(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 325 153**

(51) Int. Cl.:
H01R 9/05 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **03728828 .9**
(96) Fecha de presentación : **08.05.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1504497**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2005**

(54) Título: **Conector de cable coaxial sellado y procedimiento relacionado.**

(30) Prioridad: **08.05.2002 US 142274**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.08.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.08.2009

(73) Titular/es: **Corning Gilbert Inc.**
5310 W. Camelback
Glendale, Arizona 85301-7597, US

(72) Inventor/es: **Burris, Donald A.;**
Durst, Herman P.;
Kearsey, David M.;
Lutz, William B.;
Sundvold, Steven E. y
Wood, Kenneth S.

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Conector de cable coaxial sellado y procedimiento relacionado.

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a conectores para acoplar cables a terminales, o entre sí, etc., y a procedimientos para ensamblar y usar los mismos. Más específicamente, la invención se refiere a conectores para cables coaxiales y a procedimientos relacionados, en los que el conector puede proporcionar una función de sellado ecológico.

Descripción de la técnica relacionada

Existen muchas aplicaciones en las que es ventajoso conectar un cable coaxial a un terminal, a otro cable coaxial, y similares. Los conectores F de cables coaxiales, por ejemplo, se usan a menudo para terminar cables coaxiales, tales como un cable de bajada en un sistema de televisión por cable. Los cables coaxiales de este tipo normalmente incluyen un conductor central o interno rodeado por un dieléctrico o núcleo, rodeado a su vez por un conductor externo o trenzado, que a su vez está rodeado por un aislante externo denominado forro. El conector F se fija sobre el extremo preparado del cable coaxial forrado, permitiendo que el extremo del cable coaxial se conecte de manera roscada con un bloque de terminales roscado.

Un problema de los diseños anteriores de cable coaxial, particularmente en aplicaciones al aire libre, ha supuesto la infiltración no deseada de humedad en el conector y en el interior del cable. Esto puede afectar al rendimiento, por ejemplo, conduciendo a corrosión, afectando a las características eléctricas dentro del cable, aumentando la resistencia de contacto, reduciendo la intensidad de la señal, produciendo una pérdida de RF excesiva desde el conector, etc. Los expertos en la técnica han realizado diversos esfuerzos para formar una junta entre el conector y el forro del cable coaxial para impedir una entrada de humedad de este tipo. Se conocen conectores en la industria de la televisión por cable en los que se incluyen compuestos de sellado y/o juntas tóricas especiales en un esfuerzo por formar juntas estancas.

Se conocen, por ejemplo, conectores F de tipo engarzado, en los que se incluye un manguito de engarce como parte del cuerpo de conector. Se usa una herramienta engarzadora radial especial, que normalmente tiene mordazas que forman un hexágono, para engarzar radialmente el manguito de engarce alrededor del forro externo del cable coaxial para fijar tal conector F de tipo engarzado sobre el extremo preparado del cable coaxial. Se dan a conocer ejemplos de conectores de engarce de este tipo en la patente estadounidense n.º 4,400,050 de Hayward, transferida a Gilbert Engineering Co., Inc.; y la patente estadounidense n.º 4,990,106 de Szegda. La patente estadounidense n.º 4,755,152 de Elliot *et al*. da a conocer un conector de engarce que incorpora un gel u otro material de sellado que puede moverse dentro de una cavidad del conector para formar una junta entre el forro del cable coaxial y el interior del conector F.

Se conoce ademas otra forma del conector F en la que se usa un manguito de compresión anular para fijar el conector F sobre el extremo preparado del cable. En lugar de engarzar un manguito de engarce radialmente hacia el forro del cable coaxial, estos conectores F emplean un manguito de compresión anular de plástico que está unido inicialmente al conector F, pero que se separa del mismo antes de la instalación del conector F. El manguito de compresión incluye una perforación interna para permitir que el extremo del cable coaxial pase a través de un manguito de compresión de este tipo antes de la instalación del conector F. El propio conector F se inserta entonces sobre el extremo preparado del cable coaxial. A continuación, el manguito de compresión se comprime axialmente a lo largo del eje longitudinal del conector en el interior del cuerpo del conector, comprimiendo simultáneamente el forro del cable coaxial entre el manguito de compresión y el borne tubular del conector. Se muestra un ejemplo de un conector F de manguito de compresión de este tipo en la patente estadounidense n.º 4,834,675 de Samchisen, que da a conocer un conector F de tipo de manguito de compresión conocido en la industria como “SNAP-N-SEAL”, disponible comercialmente de LRC (Thomas & Betts). Varios fabricantes de herramientas comerciales proporcionan herramientas de compresión para comprimir axialmente el manguito de compresión en tales conectores. La división CablePrep de Ben Hughes Communication Products Company de Chester, Connecticut, por ejemplo, vende una herramienta de compresión manual con la designación comercial “TERMINX”.

El conector de compresión “SNAP-N-SEAL” mencionado anteriormente requiere una manipulación sustancial mediante un instalador. El instalador debe separar el manguito de compresión anular del conector, deslizar el manguito de compresión sobre el extremo del cable coaxial, luego instalar el conector y finalmente comprimir el manguito de compresión en el interior del cuerpo del conector. Durante el ensamblaje, el manguito de compresión puede llegar a perderse fácilmente debido a su tamaño normalmente pequeño y porque debe separarse de un cuello de montaje. Además, estos conectores “SNAP-NSEAL” son significativamente más caros que los conectores de tipo engarzado convencionales.

Se da a conocer aún otro conector F del tipo de compresión radial en la patente estadounidense n.º 5,470,257 de Szegda y se considera como la técnica anterior más próxima. Un elemento de bloqueo tubular sobresale axialmente

hacia el extremo trasero abierto del manguito o anillo externo. El elemento de bloqueo tubular puede desplazarse axialmente dentro del anillo externo entre una posición abierta para alojar la inserción del borne tubular en el extremo preparado del cable coaxial, y una posición cerrada que fija el extremo del cable dentro del conector F. Una junta tórica está montada sobre el extremo trasero del elemento de bloqueo tubular para sellar la conexión entre el elemento de bloqueo tubular y el anillo externo a medida que se comprime axialmente el elemento de bloqueo tubular. Estos conectores se han vendido en el pasado con la designación "CMP" por PPC Industries. La junta tórica prevista sobre el elemento de bloqueo tubular queda expuesta y desprotegida antes de la compresión axial del conector F.

Se conoce generalmente en el campo de los cables coaxiales que los anillos o manguitos dentro de un conector de cable coaxial pueden comprimirse hacia dentro contra la superficie externa de un cable coaxial para fijar un conector de cable coaxial a los mismos. Por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 4,575,274 de Hayward y transferida a Gilbert Engineering Company Inc., se da a conocer un conjunto de conector para un sistema de transmisión de señales en el que una parte de cuerpo se engancha de manera roscada a un parte de tuerca. La parte de tuerca incluye una perforación interna en la que se dispone una férula, teniendo la férula una perforación interna a través de la que se hace pasar el conductor externo de un cable coaxial. A medida que se enrosca la parte de tuerca sobre la parte de cuerpo, la férula hace de cuña hacia dentro para estrechar el diámetro interno de la férula, apretando de ese modo la férula alrededor de la superficie externa del cable. En algunas situaciones, el conector mostrado en la patente 4,575,274 de Hayward no puede instalarse rápidamente, como mediante una herramienta de compresión o engarce sencilla. En su lugar, las roscas coincidentes de un conector de este tipo deben generalmente apretarse, por ejemplo, usando un par de llaves de tuercas.

Los conectores de cable coaxial conocidos requieren normalmente varios componentes para fijar el cable al terminal, empalmarlos, etc., e intentan hacerlo de manera que se obtenga una junta ecológica adecuada. La necesidad de estos diversos componentes da como resultado un coste relativo añadido de los propios componentes, así como los costes asociados con el mantenimiento de inventarios de piezas, esfuerzo y tiempo de ensamblaje, esfuerzo y tiempo de instalación, etc.

Objetos de la invención

Por consiguiente, un objeto de esta invención es proporcionar un conector y un procedimiento relacionado en los que se proporciona una junta ecológica adecuada para limitar o impedir la entrada de humedad en el interior del cable.

Otro objeto de la invención es proporcionar un conector y un procedimiento que puedan realizarse y usarse de manera económica.

Se expondrán objetos y ventajas adicionales de la invención en la siguiente descripción, y en parte resultarán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención. Los objetos y ventajas de la invención pueden realizarse y obtenerse por medio de las instrumentalidades y combinaciones señaladas en las reivindicaciones adjuntas.

Sumario de la invención

Para lograr los objetos anteriores, y según los fines de la invención tal como se realiza y describe ampliamente en este documento, se proporciona un conector para acoplar un extremo de un cable coaxial a un terminal según la invención. El conector de la invención puede ser adecuado para su uso con, por ejemplo, un cable coaxial que comprende un conductor interno, un dieléctrico que rodea el conductor interno, un conductor externo que rodea el dieléctrico, y un forro que rodea el conductor externo.

Según la invención, se proporciona un conector para establecer juntas proximales y distales con el terminal y el cable coaxial, respectivamente. El conector es especialmente útil con un cable coaxial que comprende un conductor interno, un dieléctrico que rodea el conductor interno, un conductor externo que rodea el dieléctrico, y un forro que rodea el conductor externo. El conector comprende un acoplador que comprende una parte externa que proporciona un orificio de recepción para el acoplamiento al terminal. El acoplador comprende además un anillo anular que se extiende radialmente hacia dentro desde la parte externa para proporcionar una abertura de anillo que tiene un diámetro de abertura. El conector comprende además un elemento de cuerpo que comprende una parte de superficie interna. El conector comprende además un borne que tiene un extremo distal de borne y un extremo proximal de borne, estando dimensionado el extremo distal de borne para su inserción entre el dieléctrico y el conductor externo. El borne comprende una brida de borne que se extiende radialmente, y un vástago de borne que se extiende desde la brida de borne. El vástago de borne forma un canal de borne de diámetro suficiente como para alojar el conductor interno y el dieléctrico. El vástago de borne es de longitud suficiente como para extenderse desde el anillo anular hasta la parte de superficie interna.

Según la invención, el borne puede moverse entre una posición de inserción del cable y una posición con el cable instalado. En la posición de inserción del cable, el extremo distal de borne está suficientemente separado de la parte de superficie interna para insertar el cable coaxial en el elemento de cuerpo. En la posición con el cable instalado, el vástago de borne se inserta en el elemento de cuerpo para formar una cámara anular entre el vástago de borne y la parte de superficie interna. La cámara anular es lo suficientemente estrecha para comprimir el conductor externo y el forro con el vástago de borne y la parte de superficie interna para establecer una junta distal.

Preferiblemente, el acoplador y el borne comprenden cada uno, y más preferiblemente están constituidos por un material conductor, metálico. El latón o el latón plateado es un material conductor, metálico adecuado para el acoplador y el borne, aunque el acoplador y el borne pueden ser de materiales iguales o diferentes. El elemento de cuerpo comprende preferiblemente, y más preferiblemente está constituido por, un material plástico.

El elemento de cuerpo comprende preferiblemente una sección proximal de cuerpo, una sección distal de cuerpo y un saliente anular que conecta solidariamente la sección proximal de cuerpo y la sección distal de cuerpo entre sí. En esta variación, la sección proximal de cuerpo y la sección distal de cuerpo son cada una preferiblemente cilíndrica.

En otra variante preferida de la invención, el elemento de cuerpo comprende además un extremo proximal de cuerpo y un extremo distal de cuerpo, estando el extremo proximal de cuerpo a mayor proximidad del acoplador que el extremo distal de cuerpo. La parte de superficie interna comprende una zona de sección decreciente cuya sección decrece radialmente hacia dentro en un sentido desde el extremo proximal de cuerpo hacia el extremo distal de cuerpo. El vástago de borne es preferiblemente de longitud suficiente como para extenderse desde el extremo proximal de cuerpo hacia la zona de sección decreciente.

El vástago de borne de la invención también puede tener al menos un diente, y preferiblemente una pluralidad de dientes. Preferiblemente, el borne es concéntrico con el acoplador y el elemento de cuerpo.

Según otra realización preferida de la invención, el elemento de cuerpo comprende además un saliente anular que conecta solidariamente la sección proximal de cuerpo y la sección distal de cuerpo entre sí. El borne tiene una superficie externa que comprende al menos un diente que hace tope contra el extremo distal de saliente cuando el borne está en la posición con el cable instalado. También se prefiere que la brida de borne haga tope contra el extremo proximal del elemento de cuerpo cuando el borne está en la posición con el cable instalado.

El conector de la invención opcionalmente puede estar libre de cualquier junta tórica o compuesto de sellado, por ejemplo, geles, para el acoplamiento de sellado entre el acoplador, el elemento de cuerpo y el borne.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento para acoplar un extremo de un cable coaxial a un terminal usando un conector, y estableciendo una junta distal. El cable coaxial comprende un conductor interno, un dieléctrico que rodea el conductor interno, un conductor externo que rodea el dieléctrico y un forro que rodea el conductor externo. Según este segundo aspecto, el procedimiento comprende:

(a) proporcionar un acoplador que comprende una parte externa que proporciona un orificio de recepción para acoplar al terminal, y un anillo anular que se extiende radialmente hacia dentro desde la parte externa para proporcionar una abertura de anillo que tiene un diámetro de abertura;

(b) proporcionar un elemento de cuerpo que comprende una parte de superficie interna;

(c) insertar el elemento de cuerpo en el anillo anular para unir el acoplador y el elemento de cuerpo entre sí;

(d) proporcionar un borne que comprende un extremo distal de borne, un extremo proximal de borne, una brida de borne que se extiende radialmente que puede moverse dentro del orificio de recepción, y un vástago de borne que se extiende desde la brida de borne, estando dimensionado el extremo distal de borne para su inserción entre el dieléctrico y el conductor externo, formando el vástago de borne un canal de borne de diámetro suficiente como para alojar el conductor interno y el dieléctrico, siendo el vástago de borne de longitud suficiente como para extenderse desde el anillo anular hasta la parte de superficie interna,

(e) hacer pasar el cable coaxial al interior del elemento de cuerpo; y

(f) mover el borne a través del acoplador y en el interior del elemento de cuerpo e insertar el vástago de borne entre el dieléctrico y el conductor externo del cable coaxial para alojar el dieléctrico y el conductor interno en el canal de borne y para comprimir el conductor externo y el forro en una cámara anular entre el vástago de borne y la parte de superficie interna para establecer una junta distal.

Según este segundo aspecto de la invención, a medida que se hace pasar el cable coaxial al interior del elemento de cuerpo, la brida de borne se mantiene preferiblemente separada axialmente del anillo anular.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos están incorporados en y constituyen una parte de la memoria descriptiva. Los dibujos, junto con la descripción general facilitada anteriormente y la descripción detallada de las realizaciones y procedimientos preferidos facilitados a continuación, sirven para explicar los principios de la invención. En estos dibujos:

la figura 1 es una vista en despiece ordenado en sección esquemática de un conector según una realización preferida de la invención;

la figura 2 es una vista en sección esquemática del conector de la figura 1, que muestra el conector en un estado parcialmente ensamblado con el acoplador enganchado al elemento de cuerpo;

la figura 3 es una vista en sección, esquemática del conector de la figura 1 en un estado ensamblado, con el borne en una posición de inserción del cable;

la figura 4 es una vista parcial en sección, esquemática que muestra un ejemplo de un cable preparado adecuado para su uso con el conector de la figura 1;

la figura 5 es una vista en sección, esquemática del conector de la figura 1, que representa el conector en una posición de inserción del cable que aloja el cable preparado de la figura 4;

la figura 6 es una vista en sección, esquemática del conector de la figura 1, que representa el conector en una posición con el cable instalado que aloja el cable preparado de la figura 4;

la figura 7 es una vista en sección, esquemática del conector de la figura 1, representado alojando el cable preparado de la figura 4 y coincidente con un terminal roscado macho;

la figura 8 es una vista en sección, esquemática de otra realización preferida de un conector como se da a conocer en el presente documento;

la figura 9 es una vista en sección, esquemática de otra realización de un elemento de cuerpo como se da a conocer en el presente documento;

la figura 10 es una vista en sección, esquemática de otra realización preferida de un conector dado a conocer antes de la deformación del elemento de cuerpo; y

la figura 11 es una vista en sección, esquemática del conector de la figura 10 tras la deformación del elemento de cuerpo.

Descripción detallada de las realizaciones y los procedimientos preferidos de la invención

Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones y procedimientos preferidos actualmente de la invención ilustrados en los dibujos adjuntos, en los que caracteres de referencia similares designan partes similares o correspondientes en la totalidad de los dibujos. Sin embargo, ha de observarse que la invención en sus aspectos más amplios no se limita a los detalles específicos, dispositivos y procedimientos representativos y ejemplos ilustrativos mostrados y descritos en esta sección en relación con las realizaciones y procedimientos preferidos. La invención según sus diversos aspectos se señala particularmente y se reivindica claramente en las reivindicaciones adjuntas que han de leerse a la vista de esta memoria descriptiva, y los equivalentes apropiados.

Ha de observarse que, como se usa en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un” “una”, y “el/la” pueden incluir los referentes plurales a menos que el contexto dicte lo contrario.

Las figuras 1 a 3 y 5 a 7 ilustran un ejemplo de un conector, generalmente designado mediante el número de referencia 100, según una realización actualmente preferida de la invención. Conector 100 también se usará a continuación en el presente documento para describir e ilustrar un procedimiento preferido actualmente según la invención. Conector 100, a propósito, comprende tanto una junta proximal como una junta distal en combinación.

Haciendo referencia a la figura 1, el conector 100 comprende un acoplador en la forma de una tuerca 110. También comprende un elemento 140 de cuerpo, y un borne 170. La tuerca 110, el elemento 140 de cuerpo y el borne 170 pueden fabricarse de materiales iguales o diferentes entre sí. Preferiblemente, tanto la tuerca 110 como el borne 170 comprenden, y más preferiblemente están constituidos por, un material conductor, metálico, como latón o latón plateado. Preferiblemente, el elemento 140 de cuerpo comprende, y más preferiblemente está constituido por, un material, como un plástico. Preferiblemente, el material del elemento de cuerpo es diferente del de la tuerca 110 y el borne 170. La tuerca 110 y el borne 170 pueden mecanizarse a partir de material en barras en máquinas de husillos automáticas conocidas en la industria. El elemento 140 de cuerpo de plástico puede moldearse por inyección, o puede fabricarse mediante técnicas conocidas en el campo.

La tuerca 110 comprende un extremo 112 distal de tuerca y un extremo 114 proximal de tuerca situado delante del extremo 112 distal de tuerca. Una parte 116 sustancialmente cilíndrica se extiende entre el extremo 112 distal de tuerca y el extremo 114 proximal de tuerca. (El término sustancialmente cilíndrico como se usa en el presente documento pretende incluir partes 116 que tienen, por ejemplo, una superficie externa hexagonal u otra poligonal, como ocurre con las tuercas conocidas). La parte 116 sustancialmente cilíndrica tiene una superficie 118 interna que proporciona un orificio 119 hembra. La superficie 118 interna de la tuerca 110 está preferible, aunque opcionalmente, roscada para apretarla con un terminal 220 macho (figura 7), que también está preferible aunque opcionalmente roscado. La tuerca 110 comprende además un anillo 120 anular situado hacia atrás con relación al orificio hembra y que se extiende radialmente hacia dentro desde la parte 116 sustancialmente cilíndrica para proporcionar una abertura 122 de anillo que tiene un diámetro d_1 de abertura. La cara distal del anillo 120 anular preferiblemente tiene una parte

124 achaflanada. La parte 124 achaflanada puede estar conformada en un ángulo de, por ejemplo, 45º con relación al extremo 112 distal de tuerca.

El elemento 140 de cuerpo tiene un conducto 142 central, un extremo 144 distal de cuerpo, y un extremo 146 proximal de cuerpo situado delante del extremo 144 distal de cuerpo. El elemento 140 de cuerpo comprende además una sección 148 proximal de cuerpo que comprende un reborde 150 en el extremo 146 proximal de cuerpo. Preferiblemente, el reborde 150 está formado como una pieza solidaria o unitaria con el resto del elemento 140 de cuerpo. El reborde puede comprender un material elásticamente deformable que tiene "memoria" o un material plásticamente deformable que tiene "memoria" limitada o no tiene. El reborde también puede comprender un material y/o estar configurado para ser parcialmente deformable y/o parcialmente elástico. El reborde 150 tiene un diámetro d_2 de reborde externo que es mayor que el diámetro d_1 de abertura. El reborde 150 tiene preferiblemente un radio o un chaflán 152 delantero para facilitar la inserción del reborde 150 a través de la abertura 122 de anillo. El chaflán 152 delantero puede conformarse en un ángulo de, por ejemplo, 45º con relación al extremo 146 proximal de cuerpo o eje L_x longitudinal. Un saliente 154 anular conecta solidariamente la sección 148 proximal de cuerpo a una sección 156 distal de cuerpo. En la realización ilustrada, la sección 148 proximal de cuerpo y la sección 156 distal de cuerpo son cada una cilíndrica, aunque la sección 156 distal de cuerpo tiene un diámetro d_3 que es mayor que el diámetro d_5 de la sección 148 proximal de cuerpo. La sección 156 distal de cuerpo se extiende axialmente alejándose de la sección 148 proximal de cuerpo y tiene una superficie 158 interna con una parte 160 de superficie interna indentada o de sección decreciente. Por ejemplo, la parte 160 de superficie interna comprende preferiblemente una zona 161 de sección decreciente cuya sección decrece radialmente hacia dentro en un sentido hacia el extremo 144 distal de cuerpo, y una zona 162 de superficie de sellado de forro de cable. La zona 162 de superficie de sellado de forro de cable tiene una superficie interna de diámetro reducido que preferiblemente es sustancialmente paralela al eje L_x longitudinal del conector 100. Una parte 164 biselada está situada en el extremo 144 distal de cuerpo. La zona 162 de superficie de sellado de forro de cable y la parte 164 biselada axialmente separan la zona 161 de sección decreciente del extremo 144 distal de cuerpo.

En la realización ilustrada, la parte 160 de superficie interna comprende una zona 161 de sección decreciente y una zona 162 de sellado de superficie de forro de cable ubicada en la parte trasera de la zona 161 de sección decreciente. La parte 160 de superficie interna puede estar constituida opcionalmente por la zona 161 de sección decreciente sola, es decir, excluyendo la zona 162 de sellado de superficie de forro de cable. La zona 161 de sección decreciente puede tener un perfil no lineal, por ejemplo, una pendiente que varía a lo largo de su longitud. También es posible hacer lineal la parte de superficie interna, que es, libre de una zona indentada o de sección decreciente, y/o coextensiva con toda la superficie 158 interna.

El borne 170 comprende un extremo 172 distal de borne y un extremo 174 proximal de borne situado delante del extremo 172 distal de borne. El extremo 172 distal de borne termina en una cresta 176 o arista anular. El borne 170 comprende además una brida 178 de borne que se extiende radialmente, que tiene un diámetro d_4 externo que es mayor que el diámetro d_1 de abertura, y mayor que el diámetro d_5. Preferiblemente el diámetro d_4 de la brida de borne es igual a o mayor que el diámetro d_2 del reborde. Un vástago 180 de borne se extiende hacia atrás desde la brida 178 de borne. El vástago 180 de borne tiene una superficie 182 externa que tiene preferiblemente al menos una parte elevada, por ejemplo, dientes 184, separados delante de la cresta 176 o arista anular. Los dientes 184 pueden estar inclinados en un ángulo de, por ejemplo, 20º con relación a la superficie 182 externa. Una superficie 186 interna del vástago 180 de borne define un canal 188 de borne.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, un procedimiento para ensamblar el conector 100 comprende presionar la tuerca 110 y el elemento 140 de cuerpo juntos de modo que el reborde 150 del elemento 140 de cuerpo se inserta a través de la abertura 122 de anillo del anillo 120. El elemento 140 de cuerpo o una parte del mismo, como el reborde 150, y/o la sección 148 proximal de cuerpo se fabrica preferiblemente de un material que es lo suficientemente flexible como para permitir que el reborde 150 se flexione radialmente hacia dentro para ajustarse a través de la abertura 122 de anillo de menor diámetro d_1. El chaflán 152 delantero del reborde 150 y la parte 124 achaflanada del anillo facilitan la inserción del reborde 150 a través de la abertura 122 de anillo. El anillo 120 se pone de ese modo en una relación circundante con la sección 148 proximal de cuerpo del elemento 140 de cuerpo. Axialmente, el anillo 120 está dispuesto entre el reborde 150 y el saliente 154 anular del elemento 140 de cuerpo. Preferiblemente, el reborde 150 y el saliente 154 anular están separados axialmente una distancia suficiente como para permitir un movimiento axial limitado del anillo 120 de la tuerca 110 entre el reborde 150 y el saliente 154 anular antes de que la tuerca se apriete de manera roscada 110 al terminal 220 roscado (figura 7). El movimiento axial limitado del anillo 120 evita un contacto por fricción significativo entre, por un lado, el anillo 120 y, por otro lado, el reborde 150 y el saliente 154 anular. Como consecuencia, la tuerca 110 está enganchada de manera rotatoria a la sección 148 proximal de cuerpo. De ese modo se permite el movimiento de giro libre de la tuerca 110 con relación tanto al borne 170 como al elemento 140 de cuerpo, al menos hasta que la tuerca 110 se aprieta de manera roscada sobre el terminal 220 roscado (figura 7).

La figura 3 ilustra el borne 170 que se ha movido hasta un enganche parcialmente instalado con la tuerca 110 acoplada y el elemento 140 de cuerpo, y más en particular el borne 170 se representa en una posición de inserción del cable. Como se muestra en la figura 3, la tuerca 110, elemento 140 de cuerpo y el borne 170 están alineados coaxialmente entre sí a lo largo del eje L_X longitudinal. La brida 178 de borne puede moverse axialmente dentro del orificio 119 hembra de la parte 116 sustancialmente cilíndrica de la tuerca 110 desde la posición de inserción del cable ilustrada hasta una posición con el cable instalado (figura 6). A continuación se describirá en más detalle cada una de

estas posiciones en referencia a un cable coaxial. El vástago 180 de borne se extiende desde la brida 178 de borne a través de la sección 148 proximal axial del cuerpo 140 y en el conducto 142 de control del cuerpo 140 pero separado de la parte 160 de superficie interna. La superficie 182 externa del vástago 180 de borne y la superficie 158 interna del elemento 140 de cuerpo establecen colectivamente una cámara 190 anular y el extremo distal de la superficie 158 interna se forma con una entrada 192 trasera de recepción de cable.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, se muestra un ejemplo de un cable 200 coaxial que tiene un extremo preparado. El cable 200 coaxial comprende un núcleo de cable que comprende un conductor 202 interno y un dieléctrico 204 que rodea el conductor 202 interno. El núcleo de cable también puede incluir un conductor 206 externo de lámina metálica. Un conductor 208 externo (o trenzado) rodea el dieléctrico 204, y un forro 210 externo protector rodea el conductor 208 externo. Para preparar el cable 200 coaxial para su inserción en el conector 100, el conductor 208 externo se pliega de nuevo sobre la superficie externa del forro 210 externo protector para dejar expuesto el conductor 208 externo.

Volviendo ahora a la figura 5, se describirá en mayor detalle un procedimiento preferido de enganche del conector 100 con el cable 200 coaxial. El borne 170 se mueve hasta una posición de inserción del cable, como se muestra en las figuras 3 y 5. En la realización ilustrada, se hace avanzar preferiblemente el extremo del cable 200 coaxial hacia el extremo 142 distal de cuerpo del cuerpo 140 y se extiende a través de la entrada 192 trasera de recepción de cable hasta que el extremo del cable 200 coaxial hace contacto con el extremo 172 distal de borne, en el que el extremo del cable 200 coaxial preferiblemente está separado de la zona 160 de superficie interna, y en el que los ejes longitudinales del vástago 180 de borne y el cable 200 coaxial preferiblemente coinciden de manera sustancial. El borne 170 se acciona axialmente hacia el cuerpo 140. El extremo 172 distal de borne se inserta entre el dieléctrico 204 y el conductor 208 externo, más en particular entre el conductor 206 externo de lámina metálica y el trenzado 208. Esto puede lograrse, por ejemplo, usando herramientas de ensamblaje convencionales de la industria. El conductor 202 interno, el dieléctrico 204 y el conductor 206 externo de lámina metálica se alojan de ese modo dentro del canal 188 de borne del vástago 180 de borne. El conductor 208 externo y el forro 210 protector se alojan a través de la entrada 192 trasera de recepción de cable y en el interior de la cámara 190 anular. Como alternativa, el cable 200 coaxial puede hacerse pasar a través del conducto 142 central del elemento 140 de cuerpo antes de que se introduzca el vástago 180 de borne en la sección 156 distal de cuerpo.

El borne 170 se mueve entonces axialmente hacia atrás con relación a la tuerca 110 y el elemento 140 de cuerpo hasta la posición con el cable instalado mostrada en la figura 6. Esto se realiza preferiblemente usando una herramienta de compresión convencional en la industria. En la posición con el cable instalado, la brida 178 de borne se hace avanzar axialmente hacia atrás dentro de la parte 116 sustancialmente cilíndrica para poner la brida 178 de borne en estrecha proximidad a o en relación de tope con el extremo 146 proximal de cuerpo. El vástago 180 de borne es de longitud suficiente como para extenderse hasta la parte 160 de superficie interna, y más preferiblemente hasta la zona 162 de superficie de sellado de forro de cable de la parte 160 de superficie interna. Como se muestra a partir de una comparación de la figura 5 y la figura 6, a medida que se mueve el vástago 180 de borne desde la posición de inserción del cable hacia atrás hasta la posición con el cable instalado, el vástago 180 de borne alcanza la misma posición axial que la parte 160 de superficie interna. El espacio anular entre la superficie 182 externa del vástago 180 de borne y la superficie 158 interna es menor en las posiciones axiales que coinciden con la parte 160 de superficie interna (en comparación con las posiciones axiales delante de la misma). Como consecuencia, el conductor 208 externo y el forro 210 externo protector se comprimen entre la superficie 182 externa del vástago 180 de borne y la parte 160 de superficie interna, más en particular la zona 162 de sellado de superficie de forro de cable. De ese modo se establece una primera (o distal) junta protegida contra la humedad del conector 100. Esta primera junta protegida contra la humedad se establece preferiblemente sin requerir el uso de ninguna junta tórica ni compuesto de sellado, como geles, reduciendo así los costes de procesamiento, aunque podrían añadirse juntas tóricas y/o compuestos de sellado si se desea. La primera junta protegida contra la humedad también puede establecerse sin usar un elemento o una herramienta de engarce radial como se requiere con los conectores conocidos, por tanto, recortando significativamente en la mayoría de los casos el tiempo de procesamiento.

En la posición con el cable instalado mostrada en la figura 6, los dientes 184 pueden limitar la salida axial del borne 170 pasado el saliente 154 anular del cuerpo 140. Preferiblemente, un diente 184a más delantero hace tope contra un extremo distal del saliente 154 anular en la posición con el cable instalado. Esta relación de tope puede inhibir el movimiento hacia delante del borne 170 con relación al elemento 140 de cuerpo, ayudando así a impedir el desenganche involuntario o que se suelte el borne 170 del elemento 140 de cuerpo.

Como se muestra en la figura 7, la tuerca 110 se aprieta entonces de manera roscada sobre el terminal 220 macho roscado. El movimiento rotacional de giro libre permitido entre la tuerca 110 y el elemento 140 de cuerpo facilita el enganche roscado de la tuerca 110 al terminal 220 roscado. A medida que se hace avanzar el terminal 220 roscado en el orificio hembra roscado hacia el extremo 112 distal de tuerca, el reborde 150 se comprime entre la brida 178 de borne y el anillo 120 anular de la tuerca 110. El reborde 150 comprimido funciona para proporcionar una segunda junta (proximal) protegida contra la humedad en el extremo proximal terminal del conector 100 sin requerir ningún medio de sellado adicional, como una junta tórica, otros elementos elastoméricos o compuestos sellantes, como geles sellantes. La eliminación de herramientas o elementos de engarce y medios de sellado adicionales puede reducir significativamente el tiempo de procesamiento y disminuir los costes de producción. Sin embargo, pueden añadirse juntas tóricas, otros elementos elastoméricos o geles y/o compuestos sellantes, si se desea.

En la realización preferida, el conector es un conjunto de tres piezas, y está constituido por la tuerca, el elemento de cuerpo y el borne. Un conjunto de tres piezas puede reducir los costes de producción y el tiempo de ensamblaje en comparación con conectores compuestos por cuatro o más piezas. Sin embargo, debe entenderse que la inclusión de piezas adicionales en el conjunto también puede estar dentro del alcance de la invención.

La figura 8 muestra otra realización preferida de un conector 100A como se da a conocer en el presente documento. El conector 100A comprende una tuerca 110, un elemento 140 de cuerpo y un borne 170. La figura 8 muestra también una junta 230 tórica opcional dispuesta alrededor de la sección 148 proximal de cuerpo del elemento 140 de cuerpo. En la realización ilustrada, la sección 156 distal de cuerpo se extiende axialmente alejándose de la sección 148 proximal de cuerpo y tiene una superficie 158 interna con una parte 160 de superficie interna indentada. La parte 160 de superficie interna comprende preferiblemente una zona 161' escalonada que se extiende o se proyecta radialmente hacia dentro, y una zona 162 de superficie de sellado de forro de cable. La zona 162 de superficie de sellado de forro de cable tiene una superficie interna de diámetro d_6 reducido que preferiblemente es de manera sustancial paralela al eje L_x longitudinal del conector 100A. Una parte 164 biselada está situada en el extremo 144 distal de cuerpo. La zona 162 de superficie de sellado de forro de cable y la parte 164 biselada axialmente separan la zona 161' escalonada del extremo 144 distal de cuerpo. En una realización preferida, la zona 161' escalonada está constituida por un único escalón. En otras realizaciones preferidas, la zona 161' escalonada comprende una pluralidad de escalones. Preferiblemente, la intersección de la zona 161' escalonada y la zona 162 de superficie de sellado de forro de cable forma un ángulo de aproximadamente 90 grados. Preferiblemente, el borde que forma la intersección ayuda a impedir que el cable se desenganche del conector, por ejemplo impidiendo la salida del cable en la dirección del extremo 144 distal de cuerpo mediante el enganche por fricción entre el borde de intersección y el forro del cable.

La figura 9 muestra aún otra realización de un elemento 140 de cuerpo como se da a conocer en el presente documento. El elemento 140 de cuerpo es axialmente deformable, es decir, la longitud axial del elemento 140 de cuerpo puede reducirse. En la realización ilustrada, la sección 156 distal de cuerpo se extiende axialmente alejándose de la sección 148 proximal de cuerpo y tiene una superficie 158 interna con una parte 160 de superficie interna indentada. La parte 160 de superficie interna comprende preferiblemente una zona 161' escalonada que se extiende o se proyecta radialmente hacia dentro, y una zona 162 de superficie de sellado de forro de cable. La zona 162 de superficie de sellado de forro de cable tiene una superficie interna de diámetro d_6 reducido que preferiblemente es de manera sustancial paralela al eje L_x longitudinal del conector. Una parte biselada puede estar situada en el extremo 144 distal de cuerpo. La zona 162 de superficie de sellado de forro de cable axialmente separa la zona 161' escalonada del extremo 144 distal de cuerpo. En una realización preferida, la zona 161' escalonada está constituida por un único escalón. En otras realizaciones preferidas, la zona 161' escalonada comprende una pluralidad de escalones. Preferiblemente, la intersección de la zona 161' escalonada y la zona 162 de superficie de sellado de forro de cable forma un ángulo de aproximadamente 90 grados. Preferiblemente, el borde que forma la intersección ayuda a impedir que el cable se desenganche del conector, por ejemplo impidiendo la salida del cable en la dirección del extremo 144 distal de cuerpo mediante enganche por fricción entre el borde de intersección y el forro del cable. En la realización ilustrada, el elemento 140 de cuerpo comprende una zona 240 deformable. La zona 240 deformable se adapta para abatirse en una dirección axial con la aplicación de una fuerza de compresión axial. La zona 240 deformable comprende preferiblemente al menos una parte 241 de espesor de pared reducido. Las figuras 9 a 11 ilustran un elemento 140 de cuerpo que tiene una zona 240 deformable compuesta por dos partes de espesor de pared reducido.

La figura 10 muestra una realización preferida de un conector 100B dado a conocer en el presente documento que comprende el elemento 140 de cuerpo de la figura 9. El conector 100B se muestra en un estado que corresponde a la condición tras la inserción del cable pero antes de la deformación del elemento 140 de cuerpo. No hay presente ninguna junta tórica, pero podría insertarse opcionalmente en el espacio 232.

La figura 11 muestra el conector de la figura 10 tras la deformación del elemento 140 de cuerpo.

Haciendo referencia a las figuras 10 y 11, puede lograrse la deformación axial del elemento 140 de cuerpo, por ejemplo, aplicando fuerzas de compresión axialmente opuestas sobre el extremo 174 proximal de borne del borne 170 y el extremo 144 distal de cuerpo del elemento 140 de cuerpo de manera que la distancia entre el extremo 174 proximal y el extremo 144 distal de cuerpo se reduce desde una longitud L_1 hasta una longitud L_2. En realizaciones preferidas, el elemento 140 de cuerpo y el borne 170 están adaptados de manera que el extremo 172 distal de borne y la zona 162 de superficie de sellado de forro de cable están desplazados axialmente antes de la deformación del elemento 140 de cuerpo, y solapan axialmente al menos de manera parcial tras la deformación del elemento 140 de cuerpo. Por tanto, la inserción del cable y el enganche con el extremo 172 distal de borne se facilita preferiblemente antes de la deformación, y se potencia el sellado alrededor de la periferia externa del forro del cable debido al solapamiento axial al menos parcial como resultado de la deformación. En realizaciones preferidas, la zona 240 deformable sobresale radialmente hacia dentro con la deformación, y opcional pero preferiblemente al menos parte de la zona 240 deformable está adaptada para engancharse a la periferia externa del cable tras la deformación, proporcionando de ese modo una acción de agarre del cable adicional junto con el agarre y la junta distal proporcionados por la zona 162 de superficie de sellado de forro de cable.

La descripción detallada anterior de las realizaciones y procedimientos preferidos de la invención se ha proporcionado con fines ilustrativos y descriptivos, y no pretende ser exhaustiva ni limitar la invención a las realizaciones y procedimientos precisos dados a conocer. Las realizaciones y procedimientos se eligieron y describieron con el fin de

explicar mejor los principios de la invención y su aplicación práctica, permitiendo de ese modo que otros expertos en la técnica entiendan la invención para diversas realizaciones y con diversas modificaciones según sean adecuadas para el uso particular contemplado. Se pretende que el alcance de la invención cubra diversas modificaciones y equivalentes incluidos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conector (100) para acoplar un extremo de un cable (200) coaxial a un terminal, comprendiendo el cable coaxial un conductor (202) interno, un dieléctrico que rodea el conductor interno, un conductor (208) externo que rodea el dieléctrico y un forro que rodea el conductor externo, comprendiendo el conector:

(a) un acoplador (110) que comprende una parte externa que proporciona un orificio de recepción para acoplar al terminal, y un anillo (120) anular que se extiende radialmente hacia dentro desde la parte externa para proporcionar una abertura de anillo que tiene un diámetro de abertura;

(b) un elemento (140) de cuerpo que comprende una parte de superficie interna; y

(c) un borne (170) que comprende

(i) un extremo (172) distal de borne y un extremo (174) proximal de borne, estando dimensionado el extremo distal de borne para su inserción entre el dieléctrico y el conductor externo,

(ii) una brida (178) de borne que se extiende radialmente, y

(iii) un vástago (180) de borne que se extiende desde la brida de borne, formando el vástago de borne un canal de borne de diámetro suficiente como para alojar el conductor interno y el dieléctrico, siendo el vástago de borne de longitud suficiente como para extenderse desde el anillo anular hasta la parte de superficie interna,

en el que el borne puede moverse entre una posición de inserción del cable, en la que el extremo distal de borne está suficientemente separado de la parte de superficie interna para insertar el cable coaxial en el elemento de cuerpo, y una posición con el cable instalado, en la que el vástago de borne se inserta en el elemento de cuerpo para formar una cámara anular entre el vástago de borne y la parte de superficie interna, siendo la cámara anular lo suficientemente estrecha para comprimir el conductor externo y el forro con el vástago de borne y la parte de superficie interna para establecer una junta distal.

2. El conector según la reivindicación 1, en el que el elemento de cuerpo comprende plástico.

3. El conector según la reivindicación 1, en el que:

el elemento (140) de cuerpo comprende además un extremo proximal de cuerpo y un extremo (144) distal de cuerpo, estando el extremo (146) proximal de cuerpo a mayor proximidad del acoplador que el extremo distal de cuerpo; y

el elemento de cuerpo comprende además un saliente (154) anular que conecta solidariamente la sección proximal de cuerpo y la sección distal de cuerpo entre sí.

4. El conector según la reivindicación 1, en el que:

el elemento (140) de cuerpo comprende además un extremo (146) proximal de cuerpo y un extremo (144) distal de cuerpo, estando el extremo proximal de cuerpo a mayor proximidad del acoplador (110) que el extremo distal de cuerpo; y

la parte (160) de superficie interna comprende una zona de sección decreciente cuya sección decrece radialmente hacia dentro en un sentido desde el extremo proximal de cuerpo hacia el extremo distal de cuerpo.

5. El conector según la reivindicación 4, en el que el vástago de borne es de longitud suficiente como para extenderse desde el extremo proximal de cuerpo hasta la zona de sección decreciente.

6. El conector según la reivindicación 1, en el que el elemento de cuerpo comprende además un saliente (154) anular que conecta solidariamente la sección proximal de cuerpo y la sección distal de cuerpo entre sí, teniendo el saliente anular un extremo distal de saliente, y en el que el borne tiene una superficie externa que comprende al menos un diente (184) que hace tope contra el extremo distal de saliente cuando el borne está en la posición con el cable instalado.

7. El conector según la reivindicación 1, en el que en la posición con el cable instalado, la brida de borne hace tope contra el extremo proximal del elemento de cuerpo.

8. El conector según la reivindicación 1, en el que el elemento de cuerpo comprende una parte deformable.

9. Un procedimiento para acoplar un extremo de un cable (200) coaxial a un terminal usando un conector (100), comprendiendo el cable coaxial un conductor (202) interno, un dieléctrico que rodea el conductor interno, un conductor externo que rodea el dieléctrico y un forro que rodea el conductor externo, comprendiendo el procedimiento:

(a) proporcionar un acoplador (110) que comprende una parte externa que proporciona un orificio de recepción para acoplar al terminal, y un anillo anular que se extiende radialmente hacia dentro desde la parte externa para proporcionar una abertura de anillo que tiene un diámetro de abertura;

(b) proporcionar un elemento (140) de cuerpo que comprende una parte de superficie interna;

(c) insertar el elemento de cuerpo en el anillo anular para unir el acoplador y el elemento de cuerpo entre sí;

(d) proporcionar un borne (170) que comprende un extremo distal de borne, un extremo proximal de borne, una brida de borne que se extiende radialmente que puede moverse dentro del orificio de recepción, y un vástago de borne que se extiende desde la brida de borne, estando dimensionado el extremo distal de borne para su inserción entre el dieléctrico y el conductor externo, formando el vástago de borne un canal de borne de diámetro suficiente como para alojar el conductor interno y el dieléctrico, siendo el vástago de borne de longitud suficiente como para extenderse desde el anillo anular hasta la parte de superficie interna,

(e) hacer pasar el cable coaxial al interior del elemento de cuerpo; y

(f) mover el borne a través del acoplador y en el interior del elemento de cuerpo e insertar el vástago de borne entre el dieléctrico y el conductor externo del cable coaxial para alojar el dieléctrico y el conductor interno en el canal de borne y para comprimir el conductor externo y el forro en una cámara anular entre el vástago de borne y la parte de superficie interna para establecer una junta distal.

10. El procedimiento según la reivindicación 9, en el que (e) hacer pasar comprende mantener la brida de borne y el anillo anular axialmente separados entre sí.

FIG. 1

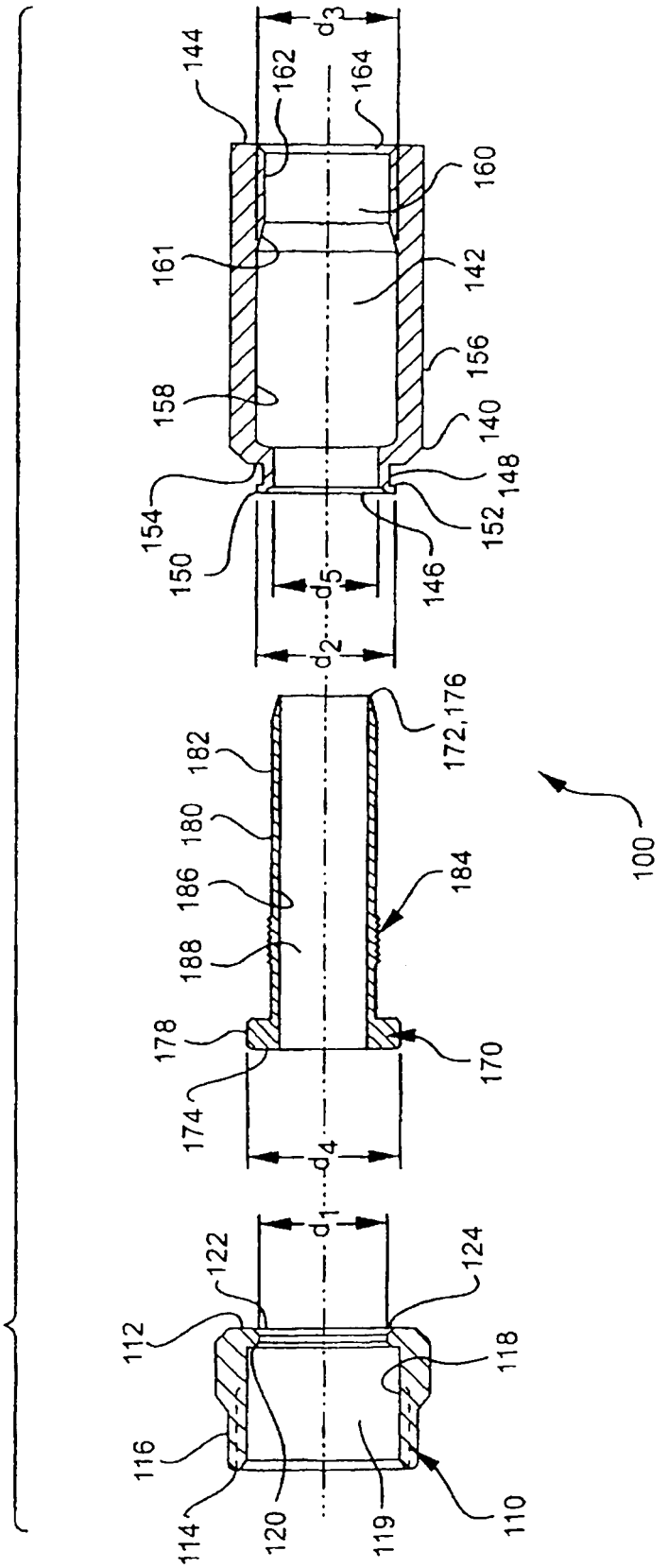

144
162
164
d_3
160
161
142
156
158
140
148
154
150
152
146
d_5
d_2
172,176
182
180
186
184
188
178
170
174
d_4
100
d_1
122
124
112
118
116
114
120
119
110

FIG. 2

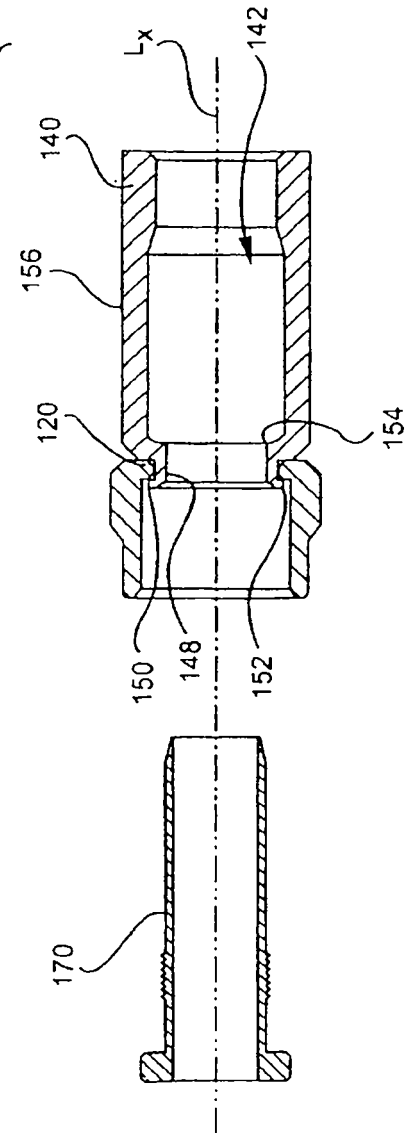
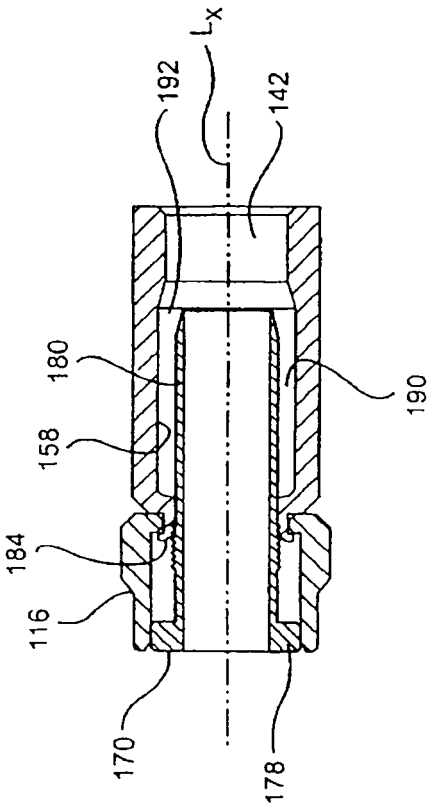

L_X
142
140
156
120
154
150
148
152
170

FIG. 3


L_X
192
142
180
190
158
184
116
170
178

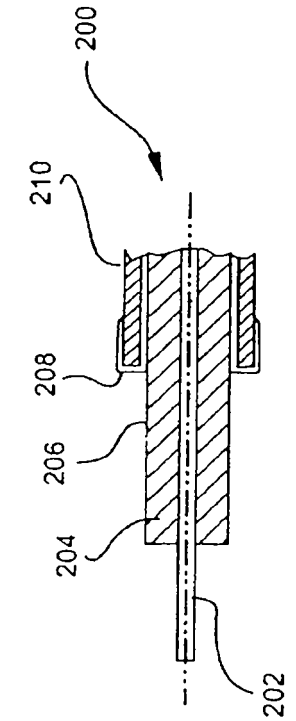

200
210
208
206
204
202

FIG. 4

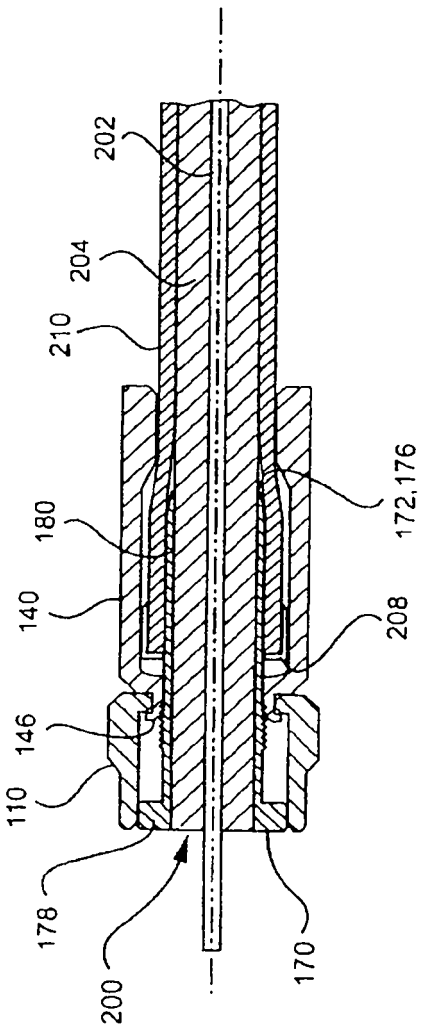

202
204
210
180
172,176
140
208
146
110
178
200
170

FIG. 5

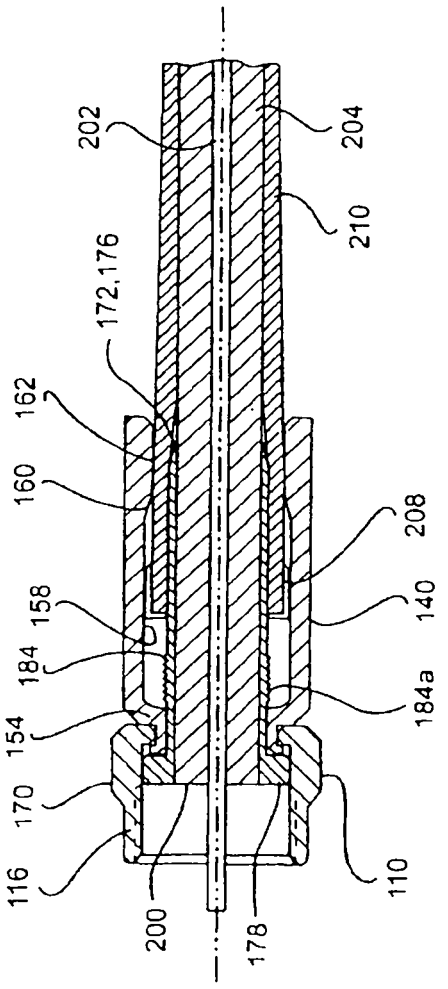

202
204
210
172,176
162
160
208
158
140
184
184a
154
170
116
110
200
178

FIG. 6

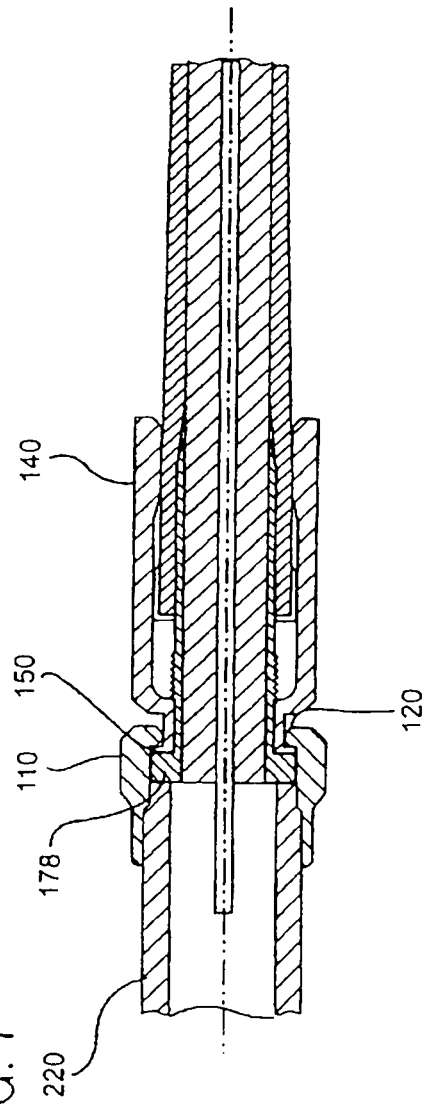

140
150
120
110
178
220

FIG. 7

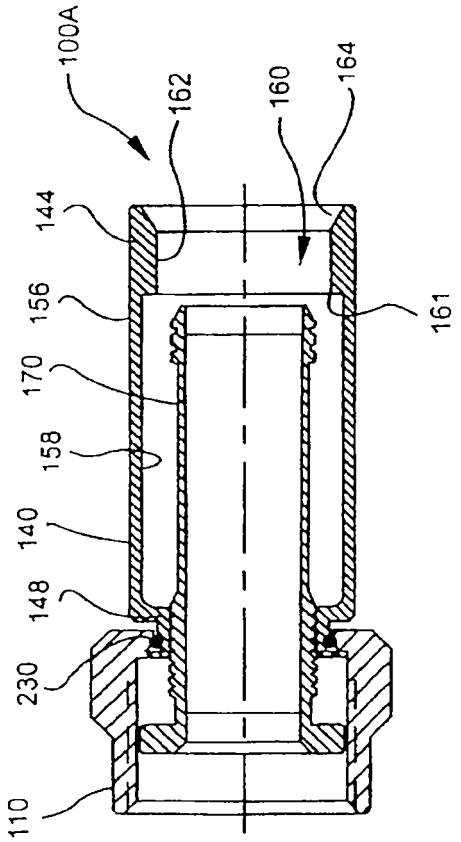

100A
162
160
164
144
156
161
170
158
140
148
230
110

FIG. 8

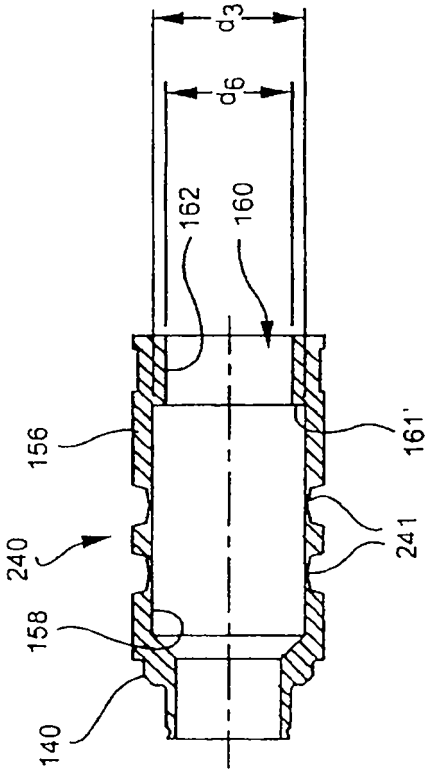

d_3
d_6
162
160
156
161'
241
240
158
140

FIG. 9

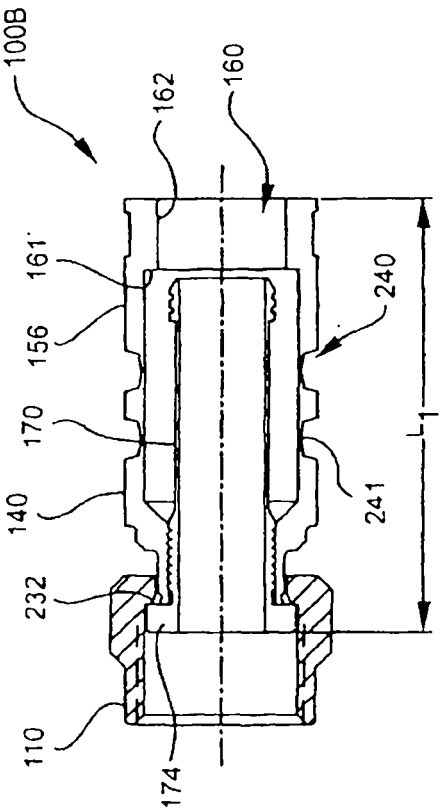

100B
162
160
161'
156
170
140
232
110
174
240
241
L_1

FIG. 10

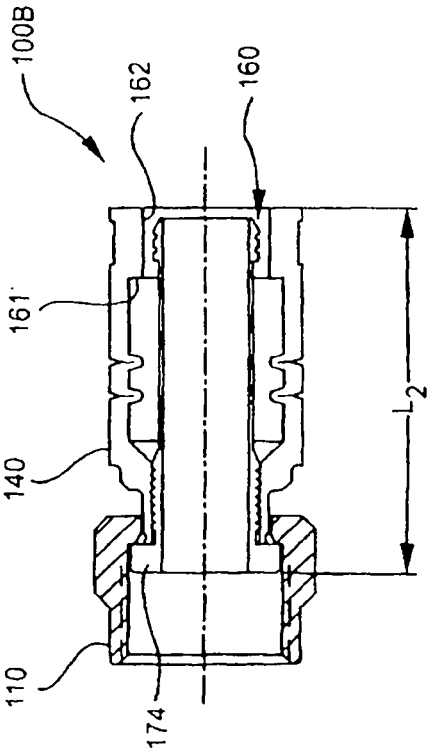

100B
162
160
161'
140
110
174
L_2

FIG. 11