

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 578**

51 Int. Cl.:

H02G 15/013 (2006.01)

H02G 15/04 (2006.01)

H02G 15/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/GB2013/051941**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14013267**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13750365 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2875559**

54 Título: **Casquillo prensacables**

30 Prioridad:
19.07.2012 GB 201212857

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.08.2017

73 Titular/es:
**HUBBELL LIMITED (100.0%)
Mitre House, 160 Aldersgate Street
London EC1A 4DD, GB**

72 Inventor/es:
JACKSON, CARL

74 Agente/Representante:
CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 630 578 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Casquillo prensacables.

- 5 Esta invención se refiere a casquillos prensacables. La invención tiene una aplicación particular, pero no exclusiva, para casquillos prensacables para cables eléctricos. Más especialmente, la invención se refiere a casquillos prensacables para su uso en aplicaciones antideflagrantes.
- 10 En la industria de los casquillos prensacables se conoce la incorporación de juntas en los casquillos prensacables que son adecuadas para sellar el cable para evitar que los productos de una explosión que se produzca dentro de una caja ignífuga en el que se monta el casquillo prensacables pasen a la atmósfera potencialmente explosiva circundante externa a la caja.
- 15 Las juntas de diafragma son particularmente adecuadas para su uso en casquillos prensacables donde una junta de compresión será inapropiada, por ejemplo, cuando el cable en cuestión muestra un flujo frío bajo compresión. Las juntas de diafragma también tienen otras ventajas; por ejemplo, con la geometría correcta, la junta entre el casquillo prensacables y el aislamiento interior del cable pueden mejorarse realmente por la presión resultante de una explosión.
- 20 Un tipo conocido de junta de diafragma consiste en un material elastomérico muy duro que es capaz de proporcionar las fuerzas necesarias para actuar sobre el cable para sellar contra las presiones de explosión. Este tipo de junta permite que el cable pase solamente en una dirección y es difícil de acoplar al cable sin dañar la junta.
- 25 Otro tipo conocido de junta de diafragma consiste en un material elastomérico flexible (que permite una instalación de cable más fácil) soportado por una arandela de soporte flexible no metálica separada (que proporciona el soporte necesario para resistir la presión de una explosión). Este tipo de junta es más fácil de encajar en el cable sin dañar la junta, pero el uso de una arandela de soporte aumenta el coste de fabricación y pueden surgir problemas debido al error del instalador si la arandela se omite o se monta incorrectamente.
- 30 Por lo tanto, existe la necesidad de un casquillo prensacables que tenga una junta de diafragma que sea capaz de resistir la presión de explosión y que sea compatible con una instalación de cable relativamente fácil y preferiblemente una extracción, así como que sea económico de fabricar.
- 35 El documento EP-A-0618655 desvela un casquillo prensacables de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. De acuerdo con la invención, se proporciona un casquillo prensacables para un cable eléctrico como se define en la reivindicación 1. Las características opcionales son el objeto de las reivindicaciones 2 a 15.
- 40 El casquillo prensacables comprende una junta de diafragma que puede localizarse dentro del casquillo en el que, durante el uso, un cable eléctrico se extiende a través de la junta de diafragma, y en el que la junta de diafragma está dotada de una o más porciones de soporte integrales.
- 45 Las porciones de soporte integrales pueden permitir que la junta de diafragma resista adecuadamente las fuerzas de una explosión sin que sea necesaria una arandela de soporte separada o similar, permitiendo aún al mismo tiempo que la junta se ajuste de forma relativamente fácil al cable.
- 50 Puede darse que las porciones de soporte sean deformables para reducir las fuerzas requeridas para insertar un cable a través de la junta de diafragma. De esta manera, se facilita la inserción del cable y puede haber una menor posibilidad de que se produzcan daños en el cable y/o la junta de diafragma cuando se inserta el cable. Adicionalmente, las porciones de soporte deformables pueden permitir la inversión de la junta de diafragma tirando del cable hacia atrás si se desea retirar el cable sin dañar la envoltura del cable o la junta de diafragma permitiendo que el casquillo se vuelva a montar y se reutilice.
- 55 Puede darse que la junta de diafragma comprenda una pared de junta interna que define un orificio pasante adecuado para el paso de un cable, y una pared de junta externa que puede localizarse en el casquillo con un diafragma que se extiende entre las paredes de junta interna y externa. La presencia de la pared de junta interna puede permitir que se consiga un mejor sello alrededor del cable. La pared de junta externa puede ser conveniente para asegurar la junta de diafragma en el cuerpo del casquillo, por ejemplo, reteniendo la pared de junta externa en una porción de orificio para ubicar axialmente la junta de diafragma dentro del casquillo. La pared de junta externa y/o la porción de orificio pueden configurarse para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma en la porción de

orificio. Por ejemplo, la pared de junta externa y la porción de orificio pueden proporcionarse con unas formaciones de cooperación que se acoplan para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma en la porción de orificio. En una disposición, la pared de junta externa puede proporcionarse con una o más nervaduras anulares, y la porción de orificio puede proporcionarse con una o más ranuras anulares en las que se reciben la una o más nervaduras para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma en la porción de orificio. Como alternativa, la una o más ranuras pueden proporcionarse en la pared externa de la junta de diafragma y la una o más nervaduras pueden proporcionarse en la porción de orificio. Pueden emplearse otras disposiciones de formaciones de cooperación para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma con respecto a la parte de recepción del cuerpo de casquillo. La una o más formaciones en la pared externa de la junta de diafragma pueden moldearse con la junta de diafragma. La una o más formaciones en la pared externa de la junta de diafragma pueden hacerse del mismo material o diferente que la pared externa.

Puede darse que las paredes de junta interna y externa sean generalmente cilíndricas y sean concéntricas en tomo a un eje central longitudinal del casquillo, teniendo la pared de junta externa un mayor diámetro que la pared de junta interna. La pared de junta interna puede desplazarse axialmente en la dirección del eje longitudinal para extenderse más allá de la pared de junta externa en un extremo de la junta. La pared de junta interna puede estar parcialmente contenida dentro de la pared de junta externa y parcialmente extendida más allá de la pared de junta externa.

Puede darse que el diafragma se extienda entre la pared de junta externa y la junta interna para inclinarse con respecto al eje longitudinal. Por ejemplo, el diafragma puede formar una forma de cono truncado. Una forma de cono truncado puede mejorar el sellado con el cable bajo presiones de explosión. La forma de cono truncado puede proporcionar un área en embudo en el lado de inserción o entrada del cable del diafragma para facilitar la inserción del cable durante la instalación. El diafragma puede conectarse a la pared de junta externa en un extremo de la pared de junta o en cualquier posición entre los extremos de la pared de junta.

Puede darse que la junta de diafragma esté dotada de una serie de formaciones elevadas separadas tales como nervaduras. Las formaciones pueden reducir además la fricción entre el cable y la junta de diafragma durante la inserción del cable a través de la junta de diafragma. Por lo tanto, las formaciones pueden reducir el área de contacto entre el cable y la junta de diafragma. La reducción del área de contacto puede ayudar a evitar daños en la junta de diafragma y el cable durante la instalación.

Puede darse que las formaciones se extiendan en la dirección del eje longitudinal de la junta de diafragma. Las formaciones pueden extenderse desde o adyacentes a un extremo de la junta de diafragma hasta o adyacentes al otro extremo. Por ejemplo, las formaciones pueden proporcionarse en el área en embudo del diafragma y/o en el orificio pasante de la pared de junta interna.

En una disposición, se proporcionan una pluralidad de porciones de soporte en forma de una serie de bandas separadas circunferencialmente en tomo al eje longitudinal en el lado de la salida del cable del diafragma. Las bandas pueden disponerse en una cavidad abierta formada por las paredes de junta interna y externa y el diafragma y pueden fijarse a la pared de junta interna y/o la pared de junta externa y/o el diafragma. Las bandas actúan como soportes para el diafragma y pueden proporcionar suficiente resistencia para impedir que el diafragma se invierta bajo las presiones de explosión aplicadas. Las bandas también se defoman para facilitar la inserción del cable y, al retirar el cable, las nervaduras se defoman para permitir que el diafragma se invierta cuando se tira del cable hacia atrás para facilitar la retirada del cable. En una modificación, los elementos de soporte pueden disponerse para formar una serie de bandas generalmente en forma de U dispuestas en la cavidad entre la pared de junta interna y la pared de junta externa.

Las bandas pueden ser curvadas o rectas y pueden estar separadas uniformemente en la dirección circunferencial. Cuando las bandas son curvadas, la curvatura puede ser en la misma dirección, por ejemplo, sentido horario o sentido antihorario. Como alternativa, una o más bandas pueden estar curvadas en una dirección y una o más bandas pueden estar curvadas en la dirección opuesta. Las bandas pueden extenderse en parte o toda la longitud axial de la pared de junta interna y en parte o toda la longitud axial de la pared lateral externa. Algunas o todas las bandas pueden tener un espesor de pared variable. Variando uno o más del número, forma, longitud y espesor de las bandas, las características de la junta de diafragma pueden adaptarse para soportar diferentes presiones de explosión sin la inversión de la junta.

En otra disposición, se proporciona una pluralidad de porciones de soporte en forma de una serie de nervaduras anulares dispuestas concéntricamente en torno al eje longitudinal en el lado de la salida del cable del diafragma. Las

nervaduras actúan como soportes para el diafragma y pueden proporcionar suficiente resistencia para impedir que el diafragma se invierta bajo las presiones de explosión aplicadas. Las nervaduras también pueden permitir que el diafragma se deforme para facilitar la inserción del cable y, al retirar el cable, permiten que el diafragma se invierta cuando se tira del cable hacia atrás para facilitar la retirada del cable.

5 La junta de diafragma puede proporcionarse con un anillo o componente similar unido o moldeado sobre la pared de junta externa que proporciona una trayectoria de la llama con la sección interna de la parte del casquillo prensacables en la que se recibe la junta de diafragma. El anillo y la sección interna pueden ser de forma similar, preferiblemente complementaria, por ejemplo recta o ahusada en una dirección axial. El anillo puede ser metálico, por ejemplo, en un metal o aleación, o no metálico, por ejemplo, en plástico, o un compuesto del mismo.

10 La junta de diafragma puede conectarse a una parte del casquillo. Por ejemplo, la junta de diafragma puede conectarse a parte de una abrazadera de armadura de cable. En una disposición, puede emplearse un inserto para conectar la junta de diafragma a un componente macho de la abrazadera de armadura de cable. Como alternativa, la junta de diafragma puede conectarse a una parte de cuerpo del casquillo. En una disposición, la junta de diafragma se recibe en una porción de orificio de una parte de casquillo, por ejemplo, un adaptador de entrada, y se emplean formaciones de cooperación para conectar la junta de diafragma a la parte de casquillo.

15 Ahora se describirán realizaciones de la invención en más detalle únicamente a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 La **Figura 1** es una en corte en perspectiva de un casquillo prensacables que incorpora la invención; la **Figura 2** es una vista en perspectiva de la junta de diafragma mostrada en la Figura 1; las **Figuras 3 a 7** son vistas en perspectiva de juntas de diafragma alternativas para su uso en el casquillo prensacables de la Figura 1; las **Figuras 8 y 9** muestran una modificación en el casquillo prensacables de las Figuras 1 y 2; y las **Figuras 10 a 12** muestran modificaciones en la junta de diafragma de las Figuras 1 y 2.

25 Haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 y 2, se muestra un casquillo prensacables 100 dotado de una junta de diafragma 101 para un cable (no mostrado) que se extiende a través del casquillo.

30 Como se observa mejor en la Figura 2, la junta de diafragma 101 es una única pieza moldeada de material elastomérico flexible que comprende una pared de junta interna 103, una pared de junta externa 105 y un diafragma 107 entre las dos. Tanto la pared de junta interna 103 como la externa 105 son de forma sustancialmente cilíndrica y son concéntricas en torno a un eje central longitudinal que es coaxial con el eje longitudinal del casquillo prensacables ensamblado.

35 La pared de junta externa 105 tiene un diámetro mayor que la pared de junta interna 103 y la pared de junta interna 103 se desplaza axialmente para extenderse más allá de la pared de junta externa 105 en el lado de la salida del cable de la junta de diafragma 101 en el casquillo ensamblado. La pared de junta interna 103 define un orificio pasante 111 para el paso del cable y se une a la pared de junta externa 105 por el diafragma 107 en un extremo de la junta de diafragma. En esta realización, el diafragma 107 se extiende desde el extremo de entrada del cable de la pared de junta externa 105 y la pared de junta interna 103 está contenida parcialmente dentro de la pared de junta externa 105. Son posibles otras disposiciones del diafragma 107.

40 El diafragma 107 está inclinado con respecto al eje central longitudinal para ser de forma sustancialmente troncocónica. El diafragma 107 forma un área en embudo en el lado de entrada del cable de la junta de diafragma 101 que facilita la inserción del cable a través del orificio 111 durante el montaje. El diafragma 107, la pared de junta interna 103 y la pared de junta externa 105 definen una cavidad 121 que se abre al lado de salida del cable de la junta de diafragma. La cavidad 121 contiene una serie de elementos de soporte separados 123.

45 Cada elemento de soporte 123 está formado a partir de una única banda 125 que se extiende sustancialmente radialmente, preferiblemente con una curvatura de aproximadamente 80° sobre su longitud, desde la pared de junta interna 103 a la pared de junta externa 105 y axialmente al diafragma 107. Las bandas 125 se extienden preferiblemente axialmente desde el diafragma 107 en aproximadamente dos tercios de la longitud de la pared de junta interna 103 y en la longitud completa de la pared de junta externa 105. La curvatura y/o longitud de las bandas 125 pueden variar.

50 Las bandas 125 están separadas preferiblemente uniformemente en la dirección circunferencial y están curvadas preferiblemente en la misma dirección (sentido antihorario o, como alternativa, sentido horario desde la pared de

5 junta interna 103 como se ve en la Figura 2). Las bandas 125 tienen preferiblemente un espesor de pared generalmente uniforme con puntos de unión ensanchados 127 en los extremos donde se unen a la pared de junta externa 105 y la pared de junta interna 103. En una modificación (no mostrada), el espesor de pared puede variar, por ejemplo, las bandas pueden tener un espesor de pared que está ahusado desde una pared de junta a la otra pared de junta. En otra modificación (no mostrada), las bandas pueden ser rectas.

El casquillo prensacables 1 se muestra en la Figura 1 e incluye un adaptador de entrada 133, un manguito 135 y una tuerca de sombrerete 137, todos hechos de metal, típicamente latón.

10 El adaptador de entrada 133 tiene preferiblemente una brida externa 139 intermedia a los extremos para el acoplamiento mediante una llave o herramienta similar. A un lado de la brida 139, el adaptador 133 tiene una porción de entrada 141 para la inserción en un agujero en la pared de un montaje eléctrico o equipo (no mostrado) tal como una caja de conexiones. La porción de entrada 141 tiene preferiblemente una rosca de tornillo externa (no mostrada) para el acoplamiento con una rosca correspondiente en una caja (no mostrada) para asegurar el adaptador 133 a la pared de la caja. Al otro lado de la brida 139, el adaptador 133 tiene preferiblemente una porción cilíndrica 143 que conduce a una porción final 145.

20 Una junta contra inundaciones anular 147 de material elastomérico o polimérico tal como neopreno, se monta preferiblemente en la porción cilíndrica 143 detrás de una rosca de tornillo externa (no mostrada) en la porción final 145. El manguito 135 tiene una rosca de tornillo interna (no mostrada) en un extremo para el acoplamiento con la rosca de tornillo externa en la porción final 145 para conectar el manguito 135 al adaptador 133. La junta contra inundaciones 147 tiene una porción que se extiende axialmente que es un ajuste con holgura sobre la porción final 145 y puede acoplarse con la superficie exterior del manguito 135 para evitar que la humedad penetre en el interior del casquillo 100 a lo largo de la conexión de rosca entre el adaptador 133 y el manguito 135.

25 El manguito tiene preferiblemente una brida externa 149 intermedia a los extremos para el acoplamiento mediante una llave o una herramienta similar. El otro extremo del manguito 135 alejado del adaptador 133 tiene una rosca de tornillo externa (no mostrada) para el acoplamiento con una rosca de tornillo interna (no mostrada) en la tuerca de sombrerete 137 para conectar la tuerca de sombrerete 137 al manguito 135.

30 En esta realización, la junta de diafragma 101 se recibe en una porción de orificio del casquillo, por ejemplo, un agujero escariado 175 en un extremo del adaptador 133. El casquillo 100 puede comprender además una junta de cable 151 alojada dentro de la tuerca de sombrerete 137, una abrazadera de amadura de cable 153 y una cubierta protectora 157.

35 La junta de cable 151 es generalmente cilíndrica y se apoya en un extremo contra el manguito 135. La junta de cable 151 está rodeada por un elemento de compresión 159 que tiene una pluralidad de uñas 161 que se extienden axialmente desde un anillo de soporte 163. Cuando la tuerca de sombrerete 137 se ajusta en el manguito 135, las uñas 161 se ven obligadas a deformarse en una dirección radialmente hacia dentro que empuja la junta de cable 151 en el acoplamiento de sellado con la envoltura externa de un cable que se extiende a través del casquillo 100. La junta de cable 151 puede reemplazarse por cualquier otro tipo adecuado de junta de cable que será familiar para los expertos en la técnica. En algunos casquillos prensacables, puede darse que la junta de cable 151 no se requiera y puede omitirse.

45 La abrazadera de amadura de cable 153 comprende un componente macho 165 y un componente hembra 167. El componente macho 165 puede localizarse contra el adaptador 133 para retener axialmente la junta de diafragma 107 en el agujero escariado 175. El componente hembra 167 se localiza contra un saliente interno 169 dentro del manguito 135 y se empuja axialmente hacia el componente macho cuando el manguito 135 se gira con respecto al adaptador 133 para apretar el casquillo. Se evitan daños en la junta debido a un apriete excesivo por el acoplamiento del componente macho 165 con el extremo del adaptador de entrada 133.

55 El componente macho 165 tiene una espiga cónica 171 con una superficie ahusada externa y el componente hembra 165 tiene un anillo anular 173 con una superficie ahusada interna. La espiga 171 se extiende axialmente dentro del anillo 173 para sujetar la amadura de un cable que se extiende a través del casquillo entre las superficies ahusadas externas e internas cuando el manguito 135 se gira con respecto al adaptador 133 para empujar el componente hembra 167 en la dirección axial con respecto al componente macho 165. El componente hembra 167 puede ser reversible para presentar una cualquiera de dos superficies ahusadas internas con respecto a la superficie ahusada externa del componente macho 165 para sujetar diferentes tipos y/o tamaños de amadura de cable. La abrazadera de amadura de cable 153 puede reemplazarse por cualquier otro tipo adecuado de abrazadera de amadura de cable que será familiar para los expertos en la técnica. En algunos casquillos prensacables, puede

darse que la abrazadera de amadura de cable 153 no se requiera y puede omitirse.

La cubierta protectora 157 está fabricada de un material flexible capaz de deformarse durante el montaje e instalación del casquillo 1 para asegurar un cable a la caja de conexiones. La cubierta 157 es generalmente cónica con una brida 179 en el extremo abierto que se asienta contra el extremo de la espiga 171 para localizar temporalmente la cubierta 157 dentro del casquillo 100 para su uso como un auxiliar de montaje al insertar un cable a través del casquillo 100.

La cubierta 157 recibe el extremo cortado de un cable que pasará a través del casquillo 100 y pasa con el cable a través de la junta de diafragma 101, evitando de este modo daños en la junta de diafragma 101 por el extremo cortado del cable. Una vez que el cable ha pasado a través del casquillo 100, la cubierta 157 puede retirarse del cable y descartarse. La cubierta protectora 157 puede reemplazarse por cualquier otro método adecuado para proteger la junta de diafragma durante el montaje que será familiar para los expertos en la técnica. En algunos casquillos prensacables, puede darse que la cubierta protectora 157 no se requiera y puede omitirse.

Durante el uso, el cable se prepara retirando una envoltura o forro exterior para exponer la amadura del cable que rodea una envoltura interna o núcleo que rodea uno o más conductores. Después, la amadura se recorta a la longitud requerida para la sujeción dentro del casquillo 100. Durante el montaje, la envoltura interna se inserta a través de la junta de diafragma 101 con la cubierta protectora 157 cubriendo el extremo del cable para evitar que el cable dañe la junta. El cable se guía hacia el orificio 111 de la pared de junta interna 103 mediante la forma de embudo del diafragma 107 y, según se inserta el cable, las bandas 125 se deforman de manera que la fuerza de inserción requerida pueda reducirse. En el casquillo montado 100, la cavidad 121 está abierta al lado de la salida del cable y el diafragma 107 y las bandas 125 se exponen en el lado de la salida del cable a un aumento de la presión si se produce una explosión en el equipo al que se conecta el cable. En estas condiciones, las bandas 125 soportan y refuerzan el diafragma 107 para resistir la inversión de la junta de diafragma 101 bajo el diferencial de presión a través del diafragma y el aumento de presión en la cavidad mejora el sellado entre la pared de junta interna 103 y el cable y entre la pared de junta externa 105 y el adaptador de entrada 133. De esta manera, los gases de explosión que pueden ser potencialmente peligrosos están contenidos y se impide que escapen al entorno. También el humo y las llamas de un incendio que pueden producirse a partir de una explosión están contenidos y se impide que escapen.

Las Figuras 3 a 7 representan una serie de juntas de diafragma alternativas que pueden usarse en el casquillo prensacables 100 mostrado en la Figura 1 en lugar de la junta de diafragma 101 mostrada en la Figura 2.

La junta de diafragma 201 en la Figura 3 es generalmente similar a la junta de la Figura 2, y se proporcionan características similares con números de referencia similares en la serie 200. En esta realización, los elementos de soporte 223 se han modificado de tal forma que las bandas 225 se extienden axialmente desde el diafragma 207 en únicamente aproximadamente un sexto de la longitud de la pared de junta interna 203. En una modificación (no mostrada), las bandas pueden ser rectas.

La junta de diafragma 301 en la Figura 4 es generalmente similar a las realizaciones anteriores de la junta de diafragma, y se proporcionan características similares con números de referencia similares en la serie 300. En esta realización, los elementos de soporte 323 se han modificado de tal forma que las bandas 325 se extienden axialmente desde el diafragma 307 en la totalidad de la longitud tanto de la pared de junta externa 105 como de la pared de junta interna 103. Adicionalmente, no hay ninguna curvatura apreciable en la extensión radial de las bandas 325, es decir, las bandas 325 son rectas. En una modificación (no mostrada), las bandas 325 pueden estar curvadas.

La junta de diafragma 401 en la Figura 5 es generalmente similar a las realizaciones anteriores de juntas de diafragma, y se proporcionan características similares con números de referencia similares en la serie 400. En esta realización, los elementos de soporte 423 se proporcionan en forma de una serie de bandas separadas en forma de U 481. Cada banda 481 tiene un par de patas separadas 483 que se extienden radialmente desde la pared de junta interna 403 y están unidas por un segmento de arqueamiento 485 en el vértice que se une a la pared de junta externa 405. Las bandas 481 se fijan al diafragma 407 y se extienden axialmente en la longitud completa de la pared de junta externa 405 y en aproximadamente dos tercios de la longitud de la pared de junta interna 403 donde está dentro de la pared de junta externa 403. Las patas 483 tienen un espesor de pared sustancialmente uniforme con puntos de unión ensanchados 427 en los extremos donde se unen a la pared lateral interna 403.

La junta de diafragma 501 mostrada en la Figura 6 es generalmente similar a las realizaciones anteriores de juntas de diafragma, y se proporcionan características similares con números de referencia similares en la serie 500. En

esta realización, los elementos de soporte 523 se proporcionan por una serie de nervaduras concéntricas separadas 587 solidarias con el diafragma 507 en lugar de las bandas de las realizaciones anteriores.

5 La junta de diafragma 601 mostrada en la Figura 7 es generalmente similar a las realizaciones anteriores de juntas de diafragma, y se proporcionan características similares con números de referencia similares en la serie 600. En esta realización, la junta de diafragma 601 se proporciona en el área en embudo del diafragma 607 en el lado de entrada del cable de la junta y en el orificio 611 de la pared de junta interna 603 con una serie de formaciones, tales como unas nervaduras elevadas separadas 689 que se extienden preferiblemente desde un extremo de la junta de diafragma 601 al otro extremo. Las nervaduras 689 convergen según se extienden desde la pared de junta externa 10 605 a la pared de junta interna 603 debido a la forma troncoconica del diafragma 607 y después están paralelas según se extienden longitudinalmente de la pared de junta interna 603 debido a la forma cilíndrica del orificio pasante 611. Las nervaduras 689 reducen el área de contacto entre el cable y la junta de diafragma 601 y, por lo tanto, proporcionan una fricción reducida entre la junta de diafragma 601 y el cable según se inserta el cable. Esto permite que el cable se instale más fácilmente, reduciendo la probabilidad de que la junta de diafragma 601 se dañe durante la inserción del cable. En una modificación (no mostrada), las nervaduras 689 pueden confinarse al área en embudo del diafragma 607 y su altura puede estar ahusada a medida que se aproximan a la pared de junta interna 15 603 para dar una transición suave al orificio pasante 611. Como alternativa, las nervaduras 689 pueden confinarse al orificio 611 de la pared de junta interna 603. Se apreciará que cualquiera de las realizaciones de juntas de diafragma que se han descrito previamente puede proporcionarse con las nervaduras 689 u otras formaciones adecuadas 20 similares a la Figura 7 y cualquiera de las variantes de la Figura 7.

Las Figuras 8 y 9 muestran modificaciones en el casquillo prensacables de las Figuras 1 y 2 en las que se usan números de referencia similares en la serie 700 para indicar características similares. En ambas modificaciones, la junta de diafragma 701 está conectada al componente macho 765 de la abrazadera de armadura de cable por medio 25 de un inserto 791.

El inserto 791 tiene un cuerpo tubular 793 con una porción final 793a que se recibe en un agujero escariado 765a del componente macho 765 y se retiene por el acoplamiento de formaciones de cooperación tal como una nervadura anular interna 765b en el agujero escariado 765a y una nervadura anular externa 793b en la porción final 793a. 30

La porción final 793a del inserto 791 puede ser un ajuste a presión en el agujero escariado 765a y las formaciones 765b, 793b pueden acoplarse con una acción de resorte para resistir la retirada de la porción final 793a del agujero escariado 765a. El inserto 791 puede estar fabricado de plástico, por ejemplo, por moldeo, y una o ambas formaciones 765b, 793b pueden tener una cara en chaflán para facilitar el acoplamiento de las formaciones a 35 medida que se inserta la porción final 793a en el agujero escariado 765a.

Puede emplearse cualquier otro medio de retención de la porción final 793a en el agujero escariado 765a. Los medios de retención pueden permitir que el inserto 791 se separe del componente macho 765. 40

La pared de junta externa 705 de la junta de diafragma 701 se ajusta sobre la otra porción final 793c del inserto 791 y se asegura a la porción final 793c por el acoplamiento de las formaciones de cooperación.

En la Figura 8, la porción final 793c del inserto 791 tiene una ranura anular 793d de sección en U y la pared de junta externa 705 tiene una nervadura interna 705a que se recibe en la ranura 793d. La pared de junta externa 705 también tiene un reborde interno 705b en el extremo de entrada de la junta 701 que se sitúa en un rebaje formado 45 entre un saliente de tope externo 793e en la porción final 793c y la cara final del componente macho 765.

En la Figura 9, el inserto 791 y el componente macho 765 definen un rebaje anular 797 en el que se recibe una porción final 705c de la pared de junta externa 705. El rebaje 797 tiene una porción de entrada 797a de sección transversal reducida en la que se recibe una porción de cuello 705d de la pared de junta externa 705 para atrapar y 50 retener la porción final 705c en el rebaje 797 cuando el inserto 791 se asegura al componente macho 765.

En ambas Figuras 8 y 9, el diafragma 707 conecta la pared de junta interna 703 a la pared de junta externa 705 entre los extremos de la pared de junta externa 705 para permitir que la pared de junta externa 705 se ajuste sobre 55 la porción final 793c del inserto 791. Una pluralidad de elementos de soporte 723 se extiende entre las paredes laterales interna y externa 703, 705 en el lado de salida del diafragma 707 como se ha descrito previamente. Los elementos de soporte 723 comprenden unas bandas 725 que se extienden axialmente desde el diafragma 707 y son rectas, aunque esto no es esencial y las bandas 725 pueden ser curvadas.

60 Se apreciará que cualquier junta de diafragma descrita en el presente documento puede estar conectada al

componente macho de la abrazadera de amadura de cable por medio de un inserto como se ha descrito anteriormente. La junta de diafragma, el inserto y el componente macho pueden montarse previamente y suministrarse como un componente individual para facilitar el correcto montaje del casquillo.

- 5 Las Figuras 10 a 12 muestran modificaciones en la junta de diafragma del casquillo prensacables de las Figuras 1 y 2 en las que se usan números de referencia similares en la serie 800 para indicar características similares.

10 En las Figuras 10 a 12, la pared externa 805 de la junta de diafragma 801 está dotada de una o más nervaduras anulares 899. La una o más nervaduras 899 pueden moldearse con la junta de diafragma 801 para ser solidarias con la misma. En la Figura 10, la pared externa 805 está dotada de una única nervadura 899 en un extremo. En la Figura 11, la pared externa 805 está dotada de una única nervadura 899 en el otro extremo. En la Figura 12, la pared externa 805 está dotada de nervaduras 899 en ambos extremos y se proporciona una nervadura adicional 899 entre los extremos. Durante el uso, la única nervadura o cada nervadura 899 se acopla a una ranura (no mostrada) en la superficie interna del agujero escariado 175 en el adaptador de entrada 133 de la parte de casquillo mostrada en la Figura 1 para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma 801 en el agujero escariado 175. De esta manera, la junta de diafragma 801 está conectada al adaptador de entrada 133. El adaptador de entrada 133 y la junta de diafragma 801 pueden estar montados previamente. Se entenderá que la disposición de una o más nervaduras 899 y las ranuras puede estar invertida con las ranuras que están en la pared externa 805 de la junta de diafragma 801 y las nervaduras en la superficie interna del agujero escariado 175 en el adaptador de entrada 133. También se entenderá que el número y la ubicación de las nervaduras y las ranuras pueden alterarse de lo mostrado en las Figuras 10 a 12. Además, se entenderá que la una o más nervaduras y ranuras pueden reemplazarse mediante cualquier otra formación de cooperación adecuada configurada para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma 801 con respecto al adaptador de entrada 133 (o cualquier otra parte de casquillo en la que se recibe la junta de diafragma 801 de acuerdo con el diseño del casquillo). También se entenderá que el principio de situar la junta en el agujero escariado por una o más nervaduras 899 u otras formaciones en la pared externa 805 de las juntas de diafragma mostradas en las Figuras 10 a 12 puede emplearse en cualquiera de las realizaciones de junta de diafragma mostradas en las Figuras 3 a 9. Además, se entenderá que el principio de situar la junta en el agujero escariado mostrado en las Figuras 10 a 12 puede emplearse generalmente en cualquier casquillo prensacables que tenga una junta recibida en una porción de orificio de una parte de casquillo.

30 En otra modificación (no mostrada), cualquiera de las realizaciones de junta de diafragma mostradas en las Figuras 1 a 12 puede estar dotada de un anillo de material de metal, aleación o plástico unido o moldeado sobre la pared de junta externa de la junta de diafragma para extenderse por toda o parte de la longitud de la pared de junta externa y proporcionan una trayectoria de la llama con la sección interna del adaptador de entrada (o cualquier otra parte del casquillo en la que se recibe de acuerdo con el diseño del casquillo). El anillo puede ser recto o ahusado con la sección interna de la parte de casquillo de cooperación que es de forma similar. Se entenderá que el principio de proporcionar la junta con un anillo para proporcionar una trayectoria de la llama con la sección interna de una parte de casquillo puede emplearse generalmente en cualquier casquillo prensacables que tenga una junta recibida en una parte de casquillo.

40 Como será evidente a partir de la descripción de las realizaciones preferidas, en el caso de una explosión en el equipo eléctrico, el diseño de la junta de diafragma es de tal forma que la junta entre la pared de junta interna y el cable y la junta entre la pared de junta externa y el adaptador de entrada se mejora por un aumento en la presión dentro de la cavidad. También se apreciará que la junta de diafragma también evita el paso del humo y las llamas. Además, los elementos de soporte ayudan a impedir que la junta de diafragma se invierta bajo el diferencial de presión resultante que existe a través del diafragma mientras que el diseño de los elementos de soporte permiten, no obstante, que el diafragma se invierta para facilitar la retirada del cable cuando se aplica una fuerza al cable tirando del cable hacia atrás en la dirección de la flecha A (Figura 1) cuando se desea desmontar el casquillo por cualquier motivo, por ejemplo, para una inspección o mantenimiento. Por lo tanto, en resumen, la junta de diafragma es resistente a la inversión en el caso de explosión, pero el paso del cable a través del orificio pasante durante la instalación del cable es relativamente fácil, al igual que la inversión del diafragma su fuera necesario retirar el cable sin dañar el cable o la junta de diafragma.

55 Se entenderá que la invención no se limita a las realizaciones que se han descrito anteriormente, y pueden hacerse diversas modificaciones y mejoras sin apartarse de los diversos conceptos descritos en el presente documento. Por ejemplo, las bandas pueden extenderse por parte o toda la longitud de la pared de junta externa y por parte o toda la longitud de la pared de junta interna. Las bandas pueden ser curvadas o rectas. Las bandas pueden ser todas de la misma forma y longitud. Como alternativa, las bandas pueden tener la misma forma pero diferentes longitudes. Como alternativa, las bandas pueden tener diferentes formas y la misma longitud. Como alternativa, las bandas pueden tener diferentes formas y diferentes longitudes. Todas las combinaciones de la longitud y forma de las bandas se prevén y están dentro del alcance de la invención. Debe ser evidente, por ejemplo, que la junta de

diafragma no ha de estar necesariamente situada en la porción de entrada y puede situarse en cualquier ubicación adecuada dentro del casquillo prensacables. Adicionalmente, la junta de diafragma puede ser un componente separado como se representa aquí, o puede unirse a o incorporarse dentro del adaptador de entrada como se describe, o cualquier otro componente adecuado del casquillo prensacables.

5

REVINDICACIONES

1. Un casquillo prensacables para un cable eléctrico, comprendiendo el casquillo prensacables una junta de diafragma (101; 201; 301; 401; 501; 601; 701; 801) dentro del casquillo en el que, durante el uso, un cable eléctrico se extiende a través de la junta de diafragma, **caracterizado por que** la junta de diafragma comprende una pared de junta interna (103; 203; 303; 403; 503; 603; 703; 803) que define un orificio pasante para el paso de un cable, y una pared de junta externa (105; 205; 305; 405; 505; 605; 705; 805) en el casquillo con un diafragma (107; 207; 307; 407; 507; 607; 707; 807) que se extiende entre las paredes de junta interna y externa, en el que, las paredes de junta interna y externa son generalmente cilíndricas y son concéntricas en torno a un eje central longitudinal del casquillo, teniendo la pared de junta externa un mayor diámetro que la pared de junta interna, y en el que la junta de diafragma está dotada de una pluralidad de porciones de soporte integrales (123; 223; 323; 423; 523) en forma de una serie de bandas (125; 225; 325; 425; 525) separadas circunferencialmente en torno al eje longitudinal en el lado de la salida del cable del diafragma o en forma de una serie de nervaduras anulares (587) dispuestas concéntricamente en torno al eje longitudinal en el lado de la salida del cable del diafragma.
2. Un casquillo prensacables de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, las porciones de soporte are deformable para reducir las fuerzas requeridas para insertar un cable a través de la junta de diafragma, y en el que, las porciones de soporte deformables permiten la inversión de la junta de diafragma tirando del cable hacia atrás.
3. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, la pared de junta interna está configurada para sellar alrededor del cable y la pared de junta externa está configurada para asegurar la junta de diafragma en el cuerpo del casquillo en el que, la pared de junta externa se recibe en una porción de orificio dentro del casquillo para ubicar axialmente la junta de diafragma, en el que la pared de junta externa y la porción de orificio están dotadas de una o más formaciones de cooperación para ubicar axialmente y retener la junta de diafragma, por ejemplo, las formaciones de cooperación comprenden preferiblemente una o más nervaduras en la pared de junta o la porción de orificio y una o más ranuras en la pared de junta o la porción de orificio.
4. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, la pared de junta interna se desplaza axialmente en la dirección del eje longitudinal para extenderse más allá de la pared de junta externa en un extremo de la junta, en el que, el diafragma se extiende entre la pared de junta externa y la pared de junta interna para inclinarse con respecto al eje longitudinal formando una forma de cono truncado que proporciona un área en embudo en el lado de inserción o entrada del cable del diafragma para facilitar la inserción del cable durante la instalación.
5. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, la junta de diafragma está dotada de una serie de formaciones elevadas separadas (689) que se extienden en la dirección del eje longitudinal de la junta de diafragma y reducen la fricción entre el cable y la junta de diafragma durante la inserción del cable a través de la junta de diafragma.
6. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, las bandas se disponen en una cavidad abierta (121; 221; 321; 421; 521) formada por las paredes de junta interna y externa y el diafragma y se fijan a la pared de junta interna y/o la pared de junta externa y/o el diafragma.
7. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, las bandas son curvadas o rectas o en forma de U.
8. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, las bandas están separadas uniformemente en la dirección circunferencial.
9. Un casquillo prensacables de acuerdo con la reivindicación 7, en el que, las bandas están curvadas en la misma dirección o, en el que, una o más bandas están curvadas en una dirección y una o más bandas están curvadas en la dirección opuesta.
10. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, las bandas se extienden en parte o toda la longitud axial de la pared de junta interna y en parte o toda la longitud axial de la pared lateral externa.
11. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, algunas o todas las bandas tienen un espesor de pared sustancialmente uniforme o en el que, algunas o todas las bandas tienen un

espesor de pared variable.

5 12. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, las bandas o nervaduras actúan como soportes para el diafragma para impedir que el diafragma se invierta bajo las presiones de explosión aplicadas y permiten que el diafragma se deforme para facilitar la inserción del cable y, al retirar el cable, permiten que el diafragma se invierta cuando se tira del cable hacia atrás para facilitar la retirada del cable.

10 13. Un casquillo prensacables de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que, la junta de diafragma está dotada de un componente, por ejemplo, un anillo metálico o no metálico, unido o moldeado sobre la pared de junta externa que proporciona una trayectoria de la llama con la sección interna de la parte del casquillo prensacables en la que se recibe la junta de diafragma.

15 14. Un casquillo prensacables de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el componente y la sección interna son de forma similar, por ejemplo, rectos o ahusados en una dirección axial.

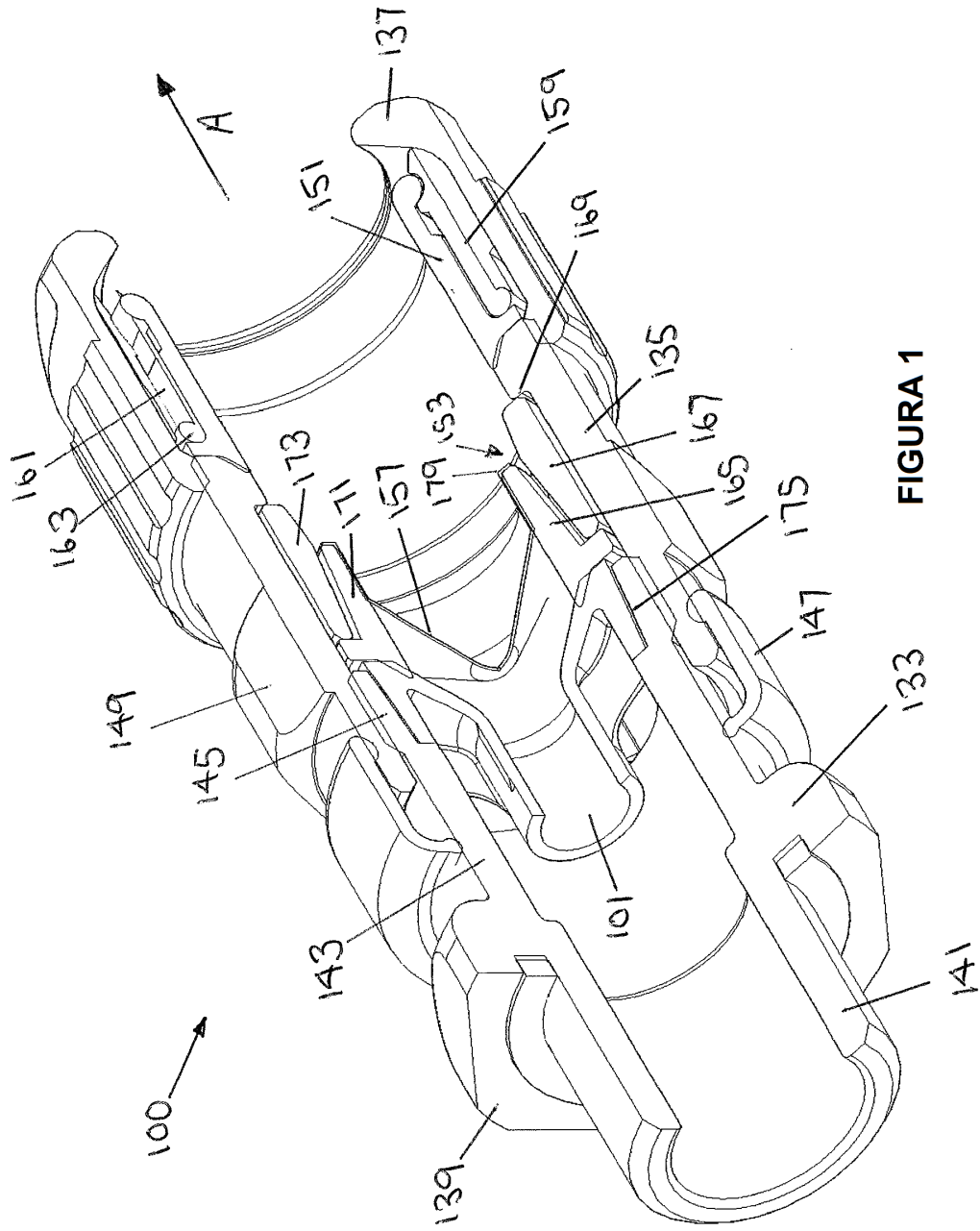
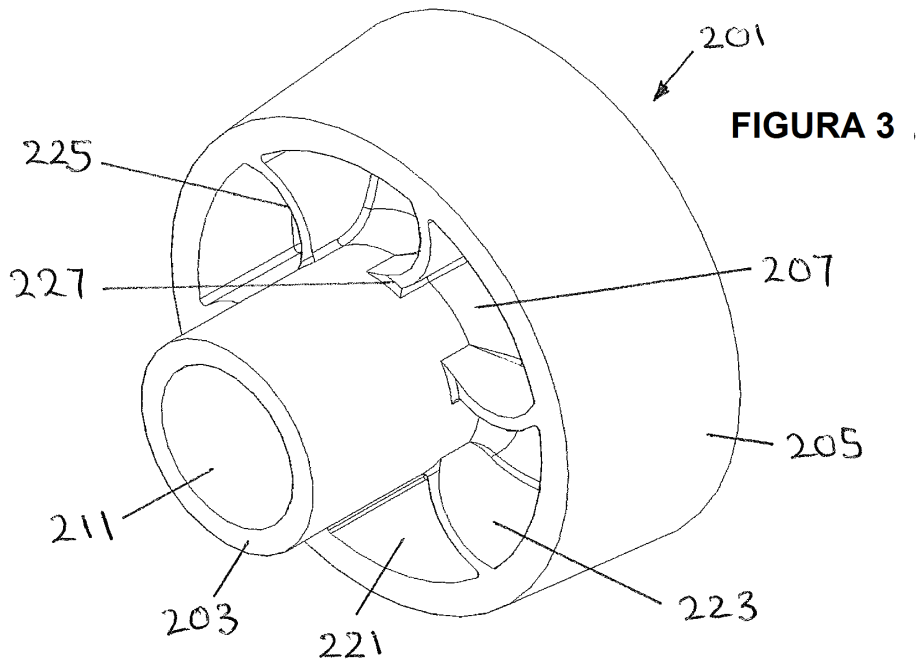
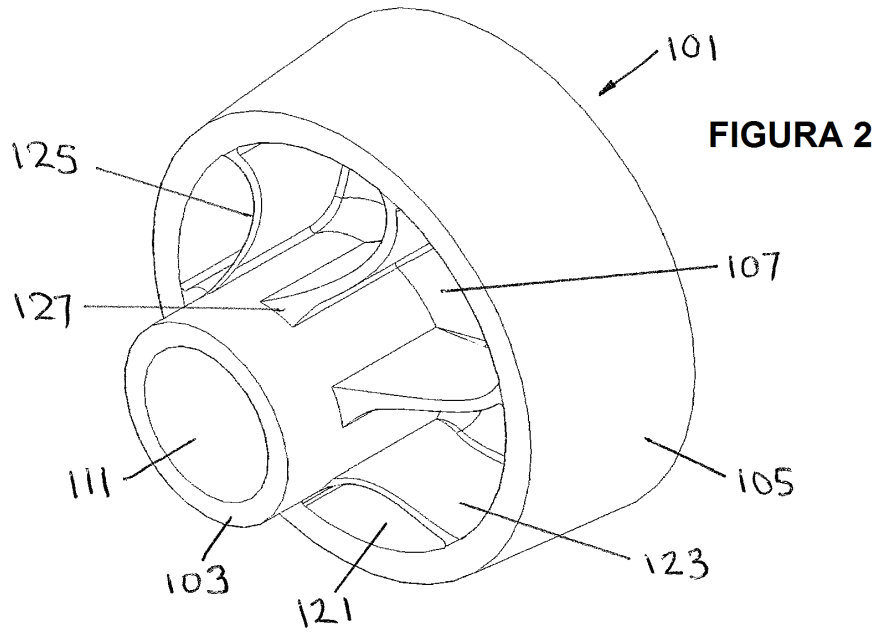
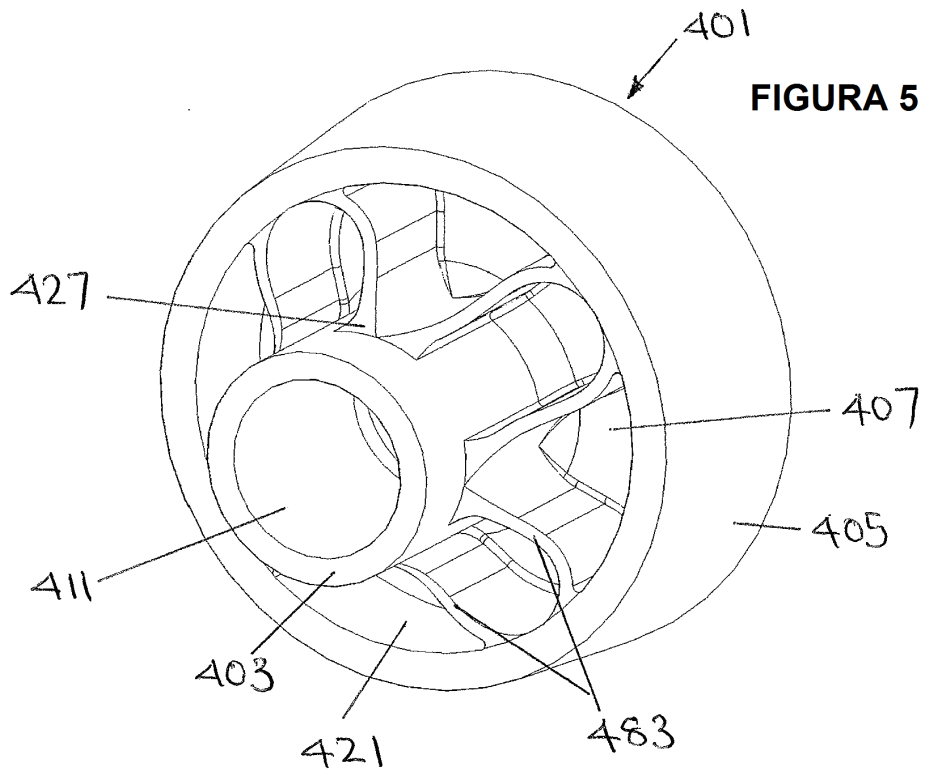
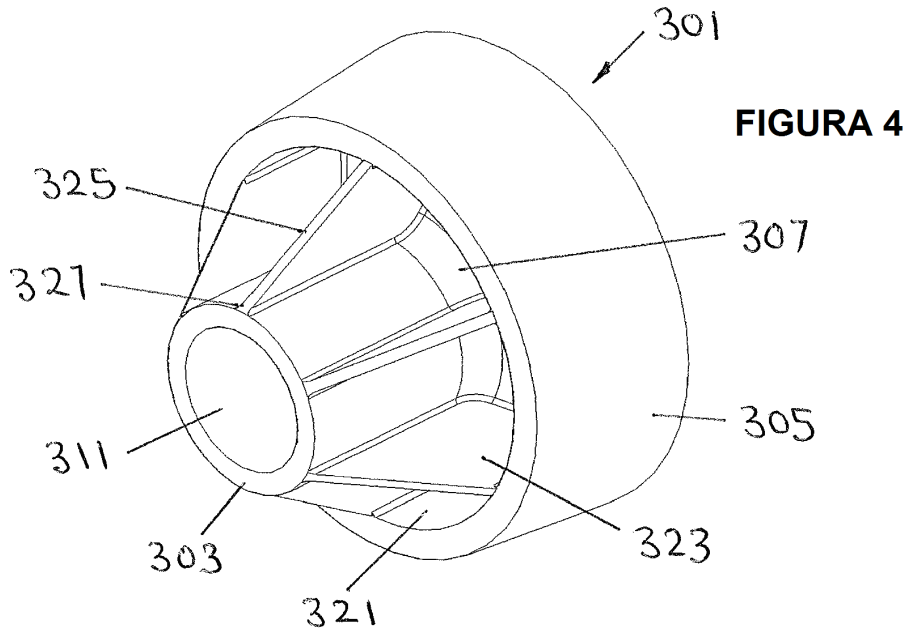
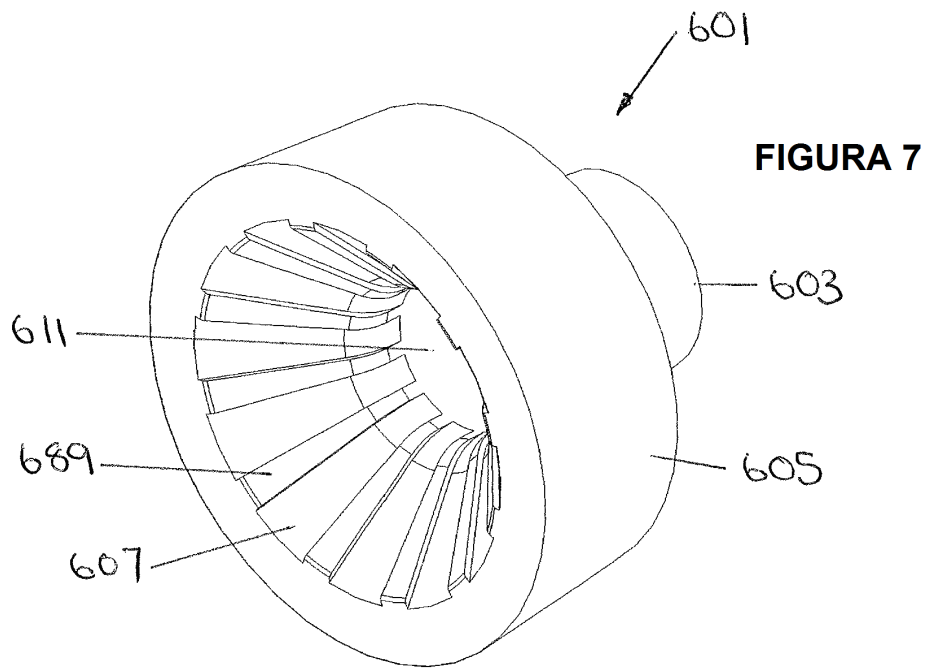
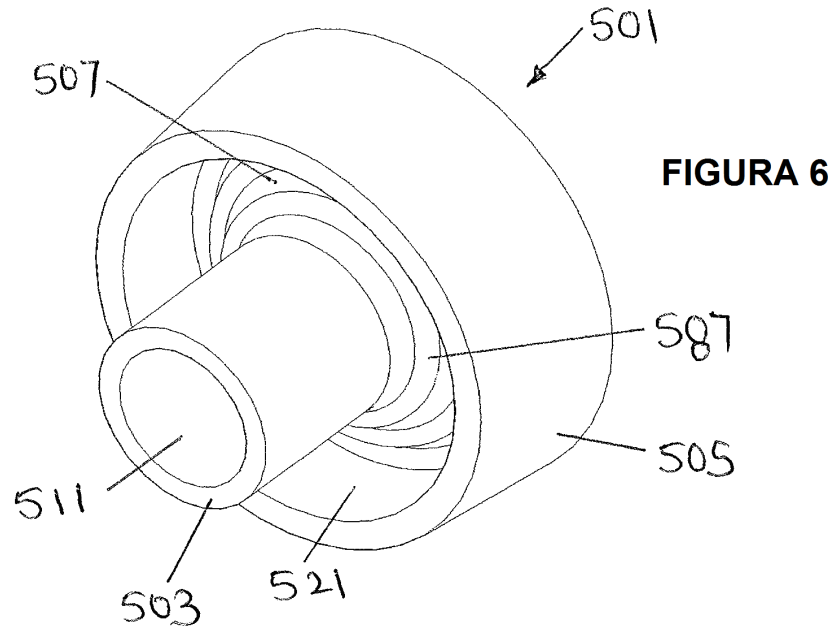


FIGURA 1







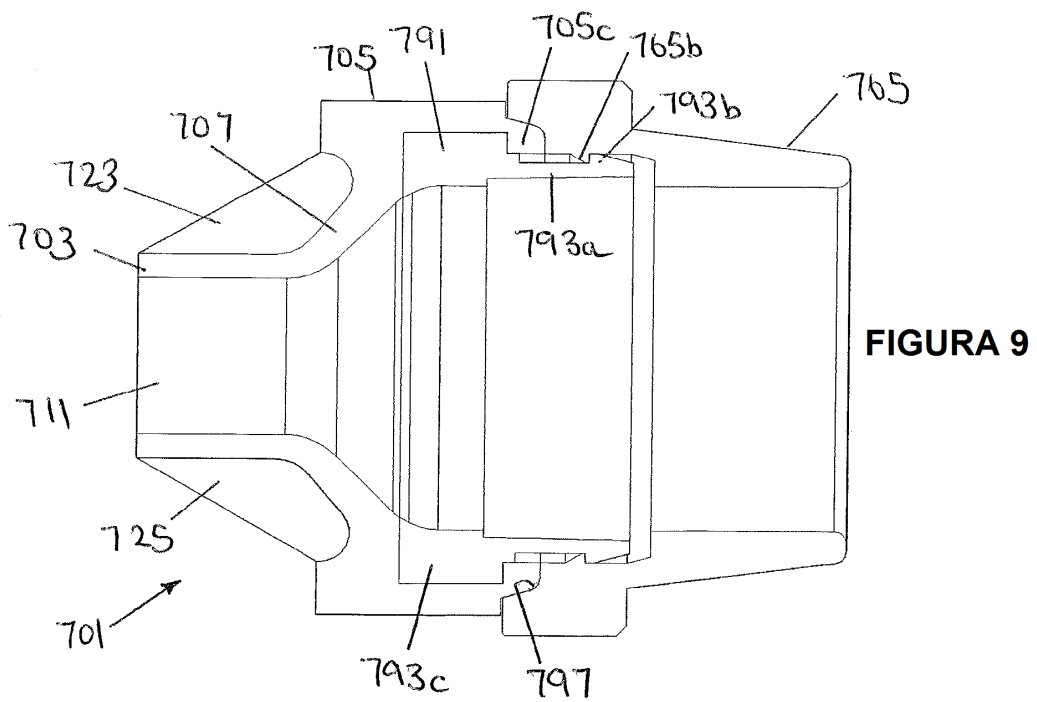
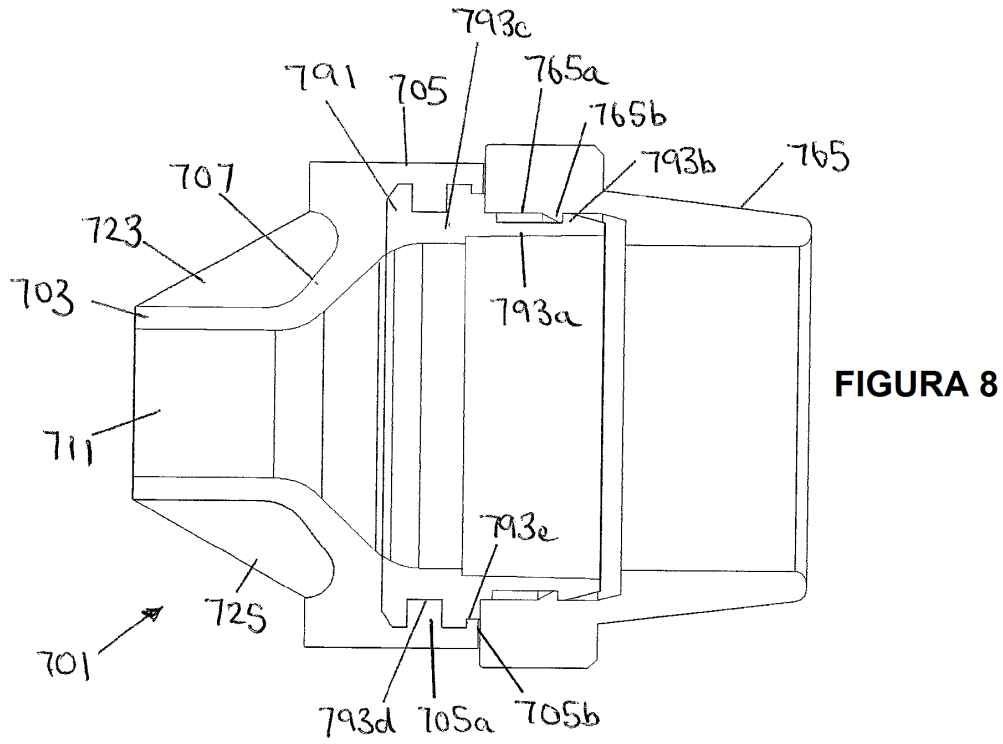


FIGURA 10

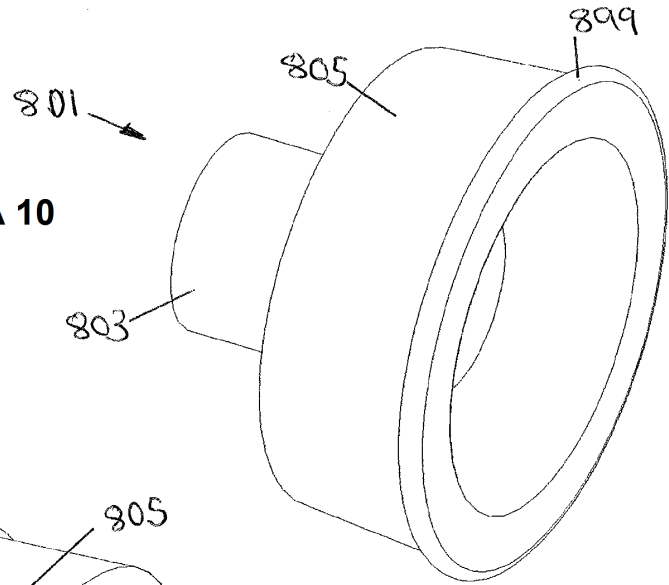


FIGURA 11

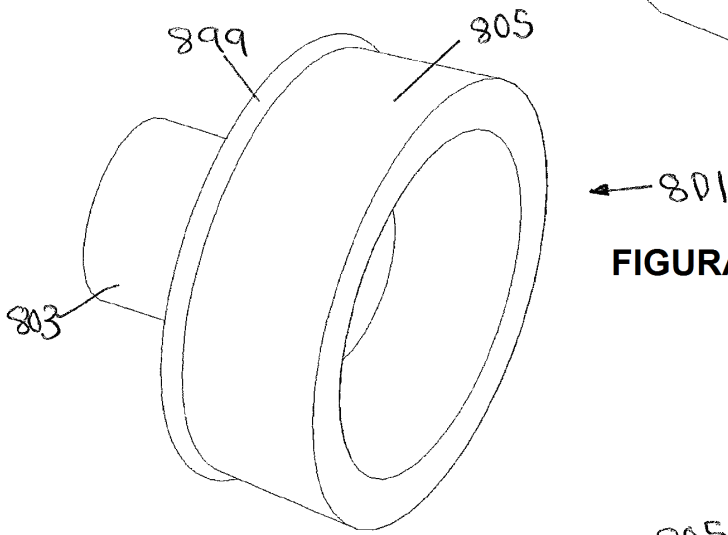


FIGURA 12

