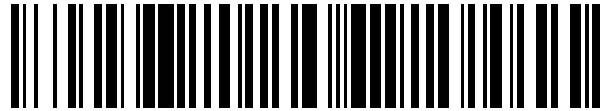


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 628**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/44** (2006.01)

**H05K 7/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2008 E 08829934 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2183629**

54 Título: **Módulo adaptador de fibra óptica y bandeja**

30 Prioridad:

**07.09.2007 US 967798 P**  
**31.07.2008 US 221117**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.03.2015**

73 Titular/es:

**CORNING CABLE SYSTEMS LLC (100.0%)**  
**800 17th Street NW**  
**Hickory NC 28602, US**

72 Inventor/es:

**DENNIS, ROBERT W;**  
**ESPARZA, FERNANDO M;**  
**GONZALEZ, JUAN M;**  
**UGOLINI, ALAN W;**  
**VALDEZ, CESAR E y**  
**VASQUEZ, MARIANO P**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 531 628 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Módulo adaptador de fibra óptica y bandeja

**SOLICITUD RELACIONADA**

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. núm. de Serie 60/967.798, presentada el 7 de septiembre de 2007 y titulada "FIBER OPTIC ADAPTER TRAY (BANDEJA ADAPTADORA DE FIBRA ÓPTICA)".

**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN****Campo de la invención**

10 La presente invención está relacionada con un módulo adaptador de fibra óptica y una bandeja para equipos de fibra óptica configurada para sustentar el módulo adaptador de fibra óptica. El módulo adaptador de fibra óptica y la bandeja para equipos de fibra óptica están configurados para proporcionar conexiones de fibra óptica de alta densidad y/o mayor comodidad para los técnicos al acceder a los adaptadores de fibra óptica para las conexiones de los cables de fibra óptica.

**Antecedentes técnicos**

15 Los beneficios de la utilización de la fibra óptica incluyen operar con un ancho de banda extremadamente amplio y un bajo nivel de ruido. Como resultado de estas ventajas, la fibra óptica se utiliza cada vez más para una variedad de aplicaciones, incluidas pero no limitadas a voz de banda ancha, vídeo y transmisión de datos. Se están desarrollando redes de fibra óptica basadas en fibra óptica, y se utilizan para ofrecer a los abonados servicios de voz, vídeo y transmisiones de datos a través tanto de redes públicas como privadas. Estas redes de fibra óptica incluyen frecuentemente puntos de conexión separados a los que es necesario conectar las fibras ópticas con el fin de proporcionar "fibra viva" desde un punto de conexión a otro punto de conexión. A este respecto, con el fin de facilitar las interconexiones los equipos de fibra óptica se sitúan en los centros de distribución de datos o en las centrales telefónicas. El equipo de fibra óptica se personaliza de acuerdo con las necesidades de la aplicación. El equipo de fibra óptica se suele emplazar en unos alojamientos que se montan en los bastidores para equipos con el fin de maximizar el espacio.

20 Un ejemplo de equipo de fibra óptica proporcionado en los centros de distribución de datos o en las centrales telefónicas es un módulo adaptador de fibra óptica. Un módulo adaptador de fibra óptica está diseñado para proporcionar conexiones de fibra óptica de cable a cable y gestionar la polaridad de las conexiones de cable de fibra óptica. El módulo adaptador de fibra óptica se encuentra normalmente montado en un chasis que a su vez se monta dentro de un bastidor para equipos. El chasis se puede proporcionar en forma de una bandeja que se extiende desde el bastidor para equipos como un cajón para permitir que los técnicos tengan acceso a los adaptadores de fibra óptica proporcionados por el módulo adaptador de fibra óptica y a cualesquiera cables de fibra óptica conectados a los adaptadores de fibra óptica sin necesidad de sacar el módulo adaptador de fibra óptica del bastidor para equipos. Debido a las crecientes necesidades de ancho de banda y a la necesidad de proporcionar una alta densidad de conexiones en los centros de datos, las redes de fibra óptica están evolucionando hacia un número más elevado de fibras cableadas mediante la utilización de cables multifibra. Los cables multifibra se proporcionan generalmente en forma de cables de cinta de fibra óptica. En una red de fibra óptica los cables multifibra se utilizan a menudo para conexiones troncales entre zonas. En este sentido, los módulos adaptadores de fibra óptica se están diseñando para permitir cables multifibra con el fin de condensar las fibras ópticas individuales en cables multifibra y gestionar la polaridad de las mismas.

30 Como consecuencia de estos diseños con mayor densidad de conexiones, la gestión de la fibra resulta a menudo compleja y difícil debido al número de conexiones ópticas. Lo mismo ocurre en el caso de los módulos adaptadores de fibra óptica, que requieren un aumento del número de adaptadores de fibra óptica para manejar diseños de elevada densidad. Una mayor densidad de conexiones hace que resulte más difícil el acceso a los componentes ópticos y a las conexiones. Las bandejas para equipos de fibra óptica están diseñadas para poder ser extraídas con el fin de permitir un acceso más fácil a los técnicos para que estos puedan realizar las interconexiones de las fibras ópticas. Sin embargo, la mayor densidad hace que resulte más difícil el acceso manual por parte de los técnicos a los componentes ópticos y conectores, así como el enrutamiento y la organización de los puentes de conexión.

45 Incluso con la posibilidad de extracción de la bandeja para equipos de fibra óptica sigue existiendo la necesidad de mejorar el acceso a los componentes ópticos en una bandeja para equipos de fibra óptica, así como de proporcionar un enrutamiento y una organización de los puentes de conexión ordenados.

50 El documento US 2006/018622 A1 divulga una bandeja para una bandeja para módulos adaptadores de fibra óptica en el preámbulo de la reivindicación 1.

Además, la técnica anterior se conoce a través del documento US 2007/196071 A1.

## RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN DETALLADA

La bandeja para el módulo adaptador de fibra óptica de acuerdo con la presente solicitud se define en la reivindicación 1.

5 Con el módulo adaptador de fibra óptica se puede emplear cualquier tipo de esquema de cableado de fibra óptica. Por ejemplo, una solución de red convencional que emplee un esquema de enrutamiento de fibras pair-wise flip (con entrecruzamiento de los pares de fibras) que se pueda emplear en el módulo adaptador de fibra óptica. Alternativamente, se puede emplear un esquema universal de enrutamiento de fibra óptica mediante el cual al menos uno de los pares de fibra óptica enrutado por el módulo adaptador de fibra óptica es inmediatamente adyacente en el cable de fibra óptica que contiene las fibras ópticas. Mediante la utilización de esta disposición del módulo de conexión se pueden interconectar múltiples conjuntos de unidades grupos de ensamblajes. Para corregir la polaridad no es necesario entrecruzar las fibras en el ensamblaje troncal justo antes de uno de los extremos del conector multifibra, lo que da como resultado una reducción de la complejidad y/o del coste.

10 En la descripción detallada que se incluye a continuación se expondrán algunas características y ventajas adicionales de la invención, que en parte resultarán obvias para aquellos experimentados en la técnica a partir de dicha descripción, o se reconocerán poniendo en práctica la invención tal como se describe en la presente solicitud, incluyendo la descripción detallada que se incluye a continuación y las reivindicaciones, así como los dibujos adjuntos.

15 Se debe entender que tanto la descripción general precedente como la descripción general que se incluye a continuación presentan modos de realización de la invención y pretenden proporcionar una visión general o marco conceptual para entender la naturaleza y el carácter de la invención tal como es reivindicada. Los dibujos adjuntos se incluyen con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, y se incorporan a y constituyen parte de esta memoria descriptiva. Los dibujos ilustran diversos modos de realización de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios y el funcionamiento de la invención.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25 La FIGURA 1 es una vista en perspectiva frontal de un ejemplo de bandeja para equipos de fibra óptica que soporta un ejemplo de módulo adaptador de fibra óptica, de acuerdo con un modo de realización de la invención;

la FIGURA 2A ilustra una placa de cubierta del conector de fibra óptica para el módulo adaptador de fibra óptica que se ilustra en la FIGURA 1;

30 la FIGURA 2B ilustra la cubierta del alojamiento del módulo adaptador de fibra óptica para el módulo adaptador de fibra óptica que se ilustra en la FIGURA 1;

la FIGURA 3 ilustra un ejemplo de cables de fibra óptica conectorizados, conectados a los adaptadores de fibra óptica en el módulo adaptador de fibra óptica de la FIGURA 1;

la FIGURA 4 es una vista en perspectiva frontal de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1, con una puerta frontal de la bandeja extensible bajada;

35 la FIGURA 5 es una vista en perspectiva lateral de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1 extendida hacia delante desde un bastidor para equipos e inclinada hacia abajo para facilitar el acceso;

la FIGURA 6 es una vista en perspectiva de la bandeja para equipos de fibra óptica y del módulo adaptador de fibra óptica de la FIGURA 1 que ilustra diversos componentes de la bandeja para equipos de fibra óptica y del módulo adaptador de fibra óptica;

40 la FIGURA 7 ilustra un soporte de pivotaje y el correspondiente mecanismo de inclinación de la bandeja extensible de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1;

la FIGURA 8A ilustra una vista lateral de la base del alojamiento de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1;

la FIGURA 8B ilustra el sistema de pivotaje de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1;

45 la FIGURA 9 es una vista en perspectiva ampliada de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1 con la bandeja extensible incluyendo la posición del módulo adaptador de fibra óptica;

la FIGURA 10 es una vista en perspectiva ampliada de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1 con la bandeja extensible incluyendo el módulo adaptador de fibra óptica en una posición extraída y extendida, y el mecanismo de inclinación bloqueado;

la FIGURA 11 es una vista en perspectiva ampliada de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1 con la bandeja extensible incluyendo el módulo adaptador de fibra óptica en una posición extraída y extendida, y el mecanismo de inclinación abierto;

5 la FIGURA 12 es una vista en perspectiva ampliada de la bandeja para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1 con guías para el bobinado de fibra incluidas en la bandeja extensible en un modo de realización alternativo;

la FIGURA 13 ilustra un modo de realización alternativo de un módulo adaptador de fibra óptica;

la FIGURA 14 ilustra otro modo de realización alternativo de una bandeja para equipos de fibra óptica y el módulo adaptador de fibra óptica contenido en la misma;

10 la FIGURA 15 ilustra otro modo de realización alternativo de una bandeja para equipos de fibra óptica y el módulo adaptador de fibra óptica contenido en la misma;

la FIGURA 16 es un diagrama esquemático de un esquema de enrutamiento de fibras pair-wise flip para un módulo adaptador de fibra óptica;

la FIGURA 17 es un diagrama esquemático de un ejemplo de esquema universal de enrutamiento de fibra óptica para un módulo adaptador de fibra óptica;

15 la FIGURA 18 es un diagrama esquemático de un primer ensamblaje óptico que utiliza el esquema universal de enrutamiento de fibra óptica de la FIGURA 17; y

la FIGURA 19 es un diagrama esquemático de un segundo ensamblaje óptico que utiliza el esquema universal de enrutamiento de fibra óptica de la FIGURA 17.

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS**

20 Ahora se hará referencia de forma detallada a los modos de realización preferidos de la presente invención, ejemplos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunos, pero no todos, los modos de realización de la invención. De hecho, la invención se puede materializar de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a los modos de realización que aquí se exponen, sino que más bien, estos modos de realización se proporcionan con el fin de que esta divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables. Siempre  
25 que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia para referirse a componentes o partes similares.

Los modos de realización que se divulgan en esta descripción detallada incluyen un módulo adaptador de fibra óptica para soportar una alta densidad de conexiones de fibra óptica. El módulo adaptador de fibra óptica incluye un panel del módulo adaptador que aloja una pluralidad de adaptadores de fibra óptica, que proporciona un acceso cómodo, un enrutamiento limpio y una organización de las conexiones de las fibras ópticas de alta densidad  
30 mejorados. En un modo de realización, el panel del módulo adaptador dispone de al menos dos superficies del panel orientadas hacia delante que forman ángulo entre sí. Las superficies del panel en ángulo proporcionan una mayor superficie en el panel del módulo adaptador para alojar adaptadores de fibra óptica de alta densidad y un mayor espacio de acceso manual a los adaptadores de fibra óptica. También se puede incluir una tercera y/o cuarta superficie del panel curvadas hacia afuera en o cerca de los extremos del panel del módulo adaptador y que corta a  
35 los módulos del panel en ángulo. La provisión de superficies del panel curvadas hacia afuera deja espacio para alojar adaptadores de fibra óptica adicionales en o cerca de los extremos del panel del módulo adaptador para recibir los conectores ópticos y también evitar o reducir la curvatura demasiado pronunciada en los cables de fibra óptica.

El módulo adaptador de fibra óptica también se puede proporcionar en una bandeja para equipos de fibra óptica que se puede montar en un bastidor para equipos. Para proporcionar un mejor acceso al módulo adaptador de fibra óptica y a los adaptadores de fibra óptica alojados en el mismo, la bandeja para equipos de fibra óptica contiene una bandeja extensible. El módulo adaptador de fibra óptica está acoplado a la bandeja extensible. La bandeja extensible está acoplada a una parte fija de la bandeja para equipos de fibra óptica y se puede extender selectivamente desde una posición interior dentro de la parte fija hasta una posición generalmente externa a la parte  
40 fija. Esto permite que el módulo adaptador de fibra óptica se extienda hacia el exterior desde un bastidor para equipos con el fin de permitir el acceso a los adaptadores de fibra óptica y a las conexiones ópticas soportadas por el módulo adaptador de fibra óptica. La bandeja extensible también puede incluir un mecanismo de pivotaje configurado para inclinar selectivamente la bandeja extensible en un ángulo de inclinación con respecto a la parte fija con el fin de proporcionar un mejor acceso. Esto puede resultar especialmente beneficioso cuando una bandeja  
45 para equipos de fibra óptica que soporta un módulo adaptador de fibra óptica se encuentra situada en un bastidor para equipos fuera del alcance del brazo del técnico. La posibilidad de inclinar la bandeja para equipos de fibra óptica disminuye la altura de los adaptadores de fibra óptica y reduce la longitud del brazo necesaria para disponer de una línea de acceso más directa a los adaptadores de fibra óptica para realizar las conexiones de las fibras ópticas.  
50

La FIGURA 1 ilustra una vista en perspectiva frontal de un ejemplo de bandeja para equipos de fibra óptica que soporta un ejemplo de módulo adaptador de fibra óptica de acuerdo con un modo de realización de la invención. Tal como se ilustra, se proporciona un bastidor 10 para equipos que soporta una bandeja 12 para equipos de fibra óptica. La bandeja 12 para equipos de fibra óptica incluye un módulo 14 adaptador de fibra óptica. El bastidor 10 para equipos comprende dos raíles 16A, 16B que se extienden verticalmente e incluyen una serie de orificios 18 para facilitar la sujeción de los equipos en el interior del bastidor 10 para equipos. El equipo está sujeto al y sustentado por el bastidor 10 para equipos generalmente en forma de estantes que están apilados uno encima del otro en los raíles verticales 16A, 16B. Tal como se ilustra, la bandeja 12 para equipos de fibra óptica está sujeta a los raíles verticales 16A, 16B. El bastidor 10 para equipos puede alojar estantes de tamaño 1U, donde 'U' es igual a una altura estándar de 4,45 centímetros. Como se explicará de forma más detallada más adelante en esta solicitud, la bandeja 12 para equipos de fibra óptica dispone de una bandeja extensible 20 que contiene el módulo 14 adaptador de fibra óptica, la cual se puede extender selectivamente desde el bastidor 10 para equipos y se puede inclinar hacia abajo desde una parte fija de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica. La parte fija de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica está diseñada para permanecer en el interior del bastidor 10 para equipos, de tal modo que la bandeja extensible 20 y el módulo 14 adaptador de fibra óptica contenido en la misma se pueden extender fuera del bastidor 10 para equipos con el fin de permitir un acceso cómodo a los adaptadores 22 de fibra óptica proporcionados en el módulo 14 adaptador de fibra óptica.

El módulo 14 adaptador de fibra óptica que se ilustra en la FIGURA 1 está diseñado de tal modo que los cables de fibra óptica conectorizados pueden conectarse a la serie de adaptadores 22 de fibra óptica dispuestos en forma de columnas y filas y soportados por un panel 24 del módulo adaptador del módulo 14 adaptador de fibra óptica. Mediante el módulo 14 adaptador de fibra óptica se puede desplegar la interconexión de los ensamblajes en una red, por ejemplo, una red de área local (LAN) o red de área de almacenamiento (SAN). El panel 24 del módulo adaptador de la FIGURA 1 se ilustra por separado en la FIGURA 2A. Tal como se muestra, los adaptadores 22 de fibra óptica se extienden hacia afuera ortogonalmente o de forma sustancialmente ortogonal respecto al plano del panel 24 del módulo adaptador. Alternativamente, los adaptadores 22 de fibra óptica pueden se pueden extender hacia afuera de forma no ortogonal respecto al plano del panel 24 del módulo adaptador. El panel 24 del módulo adaptador se extiende a través de la parte frontal del módulo 14 adaptador de fibra óptica entre un primer lado 26A y un segundo lado 26B opuestos, en donde una cubierta 28 del adaptador (que también se ilustra en la FIGURA 2B) se extiende a lo largo del primer y segundo lados 26A, 26B y del panel 24 del módulo adaptador con el fin de formar un recinto o alojamiento 30 para el módulo adaptador. Los componentes ópticos y las conexiones, incluyendo uno o más caminos ópticos, se pueden proporcionar en el interior del alojamiento 30 del módulo adaptador, y conectar a los adaptadores 22 de fibra óptica con el fin de proporcionar conexiones de fibra óptica, enrutamiento y funcionalidades y capacidades relacionadas. En el interior del alojamiento 30 del módulo adaptador se puede proporcionar una serie de caminos ópticos, de tal modo que los conectores de las fibras ópticas conectados a los adaptadores 22 de fibra óptica se enrutan hacia un adaptador de fibra óptica específico que se extiende fuera de un panel trasero 29 (se ilustra en la FIGURA 3) del alojamiento 30 del módulo adaptador. Por ejemplo, el módulo 14 adaptador de fibra óptica de la FIGURA 1 está configurado con cuarenta y ocho (48) adaptadores 22 de fibra óptica dúplex LC para soportar conexiones a noventa y seis (96) fibras ópticas. Los caminos ópticos conectados a los adaptadores 22 de fibra óptica dúplex LC se proporcionan en el interior del alojamiento 30 del módulo adaptador y se enrutan hacia ocho adaptadores 31 de conectores MTP que se extienden a lo largo del panel posterior 29 del módulo 14 adaptador de fibra óptica (se ilustra en la FIGURA 3). Los adaptadores 31 de conectores MTP están diseñados para aplicaciones multimodo o monomodo, y pueden utilizar un diseño push/pull (conectar/desconectar) para facilitar su conexión y desconexión. Los adaptadores 31 de los conectores MTP pueden ser del mismo tamaño que un SC convencional, pero proporcionan doce veces la densidad de fibras, ahorrando ventajosamente costes y espacio. Los adaptadores 31 de conectores MTP incluyen una llave para una orientación apropiada al conectarlos a cualquier adaptador óptico que se necesite. Cuando las fibras ópticas 27 se conectan al adaptador 22 de fibra óptica (véase la FIGURA 3), se extienden hacia fuera desde el panel 24 del módulo adaptador sobre un suelo 32 de la bandeja extensible 20 en un espacio interior 33 entre el panel 24 del módulo adaptador y una puerta frontal 34. La puerta frontal 34 se puede subir y bajar (mediante los cierres de leva 35A, 35B que se explicarán con más detalle más adelante en esta solicitud) para proteger y permitir el acceso a los adaptadores 22 de fibra óptica y a cualquier cable de fibra óptica conectado a los mismos. Dichos cables de fibra óptica se pueden enrutar a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible 20 de tal modo que los cables de fibra óptica se abren en abanico hacia los lados de la puerta frontal 34. En los lados 36A, 36B de la bandeja extensible próximos a la puerta frontal 34 se pueden colocar unos miembros 38A, 38B de sujeción de los cables con el fin de agrupar y sujetar los cables de fibra óptica que se extienden en el interior de la bandeja extensible 20 y que están conectados a los adaptadores 22 de fibra óptica. La provisión de los miembros 38A, 38B de sujeción de los cables junto a la puerta frontal 34 facilita la extensión de los cables de fibra óptica hacia afuera de la parte delantera de la bandeja extensible 20 de tal modo que los cables de fibra óptica no obstruyan la sujeción de la bandeja extensible 20 en el interior del bastidor 10 para equipos. En la bandeja extensible 20 también se pueden situar y fijar unos miembros 39A, 39B curvados o en cascada en los lados 36A, 36B de la bandeja extensible próximos a los miembros 38A, 38B de sujeción de los cables, que se extienden hacia fuera desde los lados 36A, 36B para evitar o reducir aún más la curvatura demasiado pronunciada de los cables de fibra óptica a medida que se extienden hacia fuera desde la bandeja extensible 20. Cada uno de los componentes del bastidor 10 para equipos, de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica, y del módulo 14 adaptador de fibra óptica se puede fabricar de cualquier material, incluido, pero no limitado a, un metal, aluminio, plástico

endurecido, y similares. Si, en particular, se utiliza un metal o aluminio, los componentes se pueden fabricar con láminas prefabricadas de metal o aluminio.

El panel 24 del módulo adaptador que se ilustra en la FIGURA 1 está diseñado de forma que contenga dos superficies 40A, 40B del panel orientadas hacia delante de tal modo que sus ejes longitudinales 41A, 41B, se cortan formando un ángulo ( $\Omega$ ) entre sí. Las superficies 40A, 40B del panel orientadas hacia delante en ángulo (también designadas en la presente solicitud como "superficies del panel en ángulo") proporcionan una mayor área de superficie sobre el panel 24 del módulo adaptador para permitir adaptadores de fibra óptica de alta densidad. Los ángulos que forman los ejes longitudinales 41A, 41B de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo con las paredes laterales 36A, 36B de la bandeja extensible,  $\Theta_1$  y  $\Theta_2$ , respectivamente, pueden ser ángulos iguales o diferentes. El ángulo puede ser cualquier ángulo agudo entre uno (1) y ochenta y nueve (89) grados. En el ejemplo que se ilustra, los ángulos  $\Theta_1$  y  $\Theta_2$  son ángulos iguales y ambos son de aproximadamente veinticinco (25) grados. Mediante el ángulo que forman las superficies 40A, 40B del panel que hace que converjan hacia la parte frontal de la bandeja extensible 20 (a lo que en la presente solicitud se designa como una disposición "convexa" de las superficies del panel), éstas proporcionan una mayor cantidad de espacio interior 33 en el interior de la bandeja extensible 20 en las proximidades de o junto a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible. Este mayor espacio interior 33 proporciona un mayor espacio de acceso manual para que los técnicos puedan acceder a los adaptadores 22 de fibra óptica, por oposición a una sola superficie del panel del módulo adaptador que se extiende de forma recta y perpendicular a los lados 36A, 36B. También se contempla una disposición de la superficie del panel en ángulo cóncavo, en donde las superficies del panel forman un ángulo que converge hacia la parte posterior de la bandeja extensible 20, puesto que una disposición de este tipo también proporciona una mayor superficie sobre el panel 24 del módulo adaptador para alojar adaptadores de fibra óptica de alta densidad. No obstante, una disposición cóncava del panel de superficie tendería a dirigir los cables de fibra óptica conectados hacia el centro en lugar de hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible 20, haciendo así posiblemente más complejos el acceso a y el enrutamiento de los cables.

En el módulo 14 adaptador de fibra óptica de la FIGURA 1, el panel 24 del módulo adaptador también incluye una tercera y una cuarta superficies 42A, 42B del panel opcionales curvadas hacia afuera. Una superficie curvada hacia afuera tal como se utiliza en la presente solicitud es una superficie alineada a lo largo de un eje longitudinal que corta a los ejes longitudinales 41A, 41B de unas superficies 40A, 40B del panel en ángulo. En este modo de realización que se ilustra, la tercera y cuarta superficies del panel curvadas hacia afuera están alineadas a lo largo de los ejes longitudinales 43A, 43B que cortan a los ejes longitudinales 41A, 41B de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo. La tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera están situadas en los extremos del panel 24 del módulo adaptador adyacentes a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible. La tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera se pueden o no fijar directamente a las superficies 40A, 40B del panel en ángulo. En este ejemplo que se ilustra, la longitud de la tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera es de aproximadamente 5,7 centímetros (cm) cada una, mientras que la longitud de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo es de aproximadamente 12,7 centímetros (cm) cada una.

La tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera están configuradas de tal forma que sus ejes longitudinales 43A, 43B cortan a los ejes longitudinales 41A, 41B de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo. Ello deja espacio para realizar las conexiones de la fibra óptica a los adaptadores 22 de fibra óptica situados cerca de o adyacentes a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible del panel 24 del módulo adaptador, al tiempo que se evita o reduce la curvatura demasiado pronunciada de los cables de fibra óptica conectados a dichos adaptadores 22 de fibra óptica. Esto se ilustra mediante un ejemplo en la FIGURA 3. Como los adaptadores 22 de fibra óptica se extienden hacia afuera ortogonalmente o de forma sustancialmente ortogonal al plano del panel 24 del módulo adaptador, si no se proporcionan las superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera, los adaptadores 22 de fibra óptica situados en el panel 24 del módulo adaptador cerca de o adyacentes a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible estarían orientados hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible dejando poco espacio interior 33 entre los mismos. Sin suficiente espacio interior 33 entre un adaptador 22 de fibra óptica y los lados 36A, 36B de la bandeja extensible, puede que no haya suficiente espacio para insertar un conector de fibra óptica en el adaptador 22 de fibra óptica, o el espacio interior 33 puede forzar a curvar mucho y de forma no deseable una fibra óptica conectada al adaptador 22 de fibra óptica.

En el modo de realización que se ilustra, la tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera se encuentran dispuestas a lo largo de ejes longitudinales ortogonalmente o de forma sustancialmente ortogonal hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible y paralelas o sustancialmente paralelas al plano de la puerta frontal 34. De este modo cualesquiera conectores de fibra óptica acoplados a los adaptadores 22 de fibra óptica soportados por la tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera estarán orientados en un plano perpendicular a la puerta frontal 34 con el espacio interior 33 entre las mismas y no en una dirección hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible. Sin embargo, la tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera no tienen por qué estar dispuestas perpendiculares o de forma sustancialmente perpendicular hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible. La tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera pueden encontrarse formando un ángulo con respecto al plano de la puerta frontal 34. La reducción del valor de los ángulos  $\Theta_1$  y  $\Theta_2$  de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo en cualquier cantidad o por cualesquiera medios puede proporcionar suficiente espacio interior 33 entre los adaptadores 22 de fibra óptica adyacentes o próximos a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible para dejar sitio para los conectores de fibra óptica acoplados a dichos

adaptadores 22 de fibra óptica y/o para evitar tener una curvatura demasiado pronunciada no deseada de fibra óptica acoplada a dichos conectores de fibra óptica. Asimismo se debe tener en cuenta que en un panel del módulo adaptador se puede solo incluir una de las superficies 42A, 42B tercera o cuarta del panel.

5 El panel 24 del módulo adaptador del módulo 14 adaptador de fibra óptica que se ilustra en la FIGURA 1 también contiene una quinta superficie 44 opcional del panel situada y conectada entre las superficies 40A, 40B del panel en ángulo. La quinta superficie 44 del panel se encuentra alineada a lo largo de un eje longitudinal 46 que corta a los ejes longitudinales 41A, 41B de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo. Se puede incluir la quinta superficie 44 del panel, en particular si se desea incluir uno más adaptadores 22 de fibra óptica en o cerca del lugar en el que se cortan entre sí los ejes longitudinales 41A, 41B de las dos superficies 40A, 40B en ángulo.

10 Al igual que la tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera, la quinta superficie 44 del panel se puede configurar quedar alineada a lo largo de un eje longitudinal 46 que corta a los ejes longitudinales 41A, 41B de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo. Esto permite un área de la superficie suficiente para que se puedan realizar una o más conexiones de fibra óptica a uno o más adaptadores 22 de fibra óptica situados cerca de o adyacentes al lugar en el que se cortan entre sí los ejes longitudinales 41A, 41B de las dos superficies 40A, 40B en ángulo, al tiempo que se evita o se reduce una curvatura demasiado pronunciada de los cables de fibra óptica acoplados a dicho adaptador 22 de fibra óptica. En este ejemplo que se ilustra en la FIGURA 1, la longitud de la quinta superficie 44 del panel es de aproximadamente 3,2 centímetros y soporta un adaptador 22 de fibra óptica. Sin embargo, la longitud de la quinta superficie 44 del panel se puede ampliar para dar cabida a más de un adaptador 22 de fibra óptica, tal como se describirá más adelante en esta solicitud con respecto a la FIGURA 14.

20 También en el modo de realización que se ilustra en la FIGURA 1, y al igual que la tercera y cuarta superficies 42A, 42B del panel curvadas hacia afuera, la quinta superficie 44 del panel se encuentra dispuesta de tal forma que su eje longitudinal 46 está alineado ortogonalmente o de forma sustancialmente ortogonal hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible y paralela o sustancialmente paralela al plano de la puerta frontal 34.

25 De este modo los conectores de fibra óptica insertados en los adaptadores 22 de fibra óptica soportados por la quinta superficie 44 del panel se encontrarán orientados en un plano perpendicular a la puerta frontal 34 en lugar de en una dirección hacia los lados 36A, 36B de la bandeja extensible. Sin embargo, la quinta superficie 44 del panel no tiene por qué estar dispuesta perpendicularmente o de forma sustancialmente perpendicular a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible. La quinta superficie 44 del panel también podría formar un ángulo con respecto al plano de la puerta frontal 34.

30 La FIGURA 4 ilustra el bastidor 10 para equipos del módulo 14 adaptador de fibra óptica de la FIGURA 1, con la puerta frontal 34 de la bandeja extensible 20 de fibra óptica abatida. Tal como se ilustra, la puerta 34 se abate para exponer el espacio interior 33 en la bandeja extensible 20 de fibra óptica. La puerta frontal se puede fabricar con cualquier material, incluyendo, pero no estando limitado a, LEXAN®, que es un material flexible y transparente. La puerta frontal 34 está unida de forma fija a la bandeja extensible 20 mediante las bisagras 47A, 47B fijadas al interior de la puerta frontal 34 y al suelo 32 de la bandeja extensible 20. La puerta frontal 34 se puede abatir, pero al abrirla permanece unida a la bandeja extensible 20 a través de las bisagras 47A, 47B. La puerta frontal 34 también contiene dos cierres de leva 35A, 35B giratorios (se ilustra en la FIGURA 1) en los extremos de la puerta frontal 34, que están configurados para aplicar y liberar presión sobre unas arandelas 48A, 48B sujetos mediante ejes de levas 50A, 50B que están fijados a los cierres de leva 35A, 35B. Las arandelas 48A, 48B están hechas de un material que es expandible y elástico, como por ejemplo caucho. Cuando los cierres de leva 35A, 35B están cerrados (es decir, presionados hacia abajo o hacia la puerta frontal 36), se aplica presión para acercar las arandelas 48A, 48B hacia los cierres de leva 35A, 35B de tal modo que las arandelas 48A, 48B se expanden en su diámetro exterior. El diámetro exterior de las arandelas 48A, 48B en su forma expandida es mayor que el diámetro interior de los receptáculos u orificios en forma de orificios de leva 52A, 52B practicados en las pestañas 54A, 54B que se extienden hacia arriba y están unidas a la bandeja extensible 20. De este modo, cuando los ejes de leva 50A, 50B y las arandelas 48A, 48B se encuentran en el interior de los orificios de leva 52A, 52B y en forma expandida, las arandelas 48A, 48B impiden que los ejes de leva 50A, 50B se salgan de los orificios de leva 52A, 52B, manteniendo de este modo la puerta frontal 34 enganchada o cerrada. Para abrir la puerta frontal 34, los cierres de leva 35A, 35B se liberan (es decir, presionados hacia arriba o hacia afuera de la puerta frontal 34) para liberar la presión aplicada a las arandelas 48A, 48B de tal modo que el diámetro exterior de las arandelas 48A, 48B es menor que el diámetro interior de los orificios de leva 52A, 52B. Entonces se permite que los ejes de leva 50A, 50B pasen a través de los orificios de leva 52A, 52B, abriéndose de este modo la puerta 34.

55 La FIGURA 5 ilustra una vista en perspectiva lateral de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica de la FIGURA 1, con la bandeja extensible 20 extendida hacia delante desde el bastidor 10 para equipos e inclinada hacia abajo para un mejor acceso. La FIGURA 6 ilustra un diagrama esquemático de la vista en perspectiva lateral de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica de la FIGURA 5. Se hará referencia a ambas para explicar los aspectos de extensión selectiva e inclinación, las características y componentes relacionados de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica de acuerdo con los modos de realización de la invención.

60 La bandeja 12 para equipos de fibra óptica consta de una parte fija o no extensible o bandeja 60 configurada para retener selectivamente la bandeja extensible 20 en la que se aloja el módulo 14 adaptador de fibra óptica. La

bandeja fija 60 proporciona un espacio interior 62 formado por los lados 64A, 64B dispuestos alrededor de una parte inferior o suelo 66. El espacio interior 62 está configurado para retener la bandeja extensible 20 cuando no se encuentra en una posición extendida. La bandeja fija 60 está configurada para ser retenida en el interior del bastidor 10 para equipos mediante lengüetas de sujeción 68A, 68B acopladas a la bandeja fija 60 a través de miembros de fijación 70A, 70B. Las lengüetas de sujeción 68A, 68B están adaptadas para apoyarse contra y fijarse a la parte frontal de los raíles verticales 16A, 16B cuando la bandeja 12 para equipos de fibra óptica se instala en el bastidor 10 para equipos. En cada lado 64A, 64B de la bandeja fija 60 se disponen unos receptores fijos 72A, 72B para permitir que la bandeja extensible 20 tenga la capacidad de extenderse desde el espacio interior 62. Los receptores fijos 72A, 72B están acoplados a la bandeja fija 60 mediante miembros de fijación 74A, 74B de receptores situados en cada uno de los lados 64A, 64B de la bandeja fija 60.

Los receptores fijos 72A, 72B están configurados para recibir y soportar un primer conjunto de raíles deslizantes 76A, 76B. Entre los receptores fijos 72A, 72B y el primer conjunto de raíles deslizantes 76A, 76B se incluyen rodamientos de bolas para permitir que el primer conjunto de raíles deslizantes 76A, 76B se desplace transversalmente con respecto a los receptores fijos 72A, 72B. Se acopla un segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B a unos raíles fijos 79A, 79B, que están acoplados a los lados de la bandeja extensible 20. El segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B está configurado para ser recibido y soportado por el primer conjunto de raíles deslizantes 76A, 76B. El segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B, y por lo tanto la bandeja extensible 20 como consecuencia de su acoplamiento a través de los raíles fijos 79A, 79B al segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B, se puede mover transversalmente con respecto al primer conjunto de raíles deslizantes 76A, 76B. La provisión de un segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B permite que la bandeja extensible 20 se extienda alejándose de la bandeja fija 60 más de lo que sería posible con un único conjunto de raíles deslizantes. El segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B también permite que la bandeja extensible 20 se extienda hacia fuera desde la bandeja fija 60 una distancia suficiente y deseada para permitir que la bandeja extensible 20 se incline hacia abajo, las características y componentes de los cuales se explicarán a continuación.

Tal como se ilustra en la FIGURA 6, el segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B se han acoplado a los raíles fijos 79A, 79B de la bandeja extensible 20 en dos puntos: puntos de pivotaje 80A, 80B, y puntos de cierre 82A, 82B situados a una cierta distancia de los puntos de pivotaje 80A, 80B hacia la parte frontal de la bandeja extensible 20. En el modo de realización divulgado, cada uno de los puntos de pivotaje 80A, 80B se encuentra situado aproximadamente a 15 centímetros de los puntos de cierre 82A, 82B (véase también la FIGURA 7). Como se ilustra en las FIGURAS 8A y 8B, se proporcionan unos sistemas de pivotaje 83A, 83B en los puntos de pivotaje 80A, 80B entre los raíles fijos 79A, 79B y el segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B. Los sistemas de pivotaje 83A, 83B permiten que los raíles fijos 79A, 79B, y por lo tanto la bandeja extensible 20, pivoten y se inclinen hacia abajo cierto ángulo con respecto al segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B, que se encuentran situados en el mismo plano horizontal que los primeros raíles deslizantes 76A, 76B y los receptores fijos 72A, 72B, y por tanto también en el mismo ángulo hacia abajo con respecto a la bandeja fija 60. Tal como se ilustra también en las FIGURAS 8A y 8B, los sistemas de pivotaje 83A, 83B incluyen pernos de pivotaje 85A, 85B acoplados entre y al primer conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B, que disponen de orificios centrales 87A, 87B para retener los puntos de pivotaje 80A, 80B. También se proporcionan unos orificios de ranura circulares 89A, 89B en los pernos de pivotaje 85A, 85B que controlan el ángulo máximo de inclinación de la bandeja extensible 20 en el eje Y según la longitud en radianes de los orificios de ranura circulares 89A, 89B. En este modo de realización divulgado, el ángulo  $\Theta_3$  de máxima inclinación es de aproximadamente veintitrés (23) grados, pero también se pueden proporcionar cualesquiera otros ángulos, incluyendo entre uno (1) y noventa (90) grados, siempre y cuando se preserve la integridad estructural de los orificios de ranura circulares 89A, 89B u otro mecanismo de inclinación empleado.

Se proporcionan mecanismos de bloqueo en forma de mecanismos de cierre 84A, 84B para fijar los puntos de cierre 82A, 82B al segundo conjunto de raíles deslizantes 78A, 78B. Cuando están bloqueados la bandeja extensible 20 no se inclina. En los lados de la bandeja extensible 20 se han fijado unos mecanismos de pasador 86A, 86B, a través de las pestañas 90A, 90B que se extienden hacia arriba en los lados de la bandeja extensible 20, de tal modo que los pasadores 92A, 92B con resorte quedan alineados para encajar e introducirse en los orificios de cierre 94A, 94B. Antes de que la bandeja extensible 20 se extienda hacia fuera desde la bandeja fija 60, los pasadores 92A, 92B se insertan en los orificios de cierre 94A, 94B, tal como se ilustra en la FIGURA 9. Cuando los pasadores 92A, 92B se insertan en los orificios de cierre 94A, 94B, la bandeja extensible 20 queda alineada con la bandeja fija 60. La bandeja extensible 20 no se puede extender completamente en la bandeja fija 60 hasta que la bandeja extensible 20 esté alineada en el mismo plano que la bandeja fija (esto es, no inclinada). Después de que la bandeja extensible 20 se haya extendido hacia fuera desde la bandeja fija 60, tal como se ilustra en la FIGURA 10, los pasadores 92A, 92B se pueden liberar selectivamente de los orificios de cierre 94A, 94B, tal como se ilustra en la FIGURA 11. La bandeja extensible 20 puede girar alrededor de los puntos de pivotaje 80A, 80B como se ilustra en la FIGURA 8A. Tal como se ilustra en las FIGURAS 8A y 8B, los raíles fijos 79A, 79B se han fijado a los orificios de ranura circulares 89A, 89B de los pernos de pivotaje 85A, 85B de tal modo que el grado de inclinación se controla como se ha explicado previamente. No obstante, incluso si no se proporcionaran los pernos de pivotaje 85A, 85B, proporcionando únicamente los puntos de pivotaje 80A, 80B se permitiría que la bandeja extensible 20 se inclinara hacia abajo o hacia arriba hasta que entrara en contacto con el bastidor 10 para equipos.

La FIGURA 12 ilustra la bandeja 12 para equipos de fibra óptica de las FIGURAS anteriores, pero con las guías opcionales de bobinado 100A, 100B de fibra situadas en la bandeja extensible 20. Se pueden proporcionar una o



más guías de bobinado 100A, 100B de fibra. Las guías de bobinado 100A, 100B de fibra proporcionan postes que permiten una curvatura más gradual de las fibras ópticas dentro de cables de fibra óptica conectados a los adaptadores 22 de fibra óptica. Las guías de bobinado 100A, 100B de fibra pueden ser particularmente útiles para impedir o reducir una curvatura demasiado pronunciada de las fibras ópticas conectadas a los adaptadores 22 de fibra óptica, situados cerca de o adyacentes a los lados 36A, 36B de la bandeja 12 para equipos de fibra óptica, ya que estos adaptadores 22 de fibra óptica están dispuestos en ángulos agudos con respecto a los miembros de retención del cable 38A, 38B. Las guías de bobinado 100A, 100B de fibra también pueden proporcionar un método conveniente de bobinar el cable de fibra óptica flojo en el espacio interior 33 con el fin de proporcionar un enrutamiento ordenado de las conexiones de fibra óptica. Las guías de bobinado 100A, 100B de fibra incluyen postes 102A, 102B que están fijos al suelo 32 de la bandeja extensible 20. El diámetro de los postes 102A, 102B determina el radio de curvatura cuando las fibras ópticas se enrutan alrededor de los postes 102A, 102B. Las cubiertas 104A, 104B se pueden colocar sobre los postes 102A, 102B para evitar que las fibras ópticas bobinadas alrededor de los postes 102A, 102B se desplacen hacia arriba y se salgan de los postes 102A, 102B.

La FIGURA 13 ilustra un modo de realización alternativo de un módulo adaptador de fibra óptica que se puede utilizar con la bandeja 10 para equipos de fibra óptica. Se ilustra un módulo 14' adaptador de fibra óptica que no incluye las superficies del panel curvadas hacia afuera en el panel del módulo adaptador como el proporcionado en el panel 24 del módulo adaptador de la FIGURA 1. Sólo se incluyen las dos superficies 40A, 40B del panel en ángulo. Dependiendo del ángulo de las superficies 40A, 40B del panel en ángulo, el proporcionar los adaptadores 22 de fibra óptica cerca de o adyacentes a los lados 36A, 36B de la bandeja extensible puede permitir conexiones de fibra óptica sin una curvatura de las fibras ópticas que podría ocasionar daños o rotura de las mismas.

La FIGURA 14 ilustra otro modo de realización alternativo de un módulo 14" adaptador de fibra óptica y la bandeja 12" para equipos de fibra óptica, que incluye un panel 24" del módulo adaptador con un panel de múltiples superficies en ángulo. El panel 24" del módulo adaptador se parece al panel 24' del módulo adaptador de la FIGURA 13 en que no se incluyen las superficies curvadas hacia afuera. Sin embargo se parece al panel 24 del módulo adaptador de la FIGURA 1 en que se proporciona una superficie 44" del panel central entre las dos superficies 40A, 40B del panel en ángulo con el fin de soportar una pluralidad de adaptadores 22 de fibra óptica entre las dos superficies 40A, 40B del panel en ángulo. La superficie 24" del panel adaptador en la FIGURA 14 incluye una mayor superficie respecto a una superficie de panel única y no en ángulo. La bandeja 12" para equipos de fibra óptica también tiene una bandeja extensible 20" que se inclina con respecto a una bandeja fija 60", pero empleando un mecanismo de inclinación alternativo. Se emplea un tipo diferente de sistema de raíles. Se proporciona un sistema de raíles, pero los raíles 106A, 106B no se mueven. Están unidos de forma fija a la bandeja fija 60". La bandeja extensible 20" es independiente de la bandeja fija 60" y se le permite desplazarse sobre la bandeja fija 60", excepto que los pasadores 107A, 107B que se extienden desde los lados 26A", 26B" de la bandeja extensible 20" se encajan en las ranuras 108A, 108B en los raíles 106A, 106B. Los pasadores 107A, 107B, y por lo tanto la bandeja extensible 20", se pueden desplazar transversalmente sobre las ranuras 108A, 108B. A la bandeja extensible 20" se le permite inclinarse cuando está completamente extendida lejos de la bandeja fija 60", mediante unas porciones curvadas 109A, 109B situadas en las ranuras 108A, 108B, que permiten que la bandeja extensible 20" gire hacia abajo alrededor de los pasadores 107A, 107B en las porciones curvas 109A, 109B.

La FIGURA 15 ilustra aún otro modo de realización alternativo de una bandeja 12''' para equipos de fibra óptica y un módulo 14''' adaptador de fibra óptica. La bandeja 12''' para equipos de fibra óptica es similar a la bandeja 12" para equipos de fibra óptica de la FIGURA 14, y contiene esencialmente el mismo mecanismo de inclinación. El panel 24''' del módulo adaptador de no está situado en ángulo. Incluye una superficie recta del panel perpendicular a los lados 26A''', 26B''' del módulo adaptador de fibra óptica.

En el módulo 14 adaptador de fibra óptica se puede emplear cualquier tipo de esquema de cableado de fibra óptica. Por ejemplo, la FIGURA 16 ilustra una solución de red convencional que emplea un esquema de enrutamiento de fibras pair-wise flip que se puede emplear en el módulo 14 adaptador de fibra óptica, o una variación divulgada. En el ejemplo, se combinan seis pares de fibra del siguiente modo: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 y 11-12 se enrutan ópticamente entre seis adaptadores 22 dúplex de fibra óptica y un adaptador 31 de conectores MTP. Las soluciones de redes convencionales, que utilizan un ensamblaje conector MTP de 12 fibras, por ejemplo, se configuran en un sistema punto a punto. Todos los pares de fibra óptica están definidos por las fibras ópticas que se encuentran inmediatamente adyacentes a al menos otra en una cinta de fibra óptica proporcionada en el interior del alojamiento 30 del módulo adaptador: la 1 es inmediatamente adyacente a la 2, la 3 a la 4, y así sucesivamente. El módulo 14 adaptador de fibra óptica que se ilustra en la FIGURA 16 (también marcado como módulo 'A') se utiliza en un sistema que utiliza un enfoque de módulos de tipo "A" y "B", en el que las fibras en un módulo "B" se encuentran invertidas con respecto al módulo A para asegurar, o corregir, la polaridad de las fibras. La polaridad de las fibras, que depende de una función de transmisión a recepción sobre una fibra determinada en el sistema, se resuelve invirtiendo las fibras en un extremo del ensamblaje justo antes de introducir las en el adaptador 31 del conector MTP, o proporcionando módulos break-out (protectores) de tipo "A" y "B" en los que la fibra se conecta invertida en el módulo "B" y de forma directa en el módulo "A". Convencionalmente, los conectores MTP se emparejan Key up to Key down (llave hacia arriba con llave hacia abajo).

En un esfuerzo por reducir las cuestiones relacionadas con la confusión en la implementación, la complejidad y el almacenamiento en el método de módulos "A" y "B", o la inversión de las fibras antes de introducir las en el conector,

se ha ideado un esquema de cableado universal. Este esquema se divulga en la Patente de los Estados Unidos número 6.758.600 titulada "OPTICAL POLARITY MODULES AND SYSTEMS (MÓDULOS Y SISTEMAS DE POLARIDAD ÓPTICA)", cedida al mismo cesionario que la presente solicitud. Cablear un módulo, como por ejemplo el módulo 14 adaptador de fibra óptica, de acuerdo con este esquema de cableado universal, elimina la necesidad de un enfoque de módulos 'A' y 'B'. El módulo se puede utilizar de forma universal en un sistema de redes.

La FIGURA 17 ilustra el módulo de redes ópticas universal, el cual se puede incluir en el módulo 14 adaptador de fibra óptica, o una variación del mismo, para ser utilizado con una cinta de fibra óptica, que tenga por ejemplo doce fibras ópticas, conectada a un adaptador 31 de conectores MTP o a un adaptador de conector MPO. Mediante la utilización de esta configuración del módulo de red se pueden interconectar varios tramos de ensamblajes. Además, no es necesario invertir las fibras en el ensamblaje troncal justo antes de un extremo de un conector de múltiples fibras, como por ejemplo un conector MTP, para corregir la polaridad, lo que permite una reducción de la complejidad y/o de los costes. Por último, un manojo de cables con cableado universal en el módulo 14 adaptador de fibra óptica hace innecesario disponer de dos tipos de módulos break-out diferentes en la red.

Tal como se ilustra en la FIGURA 17, entre el conector 120 en el exterior del módulo 14 adaptador de fibra óptica y un adaptador 31 de conectores en el interior del módulo 14 adaptador de fibra óptica se puede colocar un adaptador 31 de conectores MTP (FIGURAS 18-19). En la FIGURA 17 se ilustra un ejemplo de esquema de cableado de fibras para enrutar las fibras ópticas de la cinta 126 de fibra óptica desde el conector 120 hasta los conectores de una o varias fibras situados en las posiciones 22A-22F de conector, definidas en una sección 125 de break-out en el módulo 14 adaptador de fibra óptica. Cada posición 127 de conector incluye preferiblemente uno o más adaptadores 22A-22F de conector. Un ejemplo de esquema de enrutamiento en el módulo 14 adaptador de fibra óptica mediante plegamiento de la cinta 126 de fibra óptica es el siguiente: la fibra óptica número 1 (azul) se empareja con la fibra óptica número 12 (aqua), la fibra óptica número 2 (naranja) se empareja con la fibra óptica número 11 (rosa), la fibra óptica número 3 (verde) se empareja con la fibra óptica número 10 (violeta), y así sucesivamente con los restantes números y colores de las fibras, siendo el último par la fibra óptica número 6 (blanca) con la fibra óptica número 7 (roja).

Haciendo referencia a la FIGURA 17, los pares de fibras ópticas se definen como sigue: 1-12, 2-11, 3-10, 4-9, 5-8 y 6-7. Al menos uno, pero preferiblemente al menos el ochenta por ciento (80%) de los pares de fibras ópticas enrutadas a las respectivas posiciones 1-6 de conector se forman con fibras ópticas no inmediatamente adyacentes en la cinta 126 de fibra óptica. En otras palabras, los caminos ópticos del adaptador 31 de conectores y los adaptadores 22A-22F de conectores de fibra óptica en las posiciones 125 se encuentran interconectados ópticamente por fibras ópticas dispuestas en el alojamiento 30" del módulo 14, estando formados los pares de fibras ópticas por las fibras ópticas. Estando al menos uno de los pares de fibra óptica en comunicación óptica con los respectivos caminos ópticos en el adaptador 31 de conectores, y estando los al menos dos caminos ópticos seleccionadas entre los caminos ópticos que no son inmediatamente adyacentes entre sí enrutadas a una posición 125 respectiva de conectores ópticos. Preferiblemente, el ochenta por ciento (80%) de los pares de fibras ópticas pueden estar interconectados ópticamente con los caminos ópticos seleccionados entre los caminos ópticos que no son inmediatamente adyacentes entre sí.

Las FIGURAS 18-19 ilustran ejemplos de sistemas 130, 140, respectivamente, que emplean módulos 14 adaptadores de fibra óptica. El concepto del sistema comprende conectores 122 MTP o MPO con adaptadores 31 de conectores MTP asociados, y cintas 126 de fibra óptica. Por ejemplo, dos conectores 122 MTP o MPO se emparejan a través del adaptador 31 MTP o MPO, con la llave de cada MTP o MPO en la misma posición relativa (esto es, con las llaves hacia arriba o las llaves hacia abajo). En los modos de realización que se ilustran, todos los conectores 122 MTP o MPO y los conectores de fibra duales en las posiciones 125 se emparejan con las llaves 120 que estén en la misma posición, es decir, todas las llaves 120 hacia arriba o todas las llaves 120 hacia abajo. En los sistemas 130, 140, la polaridad no se invierte, las fibras uno a doce, no se invierten entre los módulos. En otras palabras, los caminos ópticos no se invierten en los adaptadores 31 de fibra óptica o en cualquier otra posición entre los módulos 14 adaptadores de fibra óptica. Por ejemplo, el camino óptico se mantiene con su color, azul con azul (1-1), naranja con naranja (2-2), verde con verde (3-3), y así sucesivamente, de un módulo a otro, incluyendo los conectores 122 MPO en el exterior de los módulos 14 adaptadores de fibra óptica.

Para implementar el posicionamiento de cinta invertida en el sistema de cableado se deben seguir los siguientes pasos: a) asignar a cada fibra de una cinta dada un número secuencial, tal como se ha descrito más arriba; b) como se muestra en la FIGURA 18, instalar los conectores 122 MPO como se indica a continuación:

(1) en un extremo del cable, instalar una cinta óptica en el conector 122 MPO con las fibras numeradas consecutivamente (por ejemplo, 1, 2, 3, 4,... 12) de izquierda a derecha con la llave hacia arriba;

(2) en el otro extremo del cable, instalar la cinta en el conector 122 MPO con las fibras numeradas en orden inverso (12, 11, 10, 9... 1) de izquierda a derecha con la llave hacia arriba.

Llevando el cableado de la cinta a múltiples sistemas dúplex se completa el posicionamiento de los pares invertidos. Esta transición se puede implementar con módulos de transición o ensamblajes de transición (véanse las FIGURAS 18-19), que dispongan de conectores 122 MTP o MPO a doble fibra o conectores de una sola fibra duplexados. Si se

utilizan ensamblajes de transición, el posicionamiento de las fibras en el interior de los conectores se realiza del mismo modo que la implementación en el interior de los respectivos módulos.

5 A alguien experimentado en la técnica a la que pertenece la invención se le ocurrirán muchas modificaciones y otros modos de realización de la invención que se ha explicado en la presente solicitud a la que pertenece la invención, disponiendo del beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Estas modificaciones incluyen, pero no se limitan a, formas alternativas para un módulo adaptador de fibra óptica y su panel del módulo adaptador, el uso de superficies curvadas hacia afuera para cambiar los ángulos de dirección de los adaptadores de fibra óptica soportados por un panel del módulo adaptador, los mecanismos de inclinación y de extensión de la bandeja extensible que soporta el módulo adaptador de fibra óptica; la utilización de guías para el bobinado de la fibra; formas alternativas del pasador para el bloqueo en posición recta vertical; un material diferente utilizado para la puerta; y el panel trasero puede ser rediseñado como una pieza independiente.

10 En consecuencia, se debe entender que la invención no se limita a los modos de realización específicos divulgados y que las modificaciones y los otros modos de realización se entienden incluidos. Se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones de esta invención. Aunque en la presente solicitud se emplean términos específicos, se utilizan únicamente en un sentido genérico y descriptivo y no con fines de limitación.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Una bandeja de módulo adaptador de fibra óptica, que comprende:  
al menos un receptor fijo (72A, 72B);  
una bandeja extensible (20) acoplada al al menos un receptor fijo y extensible selectivamente desde una posición interior dentro del al menos un receptor fijo hasta una posición exterior generalmente externa al al menos un receptor fijo;  
en donde la bandeja extensible (20) incluye, además, un mecanismo de pivotaje configurado para inclinar selectivamente la bandeja extensible alrededor de un plano de pivotaje en un ángulo de inclinación con respecto al al menos un receptor fijo; y
- 10 un módulo (14) adaptador de fibra óptica acoplado a la bandeja extensible (20), en donde el módulo (14) adaptador de fibra óptica comprende un alojamiento (30) que incluye una primera y una segunda paredes laterales (26A, 26B) y un panel (24) del módulo adaptador que soporta una pluralidad de adaptadores de fibra óptica;  
caracterizado por que  
el panel (24) del módulo adaptador comprende una primera y una segunda superficies (40A, 40B) orientadas hacia delante que forman ángulo entre sí,  
el alojamiento (30) del módulo (14) adaptador de fibra óptica incluye, además, una cubierta (28) que abarca la primera y la segunda paredes laterales (26A, 26B) y un panel posterior (29) separado de la primera y la segunda superficies (40A, 40B) orientadas hacia delante, y  
que una pluralidad de adaptadores (22) de fibra óptica están montados en la primera y la segunda superficies (40A, 40B) orientadas hacia delante y una pluralidad de adaptadores (31) de fibra óptica están montados en el panel posterior (29), en donde en el interior del alojamiento (30) se proporcionan uno o más caminos ópticos de forma que los conectores de fibra óptica acoplados a los adaptadores (22) de fibra óptica montados en la primera y la segunda superficies (40A, 40B) orientadas hacia delante están enrutadas hacia un adaptador (31) de fibra óptica montado en el panel posterior (29).
- 25 2. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 1, en donde la primera superficie (40A) orientada hacia delante está alineada a lo largo de un primer eje longitudinal (41A), y la segunda superficie (40B) orientada hacia delante está alineada a lo largo de un segundo eje longitudinal (41B) que se corta con el primer eje longitudinal (41A).
- 30 3. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 2, en donde el primer eje longitudinal (41A) se corta con el segundo eje longitudinal (41B) en las proximidades de una línea central del alojamiento (30) paralela a la primera y segunda paredes laterales.
- 35 4. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 2, en donde el panel (24) del módulo adaptador incluye, además, una tercera superficie curvada hacia afuera (42A) en ángulo respecto a la primera superficie (41A) orientada hacia delante y que se extiende entre la primera superficie orientada hacia delante y la primera pared lateral.
5. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 4, en donde la tercera superficie (42A) curvada hacia afuera está alineada a lo largo de un tercer eje longitudinal que se corta con el primer eje longitudinal.
- 40 6. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 5, en donde el panel del módulo adaptador incluye, además, una cuarta superficie (42B) curvada hacia afuera alineada a lo largo de un cuarto eje longitudinal que se corta con el segundo eje longitudinal (41B) y que se extiende entre la segunda superficie orientada hacia delante y la segunda pared lateral.
- 45 7. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 6, en donde el panel (24) del módulo adaptador incluye, además, una quinta superficie (44) alineada a lo largo de un quinto eje longitudinal que se corta con el primer y segundo ejes longitudinales y conectada entre la primera superficie (41A) orientada hacia delante y la segunda superficie (41B) orientada hacia delante.
8. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 1, en donde el al menos un receptor fijo (72A, 72B) soporta un primer raíl deslizante configurado para extenderse transversalmente desde el al menos un receptor fijo, en donde la bandeja extensible está acoplada al al menos un receptor fijo (72A, 72B) mediante acoplamiento al primer raíl deslizante.
- 50 9. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 1 u 8, en donde el ángulo de inclinación es un ángulo entre aproximadamente uno (1°) y noventa (90°) grados.

10. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 8, en donde la bandeja extensible (20) está conectada a un segundo raíl deslizante que está conectado a y se extiende desde el primer raíl deslizante de tal modo que la bandeja extensible se puede extender selectivamente desde el al menos un receptor fijo y el primer raíl deslizante.
- 5 11. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 1 ó 10, en donde la bandeja extensible (20) se puede extender de forma selectiva e independiente desde el al menos un receptor fijo (72A, 72B) y el primer raíl deslizante.
12. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 1 ó 10, en donde la bandeja extensible (20) incluye un mecanismo de bloqueo situado a una distancia adyacente al mecanismo de pivotaje.
- 10 13. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 12, en donde la bandeja extensible (20) está configurada para ser inclinada de forma selectiva alrededor del plano de pivotaje en el ángulo de inclinación cuando se libera el mecanismo de bloqueo.
14. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 1, en donde los adaptadores (31) de fibra óptica que están montados en el panel trasero (29) comprenden al menos un adaptador multifibra dispuesto en el alojamiento (30) y acoplado ópticamente a la pluralidad de adaptadores (22) de fibra óptica que están montados en la primera y segunda superficies (40A, 40B) orientadas hacia delante a través de una pluralidad de caminos ópticos formados por una pluralidad de fibras ópticas dispuestas en el interior del alojamiento (30).
- 15 15. La bandeja del módulo adaptador de fibra óptica de la reivindicación 14, en donde una pluralidad de pares de fibra están formados por la pluralidad de fibras ópticas dispuestas en el interior del alojamiento (30), en donde al menos uno de la pluralidad de pares de fibra está interconectado con al menos dos de la pluralidad de caminos ópticos, no siendo inmediatamente adyacentes entre sí los al menos dos de la pluralidad de caminos ópticos seleccionados de la pluralidad de caminos ópticos.
- 20

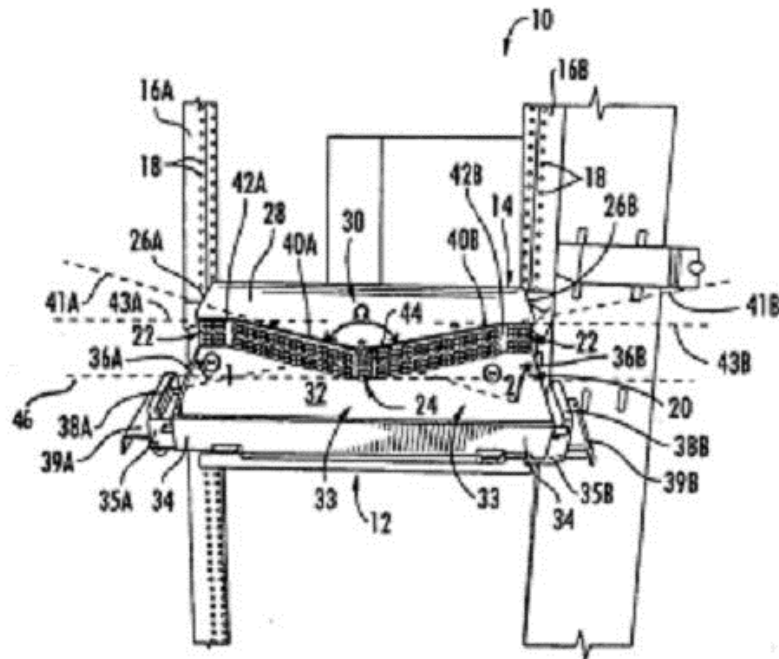


FIG. 1

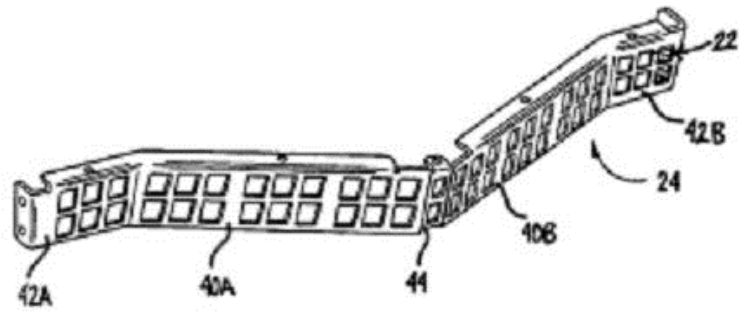


FIG. 2A

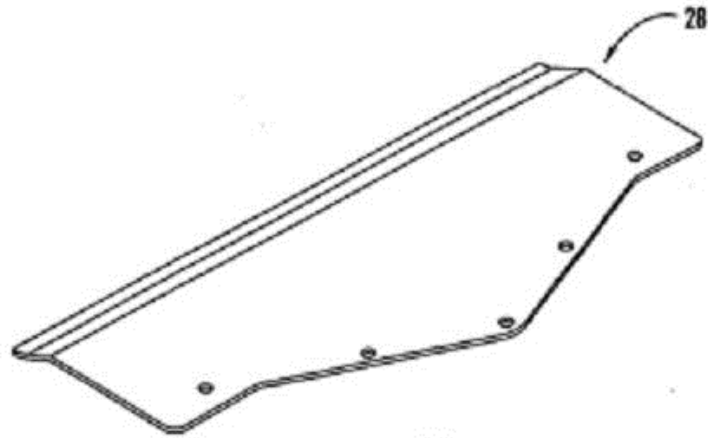


FIG. 2B

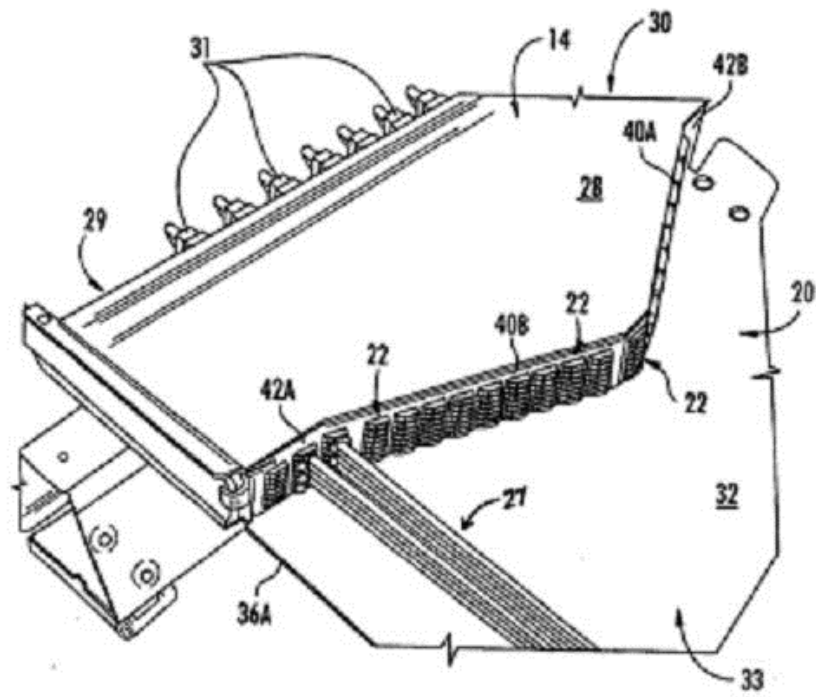


FIG. 3



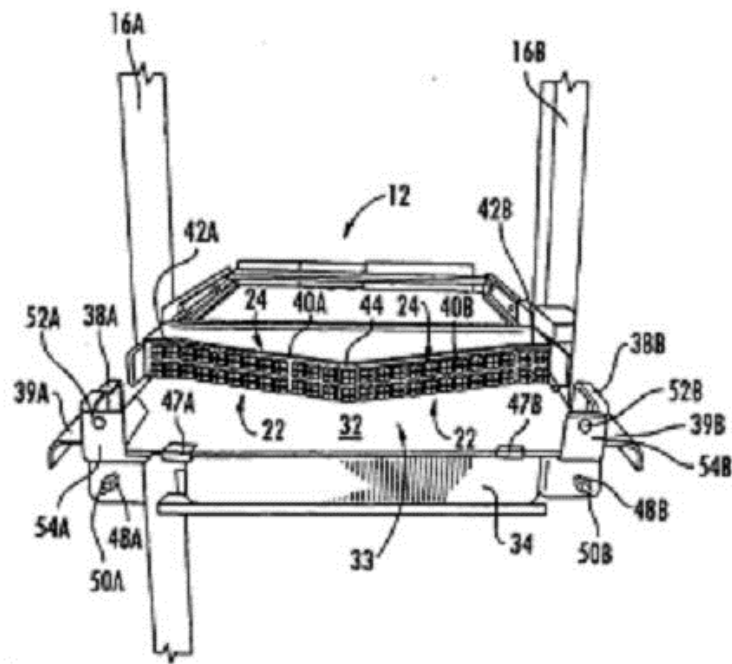


FIG. 4

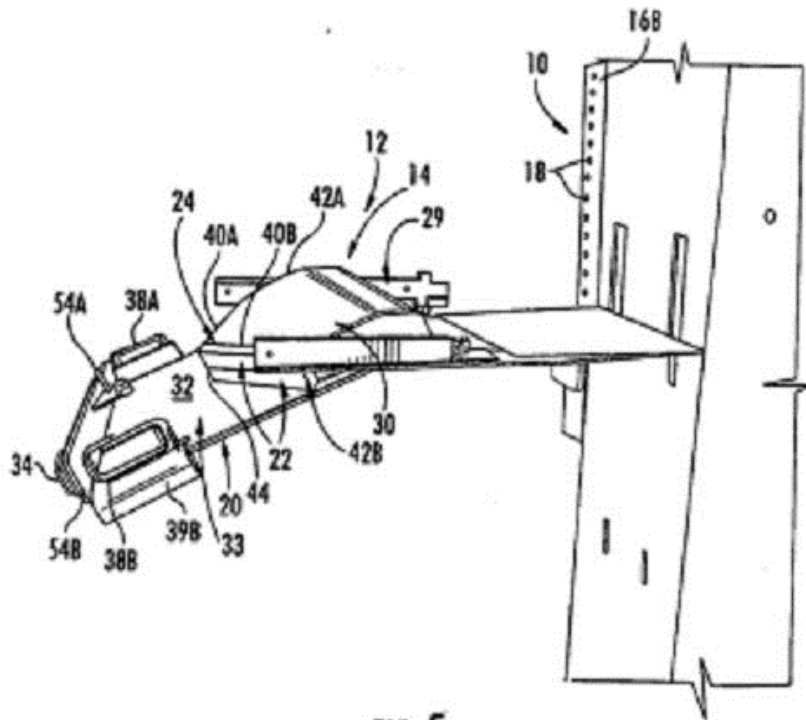
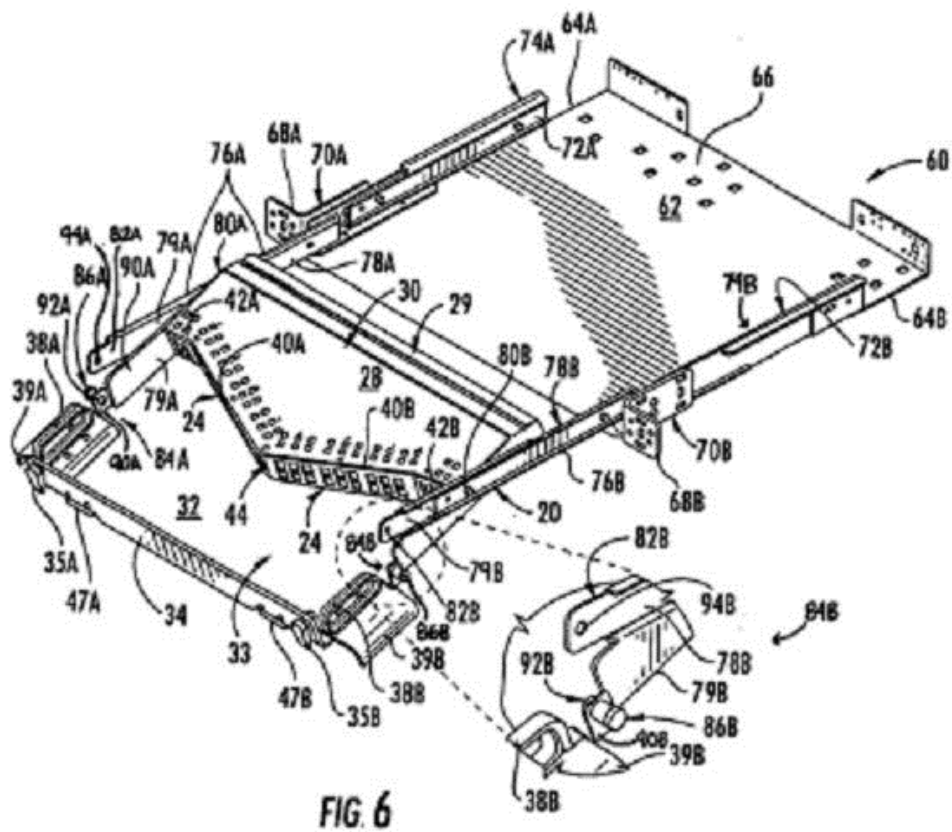


FIG. 5



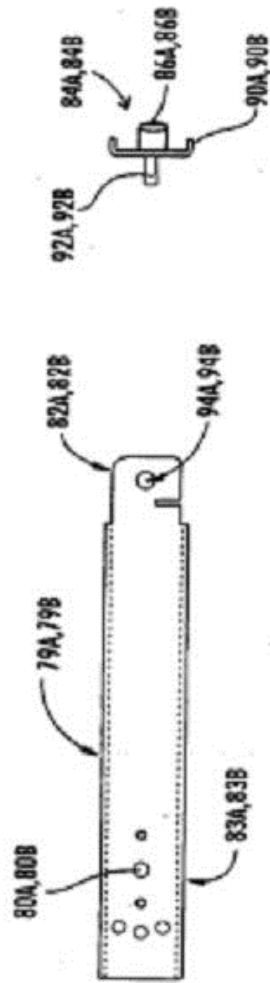


FIG. 7

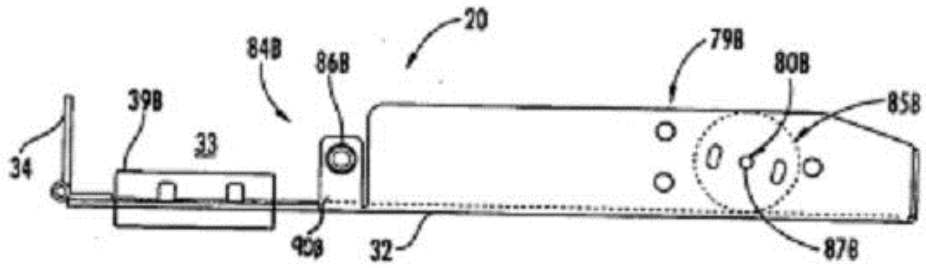


FIG. 8A

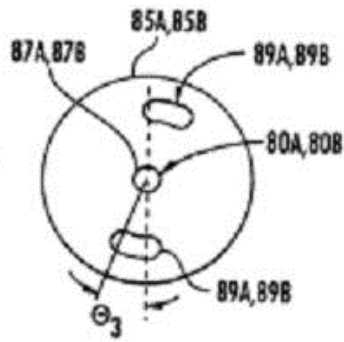


FIG. 8B

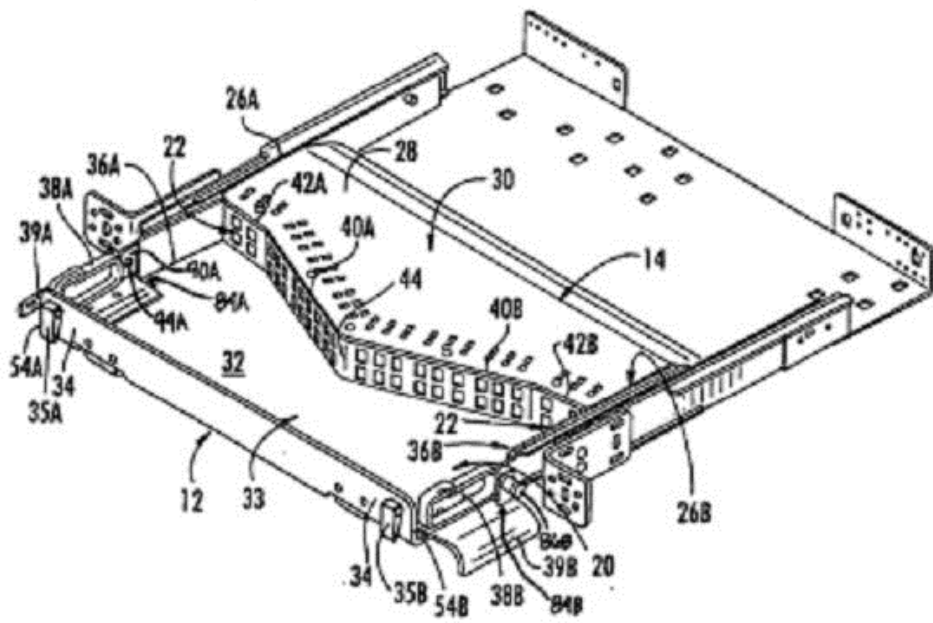


FIG. 9

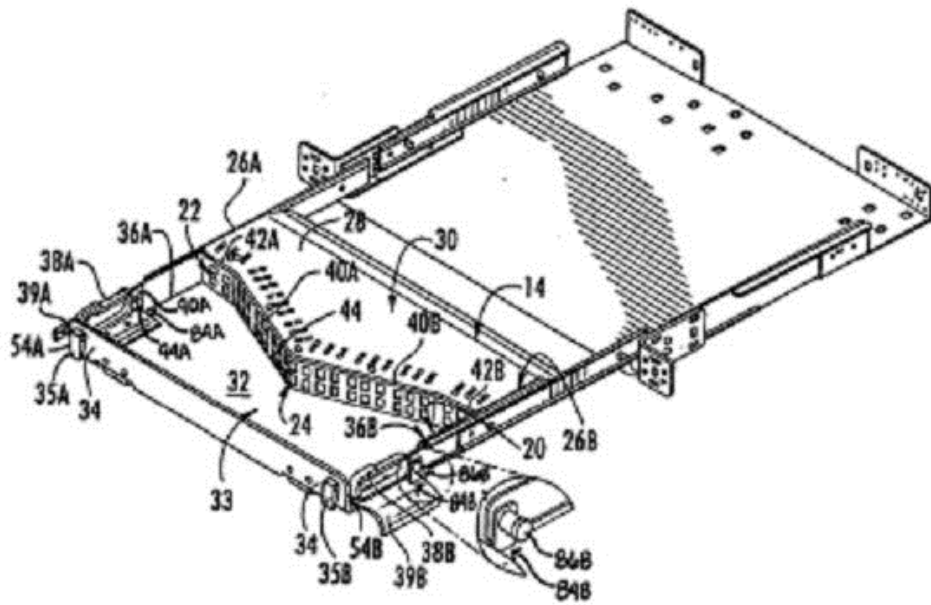
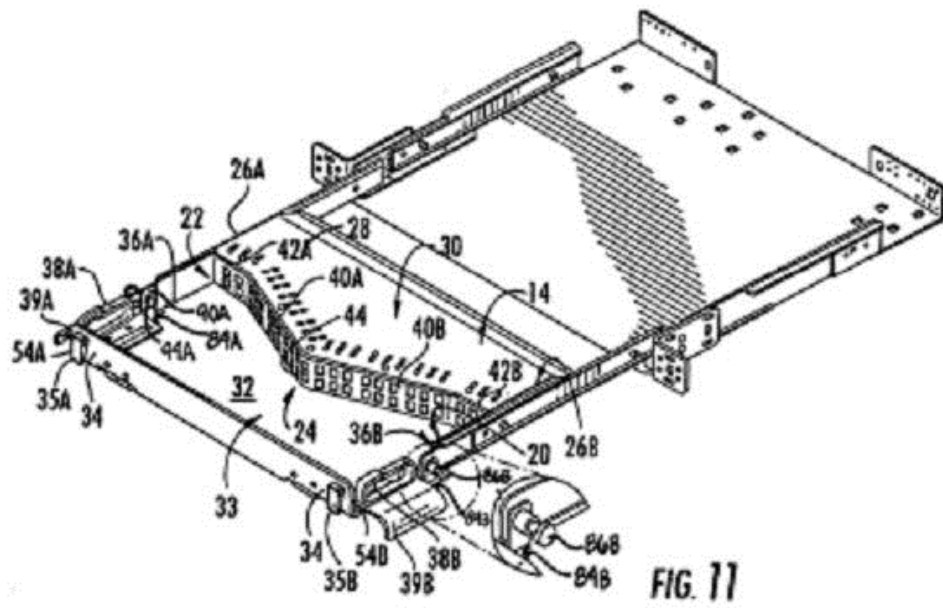
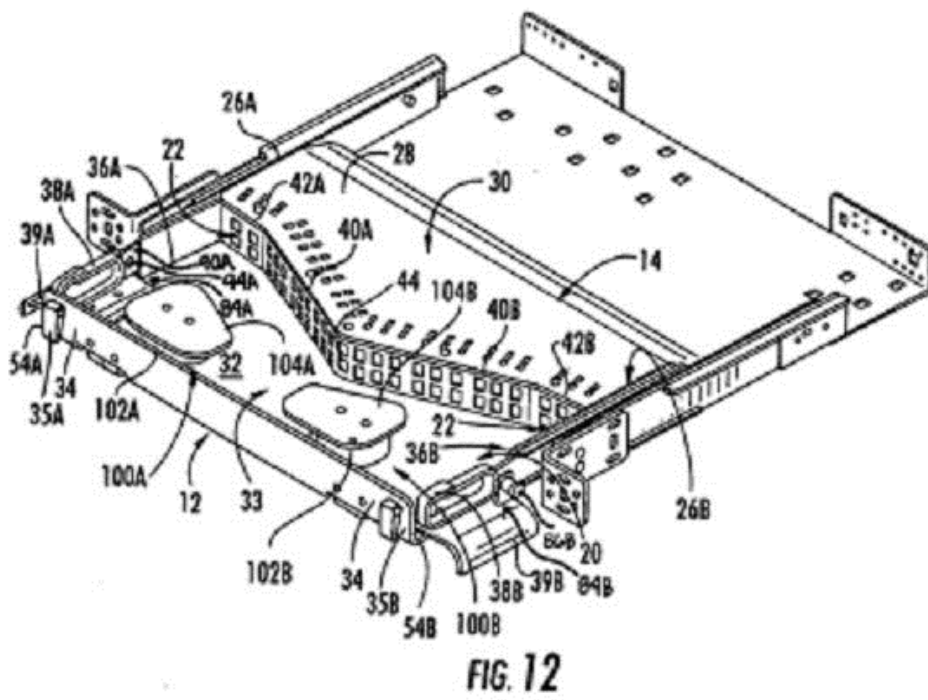


FIG. 10







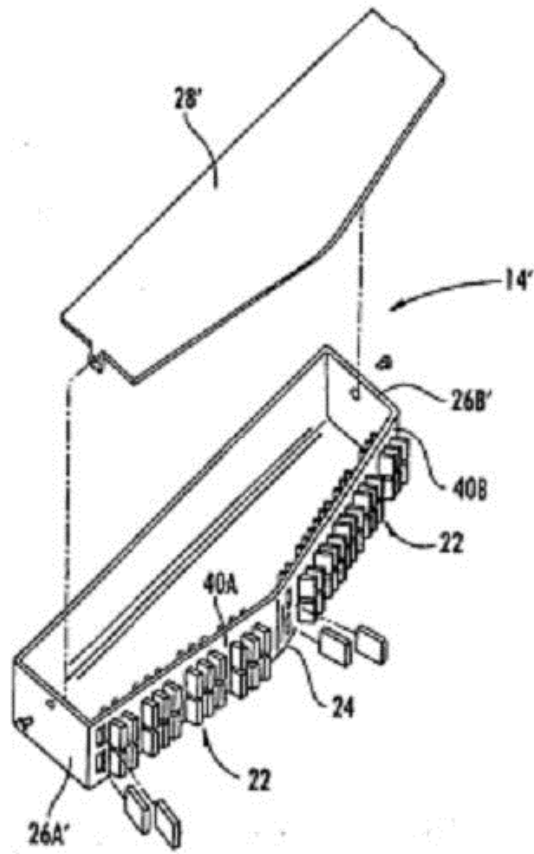


FIG. 13

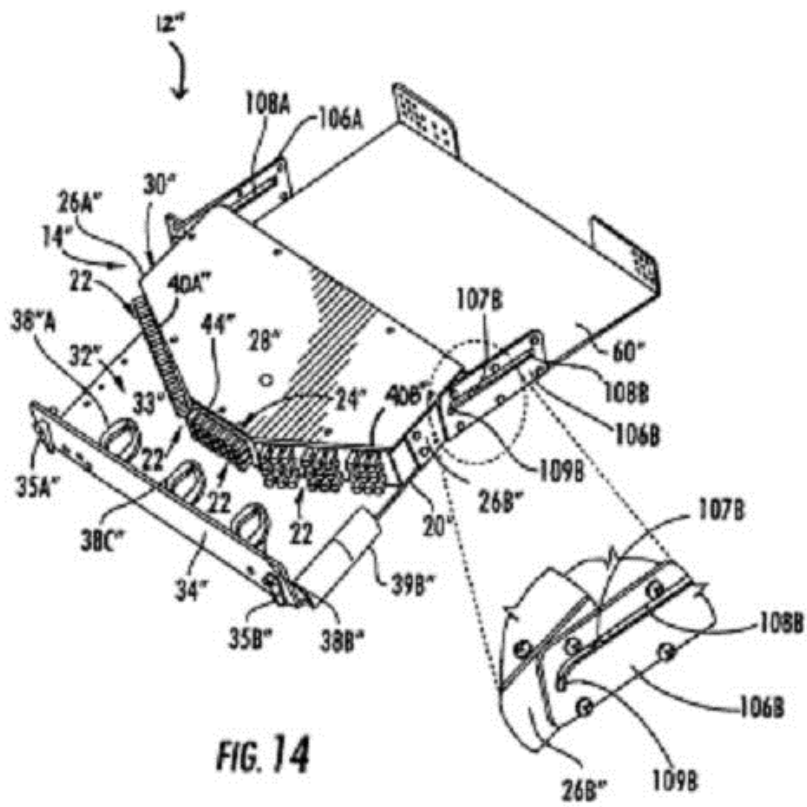


FIG. 14

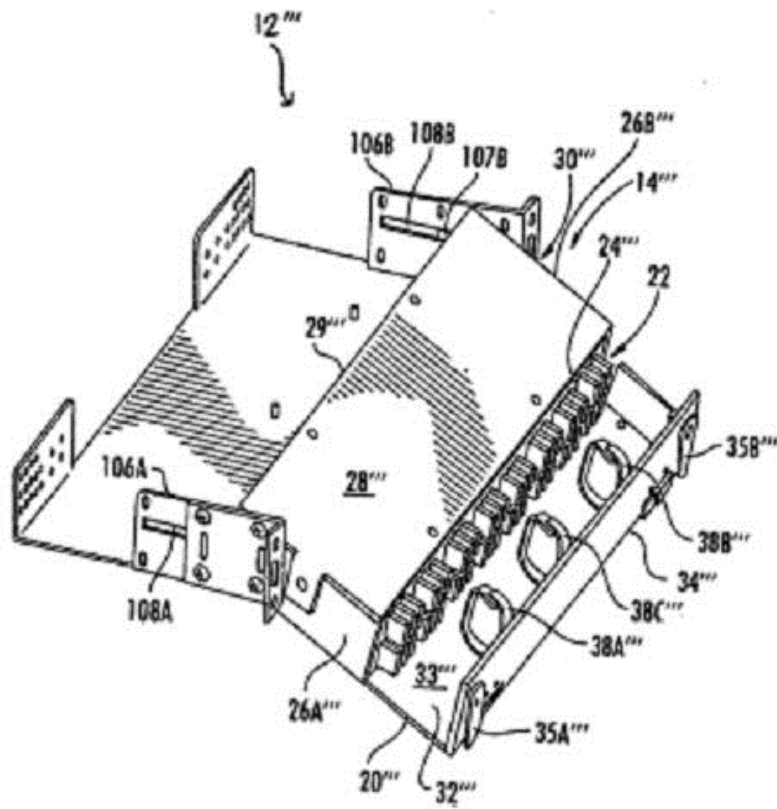


FIG. 15

PARES DERECHA A IZQUIERDA

- |   |          |    |         |
|---|----------|----|---------|
| 1 | AZUL     | 1  | NARANJA |
| 2 | VERDE    | 3  | MARRON  |
| 3 | PIZARRA  | 5  | BLANCO  |
| 4 | ROJO     | 7  | NEGRO   |
| 5 | AMARILLO | 9  | VIOLETA |
| 6 | ROSA     | 11 | AQUA    |
|   |          | 12 |         |

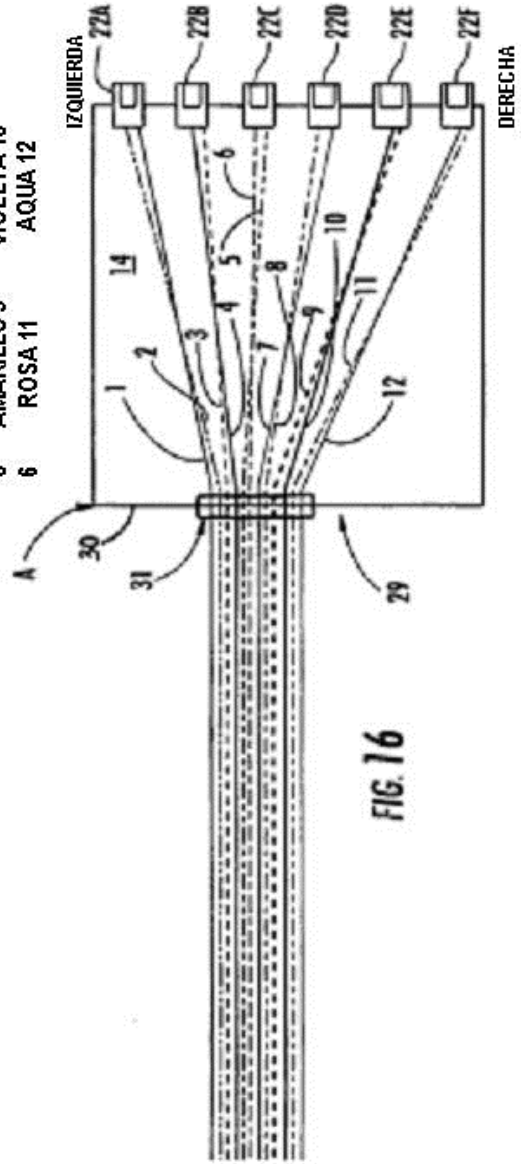


FIG. 16

PARES DERECHA A IZQUIERDA

- |   |         |    |          |
|---|---------|----|----------|
| 1 | AZUL    | 12 | AQUA     |
| 2 | NARANJA | 11 | ROSA     |
| 3 | VERDE   | 10 | VIOLETA  |
| 4 | MARRÓN  | 9  | AMARILLO |
| 5 | PIZARRA | 8  | NEGRO    |
| 6 | BLANCO  | 7  | ROJO     |

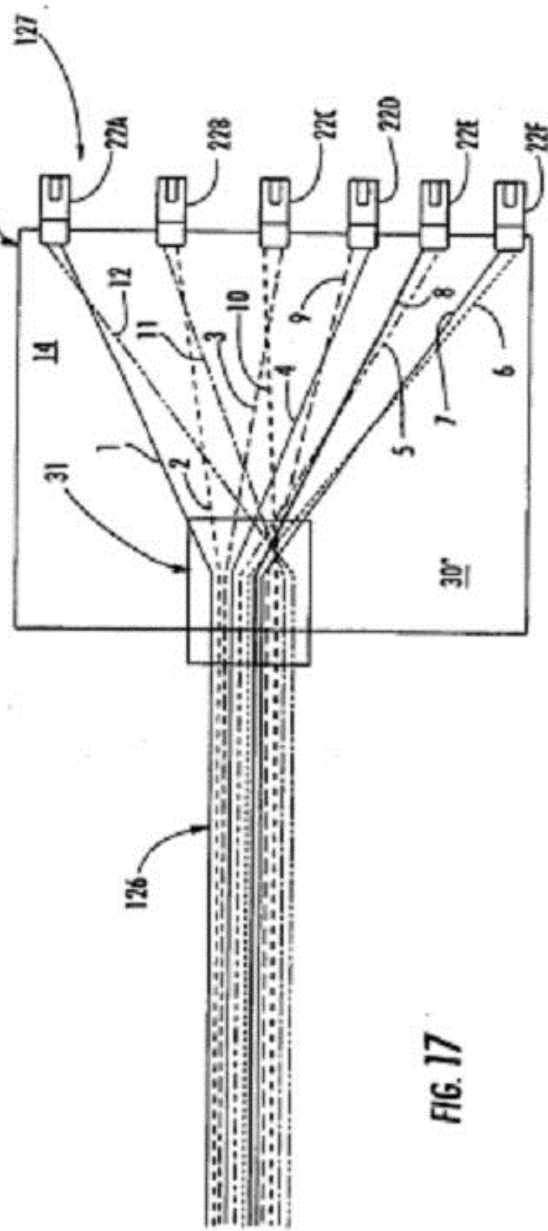


FIG. 17

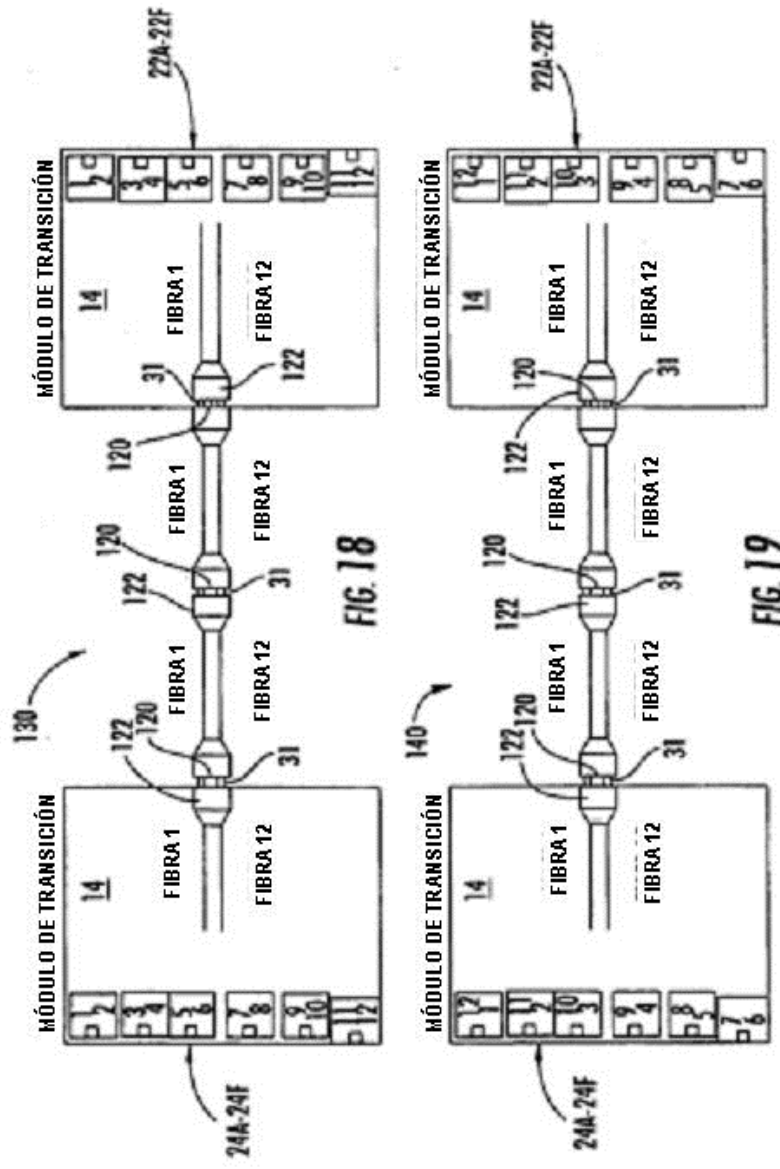


FIG. 18

FIG. 19