

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 019**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2008 PCT/US2008/002514**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2008 WO08106126**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2008 E 08726097 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2115512**

54 Título: **Bandejas de empalme de fibra óptica**

30 Prioridad:

28.02.2007 US 712168

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

09.05.2018

73 Titular/es:

**CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC
(100.0%)
800 17th Street NW
Hickory, NC 28601, US**

72 Inventor/es:

**CASTONGUAY, GUY;
CLAPP, DONNIE, R. JR.;
FRAZIER, BRENT M;
PREVRATIL, KARYNE P;
RODRIGUEZ, DIANA;
SIMS, STEVEN R y
WORKS, ANTWAN J**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 667 019 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

Bandejas de empalme de fibra óptica

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

- 5 La presente invención está relacionada con bandejas de empalme de fibra óptica, y más concretamente, con bandejas de empalme de fibra óptica que ofrecen tamaños, formas y/o funcionalidades novedosos.

Descripción de la técnica asociada

10 Los sistemas de datos y comunicación de fibra óptica utilizan bandejas de empalme y montajes de empalme en varios puntos a lo largo de una red de distribución. Por ejemplo, se puede utilizar un montaje de empalme para conectar cables drop (de bajada o segregación) a un cable express. Los cables drop pueden dirigirse a oficinas o viviendas individuales. El montaje de empalme suele constar de un bastidor con una tapa en uno o ambos extremos para definir una caja de empalmes. El bastidor está diseñado para recibir bandejas de empalme y almacenar el cable de fibra óptica distendido. El cable express tiene típicamente una envoltura que rodea una serie de de tubos buffer o express. Cada tubo express aloja típicamente una pluralidad de fibras ópticas, normalmente de seis a 15 aproximadamente doce. La envoltura del cable se pelará y se sellará alrededor de una abertura en la tapa de la caja de empalme. Algunos de los tubos se cortarán y se extenderán entre la tapa y las bandejas de empalme fijadas al bastidor. Otros tubos exprés pueden permanecer sin ser cortados y pasarán en un bucle alrededor del bastidor y volverán a la tapa.

20 Las bandejas de empalme tienen típicamente organizadores de empalme que comprenden uno o más soportes de empalme para sujetar los empalmes que conectan las fibras ópticas individuales como, por ejemplo, fibras de los tubos express, a fibras de cables drop. Una bandeja de empalme de la técnica anterior puede comprender un organizador de empalmes con múltiples soportes de empalme adaptados para recibir selectivamente un empalme que conecta ópticamente una primera fibra óptica y una segunda fibra óptica. El empalme se puede realizar mediante cualquier técnica de empalme convencional como, por ejemplo, empalme mecánico o empalme por fusión. 25 Para empalmar y realizar otras manipulaciones relacionadas con las fibras ópticas, la reserva de fibra óptica se encuentra típicamente fácilmente disponible, por ejemplo, para permitir que las fibras se coloquen adecuadamente para el empalme y/o para colocar el empalme en el soporte de empalme sin curvar ninguna porción de la fibra óptica más allá del radio mínimo de curvatura de la fibra óptica (lo que podría dar lugar a la degradación del rendimiento y/o un fallo de la fibra óptica). Las bandejas de empalme convencionales proporcionan típicamente una capacidad de 30 almacenamiento distendido en el interior del perímetro de la bandeja de empalme, en el que las fibras ópticas se arrollan varias veces contra la superficie interna de la pared lateral y/o posiblemente contra un dispositivo de retención como, por ejemplo, el borde sobresaliente que se proyecta hacia el interior desde las paredes laterales de la bandeja de empalme. Dichas bandejas de empalme definen una cierta cantidad de superficie y volumen para proporcionar a las fibras ópticas el espacio deseado de almacenamiento distendido con el radio de curvatura 35 requerido.

En consecuencia, existe una necesidad de bandejas de empalme y/o montajes de empalme que definan un área y un volumen generalmente menor por al menos razones de reducción de costes de material, manipulación más fácil del hardware y/o estética mejorada. Además, existe una necesidad de bandejas de empalme que permitan un acceso conveniente a una cantidad suficiente de fibra de reserva, así como que la bandeja de empalme se instale en 40 una variedad de ubicaciones y/u orientaciones.

Los documentos US 2005/123261, US 6 192 180 y EP 1 203 974 divulgan bandejas de empalme de acuerdo con la técnica anterior.

Breve resumen de la invención

45 Los diversos modos de realización de la presente invención abordan las necesidades descritas más arriba y consiguen otras ventajas proporcionando bandejas de empalme que definen áreas y/o volúmenes generalmente más pequeños, además de una funcionalidad mejorada como, por ejemplo, un espacio de almacenamiento distendido mejorado.

La presente invención proporciona una bandeja de empalme para alojar al menos un empalme de dos o más fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1. La bandeja de empalme está adaptada para proporcionar fibras ópticas con almacenamiento distendido tanto cuando la cubierta define una posición abierta como cuando la cubierta define una posición cerrada. 50

Algunos modos de realización adicionales de la presente invención proporcionan características adicionales que mejoran el tamaño y/o la funcionalidad de las bandejas de empalme y/o los montajes de empalme.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

Habiendo descrito de este modo en términos generales la invención, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no se han ilustrado necesariamente a escala y pretenden ser ilustrativos y no limitativos, en los que:

5 la FIG. 1 es una vista en perspectiva de una bandeja de empalme de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, que ilustra un dispositivo para guiar la fibra óptica proporcionado en una superficie exterior de la cubierta de la bandeja de empalme;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva de la bandeja de empalme similar a la del modo de realización de la FIG. 1, que muestra la cubierta en una posición parcialmente abierta, en donde la superficie interior de la cubierta incluye un dispositivo para guiar la fibra óptica;

10 la FIG. 3 es una vista en perspectiva de la bandeja de empalme de la FIG. 2, que muestra la cubierta en una posición abierta;

la FIG. 4 es una vista en perspectiva de la bandeja de empalme de la FIG. 2, que muestra la bandeja de empalme unida a una pared posterior de un terminal drop de fibra ("FDT") de acuerdo con algunos modos de realización de la presente invención;

15 la FIG. 5 es una vista en perspectiva de un montaje de empalme comparativo no amparado por las reivindicaciones, que muestra una bandeja de empalme extraíble dentro del montaje de empalme;

la FIG. 6 es una vista esquemática frontal del montaje de empalme de la FIG. 5;

la FIG. 7 es una vista esquemática inferior del montaje de empalme de la FIG. 5;

la FIG. 8 es una vista en perspectiva del montaje de empalme de la FIG. 5;

la FIG. 9 es otra vista esquemática frontal del montaje de empalme de la FIG. 5;

20 la FIG. 10 es otra vista esquemática inferior del montaje de empalme de la FIG. 5;

la FIG. 11 es una vista en perspectiva de la bandeja de empalme del montaje de empalme de la FIG. 5;

la FIG. 12 es una vista esquemática frontal de la bandeja de empalme del montaje de empalme de la FIG. 5;

la FIG. 13 es una vista esquemática lateral de la bandeja de empalme del montaje de empalme de la FIG. 5;

25 la FIG. 14 es una vista esquemática frontal detallada de la bandeja de empalme del montaje de empalme de la FIG. 5, que muestra el guiado de fibra de las fibras ópticas empalmadas;

la FIG. 15 es una vista esquemática frontal de la base y la cubierta del montaje de empalme de la FIG. 5; y

la FIG. 16 es una vista en perspectiva de la base y la cubierta del montaje de empalme de la FIG. 5.

Descripción detallada de la invención

30 A continuación, se describirá la presente invención de forma más completa haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en donde se muestran algunos, pero no todos los modos de realización de la invención. Por supuesto, la invención se puede materializar de muchas formas diferentes y no se debe entender que se limita a los modos de realización que se exponen en la presente solicitud; más bien, estos modos de realización se proporcionan con el fin de que esta divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables. Aunque los equipos y métodos para realizar empalmes de fibras ópticas microestructuradas se describen y se ilustran en los dibujos adjuntos en relación con tipos concretos de bandejas de empalme y montajes de empalme, se considera que la funcionalidad de los diversos equipos y métodos se puede aplicar a cualesquiera bandejas de empalme y montajes de empalme actualmente conocidos o ideados de aquí en adelante en los que se desea dotar de empalmes de fibras ópticas. A lo largo de esta divulgación, los números similares se refieren a elementos similares.

40 Haciendo referencia a las FIG. 1-16, se ilustran una bandeja de empalme y un montaje de empalme de acuerdo con ciertos modos de realización de la presente invención. Tal como se describe más abajo de forma más completa, estas bandejas y montajes de empalme se describen incluyendo fibras ópticas microestructuradas; sin embargo, algunos modos de realización adicionales de la presente invención incluyen bandejas y montajes de empalme adaptados para ser utilizados con otro tipo de fibras ópticas. Además, mientras que el modo de realización ilustrado incluye bandejas y montajes de empalme para ser utilizados con terminales drop de fibra ("FDT"), algunos modos de realización adicionales de la presente invención incluyen bandejas de empalme adaptadas para ser utilizadas en puntos alternativos de acceso a la red y para otras partes de la red de fibra óptica con el fin de conectar ópticamente cualesquiera fibras en la red de fibra óptica. Por otra parte, aunque en esta solicitud de patente no se indican dimensiones, las bandejas de empalme de ciertos modos de realización de la presente invención incluyen muchas de las características dimensionales, funcionales, de diseño y de otro tipo propias de las bandejas de empalme

divulgadas en la Solicitud de Patente de los EE. UU. con el Núm. de Serie 11/595.723 presentada el 9 de noviembre de 2006, subrogada a la presente.

5 Considerando ahora el modo de realización de las FIG. 1-4, se proporciona una bandeja de empalme 10 para alojar al menos un empalme de dos o más fibras ópticas 12 y 14. La bandeja de empalme 10 comprende una base 16 y una cubierta 18 unida de forma giratoria a la base para definir selectivamente una posición abierta (FIG. 3) y una posición cerrada (FIG. 1). La bandeja de empalme 10 incluye una pluralidad de soportes de empalme 20 como, por ejemplo, los doce soportes de empalme del modo de realización ilustrado, unidos a la base 16 de la bandeja de empalme. La bandeja de empalme 10 incluye un organizador de empalmes 22 que define los soportes de empalme 20 y, en algunos modos de realización de la presente invención, el organizador de empalmes está montado de forma giratoria en la base de la bandeja de empalme. Los soportes de empalme 20 están adaptados para recibir selectivamente un empalme 24 que conecta ópticamente una primera fibra óptica 12 y una segunda fibra óptica 14. Mientras que la bandeja de empalme 10 que se ilustra incluye soportes de empalme 20 adaptados para alojar un solo empalme de dos fibras individuales, las bandejas de empalme de algunos modos de realización adicionales de la presente invención incluyen soportes de empalme adaptados para alojar empalmes de fibras en cinta (múltiples fibras) y/o para alojar múltiples empalmes de fibras individuales en una orientación generalmente vertical o diferente.

10 La bandeja de empalme 10 incluye además al menos un dispositivo 26 para guiar la fibra óptica provisto en la superficie interior (superficie que mira generalmente hacia la base cuando la cubierta define la posición cerrada) de la cubierta 18 de la bandeja de empalme. El dispositivo 26 guía de fibra óptica incluye pestañas acodadas hacia el interior (no numeradas) que se extienden desde los lados de la cubierta 18 y/o desde protuberancias de la cubierta que pueden o no estar curvadas, para dirigir la fibra guiada. Las pestañas acodadas hacia el interior permiten que la fibra óptica de reserva, que se desea proporcionar como ayuda durante el proceso de empalme propiamente dicho (ya sea empalme por fusión, empalme mecánico o de otro tipo), se guíe de forma apropiada por el técnico antes del empalme, quede sujeta de forma segura cuando el técnico no está utilizando la bandeja de empalme, y sea cómodamente accesible por un técnico. Algunos modos de realización adicionales de la presente invención incluyen estructuras alternativas para el dispositivo guía de fibra, las cuales incluyen, sin limitaciones, superficies curvas, bobinas, separadores y otros dispositivos para guiar la fibra.

15 La bandeja de empalme 10 está adaptada para proporcionar almacenamiento distendido para una o ambas fibras ópticas 12 y 14 tanto cuando la cubierta 18 define una posición abierta como cuando la cubierta define una posición cerrada. Aunque la cubierta 18 se ilustra rotando desde la posición cerrada a la posición abierta (o viceversa), algunos modos de realización adicionales de la presente invención incluyen cubiertas que se abren o cierran deslizando la cubierta, levantando la cubierta o moviendo la cubierta de una forma no giratoria.

20 Tal como se muestra en las FIG. 1-3, en la base 18 y en la superficie exterior 30 de la cubierta 16 se proporcionan dispositivos adicionales 26 guía de fibra con el fin de proporcionar almacenamiento distendido adicional para las fibras ópticas 12 y 14. Sin embargo, para proporcionar almacenamiento distendido algunos modos de realización adicionales de la presente invención incluyen pocos y/o alternativos dispositivos guía de fibra. La bandeja de empalme 10 del modo de realización que se ilustra también define lados longitudinales 32 y lados transversales 34 generalmente perpendiculares a los lados longitudinales. Los soportes de empalme 20 definen ejes generalmente alineados con los lados longitudinales 32. La cubierta 18 está unida de forma giratoria a un lado transversal 34 de la base 16 mediante un elemento bisagra 36. El elemento bisagra 36 se ha fijado de forma giratoria a la base 16 y la cubierta 18 se ha fijado de forma giratoria al elemento bisagra, de manera que la posición abierta de la cubierta comprende la base y la cubierta en una relación generalmente paralela, tal como se ilustra en la FIG. 3. Algunos otros modos de realización adicionales de la presente invención comprenden dispositivos alternativos para abrir y cerrar la bandeja de empalme.

25 La presente invención también proporciona métodos para empalmar dos o más fibras ópticas. Se proporciona una bandeja de empalme que comprende una base y una cubierta, y la cubierta se abre respecto a la base. Se empalma una primera fibra óptica con una segunda fibra óptica para definir un empalme que se sitúa dentro de un soporte de empalme unido a la base de la bandeja de empalme. La reserva de la primera fibra óptica y/o la segunda fibra óptica se guían a lo largo de al menos un dispositivo guía de fibra óptica provisto en la cubierta de la bandeja de empalme. A continuación, la cubierta se cierra para albergar de forma segura la reserva de fibra óptica.

30 Tal como se muestra en la FIG. 4, la bandeja de empalme de las FIG. 1-3 se puede insertar en un terminal drop 40 de fibra ("FDT") del tipo descrito en la Solicitud de Patente de los EE. UU. presentada de forma concurrente titulada "Fiber Optic Drop Terminals for Multiple Dwelling Units (Terminales Drop de Fibra Óptica para Edificios de Múltiples Viviendas)" subrogada al presente cesionario. Algunos otros modos de realización adicionales de la presente invención incluyen bandejas de empalme adaptadas para ser utilizadas en cajas de fibra óptica adicionales y/o alternativas que se pueden utilizar en cualquier ubicación con una red de fibra óptica.

35 Considerando ahora el montaje de empalme 50 de las FIG. 5-16, el montaje de empalme está adaptado para ser utilizado como FDT para redes de fibra óptica que no incluyen cables de distribución y/o cables drop conectorizados. El montaje de empalme 50 está adaptado para ser utilizado dentro de un edificio de múltiples viviendas ("MDU") con el fin de conectar ópticamente una o más fibras ópticas de un cable de distribución a una o más fibras ópticas de

cables drop. El montaje de empalme comprende una base 52 y una cubierta 54 fijada de forma giratoria a la base para definir selectivamente una posición abierta y una posición cerrada. Una bandeja de empalme 56 comprende una pluralidad de soportes de empalme 58 unidos a la bandeja de empalme. Tal como se ha descrito más arriba, los soportes de empalme 58 están adaptados para recibir selectivamente un empalme que conecta ópticamente una fibra óptica del cable de distribución a una fibra óptica del cable drop. La bandeja de empalme 56 está unida a la base 52 del montaje de empalme 50, e incluye un dispositivo 60 guía de fibra óptica asociado a la bandeja de empalme. La base 52 del montaje de empalme 50 incluye al menos un dispositivo 62 guía de cable. El montaje de empalme 50 de las FIG. 5-16 está adaptado para ser utilizado con fibras ópticas microestructuradas, las cuales se describen de forma más completa más abajo.

Haciendo referencia ahora a la bandeja de empalme 56 que se ilustra en las FIG. 11-14, la bandeja de empalme incluye una pluralidad de orificios 64 que reciben selectivamente dispositivos de relajación de tensión (no se muestran) para las fibras ópticas empalmadas. Los dispositivos de relajación de tensión incluyen bridas de cable para enrollarse alrededor de un cable o fibra y clavijas para conectar las bridas de los cables a los orificios 64. Algunos modos de realización adicionales incluyen dispositivos de relajación de tensión alternativos. Tal como se muestra también en las FIG. 11-14, la bandeja de empalme 56 incluye una serie de elementos de retención 66 para proporcionar una sujeción segura de la bandeja de empalme dentro del montaje de empalme, permitiendo al mismo tiempo una extracción y/o inserción convenientes de/en el montaje de empalme 50.

La base 52 del montaje de empalme incluye una pluralidad de aberturas 68a y 68b a lo largo de la superficie inferior de la base para el paso del/de los cable(s) de distribución (aberturas 68a) y cables drop (aberturas 68b). Las aberturas 68b, tal como se muestra en las FIG. 15 y 16, incluye puertos de entrada de tipo lengüeta para ayudar a retener los cables drop insertados en el montaje de empalme. La base 52 incluye, además, un dispositivo 62 guía de cable que comprende una pluralidad de divisores paralelos 70 con pestañas 72 que se extienden generalmente de forma ortogonal desde los divisores, de tal modo que los cables drop pueden ser convenientemente guiados a través del, y sujetos de manera segura por, el dispositivo guía de cable. Por último, tal como se muestra en las FIG. 5-9, el montaje de empalme 50 incluye una base 52 y una cubierta 54 que definen un perímetro poligonal que comprende al menos cinco caras laterales. Aún otros modos de realización adicionales incluyen formas, diseño y características adicionales y/o alternativas para proporcionar un empalme y almacenamiento distendido convenientes para las fibras ópticas.

Varios modos de realización de la presente invención están adaptados para incluir fibras ópticas con resistencia a la curvatura. Un ejemplo de fibra óptica con resistencia a la curvatura es una fibra óptica microestructurada que tiene una sección de núcleo y una capa de revestimiento que rodea a la sección de núcleo, comprendiendo la capa de revestimiento una sección anular que contiene poros compuesta por poros dispuestos de forma no periódica de tal modo que la fibra óptica es capaz de transmisión monomodo en una o más longitudes de onda en uno o más rangos operativos de longitud de onda. La sección del núcleo y la capa de revestimiento proporcionan una resistencia mejorada a la curvatura, y una operación monomodo en longitudes de onda preferiblemente mayores o iguales que 1500 nm, en algunos modos de realización también mayores que aproximadamente 1310 nm, en otros modos de realización también mayores que 1260 nm. Las fibras ópticas proporcionan un campo de modo en una longitud de onda de 1310 nm preferiblemente superior a 8,0 micras, más preferiblemente entre aproximadamente 8,0 y 10,0 micras. En los modos de realización preferidos, la fibra óptica que se divulga en la presente solicitud es, por consiguiente, una fibra óptica para transmisión monomodo.

En algunos modos de realización de la presente invención, las fibras ópticas microestructuradas que se divulgan en la presente solicitud comprenden una sección de núcleo dispuesta alrededor de una línea central longitudinal y una capa de revestimiento que rodea la sección de núcleo, comprendiendo la capa de revestimiento una sección anular con poros dispuestos de forma no periódica, en donde la sección anular con poros tiene una anchura radial máxima inferior a 12 micras, la sección anular con poros tiene una parte de superficie regional vacía inferior al aproximadamente 30 por cien, y los poros dispuestos de forma no periódica tienen un diámetro medio inferior a 1550 nm.

Por "disposición no periódica" o "distribución no periódica" se entiende que, cuando se toma una sección transversal (como, por ejemplo, una sección transversal perpendicular al eje longitudinal) de la fibra óptica, los poros dispuestos de forma no periódica se distribuyen de forma aleatoria o no periódica a través de una parte de la fibra. Las secciones transversales similares correspondientes a diferentes puntos a lo largo de la longitud de la fibra mostrarán diferentes patrones de poros en cada sección transversal, es decir, diversas secciones transversales tendrán patrones de poros diferentes, en donde las distribuciones de los poros y los tamaños de los poros no coinciden. Es decir, los poros no son periódicos, esto es, no se encuentran dispuestos de forma periódica en el interior de la estructura de la fibra. Estos poros se estiran (alargan) a lo largo de la longitud (esto es, en dirección generalmente paralela al eje longitudinal) de la fibra óptica, pero no se extienden sobre toda la longitud de la fibra completa para las longitudes típicas de la fibra de transmisión.

Para una variedad de aplicaciones, es deseable que los poros se formen de tal forma que más de aproximadamente el 95% de, y preferiblemente todos, los poros muestren un tamaño medio de poro en el revestimiento para la fibra óptica que sea inferior a 1550 nm, más preferiblemente inferior a 775 nm, más preferiblemente inferior a 390 nm. Igualmente, es preferible que el diámetro máximo de los poros en la fibra sea inferior a 7000 nm, más

preferiblemente inferior a 2000 nm, y aún más preferiblemente inferior a 1550 nm, y lo más preferiblemente inferior a 775 nm. En algunos modos de realización, las fibras que se divulgan en la presente solicitud tienen menos de 5000 poros, en algunos modos de realización incluso menos de 1000 poros, y en otros modos de realización el número total de poros es inferior a 500 poros en una sección transversal perpendicular de fibra óptica dada. Desde luego, las fibras más preferidas mostrarán combinaciones de estas características. Así, por ejemplo, un modo de realización particularmente preferido de fibra óptica tendría menos de 200 poros en la fibra óptica, teniendo los poros un diámetro máximo inferior a 1550 nm y un diámetro medio inferior a 775 nm, aunque se pueden conseguir fibras ópticas útiles y resistentes a la curvatura mediante un número mayor de poros. El número de poros, el diámetro medio, el diámetro máximo y el porcentaje de superficie total sin poros se pueden calcular con la ayuda de un microscopio electrónico de barrido que tenga un aumento de aproximadamente 800X y un software de análisis de imágenes como, por ejemplo, ImagePro, disponible a través de Media Cybernetics, Inc. de Silver Spring, Maryland, EE. UU.

Las fibras ópticas que se divulgan en la presente solicitud pueden incluir o no germanio o flúor también para regular el índice de refracción del núcleo y/o el revestimiento de la fibra óptica, pero también se pueden evitar estos dopantes en la sección anular intermedia y, en su lugar, se pueden utilizar los poros (en combinación con cualquier gas o gases que se puedan almacenar en el interior de los poros) para regular la forma en la que la luz es guiada a través del núcleo de la fibra. La sección que contiene los poros puede estar formada por silicio no dopado (puro), evitándose totalmente de este modo la utilización de cualquier dopante en la sección que contiene los poros, para conseguir un índice de refracción reducido, o la sección que contiene los poros puede estar formada por silicio dopado, por ejemplo, silicio dopado con flúor con una pluralidad de poros.

En un conjunto de modos de realización, la sección del núcleo incluye silicio dopado para proporcionar un índice de refracción positivo respecto al silicio puro, por ejemplo, silicio dopado con germanio. La sección del núcleo está preferiblemente libre de poros. En algunos modos de realización, la sección de núcleo comprende un núcleo formado por un único segmento que tiene un índice de refracción positivo máximo respecto al silicio puro Δ_1 en %, y el segmento único del núcleo se extiende desde la línea central hasta un radio R1. En un conjunto de modos de realización, $0,30\% < \Delta_1 < 0,40\%$, y $3,0 \mu\text{m} < R1 < 5,0 \mu\text{m}$. En algunos modos de realización, el segmento único del núcleo tiene un perfil de índice de refracción con forma de alfa, en donde alfa es 6 o más, y en algunos modos de realización alfa es 8 o más. En algunos modos de realización, la sección anular interior sin poros se extiende desde la sección del núcleo hasta un radio R2, en donde la sección anular interior sin poros tiene una anchura radial W12 igual a $R2 - R1$, y W12 es mayor que $1 \mu\text{m}$. El radio R2 es preferiblemente mayor que $5 \mu\text{m}$, más preferiblemente mayor que $6 \mu\text{m}$. La sección anular intermedia que contiene poros se extiende radialmente hacia el exterior desde R2 hasta un radio R3, y tiene una anchura radial W23 igual a $R3 - R2$. La sección anular externa 186 se extiende radialmente hacia el exterior desde R3 hasta un radio R4. El radio R4 es el radio externo de la porción de silicio de la fibra óptica. A la superficie externa de la porción de silicio de la fibra óptica se pueden aplicar uno o más recubrimientos, comenzando en R4, el diámetro externo o la periferia externa de la parte de vidrio de la fibra. La sección del núcleo y la sección del revestimiento están compuestas preferiblemente por silicio. La sección del núcleo es preferiblemente de silicio dopado con uno o más dopantes. Preferiblemente, la sección del núcleo carece de poros. La sección que contiene poros tiene un radio interior R2 que no excede los $20 \mu\text{m}$. En algunos modos de realización, R2 no es inferior a $10 \mu\text{m}$ ni mayor que $20 \mu\text{m}$. En otros modos de realización, R2 no es inferior a $10 \mu\text{m}$ ni mayor que $18 \mu\text{m}$. En otros modos de realización, R2 no es inferior a $10 \mu\text{m}$ ni mayor que $14 \mu\text{m}$. De nuevo, aunque no está limitada a ninguna anchura particular, la sección que contiene poros tiene una anchura radial W23 que no es inferior a $0,5 \mu\text{m}$. En algunos modos de realización, W23 no es inferior a $0,5 \mu\text{m}$ ni mayor que $20 \mu\text{m}$. En otros modos de realización, W23 no es inferior a $2 \mu\text{m}$ ni mayor que $12 \mu\text{m}$. En otros modos de realización, W23 no es inferior a $2 \mu\text{m}$ ni mayor que $10 \mu\text{m}$.

Se puede fabricar dicha fibra para que tenga un corte de fibra inferior a 1400 nm, más preferiblemente inferior a 1310 nm, una pérdida inducida de macrocurvatura de 20 mm a 1550 nm inferior a 1 dB/vuelta, preferiblemente inferior a 0,5 dB/vuelta, aún más preferiblemente inferior a 0,1 dB/vuelta, todavía más preferiblemente inferior a 0,05 dB/vuelta, incluso más preferiblemente inferior a 0,03 dB/vuelta, y aún más preferiblemente inferior a 0,02 dB/vuelta, una pérdida inducida por macrocurvatura de 12 mm a 1550 nm inferior a 5 dB/vuelta, preferiblemente inferior a 1 dB/vuelta, más preferiblemente inferior a 0,5 dB/vuelta, todavía más preferiblemente inferior a 0,2 dB/vuelta, incluso más preferiblemente inferior a 0,01 dB/vuelta, todavía más preferiblemente inferior a 0,05 dB/vuelta, y una pérdida inducida por macrocurvatura de 8 mm a 1550 nm inferior a 5 dB/vuelta, preferiblemente inferior a 1 dB/vuelta, más preferiblemente inferior a 0,5 dB/vuelta, y aún más preferiblemente inferior a 0,2 dB-vuelta, y todavía más preferiblemente inferior a 0,1 dB/vuelta.

La fibra de algunos modos de realización de la presente invención comprende una sección de núcleo rodeada por una capa de revestimiento que comprende poros vacíos dispuestos de forma aleatoria que están contenidos en el interior de una sección anular separada del núcleo y situada para que resulte efectiva para guiar la luz a lo largo de la sección del núcleo. En la presente invención se pueden utilizar otras fibras ópticas y fibras microestructuradas. Las características adicionales de las fibras ópticas microestructuradas de los modos de realización adicionales de la presente invención se describen de forma más completa en la solicitud de patente de los EE. UU. en trámite con número de serie 11/583.098 presentada el 18 de octubre de 2006 y la solicitudes de patente provisionales de los EE.UU. con números de serie 60/817.863 presentada el 30 de junio de 2006; 60/817.721 presentada el 30 de junio

de 2006; 60/841.458 presentada el 31 de agosto de 2006; y 60/841.490 presentada el 31 de agosto de 2006; todas las cuales están subrogadas a Corning Incorporated.

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 expuestos en la presente solicitud que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por consiguiente, se debe entender que la invención no está limitada a los modos de realización concretos divulgados, y que se consideran incluidos algunas modificaciones y otros modos de realización. 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 el propósito de limitarla.

10

REIVINDICACIONES

1. Una bandeja de empalme (10) para alojar al menos un empalme de dos o más fibras ópticas, comprendiendo dicha bandeja de empalme (10):

una base (16) que tiene lados longitudinales (32) y lados transversales (34);

5 una cubierta (18) unida a la base para definir selectivamente una posición abierta y una posición cerrada, en donde la cubierta (18) define una superficie interior que mira generalmente a la base (16) cuando la cubierta (18) define la posición cerrada, y una superficie exterior (30);

10 un elemento bisagra (36) mediante el cual la cubierta (18) está unida de forma giratoria a un lado transversal (34) de la base (16), estando unido dicho elemento bisagra (36) de forma giratoria a la base (16), y estando unida la cubierta (18) de forma giratoria al elemento bisagra (36), de tal modo que la posición abierta de la cubierta (18) comprende la base (16) y la cubierta (18) en una relación generalmente paralela,

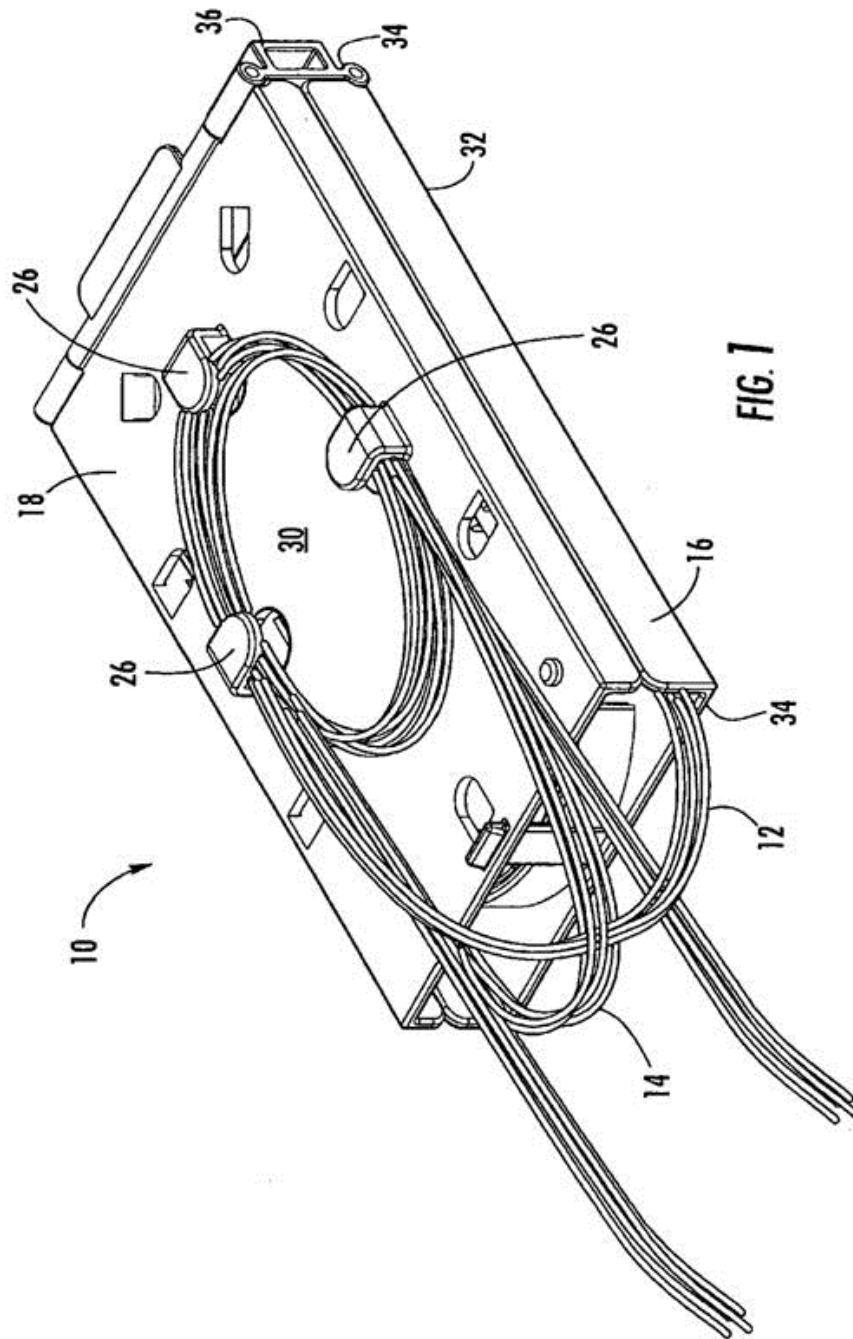
un organizador de empalmes (22) que define unos soportes de empalme (20) unidos a la base (16) de la bandeja de empalme (10), en donde cada soporte de empalme (20) está adaptado para recibir selectivamente un empalme que conecta ópticamente una primera fibra óptica (12) y una segunda fibra óptica (14); y

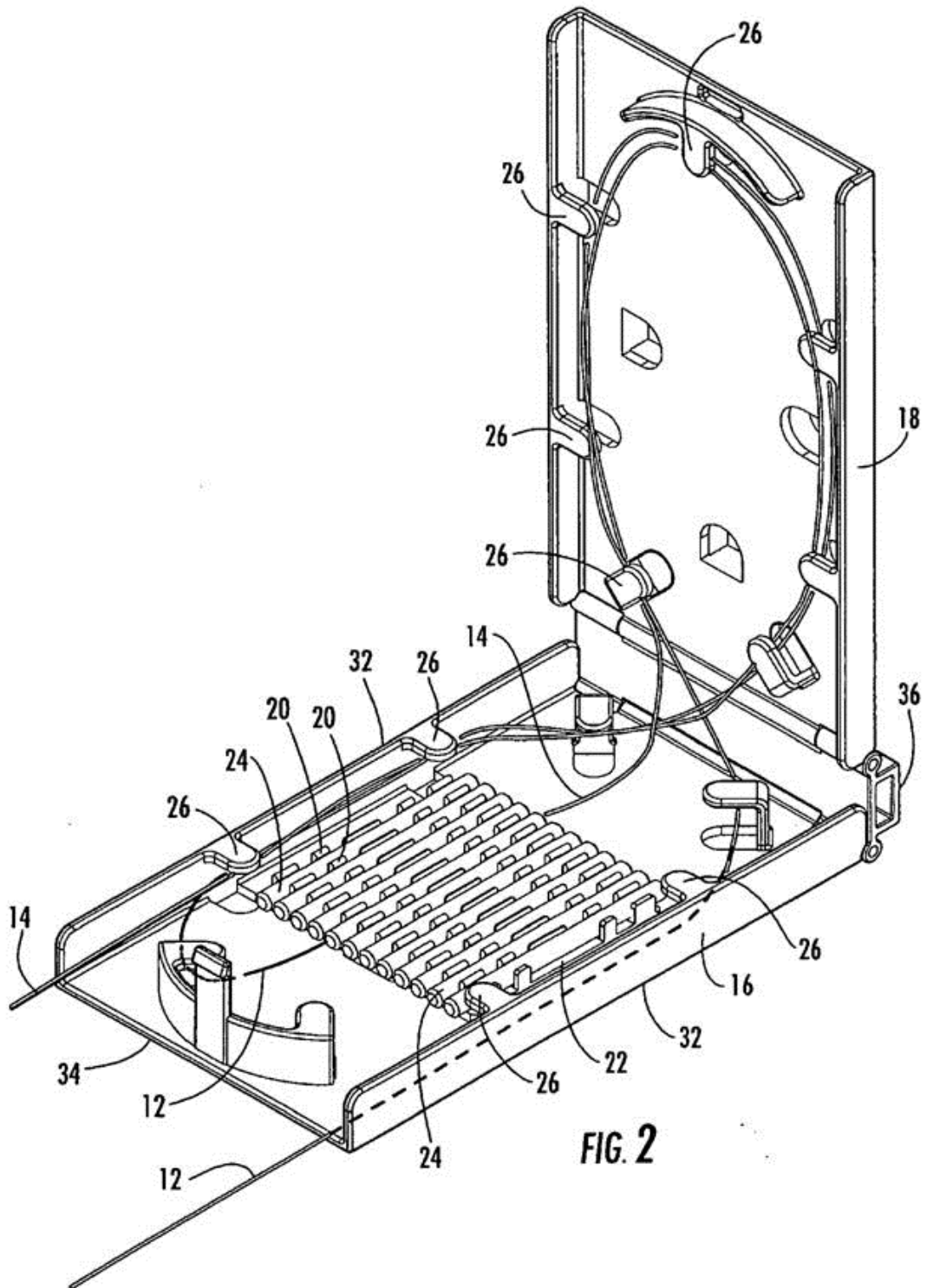
15 dispositivos (26) para guiar la fibra óptica provistos en la cubierta (18) de la bandeja de empalme (10), concretamente dispositivos (26) guía de fibra dispuestos en la superficie interior de la cubierta (18) de la bandeja de empalme (10) y dispositivos (26) guía de fibra adicionales dispuestos en la superficie exterior (30) de la cubierta (18) de la bandeja de empalme (10);

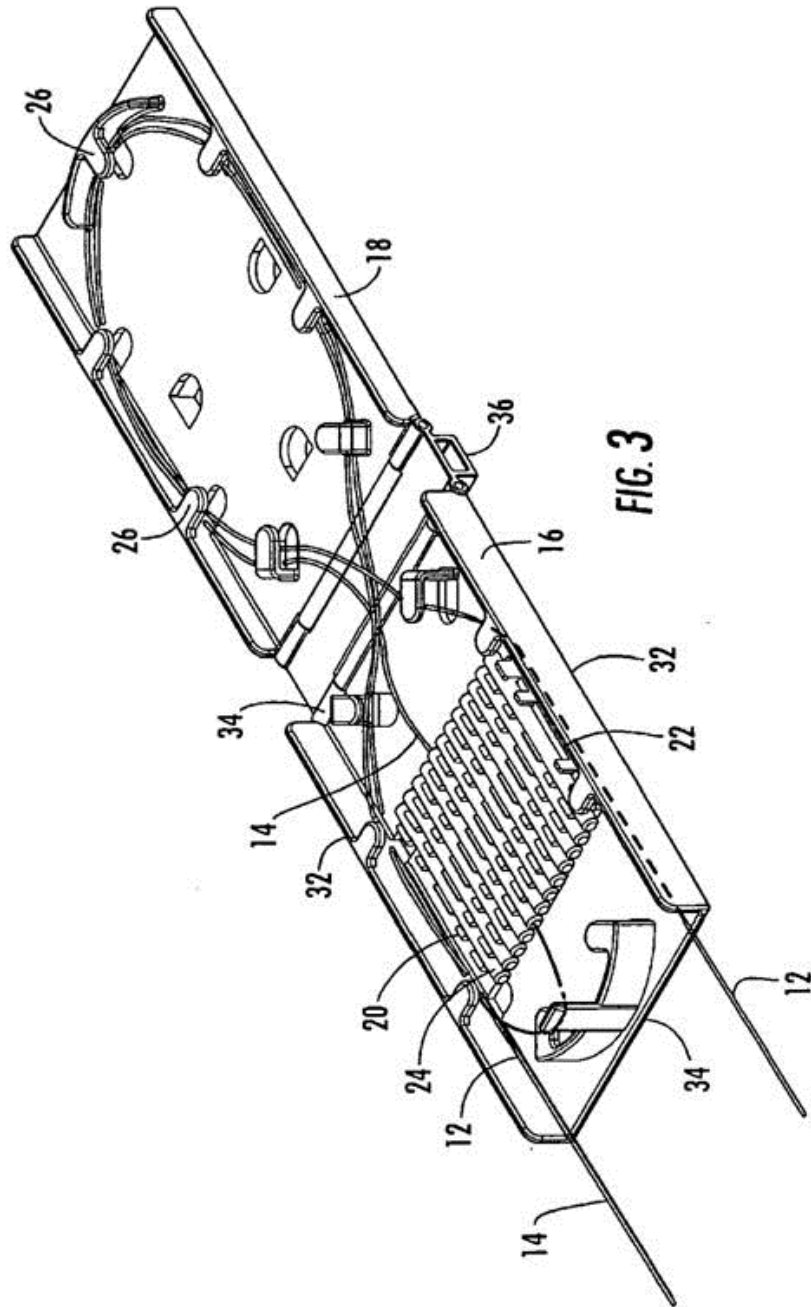
20 en donde el dispositivo (26) guía de fibra óptica está adaptado para proporcionar una capacidad de almacenamiento distendido para al menos una de las primera fibra óptica (12) y segunda fibra óptica (14) tanto cuando la cubierta (18) define una posición abierta como cuando la cubierta (18) define una posición cerrada.

2. Una bandeja de empalme de acuerdo con la Reivindicación 1, en la que el organizador de empalmes (22) está montado de forma giratoria en la base (16) de la bandeja de empalme (10).

25 3. Una bandeja de empalme de acuerdo con las Reivindicaciones 1 ó 2, en la que cada soporte de empalme (20) define un eje alineado generalmente con los lados longitudinales (32) de la bandeja de empalme (10).







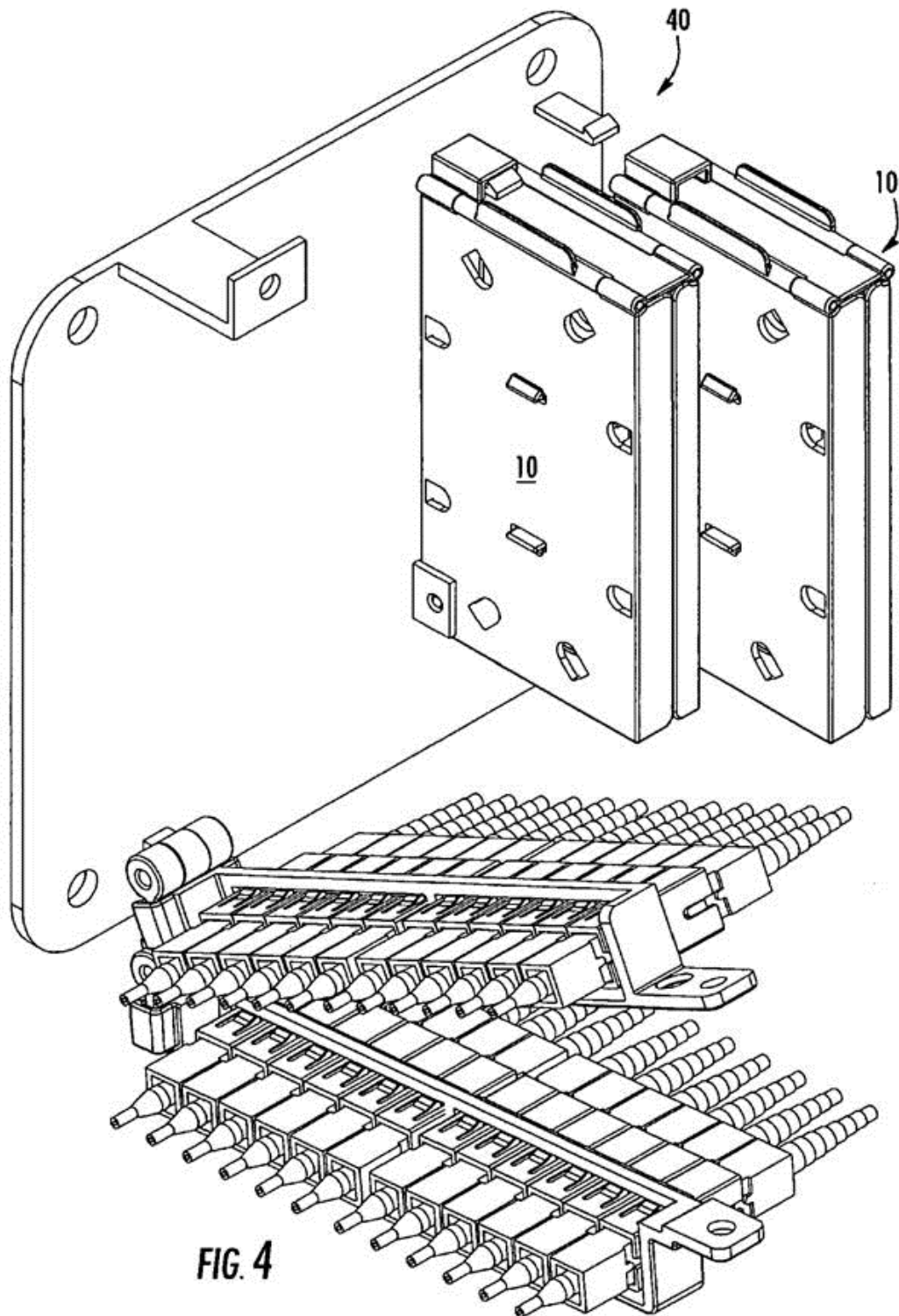


FIG. 4

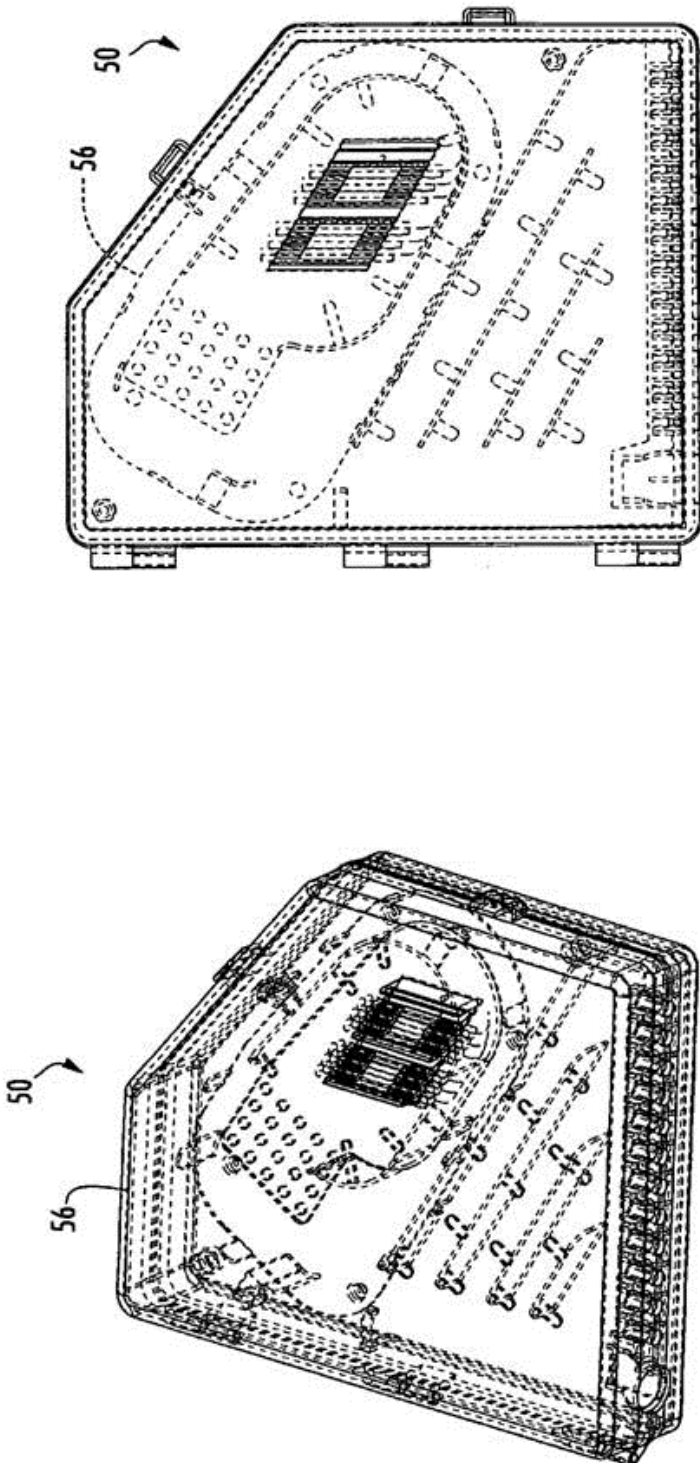


FIG. 6

FIG. 5

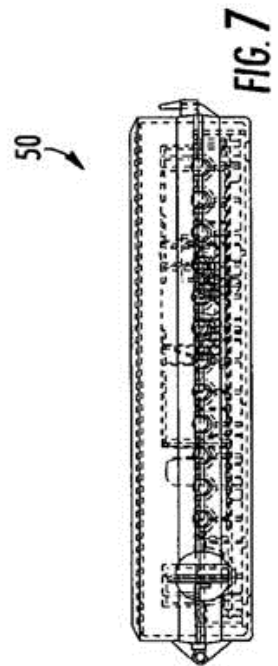
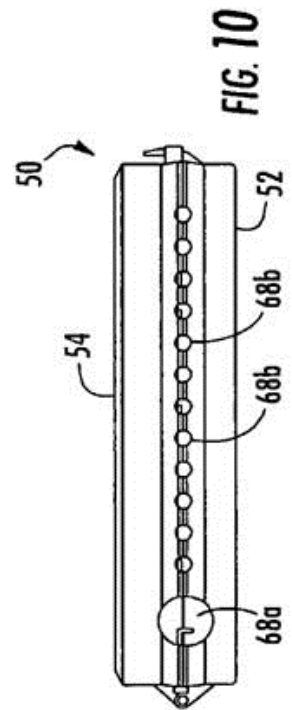
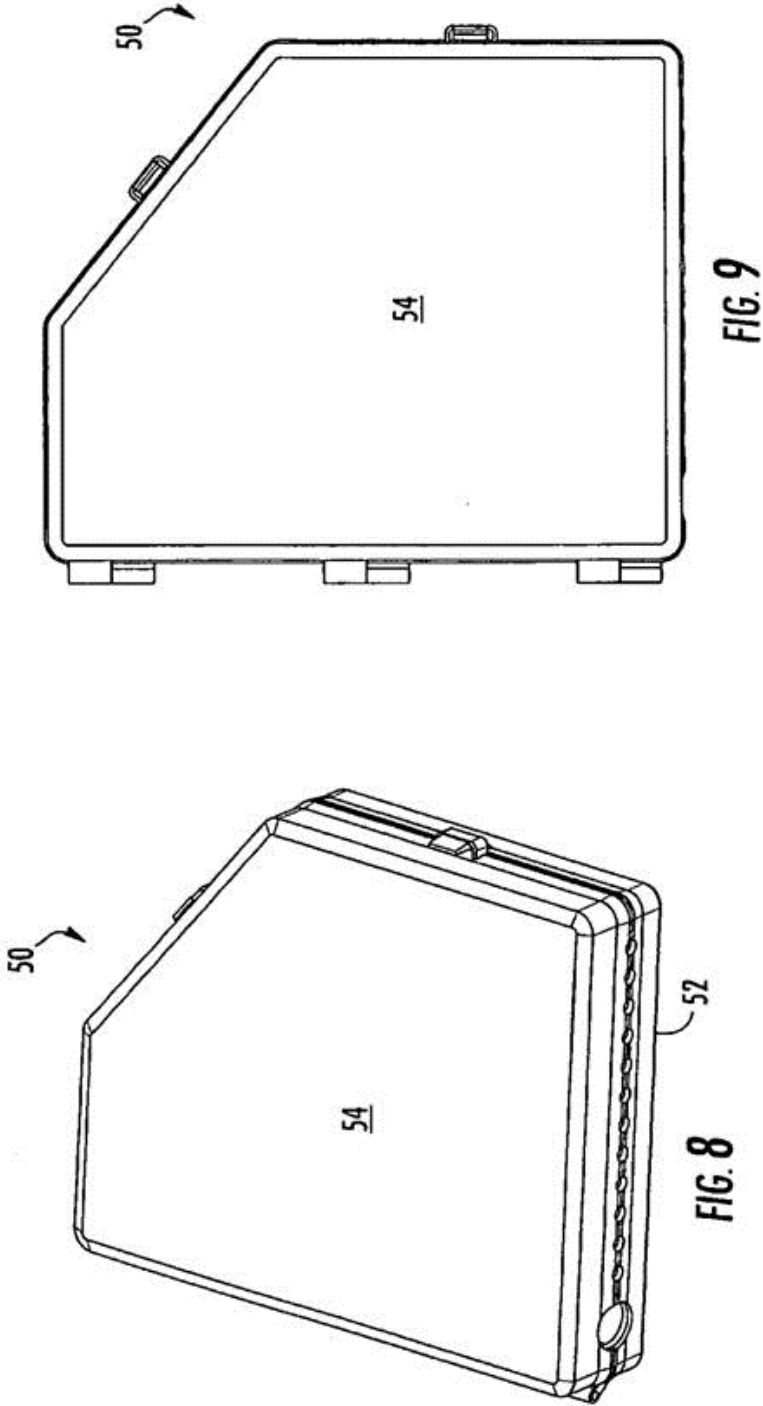


FIG. 7



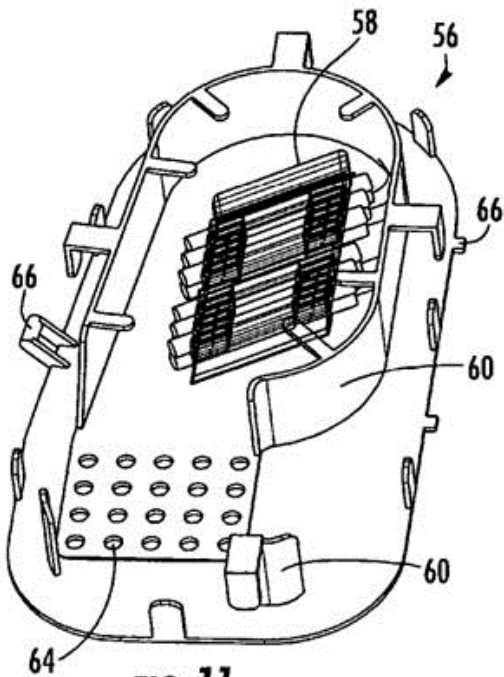


FIG. 11

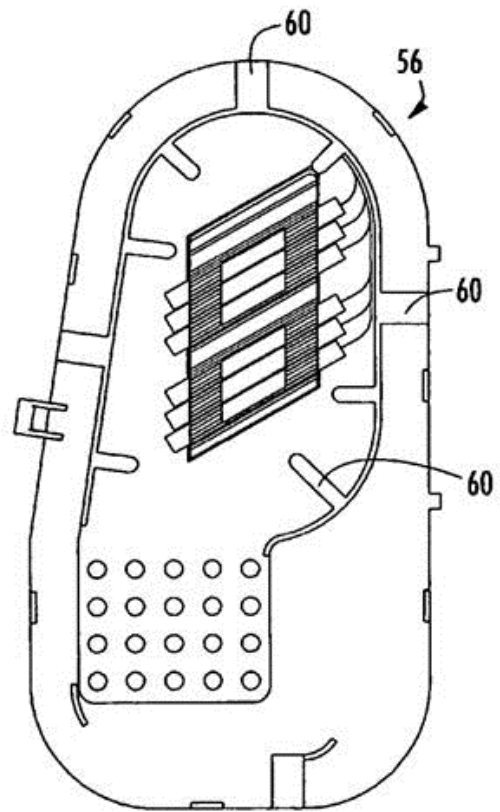


FIG. 12

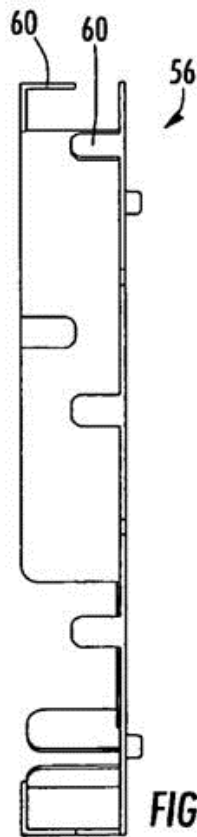


FIG. 13

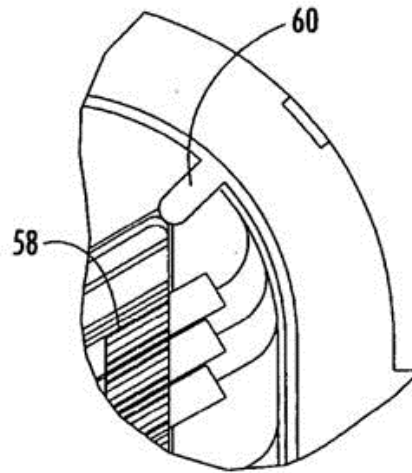


FIG. 14

