

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 794**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2015 PCT/EP2015/075694**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16071394**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2015 E 15788438 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3215882**

54 Título: **Caja para uso en una red de distribución de fibra óptica**

30 Prioridad:

04.11.2014 US 201462074967 P

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

22.07.2020

73 Titular/es:

**COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM BVBA
(100.0%)**

**Diestsesteenweg 692
3010 Kessel-Lo, BE**

72 Inventor/es:

**CLAESSENS, BART MATTIE;
DE GROE, EMILIE y
MICHIELS, MAARTEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 774 794 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

Caja para uso en una red de distribución de fibra óptica

Referencia cruzada a solicitud relacionada

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente de EE. UU. con número de serie 62/074,967, presentada el 4 de noviembre de 2014.

Campo técnico

La presente descripción se refiere en general a cajas. Más particularmente, la presente descripción se refiere a cajas selladas con posibilidad de acceso a su interior, utilizadas en redes de distribución de fibra óptica.

Antecedentes

10 Las redes de distribución de fibra óptica están adquiriendo prevalencia en parte porque los proveedores de servicios desean ofrecer capacidades de comunicación de gran ancho de banda a los clientes (es decir, abonados). La fibra hasta x (FTTX) se refiere a cualquier arquitectura de red de banda ancha que utiliza fibra óptica para proporcionar todo o parte del bucle local empleado para telecomunicaciones de última milla. Las arquitecturas de red de banda
15 la instalación (FTTP) y fibra hasta el escritorio (FTTD). Las arquitecturas de red de fibra óptica típicas incluyen una pluralidad de cables de fibra óptica distribuidos hacia el exterior desde una ubicación central (por ejemplo, una oficina central), hacia ubicaciones de abonados.

En una red de distribución de fibra óptica típica se pueden utilizar cajas selladas con posibilidad de acceso a su interior para proporcionar acceso a las fibras ópticas de los cables de distribución de la red. Comúnmente, los cables de
20 distribución de múltiples fibras pasan a través de las cajas y se accede a las fibras ópticas de los cables dentro de las cajas. Dentro de las cajas se pueden prever bandejas de empalme, divisores ópticos pasivos y multiplexores de división de longitud de onda. En ciertos ejemplos, las fibras ópticas a las que se accede desde cables de distribución se pueden acoplar a componentes ópticos (por ejemplo, un divisor óptico pasivo o un multiplexor de división de longitud de onda) y las salidas de los componentes ópticos se pueden acoplar a cables de derivación encaminados desde las
25 cajas. En ciertos ejemplos, las cajas pueden incluir puertos adaptadores resistentes para permitir la conexión de cables de derivación previamente conectorizados a las fibras a las que se accede desde los cables de distribución. En otros ejemplos, las fibras del cable de distribución se pueden empalmar con las fibras ópticas correspondientes a cables de derivación que salen de la caja a través de puertos sellados. Las patentes de EE. UU. nº 8,213,760; 8,718,434; y 7,013,074 incluyen ejemplos de cajas del tipo arriba descrito. En la solicitud de patente internacional WO2014/128137 se describe una caja de la técnica anterior de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
30

Compendio

Un sellado eficaz es una consideración importante en relación con las cajas selladas con posibilidad de acceso a su interior para exteriores utilizadas en redes de distribución de fibra óptica. Los aspectos de la presente descripción se refieren a configuraciones de sellado mejoradas para proporcionar un sellado eficaz de las cajas.

35 Ciertos aspectos de la presente descripción se refieren a configuraciones de sellado para sellar eficazmente puntos triples de una caja. Un aspecto de la presente descripción se refiere a un sello de cable elastomérico que tiene un cuerpo principal y pestañas de sellado adaptadas para mejorar el sellado eficaz en puntos triples formados en una interfaz entre el cuerpo principal y una carcasa de la caja. En ciertos ejemplos, las pestañas pueden estrecharse a lo largo de sus longitudes, siendo más estrechas a medida que las pestañas se alejan del cuerpo principal del sello de
40 cable. En ciertos ejemplos, las pestañas están en un extremo superior del sello de cable. Otro aspecto de la presente descripción se refiere a un elemento de sellado elastomérico que tiene una superficie periférica achaflanada que proporciona un sellado mejorado en un punto triple entre el elemento de sellado y una carcasa de la caja.

Otros aspectos de la presente descripción se refieren a configuraciones de sellado para proporcionar un sellado perimetral eficaz entre dos piezas de carcasa de una caja. A este respecto, es deseable proporcionar un sellado perimetral eficaz sin requerir presiones de sujeción excesivas entre las piezas de la carcasa y sin requerir un número excesivo de abrazaderas u otros medios de fijación previstos alrededor del perímetro de la caja. Ciertos aspectos de la presente descripción se refieren a una junta de sellado perimetral que tiene un perfil de sección transversal que incluye un alma alargada que se comprime a lo largo de su longitud y que incluye nervios de sellado radiales que sobresalen lateralmente hacia afuera desde lados opuestos del alma. En ciertos ejemplos, los nervios del alma pueden
50 incluir cabezas agrandadas y redondeadas. En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal incluye espacios abiertos o huecos en ambos lados del alma que ayudan a permitir que la junta de sellado se comprima con fuerzas de compresión más bajas. En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal se comprime al menos 1 milímetro o al menos 1,5 milímetros a lo largo de la longitud del alma. En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal se comprime al menos un 15, 20 o 25 por ciento a lo largo de la longitud del alma desde un estado no comprimido hasta
55 un estado comprimido cuando las piezas de la carcasa se enganchan entre sí. En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal se comprime al menos un 15-25 por ciento a lo largo de la longitud del alma desde un estado no comprimido

hasta un estado comprimido cuando las piezas de la carcasa se enganchan entre sí. En ciertos ejemplos, la junta puede tener una dureza Shore A en el intervalo de 20-60.

5 Otras consideraciones relacionadas con el diseño de cajas para redes de distribución de fibra óptica incluyen la facilidad de uso, la reducción del costo y la reducción del número total de piezas. A este respecto, algunos aspectos de la presente descripción se refieren a reductores de tamaño de puerto que tienen una configuración integrada en la que un reductor de tamaño de puerto puede proporcionar múltiples funciones. Por ejemplo, los reductores de tamaño de puerto de acuerdo con los principios de la presente descripción pueden proporcionar funciones de reducción de tamaño de puerto, funciones de sellado de cable y funciones de sujeción de cable. Otros aspectos de la presente descripción se refieren a tapones ciegos que son multifuncionales. Por ejemplo, ciertos tapones ciegos de acuerdo con los principios de la presente descripción pueden proporcionar funcionalidad de cierre de puerto y también pueden interactuar con una estación de anclaje de cables para ayudar a anclar cables de fibra óptica en una caja.

10 En la siguiente descripción se expondrá una variedad de aspectos inventivos adicionales. Los aspectos inventivos pueden estar relacionados con características individuales y con combinaciones de características. Se ha de entender que tanto la anterior descripción general como la siguiente descripción detallada son solo ejemplares y explicativas y no son restrictivas de los conceptos inventivos generales en los que se basan los ejemplos descritos en la presente memoria.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra una caja de acuerdo con los principios de la presente descripción adaptada para su uso en una red de distribución de fibra óptica;

20 la Figura 2 ilustra una base de la caja de la Figura 1 con una cubierta de la caja retirada;

la Figura 3 ilustra la base de la Figura 2 con despiece ordenado de una junta perimetral de la caja con respecto a la base;

la Figura 3A es una vista detallada ampliada de una parte de la Figura 3;

25 la Figura 4 muestra la base de la Figura 2 con despiece ordenado de reductores de tamaño de puerto y tapones ciegos hacia afuera desde un sello de cable montado dentro de una abertura de sello de cable de la base;

la Figura 4A es una vista detallada ampliada de una parte de la Figura 4;

la Figura 5 es una vista en perspectiva de un reductor de tamaño de puerto de acuerdo con los principios de la presente descripción;

la Figura 6 es otra vista en perspectiva del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

30 la Figura 7 es una vista superior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

la Figura 8 es una vista inferior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

la Figura 9 es una primera vista lateral del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

la Figura 10 es una segunda vista lateral opuesta del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

la Figura 11 es una vista del extremo exterior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

35 la Figura 12 es una vista del extremo interior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 5;

la Figura 13 es una vista en perspectiva de otro reductor de tamaño de puerto de acuerdo con los principios de la presente descripción;

la Figura 14 es otra vista en perspectiva del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

la Figura 15 es una vista superior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

40 la Figura 16 es una vista inferior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

la Figura 17 es una primera vista lateral del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

la Figura 18 es una segunda vista lateral opuesta del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

la Figura 19 es una vista del extremo exterior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

la Figura 20 es una vista del extremo interior del reductor de tamaño de puerto de la Figura 13;

45 la Figura 21 es una vista en perspectiva de un tapón ciego de acuerdo con los principios de la presente descripción;

- la Figura 22 es otra vista en perspectiva del tapón ciego de la Figura 21;
- la Figura 23 es una vista superior del tapón ciego de la Figura 21;
- la Figura 24 es una vista inferior del tapón ciego de la Figura 21;
- la Figura 25 es una primera vista lateral del tapón ciego de la Figura 21;
- 5 la Figura 26 es una segunda vista lateral opuesta del tapón ciego de la Figura 21;
- la Figura 27 es una vista del extremo exterior del tapón ciego de la Figura 21;
- la Figura 28 es una vista del extremo interior del tapón ciego de la Figura 21;
- la Figura 29 es una vista en perspectiva de otro tapón ciego de acuerdo con los principios de la presente descripción;
- la Figura 30 es otra vista en perspectiva del tapón ciego de la Figura 29;
- 10 la Figura 31 es una vista superior del tapón ciego de la Figura 29;
- la Figura 32 es una vista inferior del tapón ciego de la Figura 29;
- la Figura 33 es una primera vista lateral del tapón ciego de la Figura 29;
- la Figura 34 es una segunda vista lateral opuesta del tapón ciego de la Figura 29;
- la Figura 35 es una vista del extremo exterior del tapón ciego de la Figura 29;
- 15 la Figura 36 es una vista del extremo interior del tapón ciego de la Figura 29;
- la Figura 37 es una vista en sección transversal de la caja de la Figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 37-37 de la Figura 1;
- la Figura 37A es una vista detallada ampliada de una parte de la Figura 37;
- la Figura 38 es una vista en sección transversal a través de la base de la Figura 2 tomada a lo largo de la línea de sección 38-38 de la Figura 2;
- 20 la Figura 39 es una vista en perspectiva, en sección transversal tomada a través de la caja de la Figura 1;
- la Figura 40 es una vista en sección transversal de un sello perimetral de la caja de la Figura 1 tomada a lo largo de la línea de sección 40-40 de la Figura 3;
- la Figura 41 es una vista en perspectiva de un sello de cable de acuerdo con los principios de la presente descripción;
- 25 la Figura 42 es otra vista en perspectiva del sello de cable de la Figura 41;
- la Figura 43A muestra el sello de cable de las Figuras 41 y 42 en una configuración no comprimida, colocado dentro de una abertura de sello de cable de la base de la Figura 2;
- la Figura 43B muestra el sello de cable de las Figuras 41 y 42 en una orientación comprimida entre la base y la cubierta de la caja de la Figura 1;
- 30 la Figura 44 es una vista superior que muestra el sello de cable de las Figuras 41 y 42 en la abertura de sello de cable sin junta colocada sobre el sello de cable;
- la Figura 45 es una vista superior que muestra el sello de cable de las Figuras 41 y 42 montado dentro de la abertura de sello de cable, mostrándose la junta perimetral que se extiende a través de una superficie periférica superior del elemento de sellado del cable;
- 35 la Figura 46 es una vista superior que muestra la abertura de sello de cable de la base de la Figura 2 sin sello de cable montado dentro de la misma;
- la Figura 47 es una vista en perspectiva de otro sello de cable de acuerdo con los principios de la presente descripción;
- la Figura 48 es otra vista en perspectiva del sello de cable de la Figura 47;
- la Figura 49A muestra el sello de cable de las Figuras 47 y 48 montado dentro de la abertura de sello de cable de la base de la Figura 2, el sello de cable se muestra en una orientación no comprimida;
- 40 la Figura 49B muestra el sello de cable de las Figuras 47 y 48 en una orientación comprimida dentro de la abertura de

sello de cable de la base de la Figura 2;

la Figura 50 es una vista superior que muestra el sello de cable de las Figuras 47 y 48 montado dentro de la abertura de sello de cable de la base de la Figura 2 sin una junta que se extienda a través de la parte superior del sello de cable; y

- 5 la Figura 51 es una vista superior que muestra el sello de cable de las Figuras 47 y 48 montado dentro de la abertura de sello de cable de la base de la Figura 2, mostrándose la junta perimetral que se extiende a través de la parte superior del sello de cable.

Descripción detallada

10 Algunos aspectos de la presente descripción se refieren a cajas que tienen un sellado perimetral que proporciona un sellado eficaz con niveles de compresión relativamente bajos. Otro aspecto de la presente descripción se refiere a configuraciones de sello de cable que proporcionan un sellado mejorado en ubicaciones de punto triple definidas entre piezas de carcasa de la caja. Otro aspecto más de la presente descripción se refiere a reductores de tamaño de puerto multifunción alargados y a tapones ciegos adaptados para reducir la cantidad de piezas y la complejidad de la caja.

15 La Figura 1 ilustra una caja 20 de acuerdo con los principios de la presente descripción adecuada para su uso en una red de distribución de fibra óptica. La caja 20 incluye una carcasa 22 que tiene una primera pieza 24 de carcasa (por ejemplo, una base) y una segunda pieza 26 de carcasa (por ejemplo, una cubierta). La primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa están configuradas para acoplarlas entre sí con el fin de definir un interior 28 de carcasa (véase la Figura 2). La primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa interactúan entre sí (por ejemplo, se unen entre sí, se acoplan entre sí, etc.) en una ubicación 30 de interfaz que se extiende alrededor de un perímetro P de la carcasa 22.

20 Una junta 32 proporciona un sello perimetral entre la primera pieza 24 de carcasa y la segunda pieza 26 de carcasa. La junta 32 está dispuesta entre la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa en la ubicación 30 de interfaz. La primera pieza 24 de carcasa define una pluralidad de aberturas 34 de sello de cable en las que están montados sellos 36 de cable. Dentro del interior 28 de carcasa están dispuestas estaciones 38 de anclaje de cables (es decir, ubicaciones) para anclar cables encaminados a través de los sellos 36 de cable en relación con la carcasa 22. Las estaciones 38 de anclaje de cables incluyen ubicaciones 40 de sujeción de cables dispuestas en alineación con las aberturas 34 de sello de cable. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto se muestran montados dentro de puertos 44 de cable mayores definidos por los sellos 36 de cable. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto definen puertos 46a, 46b de cable menores, respectivamente. Los tapones ciegos 48a, 48b están montados respectivamente dentro de los puertos 46a, 46b de cable menores. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto y los tapones ciegos 48a, 48b están contruidos para realizar múltiples funciones e incluyen partes que interactúan con los sellos 36 de cable y partes que interactúan con las estaciones 38 de anclaje de cables. En ciertos ejemplos, los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto son alargados y cada uno tiene una construcción moldeada, monolítica, de una sola pieza. De modo similar, los tapones ciegos 48a, 48b también son alargados y cada uno puede tener una construcción moldeada, monolítica, de una sola pieza.

35 Con referencia a las Figuras 1 y 2, primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa se pueden conectar de forma giratoria en una bisagra 50 que se extiende a lo largo de un lado mayor de la carcasa 22. Los fiadores 52 de sujeción se pueden usar para asegurar (por ejemplo, sujetar, fijar o retener de otro modo) la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa entre sí. En ciertos ejemplos están previstos fiadores 52 de sujeción simples en lados menores de la carcasa 22 y está prevista una pluralidad de fiadores 52 de sujeción en un lado mayor de la carcasa 22 situado enfrente de la bisagra 50.

40 Como se muestra en la Figura 2, en ella se muestra una pila de bandejas 54 giratorias de gestión de fibras montadas dentro de la primera pieza 24 de carcasa. Las bandejas 54 de gestión de fibras pueden incluir rutas de encaminamiento de fibras para encaminar el exceso de fibra óptica en configuraciones en bucle que evitan que la fibra óptica se doble más allá de los requisitos mínimos de radio de curvatura. Las bandejas 54 de gestión de fibras también pueden funcionar como soportes de empalmes para alojar una pluralidad de empalmes. Además, las bandejas 54 de gestión de fibras pueden retener y proteger componentes de fibra óptica tales como divisores ópticos pasivos y/o multiplexores de división de longitud de onda.

45 Como se muestra en las Figuras 1 y 37, en ellas se muestra una pluralidad de adaptadores 56 de fibra óptica reforzados montados en la segunda pieza 26 de carcasa. Los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados incluyen puertos exteriores 58 y puertos interiores 60. Los puertos exteriores 58 están adaptados para recibir conectores de fibra óptica reforzados correspondientes a cables de derivación previamente conectorizados. Como se muestra, los puertos exteriores 58 están rodeados por tapones 62 contra el polvo y están sellados ambientalmente. Al retirar los tapones 62 contra el polvo, los conectores de fibra óptica reforzados correspondientes a los cables de derivación previamente conectorizados se pueden insertar en los puertos exteriores 58. Preferiblemente, entre los conectores de fibra óptica reforzados y los puertos exteriores 58 de sus adaptadores 56 de fibra óptica reforzados correspondientes existe una relación sellada. Además se puede usar una técnica de acoplamiento robusto (por ejemplo, un acoplamiento roscado, un acoplamiento tipo bayoneta u otro tipo de acoplamiento similar) para asegurar los conectores de fibra óptica reforzados en los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados. Los puertos interiores 60 de los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados reciben extremos conectorizados 64 de cables en espiral conectorizados 66. Cuando los conectores

de fibra óptica reforzados se insertan dentro de los puertos exteriores 58 de los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados, los conectores de fibra óptica reforzados se acoplan ópticamente a los extremos conectorizados 64 de los cables en espiral conectorizados 66 correspondientes. Como se puede apreciar, entre los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados y la carcasa 22 existe una relación sellada. Del mismo modo, entre los conectores de fibra óptica reforzados y los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados existe una interfaz sellada.

En uso de la caja 20, un cable de distribución de múltiples fibras, como un cable troncal, se puede pasar a través del interior de la caja encaminando el cable troncal a través de los puertos 44 de cable mayores definidos por los sellos 36 del cable. La parte del cable de distribución dentro del interior 28 de carcasa se puede someter a una operación de corte de ventana en la que se retira la camisa exterior para proporcionar acceso a las fibras ópticas del cable de distribución. Se puede acceder a las fibras ópticas seleccionadas, cortarlas y acoplarlas ópticamente a cables más pequeños (por ejemplo, cables de derivación) encaminados desde la caja 20 a través de los reductores de tamaño de puerto. Por ejemplo, las fibras a las que se accede se pueden encaminar a las bandejas 54 de gestión de fibras y empalmar con las fibras ópticas correspondientes a cables de derivación que salen de la caja 20 a través de los puertos 46a, 46b de cable menores definidos por los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto. Alternativamente, las fibras ópticas a las que se accede se pueden encaminar a las bandejas 54 de gestión de fibras y empalmar con los cables en espiral conectorizados 66 que tienen los extremos conectorizados 64 insertados dentro de los puertos interiores 60 de los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados. En otros ejemplos más, las fibras ópticas a las que se accede desde el cable pasante se pueden encaminar a las bandejas 54 de gestión de fibras y acoplar ópticamente a componentes de fibra óptica soportados en las bandejas 54 de gestión de fibras, tales como divisores ópticos pasivos o multiplexores de división de longitud de onda. Las salidas ópticas de dichos componentes de fibra óptica se pueden acoplar ópticamente a los cables en espiral conectorizados 66 que tienen extremos conectorizados 64 insertados dentro de los puertos interiores 60 de los adaptadores 56 de fibra óptica reforzados, o se pueden acoplar ópticamente a las fibras ópticas correspondientes a cables que salen de la caja 20 a través de los puertos 46a, 46b de cable menores.

Con referencia a las Figuras 2 y 37-39, las estaciones 38 de anclaje de cables pueden incluir una pluralidad de elementos 68 de sujeción que pueden cooperar para definir las ubicaciones 40 de sujeción de cable. En ciertos ejemplos, los elementos 68 de sujeción se pueden apilar uno encima del otro y unir entre sí mediante elementos de fijación. En ciertos ejemplos, los elementos de fijación pueden incluir medios de fijación tales como pernos 70. Como se muestra en la Figura 38, los elementos 68 de sujeción pueden incluir elementos 68a de sujeción inferiores que están integrados con la primera pieza 24 de carcasa. Los elementos 68 de sujeción también pueden incluir elementos 68b de sujeción intermedios fijados a los elementos 68a de sujeción inferiores, y elementos 68c de sujeción superiores fijados a los elementos 68b de sujeción intermedios. Las ubicaciones 40 de sujeción del cable se pueden prever en cavidades o receptáculos 72 de sujeción definidos entre los elementos 68 de sujeción. En ciertos ejemplos, los receptáculos 72 de sujeción pueden tener un tamaño relativamente grande y se pueden configurar para recibir cables relativamente grandes como los cables troncales que pasan a través de la caja 20. Como se puede apreciar, los receptáculos 72 de sujeción están generalmente alineados de forma coaxial con los puertos 44 de cable mayores definidos por los sellos 36 de cable.

Como se puede apreciar, los sellos 36 de cable, la junta 32 y los tapones 42a, 42b reductores de puerto pueden tener construcciones elastoméricas resilientes. En ciertos ejemplos, los diversos componentes de sellado pueden tener una construcción polimérica, una construcción de caucho o una construcción de tipo caucho. En ciertos ejemplos, los elementos de sellado pueden ser comprimibles y se pueden configurar para que se deformen elásticamente para ocupar huecos con fines de sellado.

Como se ha indicado anteriormente, los sellos 36 de cable se montan en las aberturas 34 de sello de cable de la primera pieza 24 de carcasa. Como se puede apreciar, las aberturas 34 de sello de cable se pueden configurar para retener eficazmente los sellos 36 de cable. Por ejemplo, las aberturas 34 de sello de cable pueden definir receptáculos 74 de retención de sello definidos por unas bridas 76, 78 interior y exterior. Las bridas 76, 78 interior y exterior solapan los sellos 36 de cable de modo que los sellos 36 de cable quedan retenidos eficazmente dentro de las aberturas 34 de sello de cable. Los sellos 36 de cable pueden incluir ubicaciones 79 de corte o rotura para funcionar como sellos envolventes con el fin de permitir la inserción de los cables lateralmente en los puertos 44 de cable mayores.

Como se puede apreciar, los puertos 44 de cable mayores definidos por los sellos 36 de cable están configurados para recibir cables de fibra óptica redondos y relativamente grandes. Los ejemplos de este tipo de cable incluyen cables de distribución de múltiples fibras del tipo que normalmente pasa a través de la caja 20. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto pueden funcionar como convertidores de tamaño de puerto para permitir que los sellos 36 de cable acomoden cables más pequeños. Por ejemplo, cuando los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto se insertan dentro de los puertos 44 de cable mayores de los sellos 36 de cable, entre el exterior de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto y los sellos 36 de cable existe una relación sellada. Los puertos 46a, 46b de cable menores están configurados para recibir y sellar cables más pequeños, como cables de derivación. Los puertos 46a de cable menores están adaptados para recibir cables redondos, mientras que los puertos 46b de cable menores están adaptados para recibir cables planos. Los tapones ciegos 48a, 48b están configurados para tapar y sellar los puertos 46a, 46b de cable menores cuando los puertos 46a, 46b de cable menores no están ocupados por cables. Cuando se desea encaminar un cable a través de uno de los puertos 46a, 46b de cable menores, se retira el tapón ciego 48a, 48b correspondiente, permitiendo así la inserción del cable correspondiente a través del puerto 46a,

46b de cable menor correspondiente.

Con referencia a la Figura 4A, cada uno de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto tiene una construcción de una sola pieza con diferentes secciones (por ejemplo, partes, regiones, extensiones) configuradas para realizar diferentes funciones con respecto a la caja 20. Las diferentes funciones pueden incluir funciones de reducción de tamaño de puerto, funciones de sellado de cables y funciones de anclaje de cables. En ciertos ejemplos, los puertos 46a, 46b de cable menores se pueden extender a través de las longitudes de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto pueden incluir primeras partes 80a, 80b y segundas partes 82a, 82b dispuestas a lo largo de las longitudes de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto tienen un tamaño tal que las primeras partes 80a, 80b están configuradas para encajar en una relación sellada dentro de los puertos 44 de cable mayores. Las segundas partes 82a, 82b de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto están configuradas para encajar dentro de los receptáculos 72 de sujeción definidos en las ubicaciones 40 de sujeción de las estaciones 38 de anclaje de cables.

Las primeras partes 80a, 80b de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto funcionan como convertidores de tamaño de puerto para convertir los sellos 36 de cable de modo que acomoden cables más pequeños. Las primeras partes 80a, 80b pueden ocupar los puertos 44 de cable mayores de los sellos 36 de cable y pueden incluir superficies exteriores que hacen contacto sellado con el interior de los sellos 36 de cable. Los puertos 46a, 46b de cable menores pueden tener formas de sección transversal que están completamente rodeadas por las primeras partes 80a, 80b para proporcionar un sellado ininterrumpido alrededor de la superficie exterior de un cable (por ejemplo, un cable de derivación) encaminado a través de los mismos. En ciertos ejemplos, las primeras partes 80a, 80b de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto pueden tener formas cónicas truncadas que tienen extremos mayores 84 y extremos menores 86. Las formas cónicas truncadas de las primeras partes 80a, 80b pueden coincidir con formas cónicas truncadas correspondientes de los puertos 44 de cable mayores. Los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto pueden incluir un primer y un segundo rebordes 88, 90 de retención en posición adyacente a los extremos mayor y menor 84, 86 de las formas cónicas truncadas de las primeras partes 80a, 80b. El primer y el segundo rebordes 88, 90 de retención se pueden acoplar con las caras interior y exterior de los sellos 36 de cable para proporcionar retención axial de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto dentro de los sellos 36 de cable.

Las segundas partes 82a, 82b de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto están adaptadas para ayudar a proporcionar una función de sujeción eficaz en las estaciones 38 de anclaje de cables para cables más pequeños. Por ejemplo, las segundas partes 82a, 82b están configuradas para encajar dentro de los receptáculos 72 de sujeción y para ayudar a sujetar cables de derivación encaminados a través de los puertos 46a, 46b de cable menores dentro de los receptáculos 72 de sujeción. En ausencia de las segundas partes 82a, 82b, los receptáculos 72 de sujeción serían demasiado grandes para proporcionar una sujeción eficaz de los cables relativamente pequeños encaminados a través de los puertos 46a, 46b de cable menores. Por lo tanto, las segundas partes 82a, 82b están configuradas para ocupar el espacio vacío en exceso dentro de los receptáculos 72 de sujeción de modo que los cables relativamente pequeños encaminados a través de los puertos 46a, 46b de cable menores se pueden sujetar eficazmente en las estaciones 38 de anclaje de cables. En ciertos ejemplos, las segundas partes 82a, 82b de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto pueden tener generalmente forma cilíndrica y pueden estar formadas unitariamente con las primeras partes 80a, 80b adyacentes a los extremos menores 86 de las formas cónicas truncadas definidas por las primeras partes 80a, 80b. Las segundas partes 82a, 82b están configuradas para ocupar generalmente los receptáculos 72 de sujeción y están representadas con lados abiertos 92. Los lados abiertos 92 permiten que los elementos 68 de sujeción entren en contacto directamente con cables encaminados a través de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto para proporcionar fuerza de sujeción directa sobre las camisas de los cables encaminados a través de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto.

De nuevo con referencia a la Figura 4A, los tapones ciegos 48a, 48b están configurados para encajar dentro de los puertos 46a, 46b de cable menores. Los tapones ciegos 48a, 48b están configurados para sellar eficazmente los puertos 46a, 46b de cable menores cuando los puertos 46a, 46b de cable no están ocupados por cables. Los tapones ciegos 48a, 48b también están configurados para ayudar a proporcionar una sujeción eficaz en las estaciones 38 de anclaje de cables. Los tapones ciegos 48a tienen formas de sección transversal alargada que corresponden a las formas de los puertos 46a de cable menores, y los tapones ciegos 48b tienen formas de sección transversal redonda que corresponden a las formas de los puertos 46b de cable menores.

Cada uno de los tapones ciegos 48a, 48b tiene una construcción alargada que incluye un extremo exterior con un mango 100a, 100b. Cada uno de los tapones ciegos 48a, 48b también incluye una primera extensión 102a, 102b que coincide con la primera parte 80a, 80b del tapón 42a, 42b reductor de tamaño de puerto, y una segunda extensión 104a, 104b que coincide con la segunda parte 82a, 82b del tapón 42a, 42b reductor de tamaño de puerto. Las primeras extensiones 102a, 102b ocupan los puertos 46a, 46b de cable menores en las primeras partes 80a, 80b para sellar y cerrar eficazmente los puertos 46a, 46b de cable menores cuando los puertos 46a, 46b de cable menores no están en uso. Las segundas extensiones 104a, 104b ocupan eficazmente los puertos 46a, 46b de cable menores en las segundas partes 82a, 82b de los tapones 42a, 42b reductores de tamaño de puerto para limitar el espacio vacío dentro de las segundas partes 82a, 82b, de modo que las segundas partes 82a, 82b no se deforman excesivamente durante la sujeción. Por ejemplo, si uno de los puertos 46a, 46b de cable menores de un tapón 42a, 42b reductor de tamaño de puerto dado estuviera ocupado por un cable, mientras que el otro puerto 46a, 46b de cable menor del tapón 42a, 42b

reductor de tamaño de puerto no está ocupado en la segunda parte 82a, 82b, el puerto 46a, 46b de cable menor desocupado permitiría que la segunda parte 82a, 82b se deforme en una magnitud sustancial durante la sujeción impidiendo así la aplicación de una fuerza de sujeción suficiente al cable encaminado a través del otro puerto 46a 46b de cable menor.

5 Los tapones ciegos 48a, 48b también pueden incluir primeros rebordes 106a, 106b de retención en posición adyacente a los mangos 100a, 100b y segundos rebordes 108a, 108b de retención dispuestos entre las primeras extensiones 102a, 102b y las segundas extensiones 104a, 104b. Los primeros rebordes 106a, 106b de retención y los segundos rebordes 108a, 108b de retención proporcionan una retención axial eficaz de los tapones ciegos 48a, 48b dentro de sus puertos 46a, 46b de cable menores correspondientes.

10 La junta 32 de la caja 20 está adaptada para proporcionar un sello perimetral en la interfaz entre la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa. En ciertos ejemplos, la primera y la segunda piezas de carcasa pueden tener una relación de acoplamiento en la ubicación 30 de interfaz. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 39, la segunda pieza 26 de carcasa puede incluir canales 110 en los extremos de la carcasa que alojan carriles 111 de la primera pieza 24 de carcasa, de modo que la segunda 26 pieza de carcasa se encaja sobre la primera pieza 24 de carcasa para proporcionar un acoplamiento y una alineación eficaces entre la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa. La segunda pieza 26 de carcasa también puede incluir un borde que sobresalga de la primera pieza 24 de carcasa a lo largo de los lados mayores de la caja 20. La ubicación 30 de interfaz también incluye superficies de acoplamiento y compresión de junta para provocar la compresión de la junta 32 cuando la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa se acoplan y se sujetan entre sí. Como se muestra en las Figuras 37 y 37A, la segunda pieza 26 de carcasa define un canal 112 en el que se aloja la junta 32. El canal 112 incluye una superficie 114 de acoplamiento de junta que se opone a una superficie 116 de acoplamiento de junta correspondiente de la primera pieza 24 de carcasa. Cuando la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa se sujetan entre sí, la junta 32 se comprime entre las superficies 114, 116 de acoplamiento de junta. Antes de la compresión, la junta 32 tiene una altura H que es mayor que la profundidad del canal 112.

25 Con referencia a la Figura 40, la junta 32 tiene una forma de sección transversal que incluye un alma 120 que tiene una longitud L que se extiende entre el primer y el segundo extremos 122, 124 del alma 120. El alma 120 incluye un primer y un segundo lados 126, 128 que se extienden a lo largo de la longitud L entre el primer y el segundo extremos 122, 124. La forma de la sección transversal tiene cabezas agrandadas 130 en el primer y el segundo extremos 122, 124. La forma de sección transversal también tiene primeros nervios 132 que sobresalen hacia afuera desde el primer lado 126 del alma 120 en una ubicación entre las cabezas agrandadas 130, y segundos nervios 134 que sobresalen hacia afuera desde el segundo lado 128 del alma 120 en una ubicación entre las cabezas agrandadas 130. Los primeros y segundos nervios 132, 134 están dispuestos generalmente en dirección perpendicular con respecto al alma 120. Cuando la junta 32 se comprime entre las superficies 114, 116 de acoplamiento de junta de la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa, la junta 32 se comprime en una orientación paralela a la longitud L del alma 120 de tal manera que el alma 120 se comprime en dirección axial a lo largo de su longitud. De este modo, la junta 32 se comprime en una orientación que es perpendicular con respecto a los primeros y segundos nervios 132, 134 y paralela al alma 120. Por lo tanto, durante la compresión, las cabezas agrandadas 130 se comprimen una hacia la otra. La forma de sección transversal de la junta es simétrica alrededor de un eje 136 que es paralelo a la longitud L del alma 120 y que biseca el alma 120. La configuración de la sección transversal de la junta 32 ayuda a proporcionar un sellado perimetral eficaz de la carcasa 22 sin requerir fuerzas de sujeción excesivas. En otros ejemplos, el perfil de sección transversal de la junta puede tener un único primer nervio que sobresale desde el primer lado del alma y un único segundo nervio que sobresale desde el segundo lado opuesto del alma. En otros ejemplos que no forman parte de la presente invención se pueden usar otros perfiles de junta.

45 En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal de la junta 32 se comprime al menos 1 milímetro o al menos 1,5 milímetros a lo largo de la longitud del alma. En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal de la junta 32 se comprime al menos un 15, 20 o 25 por ciento a lo largo del alma desde un estado no comprimido hasta un estado comprimido cuando las piezas de carcasa se enganchan entre sí. En ciertos ejemplos, el perfil de sección transversal de la junta 32 se comprime al menos un 15-25 por ciento a lo largo del alma desde un estado no comprimido hasta un estado comprimido cuando las piezas de carcasa se enganchan entre sí. En ciertos ejemplos, la junta puede tener una dureza Shore A en el intervalo de 20-60. En ciertos ejemplos, la junta puede tener una altura de perfil en el intervalo de 5-10 milímetros o en el intervalo de 6-9 milímetros.

55 Con referencia a las Figuras 41 y 42, cada sello 36 de cable incluye un cuerpo principal 140 que define los puertos 44 de cable mayores. El cuerpo principal 140 incluye una superficie periférica 142 superior generalmente plana, superficies periféricas 144 laterales generalmente planas y una superficie periférica 146 inferior redondeada. El sello 36 de cable también incluye una estructura para proporcionar un sellado de punto triple mejorado. Por ejemplo, el sello 36 de cable incluye pestañas 148 de sellado que sobresalen hacia afuera desde las superficies periféricas 144 laterales del cuerpo principal 140 adyacentes a la superficie periférica 142 del cuerpo principal 140. En ciertos ejemplos, las pestañas pueden estrecharse a lo largo de sus longitudes, siendo más estrechas a medida que las pestañas se alejan del cuerpo principal del sello de cable. En ciertos ejemplos, las pestañas están en un extremo superior del sello de cable.

60 Las Figuras 43A y 43B muestran uno de los sellos 36 de cable montado dentro de una de las aberturas 34 de sello de

5 cable. Como se muestra en las Figuras 44-46, la superficie 116 de acoplamiento de junta de la primera pieza 24 de carcasa tiene bordes 150 definidores de intersticio que definen un intersticio G en la superficie 116 de acoplamiento en la abertura 34 de sello de cable. Como se muestra en las Figuras 43A, 43B, 44 y 45, la superficie periférica 142 superior del sello 36 de cable está configurada para salvar el intersticio G entre los bordes 150 definidores de intersticio de la superficie 116 de acoplamiento de junta. Como se muestra en la Figura 45, la junta 32 se extiende a través de la superficie periférica 142 superior del sello 36 de cable y a través de los bordes 150 definidores de intersticio de la superficie 116 de acoplamiento de junta. Las pestañas 148 de sellado del sello 36 de cable se extienden desde el cuerpo principal 140 del sello 36 de cable a través de los bordes 150 definidores de intersticio y están dispuestas entre la junta 32 y la superficie 116 de acoplamiento de junta para proporcionar un sellado mejorado en la ubicación de punto triple asociada con los bordes 150 definidores de intersticio.

10 Las Figuras 47 y 48 muestran otro sello 36' de cable que se puede montar en las aberturas 34 de sello de cable de la caja 20. El sello 36' de cable tiene una configuración alternativa para proporcionar un sellado mejorado en ubicaciones de punto triple. El sello 36' de cable tiene un cuerpo principal 240 que incluye una superficie periférica 242 superior, superficies periféricas 244 laterales y una superficie periférica 246 inferior redondeada. El cuerpo principal 240 define puertos 44 de cable mayores. Cuando el sello 36' de cable está montado dentro de la abertura 34 de sello de cable, la superficie periférica 242 superior está dispuesta en la ubicación 30 de interfaz entre la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa. La superficie periférica 242 superior del sello 36' de cable salva el intersticio G entre los bordes 150 definidores de intersticio de la superficie 116 de acoplamiento de junta de la primera pieza 24 de carcasa. La junta 32 se extiende a través de la superficie periférica 242 superior y a través de los bordes 150 definidores de intersticio de la superficie 116 de acoplamiento de junta. La superficie periférica 242 superior del sello 36' de cable incluye una parte intermedia 260 que está elevada en relación con la superficie 116 de acoplamiento de junta antes de la compresión del sello 36' de cable entre la primera y la segunda piezas 24, 26 de carcasa. La superficie periférica 242 superior del sello 36' de cable también incluye partes de chaflán 262 exterior en lados opuestos de la parte intermedia 260 que descienden en rampa desde la parte intermedia 260 hacia los bordes 150 definidores de intersticio de la superficie 116 de acoplamiento de junta de la primera pieza 24 de carcasa. De este modo, las partes 262 de chaflán proporcionan una transición suave entre el sello y la superficie 116 de acoplamiento de junta para evitar un espacio abierto en el punto triple. Las Figuras 49A, 49B, 50 y 51 muestran el sello 36' de cable montado dentro de la abertura 34 de sello de cable.

15 Los diversos ejemplos arriba descritos se proporcionan solo a modo de ilustración y no deben interpretarse como limitativos del alcance de la presente descripción.

Lista de números de referencia y características correspondientes

- 20 caja
- 22 carcasa
- 24 primera pieza de carcasa
- 35 26 segunda pieza de carcasa
- 30 ubicación de interfaz
- 32 junta
- 34 abertura de sello de cable
- 36 sello de cable
- 40 36' sello de cable
- 38 estación de anclaje de cables
- 40 ubicación de sujeción del cable
- 42a tapón reductor de tamaño de puerto
- 42b tapón reductor de tamaño de puerto
- 45 44 puertos de cable mayores
- 46a puertos de cable menores
- 46b puertos de cable menores
- 48a tapón ciego
- 48b tapón ciego

	50	bisagra
	52	fiadores de sujeción
	54	bandejas de gestión de fibras
	56	adaptadores de fibra óptica reforzados
5	58	puertos exteriores
	60	puertos interiores
	62	tapones contra el polvo
	64	extremos conectorizados
	66	cables en espiral conectorizados
10	68	elementos de sujeción
	68a	elementos de sujeción inferiores
	68b	elementos de sujeción intermedios
	68c	elementos de sujeción superiores
	70	pernos
15	72	receptáculos de sujeción
	74	receptáculos de retención de sello
	76	bridas interiores
	78	bridas exteriores
	79	ubicaciones de rotura
20	80a	primera parte
	80b	primera parte
	82a	segunda parte
	82b	segunda parte
	84	extremo mayor
25	86	extremo menor
	88	primer reborde de retención
	90	segundo reborde de retención
	92	lado abierto
	100a	mango
30	100b	mango
	102a	primera extensión
	102b	primera extensión
	104a	segunda extensión
	104b	segunda extensión
35	106a	primer reborde de retención
	106b	primer reborde de retención
	108a	segundo reborde de retención

	108b	reborde de retención
	110	canal
	111	carril
	112	canal
5	114	superficie de acoplamiento de junta
	116	superficie de acoplamiento
	120	alma
	122	primer extremo
	124	segundo extremo
10	126	primer lado
	128	segundo lado
	130	cabezas agrandadas
	132	primer nervio
	134	segundo nervio
15	136	eje
	140	cuerpo principal
	142	superficie periférica superior
	144	superficies periféricas laterales
	146	superficie periférica inferior redondeada
20	148	pestañas de sellado
	150	bordes definidores de intersticio
	240	cuerpo principal
	242	superficie periférica superior
	244	superficies periféricas laterales
25	246	superficie periférica inferior redondeada
	260	parte intermedia
	262	partes de chaflán exterior

REIVINDICACIONES

1. Una caja para uso en una red de distribución de fibra óptica, comprendiendo la caja:

una carcasa (22) que incluye una primera y una segunda piezas (24, 26) de carcasa configuradas para acoplarlas entre sí con el fin de definir un interior de carcasa, interactuando la primera y la segunda piezas de carcasa en una ubicación de interfaz que se extiende alrededor de un perímetro de la carcasa;

una junta (32) para proporcionar un sello perimetral entre la primera pieza de carcasa y la segunda pieza de carcasa, estando situada la junta entre la primera y la segunda piezas de la carcasa en la ubicación de interfaz; **caracterizada por que**

la junta tiene una forma de sección transversal que incluye un alma (120) que tiene una longitud (L) que se extiende entre un primer y un segundo extremos (122, 124), el alma incluye un primer y un segundo lados (126, 128) que se extienden a lo largo de la longitud entre el primer y el segundo extremos, la forma de la sección transversal tiene cabezas agrandadas (130) en el primer y el segundo extremos, la forma de la sección transversal tiene al menos un primer nervio (132) que sobresale hacia afuera desde el primer lado del alma en una ubicación entre las cabezas agrandadas y al menos un segundo nervio (134) que sobresale hacia afuera desde el segundo lado del alma en una ubicación entre las cabezas agrandadas, y la junta se comprime entre la primera y la segunda piezas de carcasa en un orientación de compresión paralela a la longitud del alma de modo que el alma se comprime en dirección axial a lo largo de su longitud, en donde la forma de sección transversal de la junta es simétrica alrededor de un eje que es paralelo a la longitud del alma y que biseca el alma.

2. La caja de la reivindicación 1, en la que los primeros y los segundos nervios son perpendiculares a la orientación de compresión.

3. La caja de la reivindicación 1, en la que el primer nervio es uno de una pluralidad de primeros nervios que sobresalen hacia afuera desde el primer lado del alma, y en la que el segundo nervio es uno de una pluralidad de segundos nervios que sobresalen hacia afuera desde el segundo lado del alma.

4. La caja de la reivindicación 3, en la que los primeros nervios están separados a lo largo de la longitud del alma y son paralelos entre sí, y en la que los segundos nervios están separados a lo largo de la longitud del alma y son paralelos entre sí.

5. La caja de la reivindicación 1, en la que la carcasa define una abertura (34) de sello de cable, y la caja comprende además:

un sello (36, 36') de cable montado dentro de la abertura de sello de cable, definiendo el sello de cable un puerto de cable mayor;

una estación (38) de anclaje de cables dispuesta dentro del interior de carcasa para anclar un cable en relación con la carcasa, incluyendo la estación de anclaje de cables una ubicación (40) de sujeción de cable en alineación con la abertura de sello de cable;

un tapón (42a, 42b) reductor de tamaño de puerto de una sola pieza que define un puerto (46a, 46b) de cable menor que se extiende a lo largo de una longitud del tapón reductor de tamaño de puerto, teniendo el tapón reductor de tamaño de puerto una primera y una segunda partes (80a, 80b, 82a, 82b) situadas a lo largo de la longitud del tapón reductor de tamaño de puerto, estando dimensionado y conformado el tapón reductor de tamaño de puerto de tal modo que la primera parte del tapón reductor de tamaño de puerto está configurada para encajar dentro del puerto del cable mayor y la segunda parte del tapón reductor de tamaño de puerto está configurada para encajar dentro de la ubicación de sujeción; y

un tapón ciego (48a, 48b) de una sola pieza que se encaja dentro del puerto (46a, 46b) de cable menor, teniendo el tapón ciego una primera extensión (102a, 102b) que coincide con la primera parte del tapón reductor de tamaño de puerto y una segunda extensión (104a, 104b) que coincide con la segunda parte del tapón reductor de tamaño de puerto.

6. La caja de la reivindicación 5, en la que el puerto de cable menor tiene una forma de sección transversal que está completamente rodeada por la primera parte del tapón reductor de tamaño de puerto y que tiene un lado abierto en la segunda parte del tapón reductor de tamaño de puerto.

7. La caja de la reivindicación 5 o 6, en la que la primera parte del tapón reductor de tamaño de puerto tiene una forma cónica truncada que tiene un extremo mayor y un extremo menor, y la segunda parte del tapón reductor de tamaño de puerto tiene una forma cilíndrica y está en posición adyacente al extremo menor de la forma cónica truncada.

8. La caja de la reivindicación 7, en la que el tapón reductor de tamaño de puerto incluye rebordes de retención en posición adyacente a los extremos mayor y menor de la forma cónica truncada.

9. La caja de la reivindicación 7, en la que el puerto de cable mayor tiene una forma cónica truncada que coincide con

la forma cónica truncada de la primera parte del tapón reductor de tamaño de puerto.

5 **10.** La caja de la reivindicación 5, en la que el sello de cable incluye una superficie periférica situada en la ubicación de interfaz, en donde la primera y la segunda piezas de carcasa definen respectivamente una primera y una segunda superficies de acoplamiento de junta opuestas en la ubicación de interfaz, en la que la junta se comprime entre la primera y la segunda superficies de acoplamiento de junta, en la que la primera superficie de acoplamiento de junta tiene bordes definidores de intersticio en la primera superficie de acoplamiento de junta en la abertura de sello de cable, en la que la superficie periférica del sello de cable salva el intersticio entre los bordes definidores de intersticio de la primera superficie de acoplamiento de junta, en la que la junta se extiende a través de la superficie periférica y a través de los bordes definidores de intersticio de la primera superficie de acoplamiento de junta, en la que el sello de cable incluye un cuerpo principal y pestañas de sellado que sobresalen hacia afuera desde el cuerpo principal, y en la que las pestañas de sellado se extienden a través de los bordes definidores de intersticio y están situadas entre la junta y la primera superficie de acoplamiento de junta.

10 **11.** La caja de la reivindicación 5, en la que el sello de cable incluye una superficie periférica situada en la ubicación de interfaz, en la que la primera y la segunda piezas de carcasa definen respectivamente una primera y una segunda superficies de acoplamiento de junta opuestas en la ubicación de interfaz, en la que la junta se comprime entre la primera y la segunda superficies de acoplamiento de junta opuestas, en la que la primera superficie de acoplamiento de junta tiene bordes definidores de intersticio que definen un intersticio en la primera superficie de acoplamiento de junta en la abertura de sello de cable, en la que la superficie periférica del sello de cable salva el intersticio entre los bordes definidores de intersticio de la primera superficie de acoplamiento de junta, en la que la junta se extiende a través de la superficie periférica y a través de los bordes definidores de intersticio de la primera superficie de acoplamiento de junta, y en la que la superficie periférica del sello de cable incluye una parte intermedia que está elevada en relación con la primera superficie de acoplamiento de junta y además incluye partes de chaflán exterior en lados opuestos de la parte intermedia que descienden en rampa desde la parte intermedia hacia los bordes definidores de intervalo de la primera superficie de acoplamiento de junta.

25

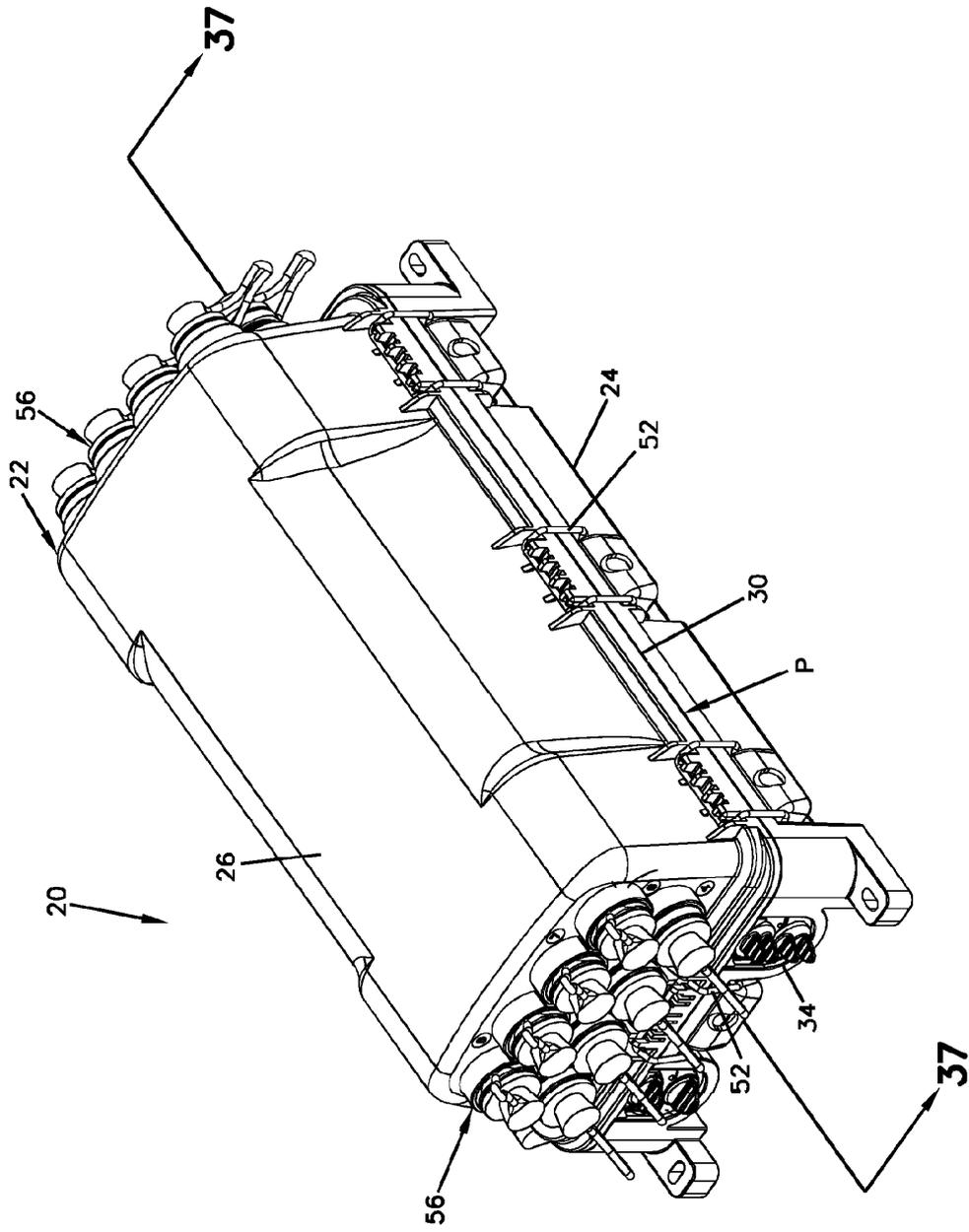


FIG. 1

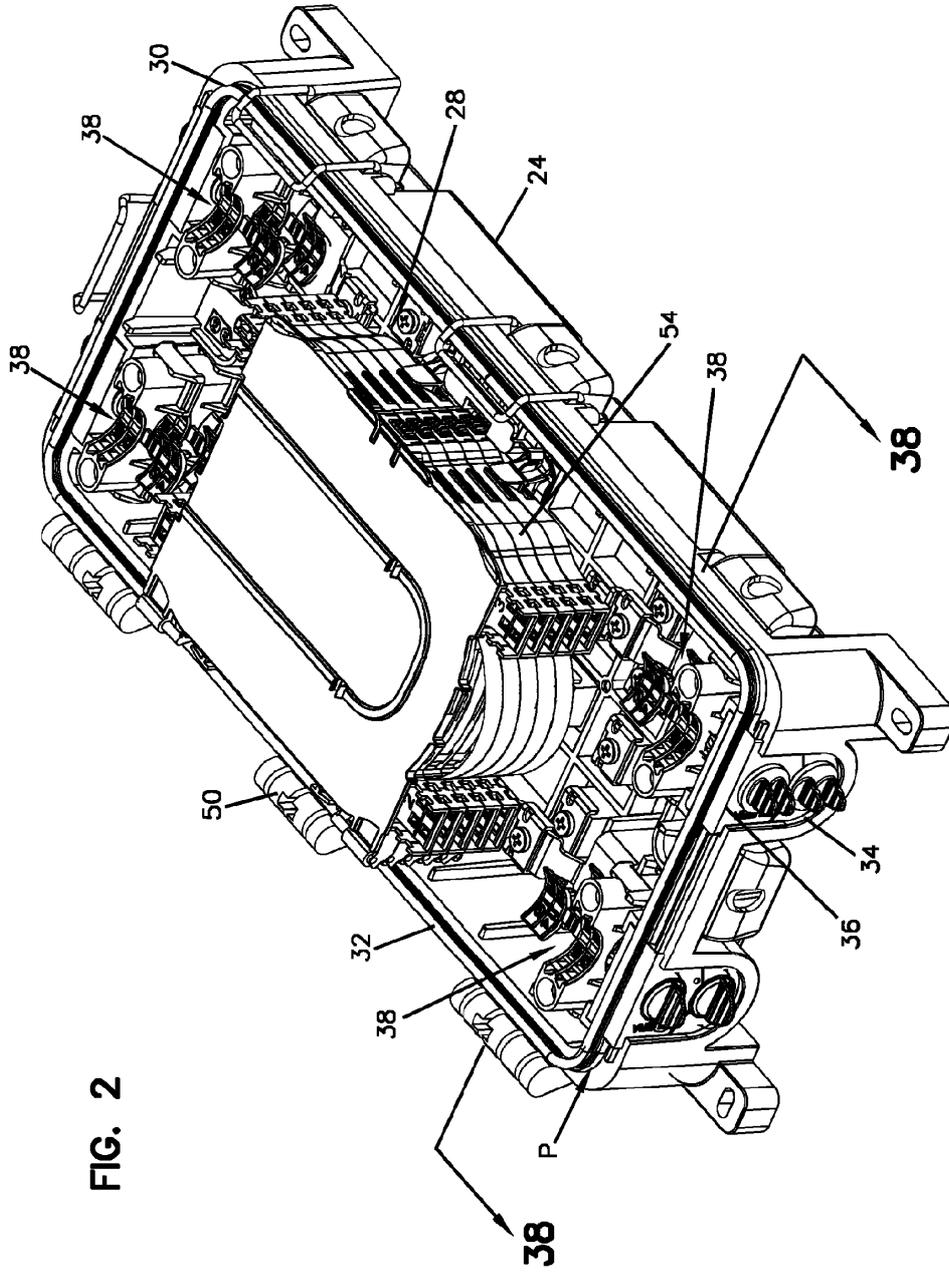


FIG. 2

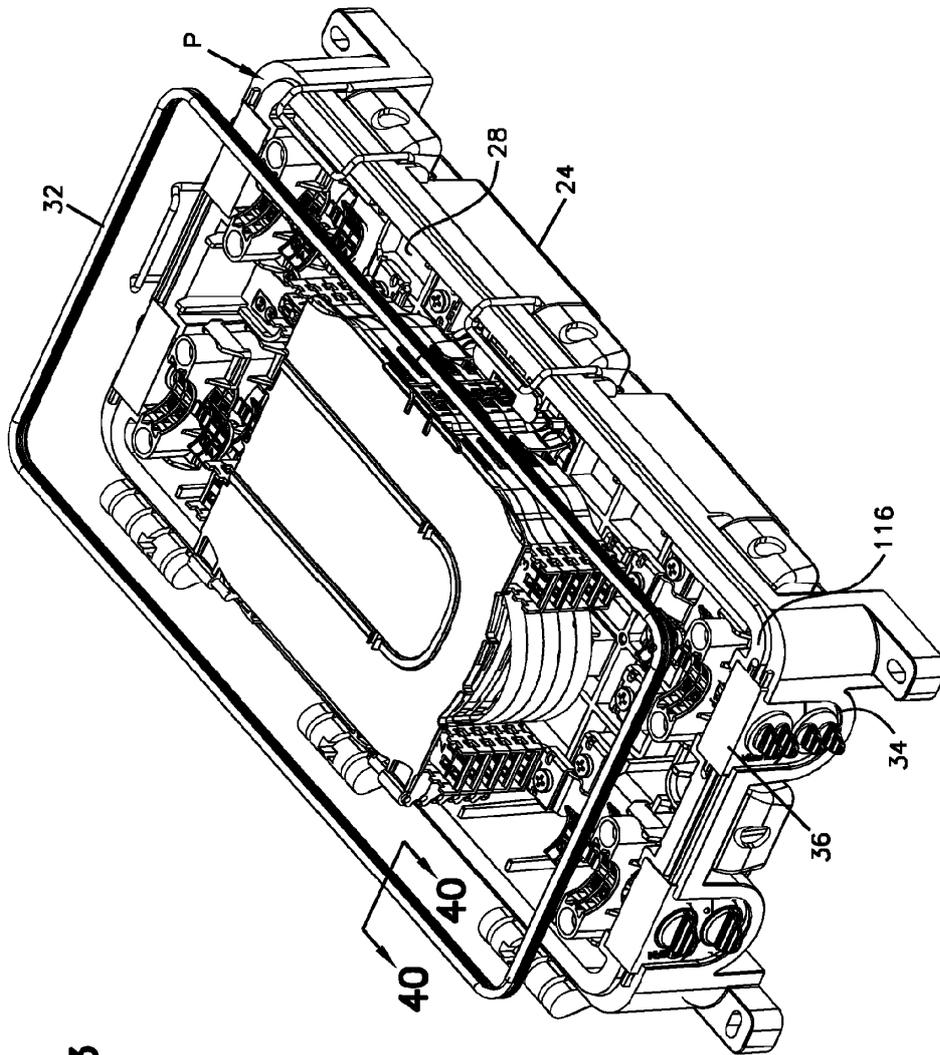
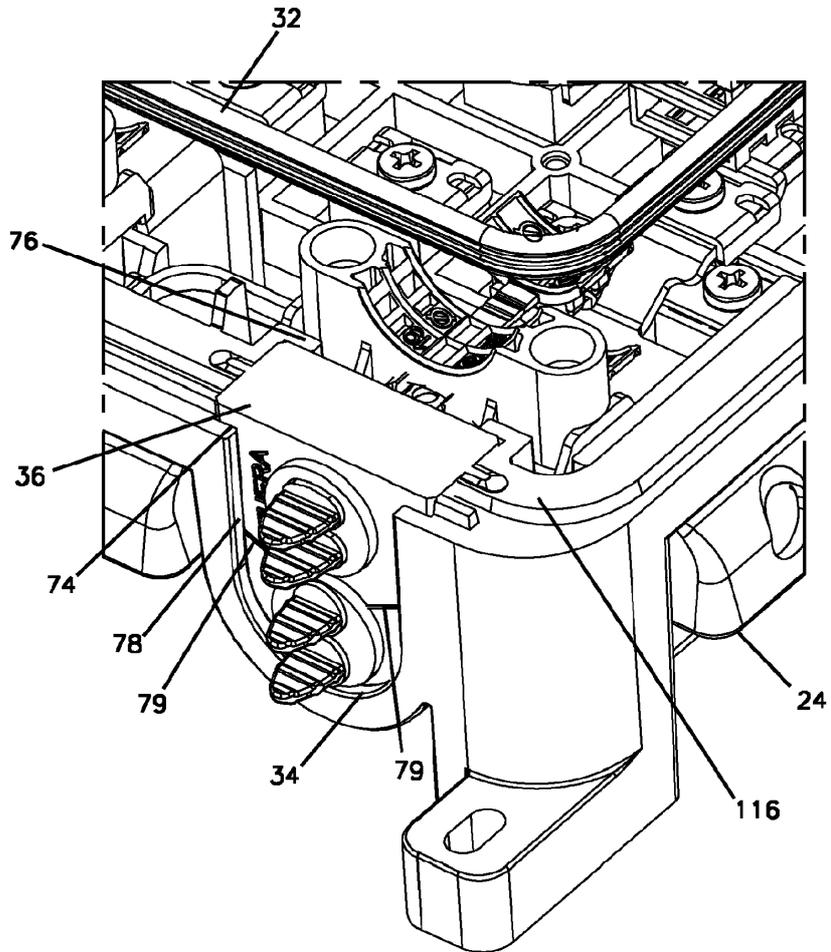


FIG. 3

FIG. 3A



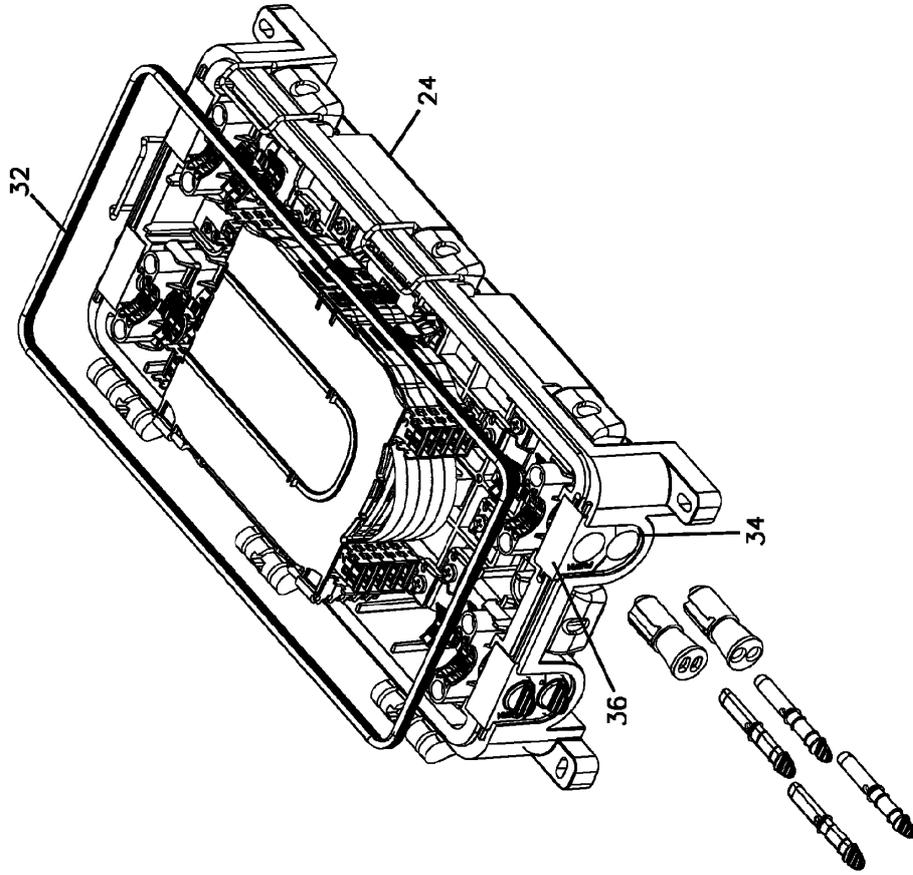


FIG. 4

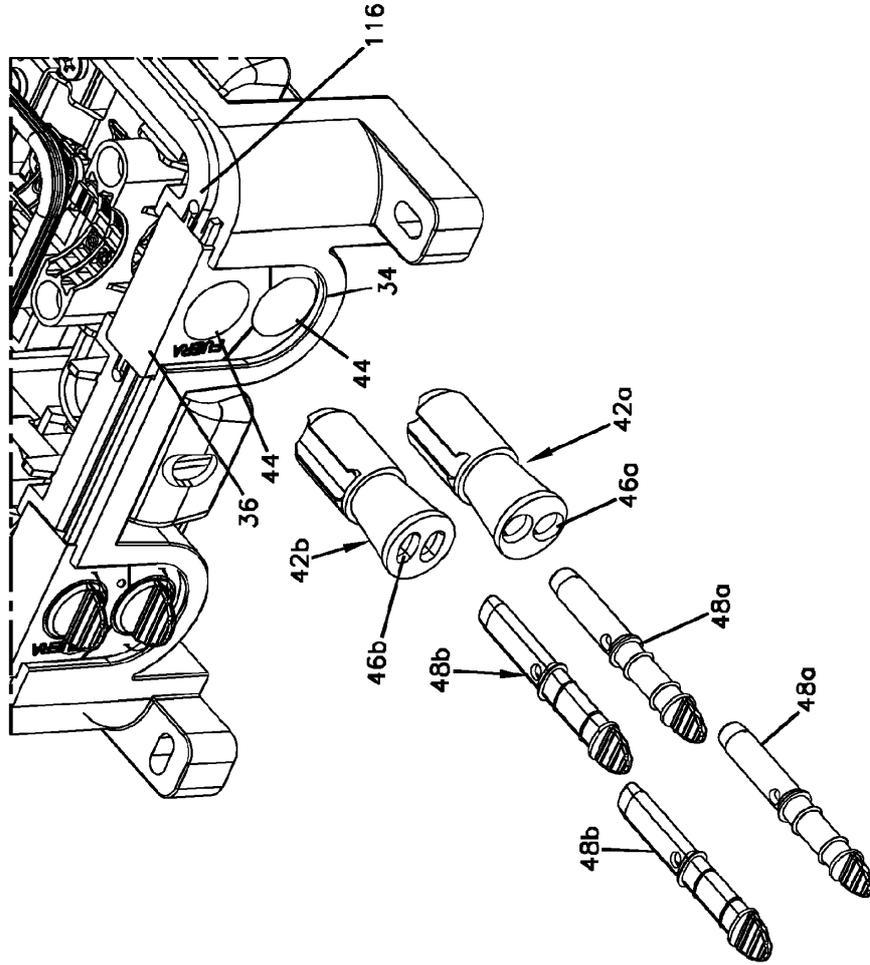


FIG. 4A

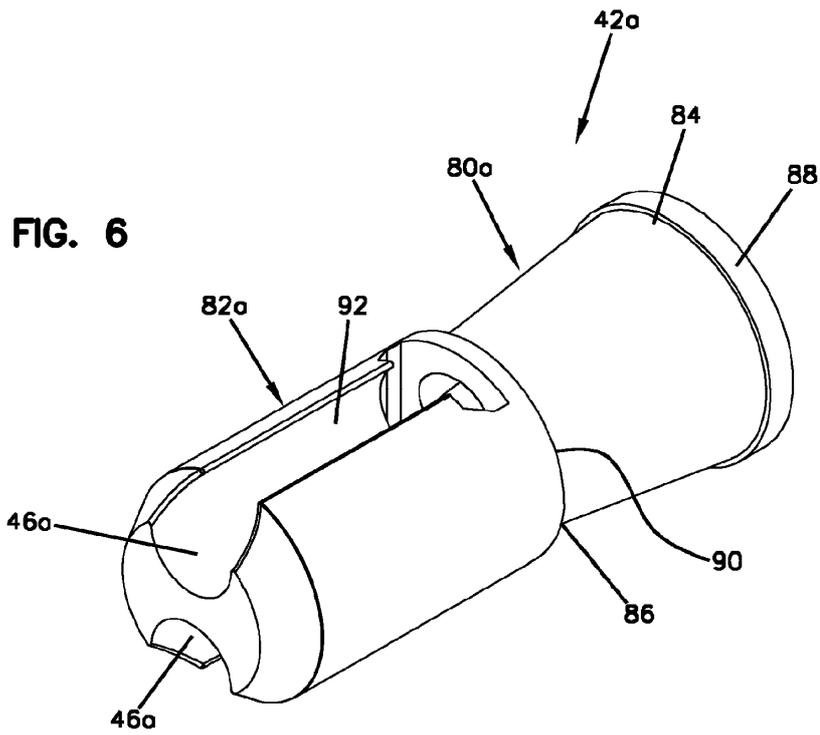
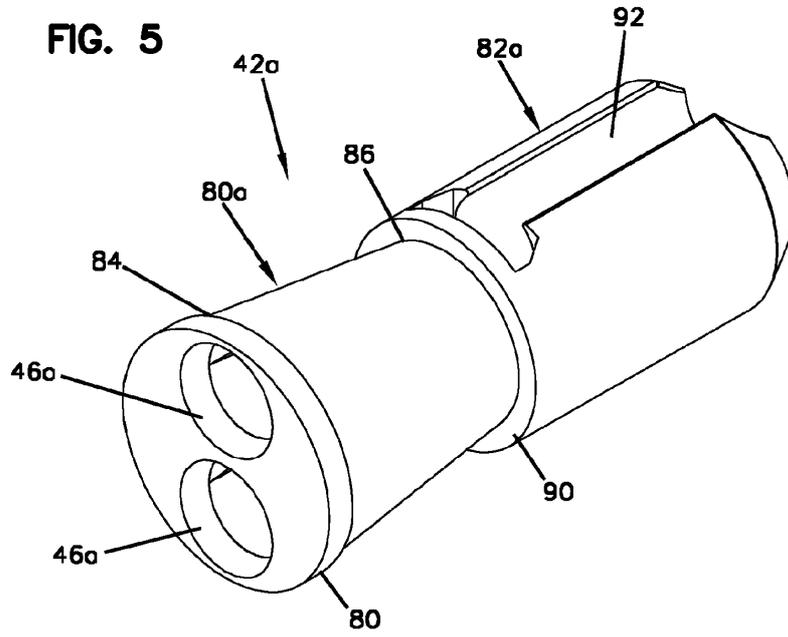


FIG. 7

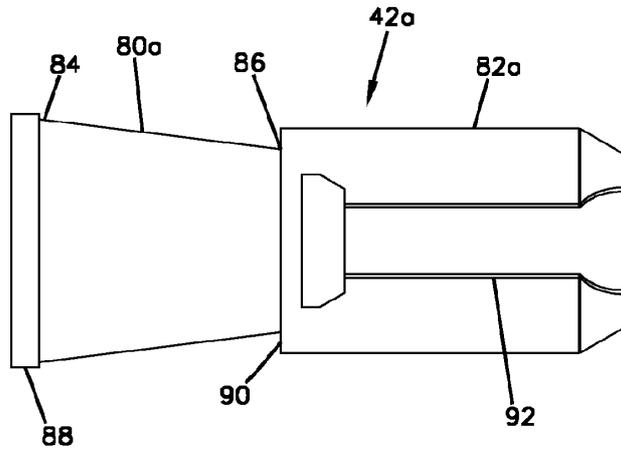


FIG. 8

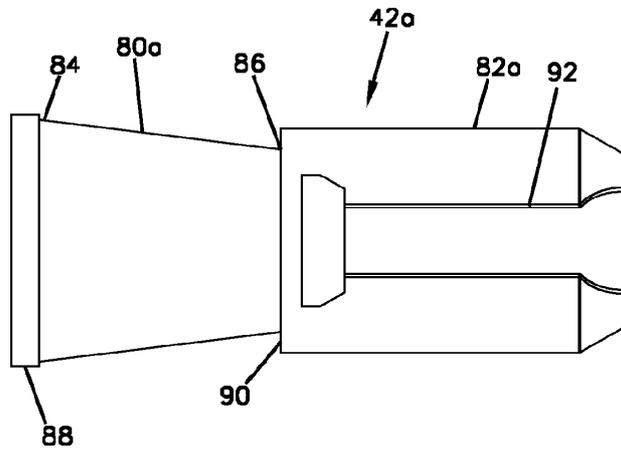


FIG. 9

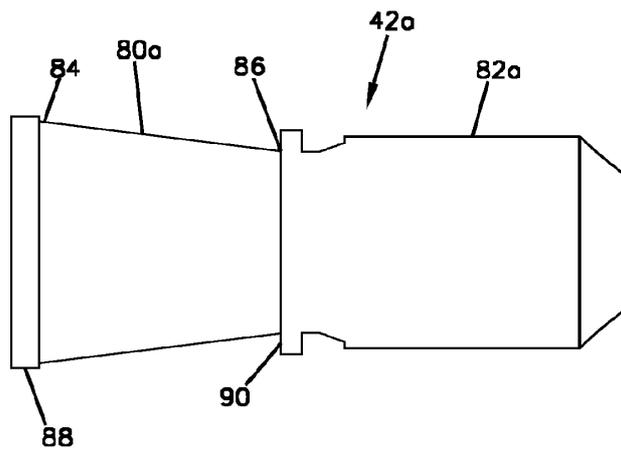


FIG. 10

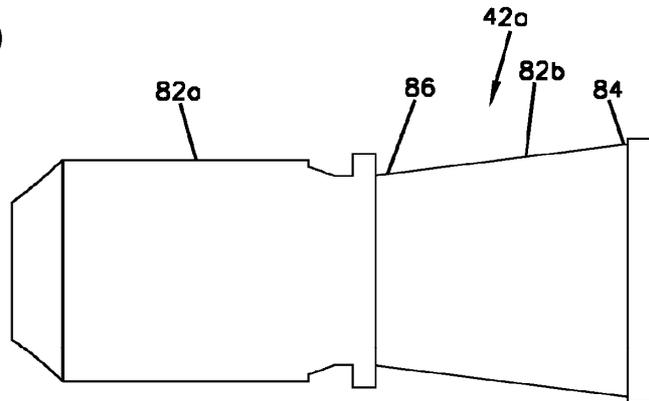


FIG. 11

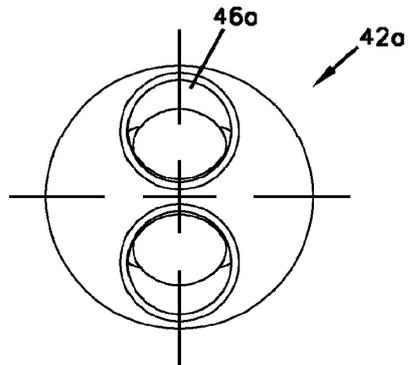


FIG. 12

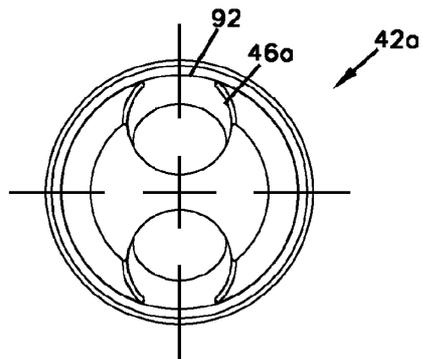


FIG. 13

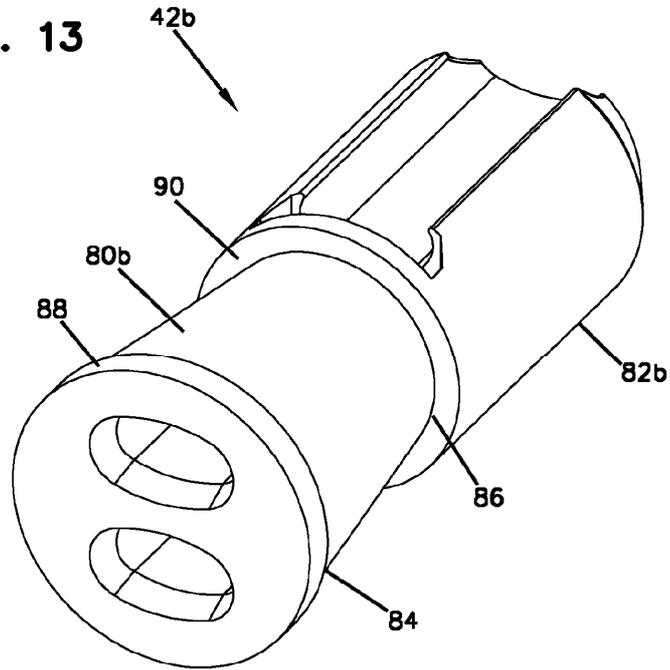


FIG. 14

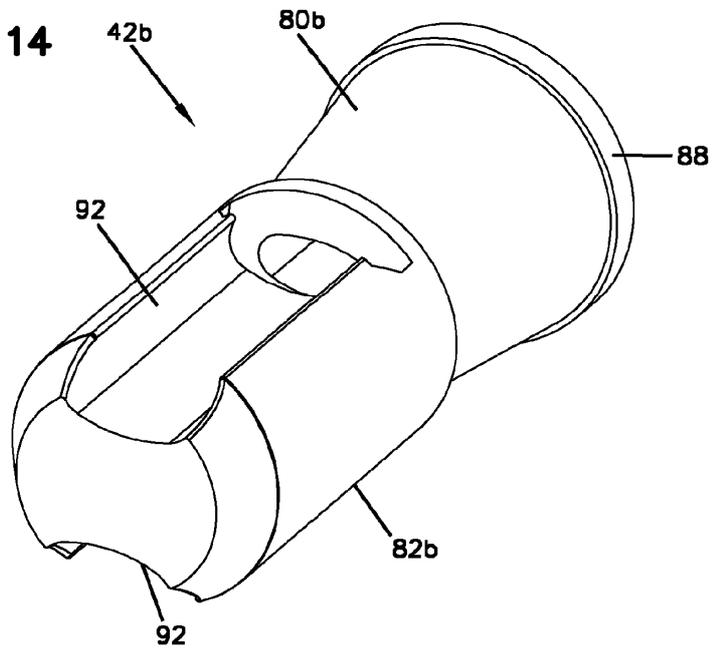


FIG. 15

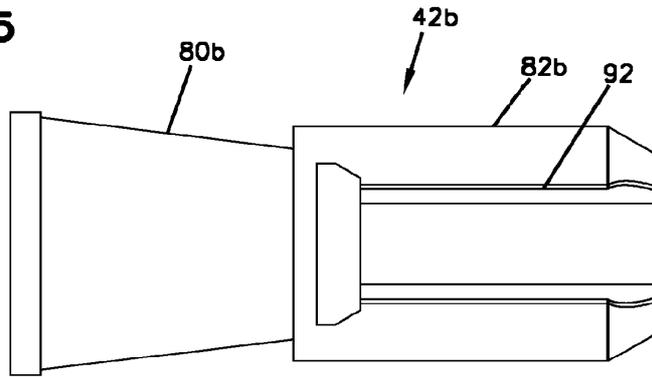


FIG. 16

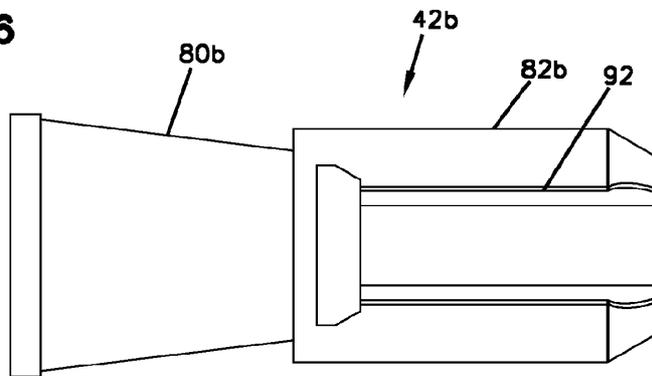


FIG. 17

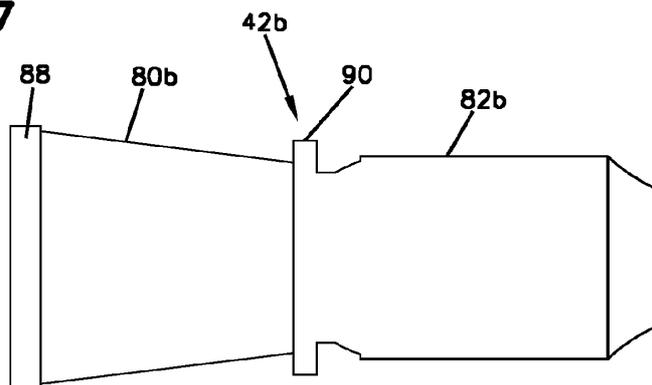


FIG. 18

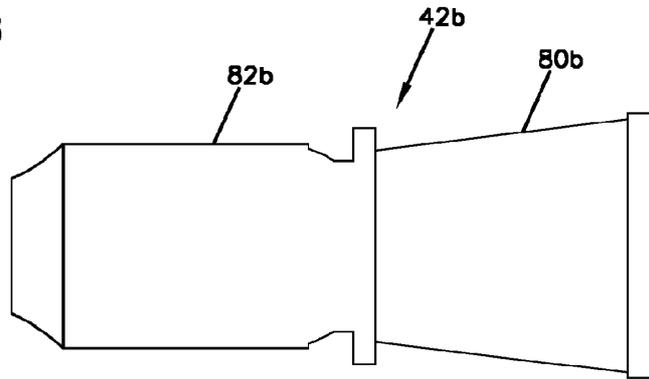


FIG. 19

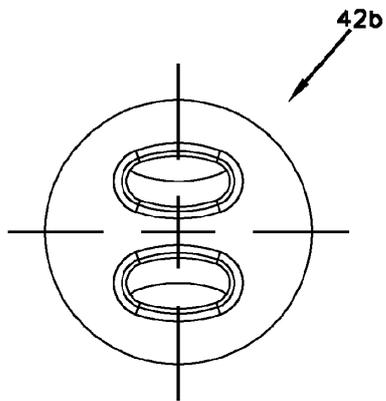


FIG. 20

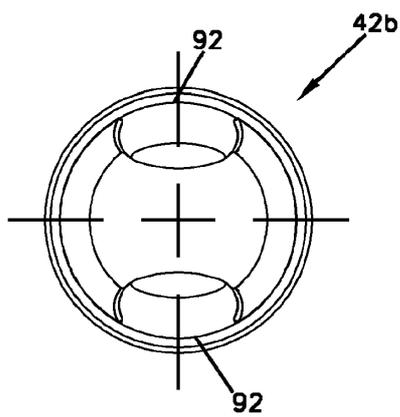


FIG. 21

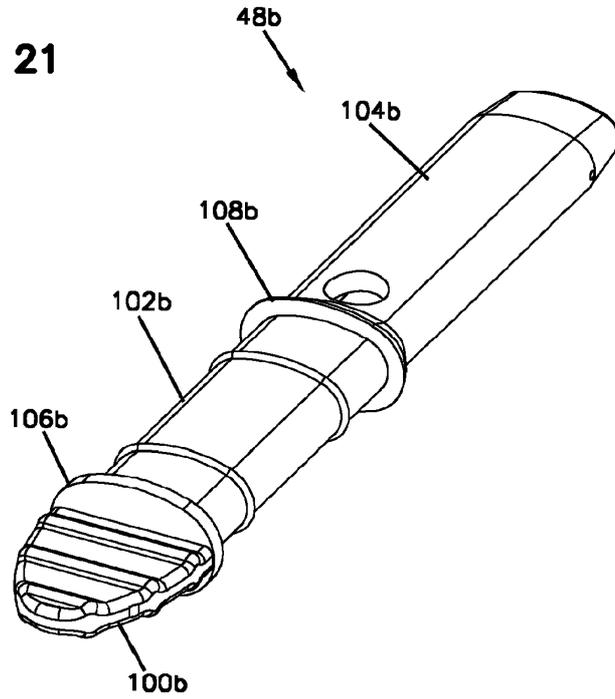


FIG. 22

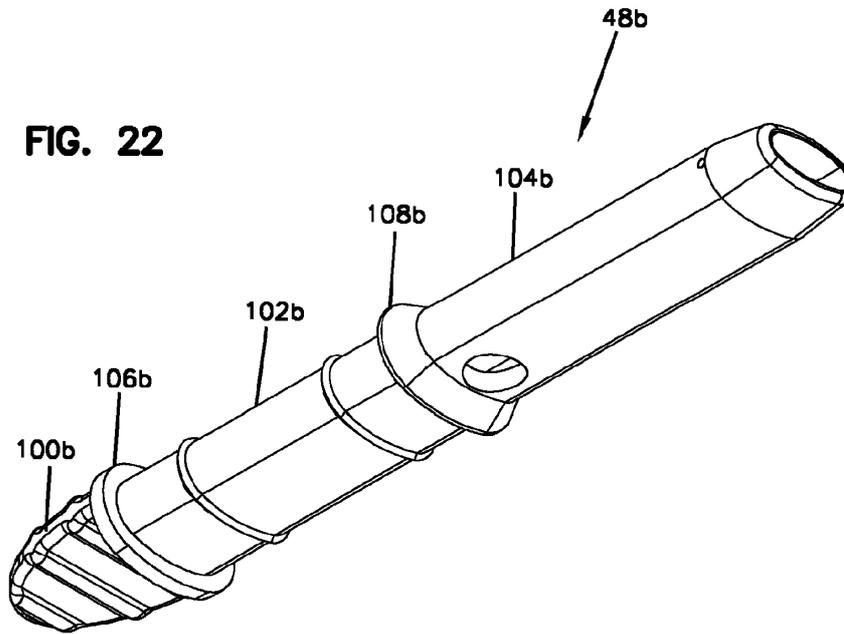


FIG. 23

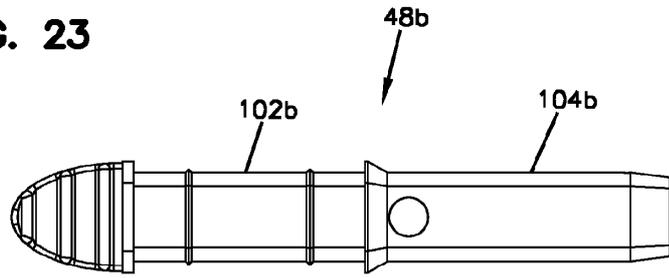


FIG. 24

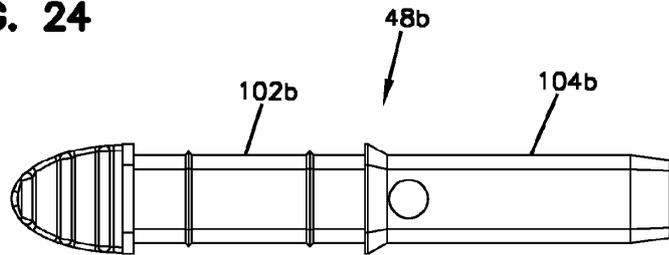


FIG. 25

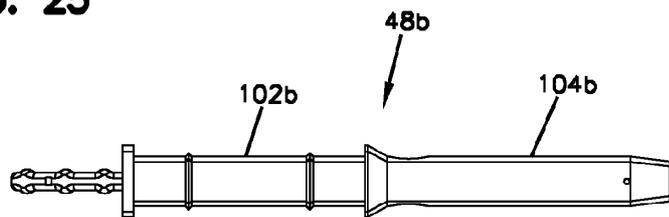


FIG. 26

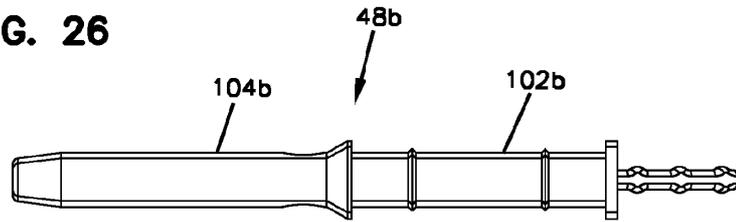


FIG. 27

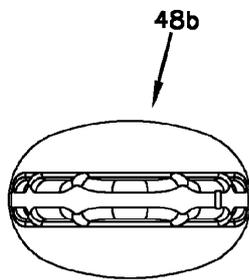


FIG. 28

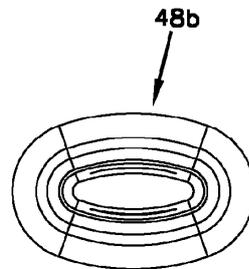


FIG. 29

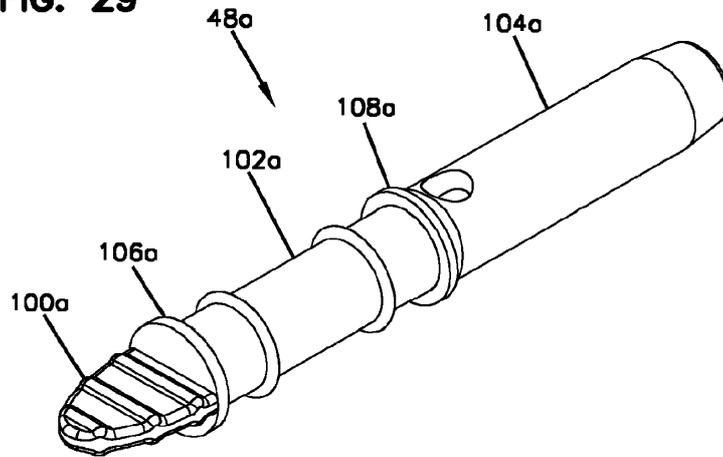


FIG. 30

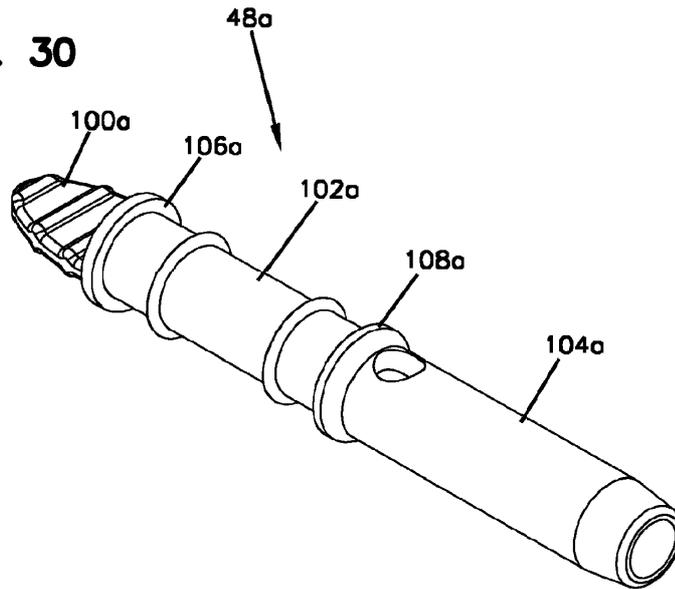


FIG. 31

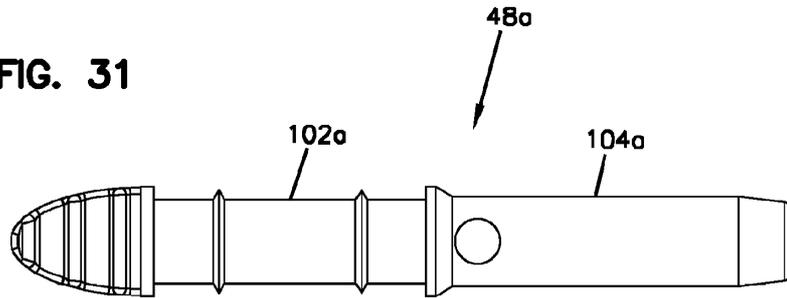


FIG. 32

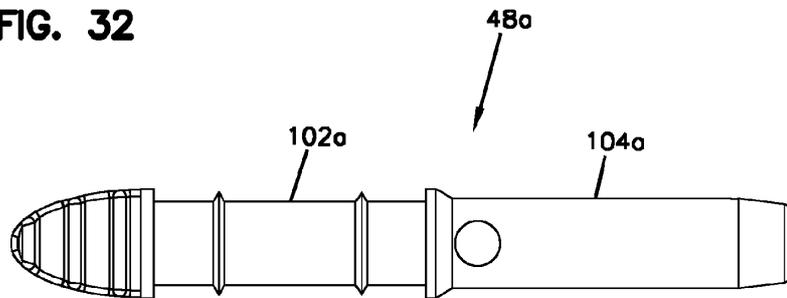
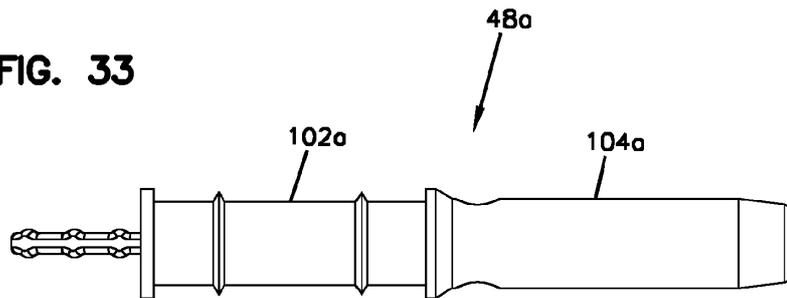
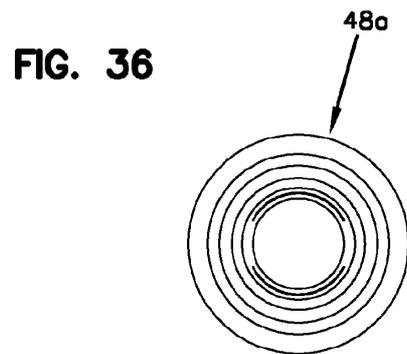
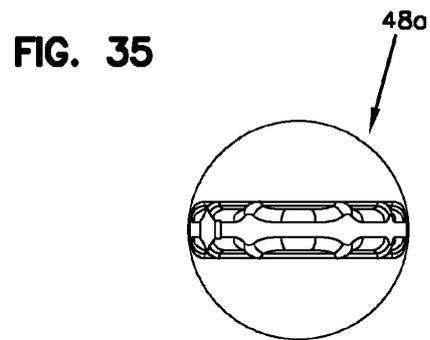
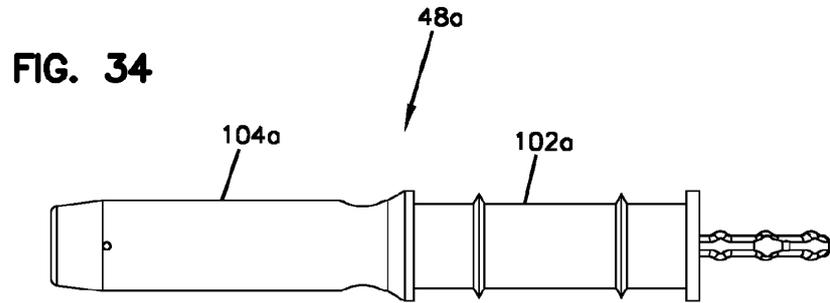


FIG. 33





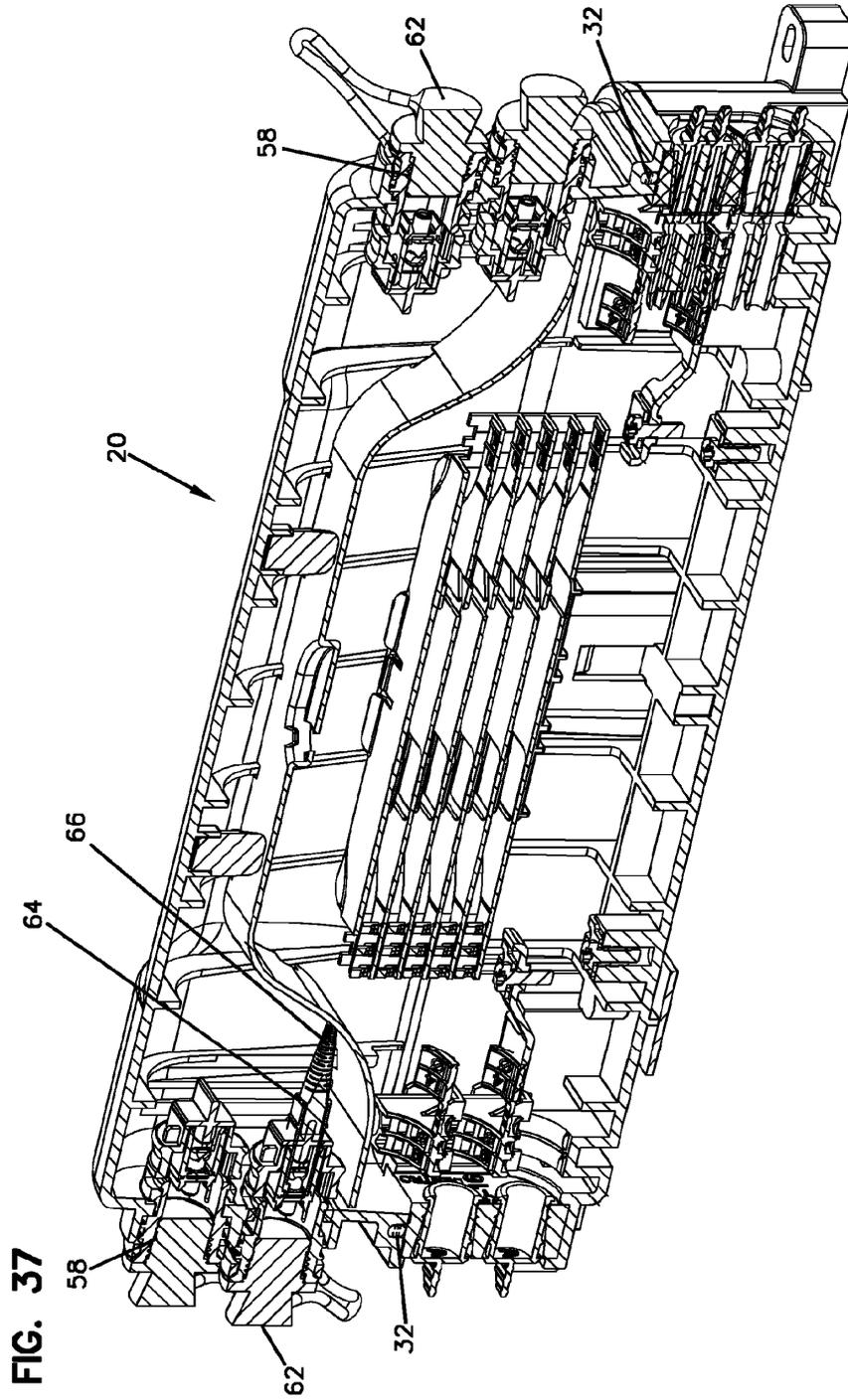


FIG. 37

FIG. 37A

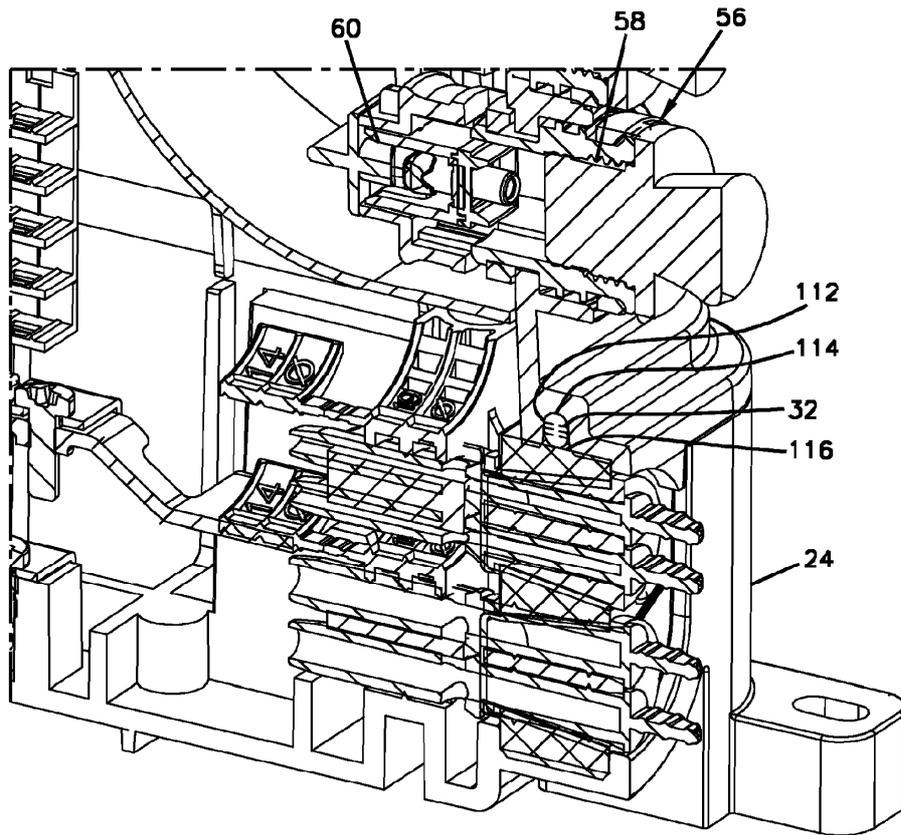


FIG. 38

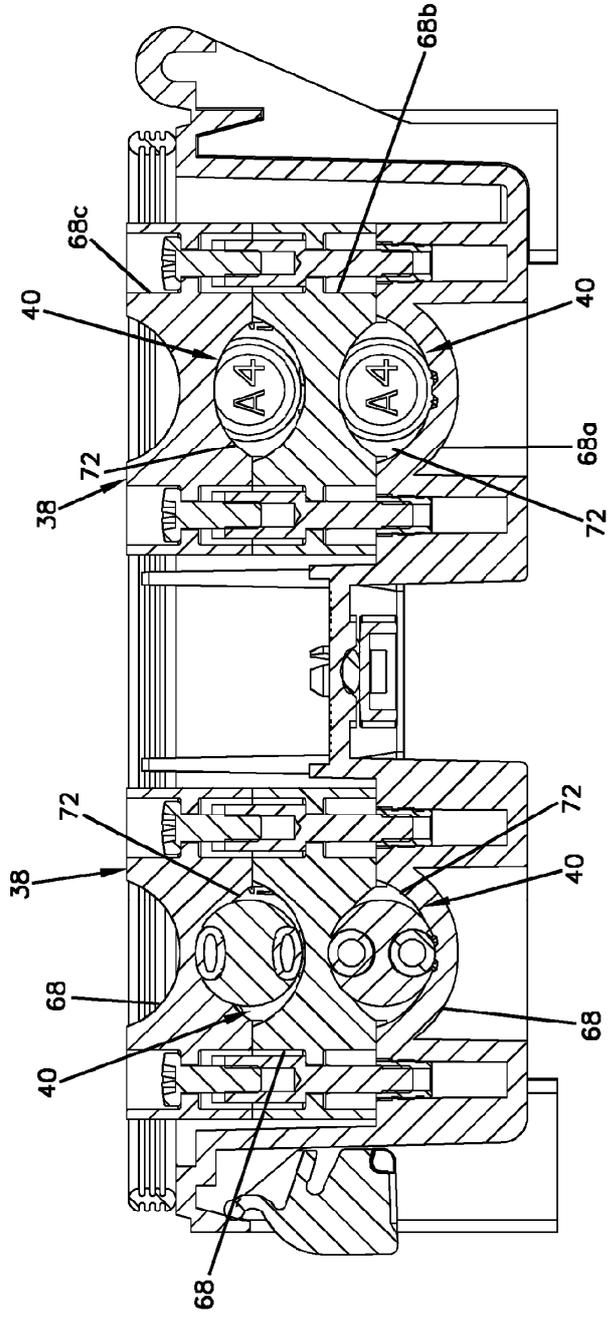


FIG. 39

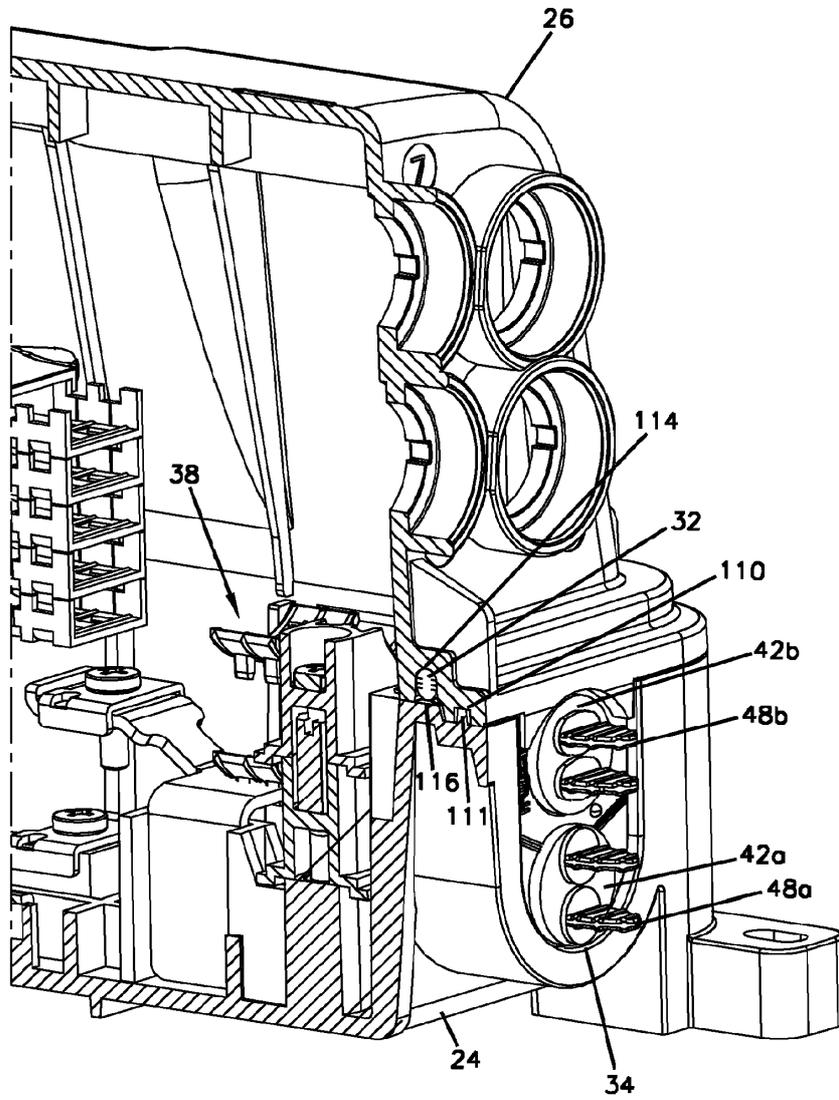


FIG. 40

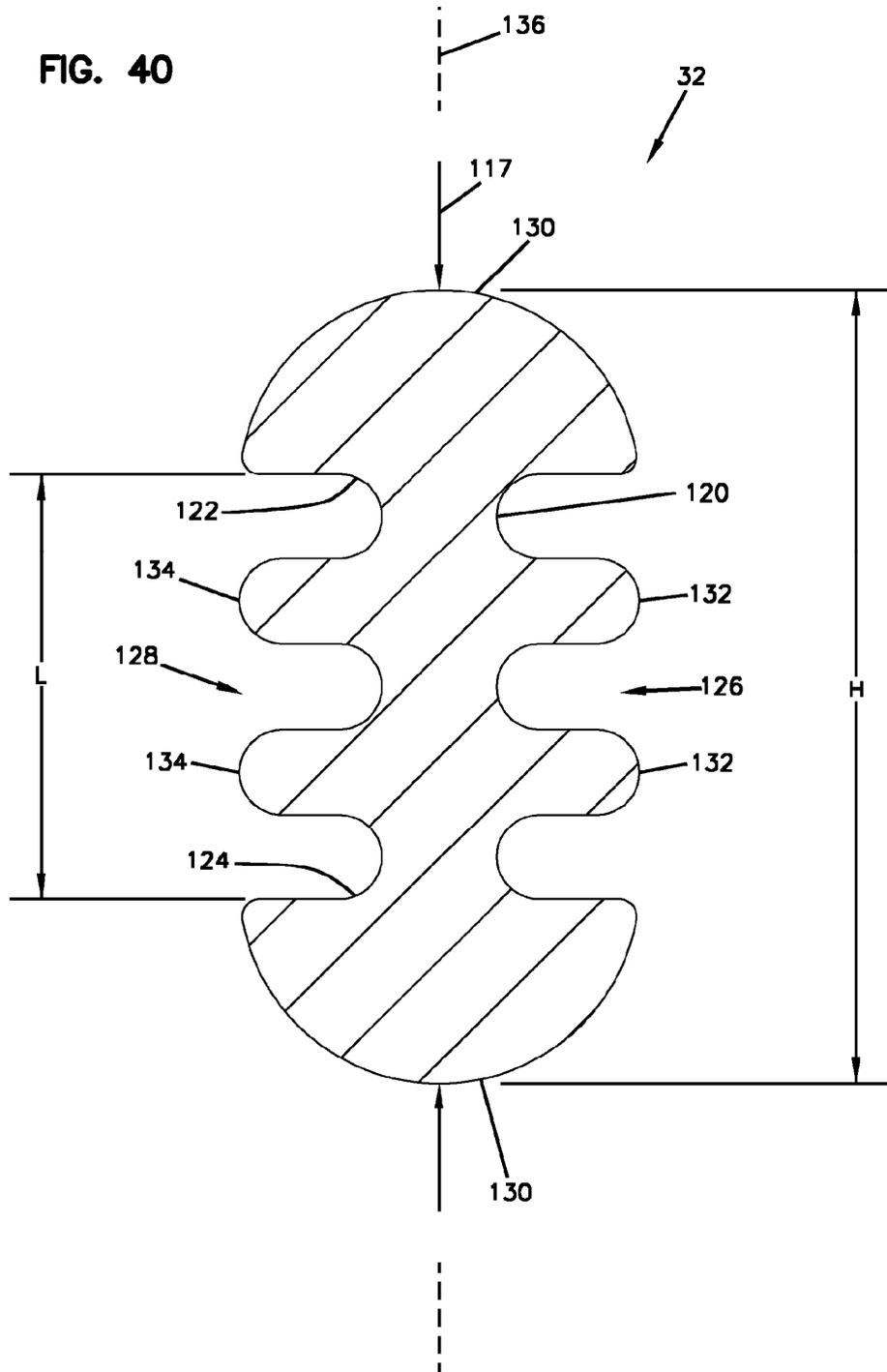


FIG. 41

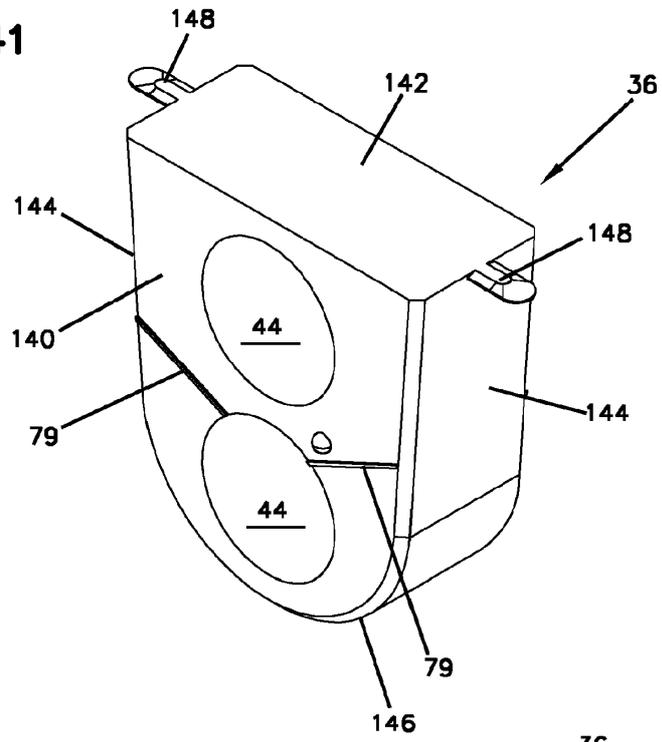


FIG. 42

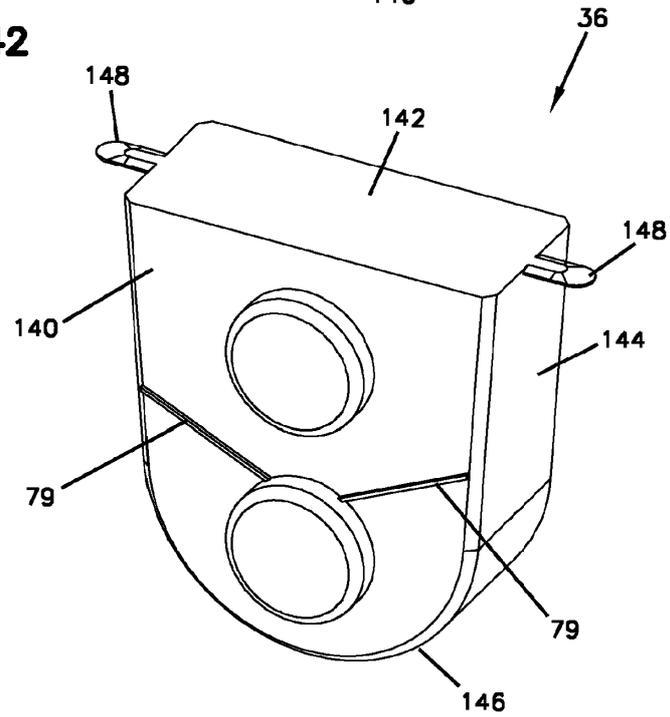


FIG. 43A

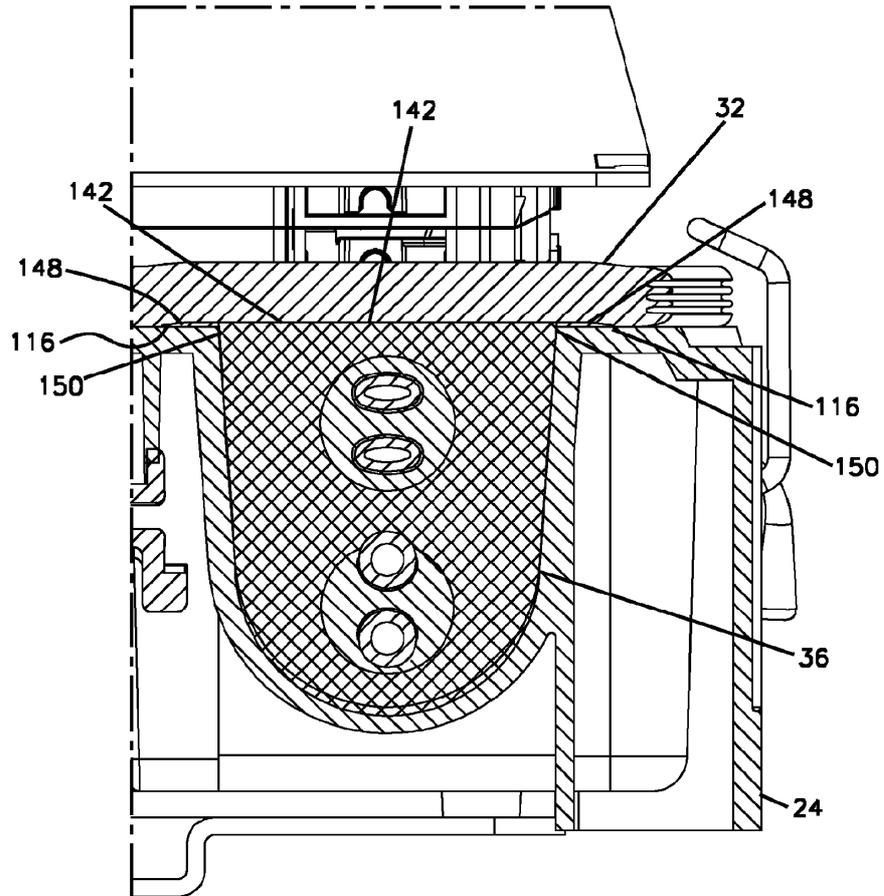


FIG. 43B

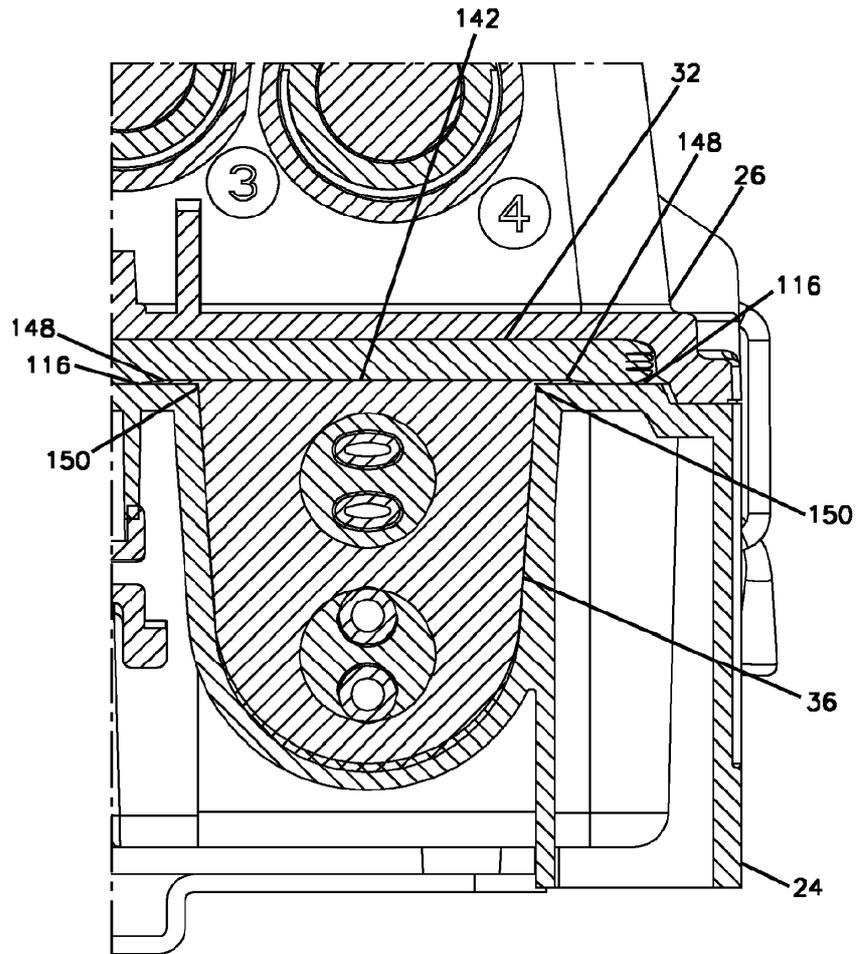


FIG. 44

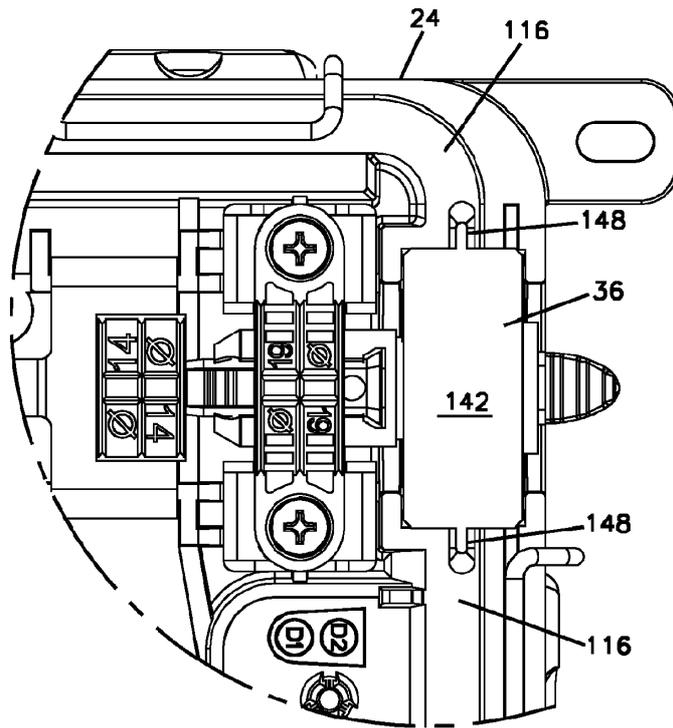


FIG. 45

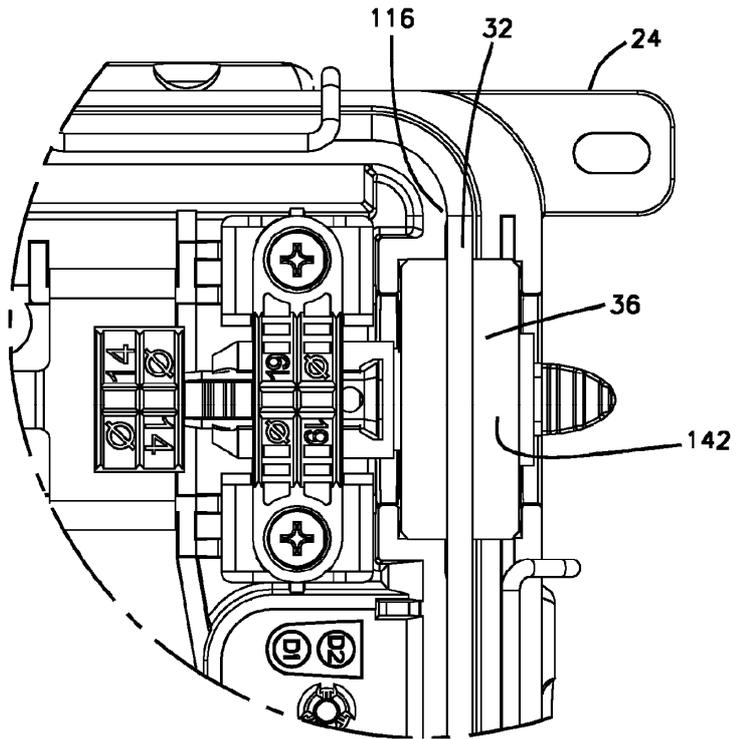


FIG. 46

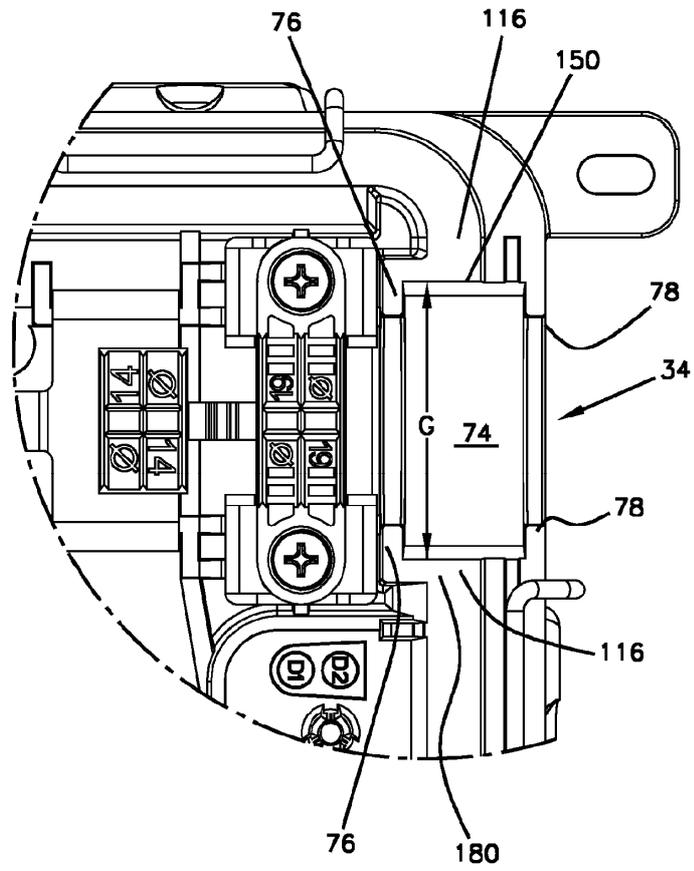


FIG. 47

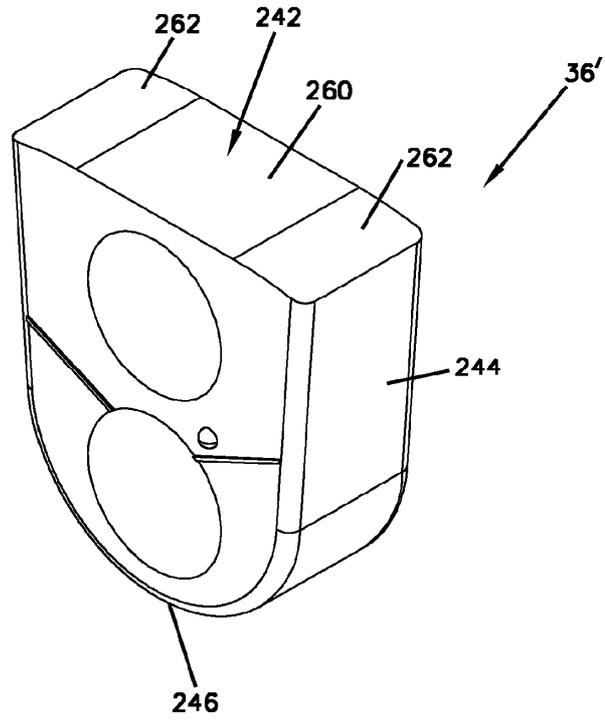


FIG. 48

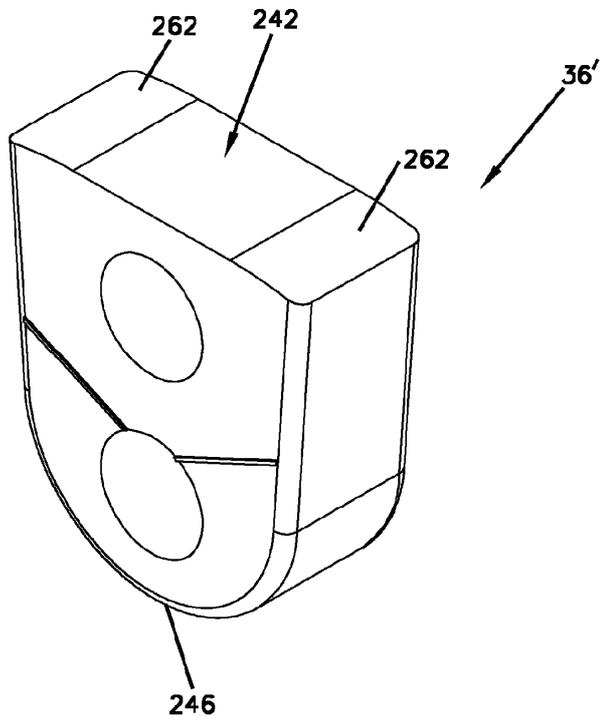


FIG. 49A

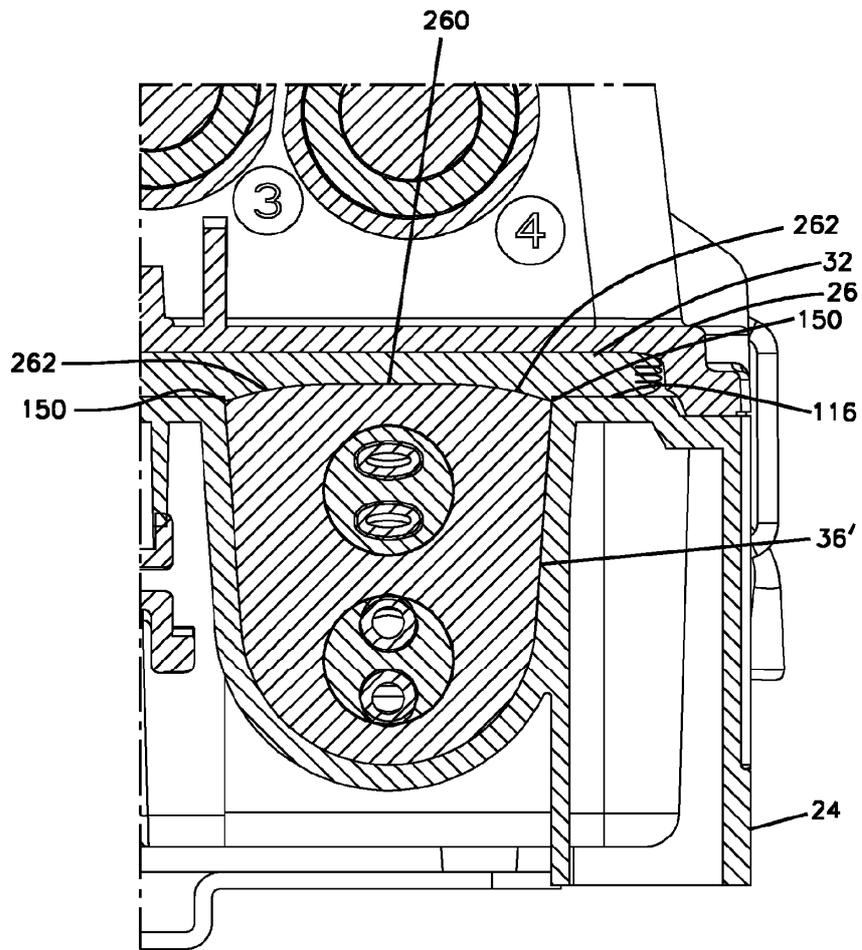


FIG. 49B

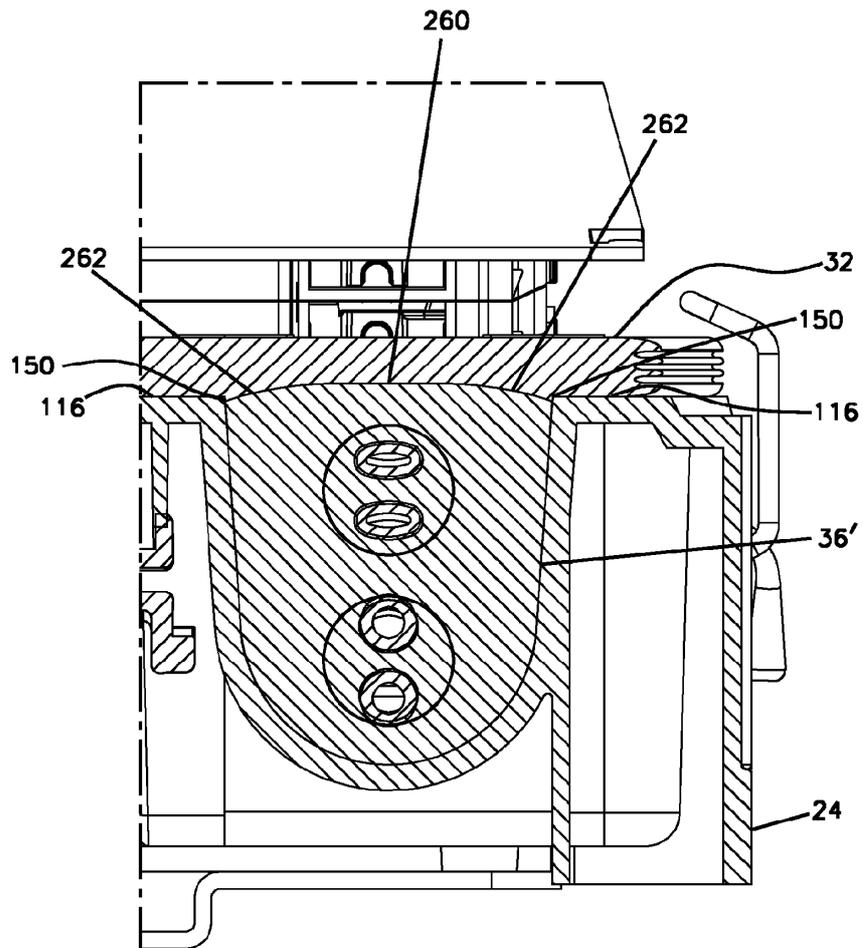


FIG. 50

