

**ENSAMBLE DE CONECTOR PARA CABLES DE FIBRA ÓPTICA CON
ABSORCIÓN DE ESFUERZOS INTERNOS Y SELLADO INTERNO PARA
MONTAJE EN UNA CAJA DE EMPALME DE FIBRA ÓPTICA**

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general a un ensamble de conector para cables, en particular para cables de fibra óptica, el cual se puede montar en cajas de empalme de fibra óptica, en particular del tipo vertical u horizontal para tendidos aéreos, subterráneos, montados en paredes o postes, y en donde el ensamble de conector está adaptado para absorber y/o liberar esfuerzos internos ejercidos sobre el cable de fibra óptica mientras que simultáneamente asegura un sellado entre el ensamble de conector y el cable de fibra óptica, así como también entre el ensamble de conector y la caja de empalme de fibra óptica.

ANTECEDENTES

20

Las cajas de empalme de fibra óptica, también denominadas cajas de derivación, son conocidas por el técnico en la materia por su uso en instalaciones aéreas, montadas en paredes, postes o ductos. Dichas cajas de empalme pueden ser instaladas como cajas terminales, cajas de derivación en nodos, puntos finales de red, etcétera. Dichas cajas de empalme son fabricadas comúnmente en materiales plásticos mediante moldeo por inyección, y son diseñadas para soportar condiciones ambientales como lluvia, corrosión, calor y frío extremos, de una manera tal que los componentes internos de la caja de empalme estén aislados del exterior.

Existen diferentes tipos de cajas de empalme dependiendo del uso específico y tipo de montaje, por ejemplo tipo vertical o tipo horizontal, tipo torpedo, etcétera, los cuales son conocidos por el técnico en la materia.

5

En términos generales, una caja de empalme tipo torpedo comprende una base con O-ring, una base con sistema de sujeción de cables, una placa posterior (también denominada placa de base), una pluralidad de charolas o bandejas para conexión y derivación de cables de fibra óptica, una cubierta o domo que se monta sobre la base con O-ring para cerrar de manera hermética la caja de empalme, y múltiples pasajes, conductos y conectores de derivación.

Una caja de empalme de tipo torpedo mencionado arriba es conocida, por ejemplo, a partir de la solicitud de patente internacional WO2012/155359A1, la cual divulga una caja de conexión que tiene una base, un domo o cubierta, y una pluralidad de conductos para cables de fibra óptica para derivación de cables de fibra óptica. Como se puede observar en la Figura 7 de dicho documento, los conductos son tubos que se proyectan desde la base para permitir el paso de los cables de fibra óptica.

Otra caja de empalme tipo torpedo similar a la mencionada anteriormente es conocida a partir de la solicitud de patente mexicana MX/a/2013/000227, la cual divulga una caja de conexión que tiene, entre otros elementos, una superficie de extremo y varios tubos cilíndricos huecos para el paso de cables de fibra óptica.

Las cajas de empalme del arte previo descrito arriba sufren muchos inconvenientes y problemas, por mencionar algunos: no garantizan un sellado hermético de la caja de conexión, son difíciles de manipular, y dificultan el paso del cable de fibra óptica a través del tubo o conducto cilíndrico; además el cable instalado en dichos tubos o conductos cilíndricos es propenso a daño interno y ruptura en el extremo libre del cable debido a que no existe absorción o disipación de los esfuerzos internos generados en el cable debido a que el tubo o conducto a través del cual pasa el cable es un elemento rígido el cual se forma como una parte extruida o moldeada de la base de la caja de empalme.

En el estado de la técnica también se conocen mejoras a este tipo de cajas de empalme. Por ejemplo, una mejora a una caja de empalme, en particular a los tubos o conductos de conexión de cables de la misma, es conocida a partir del documento de patente china CN201637902U, la cual divulga, entre otros elementos, una caja de empalme que incluye una base, una pluralidad de tubos de acceso para cable de fibra óptica los cuales son montados en la base, y una tuerca de cierre. En mayor detalle se apreciar que un tubo de acceso comprende una sección roscada en cada uno de sus extremos así como una brida intermedia a ambas secciones roscadas, de modo que una sección roscada pasa a través de la base y es fijada con una tuerca de fijación, y la otra sección roscada es utilizada para enroscar la tuerca de cierre una vez que se ha pasado el cable. De acuerdo con una modalidad de este documento del arte previo, se puede disponer además una arandela y un sello entre el tubo y la tuerca para producir un sellado contra el cable de fibra óptica. De acuerdo con una segunda modalidad, se proporciona

una tuerca la cual tiene un anillo que se proyecta desde dicha tuerca con el fin de producir un sello contra el cable de fibra óptica. Cualquiera que sea el caso, se produce un sello entre el ensamble del tubo y la tuerca de cierre contra el cable de fibra óptica en la sección exterior de la caja de empalme al tiempo que se facilita el montaje y desmontaje del cable a través del tubo y la base.

Sin embargo, a pesar de las mejoras en el montaje del tubo en la base y el sellado contra el cable de fibra óptica aún existen numerosas deficiencias tanto en el montaje del tubo de acceso como en el sellado contra el cable de fibra óptica, así como también existen inconvenientes en la operación de la caja de empalme una vez instalada, tales como un sellado deficiente contra el cable de fibra óptica lo cual afecta la hermeticidad de la caja de empalme, daños internos en el cable de fibra óptica debido a que no existe absorción o disipación de los esfuerzos internos inevitables cuando la caja de empalme está en uso, ruptura del cable de fibra óptica en el extremo libre que sobresale de la tuerca de cierre, entre otros.

Como consecuencia de lo anterior, surgen otro tipo de problemas tales como la necesidad de inspección y cambio frecuente de los materiales de sellado y, en el peor de los casos, de los cables de fibra óptica; se detecta presencia de humedad y/o suciedad dentro de la caja de empalme; se requiere el uso de múltiples herramientas complejas para montaje y desmontaje de la caja de empalme y sus componentes, así como la necesidad de instalar elementos de sellado adicionales tales como mangas termocontráctiles, lo cual aumenta el costo de la instalación; se requiere de por lo menos dos técnicos para

realizar el montaje de los componentes de la caja de empalme además de que se requiere una alta especialización de los técnicos.

5 Por otro lado, en el estado de la técnica también se conocen intentos por resolver el problema de absorber los esfuerzos internos que se producen en el cable de fibra óptica.

Por ejemplo, a partir de la patente china CN202977875U se
10 conoce un ensamble de conector que comprende, entre otros elementos, un conector que tiene una sección de extremo roscada, en la cual se enrosca una tuerca. El ensamble de conector comprende además un sello tubular y un anillo de engaste el cual comprende en su extremo un bloque de engaste.
15 El anillo de engaste tiene una pluralidad de muescas que se pueden acoplar con unos resaltes provistos en la sección roscada para evitar el giro una vez que el ensamble de conector es cerrado.

20 De manera similar, se conoce en el estado de la técnica proporcionar un ensamble de conector en el cual una sección roscada está provista, en su extremo que se enrosca con la tuerca de cierre del ensamble, con una pluralidad de paletas flexibles las cuales se flexionan sobre el cable de manera que
25 pueden absorber vibraciones y, posiblemente, esfuerzos internos del cable. Ensamblados de conector con estas características son conocidos, por ejemplo, a partir de los documentos de patente US2013/0183848A1, US2014/0065783A1 y CN203036139U.

30

Otra solución al problema de absorber esfuerzos internos

en el cable de fibra óptica es conocida, por ejemplo, a partir de la patente US3796504, la cual divulga un collar que tiene cuatro dientes y un reborde circunferencial, en donde los dientes se flexionan en dirección al cable para absorber las vibraciones del cable mientras el reborde produce un sello contra la superficie exterior del cable.

Una vez más, a pesar de los intentos por mejorar los ensambles de conectores, aún existen deficiencias y desventajas debido a que los elementos utilizados para absorción de esfuerzos internos del cable de fibra óptica por un lado, absorben sólo una cantidad menor de los esfuerzos internos ya que existe poco contacto con la superficie del cable y, por otro lado, no garantizan un sellado hermético a fluidos. De hecho, en el estado de la técnica se sabe que la provisión de elementos para absorción de esfuerzos internos sacrifica la capacidad de sellado del ensamble de conector y viceversa.

En vista de las deficiencias y desventajas existentes en el estado de la técnica, es un primer objetivo de la presente invención superar los inconvenientes y problemas asociados con la absorción de esfuerzos internos asegurando simultáneamente un sellado hermético de un ensamble de conector para cables de fibra óptica.

25

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un ensamble de conector que sea fácil de fabricar, fácil de ensamblar y desensamblar en una base de una caja de empalme de fibra óptica.

30

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un

método para ensamblar un conector para cable de fibra óptica de fácil ejecución y que garantice un sellado hermético del ensamble de conector así como absorción de esfuerzos internos generados sobre el cable de fibra óptica.

5

Para resolver las deficiencias y desventajas del arte previo y dar solución a los objetivos de la invención, se propone un ensamble de conector para cables de fibra óptica en el cual, en primer lugar, se aumenta la distancia entre la
10 placa de base de la caja de empalme y el extremo libre del cable que queda fuera del ensamble de conector con la finalidad de reducir la posibilidad de daño y ruptura de dicho extremo libre y, en segundo lugar, se proporcionan medios de sellado y absorción de esfuerzos internos generados sobre el cable de
15 fibra óptica cuando éste último pasa a través del ensamble de conector.

De esta manera, un primer componente del ensamble de conector de la presente invención consiste en un cuerpo
20 principal que comprende, en su parte externa, una primera sección de rosca, una segunda sección de rosca y una sección de tuerca intermedia a dichas primera y segunda secciones de rosca. El cuerpo principal además comprende, en su parte interna, una cavidad formada por una primera sección tubular,
25 una sección cónica adyacente a la primera sección tubular, una segunda sección tubular adyacente a la sección cónica, y un rebaje circunferencial formado en la segunda sección tubular. De manera ventajosa, el cuerpo principal comprende además un rebaje en forma de muesca circunferencial el cual está formado
30 en una cara posterior de la sección de tuerca, en donde dicho rebaje anular mira hacia una cara frontal de una placa de base

de la caja de empalme de fibra óptica cuando el cuerpo principal es montado en la placa de base.

Además, de manera ventajosa, la primera sección tubular interna del cuerpo principal está provista con una pluralidad de ranuras o canales que se extienden al menos parcialmente a lo largo de la longitud de la primera sección tubular.

Además, de manera ventajosa, se puede proporcionar una junta tórica (también conocida como O-ring) la cual se monta sobre el cuerpo principal, y es recibida al menos parcialmente en el rebaje anular de manera que esta junta tórica proporciona un sello contra la cara frontal de la placa de base de la caja de empalme.

15

Un segundo componente del ensamble de conector consiste en una tuerca de fijación que comprende una sección de rosca interna la cual se puede enroscar en la primera sección de rosca externa del cuerpo principal para fijar dicho cuerpo principal a la placa de la base.

20

Como se mencionó anteriormente, el cuerpo principal está formado con una cavidad la cual además está adaptada para permitir al menos parcialmente la introducción un tercer componente del ensamble de conector el cual consiste en un sub-ensamble que comprende un inserto y un sello de cable. Este sub-ensamble del inserto y sello es capaz y está destinado, por un lado, a absorber esfuerzos internos ejercidos sobre un cable que pasa través del mismo y, por otro lado, a generar simultáneamente un sellado hermético contra la superficie de dicho cable.

25

30

Conforme a lo anterior, el inserto está fabricado a partir de un material plástico, en particular un plástico hecho a partir de, o que comprende, nylon. Además, el inserto plástico
5 es fabricado utilizando técnicas de moldeo por inyección.

Por otro lado, el sello de cable está fabricado a partir de un material a base de caucho, en particular buna-N, o un material a base de silicona. Dicho sello de cable es fabricado
10 utilizando técnicas de moldeo por compresión.

El inserto de acuerdo a la invención está diseñado de tal manera que comprende un cuerpo tubular principal, un segundo cuerpo tubular adyacente al cuerpo tubular principal y que
15 incluye una cavidad circunferencial interior, así como una pluralidad de dedos los cuales son flexibles y deformables elásticamente; dichos dedos se proyectan desde el segundo cuerpo tubular en una dirección longitudinal del inserto. Adicionalmente, de manera ventajosa el cuerpo tubular principal
20 está provisto con una pluralidad de resaltes longitudinales y circunferenciales los cuales sirven respectivamente para guiar la introducción del inserto en el cuerpo principal y para evitar un giro relativo del inserto con respecto al cuerpo principal, y por otro lado para aumentar la resistencia
25 estructural del inserto, en particular del cuerpo tubular principal.

El segundo cuerpo tubular del inserto está diseñado de tal manera que tiene la forma de un cuerpo anular circunferencial que se proyecta desde el cuerpo principal
30 tubular y tiene, por lo tanto, un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del cuerpo tubular principal.

Adicionalmente, los dedos flexibles del inserto están diseñados de tal manera que comprenden una porción de base que colinda con el segundo cuerpo tubular y una porción de agarre que se proyecta radialmente hacia dentro en un ángulo con respecto a un eje longitudinal del inserto. Dichos dedos flexibles están arreglados además en un patrón polar simétrico en la circunferencia del segundo cuerpo tubular, y separados por huecos de modo que la aplicación de una fuerza compresiva radial sobre los dedos provoca una deformación radial hacia dentro de una manera tal que los dedos se enciman entre sí manteniendo una forma cilíndrica entre las porciones de agarre de los dedos.

Por otra parte, el sello de cable está diseñado de tal manera que comprende un cuerpo tubular que tiene en uno de sus extremos un rebaje circunferencial externo, y en el otro extremo tiene un rebaje circunferencial interno.

De este modo, el sello de cable puede ser montado de manera ajustada en un espacio interior hueco formado esencialmente por la pluralidad de dedos y la cavidad circunferencial interior del inserto, de modo que la parte que comprende el rebaje circunferencial interno del sello de cable es acomodada al menos parcialmente dentro de la cavidad circunferencial interior del inserto, y la parte que comprende el rebaje circunferencial externo del sello de cable está en contacto al menos parcialmente con la porción de agarre de los dedos flexibles del inserto.

De esta manera, la deformación radialmente hacia dentro

provocada sobre la pluralidad de dedos flexibles provoca igualmente una deformación radialmente hacia dentro de, al menos, la parte con el rebaje circunferencial externo y una porción del cuerpo tubular del sello de cable generando así un
5 sello hermético a fluidos contra la superficie de un cable de fibra óptica que pasa a través del sub-ensamble de inserto y sello.

El ensamble de conector de la presente invención comprende
10 además un cuarto componente que consiste en una tuerca de extensión que comprende, en su parte exterior, una sección tubular, una sección de tuerca arreglada aproximadamente intermedia en la sección tubular, y una sección de rosca. Además, la tuerca de extensión está diseñada de tal manera que
15 define, en su parte interna, una cavidad formada por una sección de rosca, una primera sección cónica adyacente a la sección de rosca, una primera sección tubular adyacente a la primera sección cónica, una segunda sección cónica adyacente a la primera sección tubular, y una segunda sección tubular
20 adyacente a la segunda sección cónica.

De acuerdo a la presente invención, la sección de rosca interna de la tuerca de extensión se puede enroscar en la segunda sección de rosca externa del cuerpo principal,
25 ventajosamente con el sub-ensamble del inserto y sello de cable introducido al menos parcialmente dentro del cuerpo principal. Además, la cavidad interior de la tuerca de extensión está diseñada de tal manera que es capaz de provocar la deformación radial hacia dentro (discutida anteriormente) de por lo menos
30 una porción del sub-ensamble del inserto y el sello de cable cuando dicha tuerca de extensión es enroscada en el cuerpo

principal como se describió arriba.

De este modo, se proporciona una primera zona del ensamble de conector capaz de absorber esfuerzos internos y de producir
5 un sellado contra el cable de fibra óptica.

El ensamble de conector de acuerdo con la presente invención comprende adicionalmente un quinto componente el cual consiste en una tuerca de cierre que comprende, en su parte
10 externa, una sección tubular y una sección de tuerca adyacente a la sección tubular. Además, la tuerca de cierre está diseñada de tal manera que define una cavidad interna formada por una sección de rosca, una sección cónica adyacente a la sección de rosca, y una sección cilíndrica adyacente a la sección cónica.
15 La sección de rosca interna de la tuerca de cierre se puede enroscar en la sección de rosca externa de la tuerca de extensión para cerrar el ensamble de conector.

De manera ventajosa, de acuerdo con una modalidad
20 preferida de la invención, la sección de rosca interna de la tuerca de cierre se puede enroscar alternativamente en la segunda sección de rosca externa del cuerpo principal. Para este fin, es necesario prescindir de la tuerca de extensión; en otras palabras, la tuerca de cierre reemplaza la tuerca de
25 extensión. No obstante, el diseño de la cavidad interior de la tuerca de cierre también es capaz de provocar la deformación radialmente hacia dentro del sub-ensamble de inserto y sello de cable necesaria para absorber esfuerzos internos y para producir el sello contra el cable de fibra óptica, como se
30 discutió anteriormente.

El ensamble de conector, de acuerdo con una modalidad preferida, comprende adicionalmente un sexto componente el cual consiste en una férula que se puede deformar elásticamente, la cual se puede montar en un espacio hueco formado entre la tuerca de extensión y la tuerca de cierre. La férula está diseñada de tal manera que comprende un cuerpo o sección tubular central y dos cuerpos o secciones de extremo en pendiente cada uno adyacente a cada extremo del cuerpo o sección tubular central, y un barreno interno que pasa a través de las secciones o cuerpos de extremo y central con un diámetro uniforme, es decir en la forma de un cuerpo cilíndrico.

Además, dicha férula, cuando es introducida en el espacio hueco formado entre la tuerca de extensión y la tuerca de cierre, es capaz de absorber al menos parcialmente las vibraciones así como los esfuerzos de tensión y esfuerzos cortantes que se ejercen sobre el cable de fibra óptica cuando está en uso, reduciendo así el daño al cable.

Adicionalmente, de manera ventajosa, la férula está hecha de un material deformable elásticamente de modo que es capaz de producir un sello en el espacio hueco formado entre la tuerca de extensión y la tuerca de cierre contra el cable de fibra óptica. Para este fin, la férula está hecha de un material a base de silicona, particularmente fabricado mediante moldeo por compresión.

De manera ventajosa, por lo menos uno del cuerpo principal, la tuerca de fijación, la tuerca de extensión, y la tuerca de cierre están fabricados a partir de un material metálico, en particular de un metal seleccionado del grupo que

comprende acero, bronce, latón, en particular latón chapado de estaño, y aluminio. Estos componentes son fabricados de manera preferente mediante técnicas de maquinado automatizado, aunque también es concebible utilizar técnicas como moldeo por colado.

5 Alternativamente, estos componentes pueden ser fabricados a partir de un material plástico que comprende, o está hecho de, nylon, y fabricados mediante técnicas de moldeo por inyección.

De acuerdo a lo anterior, se proporciona una segunda zona
10 del ensamble de conector que es capaz de absorber esfuerzos internos y de producir un sellado contra el cable de fibra óptica, lo cual mejora tanto el sellado hermético como la absorción de esfuerzos internos generados sobre el cable.

15 Como se podrá apreciar, el ensamble de conector de acuerdo a la presente invención, una vez instalado con un cable de fibra óptica pasando a través de éste, aumenta la distancia entre la placa de la base de la caja de empalme y el extremo libre del cable de fibra óptica que queda fuera del ensamble
20 de conector, de tal manera que el punto de estrés es transferido y/o distribuido en una zona interna más estable del ensamble de conector. Además, la provisión de la férula y el sub-ensamble de inserto y sello de cable permite asegurar un sellado hermético a fluidos confiable debido a que existen dos
25 zonas de sellado entre los componentes del ensamble de conector y el cable de fibra óptica.

La presente invención también proporciona un método para formar un ensamble de conector en una placa de base de una caja
30 de empalme de fibra óptica, en donde el método comprende los pasos de:

- proporcionar un cuerpo principal;
- proporcionar una tuerca de fijación;
- fijar el cuerpo principal a través de una abertura en la placa de base con ayuda de la tuerca de fijación;

5 - proporcionar un sub-ensamble que comprende un inserto y un sello de cable, en donde el sello de cable está montado al menos parcialmente dentro del inserto;

- introducir al menos parcialmente el sub-ensamble del inserto y sello de cable en una cavidad del cuerpo principal;

10 - proporcionar una tuerca de extensión;

- proporcionar una tuerca de cierre;

- colocar en secuencia, desde un extremo distal del cable de fibra óptica en dirección hacia el extremo proximal del mismo, la tuerca de cierre y la tuerca de extensión;

15 - pasar el extremo distal del cable a través del cuerpo principal hasta una posición en la cual una porción sustancial del extremo distal del cable sobresale de la placa de base y del cuerpo principal;

20 - deslizar el sub-ensamble del inserto y sello de cable sobre el cable hasta introducir dicho sub-ensamble al menos parcialmente en el cuerpo principal;

- enroscar la tuerca de extensión en el cuerpo principal;

y

- enroscar la tuerca de cierre en la tuerca de extensión.

25

De manera ventajosa, de acuerdo con una modalidad preferida, el método comprende adicionalmente proporcionar una férula deformable elásticamente, la cual es montada sobre el cable de fibra óptica posterior al montaje de la tuerca de cierre y antes del montaje de la tuerca de extensión. Además, el método comprende adicionalmente deslizar la férula para

30

introducirla al menos parcialmente en la tuerca de extensión de tal manera que la férula es deformada cuando la tuerca de cierre es enroscada en la tuerca de extensión, formando así un sello hermético a fluidos contra el cable de fibra óptica.

5

De manera ventajosa, de acuerdo con una modalidad preferida, el método comprende adicionalmente proporcionar una junta tórica, la cual se monta entre el cuerpo principal y la placa de base para formar un sello anular entre éstos.

10

Por consiguiente, de acuerdo a la presente invención, se proporciona un método para formar un ensamble de conector que garantiza por un lado, una absorción de esfuerzos internos y por otro lado, un sello hermético entre el ensamble de conector y un cable de fibra óptica instalado a través del mismo.

15

Objetivos adicionales y sus soluciones serán evidentes para aquellos expertos en la materia con base en la lectura de la presente memoria descriptiva con ayuda de los dibujos adjuntos los cuales muestran de manera ilustrativa, no limitativa, detalles y características de las modalidades de la presente invención.

20

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

25 En los dibujos:

La Figura 1 es una vista lateral del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención montado en una placa de base.

30

La Figura 2 es una vista en perspectiva lateral del ensamble

de conector mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en perspectiva frontal del ensamble de conector de acuerdo mostrado en la Figura 1.

5

La Figura 4 es una vista en perspectiva posterior del ensamble de conector de acuerdo mostrado en la Figura 1.

10

La Figura 5 es una vista en perspectiva frontal del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención en donde se ha omitido la placa de base y el cable de fibra óptica.

15

La Figura 6 es una vista en perspectiva posterior del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención en donde se ha omitido la placa de base y el cable de fibra óptica.

20

La Figura 7 es una vista en perspectiva superior del cuerpo principal del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención

25

La Figura 8 es una vista en perspectiva posterior del cuerpo principal del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

30

La Figura 9 es una vista superior del cuerpo principal del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

La Figura 10 es una vista en corte transversal del cuerpo principal mostrado en la Figura 9.

La Figura 11 es una vista en perspectiva superior de la tuerca de fijación del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

5

La Figura 12 es una vista frontal de la tuerca de fijación mostrada en la Figura 11.

La Figura 13 es una vista lateral de la tuerca de fijación mostrada en la Figura 11.

10

La Figura 14 es una vista en corte transversal la tuerca de fijación mostrada en la Figura 13.

La Figura 15 es una vista en perspectiva de la junta tórica del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

15

La Figura 16 es una vista en perspectiva frontal de la tuerca de extensión del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

20

La Figura 17 es una vista en perspectiva posterior de la tuerca de extensión del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

25

La Figura 18 es una vista superior de la tuerca de extensión mostrada en la Figura 16.

La Figura 19 es una vista en corte transversal de la tuerca de extensión mostrada en la Figura 18.

30

La Figura 20 es una vista en perspectiva frontal del inserto del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

5 La Figura 21 es una vista en perspectiva posterior del inserto del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

La Figura 22 es una vista superior del inserto mostrado en
10 la Figura 20.

La Figura 23 es una vista en corte transversal del inserto mostrado en la Figura 22.

15 La Figura 24 es una vista frontal del inserto del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

La Figura 25 es una vista en perspectiva posterior del sello de cable del ensamble de conector de acuerdo a la
20 presente invención.

La Figura 26 es una vista en perspectiva frontal del sello de cable del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

25

La Figura 27 es una vista superior del sello de cable mostrado en la Figura 25.

La Figura 28 es una vista en corte transversal del sello de
30 cable mostrado en la Figura 27.

La Figura 29 es una vista en perspectiva frontal del sub-ensamble del inserto y el sello de cable del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

5

La Figura 30 es una vista en corte transversal, en perspectiva, del sub-ensamble mostrado en la Figura 29.

10 La Figura 31 es una vista frontal del sub-ensamble en corte transversal mostrado en la Figura 30.

La Figura 32 es una vista en perspectiva superior de la tuerca de cierre del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

15

La Figura 33 es una vista en perspectiva posterior de la tuerca de cierre externo mostrada en la Figura 32.

20 La Figura 34 es una vista en perspectiva frontal de la tuerca de cierre externo mostrada en la Figura 32.

La Figura 35 es una vista superior de la tuerca de cierre externo mostrada en la Figura 32.

25

La Figura 36 es una vista en corte transversal de la tuerca de cierre externo mostrada en la Figura 35.

La Figura 37 es una vista en perspectiva superior de la férula del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

30

La Figura 38 es una vista superior de la férula mostrada en la Figura 37.

5 La Figura 39 es una vista en corte transversal de la férula mostrada en la Figura 38.

La Figura 40 es una vista en perspectiva lateral de una primera etapa del montaje del ensamble de conector en una placa de base de una caja de empalme para cables de fibra óptica de acuerdo a la presente invención.

La Figura 41 es una vista en corte transversal de una segunda etapa del montaje del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

La Figura 42 es una vista en corte transversal de una tercera etapa del montaje del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

La Figura 43 es una vista en corte transversal de una cuarta etapa del montaje del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

La Figura 44 es una vista en corte transversal de una quinta etapa del montaje del ensamble de conector de acuerdo a la presente invención.

30 **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

Como se muestra en las figuras, el número de referencia 1 designa un ensamble de conector para un cable de fibra óptica C, en donde el ensamble de conector 1 se puede montar en una placa de base P de una caja de empalme de fibra óptica.

5

En las Figuras 1 a 4 se muestra el ensamble de conector 1 montado en la placa de base P (representada solo parcialmente por motivos de simplicidad) de la caja de empalme de fibra óptica, en donde un cable de fibra óptica C está instalado a través del ensamble de conector 1 y de la placa de base P.

En estas Figuras 1-4 el ensamble de conector 1 es mostrado en un estado ensamblado o cerrado con los elementos visibles a un observador, en donde el número de referencia 100 designa un cuerpo principal, el número de referencia 200 designa una tuerca de fijación, el número de referencia 300 designa una junta tórica, el número de referencia 400 designa una tuerca de cierre, y el número de referencia 600 designa una tuerca de extensión, los cuales se describirán a detalle más adelante. Además, como se puede observar en las Figuras 1 y 2, por ejemplo, un extremo distal del cable C sobresale tanto de la placa de base P como de la tuerca de fijación 200 (es decir en el lado derecho de la figura), mientras que un extremo proximal del cable C sobresale de la tuerca de cierre 400 (es decir en el lado izquierdo de la figura).

Las Figuras 5 y 6 muestran el ensamble de conector 1 de acuerdo con las Figuras 1 a 4, con la diferencia de que se han omitido el cable de fibra óptica C y la placa de base P por motivos de claridad. Se puede observar que el ensamble de conector 1 define un espacio hueco a través del cual puede

pasar el cable C.

En relación ahora a las Figuras 7 a 10, se muestran detalles del cuerpo principal 100 de acuerdo a la presente invención. El cuerpo principal 100 comprende, en su parte externa, una primera sección de rosca externa 101, una sección de tuerca 102, y una segunda sección de rosca externa 103, en donde la sección de tuerca 102 está arreglada intermedia a la primera y segunda secciones de rosca 101 y 103; y comprende además, en su parte interna, una cavidad (de configuración similar a un barreno pasante) formada por una primera sección tubular 104, una sección cónica 106, una segunda sección tubular 107, y rebaje circunferencial 108.

Como se puede observar, por ejemplo en la Figura 10, la sección cónica 106 está arreglada intermedia y adyacente a la primera sección tubular 104, por un lado, y a la segunda sección tubular 107, por el otro, de tal manera que un diámetro de la primera sección tubular 104 es sustancialmente menor que un diámetro de la segunda sección tubular 107. Asimismo, el rebaje circunferencial 108, que está formado en la segunda sección tubular 107 y adyacente a un extremo del cuerpo principal 100, es de un diámetro mayor que la segunda sección tubular 107.

En las Figuras 8 y 10 se puede observar que el cuerpo principal 100 comprende además un rebaje anular 109 en una cara posterior de la sección de tuerca 102 que mira hacia una cara frontal de la placa de base P (ver por ejemplo las Figuras 1 a 3). Dicho rebaje anular 109 tiene la función de recibir un elemento de sellado para producir un sello contra una superficie de dicha placa de base P, como se describirá más adelante.

Adicionalmente, como se observa en las Figuras 8 y 10, la primera sección tubular interna 104 está provista con una pluralidad de ranuras o canales longitudinales 105 que se extienden longitudinalmente, como máximo, tanto como la longitud de dicha primera sección tubular interna 104. Particularmente, como se observa en la Figura 8, los canales longitudinales 105 están arreglados en un número par, por ejemplo se proporcionan 6 canales longitudinales, y en un patrón simétrico alrededor de la circunferencia de dicha primera sección tubular 104.

En relación ahora a las Figuras 11 a 14, se muestra una tuerca de fijación 200, la cual comprende una rosca interna 201. Dicha rosca interna 201 se puede enroscar en la primera sección de rosca externa 101 del cuerpo principal 100 para fijar dicho cuerpo principal 100 en la placa de base P.

La Figura 15 muestra una junta tórica 300 la cual, de acuerdo a una modalidad preferida de la invención, se puede montar sobre el cuerpo principal 100 de modo que es recibida al menos parcialmente en el rebaje anular 109 proporcionando así un sello contra una cara frontal de la placa de base P de la caja de empalme (ver por ejemplo las Figuras 41 a 44).

25

En relación ahora a las Figuras 16 a 19, se muestran detalles de la tuerca de extensión 600 de acuerdo a la presente invención. La tuerca de extensión 600 está diseñada de tal manera que comprende, en su parte externa, una sección tubular 601, una sección de tuerca 602 arreglada aproximadamente intermedia en la sección tubular 601 (ver por ejemplo la Figura

18), y una sección de rosca 603, y comprende además, en su parte interna, una cavidad (de configuración similar a un barreno pasante) formada por una sección de rosca 604, una primera sección cónica 605 que es adyacente a la primera
5 sección de rosca 604, una primera sección tubular 606 adyacente a la primera sección cónica 605, una segunda sección cónica 607 adyacente a la primera sección tubular 606, y una segunda sección tubular 608 adyacente a la segunda sección cónica 607.

10 Como se puede observar, por ejemplo, en la Figura 19, un diámetro de la primera sección tubular interna 606 es sustancialmente menor que un diámetro de la segunda sección tubular interna 608.

15 La sección de rosca interna 604 es capaz y está destinada a enroscarse en la segunda sección de rosca externa 103 del cuerpo principal 100, formando así un espacio hueco en el cual puede introducirse un primer elemento de sellado y absorción de esfuerzos, como se describirá a continuación.

20

Con referencia ahora a las Figuras 20 a 24 se muestran detalles de un inserto 700 de acuerdo con la presente invención, el cual está hecho en particular de un material plástico, por ejemplo hecho de, o que comprende, nylon. El
25 inserto 700 comprende un cuerpo tubular principal 701, un segundo cuerpo tubular 702 adyacente al cuerpo tubular principal 701 y que incluye una cavidad circunferencial interior 706, y una pluralidad de dedos flexibles y deformables elásticamente 703, en donde dichos dedos 703 se proyectan desde
30 el segundo cuerpo tubular 702 en una dirección longitudinal del inserto 700.

Como se puede observar, por ejemplo, en las Figuras 20, 21 y 22, el cuerpo tubular principal 701 está provisto con una pluralidad de resaltes 704 arreglados alrededor de la circunferencia del cuerpo tubular principal 701 y extendiéndose longitudinalmente, como máximo, tanto como la longitud de dicho cuerpo tubular principal 701, así como con una pluralidad de resaltes circunferenciales 705 formados sobre dicho cuerpo tubular principal 701 y separados entre sí. Dichos resaltes longitudinales 704 están formados de manera correspondiente (es decir en posición y cantidad) con los canales longitudinales 105 del cuerpo principal 100 de tal manera que en conjunto guían la introducción del inserto 700, particularmente del cuerpo tubular principal 701, en la primera sección tubular interna 104 del cuerpo principal 100. Asimismo, dichos resaltes longitudinales 704 son capaces de evitar un giro del inserto 700 relativo al cuerpo principal 100, lo cual es particularmente ventajoso cuando se enrosca la tuerca de extensión 600 en el cuerpo principal 100, como se describirá más adelante.

Por otro lado, los resaltes circunferenciales 705 aumentan la resistencia estructural del inserto 700, en particular del cuerpo tubular principal 701, y mejoran la fijación del inserto 700 en el cuerpo principal 100 debido a que dichos resaltes circunferenciales 705 pueden ajustarse de manera apretada contra la superficie de la primera sección tubular interna 104 del cuerpo principal 100.

Continuando con las Figuras 20 a 23, se puede observar que el segundo cuerpo tubular 702 está diseñado en forma de un

cuerpo anular circunferencial que se proyecta concéntricamente desde un extremo del cuerpo principal tubular 701 y es de un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del cuerpo tubular principal 701. Además, haciendo referencia a la Figura 5 23, el segundo cuerpo tubular 702 comprende la cavidad circunferencial 706 en una parte interior del mismo.

Por otra parte, haciendo referencia a las Figuras 20, 23 y 24, se puede observar que los dedos flexibles 703 del inserto 10 700 están diseñados de tal manera que comprenden una porción de base 703a que colinda con el segundo cuerpo tubular 702 así como una porción de agarre 703b, en donde dicha porción de agarre 703b de cada dedo se proyecta extendiéndose radialmente hacia dentro en un ángulo α con respecto a un eje longitudinal 15 del inserto visto de frente (ver la Figura 24). Además, como se observa en la Figura 24, dichos dedos flexibles 703 están arreglados en un patrón polar simétrico en la circunferencia del segundo cuerpo tubular 702, y separados por sendos huecos 703c, de modo que la aplicación de una fuerza compresiva radial 20 (ver por ejemplo las Figuras 42 a 44) sobre los dedos 703 provoca una deformación radial hacia dentro de los dedos tal que éstos se enciman entre sí manteniendo un espacio de forma cilíndrica entre las porciones de agarre 703b.

25 Como se puede observar por ejemplo en las Figuras 21 a 23, la porción de base 703a está formada con un escalón 703d. Dicho escalón 703d está destinado a entrar con contacto con el rebaje circunferencial 108 del cuerpo principal 100, de modo que solamente los dedos flexibles 703 permanecen fuera del 30 cuerpo principal 100 cuando el inserto 700 es introducido a tope en dicho cuerpo principal 100 (ver por ejemplo las Figuras

41 a 44).

En relación ahora a las Figuras 25 a 28, se muestran detalles de un sello de cable 800 de acuerdo con la presente invención, el cual está hecho preferentemente de un material a base de caucho, particularmente de buna-N, o de un material a base de silicona. El sello de cable 800 comprende un cuerpo tubular 801, el cual es producido utilizando técnicas de moldeo por compresión conocidas en la técnica. Dicho sello 800 está formado con un rebaje circunferencial externo 802 uno de sus extremos, y con un rebaje circunferencial interno 803 en el otro extremo.

En relación ahora a las Figuras 29 a 31, se muestra el sello de cable 800 montado de manera ajustada en un espacio interior hueco formado esencialmente por la pluralidad de dedos 703 y la cavidad circunferencial interior 706 del inserto 700, de una manera tal que la porción que comprende el rebaje circunferencial interno 803 del sello de cable 800 es acomodada al menos parcialmente dentro de la cavidad circunferencial interior 706 del inserto 700 mientras que la porción que comprende el rebaje circunferencial externo 802 del sello de cable 800 está en contacto al menos parcialmente con una cara interior de la porción de agarre 703b de los dedos 703 del inserto 700 (ver por ejemplo la Figura 31).

De esta manera, la deformación radialmente hacia dentro provocada sobre la pluralidad de dedos flexibles 703 provoca igualmente una deformación radialmente hacia dentro de, por lo menos, la porción con el rebaje circunferencial externo 802 y una parte del cuerpo tubular 801 del sello de cable 800.

En relación ahora a las Figuras 32 a 36, se muestran detalles de la tuerca de cierre 400 de acuerdo a la presente invención. La tuerca de cierre 400 comprende, en su parte exterior, una sección tubular 401 y una sección de tuerca 402, y en su parte interior comprende una cavidad (de configuración similar a un barreno pasante) formada por una sección de rosca 403, una sección cónica 404, y una sección cilíndrica 405, en donde la sección cónica 404 está arreglada intermedia y adyacente a la sección de rosca 403 y a la sección cilíndrica 405.

En uso, dicha sección de rosca interna 403 de la tuerca de cierre 400 se puede enroscar en la sección de rosca externa 603 de la tuerca de extensión 600 para cerrar el ensamble de conector 1, como se describirá más adelante.

Alternativamente, de acuerdo con una modalidad preferida de la invención, la sección de rosca interna 403 se puede enroscar en la segunda sección de rosca externa 103 del cuerpo principal 100. Para este fin, el ensamble de conector consiste en una forma simplificada del mismo (no mostrada en las figuras) en el cual no se incluye la tuerca de extensión 600 sino directamente se enrosca la tuerca de cierre 400 en el cuerpo principal 100. No obstante, esta forma simplificada del ensamble de conector también es capaz de producir una deformación radialmente hacia dentro del inserto 700 y el sello de cable 800 por medio de la sección cónica 404 de la tuerca de cierre 400 la cual, por lo tanto tiene el mismo, o sustancialmente el mismo, diseño que la primera sección cónica 605 de la tuerca de extensión 600 (ver por ejemplo las Figuras

19 y 36).

En relación ahora a las Figuras 37 a 39, se muestran detalles de una férula 500, la cual está hecha de un material a base de silicona, y la cual es fabricada preferentemente mediante moldeo por compresión. Dicha férula 500 comprende un cuerpo o sección tubular central 501 y dos cuerpos o secciones en pendiente 502 cada uno adyacente a cada extremo del cuerpo o sección tubular central 501, y un barreno interno 503 que pasa a través de las secciones o cuerpos de extremo 502 y central 501 con un diámetro uniforme, es decir en la forma de un cuerpo cilíndrico.

La férula 500 está diseñada de tal manera que puede ser introducida en un espacio hueco formado entre la tuerca de extensión 600 y la tuerca de cierre 400 (ver la Figura 43), y deformada elásticamente cuando dicha tuerca de cierre 400 es enroscada de manera apretada en la tuerca de extensión 600 (ver la Figura 44), como se describirá más adelante.

20

En la Figura 40 se muestra un despiece del ensamble de conector 1 en donde la primera sección de rosca externa 101 del cuerpo principal 100 se ha hecho pasar parcialmente a través de una abertura en la placa de base P y se ha enroscado parcialmente la tuerca de fijación 200 en dicha primera sección de rosca externa 101. Se observa además que la tuerca de cierre 400, la férula 500, la tuerca de extensión 600, y el subensamble del inserto 700 y sello de cable 800 están montados sobre el cable de fibra óptica C, y dicho cable C se ha hecho pasar a través del cuerpo principal 100 y, por lo tanto, también a través de la placa de base P de modo que un extremo distal

del cable C sobresale tanto de la placa de base P como de la tuerca de fijación 200.

En relación ahora a las Figuras 41 a 44, se describirá un
5 método para formar un ensamble de conector 1 en una placa de base P de una caja de empalme de fibra óptica de acuerdo a la presente invención.

De acuerdo al método de la presente invención, se
10 proporcionan el cuerpo principal 100, la tuerca de fijación 200, la junta tórica 300, la tuerca de cierre 400, la férula 500, la tuerca de extensión 600, el inserto plástico 700 y el sello de cable 800 de conformidad con la presente invención. Opcionalmente, se pueden proporcionar también la junta tórica
15 300 y la férula 500.

Posteriormente, se fija el cuerpo principal 100 en la abertura de la placa de base P con ayuda de la tuerca de fijación 200. Opcionalmente, se puede instalar la junta tórica
20 300 de manera que sea recibida al menos parcialmente en el cuerpo principal 100, en particular en el rebaje anular 109 (ver por ejemplo la Figura 10), y apoyándose contra una pared frontal de la placa de base P, como se describió anteriormente.

25 En un paso siguiente del método, el sello de cable 800 es montado al menos parcialmente dentro del inserto 700, formando así el sub-ensamble 700-800 como se describió arriba (ver por ejemplo las Figuras 29 a 31).

30 Dicho sub-ensamble 700-800, de acuerdo con una modalidad de la invención, puede ser introducido al menos parcialmente

en la cavidad del cuerpo principal 100. Alternativamente, de acuerdo con otra modalidad de la invención, dicho sub-ensamble 700-800 es introducido en el cuerpo principal 100 en un paso posterior como se describe más adelante.

5

Posteriormente, se colocan en secuencia, comenzando desde un extremo distal del cable de fibra óptica C en dirección a un extremo proximal del mismo, la tuerca de cierre 400 y la tuerca de extensión 600. Opcionalmente, de acuerdo con una
10 modalidad preferida de la invención, se puede colocar la férula 500 después de colocar la tuerca de cierre 400 y antes de colocar la tuerca de extensión 600. Además, de manera opcional de acuerdo a una modalidad de la invención, se puede colocar el sub-ensamble 700-800 en el cable C después de colocar la
15 tuerca de extensión 600 (esto aplica para la modalidad del método en la cual el sub-ensamble aún no ha sido introducido en el cuerpo principal 100).

Entonces, el extremo distal del cable C se hace pasar ya
20 sea a través del sub-ensamble 700-800 y del cuerpo principal 100 fijado en la placa de base P según una modalidad de la invención o directamente a través del cuerpo principal 100 (debido a que el sub-ensamble 700-800 está colocado en el cable C) según otra modalidad de la invención, hasta una posición en
25 la cual una porción sustancial del extremo distal de dicho cable C sobresale de la placa de base P y del cuerpo principal 100.

Posteriormente, manteniendo el cable de fibra óptica C de
30 manera sustancialmente fija, de acuerdo a una modalidad de la invención, se desliza el sub-ensamble 700-800 hasta

introducirlo al menos parcialmente en la cavidad del cuerpo principal 100.

Aquí, se puede apreciar, por un lado, que el sub-ensamble
5 700-800 es guiado dentro del cuerpo principal 100 debido a que
los resaltes longitudinales 704 siguen la trayectoria definida
por los canales longitudinales 105 del cuerpo principal 100 y,
por otro lado, se asegura que el sub-ensamble 700-800 está
colocado a tope contra el cuerpo principal 100 cuando el
10 escalón 703d del inserto 700 es recibido en el rebaje
circunferencial 108 del cuerpo principal 100.

En un paso siguiente del método, se enrosca la tuerca de
extensión 600 en el cuerpo principal 100 hasta una posición en
15 la cual la primera sección cónica 605 de la tuerca de extensión
600 hace contacto con un extremo distal del inserto 700, como
se muestra en la Figura 41.

Posteriormente, como se puede apreciar en la Figura 42,
20 se produce un enroscado adicional de la tuerca de extensión
600 sobre el cuerpo principal 100 a modo de provocar una
deformación radialmente hacia dentro de una porción del sub-
ensamble 700-800 generando así un sellado contra la superficie
del cable de fibra óptica C. Aquí, se entenderá que el sub-
25 ensamble 700-800 es mantenido en una posición sustancialmente
fija (es decir impedida de giro) y estable dentro del cuerpo
principal 100 debido a la acción conjunta de los resaltes
longitudinales 704 y circunferenciales 705 del inserto 700.

30 Entonces, como se muestra en la Figura 43, se deslizan
tanto la férula 500 como la tuerca de cierra 400 en aproximación

a la tuerca de extensión 600 de modo que por lo menos una parte de la sección tubular central 501 y una de las secciones de extremo 502 se introducen al menos parcialmente en la cavidad de la tuerca de extensión 600 de tal manera que un borde de la
5 sección de extremo 502 hace contacto con la segunda sección cónica 607, y un borde de la otra sección de extremo 502 hace contacto con la sección cónica 404 de la tuerca de cierre 400.

Como se observa en la Figura 44, se enrosca la tuerca de
10 cierre 400 en la tuerca de extensión 600 provocando así una deformación de la férula 500 en el espacio hueco formado por dicha tuerca de extensión 600 y dicha tuerca de cierre 400. De este modo, la férula (500) es deformada de tal manera que sobresale al menos parcialmente de la tuerca de cierre (400)
15 asegurando así un sellado hermético contra el cable de fibra óptica C.

De esta manera, como se observa en la Figura 44, el ensamble de conector 1 permite obtener una distancia d mayor
20 que aquella que se puede obtener con ensambles de conectores del arte previo. Con estas características, el ensamble de conector de la presente invención permite transferir y distribuir el punto de estrés en una zona interna más estable del ensamble de conector. Además, el ensamble de conector de
25 la presente invención presenta dos zonas de sellado y absorción de esfuerzos, a saber, una primera zona de sellado y absorción de esfuerzos es proporcionada por medio del sub-ensamble del inserto y sello de cable, y una segunda zona de sellado y absorción de esfuerzos es proporcionada por medio de la férula.

30

En el contexto de la presente invención, los términos

"comprende", "comprendiendo", "incluye", "incluyendo", "tiene" y sus conjugados deberán entenderse como "incluyendo pero no limitado a". Asimismo, los términos "consiste de" y "consiste en" deberán entenderse como "incluyendo y limitado a".

5

Además, en el contexto de la presente invención, el término "distal" deberá interpretarse como una posición alejada de un técnico que instala el ensamble de conector en la placa de base de la caja de empalme, es decir una posición cercana a la caja de empalme pero alejada del técnico. De manera inversa, los términos "próximo" o "proximal" deberán entenderse como una posición cercana al técnico que instala el ensamble de conector, es decir una posición alejada de la caja de empalme.

15 Asimismo, deberá entenderse que pueden utilizarse otros materiales para los componentes del ensamble de conector de la presente invención de aquellos descritos en la presente memoria descriptiva sin que ello se separe del espíritu y alcance de la invención.

20

El lector apreciará que las características de la presente invención descritas como modalidades independientes o separadas, también pueden proporcionarse en combinación en una sola modalidad sin separarse del espíritu y alcance de la presente invención. De manera inversa, las características de la invención descritas o mostradas como una sola modalidad por cuestiones de brevedad y simplicidad, también pueden proporcionarse como modalidades independientes o separadas, las cuales deberán considerarse como incluidas dentro del

25

30 alcance de la presente divulgación.

Aunque la invención ha sido descrita y ejemplificada con la ayuda de imágenes ejemplares que muestran modalidades de la invención, se entenderá que modificaciones y variaciones de las mismas serán evidentes para un técnico en la materia. Por
5 consiguiente, se pretende que dichas modificaciones y variaciones estén comprendidas dentro del espíritu y alcance de la presente invención como se reclama en las reivindicaciones adjuntas.

10 **Lista de Referencias**

	1	ensamble de conector
	100	cuerpo principal
	101	primera sección de rosca externa
	102	sección de tuerca
15	103	segunda sección de rosca externa
	104	primera sección tubular interna
	105	ranuras o canales longitudinales
	106	sección cónica
	107	segunda sección tubular interna
20	108	rebaje circunferencial
	109	rebaje anular
	200	tuerca de fijación
	201	sección de rosca interna
	300	junta tórica (O-ring)
25	400	tuerca de cierre
	401	sección tubular
	402	sección de tuerca
	403	sección de rosca interna
	404	sección cónica
30	405	sección cilíndrica
	500	férula

	501	cuerpo o sección tubular central
	502	cuerpo o sección de extremo en pendiente
	503	barreno pasante
	600	tuerca de extensión
5	601	sección tubular externa
	602	sección de tuerca
	603	sección de rosca externa
	604	sección de rosca interna
	605	primera sección cónica
10	606	primera sección tubular interna
	607	segunda sección cónica
	608	segunda sección tubular interna
	700	inserto
	701	cuerpo tubular principal
15	702	segundo cuerpo tubular
	703	pluralidad de dedos flexibles y deformables elásticamente
	703a	porción de base del dedo
	703b	porción de agarre del dedo
20	703c	huecos
	703d	escalón
	704	resalte longitudinal
	705	resalte circunferencial
	706	cavidad circunferencial interior
25	800	sello de cable
	801	cuerpo tubular
	802	rebaje circunferencial externo
	803	rebaje circunferencial interno
	C	Cable de fibra óptica
30	d	distancia entre la placa de base y un extremo libre del cable fuera del ensamble de conector

P Placa de base

α ángulo de proyección radial de las porciones de
agarre 703b de los dedos 703 relativo a un eje
longitudinal del inserto

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un ensamble de conector (1) para cables de fibra óptica
5 (C), caracterizado porque comprende:

- un cuerpo principal (100);
- una tuerca de fijación (200) para fijar el cuerpo principal (100) a una placa base (P) de una caja de empalme de fibra óptica;

10 - una tuerca de extensión (600);

- una tuerca de cierre (400);
- un inserto (700) que comprende una pluralidad de dedos flexibles deformables elásticamente (703); y
- un sello de cable (800);

15 en donde el sello de cable (800) se monta de manera ajustada en un espacio interior hueco formado por la pluralidad de dedos flexibles (703) del inserto (700) formando así un sub-ensamble (700-800);

en donde el sub-ensamble (700-800) se introduce al menos
20 parcialmente dentro del cuerpo principal (100) de tal manera que los dedos (703) del inserto (700) sobresalen del cuerpo principal (100) cuando el inserto (700) es montado a tope dentro del cuerpo principal (100);

en donde la tuerca de extensión (600) se enrosca
25 parcialmente en el cuerpo principal (100) formando así un espacio interior hueco en el cual se recibe al menos parcialmente la pluralidad de dedos flexibles (703) hasta una posición en la cual por lo menos un extremo distal de la pluralidad de dedos flexibles (703) hace contacto con una
30 porción de la cavidad interior de la tuerca de extensión (600);

y

en donde un enroscado adicional de la tuerca de extensión (600) en el cuerpo principal (100) provoca una deformación radial hacia dentro de la pluralidad de dedos flexibles (703) y del sello (800) proporcionando así una primera zona de absorción de esfuerzos y sellado contra una superficie exterior del cable (C) instalado en el ensamble de conector (1).

2. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la tuerca de cierre (400) es enroscada en la tuerca de extensión (600) para cerrar el ensamble de conector (1).

3. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la tuerca de extensión (600) comprende:

- en una parte externa del mismo, una sección tubular (601), una sección de tuerca (602), y una sección de rosca (603), y
- en una parte interna del mismo, una sección de rosca (604), una primera sección cónica (605), una primera sección tubular (606), una segunda sección cónica (607), y una segunda sección tubular (608).

4. El ensamble de conector de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque comprende adicionalmente una férula (500) que tiene una sección tubular central (501), dos secciones en pendiente (502) adyacentes a cada extremo de la sección tubular central (501) y un barreno pasante (503), en donde la férula (500) se instala en un espacio interior hueco formado entre la tuerca de extensión (600) y la tuerca de cierre (400) para generar una

segunda zona de absorción de esfuerzos y sellado contra el cable (C).

5. El ensamble de conector de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el cuerpo principal (100) comprende:

- en una parte externa del mismo, una primera sección de rosca (101), una sección de tuerca (102), y una segunda sección de rosca (103), y

- en una parte interna del mismo, una primera sección tubular (104), una sección cónica (106), una segunda sección tubular (107), un rebaje circunferencial (108), y un rebaje anular (109) en una cara posterior de la sección de tuerca (102).

6. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado además porque comprende adicionalmente una junta tórica (300) para generar un sello entre la sección de tuerca (102) y una superficie frontal de la placa de base (P) cuando se aprieta la tuerca de fijación (200) en el cuerpo principal (100).

7. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado además porque la junta tórica (300) es recibida al menos parcialmente en el rebaje anular (109) del cuerpo principal (100) para generar el sello entre la sección de tuerca (102) y la placa de base (P).

8. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado además porque el cuerpo principal (100) comprende adicionalmente una pluralidad de

canales longitudinales (105) formados en una superficie de la primera sección tubular interna (104).

9. El ensamble de conector de conformidad con cualquiera
5 de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el inserto (700) comprende adicionalmente un cuerpo tubular principal (701) y un segundo cuerpo tubular (702) que tiene una cavidad circunferencial interior (706); en donde la pluralidad de dedos (703) se proyectan desde el segundo cuerpo
10 tubular (702); en donde cada dedo (703) comprende una porción de base (703a) y una porción de agarre (703b), y las porciones de agarre (703b) de los dedos flexibles (703) están formadas proyectándose radialmente hacia dentro en un ángulo (α) de tal manera que las porciones de agarre (703b) adyacentes entran en
15 contacto entre sí cuando son deformadas radialmente hacia dentro debido al apriete de la tuerca de extensión (600) en el cuerpo principal (100).

10. El ensamble de conector de conformidad con la
20 reivindicación 9, caracterizado además porque el inserto (700) comprende adicionalmente una pluralidad de resaltes longitudinales (704) formados en una superficie del cuerpo tubular principal (701).

25 11. El ensamble de conector de conformidad con las reivindicaciones 8 y 10, caracterizado además porque los resaltes longitudinales (704) del inserto (700) son recibidos en los canales longitudinales (105) del cuerpo principal (100) para guiar la inserción y evitar al menos parcialmente el giro
30 del inserto (700) con respecto al cuerpo principal (100).

12. El ensamble de conector de conformidad con la

reivindicación 9, caracterizado además porque el inserto (700) comprende adicionalmente una pluralidad de resaltes circunferenciales (705) separados entre sí, los cuales están formados en una superficie del cuerpo principal tubular (701) para reforzar el cuerpo principal tubular (701).

13. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado además porque la pluralidad de dedos flexibles (703) están separados por huecos (703c).

10

14. El ensamble de conector de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque por lo menos uno del cuerpo principal (100), la tuerca de fijación (200), la tuerca de cierre (400) y la tuerca de extensión (600) está hecho de metal.

15

15. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado además porque el metal se selecciona del grupo que consiste en: acero; bronce; latón, en particular latón chapado de estaño; y aluminio.

20

16. El ensamble de conector de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado además porque por lo menos uno del cuerpo principal (100), la tuerca de fijación (200), la tuerca de cierre (400), la tuerca de extensión (600), y el inserto (700) está hecho de un material plástico.

25

17. El ensamble de conector de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado además porque el material plástico está hecho a partir de, o comprende, nylon.

30

18. El ensamble de conector de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque por lo menos uno de la junta tórica (300), la férula
5 (500), y el sello de cable (800) está hecho de un material a base de caucho, en particular buna-N, o de un material a base de silicona.

19. Un método para formar un ensamble de conector (1) en
10 una placa de base (P) de una caja de empalme de fibra óptica, caracterizado porque comprende los pasos de:

- a) proporcionar un cuerpo principal (100);
- b) proporcionar una tuerca de fijación (200);
- c) fijar el cuerpo principal (100) en una abertura de la
15 placa de base (P) con ayuda de la tuerca de fijación (200);
- d) proporcionar una tuerca de cierre (400);
- e) proporcionar una tuerca de extensión (600);
- f) proporcionar un inserto (700) que comprende una pluralidad de dedos flexibles deformables elásticamente (703);
- 20 g) proporcionar un sello de cable (800);
- h) montar el sello de cable (800) en un espacio interior hueco formado por la pluralidad de dedos flexibles (703) del inserto (700) formando así un sub-ensamble (700-800);
- i) colocar en secuencia desde un extremo distal en
25 dirección hacia el extremo proximal del cable de fibra óptica (C) la tuerca de cierre (400), la tuerca de extensión (600) y el sub-ensamble (700-800);
- j) pasar el extremo distal del cable (C) a través del cuerpo principal (100) hasta una posición donde una porción
30 sustancial del extremo distal del cable (C) sobresale de la placa de base (P) y del cuerpo principal (100);

k) introducir el sub-ensamble (700-800) en el cuerpo principal (100) hasta una posición donde la pluralidad de dedos (703) están adyacentes y sobresalen del cuerpo principal (100);

l) enroscar la tuerca de extensión (600) en el cuerpo principal (100) hasta una posición en la cual se provoca una deformación radial hacia dentro de la pluralidad de dedos flexibles (703) y del sello (800) produciendo así una primera zona de absorción de esfuerzos y sellado contra una superficie exterior del cable (C);

m) enroscar la tuerca de cierre (400) en la tuerca de extensión (600) para cerrar el ensamble de conector (1).

20. El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado además porque comprende adicionalmente, antes del paso (c), colocar una junta tórica (300) entre el cuerpo principal (100) y una superficie frontal de la placa de base (P) para generar un sellado entre éstas.

21. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 20, caracterizado además porque comprende adicionalmente, después del paso (d) y antes del paso (e), proporcionar una férula (500) elásticamente deformable.

22. El método de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado además porque comprende adicionalmente, en el paso (i), colocar la férula (500) entre la tuerca de cierre (400) y la tuerca de extensión (600).

23. El método de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado además porque comprende adicionalmente, antes del paso (m), introducir parcialmente la férula (500) en la tuerca de extensión (600).

24. El método de conformidad con la reivindicación 23, caracterizado además porque comprende adicionalmente enroscar la tuerca de cierre (400) en la tuerca de extensión (600) de tal manera que la férula (500) es acomodada dentro de un espacio interior hueco formado al menos parcialmente por la tuerca de cierre (400) y la tuerca de extensión (600); en donde la férula (500) es deformada elásticamente en dicho espacio interior produciendo así una segunda zona de absorción de esfuerzos y sellado contra el cable de fibra óptica (C).

25. El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado además porque comprende adicionalmente provocar un enroscado adicional de la tuerca de cierre (400) en la tuerca de extensión (600) hasta una posición en la cual la férula (500) es deformada de tal manera que sobresale parcialmente de la tuerca de cierre (400) asegurando así un sellado hermético.

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

Se proporciona un ensamble de conector para cable de fibra óptica el cual se puede montar en una caja de empalme de fibra óptica, y el cual es particularmente útil para absorber esfuerzos internos generados sobre el cable de fibra óptica así como para producir simultáneamente un sellado mejorado entre el ensamble de conector y dicho cable. El ensamble de conector comprende un cuerpo principal y una tuerca de fijación por medio de la cual se instala dicho cuerpo principal en una placa de base de la caja de empalme. Opcionalmente, el ensamble de conector también comprende una junta tórica montada entre el cuerpo principal y la placa de base. El ensamble de conector comprende además un sub-ensamble formado por un inserto y un sello; una tuerca de extensión la cual está diseñada para provocar una deformación en el sub-ensamble y proporcionar así una primera zona de absorción de esfuerzos y sellado; una tuerca de cierre; y una férula; en donde la férula se instala entre, y es deformada por, el cuerpo principal y la tuerca de cierre de manera que se produce una segunda zona de sellado y absorción de esfuerzos. La invención también concierne un método para formar el ensamble de conector en una placa de base de una caja de empalme de fibra óptica.

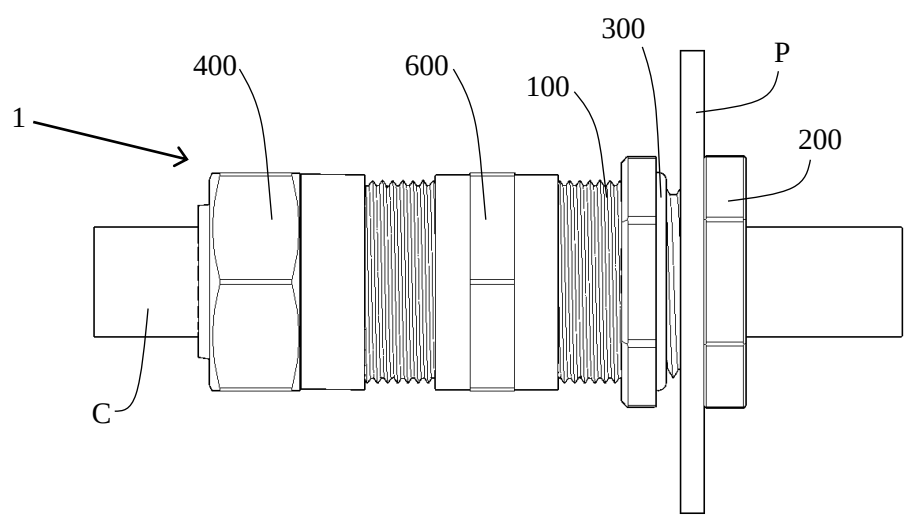


FIG. 1

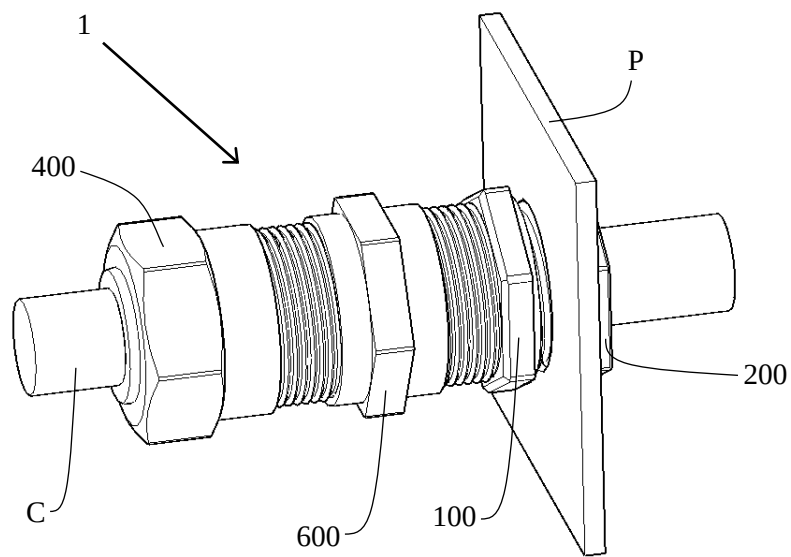


FIG. 2

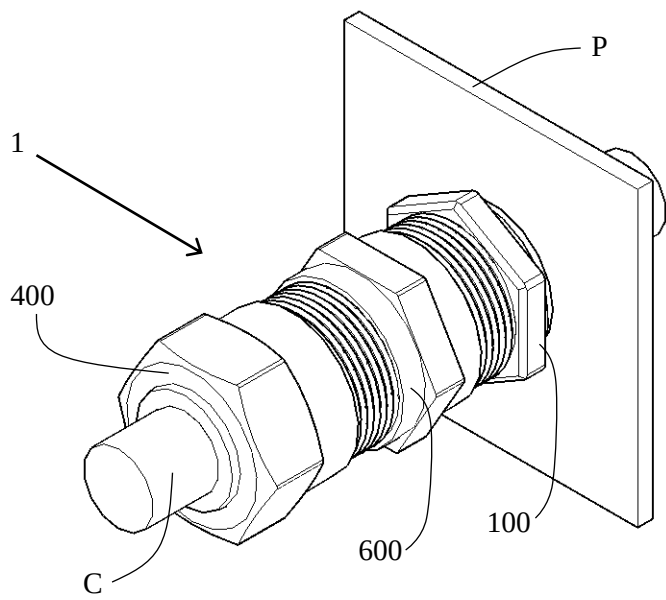


FIG. 3

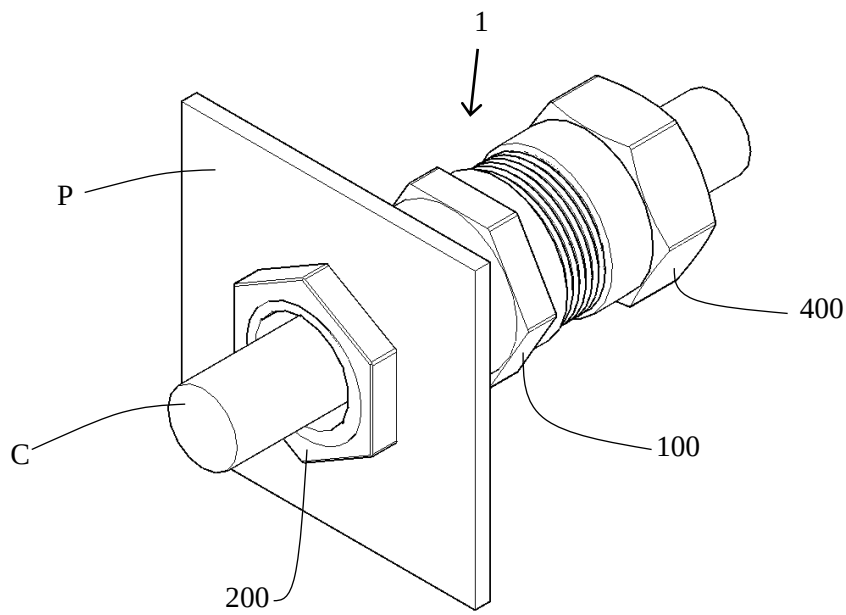


FIG. 4

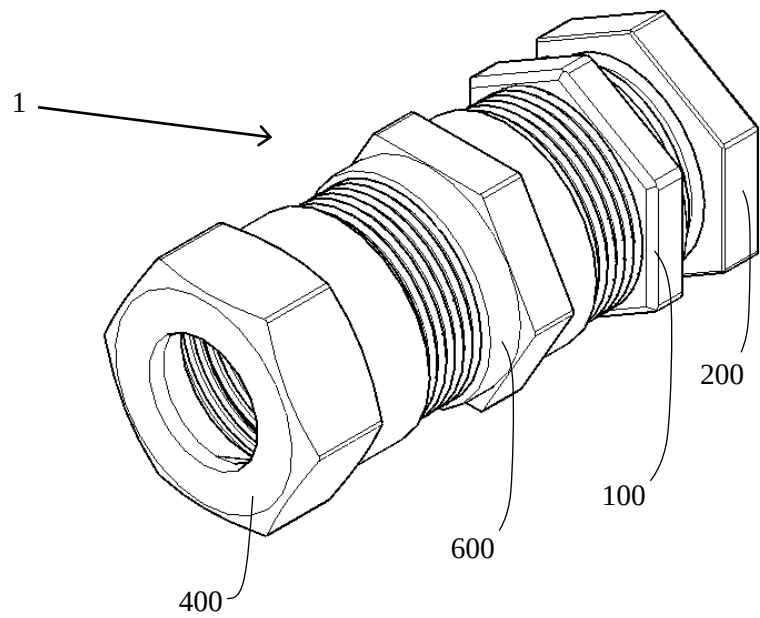


FIG. 5

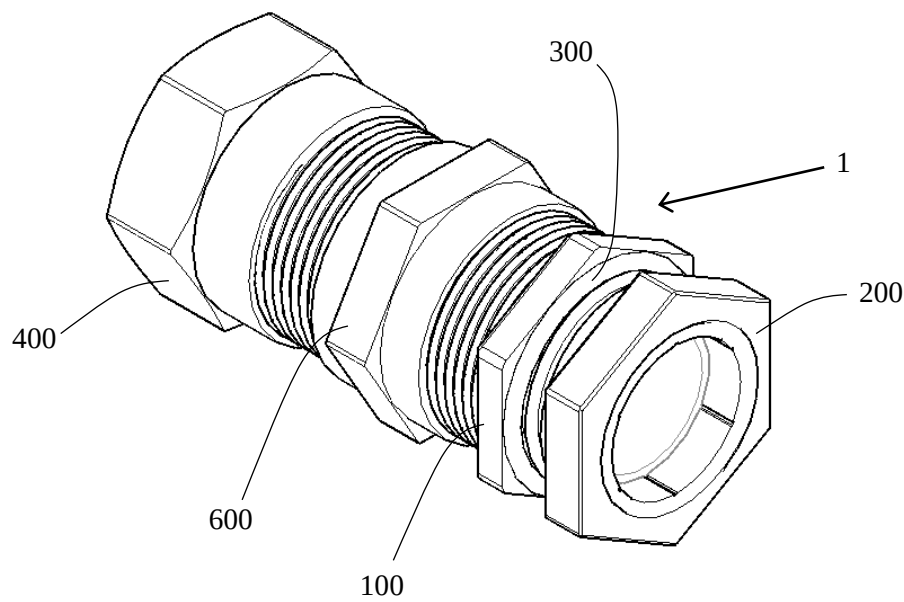


FIG. 6

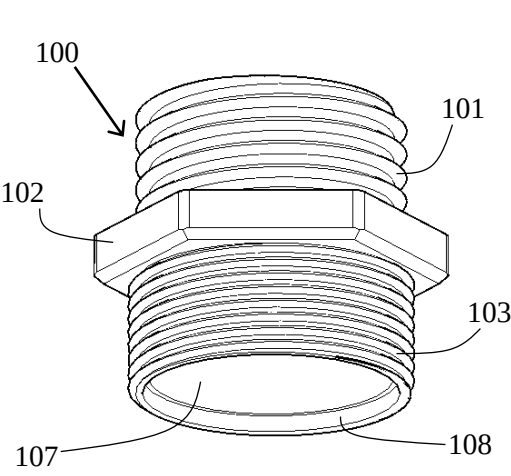


FIG. 7

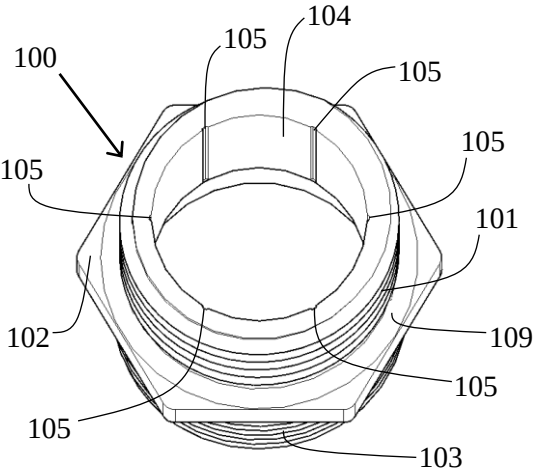


FIG. 8

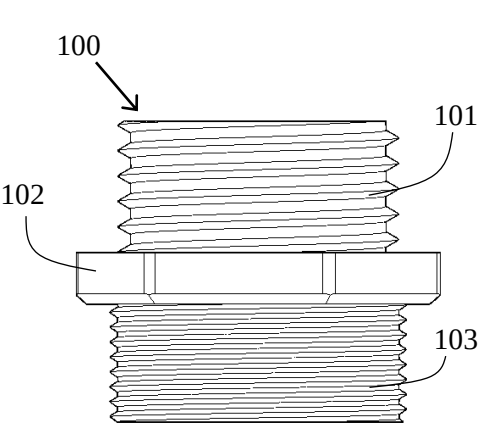


FIG. 9

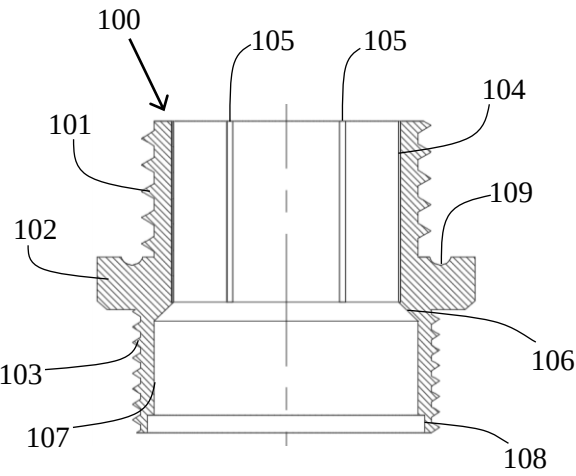


FIG. 10

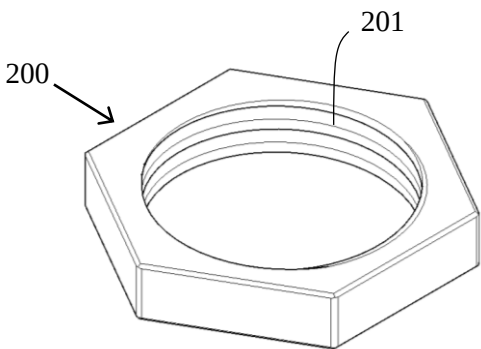


FIG. 11

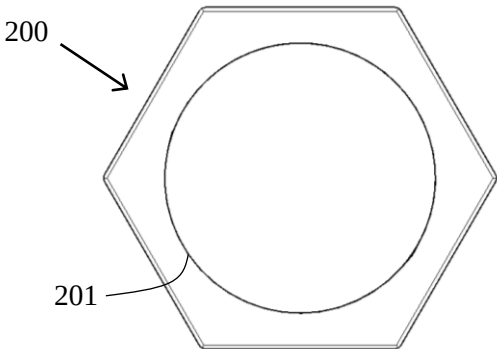


FIG. 12



FIG. 13

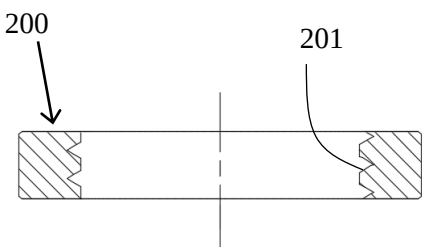


FIG. 14

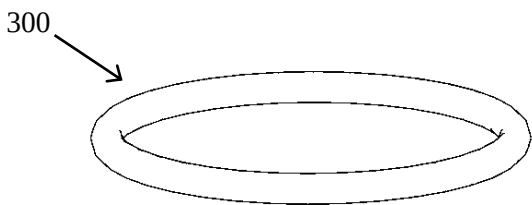


FIG. 15

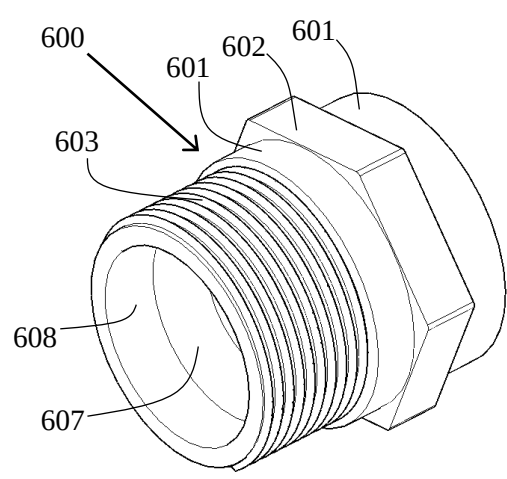


FIG. 16

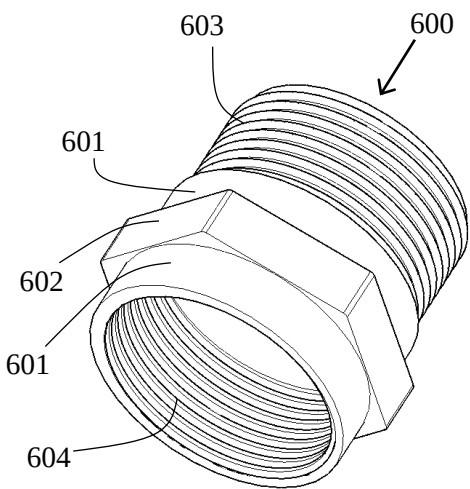


FIG. 17

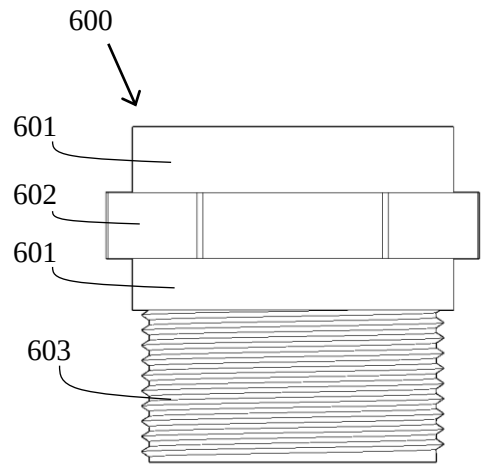


FIG. 18

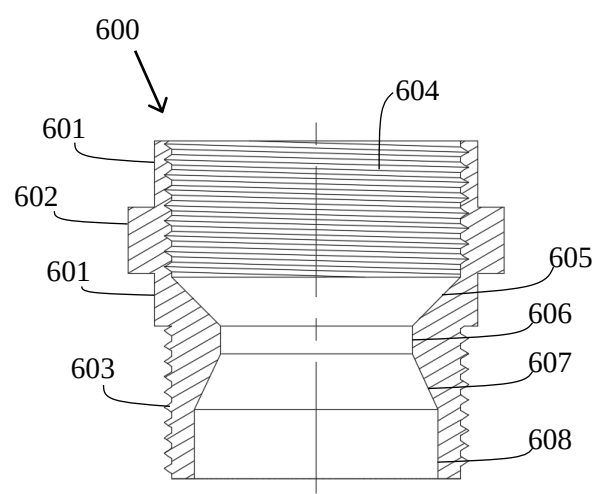


FIG. 19

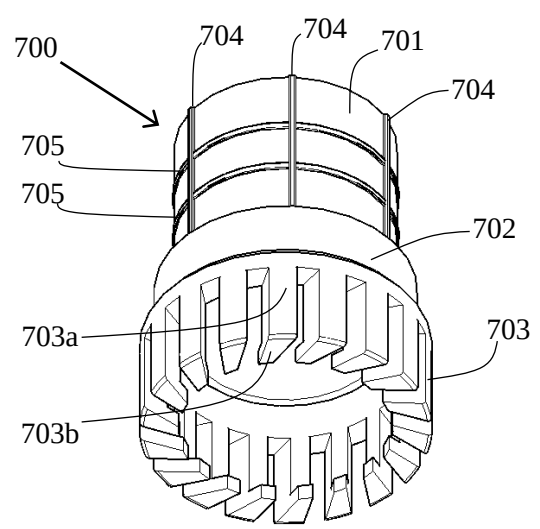


FIG. 20

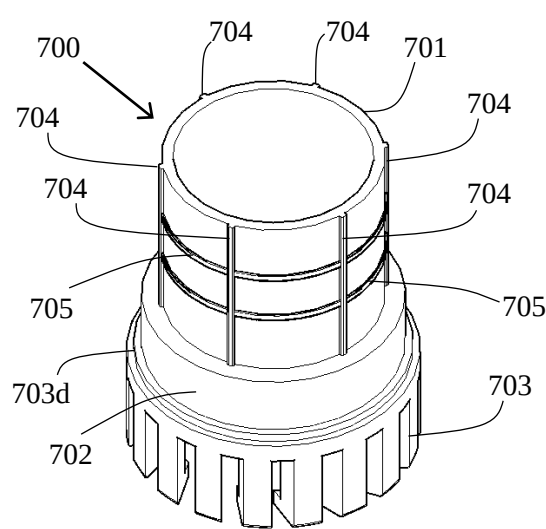


FIG. 21

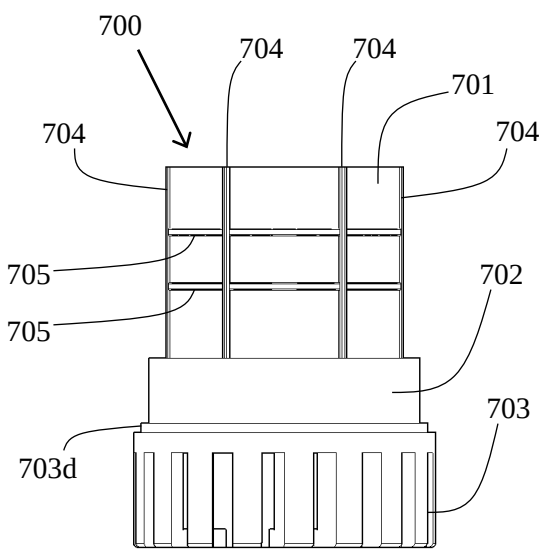


FIG. 22

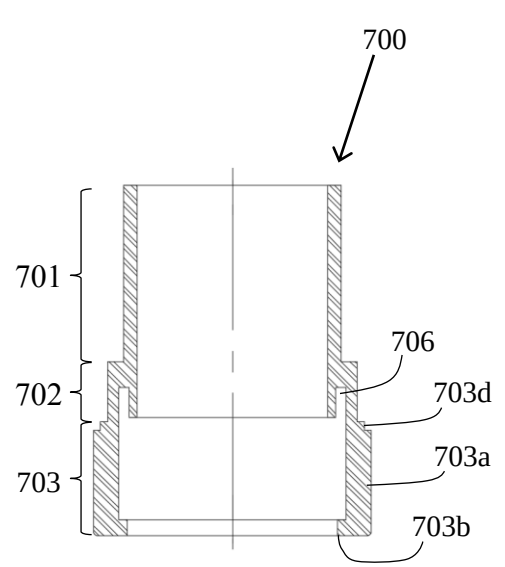


FIG. 23

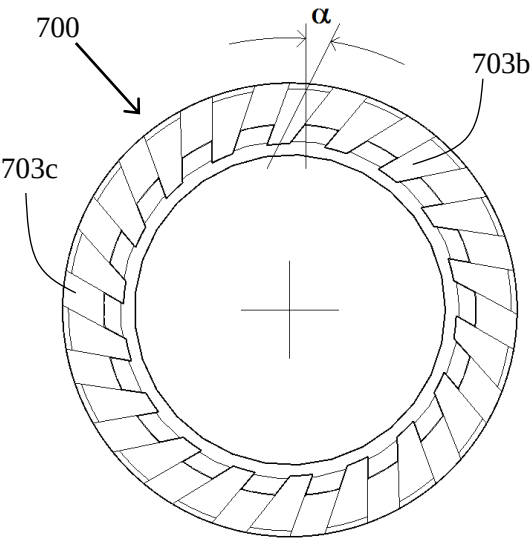


FIG. 24

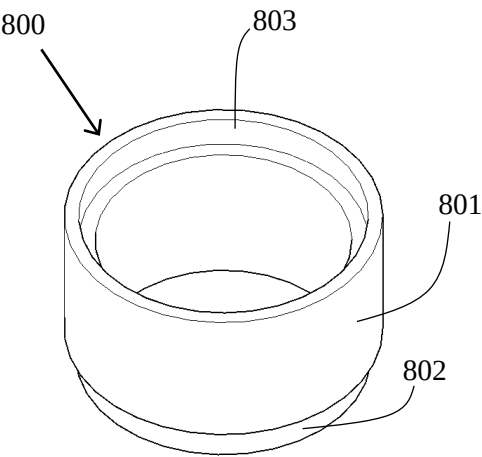


FIG. 25

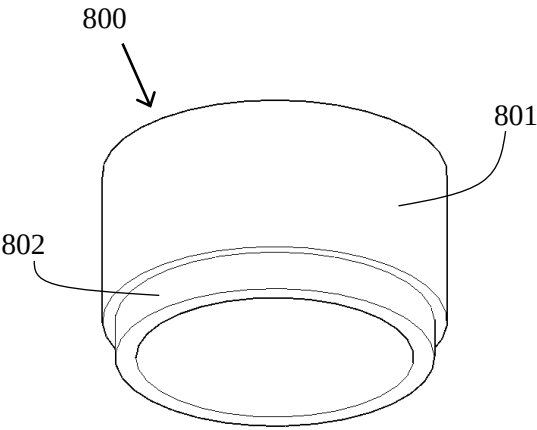


FIG. 26

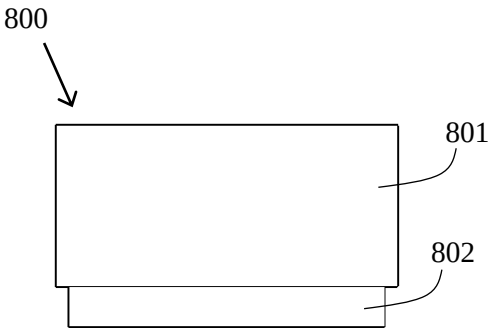


FIG. 27

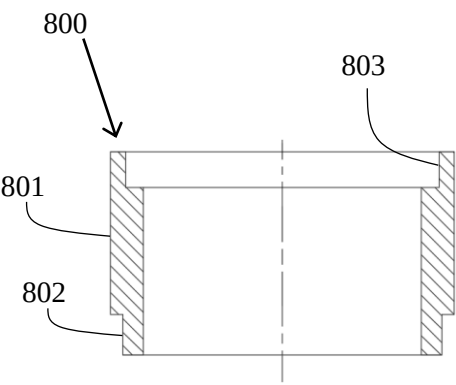


FIG. 28

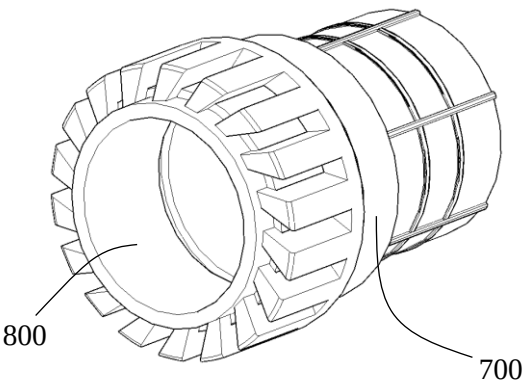


FIG. 29

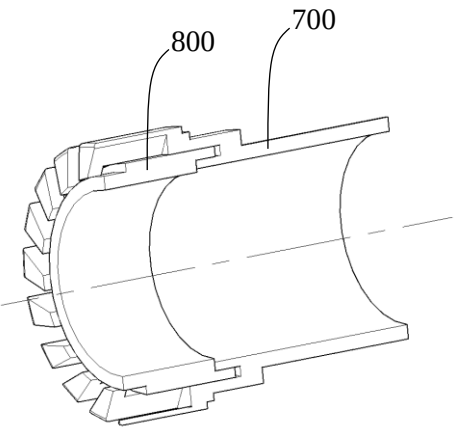


FIG. 30

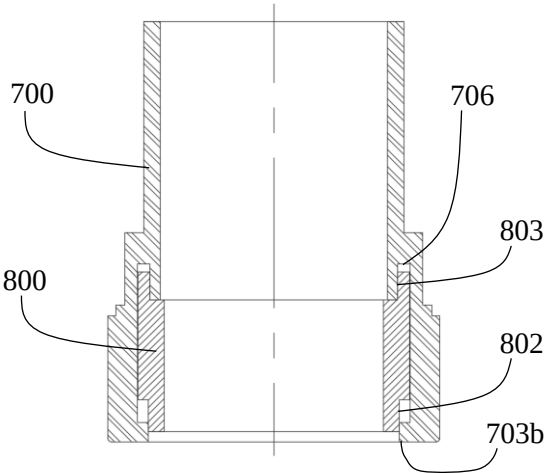


FIG. 31

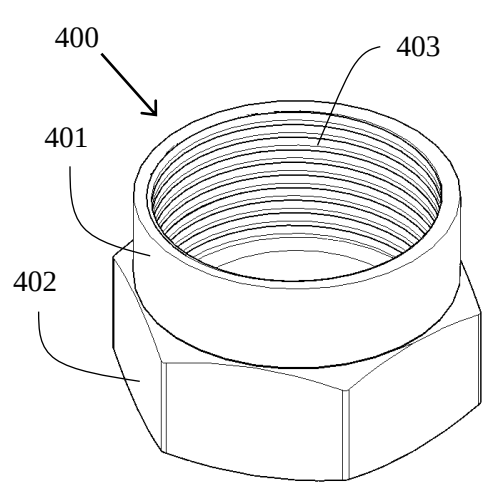


FIG. 32

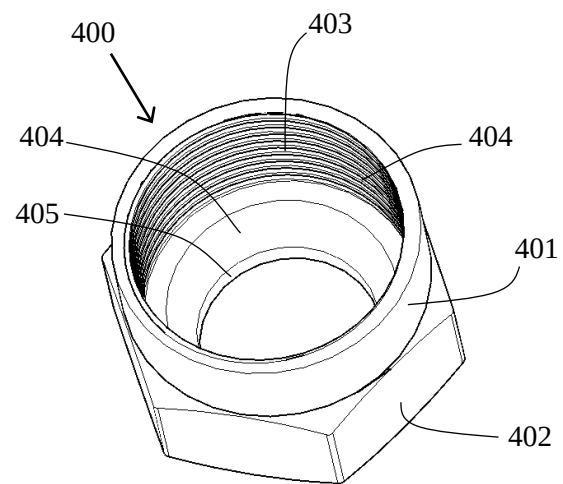


FIG. 33

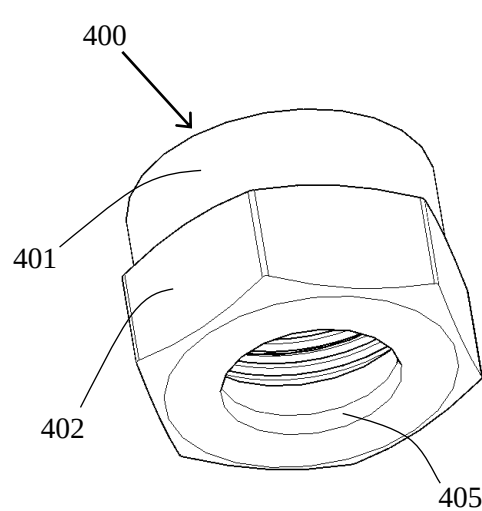


FIG. 34

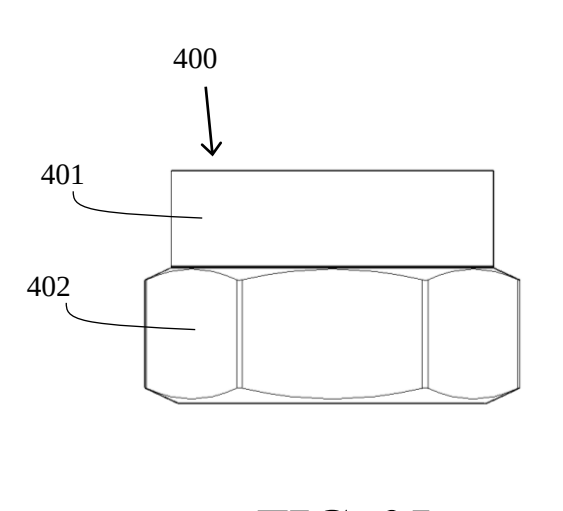


FIG. 35

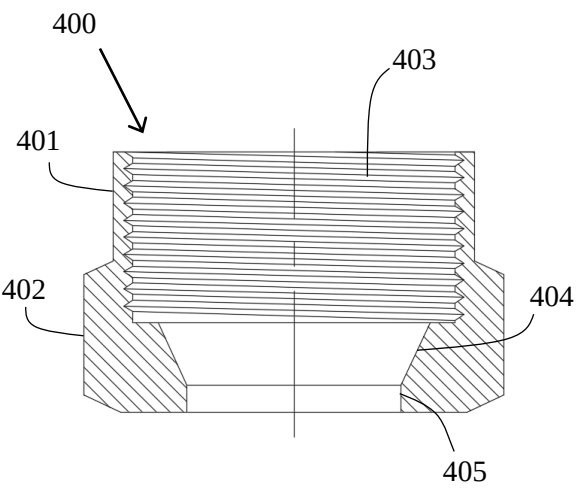


FIG. 36

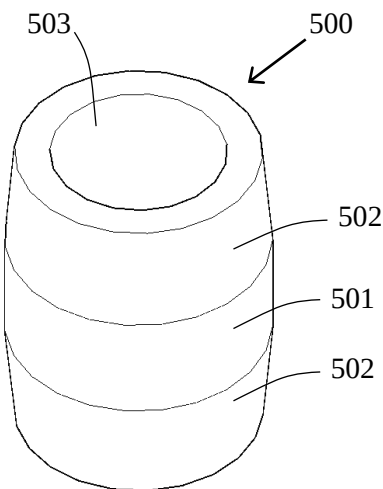


FIG. 37

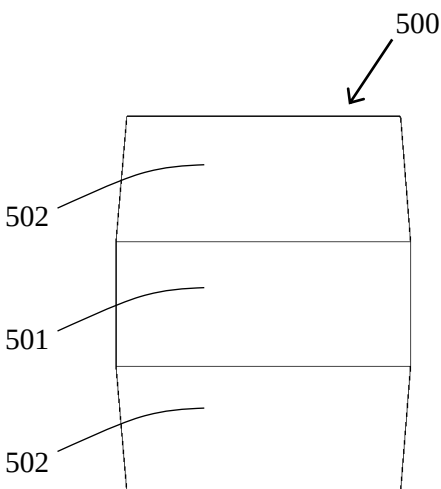


FIG. 38

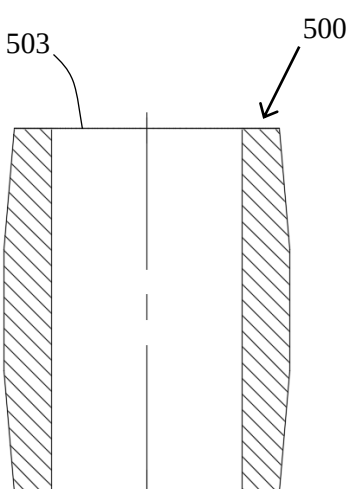


FIG. 39

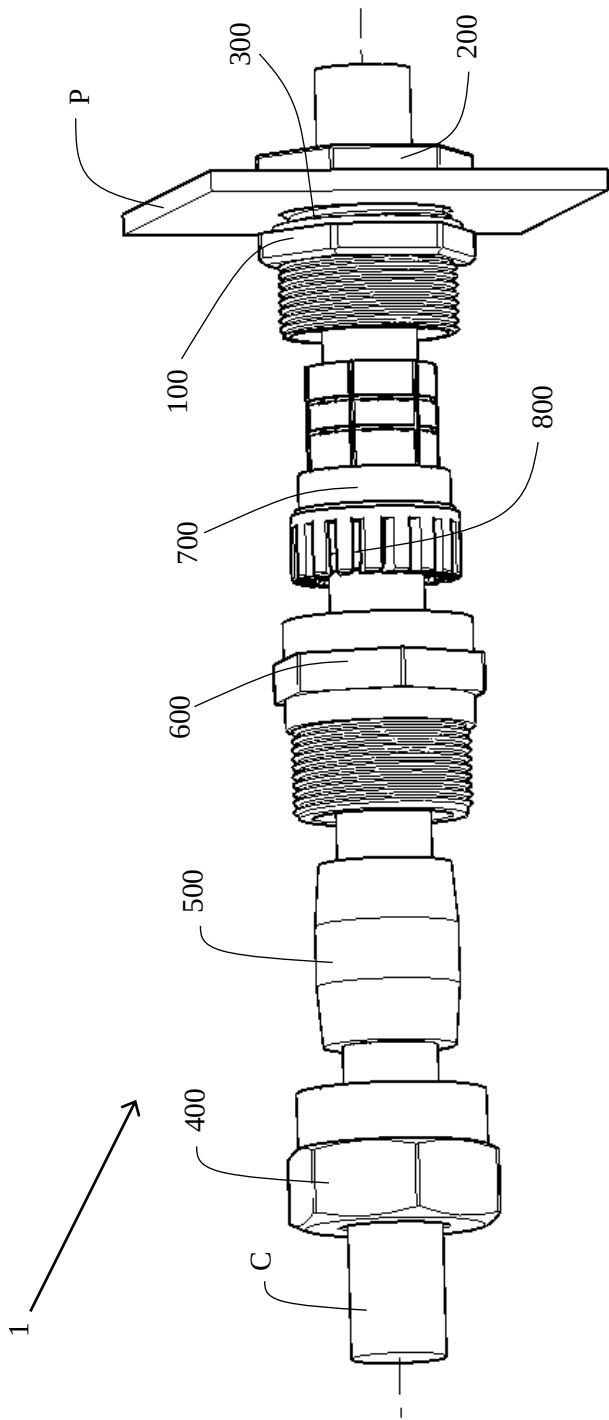


FIG. 40

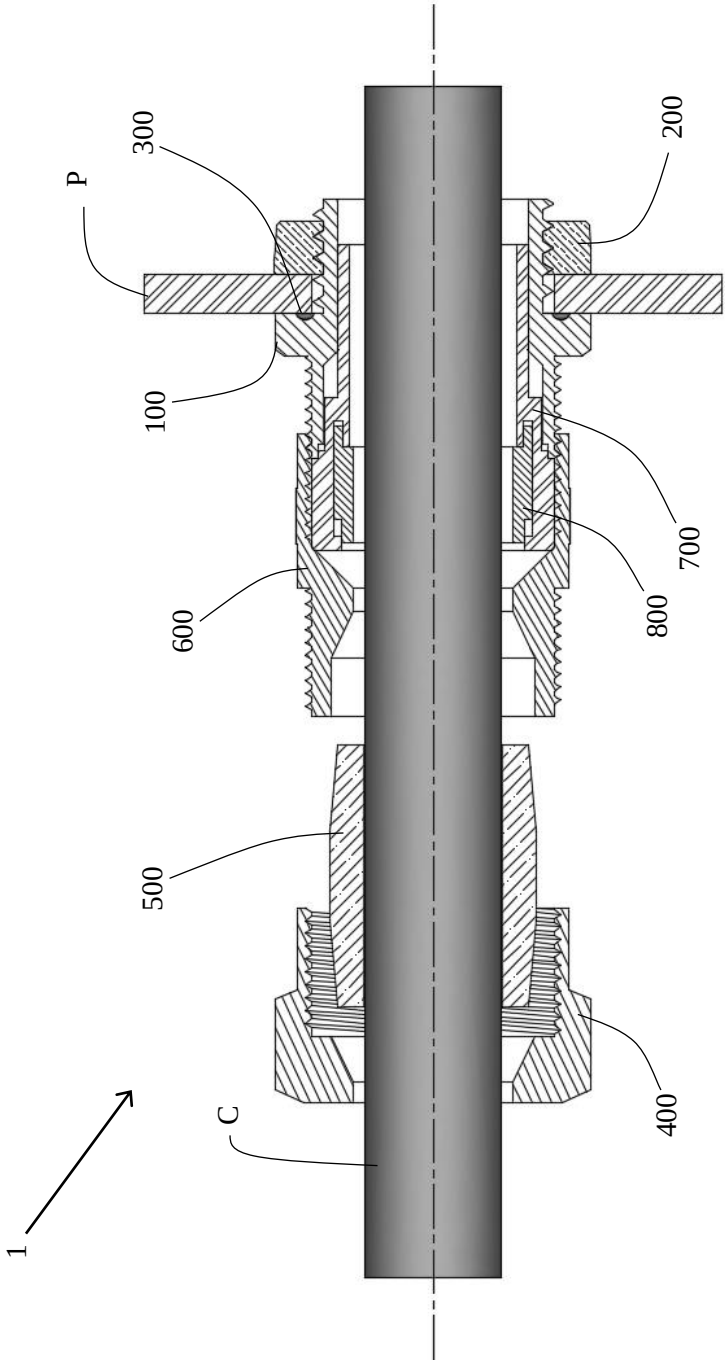


FIG. 41

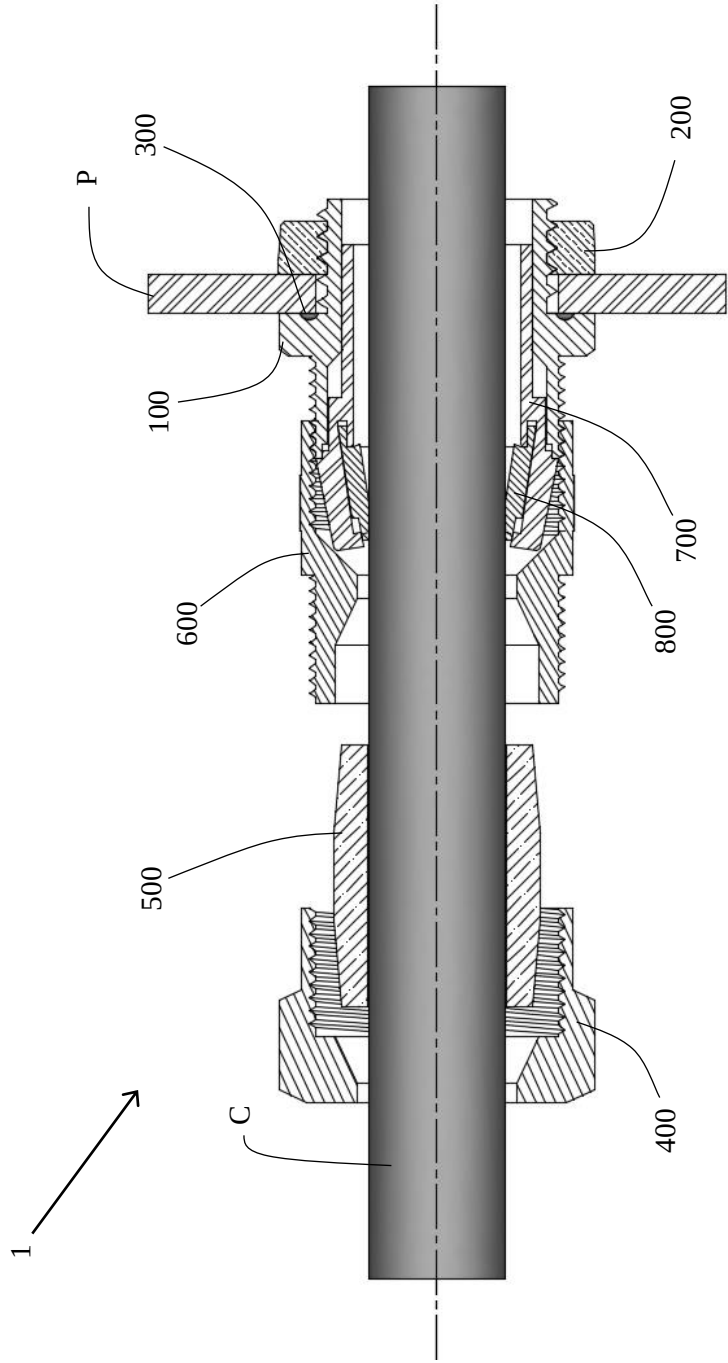


FIG. 42

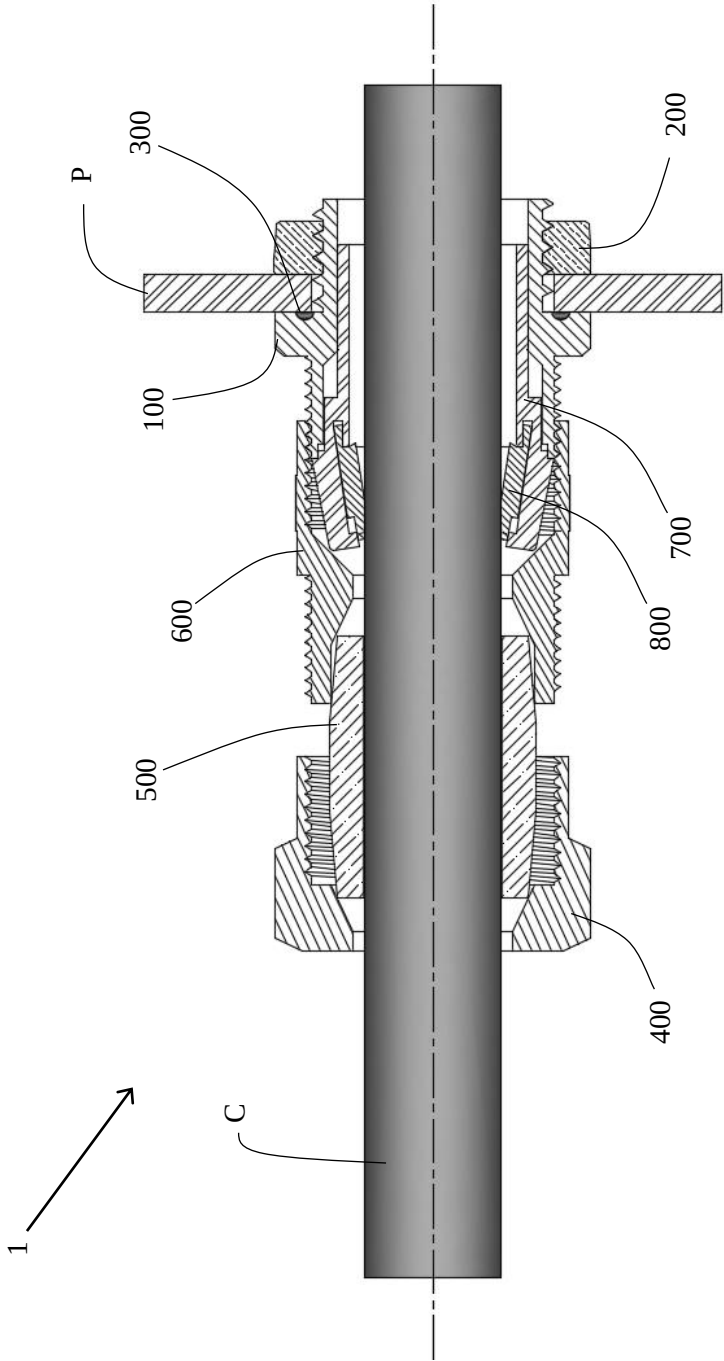


FIG. 43

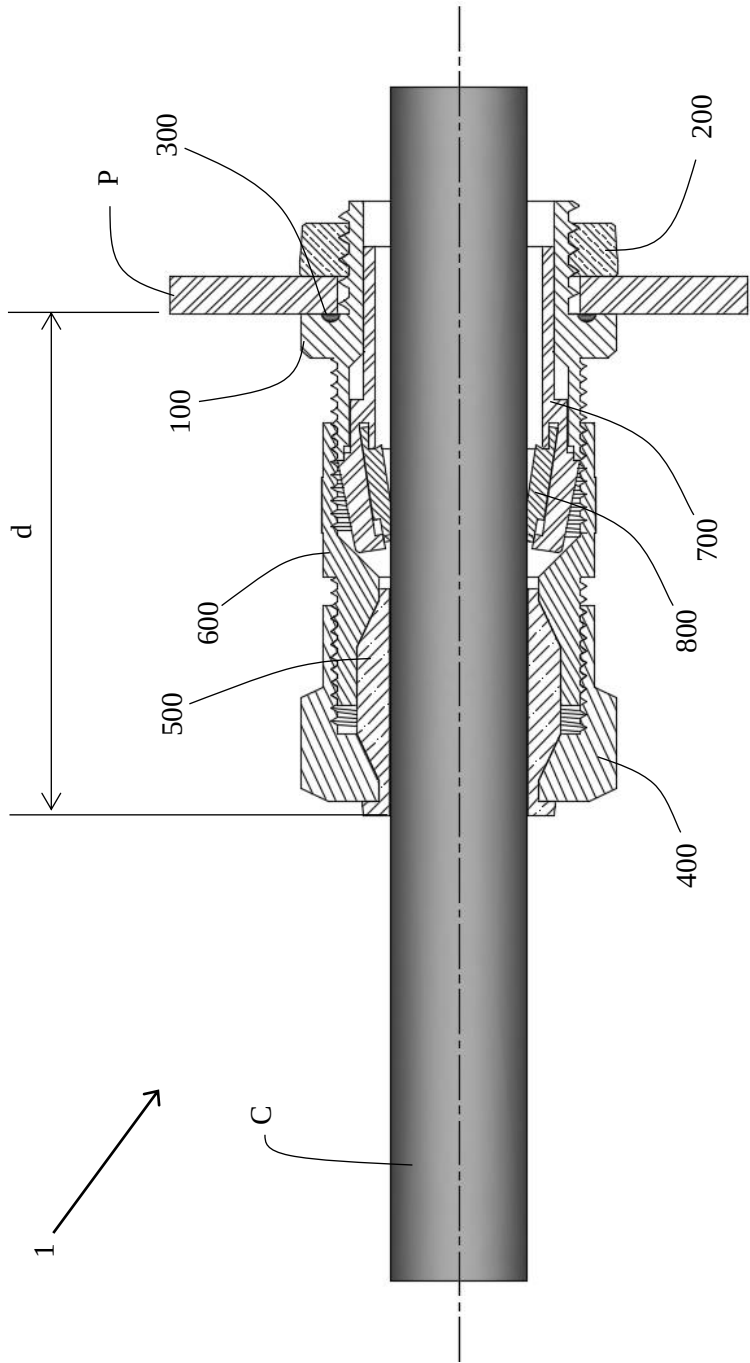


FIG. 44