ幅の  $1/6$  以下を用いてトレイ中に設置されるよう構成されている、請求項 1 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 10】**

光ファイバパネル組立体であって、

前記光ファイバパネル組立体の前端部のところに設けられた第 1 の多心アダプタおよび前記光ファイバパネル組立体の前記前端部のところに設けられた第 2 の多心アダプタを含み、各アダプタは、前側部および後側部を有し、

前記パネル組立体の前記後側部のところに設けられた少なくとも 1 つの貫通チャンネルを含む、光ファイバパネル組立体。

**【請求項 11】**

前記パネル組立体に設けられた指接近切欠きを更に含む、請求項 10 記載の光ファイバパネル組立体。

**【請求項 12】**

前記第 1 の多心アダプタの前記後側部は、前記光ファイバパネル組立体の後端部から前記前端部に向かって延びる第 1 の多心ケーブルに光学的に結合するよう構成され、

前記第 1 の多心アダプタの前記前側部は、前記光ファイバパネル組立体の前記後端部か

10

20

30

40

50

ら前記光ファイバパネル組立体の前記前端部に向かって延びるとともに前記少なくとも1つの貫通チャネルを通る第2の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成されている、請求項1記載の光ファイバパネル組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示内容、すなわち本発明は、光ファイバ接続組立体、特にB A S E 8心技術のための光ファイバ接続組立体ハードウェアおよびモジュールに関する。

【0002】

〔関連出願の説明〕

本願は、全てが2014年8月29日に出願された米国特許仮出願第62/043,794号、同第62/043,797号、および同第62/043,802号ならびに2015年3月13日に出願された米国特許仮出願第62/132,872号に関する35. U. S. C. § 119に基づく優先権の権利を主張する出願であり、これら米国特許仮出願の各々を参照により引用し、その記載内容全体を本明細書の一部とする。

【背景技術】

【0003】

今日、光ケーブル布線のためにデータセンタでは2つの主要な伝送形態が用いられている。デュプレックス（例えば、2心）技術は、互いに対をなした専用の送受信光チャネルを用い、パラレル（並列）多心技術（例えば、8心技術）は、多数の光チャネルを用いて信号を伝送し、速い速度で伝送するために多数の光チャネルを再結合する。例えば、パラレル100ギガビットリンクを10個のパラレル10ギガビットレーンに沿って伝送することができ、多数の10ギガビット信号は、パラレルチャネルから再結合される。多くの顧客は、ネットワーク管理要件および互いに異なるプロトコル速度でのリンクコストに応じて、ネットワーク内において互いに異なる場所でこれら互いに異なる伝送形態相互間を前後に移動したいと願っている。既存のパラレル技術は、MTP型コネクタを必要とし、このコネクタは、12心を保持するよう設計されている。

【0004】

同様に、現行のデュプレックス技術はまた、MPO/LCブレイクアウトモジュールと一緒に12心MPO中継ケーブル布線を配備している。デュプレックス技術では、MPOコネクタの複数の光チャネルは、LC接続部を備えたモジュールを用いて個々の光チャネルに分けられる。その結果、光チャネルの全ては、モジュールの前のところに設けられるLCポートとして接近可能である。しかしながら、これらのネットワーク技術によっては、融通性がシステムをデュプレックス伝送技術からパラレル伝送技術に、また、パラレル伝送技術からデュプレックス伝送技術に容易に移すことができない。さらに、12心光ネットワークのためのファイバ利用率に直面する場合があるが、その条件は、ネットワークのために他のファイバ心線数、例えば8心技術が必要とされることであり、4心がダークのままではなければならない、あるいは、変換モジュールが採用されなければならない、これらのいずれも、ネットワークシステムに費用、複雑さおよび減衰量を追加する場合がある。

【0005】

デュプレックス伝送からパラレル伝送への移行のための既存の解決策は、MPOパネルを備えた現行のMPO/LCモジュールの煩わしい交換を想定している。しかしながら、必要な場合にデュプレックス伝送に容易に戻せる必要性もまた存在する。この移行は、課題となる場合があり、結果的に、移行のための大幅なダウンタイムが生じる場合がある。例えば、ユーザは、予備知識なしでデータセンタスペース内でキャビネットをケーブル布線するが、その条件は、デュプレックスまたはパラレル伝送がそのキャビネットに必要な場合である（そのキャビネット内に配置されたサーバに基づいて）。加うるに、新しいトランシーバ技術が市場では常時進歩しており、かくして、パラレルケーブル布線を必要とする場合のある今日の特定のデータレートは、同じデータレートで将来新たなデュプレックストランシーバで置き換えられる場合がある。かくして、ネットワークオペレータが光

10

20

30

40

50

ネットワーク内の幾つかの場所でデュプレックス伝送からパラレル伝送に、また、パラレル伝送からデュプレックス伝送に容易に移行することができるようにするケーブル布線およびネットワークインフラストラクチャにおける融通性が要望されている。

#### 【発明の概要】

##### 【0006】

本願は、今日の業界で用いられている標準12心接続部ではなく、8心MPOコネクタに関する端と端を突き合わせる技術を開示する(MPOコネクタ、例えばMTPコネクタはそれ自体、現行の12心コネクタ型フェルル形態で8つの穴しか備えていないまたは

装入8心しか備えていない新型の8心成形フェルルであり、このコネクタは、BASE 8形態である)。本発明の技術的思想を、1 Uラックスペースフットプリントを有するシャーシに関して説明するが、技術的思想の全ては、例えば、同じ密度を有するが、支持される光接続部の数を4倍にする4 Uラックスペースフットプリントを有するシャーシに拡張できる。ハウジングの他の寸法(例えば、5 U、8 Uなど)を本発明の範囲から逸脱することなく利用することができることが想定されている。

##### 【0007】

全体が図1A~図5に示されている機器は、MPOコネクタ1個当たり8本の光ファイバを用いた幹線ケーブルを想定している。幹線ケーブルは、MPOコネクタを直接コネクタ接続することができる8心サブユニットを利用する場合がある。この技術はまた、LCデュプレックス接続性を利用した1/3 Uトレイ内に最高48本の光ファイバの使用を可能にする新型の光ファイバ機器、例えば8心モジュールを想定している。換言すると、光ファイバ機器、例えばモジュール、パネル組立体およびハイブリッドモジュールは、シャーシ内に積み重ね状態の高密度のトレイのために1/3 Uスペース以下である高さを有するのが良い。BASE 8モジュールを用いた機器トレイおよびパラレル伝送からデュプレックス伝送への移行のための他の光ファイバ機器もまた開示される。

##### 【0008】

開示するコンポーネントおよび光ネットワーク技術は、BASE 12形態を有する従来型光ネットワーク技術と比較して幾つかの利点をもたらす。例えば、本機器は、100%光ファイバ利用度をもたらすと共に、デュプレックス技術からパラレル8心技術に変換する際にリンク減衰性能を維持する。

##### 【0009】

光ファイバ機器は、トランシーバチャネルの本数に直接マッチする小さなMPOインクリメントを用いることによって、デュプレックス光ファイバリンクと8心パラレルリンクとの間の単純な移行経路を提供し、伝送のためのデュプレックスリンクとパラレルリンクとの間の移行が移行中に少ないデュプレックスクライアントを妨害しない状態で起こることができるようになっている。

##### 【0010】

全体が図6および図7に示されている別の実施形態は、ピグテール状の設計によりMPO/LCモジュールの後部上でMPOを延長させ、これを前側平面内で相互接続することができるようにすることを想定している。モジュールのこのMPOピグテールまたはMPOジャンパは、ハードウェアを介して(パネル組立体またはハードウェア内の貫通チャネル設計例により)多心アダプタ内での接続のために前端部内に引き回される。MPOコネクタの複数を利用した幹線は、光ファイバ機器内のパネル組立体で終端し、かくして、MPOは、光ファイバ機器の前端部内の8心リンクに利用できる。2心リンクが必要な場合、ピグテール付きのモジュールが取り付けられ、レッグがハードウェアを通してパネル内のMTP内に相互接続されるべき前側平面に通される。2心リンクがもはや必要でない場合、モジュールのピグテールを外し、8 fポートを自由にする(ピグテールモジュールは、2 f接続性に戻る将来の経路としてハウジング内に残るのが良い)。同様に、モジュールからパネル組立体への相互接続は、MPOジャンパケーブルを用いて実施できる。

##### 【0011】

ピグテール付きのモジュールのための追加の用途は、多くの場合、40 Gポートが用い

10

20

30

40

50

られてネットワーク内でのより多くのサーバを計算に入れるために 10 G メッシュを作る場合にスピン・リーフアーキテクチャ (spin and leaf architecture) のためである。これにより、パッチフィールドを作ると共にメッシュをジャンプで完全にすることができる。

【 0 0 1 2 】

別の実施形態は、2つの問題を解決するのに助けることができる8心ピグテール付きモジュールを想定している。第1は、高密度デュプレックスポートのようにパラレルポートを可動させる要望である。この応用例は、(4)10Gポートのように40Gポートを可動させる能力である。この用途における主要な課題のうちの1つは、多心ポートの構造化ケーブル布線が構造化ケーブル布線内のデュプレックスコネクタに分けられなければならないということにある。現行の用途は、8心ハーネスを購入してこれらのパネル中にプラグ接続することを含む。この技術は、パラレルポートに直接プラグ接続でき、そして1つのハードウェアのところに設けられたLCコネクタとして存在することができる8心ピグテール付きモジュールを提供することによって良好に解決できる。各LCブレイクアウトモジュールは、シングルパラレル4チャンネルパラレルポートを表す(1.5パラレルポートを表さなければならない現行の12fブレイクアウトパネルに代えて、それ故、ポートのクリーン/論理ブレイクアウトではなく)。

【 0 0 1 3 】

開示するコンポーネント、光ファイバ機器および組立体はまた、シャーシ、トレイ、または光学ハードウェアの前側部からのパラレルリンクとデュプレックスリンクの切り替えを支援することができる。この場合もまた、ピグテールは、現行のMPOをバックプレーンから延長させ、そしてパネル組立体を通して前側平面が幹線に結合する。これは、デュプレックスポートとパラレルポートを変換する際に幹線ケーブルコネクタ（後側に位置する）を動かす必要なく、前側平面のところにパラレルポートとデュプレックスポートの両方を提供するという目的を達成する。加うるに、リンク内に導入される追加の損失はない。

【 0 0 1 4 】

この技術は、幾つかの利点を提供する。

【 0 0 1 5 】

光ファイバハウジングのデュプレックスリンクとパラレルリンクを切り替える能力が光ファイバハウジングの前を形成する。バックプレーンMPOケーブル布線は、定位置に位置したままであることができ、ネットワークオペレータは、ハウジングの前からデュプレックスリンクとパラレルリンクを互いに容易に移行させることができる。

【 0 0 1 6 】

高密度低速ポートのように働くよう動作されている高心線数パラレルポートのブレークアウトが綺麗でありかつ単純であること。この用途は、4デュプレックス10Gポートのようにパラレル40Gポートを動作させることである。この8心ピグテール付きモジュールにより、この動作が起こり、MPOピグテールがポート中に直接プラグ接続してLCデュプレックスコネクタがハードウェア、例えば、トレイ、シャーシまたは光ファイバ機器の前端部のところに提供され、それにより10Gポートがデータセンタ内の所望の場所まで動く。この融通性は、パラレルポートを遅い速度の高密度デュプレックスポートとして可動させるという価値に寄与している。

【 0 0 1 7 】

全体が図 8 ～ 図 10 C に示されている別の実施形態は、単一 B A S E 8 M P O アダプタを有するハイブリッドモジュールを想定しており、従って、ネットワークオペレータは、パラレル光回路に移る際に M P O / L C モジュールから M P O アダプタに移行することができる。このハイブリッドモジュールにより、ネットワークオペレータは、機器 / ハードウェア、例えばトレーがデュプレックス伝送に戻ることが必要な場合および時期に機器 / ハードウェア、例えばトレー内にスロットを保持することができる。

【 0 0 1 8 】

この開示内容の背後にある技術的思想は、組み合わせ型デュプレックス・パラレルハイブリッドモジュールを作り、これにより、顧客がハイブリッドモジュールの幾つかの場所相互間で幹線経路のコネクタを単に動かすことによって互いに異なる伝送を互いに移行することができることにある。この方式の一変形例は、MPOコネクタをMTP/LCモジュールからの幹線からMTPパネル中に動かすことである。

【0019】

このハイブリッドモジュールの利点は、立案およびケーブル布線移行が容易であることである。一シャーシ実施例では、トレーの各スロットは、トレー内のそのスロット位置に専用の単一MPOコネクタを有する。このMPOは、モジュールの後部内にロードされてデュプレックス伝送のためにLC接続性にブレイクアウトし(4~6デュプレックスリンクを作る)または単一パラレルチャネルを考慮に入れて前側平面のところでMPOアダプタ内に配置される。機器がキャビネット内に配置されてデータレートおよび伝送技術が定められると、ユーザは、用途に基づいてデュプレックス位置かパラレル位置かのいずれかの位置でスロットごとに各MTPを動かす。かくして、ネットワークオペレータは、モジュールを日付1または日付2でモジュールをパネルで置き換える必要がない。と言うのは、両方のオプションが日付1で各モジュールスロット内において利用できるからである。

【0020】

追加の特徴および追加の利点は、以下の詳細な説明に記載されており、部分的には、明細書から当業者には容易に明らかでありまたは書面による説明および特許請求の範囲ならびに添付の図面に記載されている実施形態を実施することによって認識されよう。

【0021】

理解されるべきこととして、上述の概要説明と以下の詳細な説明の両方は、例示に過ぎず、特許請求の範囲に記載された本発明の性質および特性を理解するための概観または構想を提供することを意図している。添付の図面は、更に深い理解を提供するために含まれており、そして本明細書に組み込まれてその一部をなしている。図面は、1つまたは2つ以上の実施形態を示しており、本明細書と一緒に、種々の実施形態の原理および作用を説明するのに役立つ。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1A】一実施形態としてのBASE 8光ファイバモジュールの図である。

【図1B】BASE 8形態を有するMPOパネルおよびLCモジュールを示す図である。

【図1C】BASE 8形態を有するMPOパネルおよびLCモジュールを示す図である。

【図2A】トレーの単位幅当たりの図1Aに示されている6個の光ファイバモジュール(またはパネル)を支持するようになった機器トレーの斜視図である。

【図2B】トレーの単位幅当たりの図1Aに示されている6個の光ファイバモジュール(またはパネル)を支持するようになった機器トレーの平面図である。

【図3A】1 Uスペースシャーシ内に設けられた図2Aおよび図2Bの機器トレーの斜視図である。

【図3B】1 Uスペースシャーシ内に設けられた図2Aおよび図2Bの機器トレーの正面図である。

【図3C】1 Uスペースシャーシ内に設けられた図2Aおよび図2Bの機器トレーの平面図である。

【図3D】1 Uスペースシャーシ内に設けられた図2Aおよび図2Bの機器トレーの側面図である。

【図4】BASE 12光ファイバモジュールおよび機器トレーと比較した図2Aおよび図2BのBASE 8光ファイバモジュールおよび機器トレーの結果を示す図である。

【図5】1 Uスペースシャーシ内に設けられたBASE 8およびBASE 12機器トレーの組み合わせを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】1 対の前側多心アダプタを有する光ファイバパネル組立体および少なくとも 1 本の光多心ケーブルを挿通状態で受け入れるよう構成された貫通チャンネルを示す図である。

【図 7】図 1 A の B A S E 8 光ファイバモジュールと一緒に図 6 の光ファイバパネル組立体を支持する機器トレイを示す図である。

【図 8】B A S E 1 2 サイズの機器トレイ内に組み込み可能に B A S E 1 2 形状係数内に配置された 8 心光モジュール部分および多心貫通部分を備えたハイブリッド光ファイバモジュールを示す図である。

【図 9】図 8 のハイブリッド光ファイバモジュールを支持した機器トレイを示す図である。

【図 1 0 A】1 U スペースシャーシ内に設けられた図 9 の機器トレイの斜視図である。

10

【図 1 0 B】1 U スペースシャーシ内に設けられた図 9 の機器トレイの正面図である。

【図 1 0 C】1 U スペースシャーシ内に設けられた図 9 の機器トレイの平面図である。

【図 1 0 D】ある特定の開示した実施形態と一致した互いに異なる 4 U シャーシ具体化例の前側から見た斜視図である。

【図 1 0 E】ある特定の開示した実施形態と一致した互いに異なる 4 U シャーシ具体化例の前側から見た斜視図である。

【図 1 1 A】ある特定の開示した実施形態と一致した B A S E 8 光ファイバモジュールの変形実施形態の後部の斜視図である。

【図 1 1 B】ある特定の開示した実施形態と一致した B A S E 8 光ファイバパネルの変形実施形態の前部の斜視図である。

20

【図 1 2】ある特定の開示した実施形態に従ってトレイ上で使用できる例示の取り付けレールの斜視図である。

【図 1 3】ある特定の開示した実施形態と一致した図 1 2 の例示の取り付けレールを備えた例示のトレイの斜視図である。

【図 1 4 A】ある特定の開示した実施形態としての例示のトレイの正面から見た斜視図である。

【図 1 4 B】ある特定の開示した実施形態としての例示のトレイの正面から見た平面図である。

【図 1 4 C】ある特定の開示した実施形態としての例示のトレイの正面から見た拡大図である。

30

【図 1 5】ある特定の開示した実施形態と一致して伸長（「引き出し」）位置にある下側トレイおよび完全引っ込み（「収納」）位置にある下側トレイを含む例示のシャーシ組立体の平面図である。

【図 1 6 A】ある特定の開示した実施形態に従って機器トレイの具体化例で用いられる金属製の支持構造体の変形実施形態の平面図である。

【図 1 6 B】ある特定の開示した実施形態に従って機器トレイの具体化例で用いられる金属製の支持構造体の変形実施形態の平面図である。

【図 1 7】ある特定の開示した実施形態と一致してレール案内およびジャンパ引き回し案内を有する例示の機器トレイの前から見た等角斜視図である。

【図 1 8】ある特定の開示した実施形態による例示のジャンパ引き回し案内の横から見た斜視図である。

40

【図 1 9 A】M T P ポート「タップ」機能を備えた例示の L C M T P モジュールの正面から見た斜視図（B A S E 1 2 に関する）である。

【図 1 9 B】M T P ポート「タップ」機能を備えた例示の L C M T P モジュールの概略配線図（B A S E 1 2 について）である。

【図 1 9 C】M T P ポート「タップ」機能を備えた例示の L C M T P モジュールの概略配線図（B A S E 8 について）である。

【図 2 0 A】M T P ポート「タップ」機能を備えた例示の B A S E 1 2 および B A S E 8 M T P M T P モジュールの正面から見た斜視図である。

【図 2 0 B】M T P ポート「タップ」機能を備えた例示の B A S E 1 2 および B A S E

50

8 M T P M T P モジュールの概略配線図である。

【図 2 1 A】例示の L C L C ポート「タップ」機能の正面から見た斜視図 ( B A S E 1 2 について ) である。

【図 2 1 B】例示の L C L C ポート「タップ」機能の概略配線図 ( B A S E 1 2 について ) である。

【図 2 1 C】例示の L C L C ポート「タップ」機能の概略配線図 ( B A S E 8 について ) である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

本願は、シャーシに可動的に取り付け可能な機器トレー内に設けることができる B A S E 8 モジュール、光ファイバパネル組立体、およびハイブリッド光ファイバモジュールを開示する。開示する組立体は、光ネットワークをデュプレックス伝送と 8 心パラレル伝送との間で容易かつ迅速に移行させる能力を提供する。B A S E 8 形態は、広く配備されている布設 B A S E 1 2 光ネットワークとは異なっている。さらに、B A S E 8 コンポーネントおよび組立体は、光ネットワークにおいてデュプレックス伝送とパラレル伝送との間の迅速かつ容易な移行経路を必要とする場合に光ファイバの利用率を向上させることができる。

10

【 0 0 2 4 】

従来技術では、パラレル伝送のために 8 心リンクに変換する場合、現行の M P O / L C ブレークアウトデュプレックスモジュールを M P O パネル / モジュールで置き換える。しかしながら、ネットワーク要件が変わった場合、例えば、新型の低帯域幅機器がキャビネット内に配置された場合、または 2 心デュプレックス接続性しか必要としない新技術が発展した場合に必要とされるように 2 心リンクに変換して戻するための融通性が要望されている。それ故、デュプレックス伝送システムと 8 心パラレル伝送システムとの間で容易に変換する能力が望ましく、これは、従来ネットワークでは現在利用できない。一実施形態は、B A S E 8 形態を有する光ファイバ機器を取り付けるトレーに関する。例えば、B A S E 8 形態を有する光ファイバ機器は、モジュールであっても良く、パネル組立体であっても良く、ハイブリッドモジュールであっても良く、あるいは他の適当な光ファイバ機器であっても良い。

20

【 0 0 2 5 】

本明細書に用いられる B A S E 8 という表現は、コンポーネントが 8 本の光チャネルの伝送を支援し、1 2 心コネクタではなく 8 心コネクタに結合することを意味している。したがって、光チャネルの全ては、未使用の光ファイバがない状態でデュプレックス伝送とパラレル伝送との間で移行するために使用できる。技術的思想は、8 心ポート、例えば M P O ポートおよび単心コネクタを支持する光ファイバポート、例えば L C ポートを備えた状態で示されている。開示する光ファイバ機器および組立体をトレー内に固定して支持するのが良く、トレーをシャーシ内に固定して支持するのが良い。さらに、光ファイバ機器は、オプションとして、トレーに取り付けられたときにトレーに対して動いても良い。同様に、トレーは、オプションとして、シャーシに取り付けられたときにシャーシに対して動いても良い。

30

40

【 0 0 2 6 】

本発明は、8 心パラレルトランシーバに必要なチャネルとマッチするようコネクタおよびアダプタ内への 8 心単位の使用を利用したあらかじめ成端処理される技術に関する。これは、今日の光ネットワークで用いられている従来型 1 2 心および 2 4 心を利用した技術とは対照的である。本発明の開示には、8 心単位を備えた幹線ケーブル、8 本の光ファイバしか実装されていない M P O コネクタまたは他の適当なコネクタ、および B A S E 8 光ファイバ機器、例えば M P O L C 光ファイバモジュール、光ファイバパネル組立体およびハイブリッド光ファイバモジュールが含まれる。

【 0 0 2 7 】

一般的に言って、モジュールは、内部チャンバを備えたエンクロージャを有し、これに

50



対し、パネル組立体は、エンクロージャを備えない。光ファイバハーネスが代表的にはモジュールを保護するためにモジュールの内部チャンバ内に取り付けられる。パネル組立体は、前端部のところに設けられた前側パネルを含む光接続部、例えば光ファイバパネル組立体のために使用でき、光ファイバアダプタの直線アレイが B A S E 8 形態で前側パネル内に幅方向に配置される。さらに、B A S E 8 光ファイバ機器、例えば光ファイバパネル組立体またはモジュールがトレイ幅の 1 / 6 以下を用いたトレイ内にコンパクトに収納されるのが良い。別の実施形態では、光ファイバパネル組立体は、光ファイバパネル組立体の前端部のところに設けられた第 1 および第 2 の多心アダプタおよび後側部のところに設けられた少なくとも 1 つの貫通チャンネルを含む。光ファイバ機器の別の部品は、8 個の L C 接続部のための接続部および前端部のところに位置する 8 心 M P O 接続部を支持したハイブリッド光ファイバモジュールであり、このハイブリッド光ファイバモジュールは、ネットワーク内に迅速かつ容易な移行ノードをもたらす。

10

#### 【0028】

図 1 A は、B A S E 8 光ファイバモジュール 1 0 (以下、モジュール 1 0 という)を示し、図 2 A および図 2 B は、モジュール 1 0 を用いた機器トレイ 1 0 0 (以下、トレイという)を示している。図 1 B および図 1 C は、それぞれ、トレイ内に同一のポートを用いた本明細書において開示するトレイおよびシャーシ内にも利用できる B A S E 8 ・ 4 ポート M T P パネル組立体 5 0 および B A S E 8 L C パネル組立体 6 0 を示しており、それにより 1 / 3 U トレイ内に 2 4 ポート M P O 密度を実施可能にしたりはトレイ内に L C L C 接続性を実施可能にする。

20

#### 【0029】

図 3 A ~ 図 3 D は、トレイを受け入れて支持するシャーシ 3 0 0 を示している。トレイおよび他の機器の使用が 1 U スペースシャーシに関して示されているが、技術的思想は、これよりも大きなシャーシ、例えば 2 U、4 U などに利用できる。図 4 および図 5 は、開示する B A S E 8 機器がまた、シャーシ、例えばシャーシ 3 0 0 の既存の取り付けベースと下位(後方)互換性を有することを示している。図 6 および図 7 は、光ファイバパネル組立体をトレイ 1 0 0 内に受けるその使用と一緒に示している。図 8 ~ 図 1 0 は、幹線ケーブルコネクタのための 2 つの互いに異なる接続場所を提供することによってデュプレックス伝送からパラレル伝送への移行のためのハイブリッド光ファイバモジュールをトレイおよびシャーシ内におけるその使用と一緒に示している。

30

#### 【0030】

図 1 A は、8 個の光接続部を支持した B A S E 8 モジュール 1 0 を示している。モジュール 1 0 は、前端部 1 2 および後端部 1 4 を有し、光ファイバアダプタ 1 8 の直線アレイが前端部 1 2 のところに設けられている。これらアダプタは、B A S E 8 形態をなして前側部内に幅方向に配置されている。アダプタ 1 8 は、L C アダプタであるのが良く、かかるアダプタは、モジュール 1 0 内に光ハーネス(見えない)相互間の光接続部を支持している。この実施形態は、全部で 8 個の L C のための 4 個のデュプレックス L C アダプタを有するが、これらアダプタは、他の変形例、例えば 4 個の L C または 8 個の L C 内に集団化されるのが良い。

40

#### 【0031】

モジュール 1 0 は、内部キャビティを備えたエンクロージャ(符号は付与されていない)を有する。ハーネスは、光ファイバアダプタ 1 8 の直線アレイと光ファイバ組立体の後側部との間に光学接続された複数の光ファイバを有する。例えば、M P O アダプタ 1 6 が幹線ケーブルの端コネクタとの接続に適した後端部 1 4 のところに配置されている。しかしながら、モジュール 1 0 の他の変形例、例えば図 7 にモジュール 1 0 で示されている光接続のために後端部 1 4 から延びている例えばピグテールが可能である。

#### 【0032】

モジュール 1 0 は、モジュールを以下に説明するようにトレイに取り付けるためのレール 2 2 を更に有する。モジュールは、オプションとして、選択的にモジュールをトレイから取り出したりモジュールをトレイに固定したりするためのレバー 2 4 を更に有するのが

50

良い。例えば、レバー 24 を内方に押してラッチ（符号は付与されていない）をトレーの支持レールから解除することによってラッチ（符号は付与されていない）を外す。レバー 24 を内方に押すのを容易にするために、指フック（符号は付与されていない）がレバー 24 に隣接してまたはこの近くに設けられ、従って、レバー 24 を容易に引くことができ、そしてレバー 24 を指フックに向かって引き寄せ、それによりラッチをトレーの支持レールと関連した対応の固定機構体に対して側方に変位させてモジュールをトレーから摺動可能に外すことができるようにする。

#### 【0033】

図 2 A および図 2 B は、光ファイバ機器を取り付けるトレー 100 を示している。トレー 100 は、開示したようなシャーシ内にまたは他の適当な機器内に取り付けられるのが良い。本明細書で用いられる「取り付け」という用語は、トレー 100 をシャーシに永続的に、半永続的に、一時的にかつ／あるいは取り外し可能に結合するのに適した任意のコンポーネントまたはコンポーネントの部分を指している。一実施形態では、「取り付け」は、永続的なまたは半永続的な締結具、例えばリベット、ボルト、ねじまたは一構造体を別の構造体に締結するための任意他の適当な機構体（またはこれらの組み合わせ）を用いてトレー 100 をシャーシに固定することによって実施されるのが良い。代替的にまたは追加的に、「取り付け」は、トレー 100 をシャーシに固定するための一時的なまたは非永続的な技術を含みまたは具体化しても良い。例えば、ある特定の例示の実施形態では、取り付けは、クリップ、プルタブ、取り外し可能なリベット、プレスクリップ、クリスマスツリー型クリップ、プッシュナット締結具、またはトレー 100 をシャーシに取り外し可能に結合するのに適した任意他の形式の締結具を用いて実施できる。「取り付け」はまた、トレー 100 をシャーシに摺動可能に結合するのに適した任意のコンポーネントまたはコンポーネントの組み合わせを含みまたは具体化しても良い。例えば、トレー 100 は、シャーシに結合された案内レールによりシャーシに取り付けられても良く、案内レールは、トレー 100 の対応のレールコンポーネントに結合されると、トレー 100 を支持すると共に案内し、それによりシャーシに対するトレー 100 の前後方向並進を可能にする。

#### 【0034】

トレー 100 は、複数の BASE 8 光ファイバ機器を支持するベース 102 を有する。例えば、トレーは、モジュール 10 および／またはパネル組立体 400（図 6）を有するのが良い。トレーは、トレー 100 をシャーシ内に可動的に取り付けるためのベース 102 の 1 本または 2 本以上の支持レール 104 を有する。トレーは、複数の BASE 8 光ファイバ機器をトレー 100 に可動的に取り付けるためのベースの複数の機器支持レール 106 を更に有する。支持レールおよび／または機器支持レールは、モジュラーコンポーネントであっても良く、あるいは、所望に応じてトレーのベースと一体に形成されても良い。

#### 【0035】

ベース 102 は、少なくとも 5 個の BASE 8 光ファイバ機器を幅 W 方向に支持するよう構成されている。トレー 100 は、1/3 U スペース以下の高さ H を有する。トレーは、BASE 8 形態で 1/3 U スペース当たり 32 個を超える光ファイバ接続部、少なくとも 40 個の光ファイバ接続部、および 48 個の光ファイバ接続部の接続部密度を支持することができる。

#### 【0036】

図 2 A および図 2 B に示されているように、トレーは、幅 W 方向に少なくとも 6 個の BASE 8 光ファイバ機器を支持するよう構成されている。かくして、モジュール 10 は、トレー幅 W の 1/6 以下を用いてトレー 100 内に取り付けられるよう構成されている。開示するトレーは、例えば図 5 に示されているシャーシの既存の据え付けられたベース内に据え付け可能であるよう設計されているのが良く、それにより BASE 8 光ファイバ機器を支持する第 1 のトレーおよび BASE 12 光ファイバ機器を支持する第 2 のトレーを有するハイブリッドシャーシが形成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

図 3 A ~ 図 3 D は、複数のトレイを受け入れると共に支持する光ファイバ機器シャーシ 3 0 0 (以下、シャーシという)を示している。図示のように、シャーシ 3 0 0 は、シャーシ内に取り付けられた複数のトレイ 1 0 0 を有する。複数のトレイが収納されているシャーシは、一 U スペース当たり 9 6 個を超える光ファイバ接続部、一 U スペース当たり少なくとも 1 2 0 個の光ファイバ接続部、または一 U スペース当たり少なくとも 1 4 4 個の光ファイバ接続部の接続部密度を支持することができる。トレイ 1 0 0 は、これらトレイを別個独立に動かすことができるような仕方でシャーシ 3 0 0 内に可動的に取り付けられている。さらに、これらモジュールは、トレイのベースに対して別個独立に動くことができるのが良い。シャーシ 3 0 0 は、トレイ 1 0 0 の支持レール 1 0 4 を受け入れる支持体を有する。米国特許第 8 , 4 5 2 , 1 4 8 号明細書は、別個独立に並進可能なモジュールおよびトレイを開示し、米国特許第 8 , 5 3 8 , 2 2 6 号明細書は、静止位置を有する機器案内およびレールを開示しており、これら米国特許の各々を参照により引用し、その開示内容全体を本明細書の一部とする。

10

## 【 0 0 3 8 】

一実施形態によれば、シャーシ 3 0 0 は、機器ラックのための 1 U スペースの標準高さを有するのが良く、かかるシャーシは、このシャーシをラックに固定する取り付け構造体を有する。他の実施形態によれば、シャーシは、機器ラックについて異なるサイズ、例えば 2 U または 4 U スペース内に取り付けられるのに適した高さを有するのが良い。シャーシ 3 0 0 は、個々のトレイ 1 0 0 のための 1 / 3 U スペースを有する。図 3 A に示されているように、底部トレイ 1 0 0 は、シャーシ 3 0 0 から延び、頂部の 2 つのトレイ 1 0 0 は、貯蔵位置にある。シャーシが 2 U スペースシャーシである場合、このシャーシは、6 個のトレイを支持し、シャーシが 4 U スペースシャーシである場合、このシャーシは、1 2 個のトレイを支持する。その結果、3 つのトレイ 1 0 0 は各々、全部で 1 8 個の B A S E 8 光ファイバ機器について最大 6 個までの B A S E 8 光ファイバ機器を支持することができる。図 3 B ~ 図 3 D は、シャーシ 3 0 0 の他の図である。

20

## 【 0 0 3 9 】

B A S E 8 モジュールにより、同一の L C デュプレックス密度を B A S E 1 2 トレイおよびシャーシとして達成することができるが、有利には、パネルおよび M P O ジャンパを用いた場合、デュプレックス伝送から 8 心パラレル伝送への移行を可能にするよう 1 0 0 % ファイバ利用率を可能にするよう 8 心 M P O を利用することができる。

30

## 【 0 0 4 0 】

今日市場に出ている当業界の技術は、大抵 8 個のファイバ増分まで広く配備された B A S E 1 2 および B A S E 2 4 ファイバ技術を利用する変化モジュールを必要とするか、ファイバの全てを利用することができるとは限らない M P O 貫通パネルの使用を必要とするかのいずれかである。本明細書において開示する実施形態および技術的思想は、既存の構造化ケーブル布設技術と B A S E 1 2 形態のファイバ心線数のミスマッチを解決すると共にトランシーバとの協働を可能にするマッチしたファイバ心線数を提供する。かくして、本明細書において開示する実施形態および技術的思想は、低減衰率技術と一緒に高密度の容易な変移を可能にする。

40

## 【 0 0 4 1 】

図 4 は、モジュール 1 0 およびトレイ 1 0 0 と従来型 B A S E 1 2 光ファイバモジュール 1 および B A S E 1 2 機器トレイ 3 の比較結果を示している。図示のように、B A S E 1 2 光ファイバモジュールは、1 2 本のファイバの接続を必要とし、しかも 1 2 個の L C ポートを支持するアダプタを有する。トレイ 3 は、図示のように 4 個の B A S E 1 2 光ファイバモジュール 1 を支持しているのに過ぎない。幾つかの実施形態では、トレイ 1 0 0 は、トレイ 3 と類似しており、従って、トレイ 1 0 0 は、B A S E 8 トレイおよび B A S E 1 2 トレイのハイブリッド形態を支持した共通のシャーシ内に据え付け可能である。

## 【 0 0 4 2 】

50

図5は、1 Uスペースシャーシ内に設けられたBASE 8トレイ100とBASE 12機器トレイ3の組み合わせを支持したハイブリッドシャーシ300を示している。ハイブリッドシャーシ300は、所望に応じて移動、追加、および変更を伝送プロトコルにもたすために光ネットワーク内にネットワークオペレータ融通性を提供する一方で、データセンタについてこじんまりとしていてかつ整然としたケーブル配備および引き回しを維持している。

#### 【0043】

開示する技術的思想は、光ネットワークを改造すると共に伝送プロトコルの移行を行うための融通性および可能性をネットワークオペレータに提供するためにトレイ内で使用できる他のBASE 8光ファイバ機器を含む。図6および図7は、融通性をネットワークオペレータに提供するためにトレイ内で使用可能な他のBASE 8光ファイバ機器を示している。図6は、少なくとも1つの前側多心アダプタ418およびパネル組立体400の前端部402を含む光ファイバ組立体400（以下、パネル組立体という）を示している。各多心アダプタは、前側部および後側部を有する。アダプタの各側部は、BASE 8コネクタを受け入れる。パネル組立体400は、少なくとも1本の光多心ケーブルを挿通状態で受け入れるように構成された少なくとも1つの貫通チャネル410を含む。パネル組立体400は、BASE 8トレイ内で使用でき、このパネル組立体は、トレイ幅の1/6以下を用いてトレイ内に取り付け可能であるが、パネル組立体はまた、所望ならばBASE 12トレイ3内に嵌まり込むよう寸法決め可能である。さらに、パネル組立体は、シャーシの一部であっても良く、このパネル組立体は、1 Uスペースの1/12以下を占め、例えば、パネル組立体は、シャーシの一部をなすのが良く、このパネル組立体は、1 Uスペースの1/18以下を占める。

#### 【0044】

パネル組立体400は、BASE 8コネクタをアダプタ418に据え付けるためにパネル組立体400の下への接近を可能にするパネルに設けられている他の特徴、例えば指接近切欠き420を含むのが良い。貫通チャネル410は、ケーブルを上側からパネル組立体400中に配置することができるよう切欠き411を有するのが良い。さらに、貫通チャネル410は、パネル組立体の前端部402まで延びるのが良く、この貫通チャネルは、ケーブルを上側からパネル組立体400中に配置するための第2の切欠き411を有するのが良い。パネル組立体400は、構造的支持体のためのリブ、トレイ内への取り付けのためのパネルレール422、レバー424または他の適当な構造体または特徴部を更に含むのが良い。パネル組立体は、単一のパネルとして構成されても良く、あるいは、パネル組立体は、図示のようにパネル組立体400の前側パネル412と後端部404との間に延びるハウジング401を有しても良い。ハウジング401は、モジュールを形成するよう所望ならばエンクロージャを有することが可能である。

#### 【0045】

パネル組立体400は、少なくとも1つの前側パネル412を有し、少なくとも1つの前側の多心アダプタ418が前側パネル内に設けられる。図6に示されている実施形態では、パネル組立体は、2つの多心アダプタ418のためのそれぞれの2つの前側パネル412を含む。他の実施形態では、パネル組立体400は、少なくとも3つの光ファイバアダプタ418を含むのが良い。

#### 【0046】

図7は、ピグテールを備えたモジュール10およびモジュール10と一緒にパネル組立体400を支持した機器トレイ100を示している。トレイ100は、トレイ100に似ているが、このトレイにはネットワークオペレータに形態の融通性を提供するための互いに異なるBASE 8機器が装填されている。トレイ100およびシャーシの前側部に存在するMPO接続性を提供するために単一のトレイ内にモジュール10、10の使用とパネル組立体400の使用を組み合わせている。かくして、トレイ100は、1/3 Uスペース内に使用できる貫通部と組み合わせられたモジュール/パネル組立体を備えたハイブリッドトレイであり、このハイブリッドトレイは、ノースカロライナ州ヒッ

10

20

30

40

50

コーニング・オプティカル・コミュニケーションズ・エルエルシー（Corning Optical Communications LLC）から入手できる既存の E D G Eハウジングに使用できるよう下位（後方）互換性がある。

【0047】

幹線ケーブル101からのMPOは、図示のようにそれぞれのアダプタ418のところでパネル組立体400の後側部に接続されている。これにより、MTPがハウジングを8心リンクに利用できるようにするようハウジングの前側平面内に提供されるようになる。しかしながら、コネクタがLC接続性中にブレイクアウトすることが望ましい場合、モジュール10のピグテールをMTPパネルの中心に通してパネルの前側部にプラグ接続し、それにより光ネットワーク内においてパラレル伝送からデュプレックス伝送への移行を可能にする。同一の接続性は、MPOジャンパケーブルと共にモジュール10を用いて達成でき、MPOジャンパケーブルは、それぞれの光ファイバアダプタの前側部およびモジュール10の後側部に取り付けられる。

10

【0048】

使用にあたり、少なくとも1つの前側多心アダプタの後側部は、パネル組立体400の後端部404から前端部402に向かって延びる第1の多心光ケーブルに光学結合されるよう構成されており、少なくとも1つの前側多心アダプタの前側部は、パネル組立体400の後端部404から前端部402に向かって延びて、例えばモジュール10を用いたトレー100の右側に示されている少なくとも1つの貫通チャネル410を通過する第2の多心光ケーブルに光学結合されるよう構成されている。

20

【0049】

B A S E 8形態に有用である他の光ファイバ機器もまた開示される。図8～図10Cは、ハイブリッド光ファイバモジュール500（以下、ハイブリッドモジュールという）をトレー組立体600内におけるその使用と一緒に示しており、トレー組立体600は、シャーシ700内に据え付けられて支持されるのが良い。図示のように、ハイブリッドモジュール500は、光ファイバ機器のための4個のスロットを備えた既存のB A S E 12トレー内に嵌まり込み、このトレーは、これがハイブリッドモジュール500を有している点を除き、図4の上側部分に示されているトレーとほぼ同じである。

【0050】

ハイブリッドモジュール500は、B A S E 8 M P Oアダプタ418を有するハイブリッドモジュールの左側部および他の側部に代表的に示されているデュプレックス伝送のためのMPO/LCブレイクアウト部分を両方とも有している。ハイブリッドモジュール500は、前端部502および後端部504を有している。単心コネクタ用アダプタ418の直線アレイが前端部502のところで幅 $W_H$ 方向に配置され、単心アダプタの各々は、前側部および後側部を有している。前側多心アダプタ518が前端部502のところに設けられ、前側多心アダプタは、前側部518Fおよび後側部518Rを有している。後側多心アダプタ516がモジュールの後端部504のところに設けられ、このアダプタ516は、前側部（見えない）および後側部516Rを有している。アダプタ516の前側部は、ハイブリッドモジュール500のエンクロージャの内部キャビティ内に設けられている。複数の光ファイバが単心アダプタのアレイの各々の後側部と後側多心アダプタの前側部との間に光学的に結合されている。幹線ケーブル101の多心コネクタが前側多心コネクタの前側部518Fに接続された多心コネクタとの光結合を可能にするよう多心アダプタ518の後側部518Rが単心コネクタ用アダプタの直線アレイに接続された複数の単心コネクタとの光結合を可能にするよう後側多心アダプタ516の後側部516Rかのいずれかに接続されるのが良い。図示のように、ハイブリッドモジュール500は、複数の光ファイバを内部キャビティ内に包囲すると共にこれらを保護するエンクロージャ（符号が付与されていない）を有する。図示のように、前側多心コネクタ518がエンクロージャの外部に設けられている。かくして、ハイブリッドモジュールは、ジャンパ接続部が容易な接近を可能にするためにトレーまたはシャーシの前側部のところに位置した状態でデュプレックスおよびパラレル伝送を支持し、移行が必要な場合、幹線ケーブルの多心コ

30

40

50

ネクタは、単に、ハイブリッドモジュールの他のアダプタ位置に動かされる。

【0051】

ハイブリッドモジュール500は、8心コネクタとして構成されている単心アダプタ18の直線アレイを支持している。図示のように、アダプタ18は、LCポートとして構成されているが、他のコネクタポートを備えた形態が本発明の技術的思想を用いて可能である。ハイブリッドモジュール500は、ハウジング501を有し、ハウジング501は、前端部502と後端部502との間に部分的に延び、このハウジングは、取り付け構造体を有する。例えば、ハイブリッドモジュール500は、オプションとして、モジュール10と同様にレール522を有するのが良い。同様に、ハイブリッドモジュールは、オプションとして、本明細書において説明するレバー24とほぼ同じレバー524を有するのが良い。

10

【0052】

ハイブリッドモジュール500は、前側多心アダプタ518の後側部518Rからハイブリッドモジュールの後端部504まで延びる少なくとも1つの貫通チャネル510を更に有する。ハイブリッドモジュール500は、オプションとして、少なくとも1つの貫通チャネル510の近くに位置する少なくとも1つのケーブル管理特徴部、光ケーブルをチャネル内に保持するよう構成された少なくとも1つのケーブル管理特徴部を更に有するのが良い。ハイブリッドモジュール500は、前側多心アダプタの後側部518Rのための指接近切欠き520を更に有するのが良い。ハイブリッドモジュール500は、図示のようにトレイ幅 $W_{12}$ の1/4以下を用いてトレイ600内に取り付けられるよう構成されている。

20

【0053】

図10A～図10Cは、ハイブリッドモジュール500がシャーシ700内に据え付けられると共に支持されたトレイ組立体を示している。図示のように、シャーシ700は、シャーシ300と同様に1/3 Uトレイスロットを用いて3つのトレイを収容する1 Uスペースとして高さHを有している。図10Bは、トレイ600が装填されたシャーシ700の正面図である。シャーシ300と同様、シャーシ700のトレイ600は、別個独立に並進可能である。しかしながら、各トレイ600は、4つのハイブリッドモジュール500しか支持していない。かくして、1 Uスペースを備えたシャーシは、12個のハイブリッドモジュール500を収容するに過ぎないが、100%ファイバ利用率でデュプレックス伝送とパラレル伝送との間の容易な移行経路を提供し、挿入損失予算を増大させない。

30

【0054】

図10Dおよび図10Eは、ある特定の開示した実施形態と一致して互いに異なる4 Uシャーシ具体化例のそれぞれの前から見た斜視図である。例えば、図10Dは、12個の1/3 (またはそれ以下) U 高さトレイを備えた4 Uシャーシ具体化例を示しており、各トレイは、6個の別個独立に並進可能なモジュールを保持するよう構成されている。図10Eは、シャーシの頂部からシャーシの底部まで垂直に位置決めされた1つまたは2つ以上の仕切り部材を有する4 Uシャーシ具体化例を示している。図10Eに示されているように、仕切り部材は、個々のモジュールに摺動可能に係合するよう構成されるのが良く、それによりトレイの必要性がなくなっている。仕切り部材の各々は、レールをモジュールの側部上に支持する複数の案内レールを含みまたは具体化するのが良い。

40

【0055】

図11Aおよび図11Bは、それぞれ、ある特定の開示した実施形態と一致したBASE 8光ファイバモジュール10の変形実施形態の後部の斜視図およびBASE 8光ファイバパネル400の変形実施形態の前部の斜視図である。図11Aに示されているように、図1Aと同様、モジュール10は、前端部および後端部を有するのが良く、光ファイバアダプタ18の直線アレイが前端部12のところに設けられている。アダプタは、BASE 8形態で前側部内に幅方向に配置されている。アダプタ18は、LCアダプタであるのが良く、これらアダプタは、モジュール10内の光ハーネス(見えない)相互間の光

50

結合を支持する。図 1 1 A に示されている実施形態は、全部で 8 個の LC のための 4 個のデュプレックス AC アダプタを有するが、アダプタは、他の変形例、例えば 4 個の LC または 8 個の LC 内に集団化されても良い。

#### 【0056】

モジュール 10 は、内部キャビティを備えたエンクロージャ（符号は付与されていない）を更に有するのが良い。ハーネスは、光ファイバアダプタ 18 の直線アレイと光ファイバ組立体の後側部との間に光結合された複数の光ファイバを有する。例えば、MPO アダプタ 16 は、幹線ケーブルの 8 心コネクタとの接続に適した後端部 14 のところに設けられている。しかしながら、モジュール 10 の他の変形例、例えば光結合を可能にするために後端部 14 から延びるピグテールが採用可能である。

10

#### 【0057】

モジュール 10 は、このモジュールを以下に説明するようにトレーに取り付けるためのレール 22 を更に有する。モジュール 10 は、選択的にモジュールをトレーから取り出したりモジュールをトレーに固定したりするためのレバー 24 を更に有するのが良い。例えば、レバー 24 を内方に押してラッチ（符号は付与されていない）をトレーの支持レールから解除することによってラッチ（符号は付与されていない）を外す。レバー 24 の作動を容易にするため、指タブ 1112 がモジュール 10 の後部に設けられるのが良く、この指タブは、レバー 24 から横に所定の距離離れたところに位置決めされるのが良い。図 1 1 A に示された例示の実施形態によれば、指タブ 1112 は、レバー 24 から見てモジュールの互いに反対側の側部にかつファイバアダプタ 16 の外部に位置決めされるのが良く、それによりアダプタ 10 のための追加の遮蔽および保護作用を提供する。一実施形態によれば、図 1 1 A に示されているように、アダプタ 16（MTP アダプタとして示されている）は、内部光ファイバハーネスの好都合の引き回しを可能にするようモジュール 10 の縁部寄りに位置決めされるのが良い。他の実施形態では、アダプタ 16 は、特定のモジュールの所望の引き回し形態に応じて、モジュール 10 の後部に沿って巧妙に位置決めされるのが良い。

20

#### 【0058】

レバー 24 の作動の際、レバー 24 と指タブ 1112 を互いに向かい合って押し、レバー 24 を指タブ 1112 に引き寄せ、それによりラッチをトレーの支持レールと関連した対応の固定機構体に対して側方に変位させてモジュールをトレーから摺動可能に取り外すことができる。幾つかの実施形態によれば、モジュール 10 は、レバー 24 の側方変位を制限してレバー 24 に加えられる過剰の力を制限しまたは減少させる機構体を提供するようレバー 24 に隣接してまたはこの近くに位置決めされた停止タブ 1110 を更に有するのが良い。幾つかの実施形態では、レバー 24、指タブ 1112 または停止タブ 1110 のうちの 1 つまたは 2 つ以上は、1 つまたは 2 つ以上の表面上に「ギザギザ」付きであるのがよく、それにより作動中における良好なグリップを提供する。

30

#### 【0059】

図 1 1 B は、例示の光ファイバパネル 440 を示している。図 1 1 B から理解できるように、パネル組立体 400 は、少なくとも 1 つの光多心ケーブルを挿通状態で受け入れるよう構成された少なくとも 1 つの貫通チャネルを含む。パネル組立体 400 は、BASE 8 トレー内に使用できると共にトレー幅の 1/6 以下を用いてトレー内に取り付け可能であるが、このパネル組立体はまた、所望ならば BASE 12 トレー 3 内に嵌まり込むよう寸法決め可能である。さらに、パネル組立体はシャーシの一部であっても良く、このパネルは、一U スペースの 1/12 以下を占めるのが良く、例えば、パネル組立体は、一U スペースの 1/18 以下を占めることができる。

40

#### 【0060】

パネル組立体 400 は、パネルに設けられていて BASE 8 コネクタをアダプタ 418 に据え付けるためにパネル組立体 400 の下への接近を可能にする他の特徴部、例えば指接近切欠き（図 1 1 B に明示的には示されていない）を有するのが良い。貫通チャネルは、ケーブルをパネル組立体 400 内に上側から配置することができるよう切欠きを有す

50

るのが良い。さらに、貫通チャネルは、パネル組立体の前端部まで延びるのが良く、この貫通チャネルは、ケーブルをパネル組立体 400 内に上側から配置するための第 2 の切欠きを有するのが良い。パネル組立体 400 は、構造的支持のためのリブ、トレー内への取り付けのためのパネルレール 422、レバー 424、停止タブ 1110、および / または指タブ 1112 または他の適当な構造体もしくは特徴部を更に含むのが良い。レバー 424、停止タブ 1110、および指タブ 1112 は、図 11A を参照して上述したのと同様に機能する。パネル組立体は、単一パネルとして構成されても良く、あるいは、図示のようにパネル組立体 400 の前側パネルと後端部との間に延びるハウジングを有しても良い。ハウジングは、モジュールを形成するよう所望ならばエンクロージャを有することが可能である。

10

#### 【0061】

パネル組立体 400 は、少なくとも 1 つの前側パネルを有するのが良く、少なくとも 1 つの前側多心アダプタ 418 が前側パネル内に設けられる。図 11B に示された実施形態では、パネル組立体は、4 つの多心アダプタ 418 についてそれぞれ 4 つの前側パネルを有する。他の実施形態では、パネル組立体 400 は、3 枚以下または 5 枚以上のパネルを含むのが良い。

#### 【0062】

図 12 は、ある特定の開示した実施形態に従ってトレー 100 で用いられる例示の取り付けレール 106 の斜視図である。図 13 は、ある特定の開示した実施形態に一致して図 12 の例示の取り付けレール 106 を備えた例示のトレー 100 の斜視図である。図 12 の実施形態に示されているように、取り付けレール 106 の垂直ビームの下面で取り付けレール 106 の前のところの左側縁部と右側縁部との両方上に設けられた溝 1220 および面取り部 1230 を有するのが良い。一実施形態によれば、溝 1220 は、取り付けレール 106 の幅全体を横切る単一の溝を具体化している。代替的にまたは追加的に、取り付けレール 106 は、多数の溝 1220 (例えば、2 つ) を有するのが良く、これら溝のうちの 1 つは、所定の長さ (例えば、垂直ビームの全幅の 1/2 未満) にわたり、垂直ビームの右外側縁部から垂直ビームの中心に向かって側方に延び、また、これら溝のうちの 1 つは、所定の長さ (例えば、垂直ビームの全幅の 1/2 未満) にわたり、垂直ビームの左外側縁部から垂直ビームの中心に向かって側方に延びている。面取り部 1230 は、トレー 100 の前からのモジュールおよびパネルの容易な案内および装填を可能にするのが良く、モジュールまたはパネルの片手の装填作業を可能にする。

20

30

#### 【0063】

図 13 は、モジュール 10、パネル 400、およびこれらの組み合わせのうちの 1 つまたは 2 つ以上を載せる図 12 の多数の取り付けレール 106 を備えたトレー 100 の前から見た拡大斜視図である。図 13 に示されているように、トレー 100 は、1 つまたは 2 つ以上の接近穴 1320 を有するのが良い。一実施形態によれば、接近穴 1320 は、トレーの底部に設けられる長方形の開口部を含むのが良くまたは具体化するのが良い。ある特定の実施形態では、接近穴 1320 は、下に位置するトレーからのモジュール 10 への指による接近を可能にすると共にパネル 400 に設けられているシャッターが 90° を超えて回転して開くのに十分幅が広いように作られるのが良い。接近穴 1320 は、BASE 8 モジュール 10 およびパネル 400 のフットプリントに対応するよう寸法決めされているが、ハイブリッドパネルか BASE 12 パネルおよび BASE 8 (またはこれらの任意の組み合わせ) の両方かのいずれかの幅をとるよう寸法決めされても良い。図 13 に示されているように、トレー 100 は、複数のケーブル引き回し案内 1310 を更に有するのが良く、これらケーブル引き回し案内の各々は、トレー 100 のそれぞれの引き回し案内支持フィンガ (別々には符号が付与されていない) の頂部に取り付けられる。

40

#### 【0064】

図 14A ~ 図 14C は、光ファイバ機器を取り付けるための例示のトレー 100 の前から見た斜視図、平面図、および拡大図である。トレー 100 は、開示したようなシャーシ内にまたは他の適当な機器内に取り付けられるのが良い。本明細書で用いられる「取り付

50



け」という用語は、トレー 100 をシャーシに永続的に、半永続的に、一時的にかつ／あるいは取り外し可能に結合するのに適した任意のコンポーネントまたはコンポーネントの部分を指している。一実施形態では、「取り付け」は、永続的なまたは半永続的な締結具、例えばリベット、ボルト、ねじまたは一構造体を別の構造体に締結するための任意他の適当な機構体（またはこれらの組み合わせ）を用いてトレー 100 をシャーシに固定することによって実施されるのが良い。代替的にまたは追加的に、「取り付け」は、トレー 100 をシャーシに固定するための一時的なまたは非永続的な技術を含みまたは具体化しても良い。例えば、ある特定の例示の実施形態では、取り付けは、クリップ、プルタブ、取り外し可能なリベット、プレスクリップ、クリスマスツリー型クリップ、プッシュナット締結具、またはトレー 100 をシャーシに取り外し可能に結合するのに適した任意他の形式の締結具を用いて実施できる。「取り付け」はまた、トレー 100 をシャーシに摺動可能に結合するのに適した任意のコンポーネントまたはコンポーネントの組み合わせを含みまたは具体化しても良い。例えば、トレー 100 は、シャーシに結合された案内レールによりシャーシに取り付けられても良く、案内レールは、トレー 100 の対応のレールコンポーネントに結合されると、トレー 100 を支持すると共に案内し、それによりシャーシに対するトレー 100 の前後方向並進を可能にする。

10

#### 【0065】

トレー 100 は、複数の BASE 8 光ファイバ機器を支持するベースを有する。例えば、トレーは、モジュール 10 および／またはパネル組立体 400（図 11B）を有するのが良い。トレーは、トレー 100 をシャーシ内に可動的に取り付けるためのベース 102 の 1 本または 2 本以上の支持レール 104 を有する。トレーは、複数の BASE 8 光ファイバ機器をトレー 100 に可動的に取り付けるためのベースの複数の機器支持レール 106 を更に有する。支持レールおよび／または機器支持レールは、モジュラーコンポーネントであっても良く、あるいは、所望に応じてトレーのベースと一体に形成されても良い。

20

#### 【0066】

ベース 102 は、少なくとも 5 個の BASE 8 光ファイバ機器を幅 W 方向に支持するよう構成されている。トレー 100 は、1/3U スペース以下の高さ H を有する。トレーは、BASE 8 形態で 1/3U スペース当たり 32 個を超える光ファイバ接続部、少なくとも 40 個の光ファイバ接続部、および 48 個の光ファイバ接続部の接続部密度を支持することができる。

30

#### 【0067】

図 14A ~ 図 14C に示されているように、トレー 100 は、幅 W 方向に少なくとも 6 個の BASE 8 光ファイバ機器を支持するよう構成されている。かくして、モジュール 10 は、トレー幅 W の 1/6 以下を用いてトレー 100 内に取り付けられるよう構成されている。開示するトレーは、例えば図 5 に示されているシャーシの既存の据え付けられたベース内に据え付け可能であるよう設計されているのが良く、それにより BASE 8 光ファイバ機器を支持する第 1 のトレーおよび BASE 12 光ファイバ機器を支持する第 2 のトレーを有するハイブリッドシャーシが形成される。

40

#### 【0068】

図 15 は、ある特定の開示した実施形態と一致して伸長（「引き出し」）位置にある下側トレーおよび完全引っ込み（「収納」）位置にある下側トレーを含む例示のシャーシ組立体の平面図である。図 15 に示されているように、トレー 100 は、複数の対向可能なプルタブ（符号が付与されていない）を有するのが良く、これらプルタブの各々は、トレー 100 のそれぞれの前側横のコーナー部から突き出ている。隙間がトレーのレール上のモジュール解除レバーへの下からの指の接近を可能にするよう構成されており、他方、指によりプルタブ中へ深いところまで接近できる。一実施形態によれば、標的指／親指 先端部隙間は、約 13 mm である。

#### 【0069】

図 16A および図 16B は、ある特定の開示した実施形態に従って機器トレーのそれぞ

50

れの具体化例で用いられる金属製の支持構造体の変形実施形態の平面図である。図 16 A および図 16 B に示されているように、トレー 100 は、ケーブル引き回し案内 1310 を支持するためにトレー 100 の前に向かって外方に突き出た複数の引き回し案内支持フィンガ（別々には符号が付与されていない）を有するのが良い。引き回し案内支持フィンガに対応したトレー 100 の金属製支持構造体は、モジュール 10、パネル 400 またはシャーシと関連した他の機器への最適な手および指による接近を可能にする厚さおよび長さのものである。同様に、トレー 100 の互いに反対側の側縁からトレー 100 の後部に向かって延びるトレー 100 のトレーレール取り付け支持体（別々には符号が付与されていない）もまた、親指解除左後側位置および指タブ右後側位置への接近を可能にする厚さおよび長さのものである。

10

#### 【0070】

図 17 は、ある特定の開示した実施形態と一致してレール案内およびジャンパ引き回し案内を有する例示の機器トレーの前から見た等角斜視図である。図 18 は、ある特定の開示した実施形態による例示のジャンパ引き回し案内の横から見た斜視図である。

#### 【0071】

図 19 A、図 19 B および図 19 C は、それぞれ、MTP ポート「タップ」機能を備えた例示の LC MTP モジュールの正面から見た斜視図（BASE 12 に関する）、概略配線図（BASE 12 について）および概略配線図（BASE 8 について）である。図 20 A および図 20 B は、それぞれ、MTP ポート「タップ」機能を備えた例示の BASE 12 および BASE 8 MTP MTP モジュールの正面から見た斜視図および概略配線図である。図 21 A、図 21 B および図 21 C は、例示の LC LC ポート「タップ」機能の正面から見た斜視図（BASE 12 について）、概略配線図（BASE 12 について）および概略配線図（BASE 8 について）である。

20

#### 【0072】

注目されるべきこととして、ある特定の実施形態は、各トレー 100 がシャーシの幅全体を占めた状態で図示されると共に説明されているが、本明細書において説明する実施形態は、複数のトレーを用いてシャーシの幅を占めるために用いられる実施形態を想定していることが考えられる。例えば、各々が 1 U シャーシの幅（またはそれ以下）および高さの 1/3（またはそれ以下）を占めるよう設計された 3 個のトレーを有するのではなく、シャーシは、各々が 1 U シャーシの幅の 1/2（またはそれ以下）および高さの 1/3（またはそれ以下）を占めるよう設計された 6 個のトレーを備えた形態を支持するよう設計されるのが良い。これら実施形態では、シャーシは、シャーシの頂部からシャーシのほぼ水平の midpoint のところに位置するシャーシの底部まで垂直に位置決めされた 1 つまたは 2 つ以上の仕切り部材を有するのが良く、仕切り部材は、トレーの側部上にレールを支持する複数の案内レールを有する。かかる設計例は、同じ列に属する互いに異なるサイズの BASE モジュールを支持するための融通性を提供する。例えば、この列の一方の半部は、3 つの BASE 8 モジュールを支持するよう構成されるのが良く、列の他方の半部は、2 つの BASE 12 モジュールを収容するよう構成されるのが良く、それにより大きなカスタマイズの度合いの実現が可能である。

30

#### 【0073】

開示した技術的思想および光ファイバ機器は、ネットワークオペレータが要望に応じてデュプレックス伝送とパラレル伝送との間で移行するよう必要に応じて光ネットワークアーキテクチャを改造するための融通性を提供する。さらに、トレーおよび組立体は、ネットワークオペレータがすでに用いている場合がある据え付け状態のシャーシベース内に嵌まり込むよう下位（後方）互換性があるのが良い。

40

#### 【0074】

別段の指定がなければ、本明細書において記載した方法は、このステップが特定の順序で実施されることを必要とするものと解することは意図されていない。したがって、方法クレームがそのステップの辿るべき順序を実際に記載していない場合またはステップが特定の順序に限定されるべきことが特許請求の範囲の記載または本明細書において具体的に

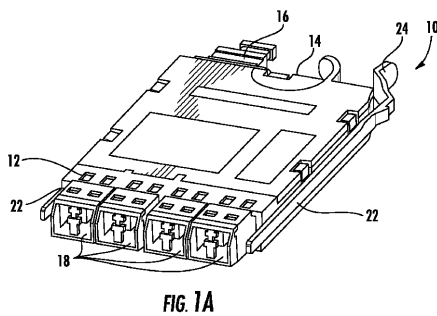
50

記載されていない場合、任意特定の順序を推定することは意図されていない。

【 0 0 7 5 】

当業者であれば理解されるように、開示した実施形態の精神および範囲から逸脱することなく種々の改造および変形を行うことができる。実施形態の精神および実質を組み込んだ開示した実施形態の改造例、コンビネーション、サブコンビネーションおよび変形例は、当業者に想到できるので、解した実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲およびその均等範囲内に含まれるあらゆる形態を含むものと解されるべきである。

【 図 1 A 】



【 図 1 B 】

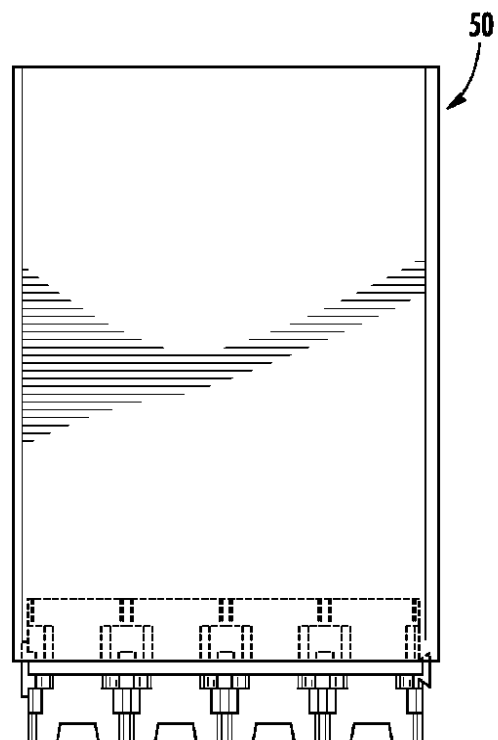


FIG. 1B

【図 1 C】

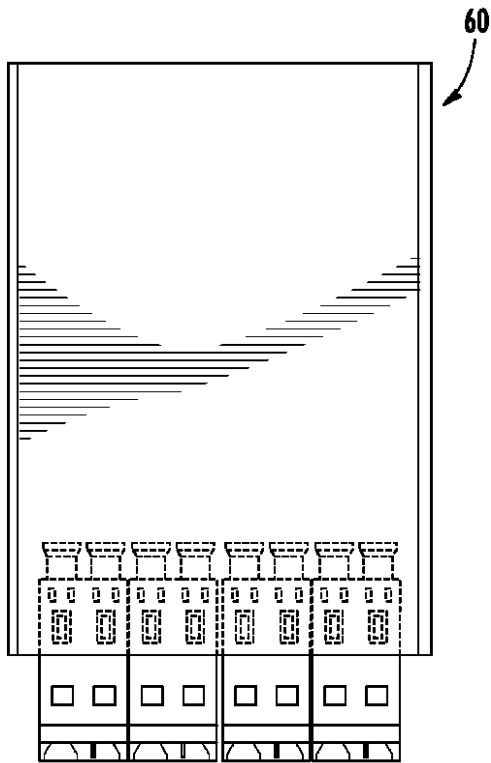


FIG. 1C

【図 2 B】

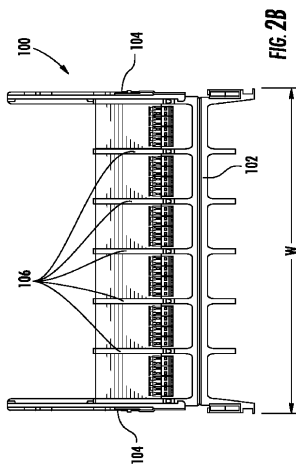


FIG. 2B

【図 2 A】

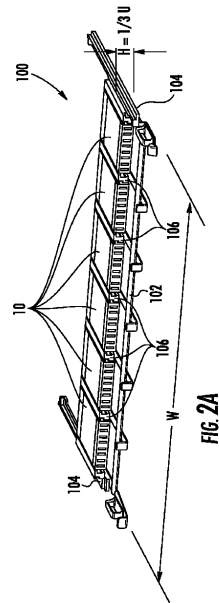


FIG. 2A

【図 3 A】

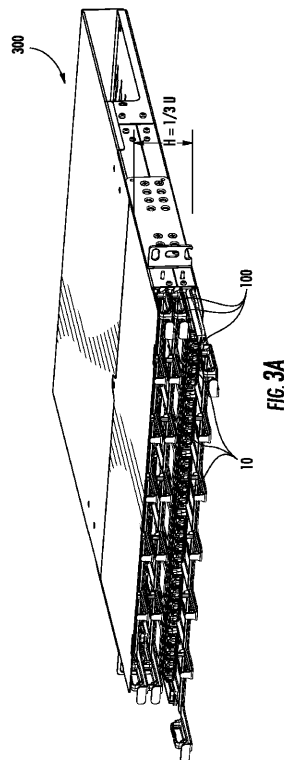


FIG. 3A

【図 3 B】

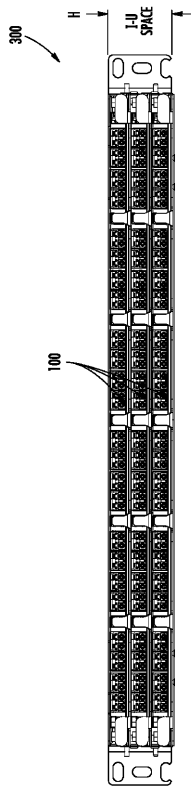


FIG. 3B

【図 3 C】

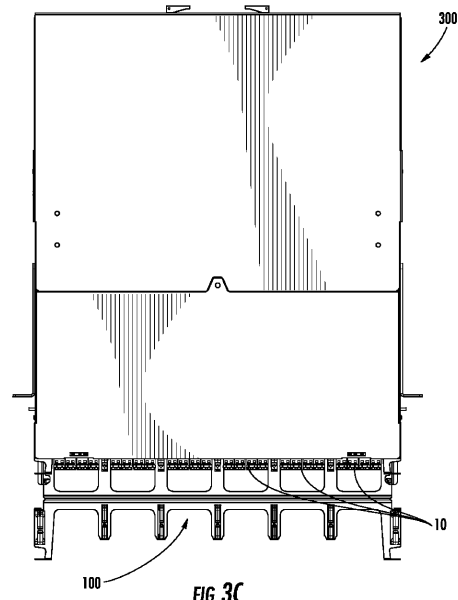


FIG. 3C

【図 3 D】

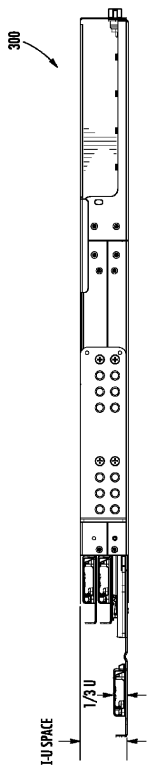


FIG. 3D

【図 4】

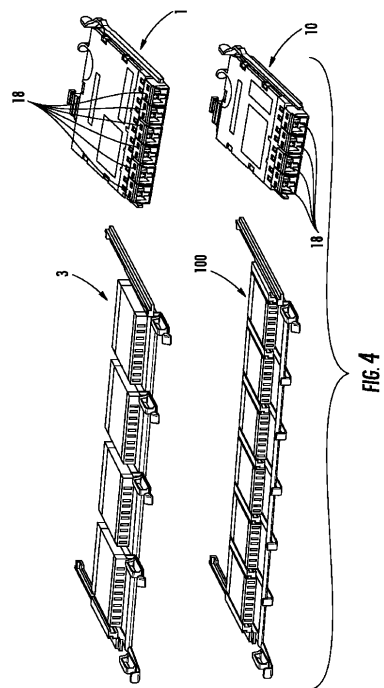
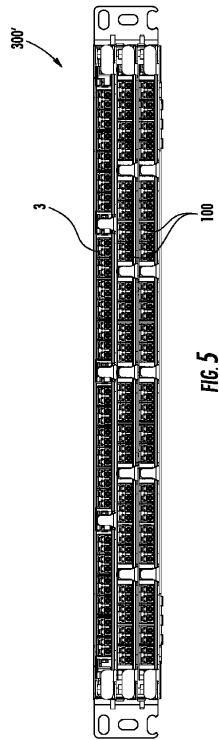
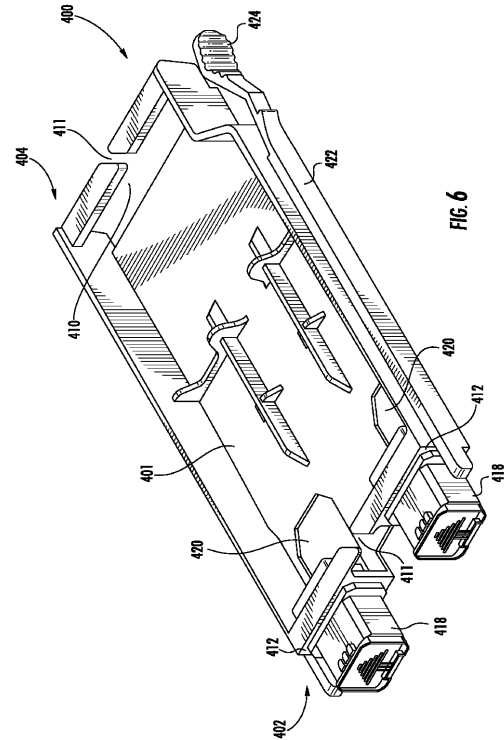


FIG. 4

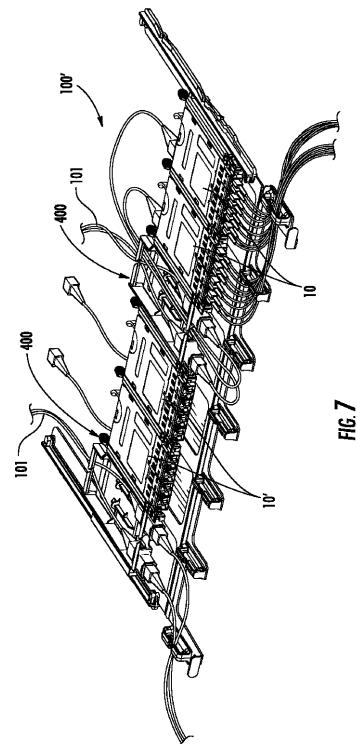
【 図 5 】



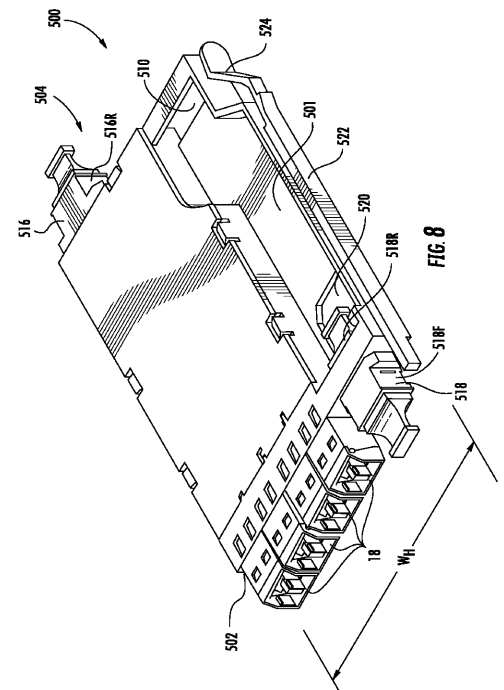
【 図 6 】



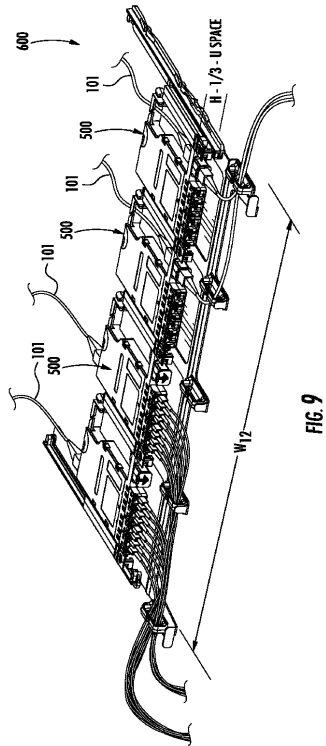
【 図 7 】



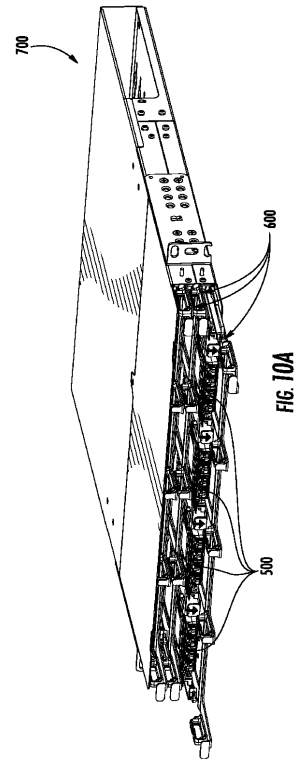
【 図 8 】



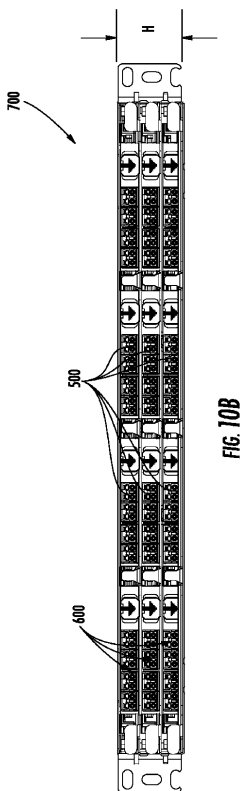
【図 9】



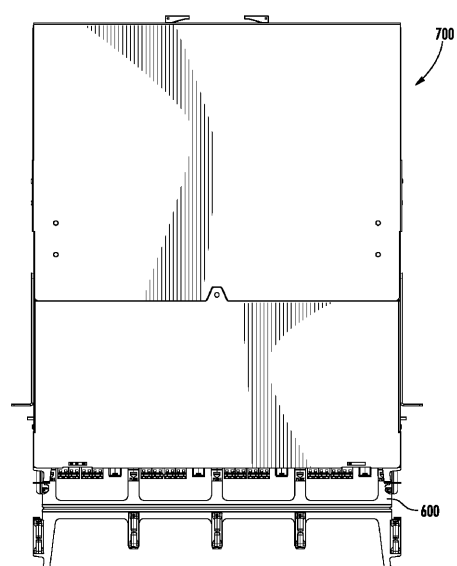
【図 10 A】



【図 10 B】



【図 10 C】



【図 10D】

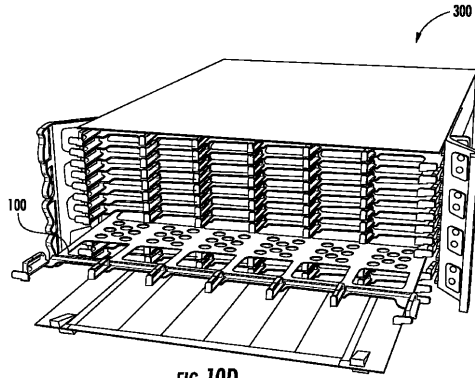


FIG. 10D

【図 10E】

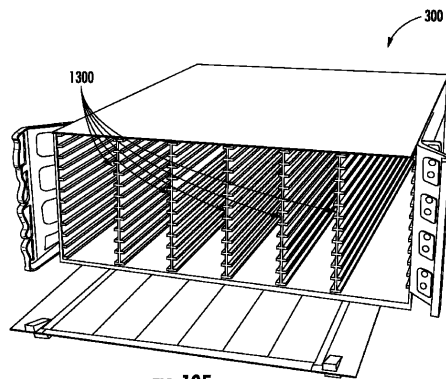


FIG. 10E

【図 12】

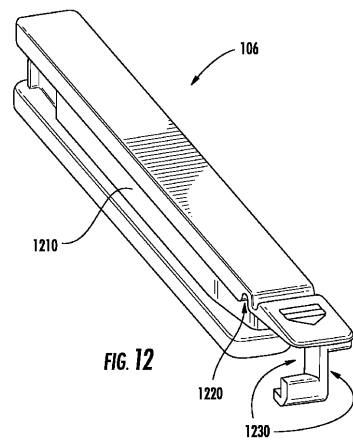


FIG. 12

【図 11A】

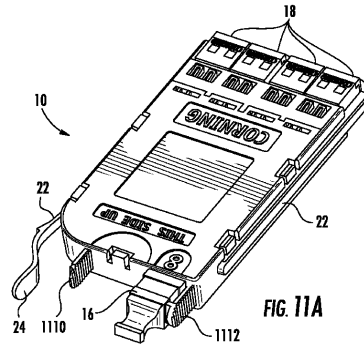


FIG. 11A

【図 11B】

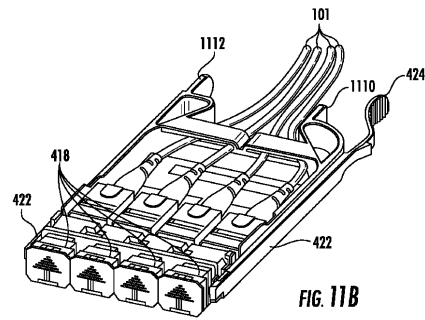


FIG. 11B

【図 13】

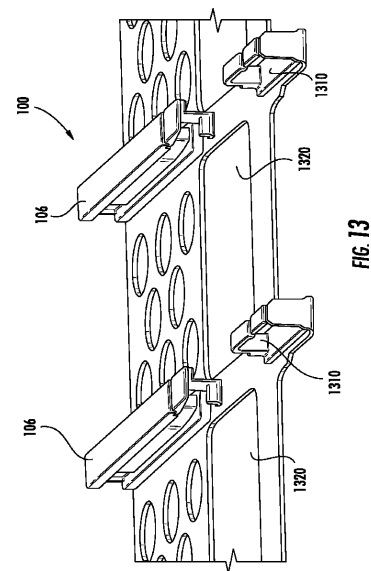


FIG. 13



【図 14 A】

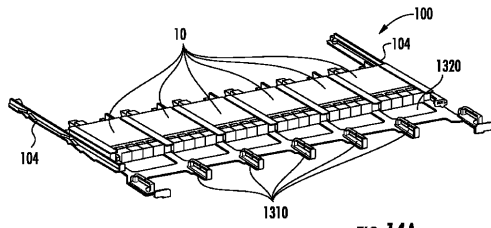


FIG. 14A

【図 14 B】

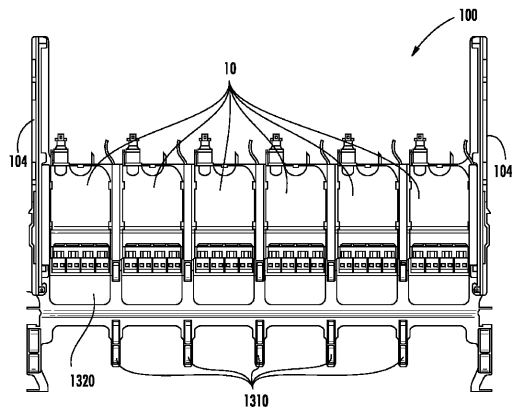


FIG. 14B

【図 14 C】

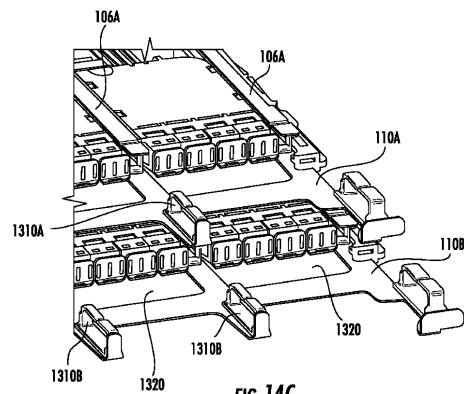


FIG. 14C

【図 15】

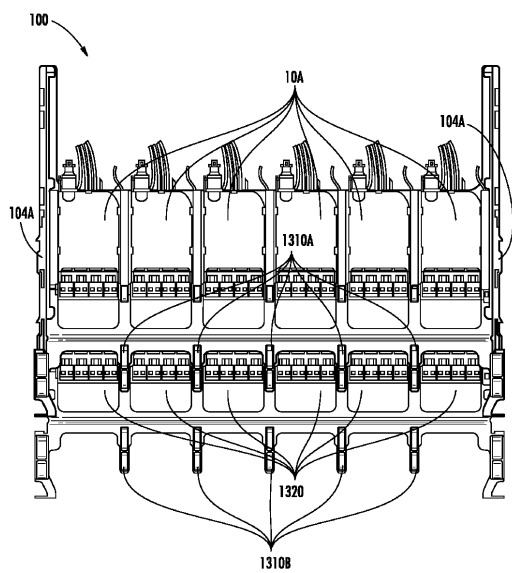


FIG. 15

【図 16 A】

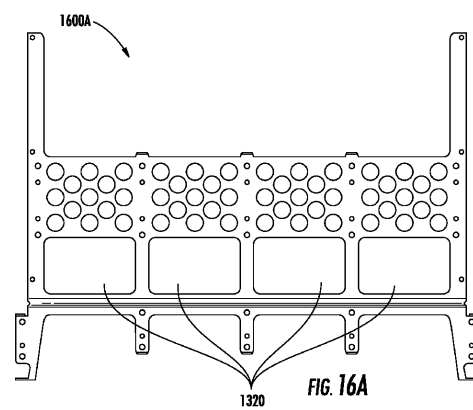


FIG. 16A

【図 16 B】

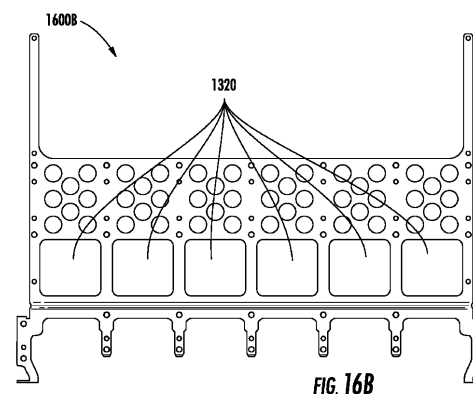
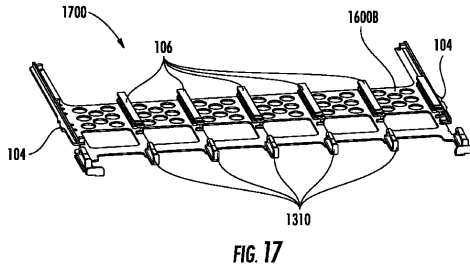
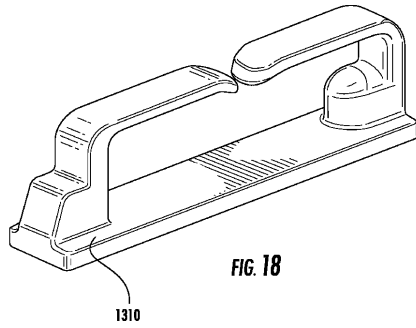


FIG. 16B

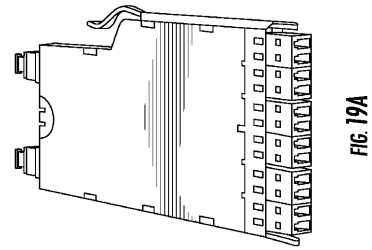
【図 17】



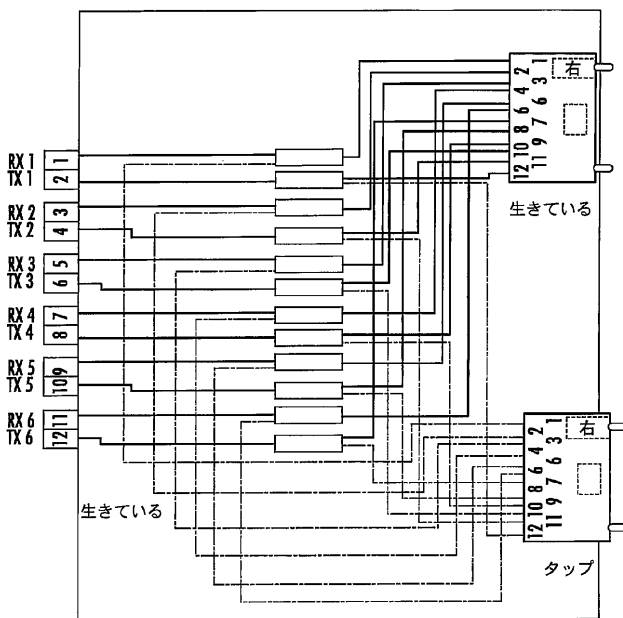
【図 18】



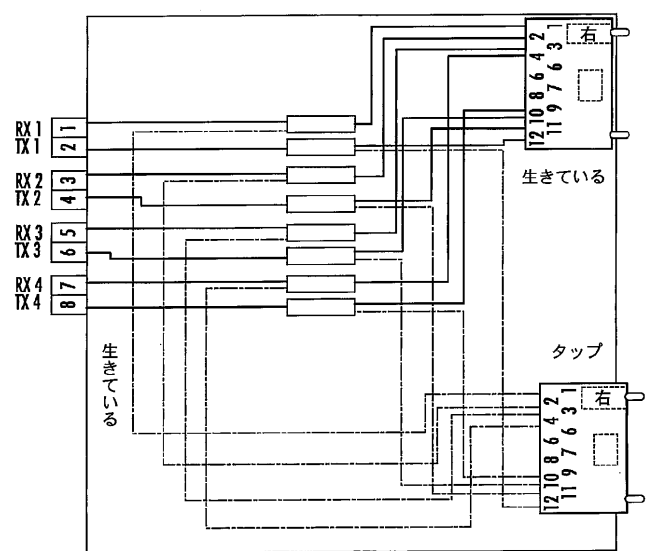
【図 19 A】



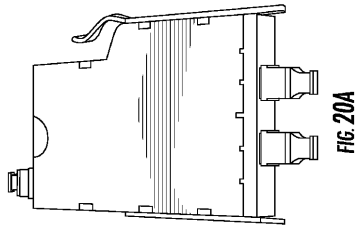
【図 19 B】



【図 19 C】



【図 20 A】



【図 20 B】

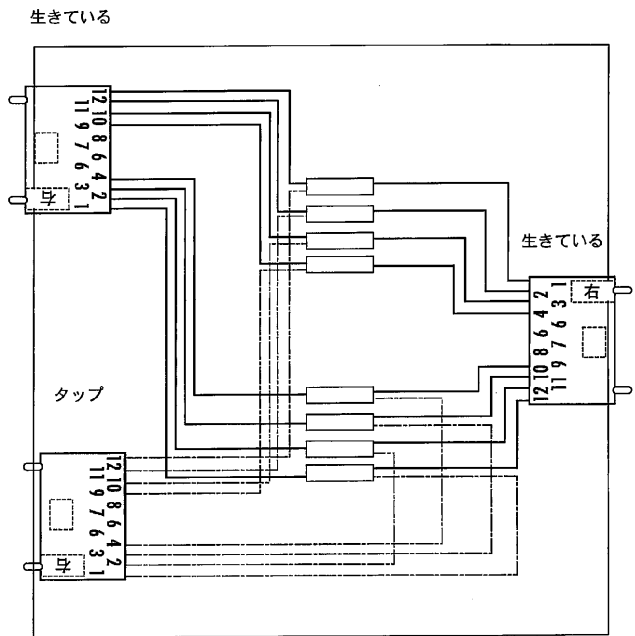
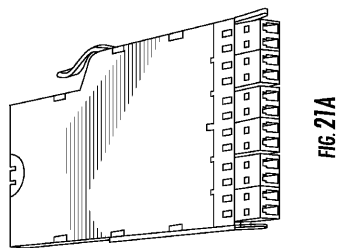


FIG. 20B

【図 21 A】



【図 21 B】

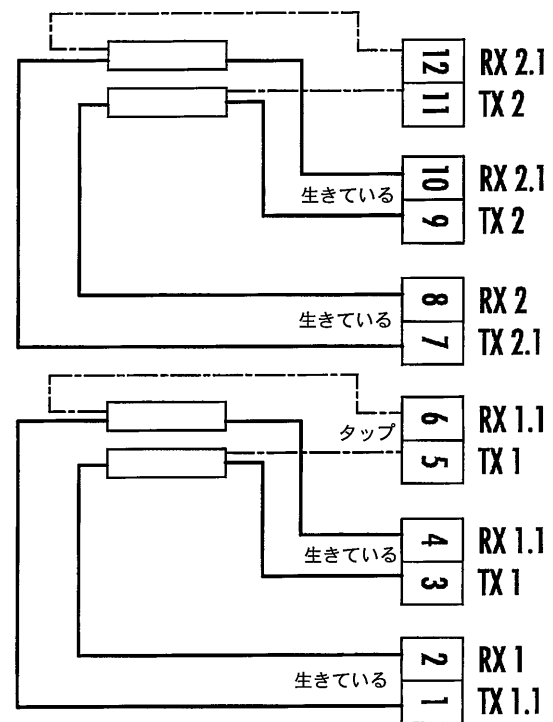


FIG. 21B

【図 2 1 C】

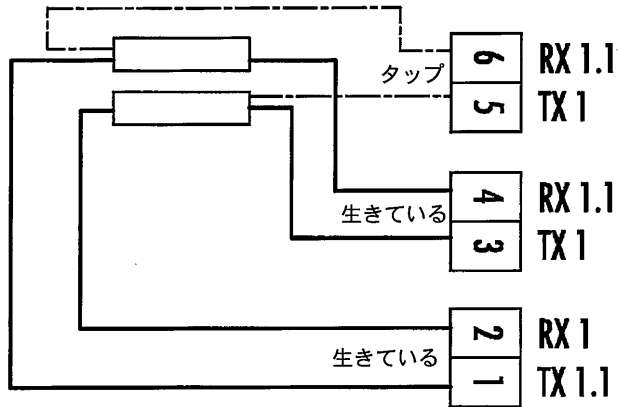


FIG. 21C

## 【手続補正書】

【提出日】平成29年5月2日(2017.5.2)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバパネル組立体であって、

前記パネル組立体の前端部のところに設けられた少なくとも 1 つの前側多心アダプタを含み、各アダプタは、前側部および後側部を有し、

前記光ファイバパネル組立体は、さらに、少なくとも 1 本の多心光ケーブルを挿通状態で受けるよう構成された少なくとも 1 つの貫通チャネルを含み、

前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタの前記後側部は、前記パネル組立体の後端部から前記前端部に向かって延びる第 1 の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成され、

前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタの前記前側部は、前記パネル組立体の前記後端部から前記パネル組立体の前記前端部に向かって延びるとともに少なくとも 1 つの貫通チャネルを通る第 2 の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成されている、光ファイバパネル組立体。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの前側パネルを更に含み、前記少なくとも 1 つの前側多心アダプタは、前記前側パネル内に設けられている、請求項 1 記載の光ファイバパネル組立体。

【請求項 3】

前記パネル組立体の前記前側パネルと前記後端部との間に延びるハウジングを更に含む

、請求項 2 記載の光ファイバパネル組立体。

【請求項 4】

光ファイバパネル組立体であって、

前記光ファイバパネル組立体の前端部のところに設けられた第 1 の多心アダプタおよび前記光ファイバパネル組立体の前記前端部のところに設けられた第 2 の多心アダプタを含み、各アダプタは、前側部および後側部を有し、

前記光ファイバパネル組立体は、さらに、前記パネル組立体の前記後側部のところに設けられた少なくとも 1 つの貫通チャネルを含む、光ファイバパネル組立体。

【請求項 5】

前記第 1 の多心アダプタの前記後側部は、前記光ファイバパネル組立体の後端部から前記前端部に向かって延びる第 1 の多心ケーブルに光学的に結合するよう構成され、

前記第 1 の多心アダプタの前記前側部は、前記光ファイバパネル組立体の前記後端部から前記光ファイバパネル組立体の前記前端部に向かって延びるとともに前記少なくとも 1 つの貫通チャネルを通る第 2 の多心光ケーブルに光学的に結合するよう構成されている、請求項 4 記載の光ファイバパネル組立体。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2015/047664

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02B6/44  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 383 595 A1 (CORNING CABLE SYS LLC [US]) 2 November 2011 (2011-11-02) paragraphs [0030], [0031], [0034] - [0038]; figures 3,4 -----	1-12
X	US 2010/322580 A1 (BEAMON HUBERT B [US] ET AL) 23 December 2010 (2010-12-23) paragraphs [0043], [0044]; figures 1,2 paragraph [0089] paragraphs [0092] - [0094]; figure 28 -----	1-12
A	US 2010/054685 A1 (COOKE TERRY L [US] ET AL) 4 March 2010 (2010-03-04) paragraph [0032]; figures 1,2a -----	1,9,10
A	US 2010/129030 A1 (GIRAUD WILLIAM J [US] ET AL) 27 May 2010 (2010-05-27) figure 12 ----- -/-	1,9,10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2015

Date of mailing of the international search report

27/11/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ciarrocca, Marco

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/047664

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/210229 A1 (SCADDEN JARROD C [US]) 21 September 2006 (2006-09-21) abstract; figures 8,9 -----	1,9,10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/047664

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2383595	A1	02-11-2011	AU 2011201952 A1 CA 2737716 A1 CN 102236141 A EP 2383595 A1 JP 2011237803 A	17-11-2011 30-10-2011 09-11-2011 02-11-2011 24-11-2011
US 2010322580	A1	23-12-2010	AU 2010270959 A1 CA 2765835 A1 CN 102460258 A EP 2446312 A1 JP 2012530955 A US 2010322580 A1 WO 2011005461 A1	02-02-2012 13-01-2011 16-05-2012 02-05-2012 06-12-2012 23-12-2010 13-01-2011
US 2010054685	A1	04-03-2010	CN 101793999 A EP 2159615 A2 US 2010054685 A1	04-08-2010 03-03-2010 04-03-2010
US 2010129030	A1	27-05-2010	NONE	
US 2006210229	A1	21-09-2006	US 2006210229 A1 US 2008267574 A1	21-09-2006 30-10-2008



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/132,872

(32)優先日 平成27年3月13日(2015.3.13)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100171675

弁理士 丹澤 一成

(72)発明者 ジロード ウィリアム ユリウス マクフィル

アメリカ合衆国 テキサス州 76020 アズレ オーク ハーバー ブールヴァード 1201

(72)発明者 ヘッソン デイヴィッド ジョーセフ

アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー フォーティーシックスス アヴェニュー ドライブ ノースイースト 644

(72)発明者 ロドリゲス ダイアナ

アメリカ合衆国 テキサス州 76137 フォート ワース パローヴァード ドライブ 4620

(72)発明者 ローニー ブライアン キース

アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 26650 メイデン メドーリッジ ドライブ 105

Fターム(参考) 2H038 CA38