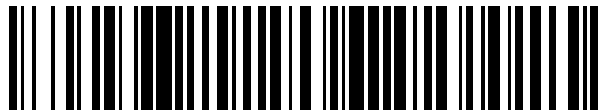


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 565**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2008** **E 08829910 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013** **EP 2185963**

54 Título: **Conjunto terminal de fibra óptica**

30 Prioridad:

05.09.2007 US 967559 P
19.10.2007 US 975440

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.09.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

COX, TERRY D;
RASMUSSEN, MICHAEL H;
RODRIGUEZ, DIANA y
STRAUSE, KEVIN L

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 421 565 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

Conjunto terminal de fibra óptica.

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

5 La presente solicitud reivindica prioridad de acuerdo a 35 U.S.C. 119(e) a Solicitud Provisional, N° de Serie 60/967.559 presentada el 5 de Septiembre de 2007.

ANTECEDENTES DEL INVENTO**Campo del Invento**

El presente invento se refiere a terminales de cable de fibra de bajada, y más particularmente a conjuntos de terminal de cable de fibra de bajada que incluyen una tapa o cubierta y/o faldón de cierre hermético.

10 Descripción de la Técnica Relacionada

Para proporcionar un rendimiento mejorado a los abonados, las redes de fibra óptica están proporcionando de manera creciente una conectividad de fibra óptica directamente a los abonados. Como parte de distintas fibra a las instalaciones (FTTP), fibra al hogar (FTTH), y otras iniciativas (generalmente descritas como FTTx), tales redes de fibra óptica están proporcionando señales ópticas desde cables de distribución a través de puntos de convergencia locales ("LCP") a cables de fibra óptica, tales como cables de bajada, que están discurriendo directa o indirectamente a las instalaciones de los abonados. Tal conectividad óptica está siendo proporcionada de manera creciente a unidades de múltiples viviendas ("MDU") en parte debido a la densidad relativamente grande de abonados situados en una MDU.

20 Las MDU incluyen apartamentos, bloques de apartamentos, casas adosadas, agrupaciones de dormitorios, hoteles/moteles, edificios de oficinas, fábricas y cualquier otra colección de ubicaciones de abonados que están en proximidad relativamente cercana entre sí. Las MDU están todas típicamente previstas en un único entorno interior, tal como una oficina o bloque de apartamentos; sin embargo, las MDU pueden también incluir una pluralidad de estructuras individuales, tales como complejos de apartamentos. Típicamente, si una MDU comprende múltiples estructuras, las fibras ópticas que se extienden entre las estructuras están adaptadas para entornos exteriores, mientras que las fibras ópticas que se extienden dentro de las estructuras están adaptadas para entornos interiores. La mayor parte de las MDU convencionales incluyen un LCP situado en una ubicación generalmente central y selectivamente accesible, tal como el sótano, armario trastero, o similar, o el LCP puede estar situado fuera de la MDU sobre una pared exterior, en un pedestal, en un sumidero, o similar. El LCP incluye al menos un cable de fibra óptica que se conecta ópticamente a un cable de distribución. El LCP incluye también un punto de conexión en el que los cables de abonado encaminados a través del edificio son conectados ópticamente al cable de distribución.

30 En algunas situaciones los cables de bajada de abonado no discurren directamente de nuevo al LCP, sino a un terminal de bajada de fibra (también llamado un terminal de distribución de fibra) ("FDT"). Los FDT son corrientemente utilizados en las MDU para proporcionar conectividad óptica entre cables de subida o ascendentes (generalmente orientados verticalmente en la MDU) y los cables en cámaras de sobrepresión o "plenum" (generalmente orientados horizontalmente en la MDU). Sin embargo, tales FDT son grandes y generalmente no son deseables para su instalación en cada piso u otra sección de una MDU basándose en el tamaño de su superficie ocupada, visibilidad, y otras consideraciones. Tales FDT grandes son también relativamente caros de producir y son en general menos convenientes para transportar, instalar, y dar servicio.

40 Por ello, existe una necesidad de unos FDT que proporcionen una exigencia de área y/o volumen relativamente pequeño y que proporcionen un acceso conveniente para los técnicos. Además, existe una necesidad de FDT que proporcionen un acceso conveniente y seguro a las conexiones ópticas dentro del FDT. Además, existe una necesidad de FDT que sean montados de manera conveniente y segura a la pared o a otras superficies verticales. Existe una necesidad de FDT y otros terminales de fibra óptica que adicionalmente pasen los requisitos de cierre hermético contra la lluvia impulsada por el viento conocidos en la técnica. Aún existe otra necesidad de terminales que proporcionen un almacenamiento para cables de fibra óptica de reserva, tales como cables de bajada.

45 El documento US 2006/0499941 A1 describe un terminal de fibra óptica que comprende una base y una tapa o cubierta, en el que la tapa puede ser retirada selectivamente de la base para proporcionar acceso a una cavidad interior adaptada para recibir al menos un cable de fibra óptica, comprendiendo el terminal de fibra óptica una ranura definida al menos o bien en la base o bien en la cubierta, en que la ranura está definida generalmente por un labio interior y un labio exterior separados por una superficie.

BREVE RESUMEN DEL INVENTO

Las distintas realizaciones del presente invento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 independientes abordan las anteriores necesidades y consiguen otras ventajas proporcionando un terminal de fibra óptica que comprende una base y una tapa o cubierta. Una ranura está definida bien en la base o bien en la cubierta, y la ranura está definida en general por un labio interior y un labio exterior separados por una superficie. El labio interior se extiende desde la superficie al menos en una distancia que es dos veces mayor que la distancia en la que se extiende el labio exterior desde la superficie. Una lengüeta o apéndice está también definido bien en la otra de la base y de la cubierta. La lengüeta está adaptada para ser aplicada herméticamente de modo selectivo con el labio interior y el labio exterior de la ranura, de tal modo que un punto de contacto entre el apéndice y el labio interior está a una distancia de la superficie que es dos veces mayor que el punto de contacto entre el apéndice y el labio exterior.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

Habiendo así descrito el invento en términos generales, se hará referencia a continuación a los dibujos adjuntos, que no están dibujados necesariamente a escala y pretenden ser ilustrativos y no limitativos, y en los que:

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un terminal de fibra de bajada ("FDT") de acuerdo con una primera realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra la cubierta retirada de manera selectiva de la base;

15 La fig. 2 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 1 que ilustra cuatro pluralidades de adaptadores unidos a la pared posterior de la base y una pluralidad de aberturas en la pared lateral de la base para el paso de cuatro cables de distribución y 48 cables de bajada;

La fig. 3 es una vista en perspectiva de las cuatro pluralidades de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra una articulación horizontal en el extremo inferior de barras verticales a las que las pluralidades de adaptadores están conectadas y que ilustra el retenedor o fiador en el extremo superior de las barras verticales;

20 La fig. 4 es una vista en perspectiva de las cuatro pluralidades de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra una primera pluralidad de adaptadores girada hacia abajo generalmente alrededor de un eje horizontal;

La fig. 5 es una vista en perspectiva de las cuatro pluralidades de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra una segunda pluralidad de adaptadores girada hacia abajo generalmente alrededor de un eje horizontal;

25 La fig. 6 es una vista en perspectiva de las cuatro pluralidades de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra una tercera pluralidad de adaptadores girada hacia abajo generalmente alrededor de un eje horizontal;

La fig. 7 es una vista en perspectiva agrandada de la cuarta pluralidad de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra una ménsula o soporte en el extremo superior de la barra vertical, en el que la ménsula tiene una ranura adaptada para permitir la rotación selectiva de la pluralidad de adaptadores alrededor de un eje generalmente vertical;

30 La fig. 8 es una vista en perspectiva agrandada de la cuarta pluralidad de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra la barra vertical posicionada de nuevo con relación a la ménsula comparada con la vista de la fig. 7;

La fig. 9 es una vista en perspectiva agrandada de la cuarta pluralidad de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra la barra vertical girada alrededor de un eje generalmente vertical con relación a la vista de la fig. 8;

35 La fig. 10 es una vista esquemática de la parte inferior de las cuatro pluralidades de adaptadores del FDT de la fig. 1, que ilustra la articulación horizontal de las tres pluralidades de adaptadores y la ménsula de la cuarta pluralidad de adaptadores;

La fig. 11 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 1, que ilustra la tapa selectivamente unida a la base;

40 La fig. 12 es una vista en perspectiva de un FDT de acuerdo con una segunda realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra dos pluralidades de adaptadores y dos bandejas de empalme montadas en la base, en el que las bandejas de empalme permiten el empalme de los cables de bajada a latiguillos o ramales provistos de conectores;

La fig. 13 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 12, que ilustra una primera pluralidad de adaptadores girada hacia abajo generalmente alrededor de un eje horizontal, en el que el retenedor comprende un sujetador para posicionarse a través de una abertura en la barra vertical de la pluralidad de adaptadores;

45 La fig. 14 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 12, que ilustra una segunda pluralidad de adaptadores girada hacia abajo generalmente alrededor de un eje horizontal;

- La fig. 15 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 12, que ilustra la retirada selectiva de una bandeja de empalme de la base del FDT;
- La fig. 16 es una vista en perspectiva agrandada de pasacables utilizados en los FDT de ambas realizaciones de las figs. 1 y 12, que ilustran un primer pasacables adaptado para recibir 12 cables de bajada y un segundo pasacables (a la derecha) adaptado para recibir 24 cables de bajada;
- La fig. 17 es una vista en perspectiva de un dispositivo sujetacables o de alivio de tensiones adaptado para utilizar con fibra óptica microestructurada de acuerdo con una realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra el dispositivo sujetacables dentro del FDT de la fig. 1 próximo al pasacables de la fig. 16;
- La fig. 18 es una vista en perspectiva agrandada del dispositivo sujetacables de la fig. 17, que ilustra la pluralidad de ranuras adaptadas para recibir las fibras ópticas microestructuradas;
- La fig. 19 es una vista en perspectiva agrandada del dispositivo sujetacables de la fig. 17, que ilustra una ranura circunferencial con al menos un escalón adaptador para recibir e impedir el movimiento axial de un dispositivo de compresión;
- La fig. 20 es una vista en perspectiva agrandada del dispositivo sujetacables de la fig. 17, que ilustra el dispositivo de compresión que comprende un dispositivo para atar o sujetar cables o hilos, previsto dentro de la ranura circunferencial para proporcionar alivio de tensiones a las fibras ópticas microestructuradas;
- La fig. 21 es una vista esquemática frontal de un FDT de acuerdo con una tercera realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra la tapa;
- La fig. 22 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 21, que ilustra la pluralidad de adaptadores y la tapa de distribución prevista entre la pared posterior y la tapa para proporcionar acceso limitado a la parte de los adaptadores que están adaptados para recibir un conector del cable de distribución;
- La fig. 23 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 21, que ilustra la tapa de distribución en una posición abierta, permitiendo así el acceso a la parte de los adaptadores que están adaptados para recibir un conector del cable de distribución;
- La fig. 24 es una vista esquemática inferior del FDT de la fig. 21, que ilustra la abertura en la base para el paso del cable de distribución (a la izquierda) y la abertura en la base para el paso de los cables de bajada (a la derecha);
- La fig. 25 es una vista en perspectiva de un FDT de acuerdo con una cuarta realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra dos pluralidades de adaptadores unidos a una ménsula que puede ser retirada de manera selectiva de la base;
- La fig. 26 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 25, que ilustra la retirada de la ménsula de la base del FDT;
- La fig. 27 es una vista en perspectiva del FDT de la fig. 25, que ilustra la rotación selectiva de la ménsula con relación a la base del FDT;
- La fig. 28 es una vista en perspectiva de una tapa adaptada para ser conectada selectivamente a la base del FDT de la fig. 25, que ilustra la forma de cúpula en general de la tapa;
- La fig. 29 es una vista esquemática frontal de la tapa de la fig. 28;
- La fig. 30 es una vista esquemática lateral de la tapa de la fig. 28;
- La fig. 31 es una vista esquemática lateral de una tapa alternativa adaptada para ser conectada de manera selectiva a la base de un FDT similar a la realización de la fig. 25, que ilustra un apéndice sobresaliente destinado a ser recibido dentro de una ranura correspondiente en la base del FDT para retener selectivamente la tapa con relación a la base;
- La fig. 32 es una vista esquemática frontal de la tapa de la fig. 31;
- La fig. 33 es una vista esquemática superior de la pared lateral de la base de un FDT similar a la realización de la fig. 25, que ilustra una abertura para el paso del cable de distribución y una pluralidad de aberturas para el paso de los cables de bajada;
- La fig. 34 es una vista esquemática superior de la pared lateral de la base de un FDT similar a la realización de la fig. 25, que ilustra una abertura para el paso del cables de distribución y dos ranuras adaptadas para permitir el paso de dos o más cables de bajada, en el que cada ranura define al menos una parte abierta dimensionada para permitir el paso de un

conector de un cable de bajada y cada ranura define además otras partes mencionadas para permitir el paso del cable de bajada sólo;

5 La fig. 35 es una vista en perspectiva de un dispositivo sujetacables adaptado para utilizar con una abertura en un FDT , tal como la abertura para el paso del cables de distribución en el FDT de la fig. 25, que ilustra la forma generalmente troncocónica y los tres nervios a lo largo de la superficie troncocónica para proporcionar un alivio de tensiones mejorado para el cable de distribución;

La fig. 36 es una vista en perspectiva del dispositivo sujetacables de la fig. 35, que ilustra el dispositivo sujetacables recibido selectivamente dentro de la abertura del FDT para cerrar herméticamente y aliviar la tensión del cable de distribución;

10 La fig. 37 es una vista en perspectiva de un conjunto de FDT de acuerdo con otra realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra la placa de montaje, la base y la tapa del conjunto de FDT desmontadas;

La fig. 38 es una vista en perspectiva alternativa del conjunto de FDT de la fig. 37, que ilustra la placa de montaje, la base y la cubierta del conjunto de FDT desmontadas;

15 La fig. 39 es una vista en perspectiva posterior de la placa de montaje y de la base del conjunto de FDT de la fig., 37, que ilustra la base en una primera posición insertada con relación a la placa de montaje;

La fig. 40 es una vista en perspectiva posterior de la placa de montaje y de la base del conjunto de FDT de la fig. 37, que ilustra la base en una segunda posición insertada con relación a la placa de montaje;

La fig. 41 es una vista en perspectiva lateral del conjunto de FDT de la fig. 37, que ilustra la conexión de la tapa a la base y placa de montaje;

20 La fig. 42 es una vista en perspectiva posterior del conjunto de FDT de la fig. 37 ensamblado;

La fig. 43 es una vista en perspectiva frontal del conjunto de FDT de la fig. 37 ensamblado;

La fig. 44 es una vista en perspectiva cortada del conjunto de FDT de la fig. 37 ensamblado;

25 La fig. 45 es una representación esquemática del perfil del índice de refracción de una sección transversal de la parte de vidrio de una realización de una fibra tica multimodo que comprende un núcleo de vidrio y un revestimiento o funda de vidrio;

La fig. 46 es una vista en perspectiva de un conjunto de FDT de acuerdo con otra realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra la placa de montaje, la base, y la cubierta del conjunto de FDT ensambladas;

La fig. 47 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 46 con la tapa retirada y que ilustra una ménsula que tiene adaptadores poblados con conectores de cable de bajada;

30 La fig. 48 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 47 que ilustra el encaminamiento del cable de distribución generalmente al lado posterior de la ménsula (opuesto a los conectores de cables de bajada) y que ilustra el encaminamiento de un cable de bajada a través de una abertura en la base;

La fig. 49 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 48 que ilustra el cable de bajada encaminado y conectado;

35 La fig. 50 es una vista en sección transversal agrandada del cable y del pasacables en la abertura de la base del conjunto de FDT de la fig. 49;

La fig. 51 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 46 con la tapa retirada y que ilustra la ménsula retirada de manera selectiva que tiene adaptadores poblados por conectores de cable de distribución, en que el cable de distribución es desplegado en abanico a los conectores de cables de distribución utilizando un conjunto de despliegue;

40 La fig. 52 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 46 con la tapa retirada y que ilustra una ménsula que tiene adaptadores no poblados por ningún conector de cable de bajada;

La fig. 53 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 46 con la base recibida por la placa de montaje y la tapa retirada de la base;

La fig. 54 es una vista esquemática frontal de la base del conjunto de FDT de la fig. 46;

45 La fig. 55 es una vista esquemática lateral de la base del conjunto de FDT de la fig. 46;

- La fig. 56 es una vista esquemática superior de la base del conjunto de FDT de la fig. 46;
- La fig. 57 es una vista esquemática frontal del conjunto de FDT de la fig. 46 ensamblado;
- La fig. 58 es una vista esquemática lateral del conjunto de FDT de la fig. 46 ensamblado;
- La fig. 59 es una vista esquemática superior del conjunto de FDT de la fig. 46 ensamblado;
- 5 La fig. 60 es una vista en sección transversal en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 46 ensamblado, con la sección transversal a lo largo de un plano vertical para ilustrar la aplicación de la tapa y de la base;
- La fig. 61 es una vista en sección transversal en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 46 ensamblado, con la sección transversal a lo largo de un plano horizontal para ilustrar la aplicación de la tapa y de la base;
- 10 La fig. 62 es una vista esquemática en sección transversal de una parte de la base y de la tapa del conjunto FDT de la fig. 46 de acuerdo con el presente invento que ilustra la lengüeta de la cubierta y la ranura de la base;
- La fig. 63 es una vista esquemática en sección transversal de una parte de la base y de la tapa de un primer dispositivo de interfaz de red de la técnica anterior ("NID"), que ilustra la lengüeta de la cubierta y la ranura de la base;
- La fig. 64 es una vista esquemática en sección transversal de una parte de la base y de la tapa de un segundo NID de la técnica anterior, que ilustra la lengüeta de la tapa y la ranura de la base;
- 15 La fig. 65 es una vista esquemática en sección transversal de una parte de la base y de la tapa del conjunto de FDT de la fig. 46, de acuerdo con el presente invento que ilustra la lengüeta de la tapa y la ranura de la base similar a la fig. 62;
- Las figs. 66A, 66B y 66C son vistas esquemáticas en sección transversal de una parte de la base y de la tapa del conjunto de FDT de la fig. 46 de acuerdo con el presente invento, que ilustra la lengüeta de la tapa y la ranura de la base no aplicadas, parcialmente aplicadas, y totalmente aplicadas, respectivamente, en que la deformación del labio inferior está ilustrada en la fig. 66C;
- 20 La fig. 67 es una vista en perspectiva de un conjunto de FDT de acuerdo con otra realización que se encuentra fuera del marco del presente invento, que ilustra un conjunto de FDT similar al ilustrado en la fig. 46 y que incluye una extensión de placa de montaje y un faldón;
- La fig. 68 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 67, que ilustra la tapa unida a la base;
- 25 La fig. 69 es una vista en sección transversal en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 68, con la sección transversal a la largo de un plano vertical para ilustrar la interacción de la tapa y del faldón;
- La fig. 70 es una vista en sección transversal en perspectiva agrandada del conjunto de FDT de la fig. 69, que ilustra el saliente de la tapa recibido generalmente dentro del rebaje del faldón;
- 30 La fig. 71 es una vista en perspectiva frontal del faldón del conjunto de FDT de la fig. 67, que ilustra las aprendices de conexión para conectar el faldón a la placa de montaje;
- La fig. 72 es una vista en perspectiva inferior del faldón del conjunto de FDT de la fig. 67, que ilustra las entradas de cable que se pueden retirar que, una vez retiradas, permiten al menos la entrada parcial de los cables de bajada al área de almacenamiento de cables de reserva generalmente cerrada definida por el faldón;
- La fig. 73 es una vista en perspectiva superior del faldón del conjunto de FDT de la fig. 67;
- 35 La fig. 74 es una vista en perspectiva del conjunto de FDT de la fig. 69 con tanto la tapa como el faldón retirados, que ilustra la extensión de la placa de montaje que define una abertura adaptada para permitir el encaminamiento al menos o bien del cable de distribución o bien del cable de bajada a la superficie generalmente vertical en la que la extensión de la placa de montaje está montada de manera selectiva;
- 40 La fig. 75 es una vista en sección transversal en perspectiva agrandada del conjunto de FDT de la fig. 74, que ilustra el clip de la extensión o prolongación de la placa de montaje utilizado para montar selectivamente la extensión de la placa de montaje en la placa de montaje;
- La fig. 76 es una vista en perspectiva de la placa de montaje y de la extensión de la placa de montaje del conjunto de FDT de la fig. 69, que ilustra el montaje selectivo de la extensión de la placa de montaje sobre la placa de montaje;
- 45 La fig. 77 es una vista en perspectiva de la placa de montaje y de la extensión de la placa de montaje del conjunto de FDT de la fig. 69, que ilustra el montaje selectivo de la extensión de la placa de montaje sobre la placa de montaje;

La fig. 78 es una vista en perspectiva posterior de la extensión de la placa de montaje del conjunto de FDT de la fig. 69 en el que la abertura que se puede retirar no ha sido retirada; y

La fig. 79 es una vista en perspectiva frontal de la extensión de la placa de montaje del conjunto de FDT de la fig. 69, en el que la abertura que se puede retirar no ha sido retirada.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

El presente invento según ha sido definido por las reivindicaciones 1 y 2 independientes será descrito a continuación más completamente con referencia a los dibujos adjuntos. Aunque se han descrito y mostrado aparatos y métodos para proporcionar una conectividad óptica entre fibras ópticas de cables de distribución y cables de bajada en los dibujos adjuntos con respecto a tipos específicos de terminales de fibra de bajada, también conocidos como terminales de distribución de fibra (colectivamente "FDT"), se ha considerado que la funcionalidad de los distintos aparatos y métodos puede ser aplicada a cualesquiera recintos conocidos ahora o considerados en lo que sigue y al equipamiento de la red de fibra óptica relacionado en el que se desea proporcionar conexiones ópticas entre fibras ópticas de cualesquiera cables dentro de la red de fibra óptica. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares a lo largo de toda ella.

Con referencia a las figs. 1-36, se han ilustrado distintos FDT y equipo asociado de acuerdo con algunas realizaciones que se encuentran fuera del marco del presente invento. Como se ha mencionado anteriormente, aunque estas realizaciones están descritas aquí como siendo utilizadas como una conexión óptica de punto de acceso de red para cable o cables de distribución y cables de bajada para unidades de múltiples viviendas ("MDU"), debería apreciarse que pueden ser utilizadas en posiciones alternativas dentro de la red de fibra óptica para conectar cualesquiera fibras ópticas dentro de la red. Además, aunque las realizaciones ilustradas están adaptadas para ser utilizadas dentro de una MDU y no incluyen muchas de las características estándar del hardware de exterior, otras realizaciones incluyen características adicionales, diseños, componentes, y otras funcionalidades adaptadas para utilizar fuera de una MDU. Como se ha descrito más completamente a continuación, la realizaciones ilustradas del presente invento están descritas como utilizando fibra óptica microestructurada; sin embargo, otras realizaciones están adaptadas para incluir cualquier tipo alternativo de fibra óptica. Además, los FDT de ciertas realizaciones incluyen muchas de las características dimensionales, funcionales, de diseño, y de otro tipo de los terminales de distribución de fibra (también denominados como "FDT" y que son generalmente sinónimos con terminales de fibra de bajada).

Volviendo ahora a la realizaciones de las figs. 1-11, se ha proporcionado un FDT adaptado para utilizar en una red de fibra óptica de una MDU. El FDT 10 permite que un técnico conecte ópticamente de manera selectiva al menos una fibra óptica provista de conector de un cable de distribución (no mostrado) a una fibra óptica provista de conector de al menos un cable de bajada (no mostrado). El FDT comprende una base 12 que define la pared posterior 14 y una pared lateral 16 que se extiende hacia afuera desde la pared posterior. La pared posterior 14 de la realización ilustrada comprende una pared posterior en dos partes para permitir la retirada conveniente de parte del hardware de ella, mientras que otras realizaciones pueden comprender cualquier número de pared o paredes posteriores. La base 12 de las figs. 1-11 define cuatro aberturas 18 para el paso de los cables de distribución y dos aberturas 20 para el paso de los cables de bajada a través de la pared lateral 16. El término "paso" con propósitos de esta solicitud de patente incluye el paso de fibras ópticas continuas del cable despectivo e incluirá también el paso de señales ópticas comunicadas a través de las fibras ópticas incluso aunque la fibra real pueda ser conectada y unida a una segunda fibra óptica, tal como en una interfaz de conector-adaptador, una interfaz de conector-conector, o cualquier otro uso de guías de onda ópticas. Por ello, el "paso" de la fibra óptica o cable no está limitado a situaciones en las que la fibra real o el cable pasan hacia adentro o hacia afuera de la base; la señal óptica sólo necesita pasar hacia fuera o hacia dentro de la base para que sea el "paso". Con referencia a la fig. 2, las aberturas 18 para el paso de los cables de distribución comprenden un adaptador 19a de múltiples fibras para recibir un conector de múltiples fibras del cable de distribución (no mostrado), mientras que las aberturas 20 para el paso de los cables de bajada comprende pasacables que permiten que los cables de bajada pasen directamente a su través. Para la realización de la fig. 2, un dispositivo de despliegue 19b está previsto para dividir las fibras ópticas del adaptador 19a de múltiples fibras en fibras ópticas individuales encaminadas a los conectores de los cables de distribución descritos a continuación. Otras realizaciones también proporcionan aberturas en la pared posterior para permitir el paso del cable o cables de distribución y/o de los cables de bajada.

El FDT de las figs. 1-11 también incluye una tapa 22 adaptada para conectarse selectivamente a la pared lateral 16 generalmente opuesta a la pared posterior 14; sin embargo, otras realizaciones proporcionan la tapa en cualquier posición con relación a la pared posterior. El FDT 10 de las figs. 1-11 también comprende cuatro pluralidades de adaptadores 24 unidos a la pared posterior 14, mientras que otras realizaciones proporcionan la pluralidad de adaptadores en cualquier posición con relación a la base y/o la tapa. Los adaptadores 24 están adaptados para recibir un conector 26 del cable de distribución y un conector 28 del cable de bajada para conectar ópticamente la fibra óptica provista de conectores del cable de distribución a la fibra óptica provista de conectores del cable de bajada. Las pluralidades de adaptadores 24 de las figs. 1-11 están unidas pivotablemente a la base 12 para proporcionar un acceso conveniente a cada uno de los

adaptadores al tiempo que permiten también que se prevea un número relativamente grande de adaptadores (comparado con los FDT de la técnica anterior) dentro del FDT.

5 Volviendo de nuevo a la tapa 22 de la fig. 1, la tapa define un perímetro que en los lados superior, izquierdo y derecho define una ranura que mira hacia adentro que está adaptada para recibir un labio 30 que mira generalmente hacia afuera de la base para permitir por ello que la tapa se aplique de manera deslizable a la pared lateral 16 de la base 12. Otras realizaciones incluyen diseños alternativos para proporcionar una tapa que puede ser conectada selectivamente a la base y/o que puede girar de manera selectiva con relación a la base.

10 Con referencia ahora a las pluralidades de adaptadores 24 del FDT de las figs. 1-11, los adaptadores 24 están conectados con una barra vertical 32 que comprende una articulación horizontal 34 en un extremo inferior de la barra vertical y un retenedor 36 adaptado para permitir la rotación selectiva de la pluralidad de adaptadores alrededor de un eje generalmente horizontal. La articulación 34 puede unir de manera permanente los adaptadores 24 a la base 12, o la articulación 34 puede permitir la retirada selectiva de los adaptadores de la base. El retenedor 36 de la realización ilustrada comprende dos puntas que pueden ser apretadas juntas para permitir el paso a través de una ranura estrecha para desconectar la barra vertical, y la ranura estrecha puede estrecharse hacia dentro de modo que la barra vertical pueda ser conectada sin apretar las puntas juntas. Aún otra realización comprende dispositivos alternativos para proporcionar pluralidades de adaptadores móviles selectivamente.

20 Las barras verticales 32 de la fig. 3, se conectan cada una a doce adaptadores SC 24, mientras que otras realizaciones conectan cualquier número de conectores de fibra óptica y cualquier estilo de conectores ópticos, incluyendo pero no están limitados a LC, FC, MTP, y cualesquiera otros conectores de una sola fibra o de múltiples fibras para una fibra monomodo o multimodo. Los adaptadores 24 definen ejes que están orientados en general a lo largo de un plano que es generalmente paralelo a la pared posterior de la base para permitir que el FDT 10 tenga un perfil generalmente bajo. Aunque los adaptadores 24 están ilustrados como extendiéndose en una dirección generalmente horizontal, otras realizaciones proporcionan los adaptadores en una dirección generalmente vertical (de tal modo que la barra "vertical" resulta "horizontal"). Aún otra realizaciones incluyen adaptadores con ejes que se extiende en una dirección generalmente ortogonal con relación a la pared posterior de la base y/o en otras orientaciones.

30 El FDT 10 incluye cuatro pluralidades de adaptadores 24, con los tres primeros adaptadores (con el fin de su capacidad para ser movidos para acceder a la pluralidad de adaptadores situados detrás) con articulaciones 34 y retenedores 36 como se ha descrito anteriormente. Cada pluralidad de adaptadores 24 está posicionada a una cierta distancia de la pared posterior 14 para permitir que cada una de las pluralidades de adaptadores sea movida selectivamente por un técnico. Como se ha mostrado en la fig. 7, la cuarta pluralidad de adaptadores 24 incluye una barra vertical 32 que está unida a la base 14 por una ménsula 38 en cada extremo de la barra vertical. La ménsula 38 define una ranura 40 adaptada para permitir la rotación selectiva de la pluralidad de adaptadores alrededor de un eje vertical. La ranura 40 recibe un dispositivo 42 de montaje vertical, tal como un pasador o espiga, y permite que el pasador sea movido dentro de la ranura en una cierta distancia y/o dirección para permitir que los adaptadores 24 (y cualesquiera conectores conectados) sean hechos girar en una magnitud suficiente para permitir el acceso conveniente a los adaptadores sin hacer que el mínimo radio de curvatura de la fibra óptica asociada sea comprometido por aplicación con la pared posterior 14 o similar. La fig. 9 ilustra la pluralidad de adaptadores 24 en una posición girada.

40 Volviendo ahora a las realizaciones de la fig. 12, el FDT 110 incluye pluralidades de adaptadores 124 similares, pero con dispositivos alternativos para permitir el movimiento selectivo de las pluralidades de adaptadores. Las pluralidades de adaptadores 124 incluyen una barra vertical 132 y una articulación 134; sin embargo, el retenedor 136 comprende una abertura para recibir un dispositivo de sujeción, tal como un tornillo, combinación de tuerca/perno, brida de sujeción, o similar. Las figs. 13 y 14 ilustran la rotación de las pluralidades de adaptadores 124 alrededor de la articulación 134. El FDT 110 de las figs. 12 -15 incluye también dos bandejas de empalme 150 que están montadas en la base 112 para permitir el empalme de una fibra óptica del cable de bajada a un latiguillo o ramal provisto de conector (el conector 128 es parte del latiguillo, que no está mostrado por otro lado). La bandeja de empalme 150 de la realización ilustrada incluye una ranura 152 para recibir selectivamente un apéndice 154 que sobresale desde la pared posterior 114 de la base 112 para permitir el montaje selectivo de la bandeja de empalme a la base. Aún otras realizaciones comprenden dispositivos alternativos para montar una o más bandejas de empalme a la base. Aún otras realizaciones incluyen FDT con dispositivos divisores dentro del FDT y otro hardware de fibra óptica según se desee.

50 La fig. 16 proporciona una vista agrandada de los pasacables 160 y 162 previstos en las aberturas 20 del FDT 10 de las figs. 1-11, y también previstos en el FDT 110 de las figs. 12-15. El pasacables 160 comprende doce aberturas 164 para el paso de doce cables de bajada individuales (no mostrados), y el pasacables 162 comprende veinticuatro aberturas 164 para el paso de veinticuatro cables de bajada individuales. Las aberturas 164 incluyen ranuras 166 de modo que los cables pueden ser colocados dentro del pasacables sin pasar un extremo del cable de bajada (que puede o no tener un conector unido al extremo) a través del agujero, haciendo así la instalación del pasacables más conveniente. Realizaciones alternativas comprenden pasacables alternativos para cerrar herméticamente y retener en general las

aberturas en la base y/o tapa del FDT que permiten el paso de los cables de fibra óptica.

Las figs. 17-20 ilustran un dispositivo sujetacables 170 incluido en ciertas realizaciones. El dispositivo sujetacables 170 está adaptado para ser utilizado con fibras ópticas microestructuradas, como se ha descrito más completamente a continuación, basándose en la capacidad de tales fibras para resistir una compresión mayor sin causar una pérdida de señal excesiva dentro de la fibra. El dispositivo sujetacables 170 comprende un cuerpo 172 con una forma generalmente cilíndrica que define un eje generalmente alineado con el eje de las fibras ópticas microestructuradas 174 que han de ser aliviadas de tensiones. A lo largo del perímetro del cuerpo 172 hay prevista una pluralidad de ranuras 176 adaptadas para recibir las fibras ópticas microestructuradas 174 (y cualesquiera tubos, cables, u otros conjuntos asociados con ellas) de tal modo que una parte de las fibras ópticas microestructuradas sea posicionada radialmente hacia fuera del perímetro del cuerpo. Una vez que las fibras ópticas microestructuradas son posicionadas dentro de las ranuras 176 del cuerpo 172, un dispositivo de compresión 178 es posicionado alrededor del cuerpo 172 y de las fibras ópticas microestructuradas 174 para aplicar una fuerza sobre las fibras ópticas microestructuradas para aliviar tensiones sobre las fibras ópticas. El cuerpo 170 define una ranura circunferencial 180 adaptada para recibir el dispositivo de compresión 178. La ranura 178 define al menos un escalón 182 para impedir el movimiento axial del dispositivo de compresión 178. El dispositivo de compresión 178 de la realización ilustrada comprende un dispositivo de brida de sujeción de cables; sin embargo, otras realizaciones comprenden dispositivos de compresión alternativos para retener y/o cerrar herméticamente las fibras ópticas al dispositivo sujetacables. Como se ha mostrado en la fig. 17, el FDT 10 u otro recinto en el que el dispositivo sujetacables 170 es instalado puede incluir una abrazadera elástica 184 montada en una superficie (tal como la pared posterior 14) para retener selectivamente el dispositivo sujetacables con relación al FDT u otro recinto. Otras realizaciones incluyen dispositivos alternativos para retener el dispositivo sujetacables con relación al recinto de fibra óptica.

Volviendo ahora a las figs. 21-24, el FDT 210 es aún otra realización que proporciona conectividad óptica selectiva para fibras ópticas provistas de conectores de un cable de distribución y fibras ópticas provista de conectores de cables de bajada. El FDT comprende una base 212 que define una pared posterior 214 y una pared lateral 216 que se extiende hacia afuera desde la pared posterior similar a la realización de la fig. 1. El FDT 210 incluye también una pluralidad de adaptadores 224 unidos a la base 212, e incluye una tapa de distribución 250 entre la pared posterior 214 de la base 212 y la tapa 222. La tapa de distribución 250 está adaptada para proporcionar acceso limitado a la parte de los adaptadores 224 que reciben un conector 226 del cable de distribución. La tapa de distribución 250 de alguna realizaciones incluye un dispositivo de bloqueo, tal como un sujetador con una característica poco común, un candado, o similar, para permitir el acceso bajo la tapa de distribución solamente a individuos limitados, tales como técnicos que trabajan por encargo del proveedor de servicios, impidiendo así la manipulación de las conexiones ópticas por clientes, vándalos, u otros.

Aunque no se ha mostrado en las figs. 21-24, el FDT 210 incluye dispositivos pasacables o similares en las aberturas 218 y 220, y puede incluir un dispositivo de despliegue posicionado entre la cubierta de distribución y la base para conectar ópticamente la fibra óptica al cable de distribución con la parte de los adaptadores que reciben un conector 226 del cable de distribución. La pluralidad de adaptadores 224 del FDT 210 están ilustrados en una posición fija con relación a la base 212 del FDT; sin embargo otra realizaciones pueden incluir características adicionales o alternativas para permitir que la pluralidad adaptadores sea movida según se desee.

Volviendo ahora a las figs. 25-38, se ha ilustrado un FDT de acuerdo con otra realización que se encuentra fuera del marco del presente invento. El FDT 310 define una superficie superior y frontal generalmente curvadas (tanto sobre la tapa 322, como sobre las paredes laterales 316 de la base 312). El FDT 310 incluye también una ménsula 332 que puede moverse selectivamente con relación a la base 312 y a la que están unidas dos pluralidades de adaptadores 324. La ménsula 332 puede ser retirada de manera selectiva de la base 312, como se ha mostrado en la fig. 26, y puede ser hecha girar selectivamente con relación a la base 312, como se ha mostrado en la fig. 27. La ménsula 332 comprende un polímero u otro material moderadamente flexible para permitir un curvado suficiente, cuando un técnico ejerce una fuerza sobre la ménsula con su mano o con un útil o herramienta o similar, para hacer que la ménsula 332 resulte separada en una o más puntos de unión. Como se ha mostrado en las figs. 25-27, la ménsula 332 está unida a la base 312 en cuatro puntos con espigas 333a que están recibidas en aberturas 333b en salientes de la base. Por ello, un técnico puede liberar las cuatro espigas 333a para retirar selectivamente la ménsula 333, o liberar los dos pasadores superiores 333a para hacer girar de manera selectiva la ménsula alrededor del eje horizontal, o similar. Otras realizaciones incluyen ménsulas adicionales unidas/liberadas por dispositivos alternativos que pueden ser retirados y/o hecho girar en direcciones o sentidos alternativos.

Las dos pluralidades de adaptadores 324 definen cada una ejes de los adaptadores en ellas, y el FDT 310 de la fig. 25 incluye pluralidades de adaptadores 324 que están ligeramente inclinados uno con relación a otro para permitir el acceso conveniente a uno o ambos lados de los adaptadores. Otras realizaciones incluyen números alternativos de adaptadores en posiciones y/o orientaciones relativas alternativas. Como se ha mostrado en las figs. 28-32, el FDT 310 incluye la tapa 322 que tiene generalmente forma de cúpula. La tapa 322 de las figs. 31 y 32 comprende un dispositivo de retención 323a en cada lado de la tapa generalmente cerca de la parte inferior de la tapa para retener selectivamente la tapa con relación a la base. La base 312 de un FDT (como se ha mostrado en la fig. 34) está adaptada para recibir la tapa 322 de las figs.

31 y 32 e incluye una abertura 323b para cada dispositivo de retención 323a para recibir selectivamente el dispositivo de retención y retener la tapa con relación a la base.

Volviendo ahora a las figs. 33 y 34, se ha proporcionado una vista superior de la pared lateral 316 del FDT 310. Como puede verse, la abertura 318 para el paso del cable de distribución (no mostrado) puede incluir un adaptador 319a. Las aberturas 320a para los cables de bajada pueden incluir pasacables 360 como se ha mostrado en la fig. 33. Alternativamente, como se ha mostrado en la fig. 34, las aberturas 320b pueden definir una o más ranuras adaptadas para permitir el paso de dos o más cables de bajada. La ranura define al menos una parte abierta 320c dimensionada para permitir el paso del conector del cable de bajada, y la ranura define además otras partes 320d y 320e dimensionada para permitir el paso de cable de bajada sólo. Aún otras realizaciones comprenden aberturas y estructuras alternativas para proporcionar un paso seguro y conveniente de las fibras ópticas y/o cables al FDT.

Con referencia ahora a las figs. 35 y 36, un dispositivo sujetacables 370 está previsto para aliviar tensiones y cerrar herméticamente un cable de distribución a través de una abertura 318 dentro del FDT. El dispositivo sujetacables comprende un dispositivo generalmente troncocónico que incluye tres nervios 371 a lo largo de la superficie troncocónica 373. Los nervios 371 permiten que el dispositivo sujetacables 370 sea mejor retenido dentro de la abertura 318 (en comparación con dispositivos similares sin nervios), y la superficie troncocónica 373 permite que el dispositivo sujetacables sea acuñaado dentro de la abertura para proporcionar un cierre hermético suficiente y/o un alivio de tensiones suficiente. El dispositivo sujetacables 370 incluye una hendidura a lo largo de la longitud axial del dispositivo sujetacables para proporcionar una recepción conveniente del cable dentro del dispositivo sujetacables. Aún otras realizaciones incluyen dispositivos sujetacables alternativos.

Volviendo ahora al conjunto de FDT de las figs. 37-44, un conjunto de FDT 400 que comprende un FDT 410 que tiene una base 412 y una tapa 422 y adaptado para recibir una ménsula con al menos una pluralidad de adaptadores, tal como una ménsula 332 de la fig. 25. El conjunto de FDT 400 de las figs. 37-44 comprende también la placa de montaje 415 para montar de manera selectiva el FDT a una superficie generalmente vertical, tal como una pared para proporcionar un ejemplo no limitativo, en una MDU o dentro o fuera de cualquier otro tipo de edificio o estructura. La placa de montaje permite que un técnico monte de manera conveniente el FDT en la superficie generalmente vertical sin que el cable de fibra óptica y/o los adaptadores se interpongan, lo que podría conducir a un montaje inapropiado del FDT y/o dañar los componentes de fibra óptica. Aún otras ventajas, tales como seguridad contra accesos no autorizados, son proporcionadas por la placa de montaje del presente invento. La placa de montaje de la realización ilustrada comprende un material polímero moldeado, que incluye tanto termoplásticos como termoendurecibles, y ejemplos de material polímero incluyen, pero no están limitados a PVC, policarbonato, polietileno, polipropileno, material acrílico, fluorocarburos, y similares. Aún otras realizaciones incluyen placas de montaje de materiales alternativos y/o adicionales.

La placa de montaje 415 comprende una primera superficie 417 adaptada para aplicarse selectivamente al FDT 410. La primera superficie 417 define una superficie generalmente plana que es sustancialmente paralela a la pared posterior de la base 412 del FDT 410 cuando la base es retenida de manera selectiva por la placa de montaje 415. También, cuando la placa de montaje 415 es montada selectivamente en una superficie generalmente vertical (no mostrada) la primera superficie define una orientación generalmente vertical. Sin embargo otras realizaciones pueden montar el conjunto de FDT en superficies de cualquier orientación. Además, aunque todas las ilustraciones de las realizaciones de las figs. 37-44 están mostradas con las aberturas mirando hacia abajo, debería apreciarse que otras realizaciones incluyen el montaje del conjunto de FDT 400 en cualquier dirección rotacional, incluyendo, pero no estando limitado a, tener las aberturas mirando hacia arriba, al lado, o en cualquier ángulo, dependiendo de las exigencias de la posición particular.

La primera superficie 417 incluye al menos un dispositivo de retención 419 para permitir que el FDT 410 se ha retenido selectivamente por la placa de montaje 415. El dispositivo de retención 419 de la realización ilustrada comprende una abertura en la primera superficie 417; sin embargo otras realizaciones comprenden dispositivos de retención alternativos que incluyen ranuras, agujeros en ojo de cerradura, ganchos, escalones, apéndices, y similares. La abertura del dispositivo de retención 419 de las figs. 37- 44 comprende una primera abertura 421 y una segunda abertura 423 contigua a la primera abertura. La segunda abertura 423 es menor que la primera abertura. La primera abertura 421 está dimensionada para recibir un saliente desplazado 425 de la base 412 del FDT 410, y la segunda abertura 423 está dimensionada para recibir solamente la parte desplazada 427 del saliente 425, haciendo deslizar la base hacia abajo, con relación a la placa de montaje, después el saliente es recibido dentro de la primera abertura 421. Aún otras realizaciones comprenden dispositivos de retención alternativos y/o salientes para retener selectivamente la base y/o el FDT a la placa de montaje. Volviendo de nuevo a la primera abertura 421 del dispositivo de retención 419, el perímetro de la primera abertura comprende una parte de introducción 429 para facilitar la inserción más fácil del saliente 425 en la primera abertura y así la retención selectiva de la base del FDT a la placa de montaje. La parte de introducción 429 de la realización ilustrada comprende un chaflán sustancialmente a lo largo del perímetro de la primera abertura 421; sin embargo, otras realizaciones comprenden partes de introducción alternativas. La placa de montaje 415 también incluye un dispositivo de retención adicional que comprende un dispositivo de bloqueo 431 que permite el bloqueo selectivo del FDT a la placa de montaje. El dispositivo de bloqueo 431 está adaptado para recibir de manera selectiva un dispositivo de

retención 433 de la tapa 422 para retener selectivamente la tapa en la placa de montaje 415. Otras realizaciones comprenden estructuras alternativas para retener de manera selectiva la tapa en la placa de montaje.

La placa de montaje 415 comprende también cuatro partes de sujeción 435 unidas a la primera superficie. Las partes de sujeción 435 permiten que la placa de montaje 415 sea sujeta selectivamente a la superficie generalmente vertical utilizando uno o más sujetadores (no mostrados) que son hechos pasar a través de una abertura en la parte de sujeción 435. Las partes de sujeción 435 incluyen superficies para aplicarse a la superficie generalmente vertical e incluyen una abertura adaptada para permitir el paso de un sujetador que es sujetado selectivamente a la superficie generalmente vertical. El sujetador de las distintas realizaciones comprende cualquier sujetador adecuado, incluyendo pero no estando limitado a tornillos, pernos con o sin tuercas, clavos, remaches, y otros sujetadores. Aún otras realizaciones incluyen parte de sujeción adaptadas para utilizar con dispositivos de montaje alternativos tales como adhesivos, sistemas de gancho y bucle, imanes, y similares para recoger unos pocos ejemplos no limitativos. Volviendo de nuevo a las partes de sujeción 435 de la realización ilustrada, las partes de sujeción comprenden una abertura próxima a un borde superior, a un borde inferior, a un borde derecho y a un borde izquierdo de la primera superficie 417 de la placa de montaje 415. Otras realizaciones del conjunto de FDT incluyen placas de montaje con partes de sujeción en posiciones adicionales y/o alternativas de la placa de montaje.

La placa de montaje 415 de las figs. 37-44 está estructurada y dispuesta para impedir el desmontaje de la placa de montaje de la pared generalmente vertical sin la retirada anterior de al menos una parte del FDT de la placa de montaje. La placa de montaje 415 está estructurada y dispuesta de tal modo que la tapa 422 y la base 412 deben ser retiradas de la placa de montaje con el fin de que el técnico tenga acceso a las partes de sujeción con la finalidad de retirar los sujetadores respectivos para desmontar la placa de montaje. La placa de montaje 415 proporciona un interbloqueo a los distintos componentes del conjunto de FDT 400. Más específicamente, con el fin de que la placa de montaje 415 sea desmontada, la base 412 debe ser retirada haciendo deslizar la base hacia arriba y hacia fuera para liberar los salientes 425 de los dispositivos de retención 419. Cuando la tapa 422 está unida selectivamente a la base 412, el dispositivo retenedor 433 es recibido selectivamente en el dispositivo de bloqueo 431 de tal modo que la base 412 puede no ser hecha deslizar hacia arriba para liberar los salientes 425 del dispositivo de retención. Un técnico puede unir la tapa 422 a la base 412 con un sujetador de bloqueo (no mostrado) que es roscado en un receptáculo 441 sobre la base 412. El sujetador de bloqueo es un perno de cabeza hexagonal del tipo corrientemente utilizado por técnicos para bloquear de modo seguro cierres de fibra óptica para impedir la manipulación no autorizada con los cierres. Otras realizaciones incluyen sujetadores de bloqueo alternativos, incluyendo, pero no estando limitado a pernos con cabezas que tienen más o menos de seis lados. El sujetador de bloqueo permite por ello que solamente técnicos autorizados tengan la capacidad de retirar la tapa de la base, permitiendo así que la base sea retirada de la placa de montaje, y permitiendo entonces que la placa de montaje sea retirada de la superficie generalmente vertical. Por ello, el conjunto de FDT proporciona un montaje seguro del FDT.

Como se ha descrito anteriormente con respecto a realizaciones similares, la tapa 422 incluye aberturas 423a en cada lado de la tapa generalmente cerca de la parte inferior de la tapa para retener de manera selectiva la tapa con relación a la base 412. La base 412 está adaptada para recibir la tapa 422 e incluye dispositivos de retención 423b para recepción selectiva dentro de la abertura respectiva 423a para retener la tapa con relación a la base. Aún otras realizaciones comprenden dispositivos alternativos para retener de manera selectiva la tapa con relación a la base. La base 412 también incluye aberturas 420 y 418 para el paso de los cables de bajada y/o del cable de distribución similar a la realizaciones descritas anteriormente. Además, la base 412 incluye un manguito 443 para el paso del cable de distribución que acomoda un manguito termorretráctil para cerrar herméticamente y/o proteger el paso del cable de distribución al FDT.

Realizaciones adicionales que se encuentran fuera del marco del presente invento comprenden métodos para montar selectivamente un conjunto de FDT 400 en una pared generalmente vertical. La placa de montaje 415 es montada en la superficie generalmente vertical utilizando sujetadores o similares. La base 412 es a continuación retenida en la placa de montaje insertando los salientes 425 en los dispositivos de retención 419. A continuación la tapa 422 es unida a la base por los dispositivos de retención 423a y es unida a la placa de montaje 415 con el dispositivo de retención 433. Finalmente un sujetador de bloqueo 441 es roscado a través de la tapa 422 en un receptáculo 443 sobre la base 412. Por ello, la placa de montaje 415 es impedida de ser desmontada de manera selectiva sin una retirada anterior tanto de la tapa 422 como de la base 412. Aún otra realizaciones del presente invento comprenden métodos alternativos para instalar (y métodos inversos para desinstalar) los conjuntos de FDT de las realizaciones respectivas.

Distintas realizaciones que se encuentran fuera del marco del presente invento están adaptadas para incluir fibras ópticas de rendimiento en curva. Un ejemplo de fibra óptica de rendimiento en curva es una fibra óptica microestructurada que tiene una región de núcleo y una región de revestimiento que rodea la región de núcleo, comprendiendo la región de revestimiento una región anular que contiene agujeros comprendida de agujeros dispuestos de forma no periódica de tal modo que la fibra óptica es capaz de un solo modo de transmisión en una o más longitudes de onda en uno o más rangos de longitud de onda operativos. La región de núcleo y la región de revestimiento proporcionan una resistencia mejorada al

curvado, y la operación monomodo a longitudes de onda preferiblemente mayores o iguales a 1500 nm, en algunas realizaciones también mayores que aproximadamente 1310 nm, en otras realizaciones también mayores que 1260 nm. Las fibras ópticas proporcionan un campo modal en una longitud de onda de 1310 nm preferiblemente mayor que 8,0 micras, más preferiblemente entre aproximadamente 8,0 y 10,0 micras. En realizaciones preferidas, la fibra óptica descrita aquí es así una fibra óptica de transmisión monomodo.

En algunas realizaciones que se encuentran fuera del campo del presente invento, las fibras ópticas microestructuradas descritas aquí comprenden una región de núcleo dispuesta alrededor de una línea central longitudinal y una región de revestimiento que rodea la región de núcleo, comprendiendo la región de revestimiento una región anular que contiene agujeros compuesta de agujeros dispuestos de forma no periódica, en que la región anular que contiene agujeros tiene una anchura radial máxima menor de 12 micras, la región que contiene agujeros anulares tiene un porcentaje de área regional de huecos o vacíos menor de aproximadamente un 30 por ciento, y los agujeros dispuestos de forma no periódica tienen un diámetro medio menor de 1550 nm.

Por "dispuestos de forma no periódica" o "distribución no periódica", se quiere indicar que cuando se toma una sección transversal (tal como una sección transversal perpendicular al eje longitudinal) de la fibra óptica, los agujeros dispuestos de forma no periódica están distribuidos aleatoriamente o de forma no periódica a través de una parte de la fibra. Secciones transversales similares tomadas en diferentes puntos a lo largo de la longitud de las fibras revelarán diseños de agujeros en sección transversal diferentes, es decir, distintas secciones transversales tendrán diferentes diseños de agujero, en que las distribuciones de agujeros y tamaños de agujeros no coinciden. Es decir, los agujeros no son periódicos, es decir no están dispuestos de forma periódica dentro de la estructura de la fibra. Estos agujeros están estirados (alargados) a lo largo de la longitud (es decir en una dirección generalmente paralela al eje longitudinal) de la fibra óptica, pero no se extienden a toda la longitud de la fibra óptica durante longitudes típicas de fibra de transmisión.

Para una variedad de aplicaciones, es deseable que los agujeros sean formados de tal modo que sean mayores que aproximadamente un 95% y preferiblemente todos los agujeros exhiban un tamaño medio de agujero en el revestimiento para la fibra óptica que sea menor de 1550 nm, más preferiblemente menor de 775 nm, más preferiblemente menor de 390 nm. De modo similar, es preferible que el diámetro máximo de los agujeros en la fibra sea menor de 7000 nm, más preferiblemente menor de 2000 nm, e incluso más preferiblemente menor de 1550 nm, y más preferiblemente menor de 775 nm. En algunas realizaciones, las fibras descritas aquí tienen menos de 5000 agujeros, en algunas realizaciones también menos de 1000 agujeros, y en otras realizaciones el número de agujeros total es menor de 500 agujeros en una sección transversal perpendicular a la fibra óptica dada. Desde luego, las fibras más preferidas exhibirán combinaciones de estas características. Así, por ejemplo, una realización particularmente preferida de fibra óptica exhibiría menos de 200 agujeros en la fibra óptica, teniendo los agujeros un diámetro máximo menor de 1550 nm y un diámetro medio menor de 775 nm, aunque pueden conseguirse fibras ópticas útiles y resistentes a la curvatura utilizando mayores números de agujeros y más grandes. El número de agujeros, el diámetro medio, el diámetro máximo y el porcentaje de agujeros en el área de huecos o vacíos total pueden ser todos calculados con la ayuda de un microscopio electrónico de exploración a un aumento de aproximadamente 800X y software de análisis de imagen.

Las fibras ópticas descritas aquí pueden o no incluir germanio o flúor para ajustar también el índice de refracción del núcleo y/o del revestimiento de la fibra óptica, pero estos dopantes pueden también ser evitados en la región anular intermedia y en su lugar, los agujeros (en combinación con cualquier gas o gases que pueden ser dispuestos dentro de los agujeros) pueden ser utilizados para ajustar la manera en la que la luz es guiada hacia abajo al núcleo de la fibra. La región que contiene agujeros puede consistir de sílice sin dopar (pura), evitando por ello de manera completa el uso de cualesquiera dopantes en la región que contiene agujeros, para conseguir un índice de refracción disminuido, o la región que contiene agujeros puede comprender sílice dopada, por ejemplo sílice dopada con flúor que tiene una pluralidad de agujeros.

En un conjunto de realizaciones que se encuentran fuera del marco del presente invento, la región de núcleo incluye sílice dopada para proporcionar un índice de refracción positivo con relación a la sílice pura, por ejemplo sílice dopada con germanio. La región del núcleo está preferiblemente libre de agujeros. En algunas realizaciones, la región del núcleo comprende un segmento de un solo núcleo que tiene un índice de refracción máximo positivo con relación a la sílice pura Δ_1 en %, y el segmento de un solo núcleo se extiende desde la línea central a un radio R1. En un conjunto de realizaciones, $0,30\% < \Delta_1 < 0,40\%$, y $3,0 \mu\text{m} < R1 < 5,0 \mu\text{m}$. En algunas realizaciones, el segmento de un solo núcleo tiene un perfil de índice de refracción con una forma alfa, donde alfa es 6 o más, y en algunas realizaciones alfa es 8 o más. En algunas realizaciones, la región anular interior libre de agujeros se extiende desde la región del núcleo a un radio R2, en que la región anular interior libre de agujeros tiene una anchura radial W12, igual a R2 - R1, y W12 es mayor que 1 μm . El radio R2 es preferiblemente mayor que 5 μm , más preferiblemente mayor que 6 μm . La región anular intermedia que contiene agujeros se extiende radialmente hacia afuera desde R2 al radio R3 y tiene una anchura radial W23 igual a R3 - R2. La región anular exterior 186 se extiende radialmente hacia fuera desde R3 al radio R4. El radio R4 es el radio más exterior de la parte de sílice de la fibra óptica. Uno o más revestimientos pueden ser aplicados a la superficie exterior de la parte de sílice de la fibra óptica, comenzando en R4, el diámetro más exterior o la periferia más exterior de la parte

de vidrio de la fibra. La región de núcleo y la región de revestimiento están preferiblemente compuestas de sílice. La región de núcleo es preferiblemente sílice dopada con uno o más dopantes. Preferiblemente la región de núcleo está libre de agujeros. La región que contiene agujeros tiene un radio interior R_2 que no es mayor de $20\ \mu\text{m}$. En algunas realizaciones R_2 no es menor de $10\ \mu\text{m}$ y no es mayor de $20\ \mu\text{m}$. En otras realizaciones, R_2 no es menor de $10\ \mu\text{m}$ y no es mayor de $18\ \mu\text{m}$. En otras realizaciones, R_2 no es menor de $10\ \mu\text{m}$ y no es mayor de $14\ \mu\text{m}$. De nuevo, aunque no estando limitado a ninguna anchura particular, la región que contiene agujeros tiene una anchura radial W_{23} que no es menor de $0,5\ \mu\text{m}$. En algunas realizaciones, W_{23} no es menor de $0,5\ \mu\text{m}$ y no es mayor de $20\ \mu\text{m}$. En otras realizaciones, W_{23} no es menor de $2\ \mu\text{m}$ y no es mayor de $12\ \mu\text{m}$. En otras realizaciones, W_{23} no es menor de $2\ \mu\text{m}$ y no es mayor de $10\ \mu\text{m}$.

Tal fibra puede estar hecha para exhibir un corte de fibra menor de $1400\ \text{nm}$, más preferiblemente menor de $1310\ \text{nm}$, una pérdida inducida por macrocurvado de $20\ \text{mm}$ a $1550\ \text{nm}$ menor de $1\ \text{dB/vuelta}$, preferiblemente menor de $0,5\ \text{dB/vuelta}$, incluso más preferiblemente menor de $0,1\ \text{dB/vuelta}$, aún más preferiblemente menor de $0,05\ \text{dB/vuelta}$, aún más preferiblemente menor de $0,03\ \text{dB/vuelta}$, e incluso aún más preferiblemente menor de $0,02\ \text{dB/vuelta}$, una pérdida inducida por macrocurvado de $12\ \text{mm}$ a $1550\ \text{nm}$ menor de $5\ \text{dB/vuelta}$, preferiblemente menor de $1\ \text{dB/vuelta}$, más preferiblemente menor de $0,5\ \text{dB/vuelta}$, incluso más preferiblemente menor de $0,2\ \text{dB/vuelta}$, aún más preferiblemente menor de $0,01\ \text{dB/vuelta}$, aún incluso más preferiblemente menor de $0,05\ \text{dB/vuelta}$, y una pérdida inducida por macrocurvado de $8\ \text{mm}$ a $1550\ \text{nm}$ menor de $5\ \text{dB/vuelta}$, preferiblemente menor de $1\ \text{dB/vuelta}$, más preferiblemente menor de $0,5\ \text{dB/vuelta}$, e incluso más preferiblemente menor de $0,2\ \text{dB/vuelta}$, y aún incluso más preferiblemente menor de $0,1\ \text{dB/vuelta}$.

La fibra de algunas realizaciones que se encuentran fuera del marco del presente invento comprende una región de núcleo que está rodeada por una región de revestimiento que comprende huecos o vacíos dispuestos aleatoriamente que están contenidos dentro de una región anular espaciada del núcleo y posicionados para ser efectivos para guiar la luz a lo largo de la región del núcleo. Otras fibras ópticas y fibras microestructuradas pueden ser utilizadas en el presente invento.

Aún otras realizaciones que se encuentran fuera del marco del presente invento comprenden cables de fibra óptica que comprenden fibras ópticas multimodo resistentes al curvado que comprenden una región de núcleos de índice de gradiente y una región de revestimiento que rodea y es adyacente directamente a la región del núcleo, comprendiendo la región de revestimiento una parte anular de índice deprimido que comprende un índice de refracción relativo deprimido, con relación a otra parte del revestimiento (que preferiblemente es sílice que no está dopada con un dopante que altera el índice de refracción tal como germanio o flúor). Preferiblemente el perfil de índice de refracción del núcleo tiene una forma parabólica. La parte anular de índice deprimido puede comprender vidrio que comprende una pluralidad de agujeros, vidrio dopado con flúor, o vidrio dopado con flúor que comprende una pluralidad de agujeros. La región de índice deprimido puede ser adyacente o estar separada de la región de núcleo.

En algunas realizaciones que se encuentran fuera del marco del presente invento que comprende un revestimiento con agujeros, los agujeros pueden estar dispuestos de forma no periódica en la parte anular de índice deprimido. Por "dispuestos de forma no periódica" o "distribución no periódica", se quiere indicar que cuando se ven en sección transversal (tal como una sección transversal perpendicular al eje longitudinal) de la fibra óptica, los agujeros dispuestos de forma no periódica están distribuidos aleatoriamente o de forma no periódica a través de la región que contiene agujeros. Secciones transversales tomadas en diferentes puntos a lo largo de la longitud de la fibra revelarán diferentes diseños de agujeros en sección transversal, es decir, distintas secciones transversales tendrán diferentes diseños de agujeros, en que las distribuciones de agujeros y tamaños de agujeros no coinciden. Es decir, los huecos o agujeros no son periódicos, es decir no están situados de forma periódica dentro de la estructura de la fibra. Estos agujeros están estirados (alargados) a lo largo de la longitud (es decir paralelos al eje longitudinal) de la fibra óptica, pero no se extienden a toda la longitud de la fibra óptica durante longitudes típicas de fibra de transmisión.

La fibra óptica multimodo descrita aquí exhibe una atenuación inducida por curvado muy baja, en particular un macrocurvado muy bajo. En algunas realizaciones, es proporcionado un ancho de banda alto por un índice de refracción relativo máximo bajo en el núcleo, y también son proporcionadas pérdidas de curvado bajas. En algunas realizaciones, el radio del núcleo es ancho (por ejemplo mayor de $20\ \mu\text{m}$), el índice de refracción del núcleo es bajo (por ejemplo menor de $1,0\%$), y las pérdidas por curvado son bajas. Preferiblemente, la fibra óptica multimodo descrita aquí exhibe una atenuación espectral de menos de $3\ \text{dB/km}$ a $850\ \text{nm}$.

La abertura numérica (NA) de la fibra óptica es preferiblemente mayor que la NA de la fuente óptica que dirige señales a la fibra; por ejemplo, la NA de la fibra óptica es preferiblemente mayor que la NA de una fuente VCSEL. El ancho de banda de la fibra óptica multimodo varía inversamente con el cuadrado de $\Delta_{1\text{MAX}}$. Por ejemplo, una fibra óptica multimodo con $\Delta_{1\text{MAX}}$ de $0,5\ \%$ puede producir un ancho de banda 16 veces mayor que una fibra óptica multimodo idéntica de modo contrario excepto que tiene un núcleo con $\Delta_{1\text{MAX}}$ de $2,0\%$.

En algunas realizaciones, el núcleo se extiende radialmente hacia fuera desde la línea central a un radio R_1 , en el que $12,5 \leq R_1 \leq 40$ micras. En algunas realizaciones, $25 \leq R_1 \leq 32,5$ micras, y en algunas de estas realizaciones, R_1 es mayor o igual aproximadamente a 25 micras y menor o igual aproximadamente a $31,25$ micras. El núcleo tiene preferiblemente

un índice de refracción relativo máximo menor que o igual a 1,0%. En otras realizaciones, el núcleo tiene un índice de refracción relativo máximo, menor o igual a 0,5%. Tales fibras multimodo exhiben preferiblemente un aumento de atenuación de mandril de diámetro de 10 mm de 1 vuelta de no más de 1,0 dB, preferiblemente no más de 0,5 dB, más preferiblemente no más de 0,25 dB, incluso más preferiblemente no más de 0,1 dB, y aún más preferiblemente no más de 0,05 dB, en todas las longitudes de onda entre 800 y 1400 nm.

Si se emplean agujeros o huecos dispuestos de forma no periódica en la región anular de índice deprimido, es deseable que los agujeros sean formados de tal modo que sean más del 95% y preferiblemente todos los agujeros exhiban un tamaño medio de agujero en el revestimiento para la fibra óptica que es menor de 1550 nm, más preferiblemente menor de 775 nm, más preferiblemente menor de aproximadamente 390 nm. Similarmente, es preferible que el diámetro máximo de los agujeros en la fibra sea menor de 7000 nm, más preferiblemente menor de 2000 nm, e incluso más preferiblemente menor de 1550 nm, y más preferiblemente menor de 775 nm. En algunas realizaciones, las fibras descritas aquí tienen menos de 5000 agujeros, en algunas realizaciones también menos de 1000 agujeros, y en otras realizaciones el número total de agujeros es menor de 500 agujeros en una sección transversal perpendicular de la fibra óptica dada. Desde luego, las fibras más preferidas exhibirán combinaciones de estas características. Así, por ejemplo, una realización particularmente preferida de fibra óptica exhibiría menos de 200 agujeros en la fibra óptica, teniendo los agujeros un diámetro máximo menor de 1550 nm y un diámetro medio menor de 775 nm, aunque pueden conseguirse fibras ópticas útiles y resistentes al curvado utilizando mayores números de agujeros y más grandes. El número de agujeros, el diámetro medio, el diámetro máximo y el porcentaje de agujeros en el área de huecos total pueden todos ser calculados con la ayuda de un microscopio electrónico de exploración a un aumento de aproximadamente 800X y software de análisis de imagen.

La fibra óptica descrita aquí puede o no incluir germanio o flúor para ajustar también el índice de refracción del núcleo y o del revestimiento de la fibra óptica, pero estos dopantes pueden también ser evitados en la región anular intermedia y en su lugar, pueden ser utilizados los agujeros (en combinación con cualquier gas o gases que pueden ser dispuesto dentro de los agujeros) para ajustar la manera en la que la luz desviada hacia abajo al núcleo de la fibra. La región que contiene agujeros puede consistir de sílice sin dopar (pura), evitando por ello completamente el uso de cualesquiera dopantes en la región que contiene agujeros, para conseguir un índice de refracción disminuido, o la región que contiene agujeros puede comprender sílice dopada, por ejemplo sílice dopada con flúor que tiene una pluralidad de agujeros.

La fig. 45 muestra una representación esquemática del perfil del índice de refracción de una sección transversal de la parte de vidrio de una realización de una fibra óptica multimodo que comprende un núcleo de vidrio 520 y un revestimiento de vidrio 500, comprendiendo el revestimiento una parte anular interior 530, una parte anular 550 de índice deprimido, y una parte anular exterior 560. En la realización ilustrada en la fig. 45, la parte anular exterior 560 tiene un perfil del índice de refracción sustancialmente constante, como se ha mostrado en la fig. 45 con un $\Delta 4(r)$ constante; en alguna de estas realizaciones, $\Delta 4(r) = 0\%$. El "porcentaje de índice de refracción relativo" es definido como $\Delta\% = 100 \times (n_i^2 - n_{REF}^2) / 2n_i^2$. El porcentaje de índice de refracción relativo es medido a 850 nm a menos que se haya especificado de otro modo. En la realización ilustrada en la fig. 45, el índice de referencia n_{REF} es el índice de refracción de la parte anular interior 530. El núcleo 520 está rodeado y en contacto directo con la parte anular interior 530, que tiene un perfil del índice de refracción sustancialmente constante $\Delta 2(r)$. La parte anular interior 530 está rodeada y en contacto directo con la parte anular de índice deprimido 550 que tiene un perfil del índice de refracción $\Delta 3$, y la parte anular de índice deprimido 550 está rodeada y en contacto directo con la parte anular exterior 560, que tiene un perfil del índice de refracción sustancialmente constante $\Delta 4(r)$.

El núcleo 520 tiene un perfil del índice de refracción totalmente positivo, donde $\Delta 1(r) > 0\%$. En algunas realizaciones, la parte anular interior 530 tiene un perfil de índice de refracción relativo $\Delta 2(r)$ que tiene una magnitud absoluta máxima menor que 0,05%, y $\Delta 2_{MAX} < 0,05\%$ y $\Delta 2_{MIN} > -0,05\%$, y la parte anular de índice deprimido 550 comienza donde el índice de refracción relativo del revestimiento alcanza en primer lugar un valor menor de -0,05%, yendo radialmente hacia fuera desde la línea central. En algunas realizaciones, la parte anular exterior 60 tiene un perfil del índice de refracción relativo $\Delta 4(r)$ que tiene una magnitud absoluta máxima menor de 0,05%, y $\Delta 4_{MAX} < 0,05\%$ y $\Delta 4_{MIN} > -0,05\%$, y la parte anular de índice deprimido 550 termina donde el índice de refracción del revestimiento alcanza en primer lugar un valor mayor de -0,05%, yendo radialmente hacia fuera desde el radio en el que se ha encontrado $\Delta 3_{MIN}$. En algunas realizaciones, la parte anular interior 530 comprende sílice pura. En algunas realizaciones la parte anular exterior 560 comprende sílice pura. En algunas realizaciones la parte anular de índice deprimido 550 comprende sílice pura con una pluralidad de agujeros. Preferiblemente, el índice de refracción relativo mínimo, o el índice de refracción relativo efectivo medio, tal como teniendo en cuenta la presencia de cualesquiera agujeros, de la parte anular de índice deprimido 550 es preferiblemente menor de -0,1%. Los agujeros pueden contener uno o más gases, tales como argón, nitrógeno, u oxígeno, o los agujeros pueden contener un vacío sin gas sustancialmente; independientemente de la presencia o ausencia de cualquier gas, el índice de refracción en la parte anular 550 es disminuido debido a la presencia de los agujeros. Los agujeros pueden ser dispuestos aleatoriamente o de forma no periódica en la parte anular 550 del revestimiento 500, y en otras realizaciones, los agujeros están dispuestos periódicamente en la parte anular 550. En algunas realizaciones, la pluralidad de agujeros comprende una pluralidad de agujeros dispuestos de forma no periódica y una pluralidad de agujeros dispuestos de forma

periódica. Alternativamente, o además, el índice deprimido en la parte anular 550 puede también ser proporcionado mediante dopado descendente de la parte anular 550 (tal como con flúor) o mediante dopado ascendente de una o más partes del revestimiento y/o el núcleo, en el que la parte anular de índice deprimido 550 es, por ejemplo sílice pura o sílice que no está dopada tan pesadamente como la parte anular interior 530.

- 5 Preferiblemente, la parte anular interior 530 tiene una anchura radial mayor de 4 micras. En algunas realizaciones, el índice de refracción relativo mínimo de la parte anular de índice deprimido 550, $\Delta 3_{\text{MIN}}$, es menor de -0,10%; en otras realizaciones, $\Delta 3_{\text{MIN}}$ es menor de -0,20%; en aún otras realizaciones, $\Delta 3_{\text{MIN}}$ es menor de -0,30%; en aún otras realizaciones, $\Delta 3_{\text{MIN}}$ es menor de -0,40%.

- 10 $\Delta 1_{\text{MAX}}$ es preferiblemente menor o igual que 2,0%, más preferiblemente menor o igual que 1,0%, incluso más preferiblemente menor que 1,0%, y aún más preferiblemente menor o igual que 0,8%; en algunas realizaciones $\Delta 1_{\text{MAX}}$ es mayor o igual que 0,4% y menor o igual que 1,0%, y en otras realizaciones $\Delta 1_{\text{MAX}}$ es mayor o igual que 0,5% y menor o igual que 0,75%.

- 15 La abertura numérica (NA) de la fibra óptica es preferiblemente mayor que la NA de la fuente óptica que dirige señales a la fibra; por ejemplo, la NA de la fibra óptica es preferiblemente mayor que la NA de una fuente VCSEL. El ancho de banda de la fibra óptica multimodo varía inversamente con el cuadrado de $\Delta 1_{\text{MAX}}$. Por ejemplo, una fibra óptica multimodo con $\Delta 1_{\text{MAX}}$ de 0,5 % puede producir un ancho de banda 16 veces mayor que una fibra óptica multimodo idéntica de modo contrario excepto en que tiene un núcleo con $\Delta 1_{\text{MAX}}$ de 2,0%.

- 20 En algunas realizaciones, el radio exterior del núcleo, R_1 , no es preferiblemente menor de 12,5 μm y no es mayor de 40 μm , es decir el diámetro del núcleo está entre aproximadamente 25 y 80 μm . En otras realizaciones, $R_1 > 20$ micras; en aún otras realizaciones, $R_1 > 22$ micras; en aún otras realizaciones, $R_1 > 24$ micras.

- 25 Volviendo ahora al terminal de fibra óptica de las figs. 46-66C, se ha mostrado un conjunto de FDT 600 que es en muchos modo similar a las realizaciones antes descritas. La diferencia es que el conjunto de FDT 600 incluye una ménsula 632 que define una parte superior generalmente en forma de cúpula y adaptadores inclinados 624 (cuatro columnas de seis adaptadores cada una, para un total de 24 adaptadores) que miran generalmente hacia abajo, como se ha mostrado en la fig. 47. La parte superior de la ménsula 632 está conformada para ajustarse bajo la tapa 622 en forma de cúpula. Los adaptadores pueden incluir capuchones contra el polvo (no mostrados) que pueden ser selectivamente retirados antes de la inserción de un conector 628 de cable de bajada. La ménsula 632 es montada selectivamente en la base 612 con tres sujetadores, generalmente separados en 90 grados; sin embargo, la ménsula de otras realizaciones puede ser montada selectivamente de cualquier manera adecuada. Como se ha mostrado en la fig. 51, el cable de distribución 602 pasa por detrás de la ménsula 632 y a un conjunto de despliegue 604 del tipo conocido en la técnica. Aunque solamente se han ilustrado dos conjuntos de despliegue 604, debería apreciarse que cualquier número adecuado de conjuntos de despliegue, incluyendo un conjunto de despliegue, puede ser utilizado. Los conjuntos de despliegue 604 separan las fibras del cable de distribución 602 en fibras individuales con conectores 606 de cables de distribución que están poblados en adaptadores 624 en el lado opuesto de los conectores de cables de bajada. El cable de bajada 629 entra en la cavidad interior del conjunto de FDT 600 a través de pasacables 660, que son insertados en aberturas 620 en la base 612. Aún otras realizaciones definen aproximaciones alternativas para encaminar el cable de distribución y/o los cables de bajada al conjunto de FDT.

- 35 El conjunto de FDT de acuerdo con el presente invento no incluye una nueva disposición de cierre hermético entre la base 612 y la tapa 622 como se ha mostrado inicialmente en las figs. 60 y 61 y que está más específicamente descrita en las figs. 62, 65, y 66A-66C. La base 612 comprende una ranura 670 que está definida generalmente por un labio interior 672 y un labio exterior 674 separados por una superficie 676. El labio interior 672 se extiende desde la superficie 676 al menos en una distancia dos veces mayor que la distancia a la que el labio exterior 674 se extiende desde la superficie. La tapa comprende una lengüeta 678 adaptada para ser aplicada selectivamente de modo hermético con el labio interior 672 y el labio exterior 674 de la ranura cuando la tapa 622 es selectivamente unida a la base 612. Ni la lengüeta 678 ni la ranura 670 incluyen un miembro con propósitos de cierre hermético; tales membranas pueden incluir pero no están limitadas a juntas tóricas, siliconas, cintas, adhesivos, y similares. El cierre hermético es realizado sólo mediante el contacto de la lengüeta y la ranura en la realización ilustrada.

- 40 La aplicación de la lengüeta y el labio o labios es descrita aquí como un punto de contacto; sin embargo, debería apreciarse que este término no está limitado a un punto de contacto unidimensional, o incluso bidimensional, sino que en la realización ilustrada es un punto de contacto a lo largo de una anchura en una dirección generalmente en el plano de la vista en sección transversal de la fig. 62 y a lo largo de la longitud de la lengüeta y de la ranura en una dirección axial a la vista de la fig. 62. El punto de contacto entre la lengüeta 678 y el labio interior 672 del conjunto de FDT 600 de las figs. 60-61 está al menos a una distancia de la superficie que es dos veces mayor que un punto de contacto entre la lengüeta 678 y el labio exterior 674. Para proporcionar un ejemplo no limitativo, el labio exterior 674 se extiende 6,35 milímetros por encima de la superficie 676 y el labio interior 672 se extiende 33 mm por encima de la superficie 676, así en la realización ilustrada el punto de contacto entre la lengüeta 678 y el labio interior 672 del conjunto de FDT 600 de las figs. 60-61 está

aproximadamente a una distancia de la superficie cinco veces mayor que un punto de contacto entre la lengüeta 678 y el labio exterior 674. Distintas realizaciones del presente invento definen una relación de distancia del labio interior a distancia del labio exterior (y distancias correspondientes para puntos de contacto) desde dos a diez, más preferiblemente desde tres a ocho, e incluso más preferiblemente desde cuatro a seis. Aún otras realizaciones del presente invento incluyen orientaciones alternativas del labio interior y del labio exterior de la ranura. Incluso otras realizaciones pueden incluir la ranura sobre la tapa y la lengüeta sobre la base.

Como se ha ilustrado mejor en las figs. 66A-66C, el conjunto de FDT 600 de algunas realizaciones del presente invento incluye un labio interior 672 que se extiende desde la superficie en una distancia suficiente para permitir que el labio interior se deforme cuando la lengüeta 678 es aplicada de manera hermética selectivamente con al menos el labio interior de la ranura 670. Debería apreciarse que la lengüeta para las realizaciones en las figs. 66A-66C no es sólo la parte de la tapa que se extiende a la ranura 670, sino que es la parte de la tapa que se extiende desde el borde más interior del labio interior 672 de la ranura al borde más exterior del labio exterior 674 de la ranura. La deformación del labio interior 672 ayuda a mejorar el cierre hermético entre el labio interior y la lengüeta 678. La longitud del labio interior 672 necesaria para permitir la deformación depende de muchos factores tales como la altura del labio interior (33 mm en la realización ilustrada), la anchura del labio interior (aproximadamente 2,54 mm en la realización ilustrada, aunque el labio interior no se estrecha hacia dentro cuando se extiende lejos de la superficie 676), la forma total del labio (en forma de U en la realización ilustrada), y el material del labio interior (Resina VALOX™ 3706 disponible en SABIC Innovative Plastics of Houston, Texas es el material utilizado tanto para la base cómo para tapa en la realización ilustrada).

Volviendo de nuevo a la lengüeta 678 y a la ranura 670 de la fig. 62, el labio interior 672 y el labio exterior 674 definen cada uno una parte inclinada 682, 684 que está generalmente inclinada con relación a la superficie 676. De manera similar, la lengüeta 678 define una parte inclinada 686 correspondiente adaptada para aplicarse herméticamente de modo selectivo a la parte inclinada 684 del labio exterior 674. Además la lengüeta 678 define una parte inclinada correspondiente 688 adaptada para aplicarse herméticamente de modo selectivo a la parte inclinada 682 del labio interior 672. Las partes inclinadas de la lengüeta y labios forman aproximadamente 80 grados con relación a la superficie 676; sin embargo, otras realizaciones del presente invento definen ángulos alternativos con relación a cualquier superficie del conjunto del FDT. Con propósitos de referencia solamente, hay previstas dos interfaces de cierre hermético de la técnica anterior en las figs. 63 y 64 para terminales de fibra óptica utilizados en aplicaciones similares y que requieren prestaciones de cierre hermético similares como el conjunto de FDT de las realizaciones ilustradas.

Volviendo ahora al conjunto de FDT 700 de las figs. 67-79 que se encuentran fuera del marco del presente invento, el conjunto de FDT incluye una placa de montaje 715 y una extensión o prolongación 716 de la placa de montaje. Además, el conjunto de FDT 700 incluye un faldón 718 que puede unirse de modo selectivo próximo al menos o bien a la base 712 o bien a la tapa 722 adyacente a la pluralidad de aberturas 720 del cable de bajada, en que el faldón en un estado unido define un área de almacenamiento 721 de cables de reserva encerrada generalmente adaptada para recibir unas vueltas de reserva 723 de una pluralidad de cables de bajada 729, como se ha ilustrado mejor en la fig. 69. El faldón 718 proporciona un recinto estéticamente agradable para almacenamiento de reserva, tal como al menos un pie (33,4 cm) de vueltas de reserva 723 de al menos un cable de bajada, y en algunas realizaciones es interbloqueable selectivamente con al menos o bien la base o bien la tapa para impedir generalmente la retirada sin autorización del faldón. El faldón 718 de las figs. 67-79 incluye tres entradas 731 de cables que se pueden eliminar que permiten al menos una entrada parcial de los cables de bajada 729 al área 721 de almacenamiento de reserva generalmente encerrada. Las entradas 731 de cable que se pueden eliminar son partes del faldón con perímetros de espesor de pared relativamente delgado de manera que el material que cubre la entrada de cable puede ser convenientemente perforado, de modo similar a otras entradas que se puedan eliminar de los tipos conocidos en la técnica.

El faldón 718, como se ha mostrado en las figs. 71-73 incluye apéndices de conexión 733 en lados opuestos del faldón. Los apéndice de conexión 733 puede ser recibidos de manera selectiva por apéndice receptores 735 de la placa de montaje 715 (sin embargo en otras realizaciones, los apéndice receptores están previstos en la extensión 716 de la placa de montaje). El faldón 718 incluye también un rebaje 737 a lo largo de la superficie exterior de los lados y frente del faldón cerca de la parte más superior del faldón que está próxima a la tapa cuando está montada en el conjunto de FDT. Como se ha mostrado en las figs. 69 y 70, la tapa 722 incluye un saliente 739 que se extiende hacia dentro lo largo de una superficie interior de los lados y frente de la tapa, de tal modo que cuando el faldón es unido para a la placa de montaje 715, el saliente 739 de la tapa es posicionado dentro del rebaje 737 del faldón, de tal modo que los usuarios no autorizados son incapaces de retirar el faldón sin retirar en primer lugar la tapa 722 que puede ser bloqueada por el proveedor de servicios como se ha descrito anteriormente con respecto a realizaciones alternativas. Por ello, bloqueando la tapa 722 a la base 712, el conjunto de FDT 700 completo es asegurado generalmente contra un desmontaje o manipulación no autorizadas.

La extensión 716 de la placa de montaje, como se ha mostrado en las figs. 74-79 puede montarse de manera selectiva próxima a la placa de montaje 715. La extensión 716 de la placa de montaje puede montarse de manera selectiva en la placa de montaje 715 utilizando uno o más clips 741 que pueden ser recibidos dentro de aberturas 743 en la placa de

montaje. La placa de montaje 716 también puede montarse selectivamente en la pared o en otra superficie generalmente vertical 745 mediante agujeros de sujetador 747. La extensión 716 de la placa de montaje comprende una pared parcial 749 a lo largo de los lados y del borde inferior de la extensión de la placa de montaje, y la pared parcial está dimensionada para recibir los lados y el borde inferior del faldón 718 para impedir una torsión indeseable del faldón con relación a las otras partes del conjunto de FDT 700.

5

Como se ha mostrado en las figs. 69, 74 y 79, la extensión 716 de la placa de montaje incluye al menos una entrada 751 de cables que se puede eliminar, que como las entradas 731 de cable que se pueden eliminar del faldón 718 descrito anteriormente, es una parte de la extensión de la placa de montaje con perímetros de espesor de pared relativamente delgados de manera que el material que cubre la entrada de cable puede ser convenientemente perforado, de manera similar a otras entradas que pueden ser eliminadas de los tipos conocidos en la técnica. Si el cable de distribución y/o los cables de bajada 729 han de ser encaminados a través de la pared o de una superficie generalmente vertical 745, puede preverse un agujero en la pared y la entrada 751 del cable ser eliminada de manera que el cable de distribución y/o el cable de bajada pueden ser directamente encaminados a y desde la pared sin ser expuestos fuera del conjunto de FDT 700, impidiendo así el acceso no autorizado los cables y/o la manipulación o vandalismo de los cables.

10

15

Muchas modificaciones y otras realizaciones del invento descritas aquí resultarán evidentes para los expertos en la técnica a la que el invento pertenece que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y en los dibujos asociados. Por ello, ha de comprenderse que el invento no está limitado a las realizaciones específicas descritas y que modificaciones y otras realizaciones están destinadas a ser incluidas dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas. Se pretende presente invento cubra las modificaciones y variaciones de este invento siempre que queden dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas y de sus equivalentes. Aunque se han empleado términos específicos aquí, son utilizados en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con propósitos de limitación.

20

REIVINDICACIONES

- 1.- Un terminal de fibra óptica que comprende una base (612) y una tapa o cubierta (622), en el que la tapa (622) puede ser retirada de manera selectiva de la base (612) para proporcionar acceso a una cavidad interior adaptada para recibir al menos un cable de fibra óptica, comprendiendo el terminal de fibra óptica una ranura (670) definida en al menos o bien la base (612) o bien la tapa (622), en el que la ranura (670) está definida generalmente por un labio interior (672) y un labio exterior (674) separados por una superficie (676) caracterizado por que
- 5 el labio interior (672) y el labio exterior (674) definen cada uno una parte inclinada (682, 684) que está generalmente inclinada con relación a la superficie (676);
- el labio interior (672) se extiende desde la superficie al menos en una distancia dos veces mayor que la distancia a la que el labio exterior (674) se extiende desde la superficie;
- 10 una lengüeta (678) está definida en la otra, o bien la base (612) o bien la cubierta (622), en que la lengüeta (678) define partes incluidas correspondientes (686, 688) adaptadas para ser aplicadas herméticamente de manera selectiva con las partes inclinadas (682, 684) del labio interior (672) y del labio exterior (674) de la ranura (670) respectivamente; y
- un punto de contacto entre la lengüeta (678) y el labio interior (672) está a una distancia de la superficie al menos dos veces mayor que un punto de contacto entre la lengüeta (678) y el labio exterior (674).
- 15 2.- Un terminal de fibra óptica que comprende una base (612) y una tapa (622), en el que la tapa (622) puede ser retirada de manera selectiva de la base (612) para proporcionar acceso a una cavidad interior adaptada para recibir al menos un cable de fibra óptica, comprendiendo el terminal de fibra óptica una ranura (670) definida en al menos o bien la base (612) o bien la tapa (622), en el que la ranura (670) está definida generalmente por un labio interior (672) y un labio exterior (674) separados por una superficie (676) caracterizado por que
- 20 el plano que contiene la superficie está inclinado a ambos labios (672, 674) de modo que al menos o bien el labio interior (672) o bien el labio exterior (674) definen una parte inclinada (682, 684) que está generalmente inclinada con relación a la superficie;
- el labio interior (672) se extiende desde la superficie en una distancia al menos dos veces mayor que la distancia en la que se extiende el labio exterior (674) desde la superficie;
- 25 una lengüeta (678) está definida en la otra o bien la base (612) o bien la tapa (622), en que la lengüeta (678) está adaptada para ser aplicada herméticamente de manera selectiva con el labio interior (672) y el labio exterior (674) de la ranura (670) definiendo una parte inclinada correspondiente (686, 688) adaptada para aplicarse herméticamente de manera selectiva a la parte inclinada (682, 684) de al menos o bien el labio interior (672) o bien el labio exterior (674); y
- 30 el labio interior (672) que define la ranura (670) se extiende desde la superficie en una distancia suficiente para permitir que el labio interior (672) se deforme cuando la lengüeta se aplica herméticamente de manera selectiva con al menos el labio interior (672) de la ranura (670).
- 3.- El terminal de fibra óptica según la reivindicación 1 ó 2, en el que los puntos de contacto entre la lengüeta (678) y el labio interior (672) y entre la lengüeta (678) y el labio exterior (674) definen una anchura que se extiende generalmente a lo largo de una longitud completa de la lengüeta (678) y de la ranura (670).
- 35 4.- Un terminal de fibra óptica según la reivindicación 1 ó 2, en el que el labio interior (672) se extiende desde la superficie en una distancia al menos tres veces mayor que la distancia en la que el labio exterior (674) se extiende desde la superficie.
- 5.- Un terminal de fibra óptica según la reivindicación 1 ó 2, en el que la ranura (670) y la lengüeta (678) se extienden a lo largo de un lado completo del terminal de fibra óptica (600).
- 40 6.- Un terminal de fibra óptica según la reivindicación 1 ó 2, en el que la ranura (670) y la lengüeta (678) están libres de una membrana.
- 7.- Un terminal de fibra óptica según la reivindicación 1 ó 2, en el que la base (612) y la tapa (622) comprenden un material polímero equivalente.

45

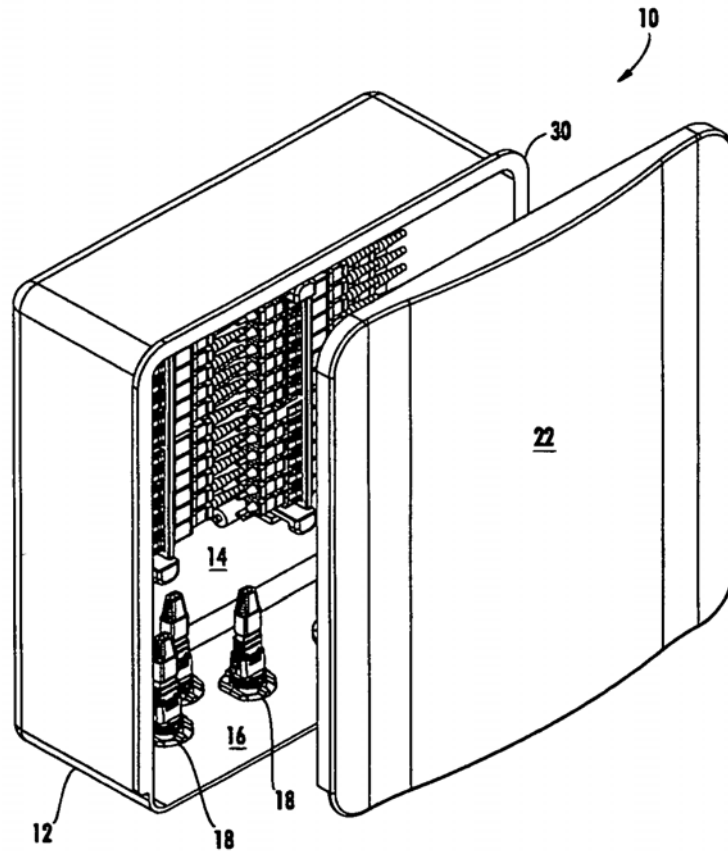


FIG. 1

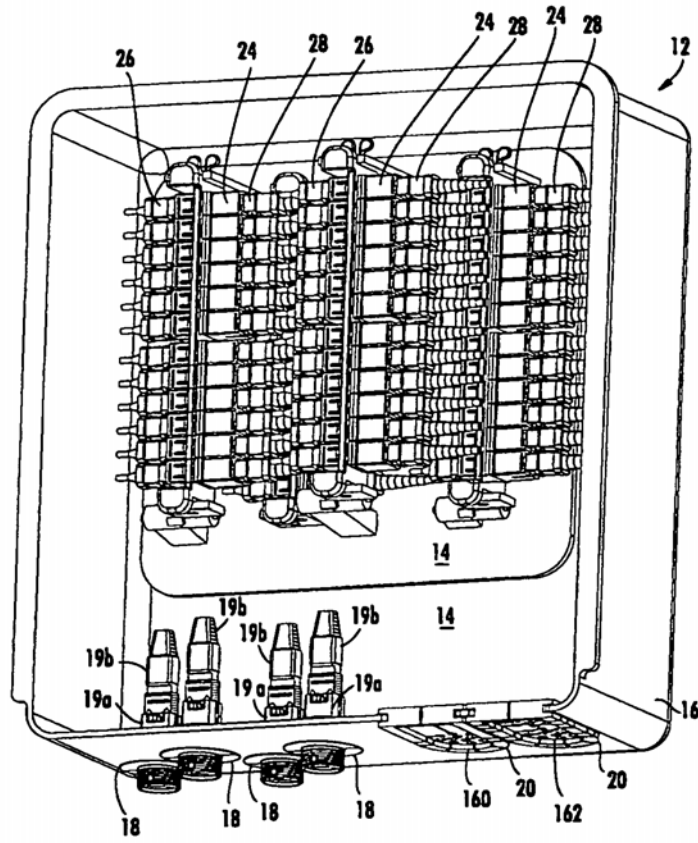
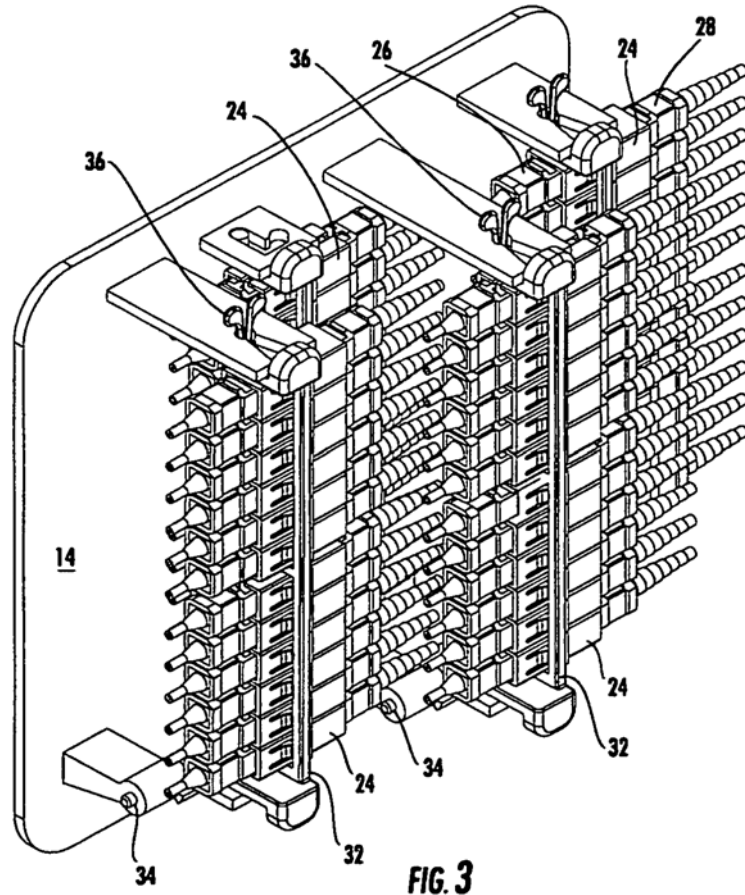


FIG. 2



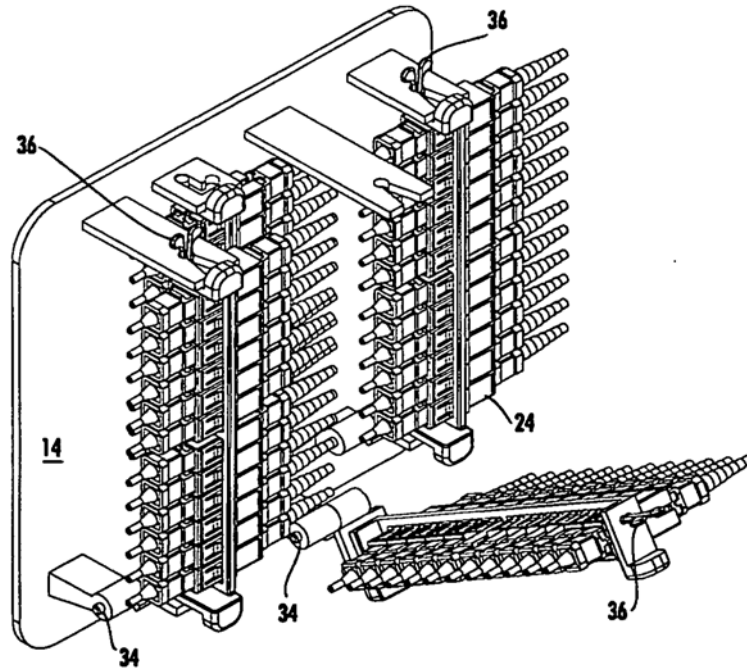


FIG. 4

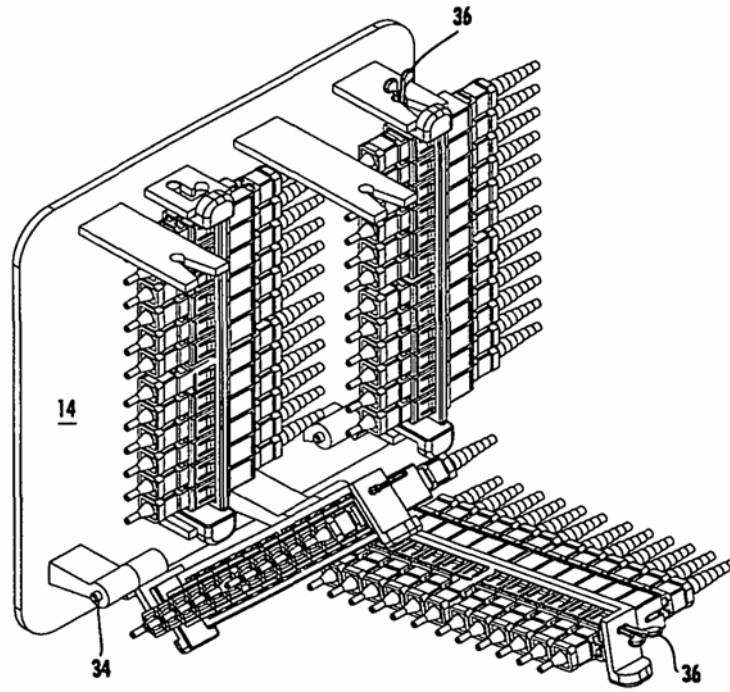


FIG. 5

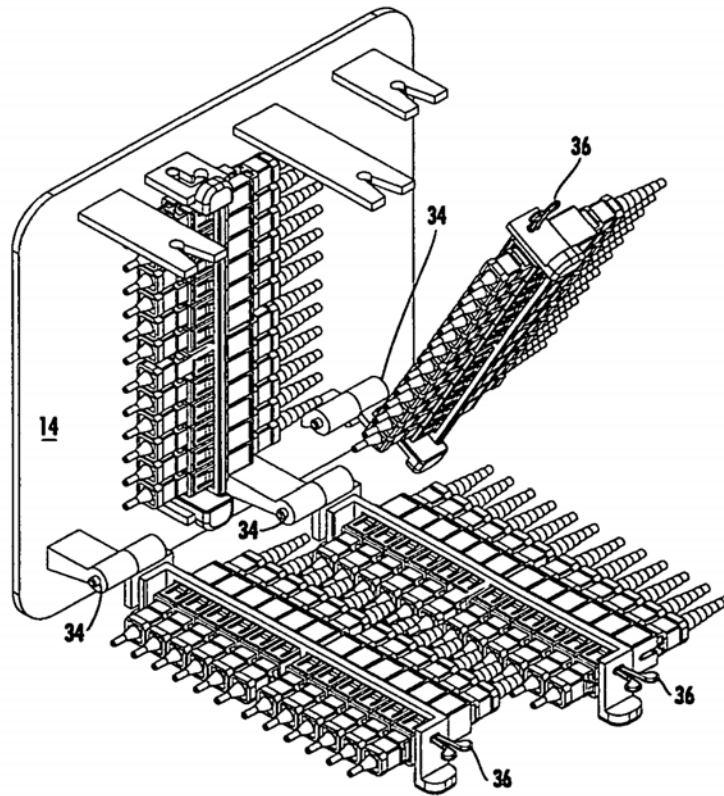


FIG. 6

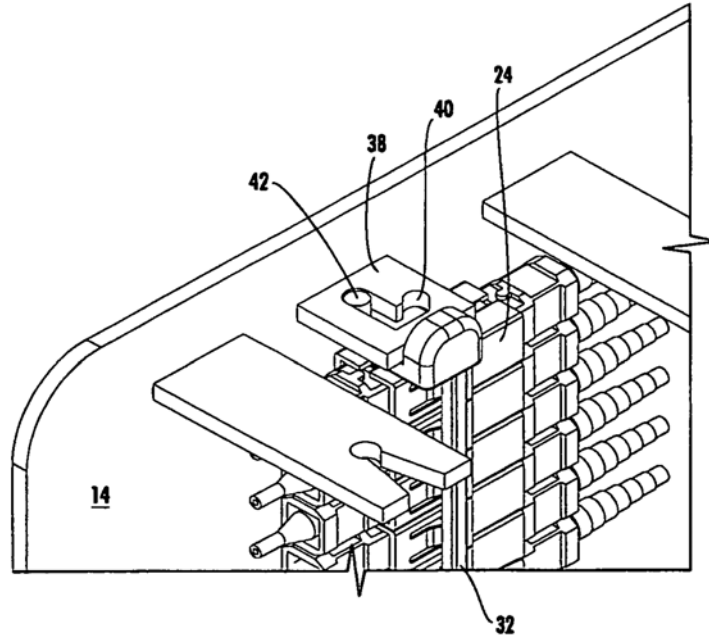


FIG. 7

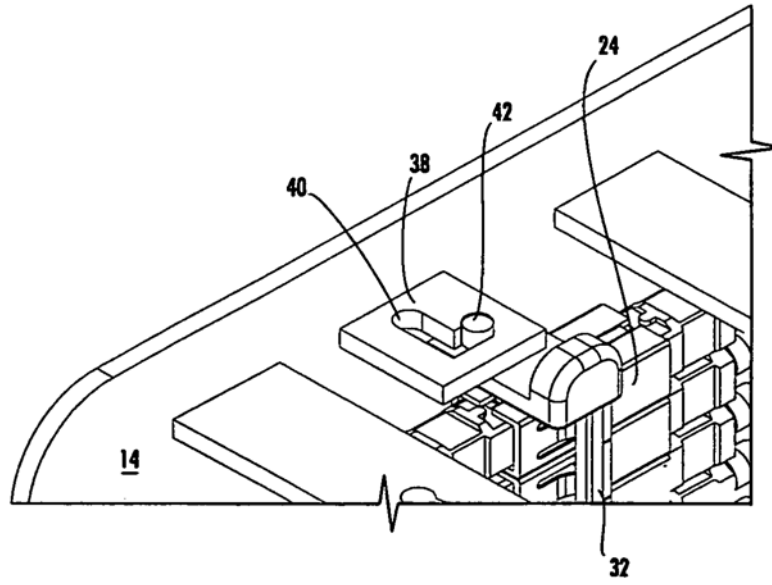


FIG. 8

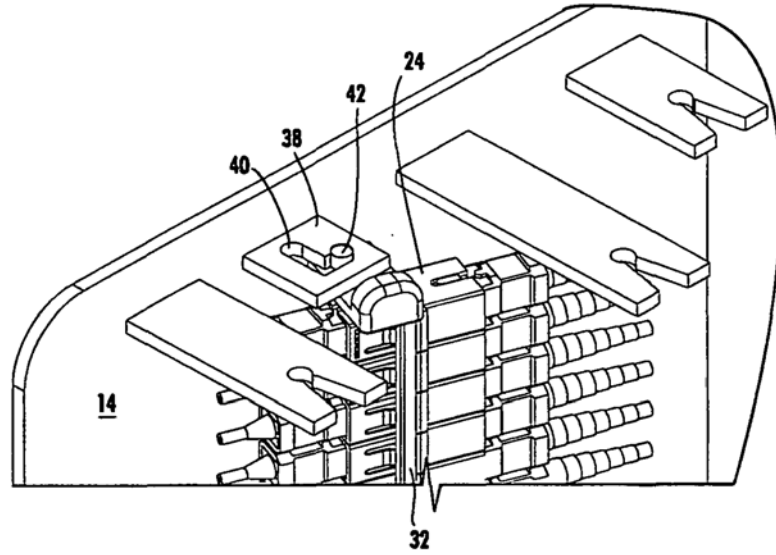


FIG. 9

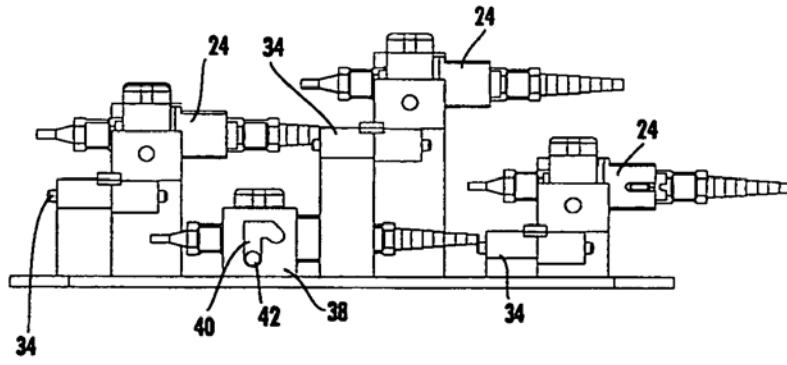


FIG. 10

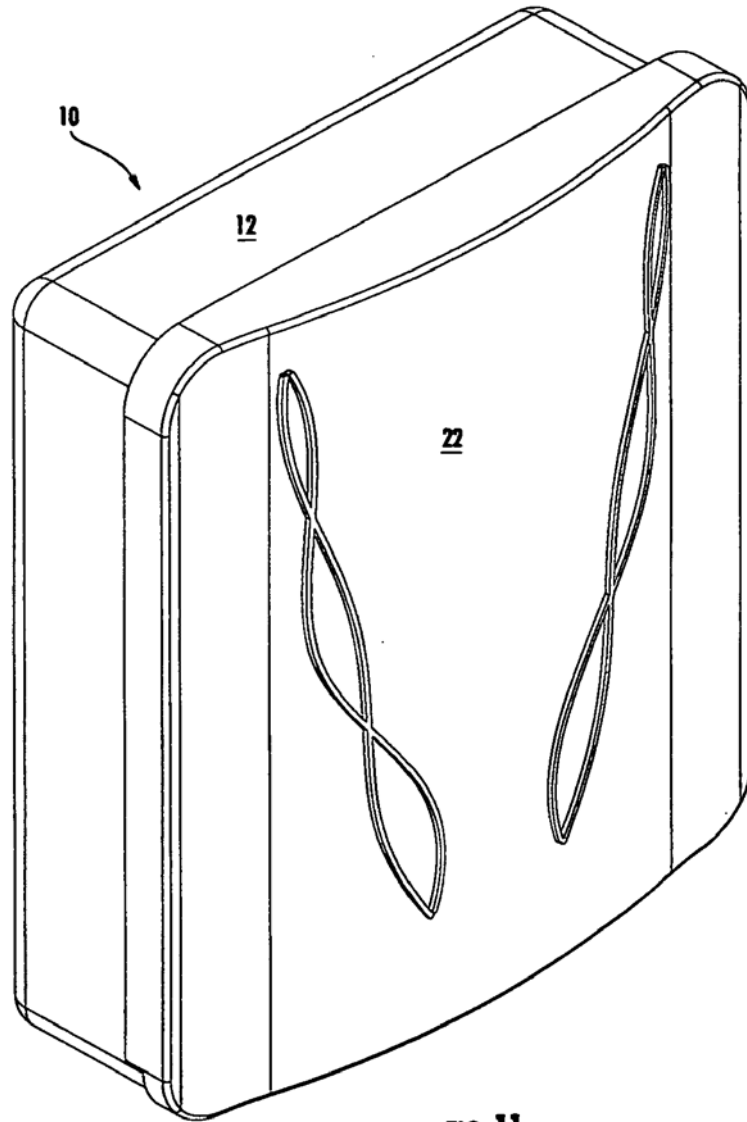


FIG. 11

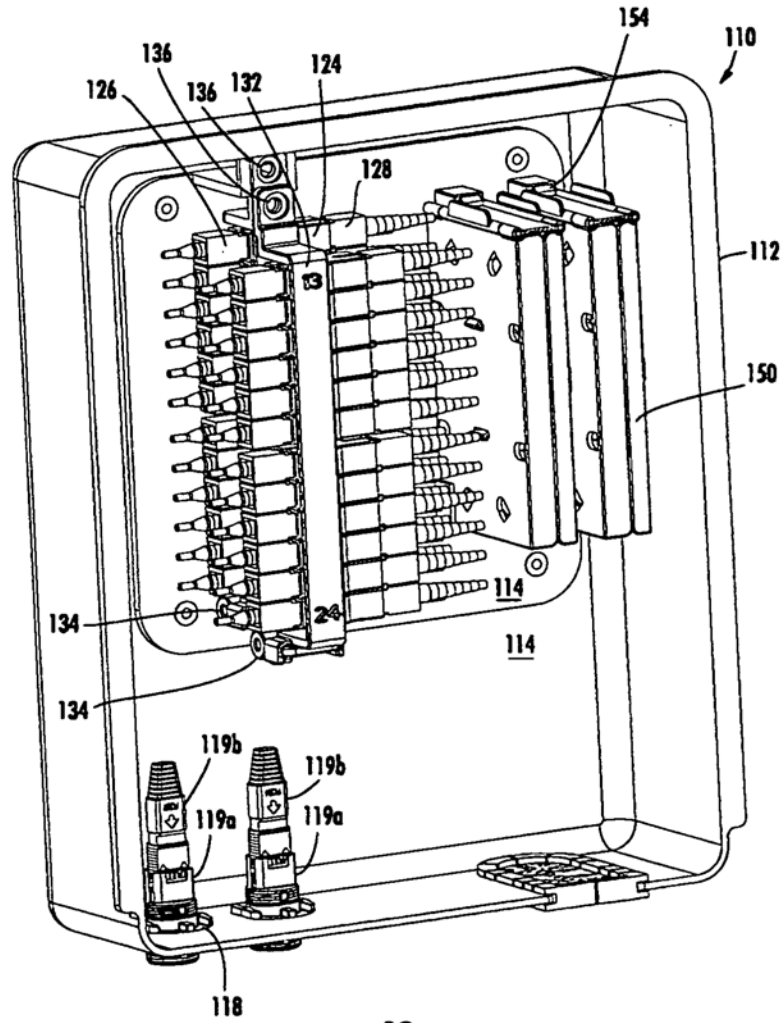


FIG. 12

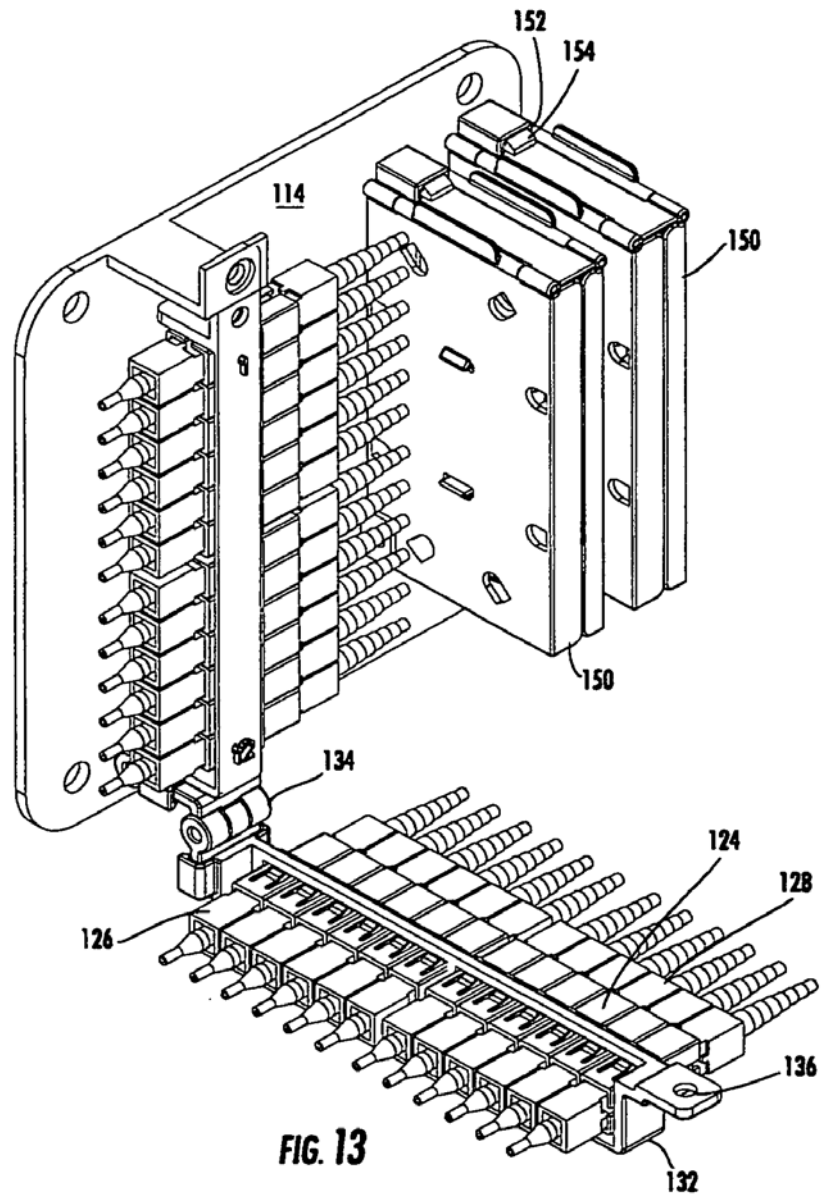


FIG. 13

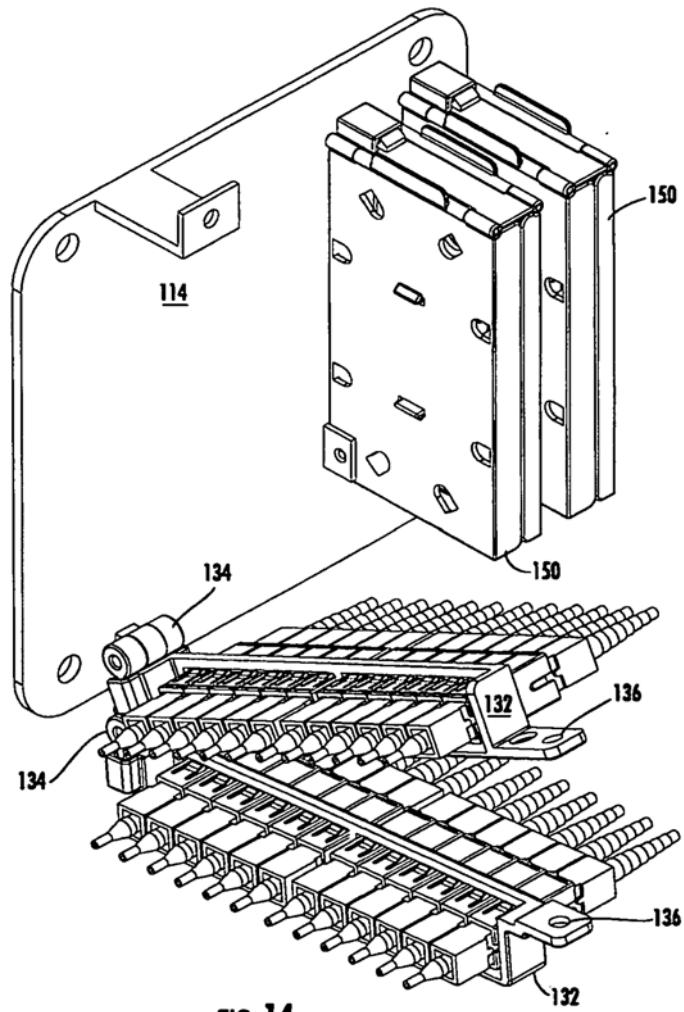


FIG. 14

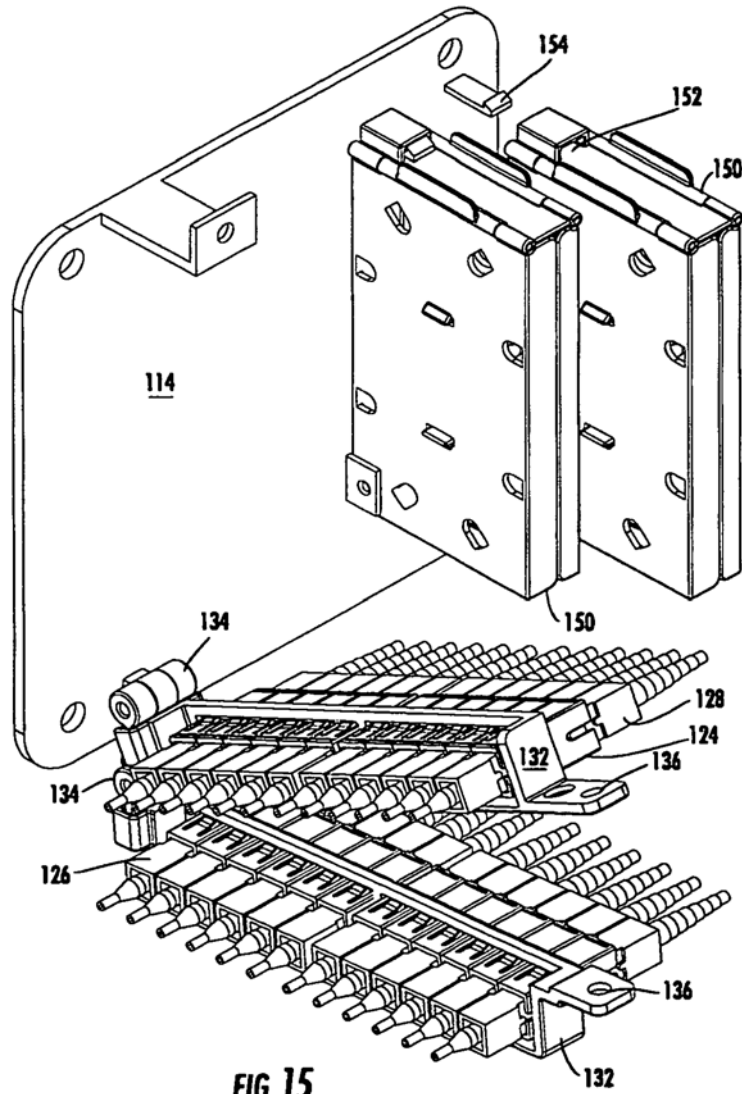


FIG. 15

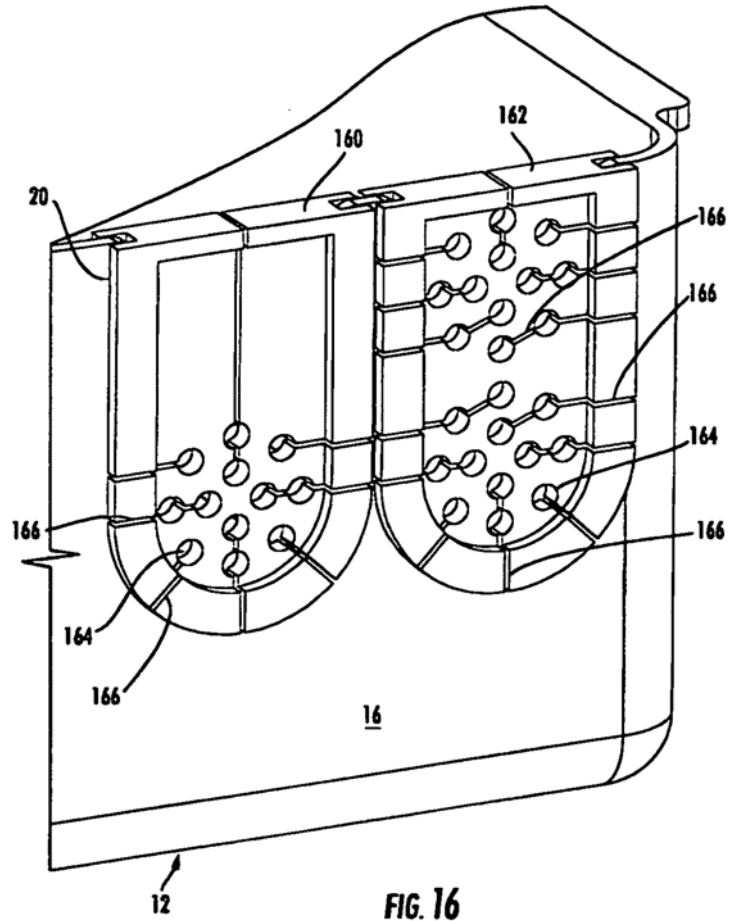


FIG. 16

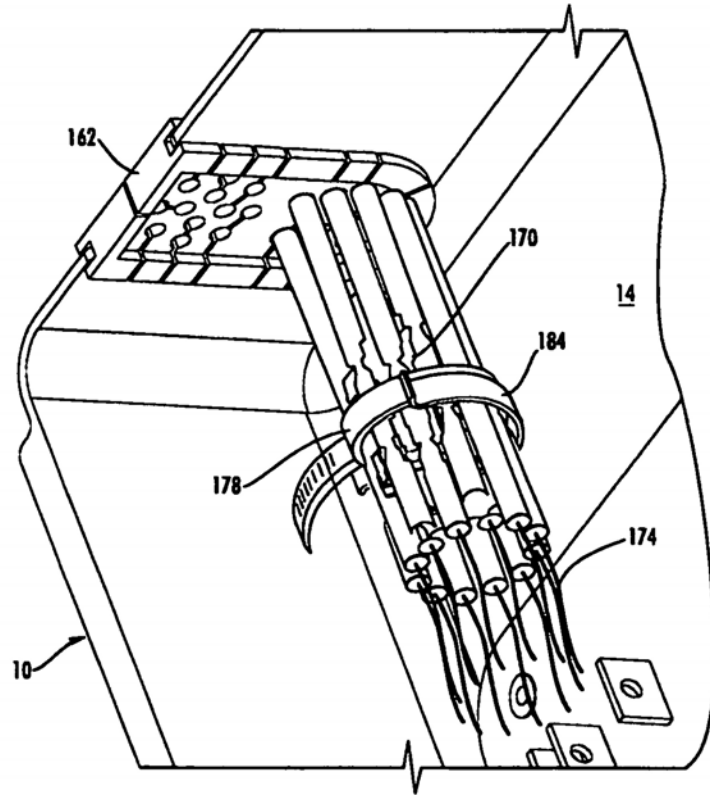


FIG. 17

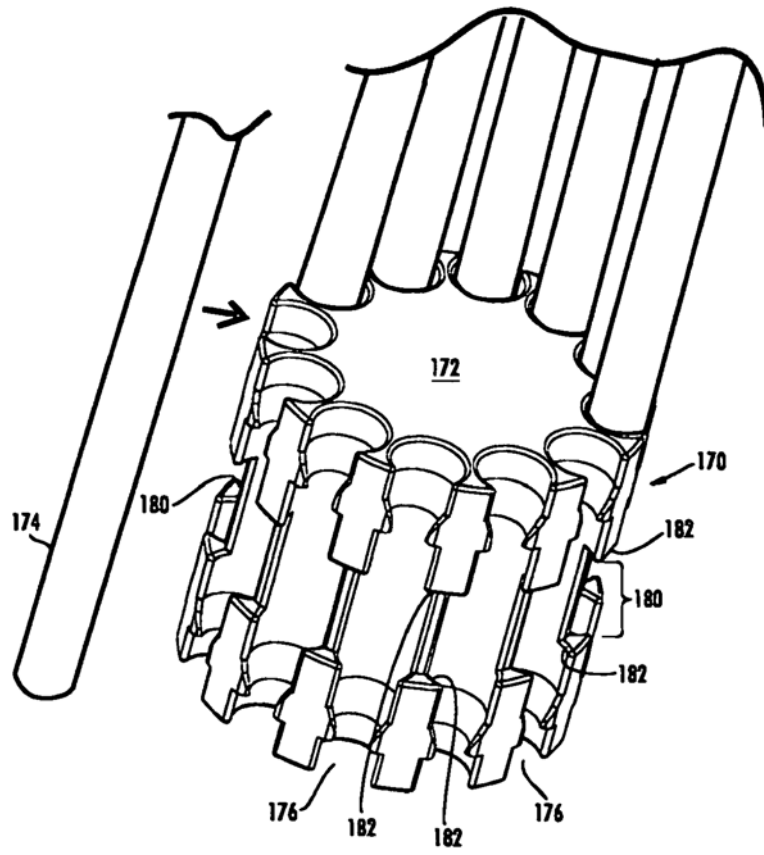


FIG. 18

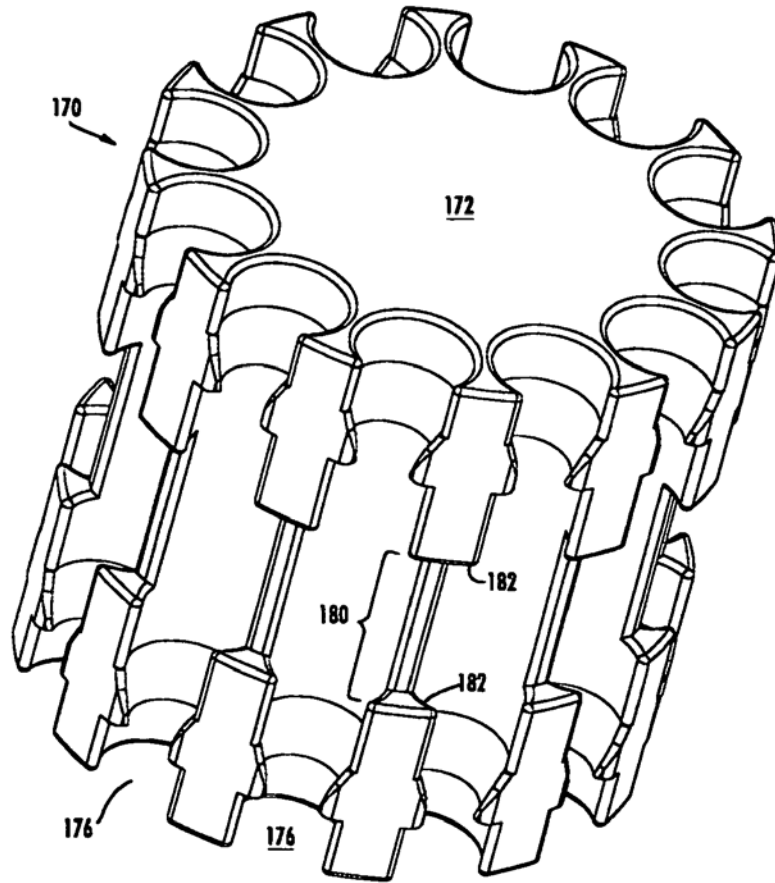


FIG. 19

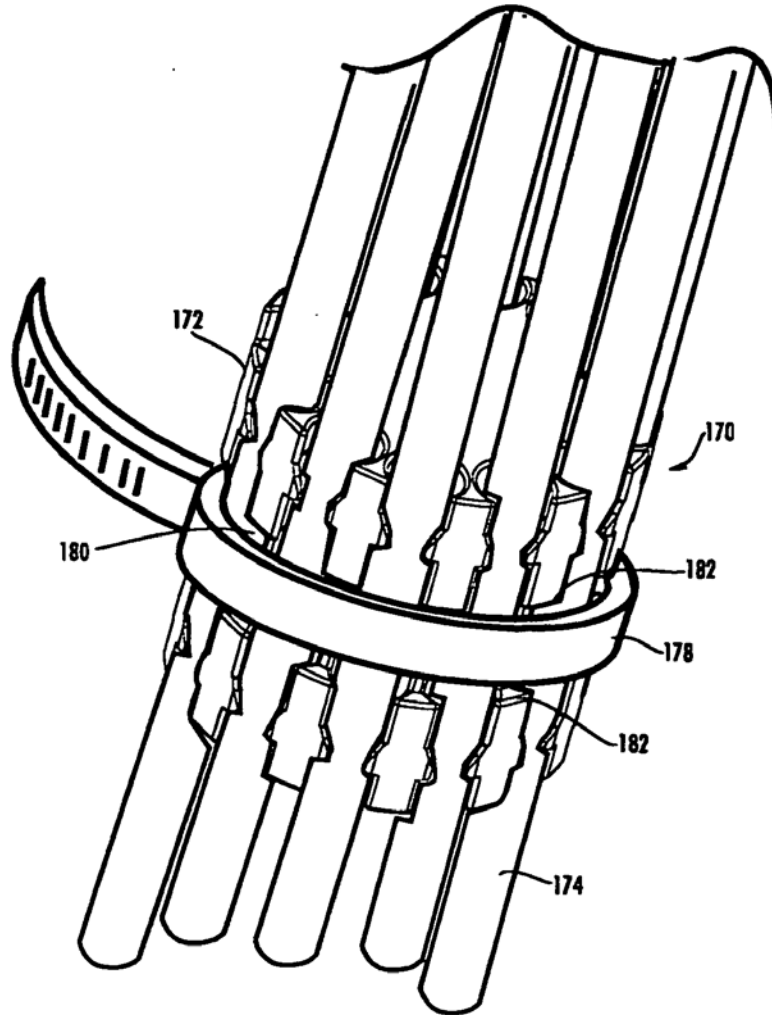


FIG. 20

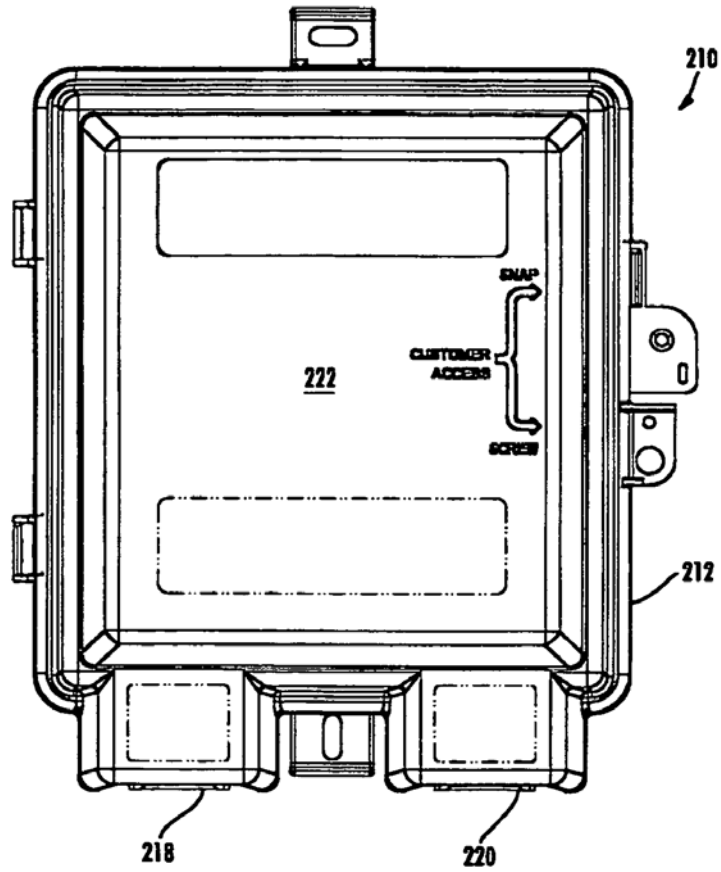


FIG. 21

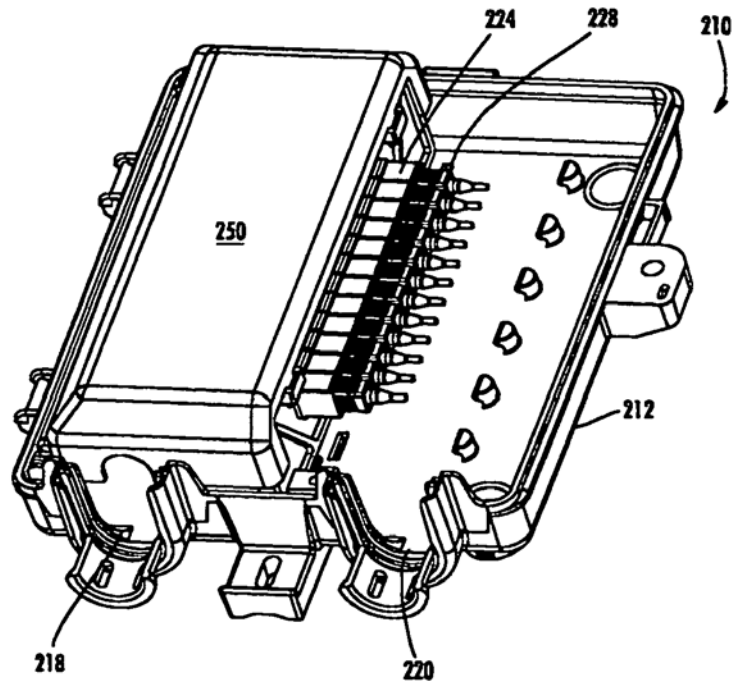


FIG. 22

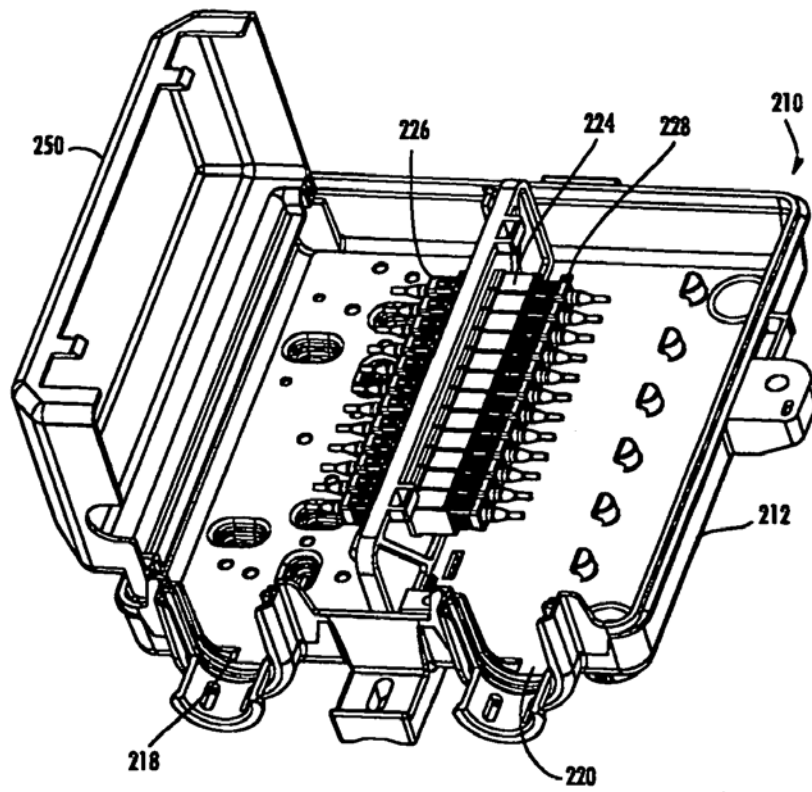


FIG. 23

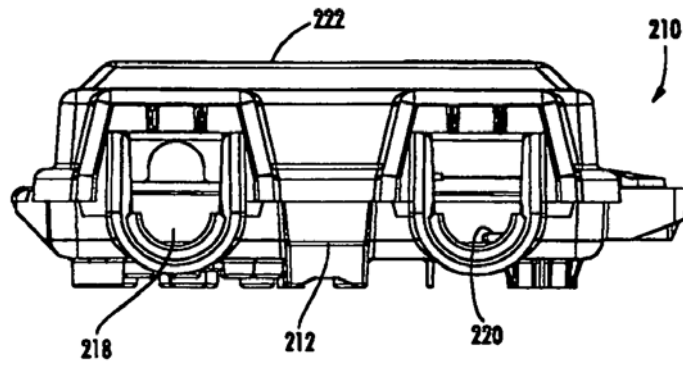


FIG. 24

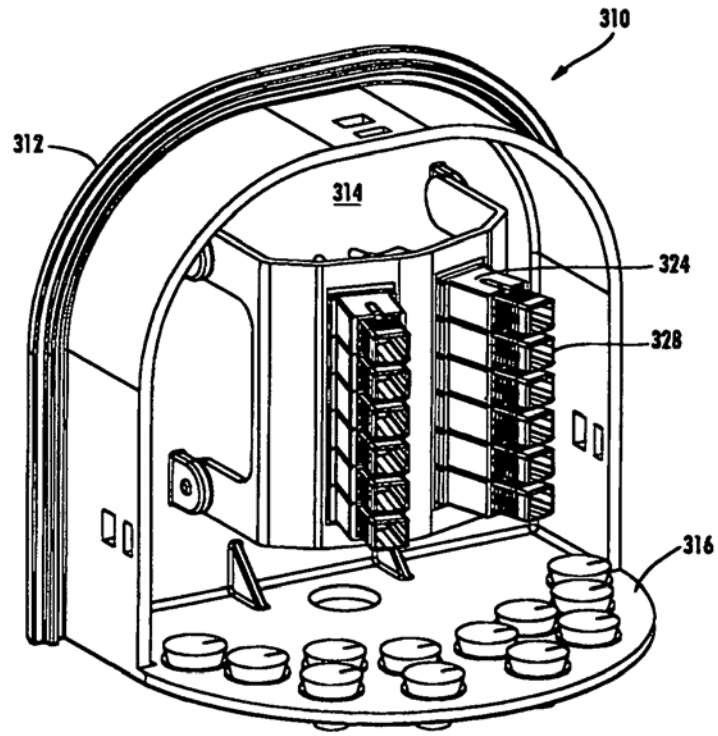


FIG. 25

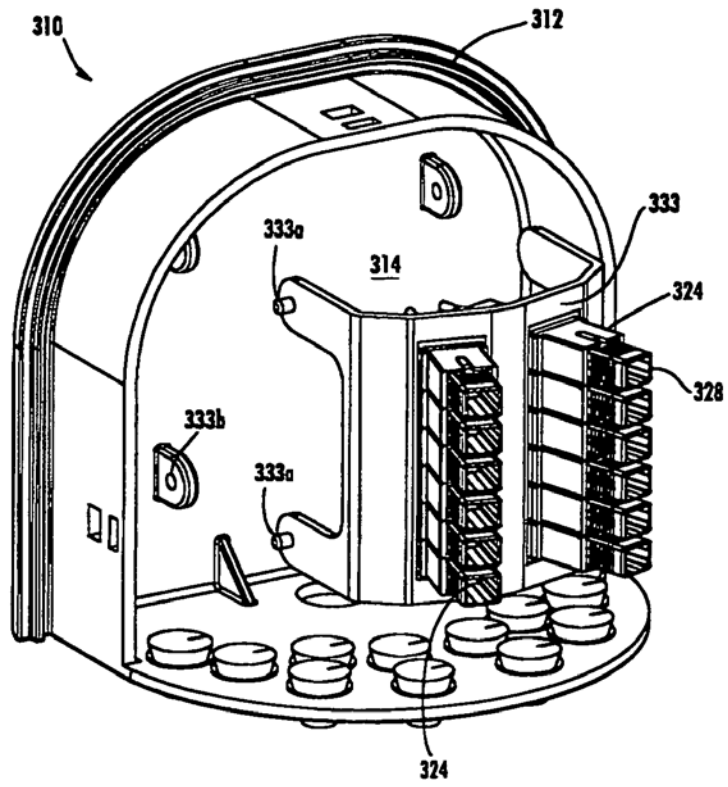


FIG. 26

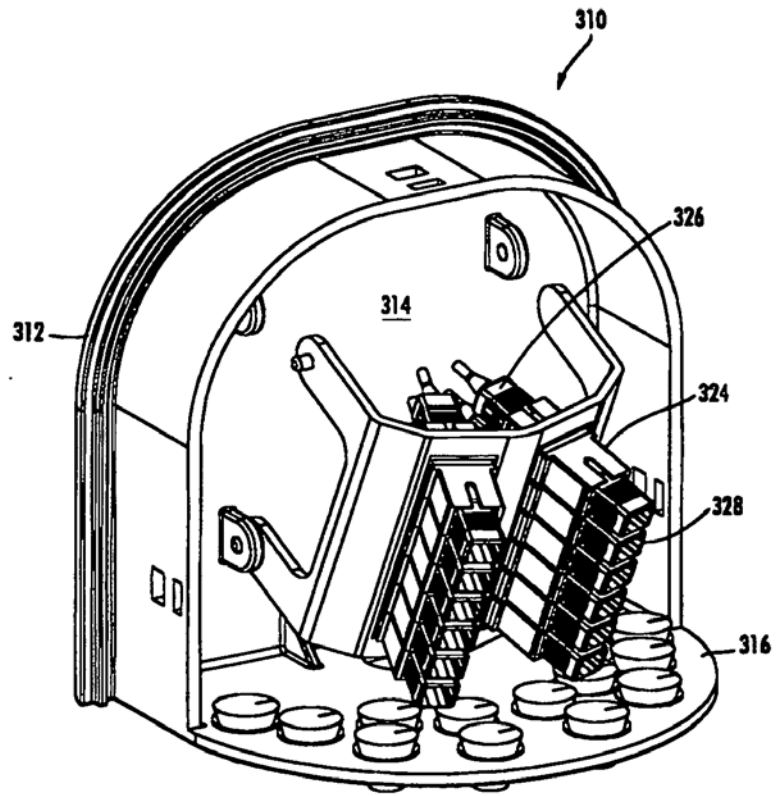


FIG. 27

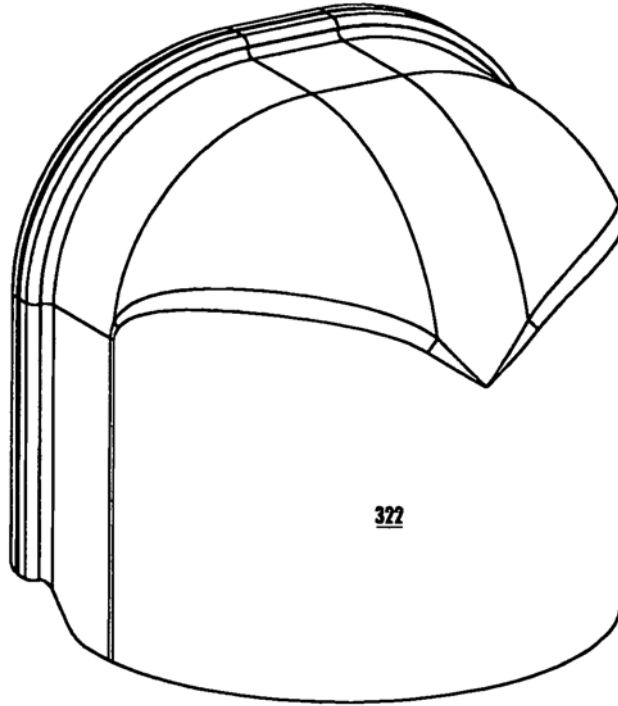


FIG. 28

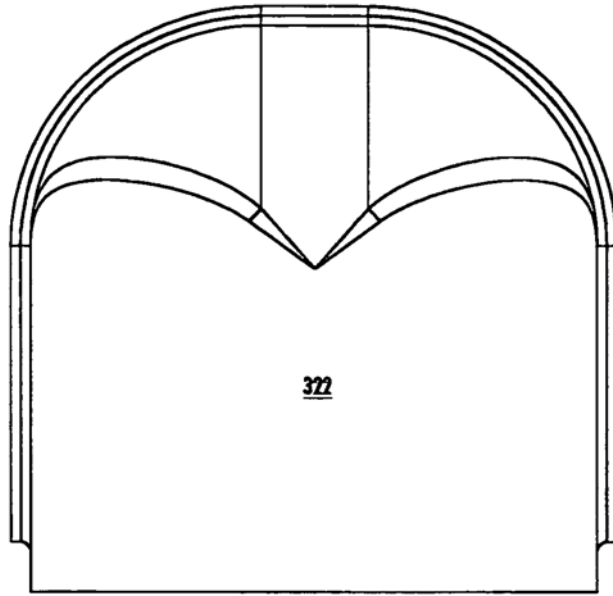


FIG. 29

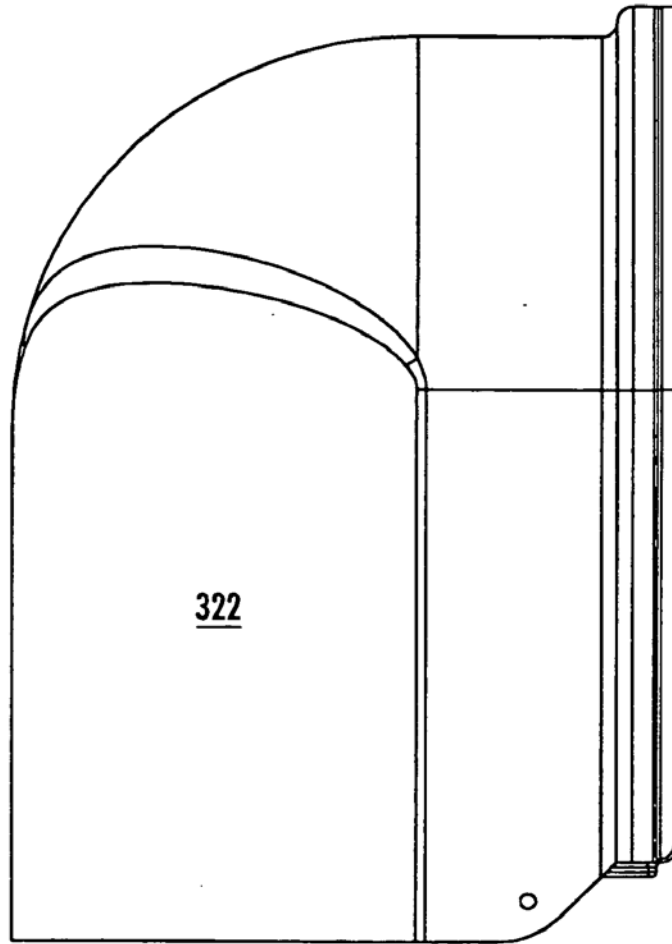


FIG. 30

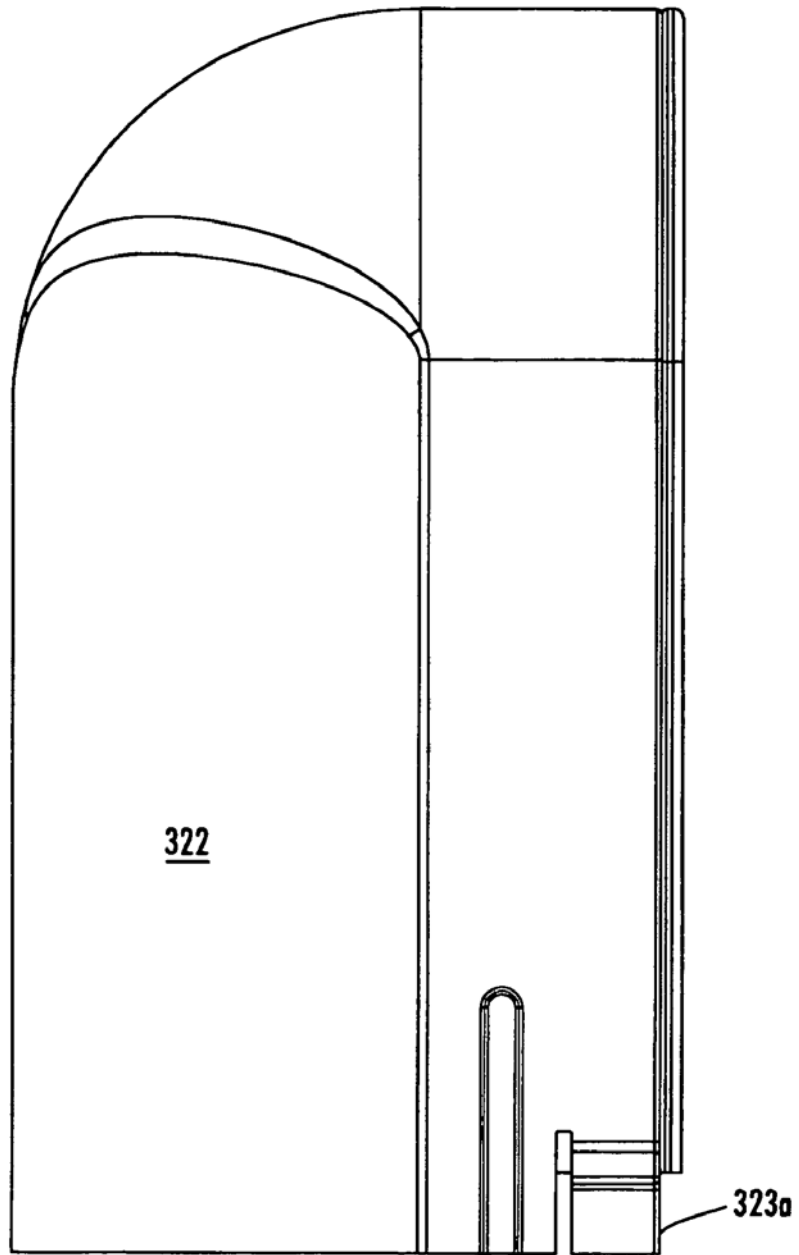


FIG. 31

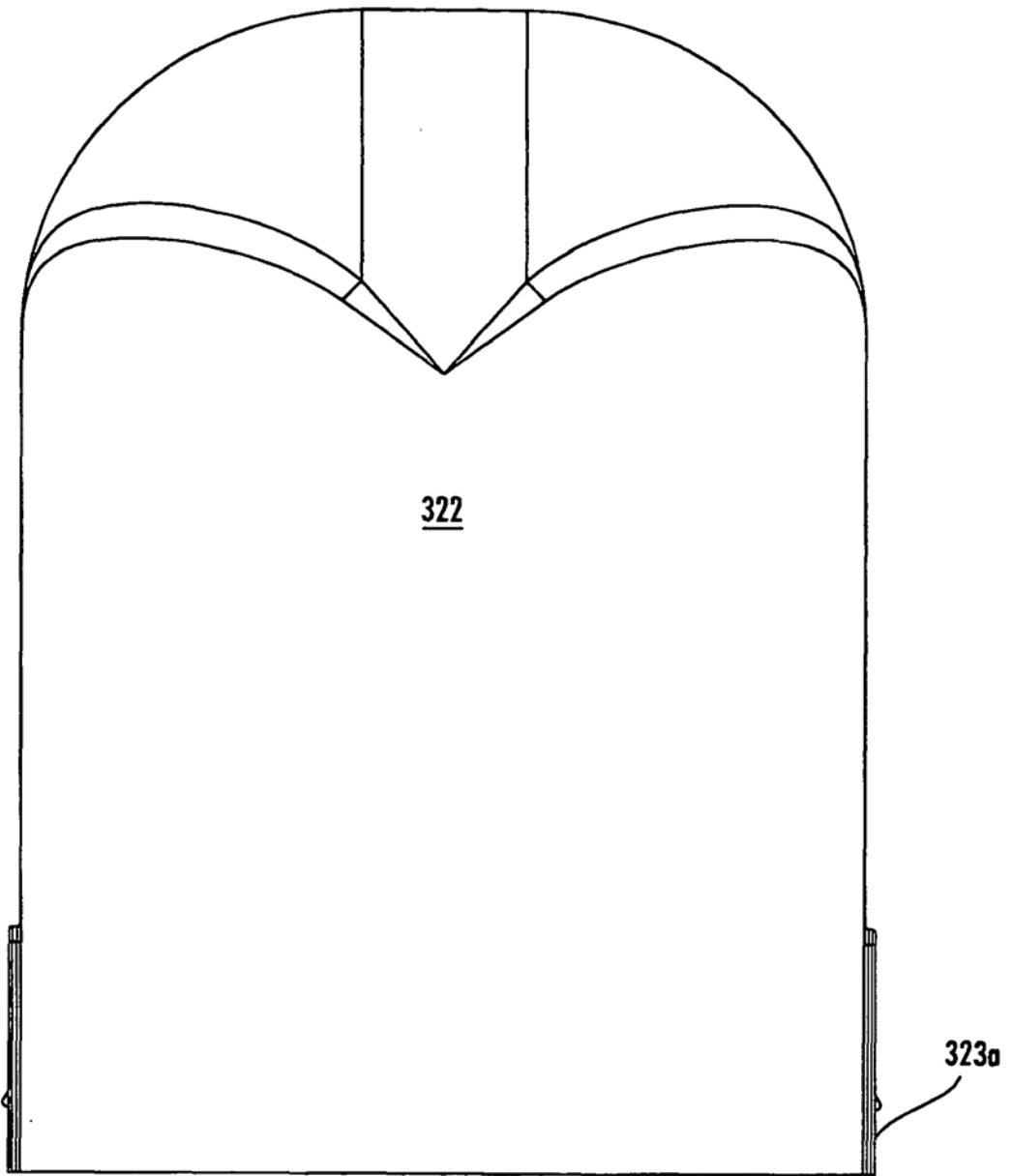


FIG. 32

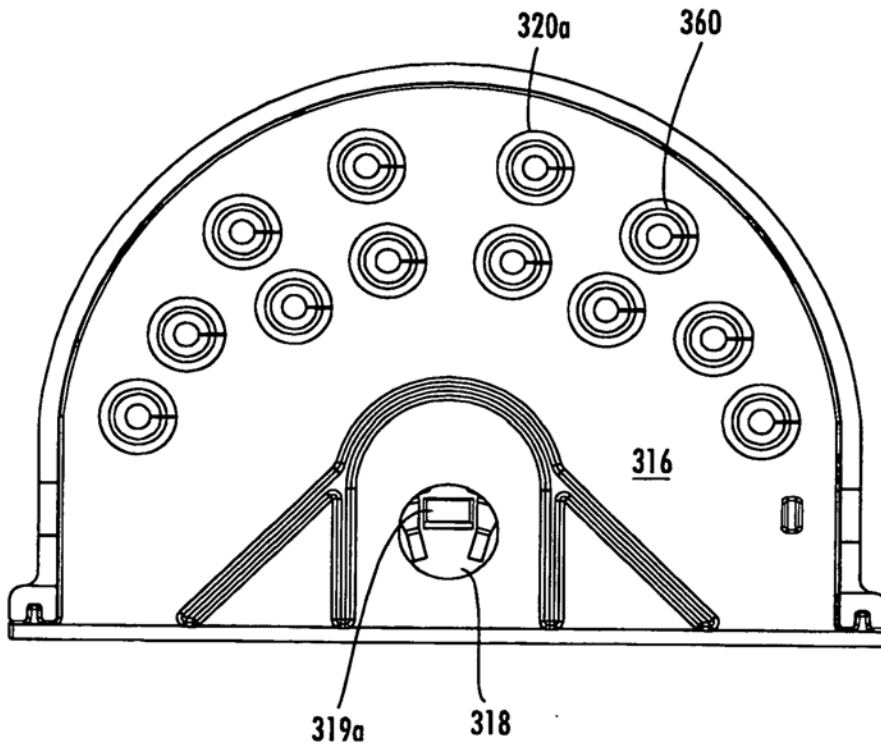


FIG. 33

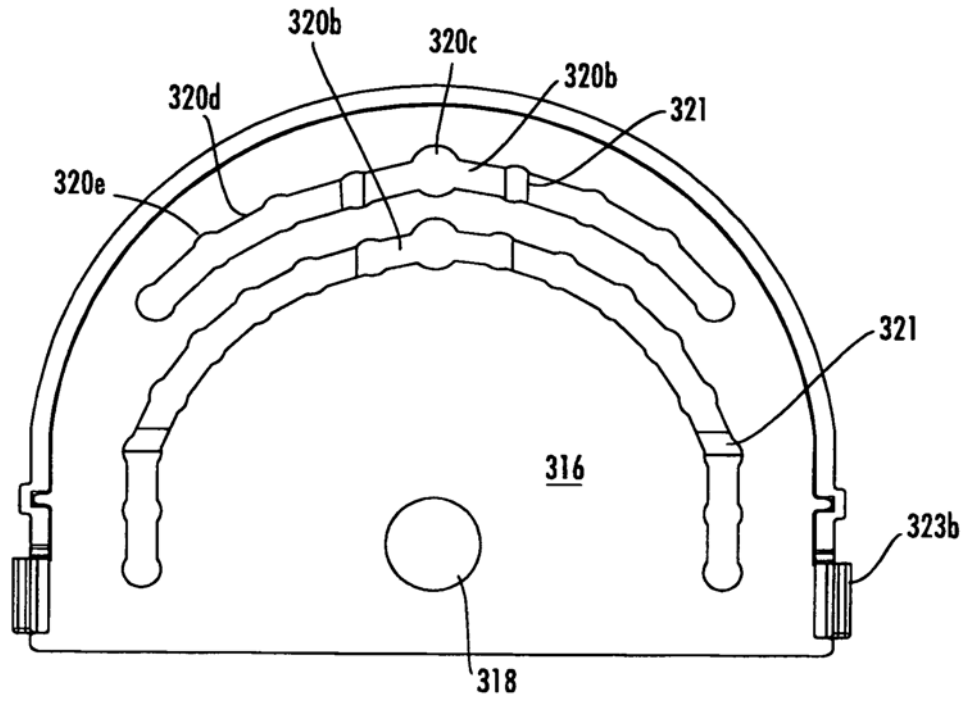


FIG. 34

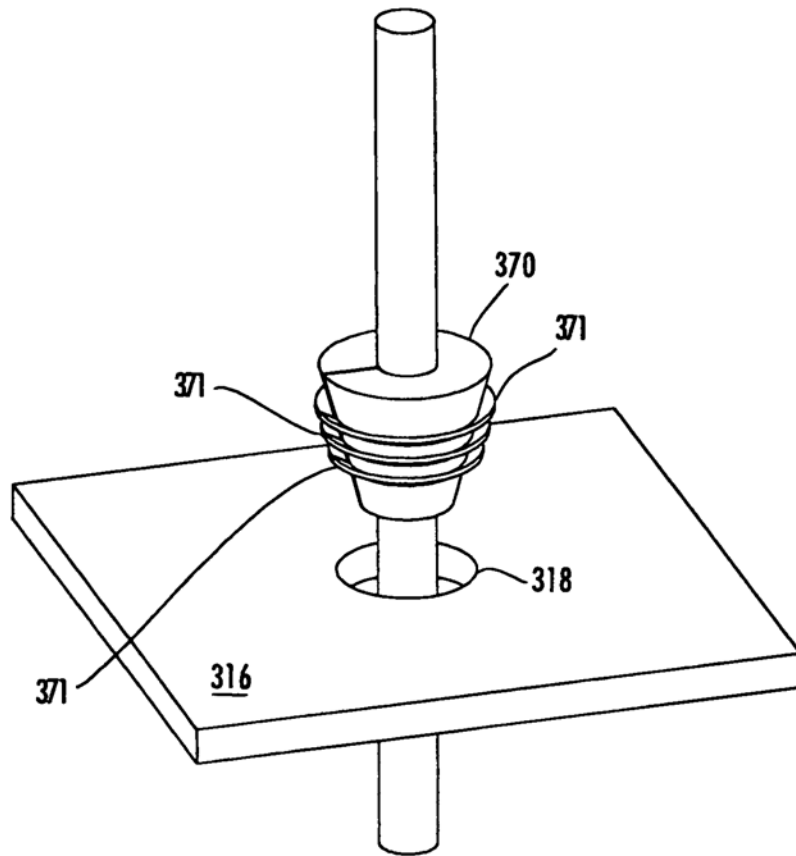


FIG. 35

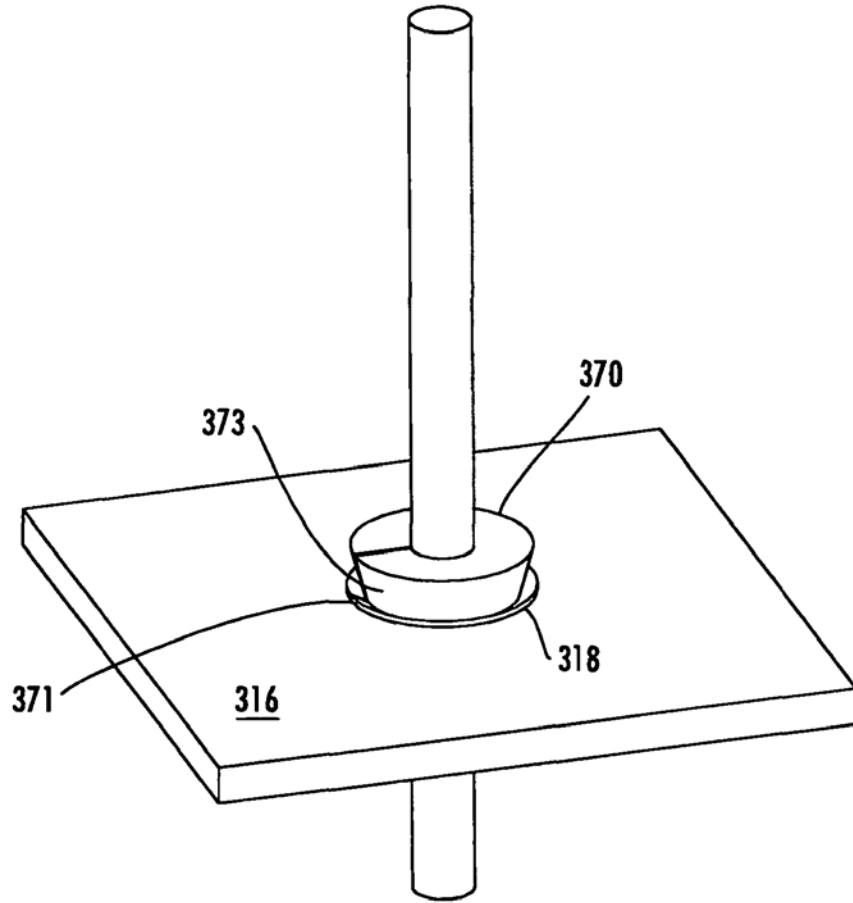
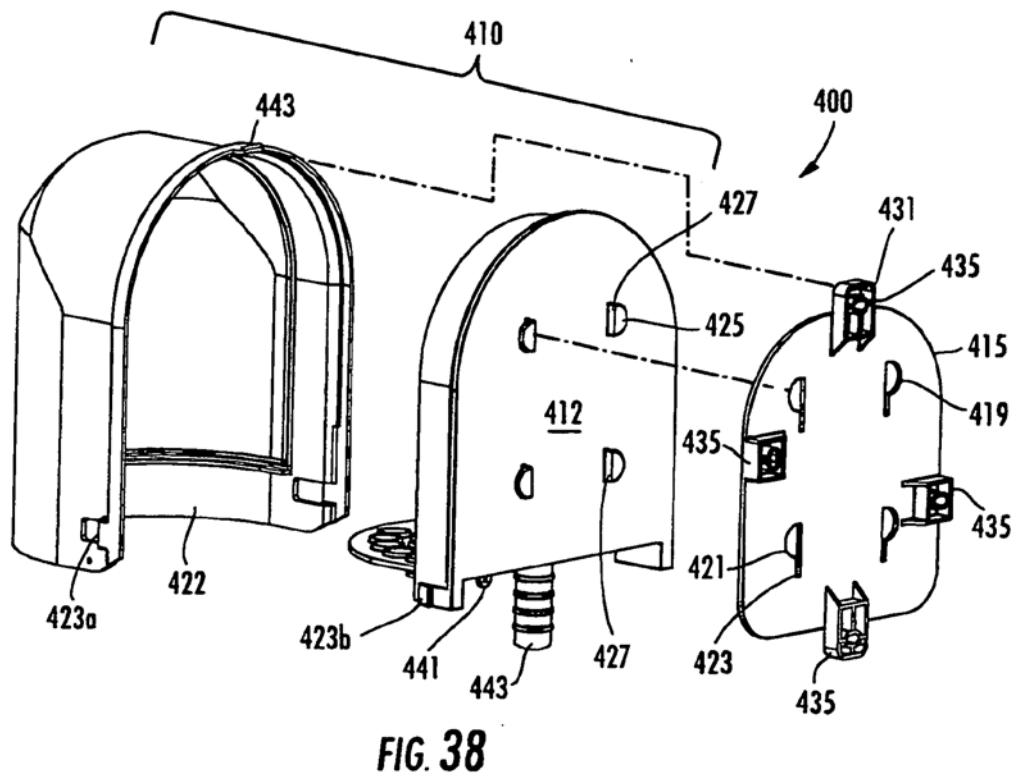
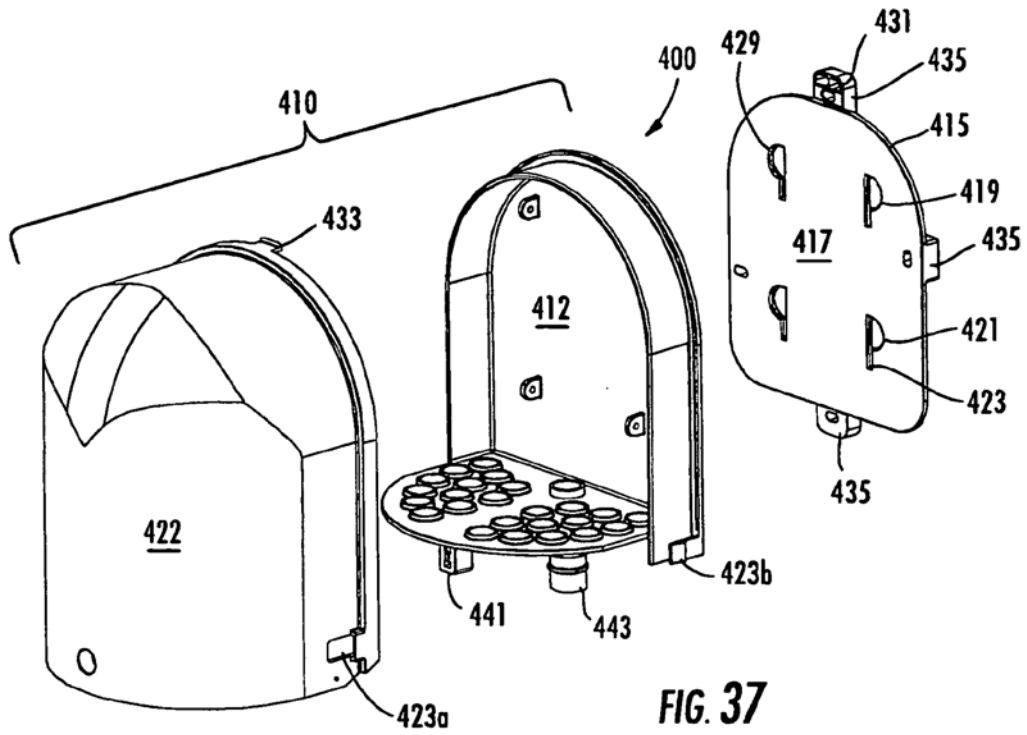


FIG. 36



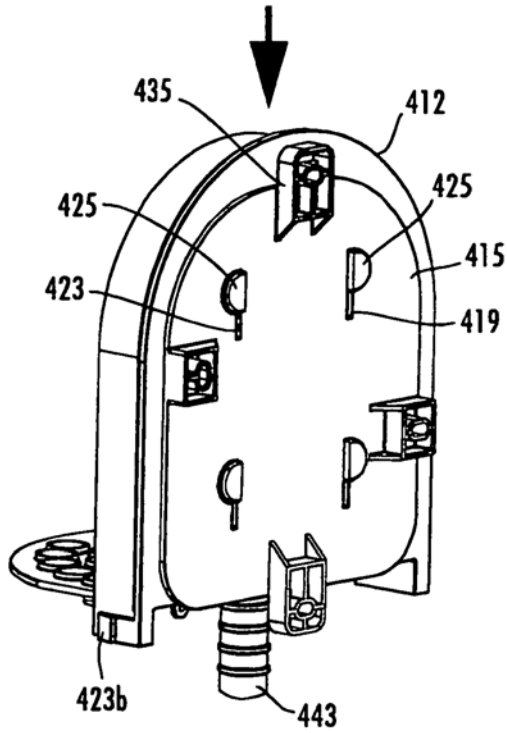


FIG. 39

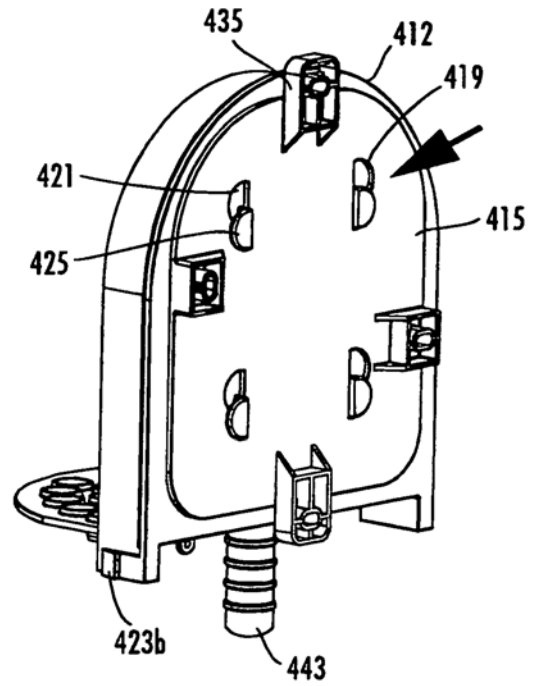


FIG. 40

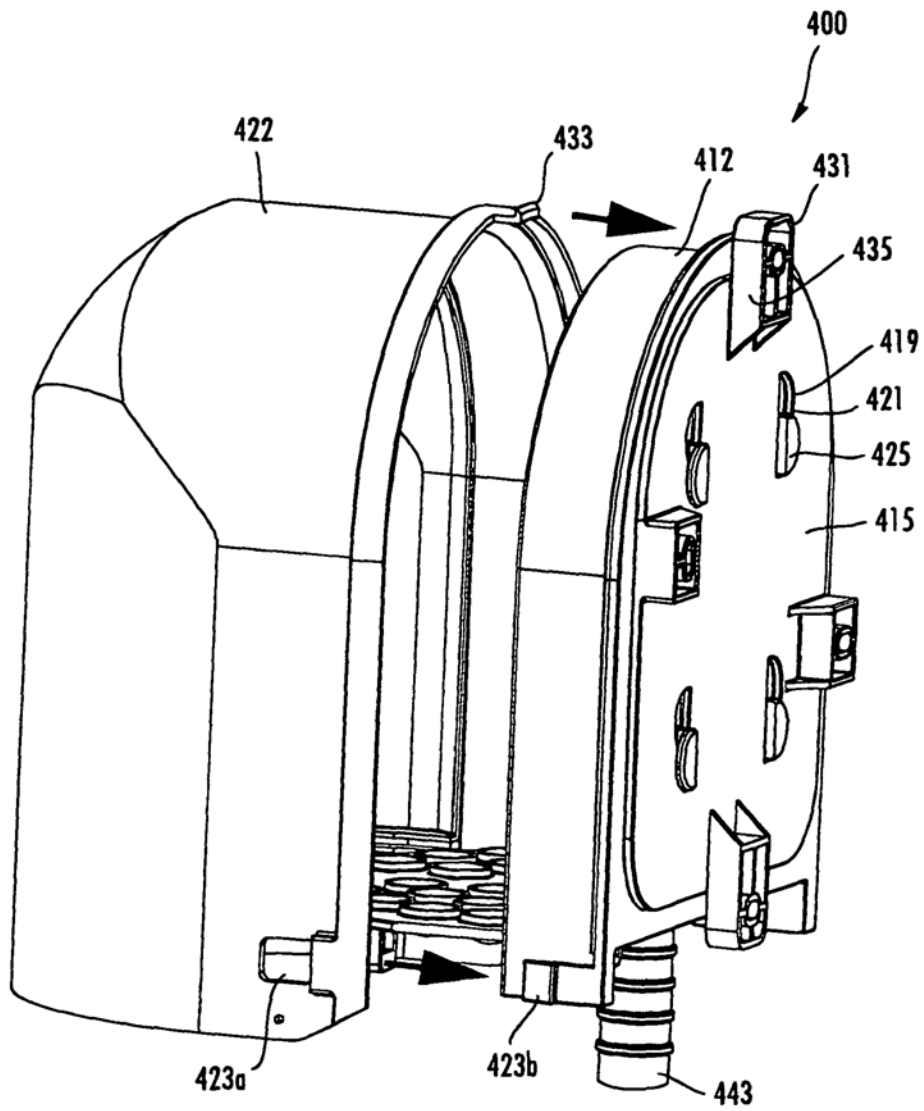


FIG. 41

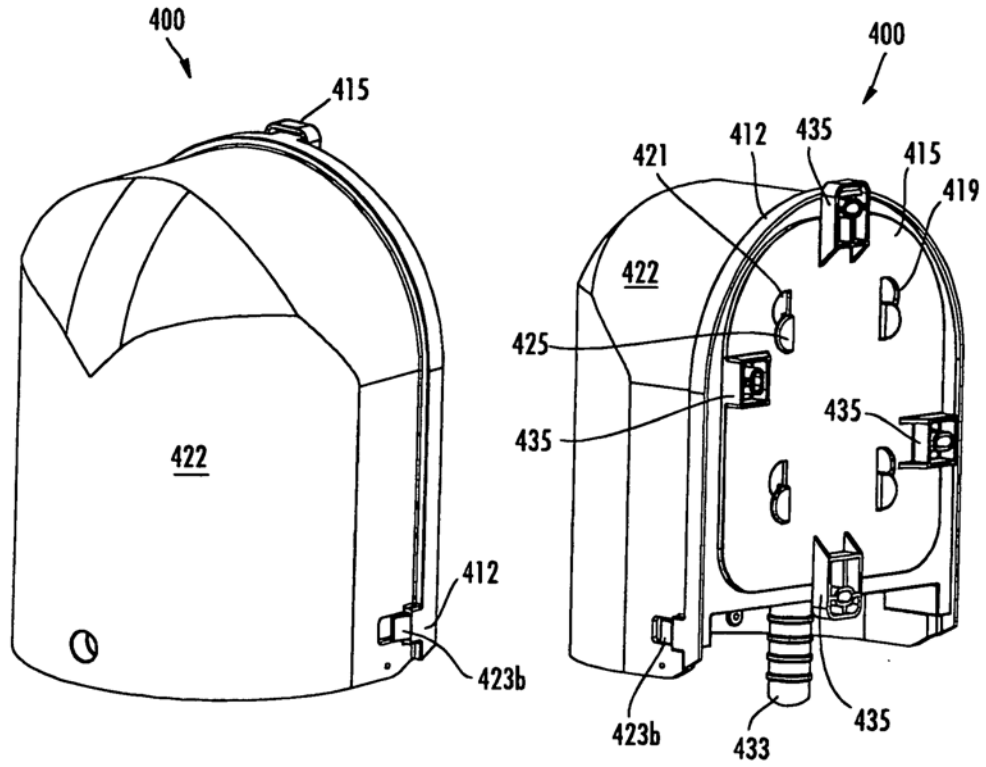


FIG. 43

FIG. 42

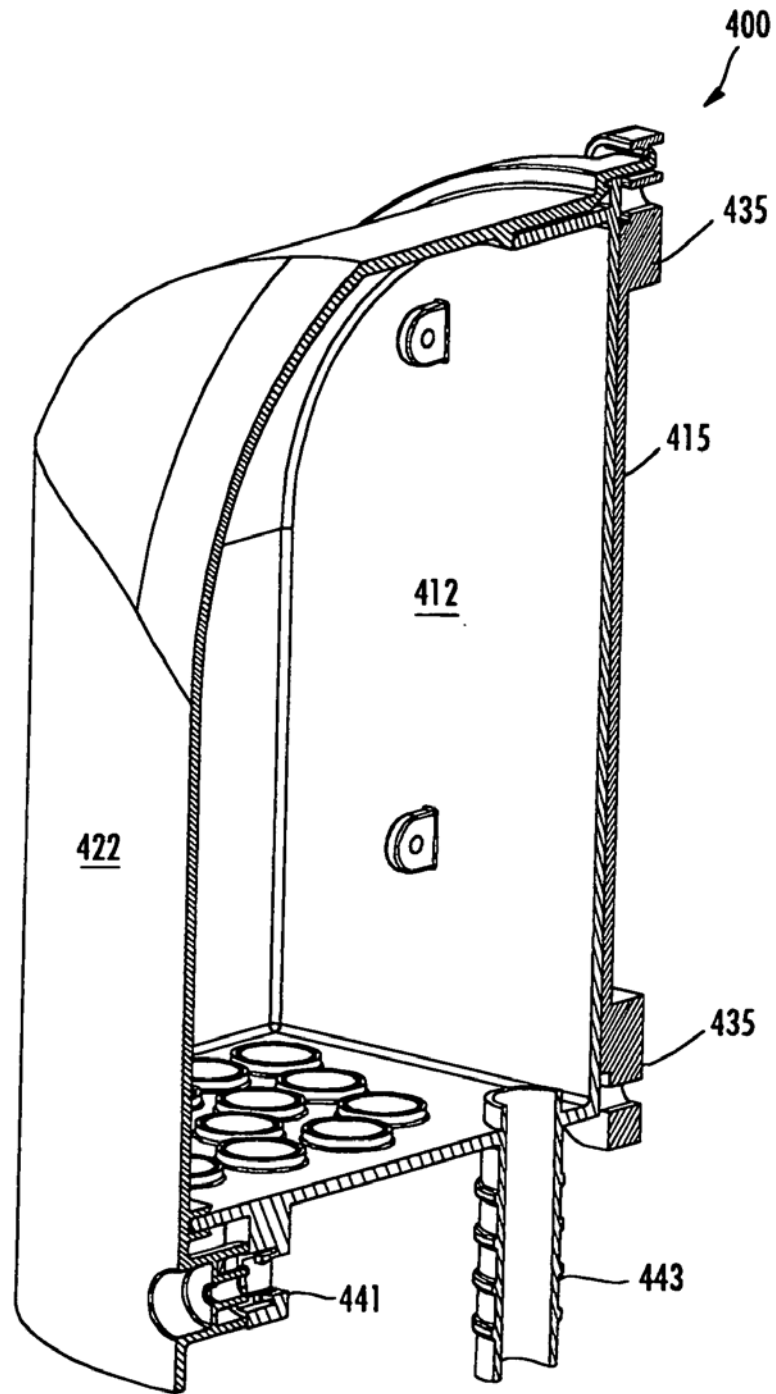


FIG. 44

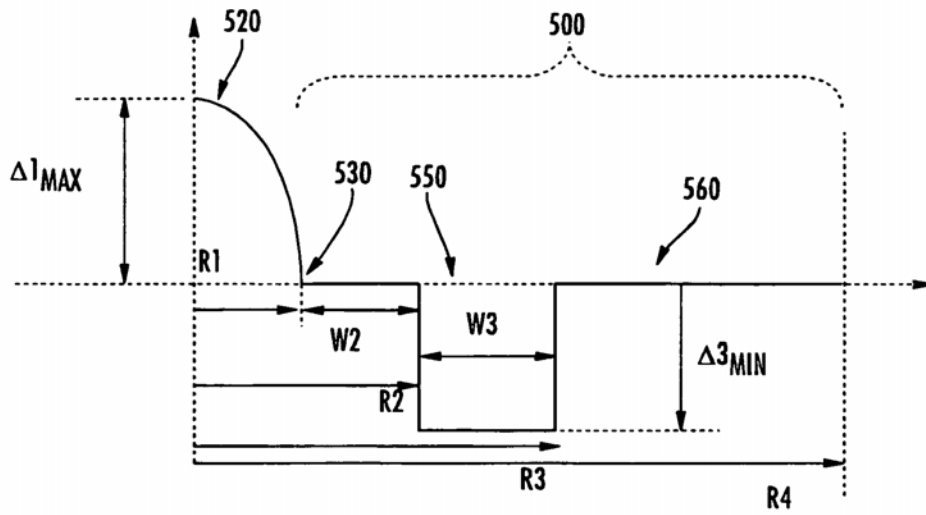


FIG. 45

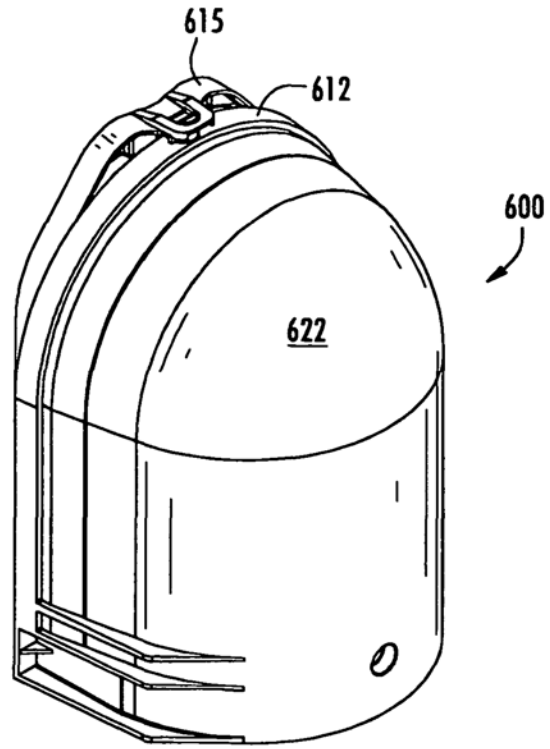


FIG. 46

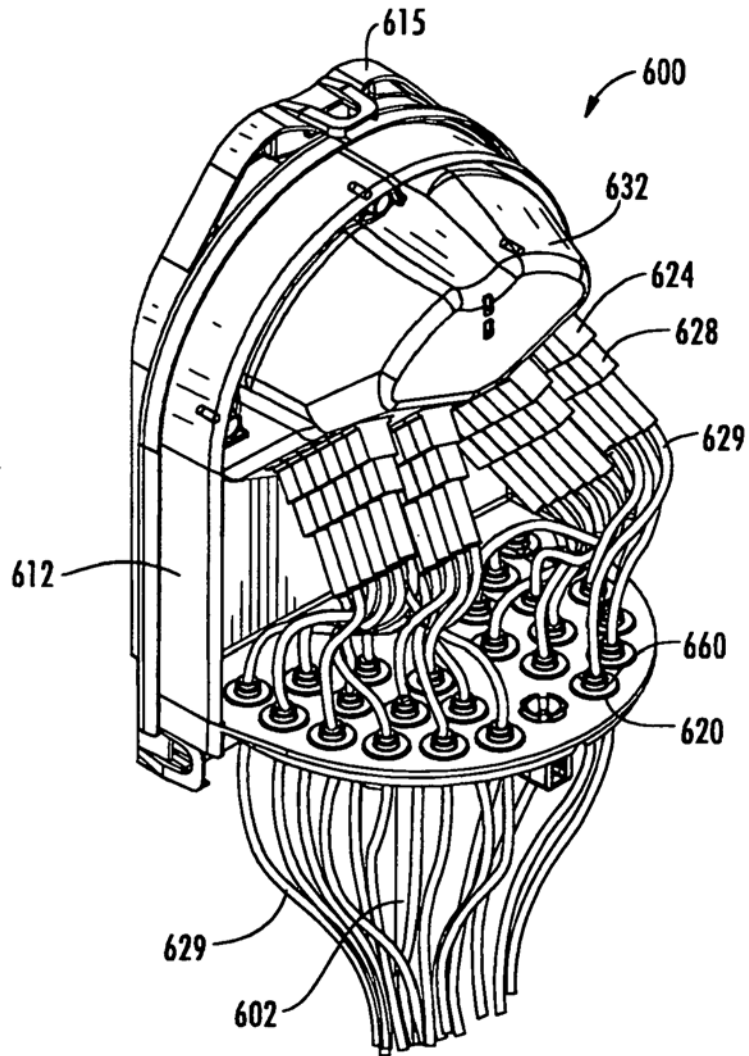
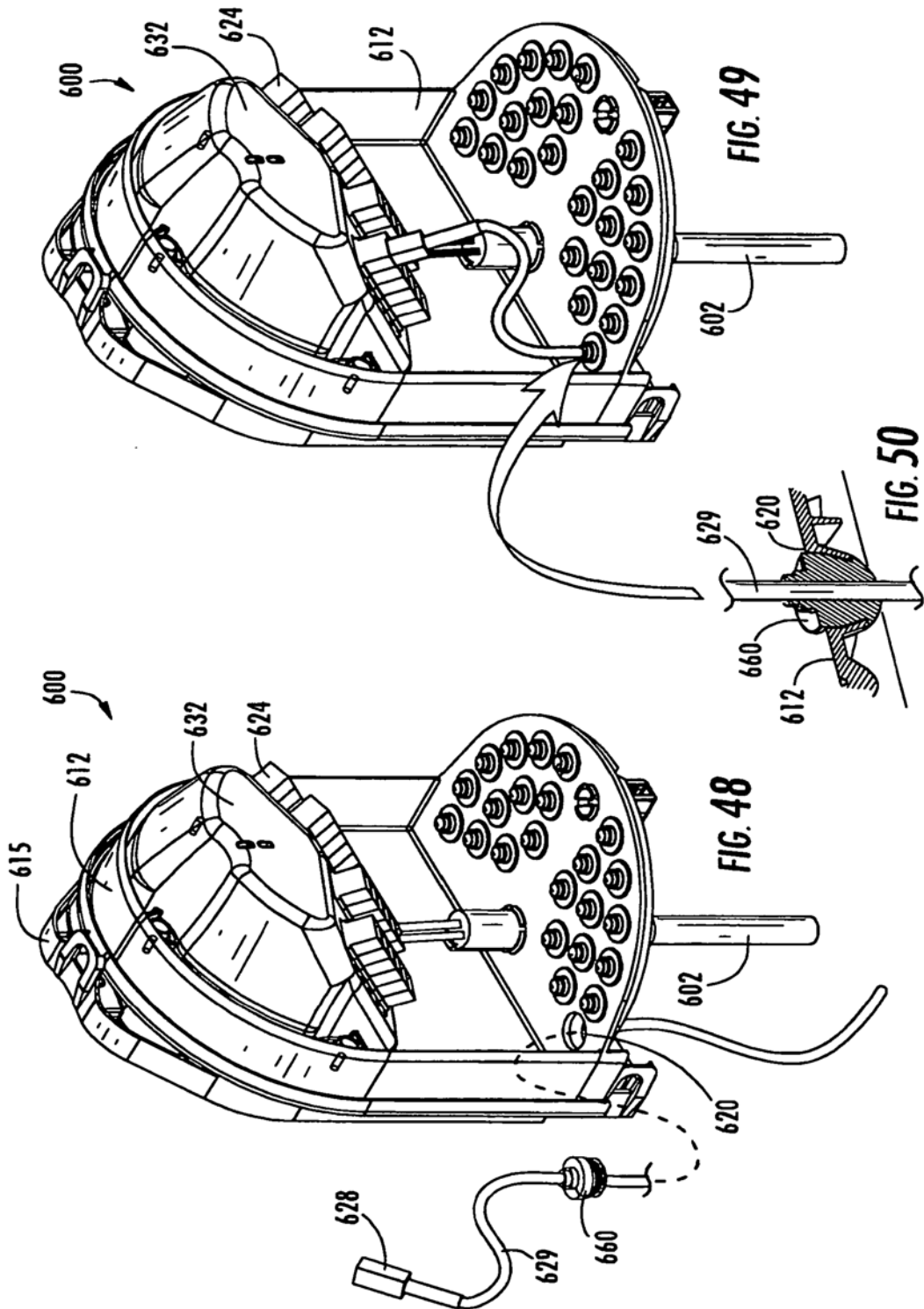
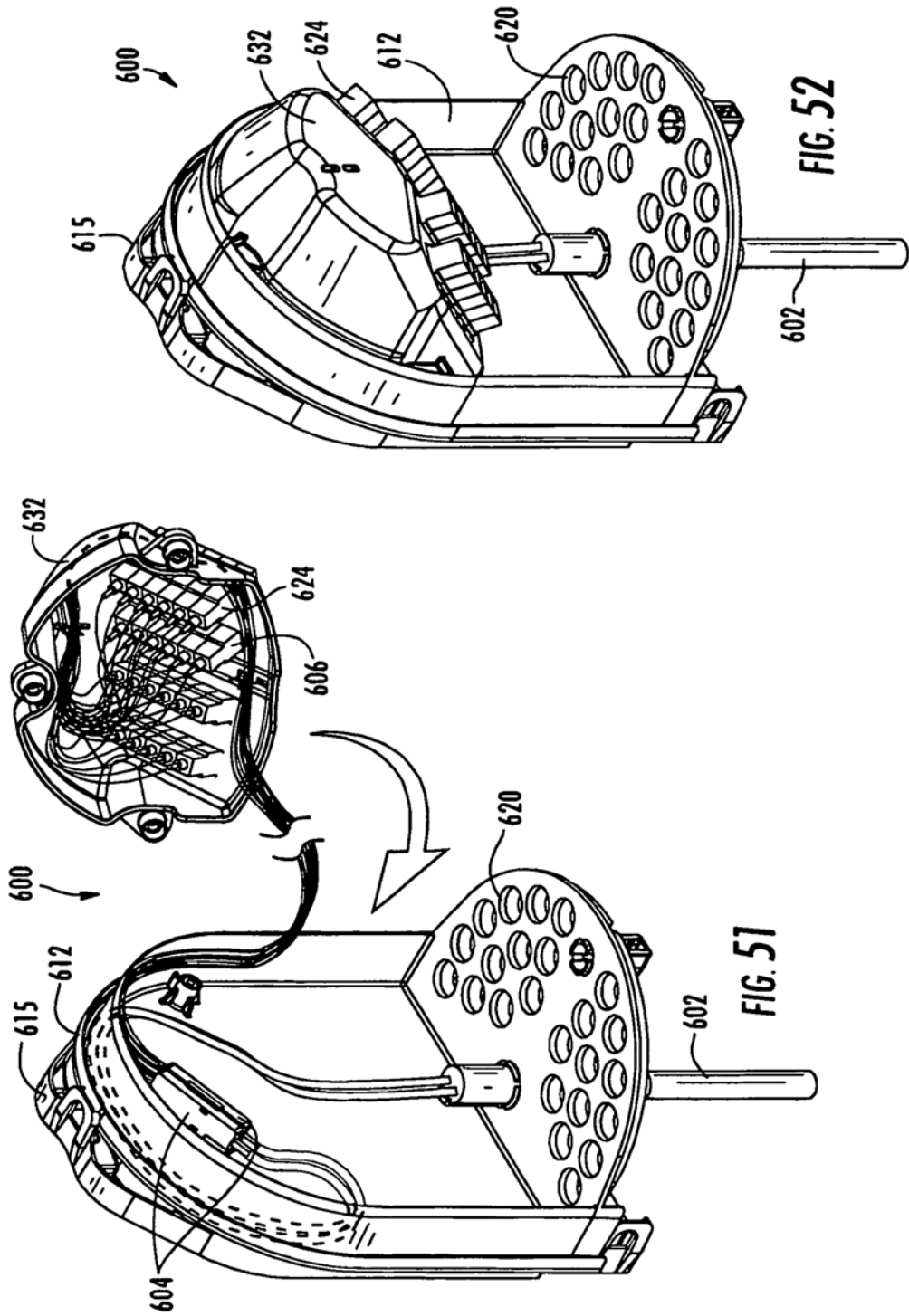


FIG. 47





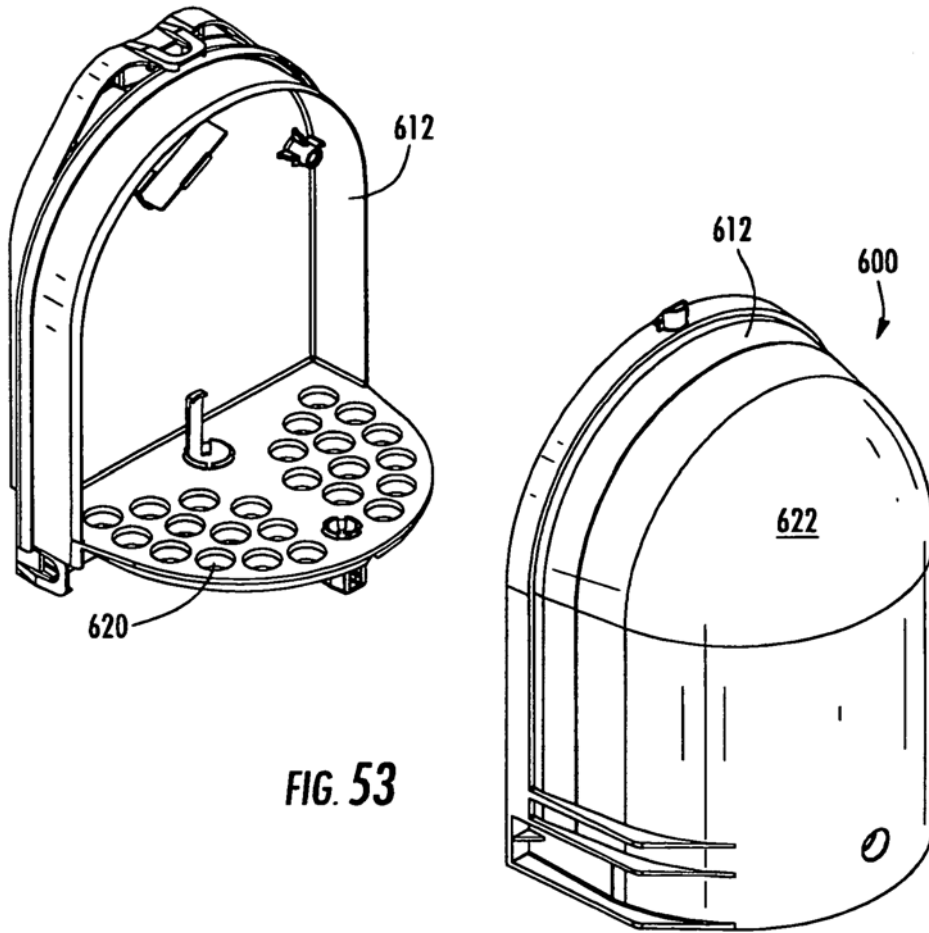
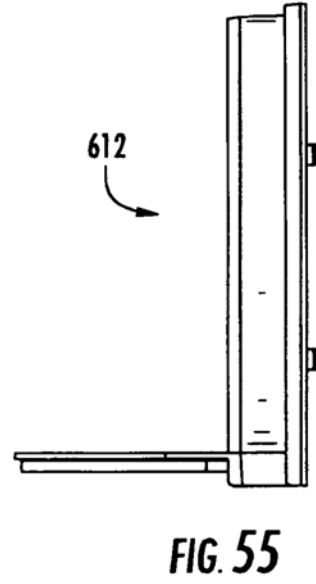
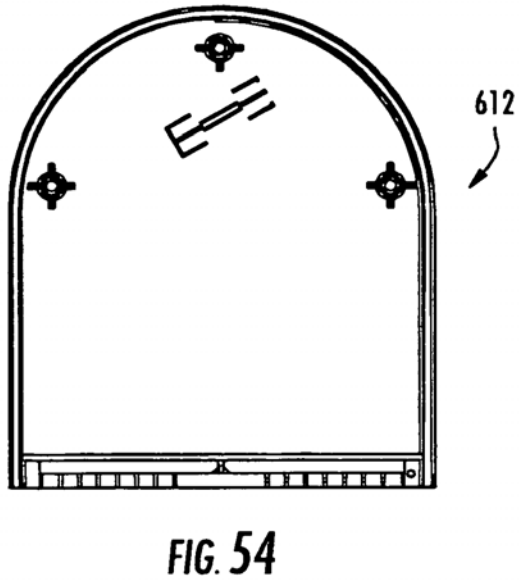
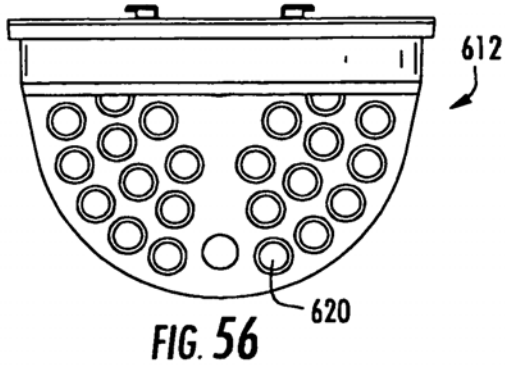


FIG. 53



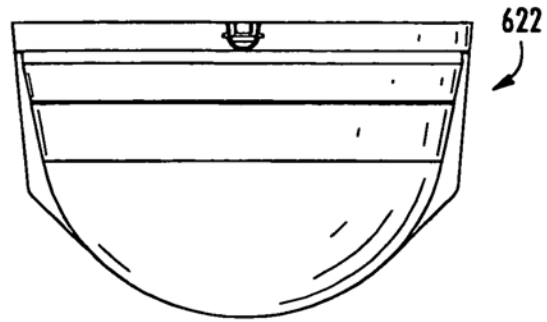


FIG. 59

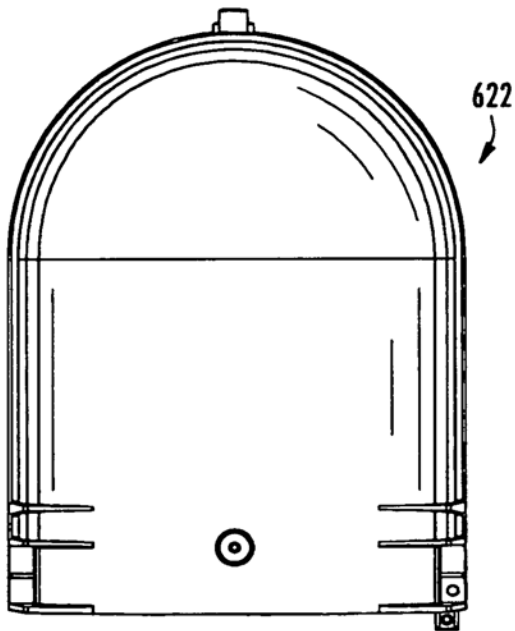


FIG. 57

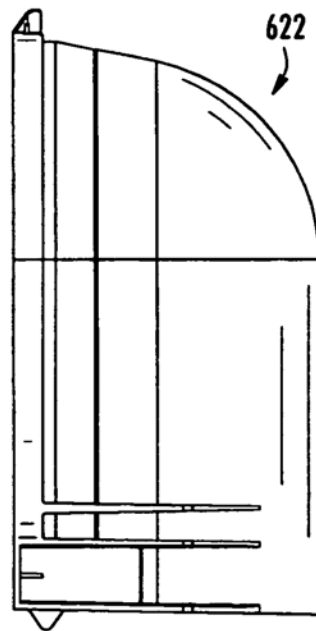
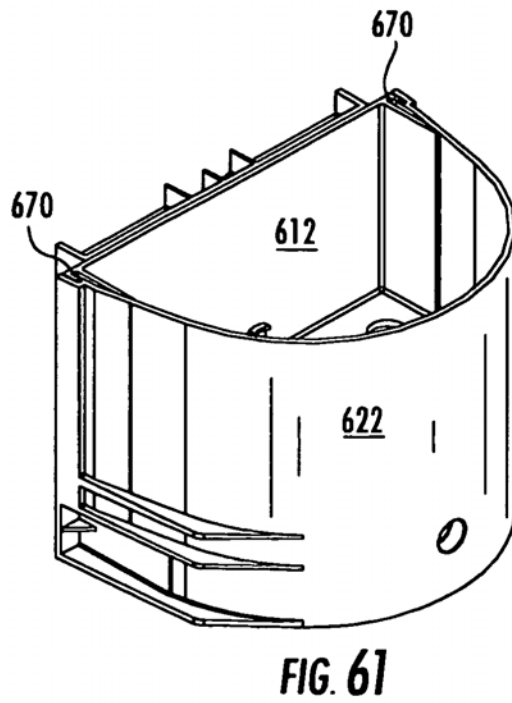
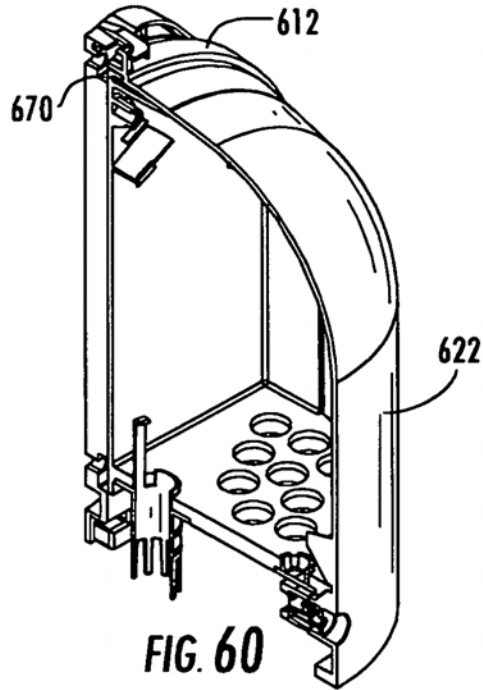
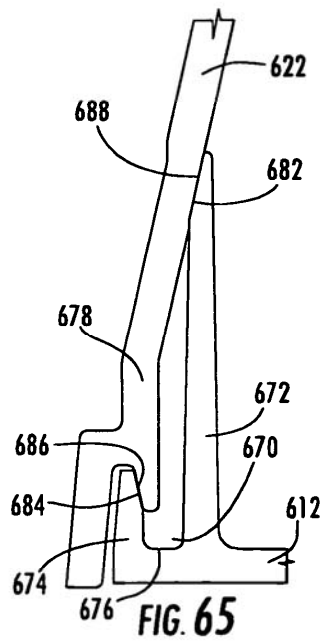
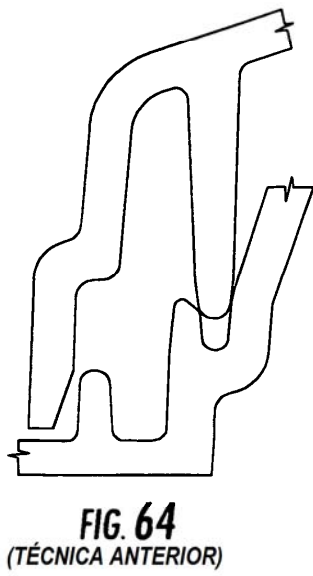
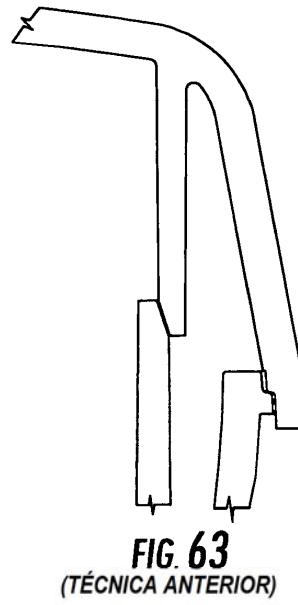
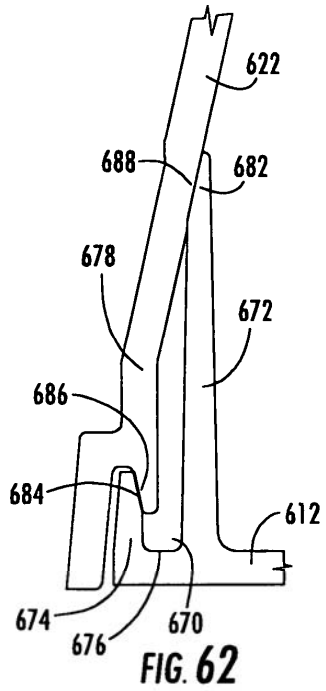
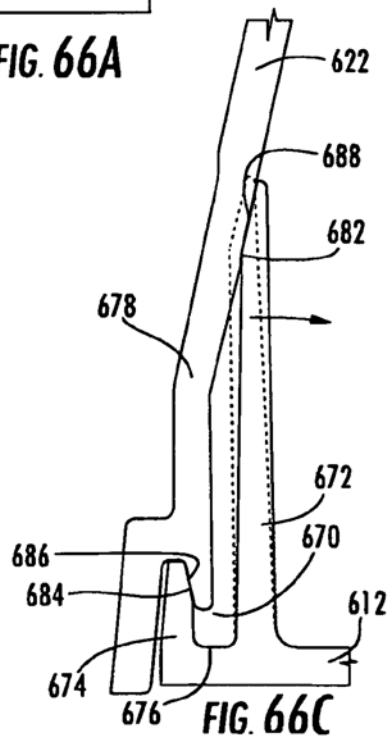
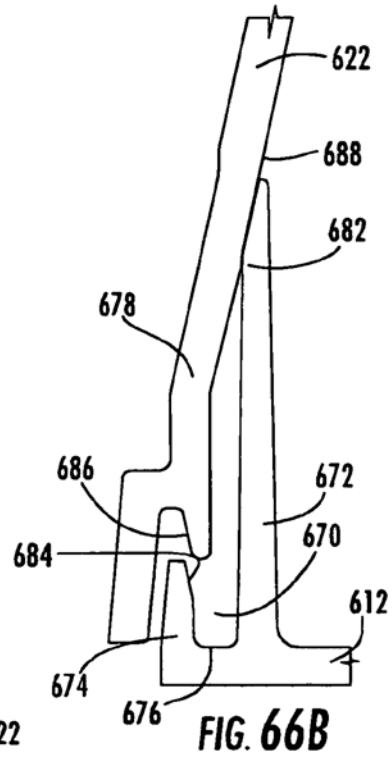
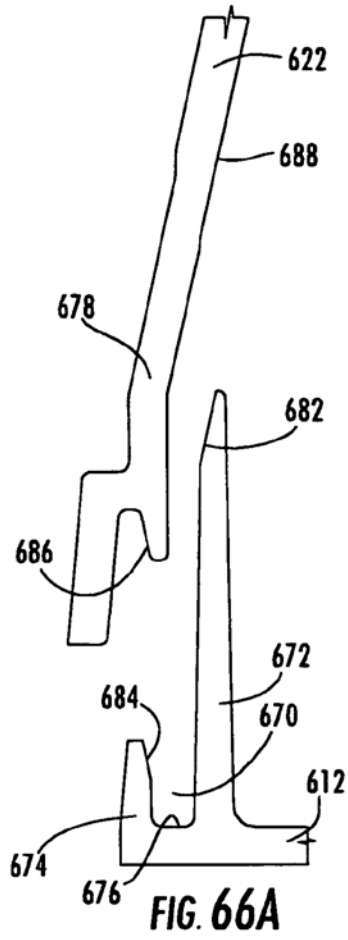


FIG. 58







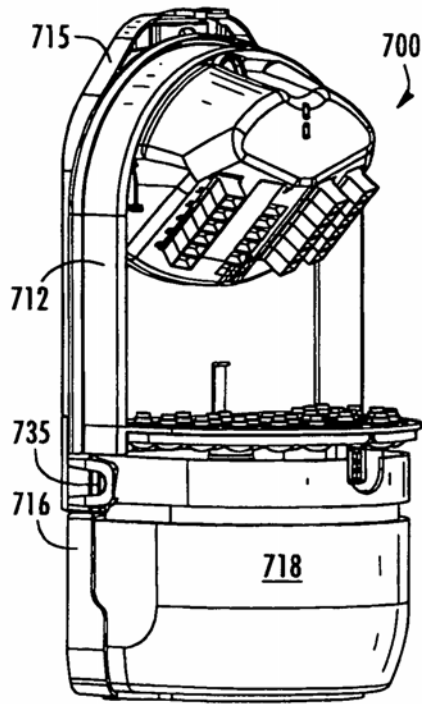


FIG. 67

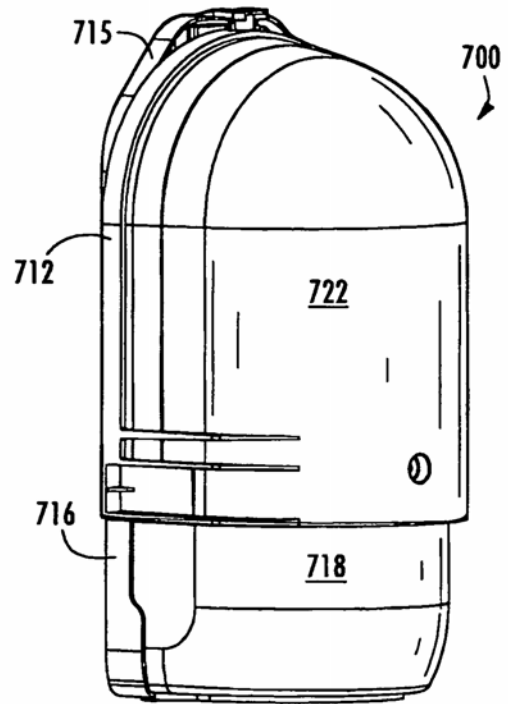
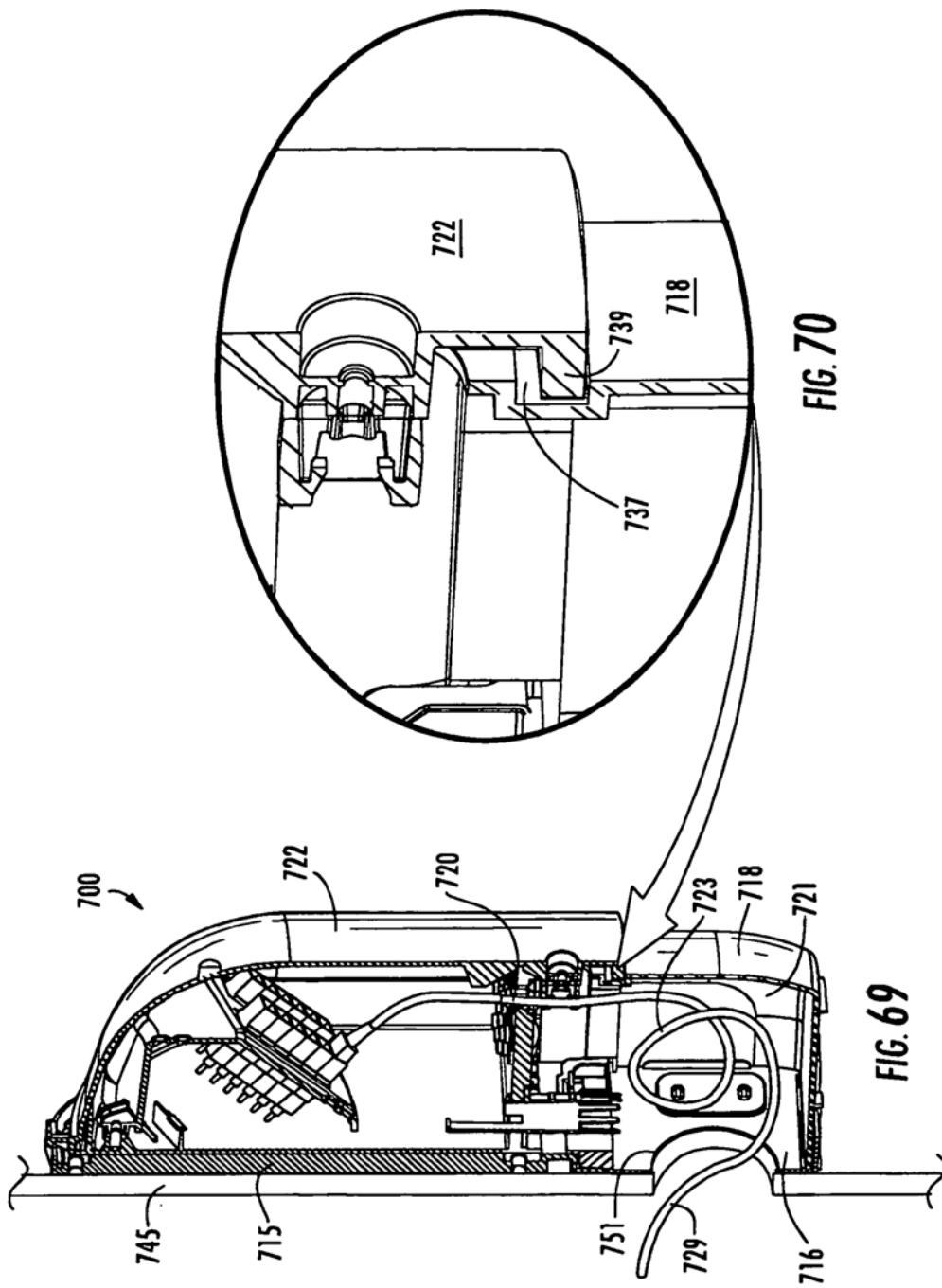


FIG. 68



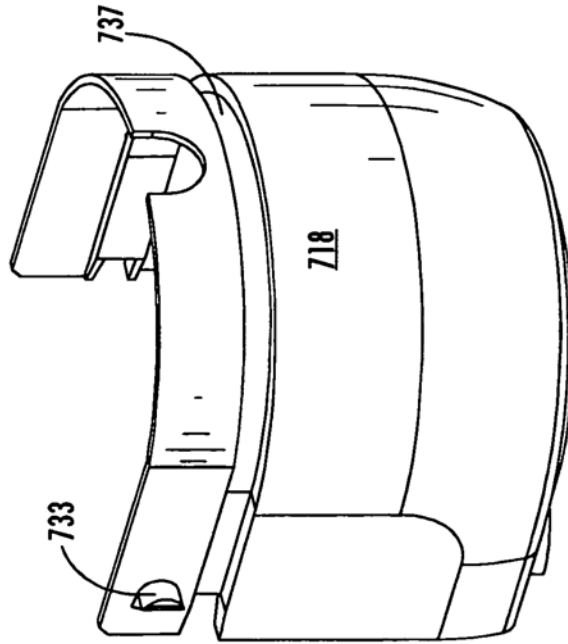


FIG. 71

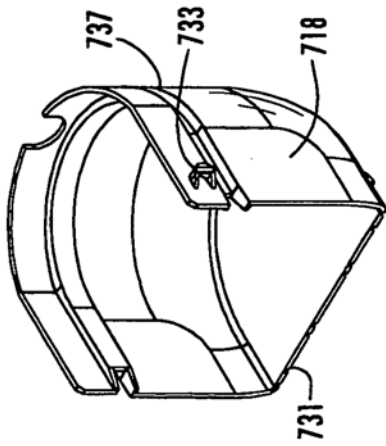


FIG. 72

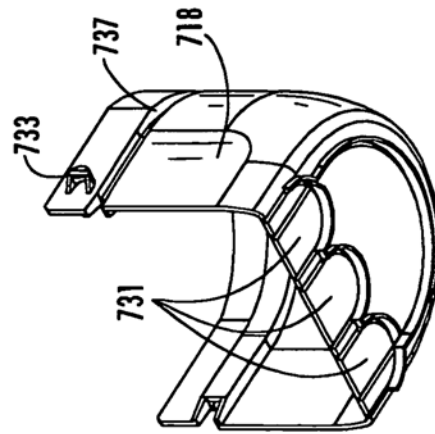
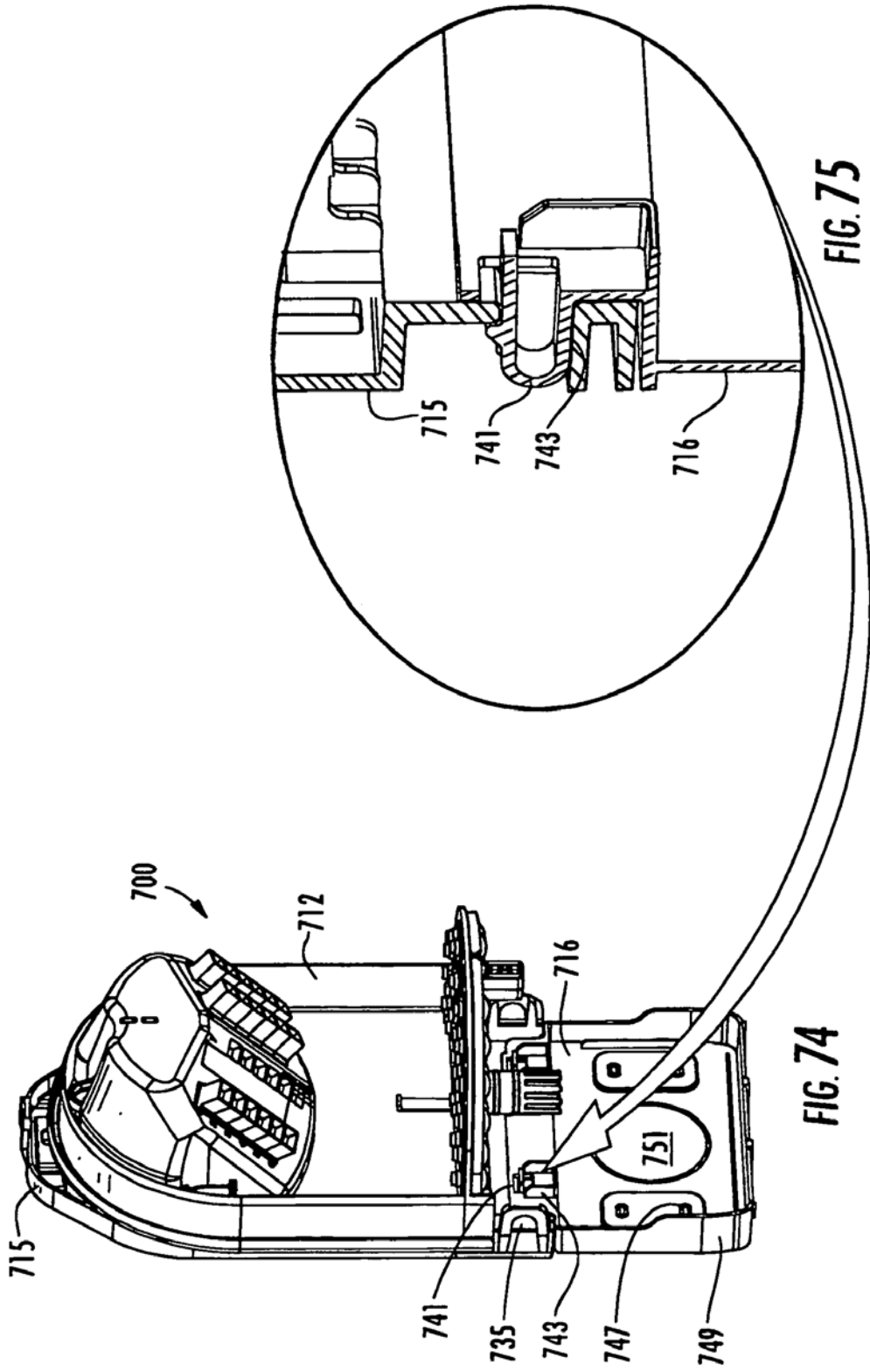
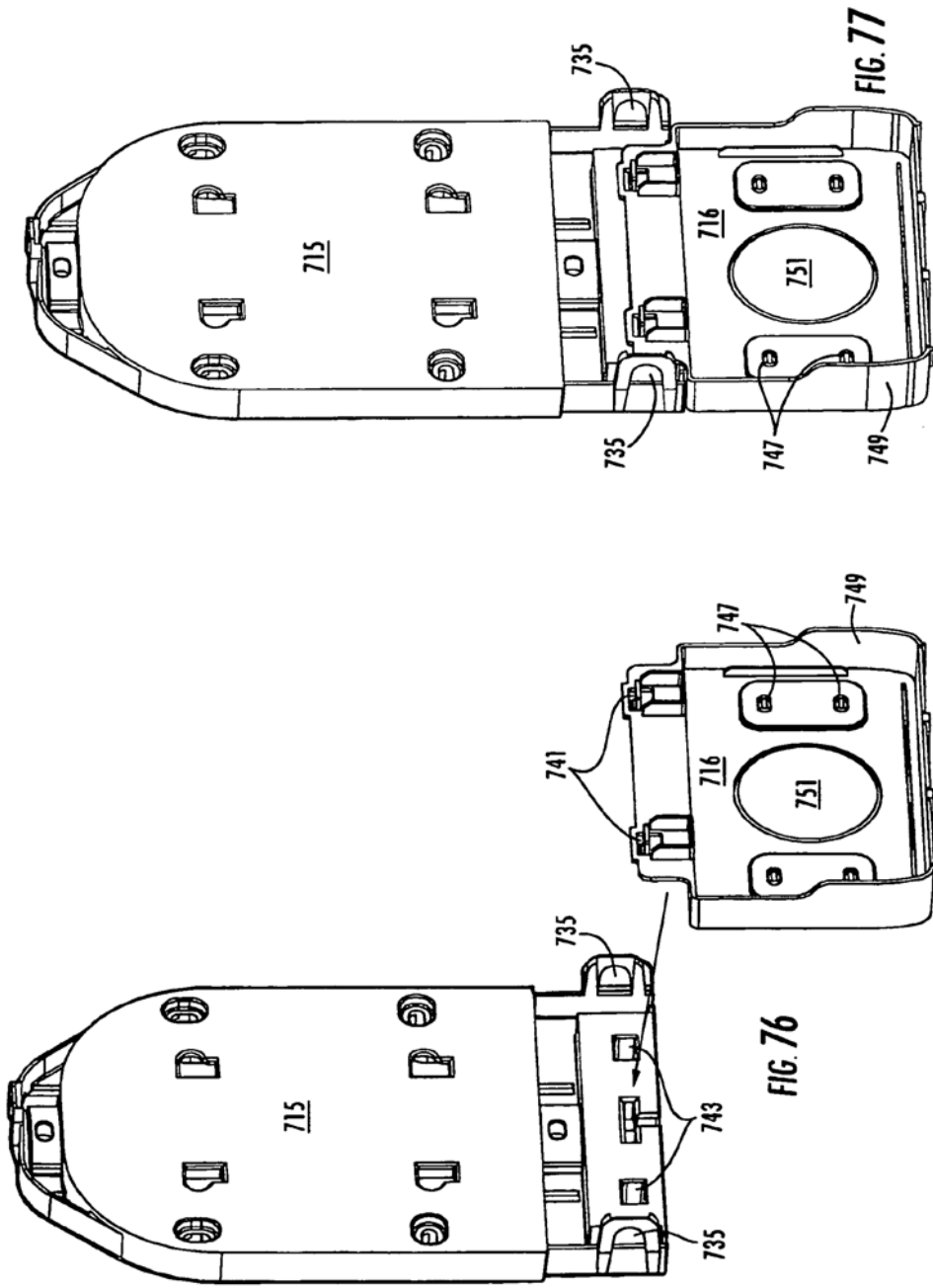


FIG. 73





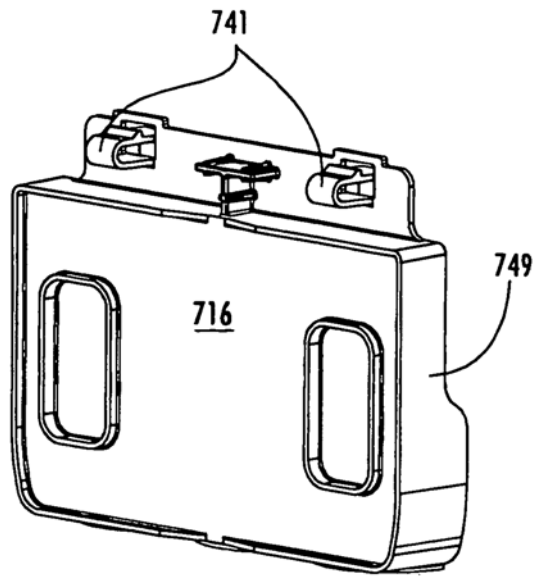


FIG. 78

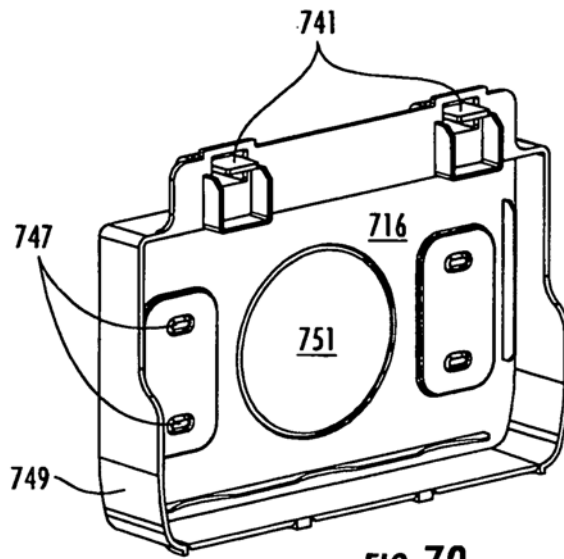


FIG. 79