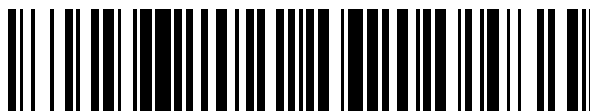


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 422**

51 Int. Cl.:

**F16L 17/04** (2006.01)

**F16L 21/00** (2006.01)

**F16L 21/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2012 PCT/US2012/062148**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13077966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2012 E 12850937 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2783145**

54 Título: **Acoplamiento que tiene una cavidad con profundidad variable para un junta tórica**

30 Prioridad:

**21.11.2011 US 201113300861**

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

**13.09.2017**

73 Titular/es:

**VICTAULIC COMPANY (100.0%)  
4901 Kesslersville Road  
Easton, PA 18040, US**

72 Inventor/es:

**BANCROFT, PHILIP W.;  
CYGLER, FRANK J., III y  
DOLE, DOUGLAS R.**

74 Agente/Representante:

**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

ES 2 632 422 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

**Acoplamiento que tiene una cavidad con profundidad variable para una junta tórica.**

5

## CAMPO DE LA INVENCION

10 [0001] Esta invención se refiere a acoplamientos mecánicos para unir elementos de tubería en relación de extremo a extremo.

## ANTECEDENTES

15 Los acoplamientos mecánicos para juntar y unir elementos de tubería de extremo a extremo comprenden segmentos interconectables que están posicionados rodeando circunferencialmente las porciones extremas de los elementos de tubería alineados coaxialmente. El término "elemento de tubería" se usa aquí para describir cualquier artículo o componente similar a una tubería que tenga forma similar al de las una tuberías. Los elementos de tubería incluyen tubería, accesorios de tubería tales como codos, tapas y tes, así como componentes de control de fluidos tales como válvulas, reductores, filtros, restrictores, reguladores de presión y similares.

25 Cada segmento de acoplamiento mecánico comprende una carcasa que tiene salientes que se extienden radialmente hacia dentro desde el alojamiento y que se acoplan, por ejemplo, a las superficies exteriores de elementos de tubería de extremo liso, elementos de tubería que tienen un reborde y talón o ranuras circunferenciales que se extienden alrededor de cada uno de los elementos de tubería que van a ser unidos. El acoplamiento entre las salientes y los elementos de tubería proporcionan una sujeción mecánica a la unión y asegura que los elementos de tubería permanezcan acoplados incluso bajo presión interna y fuerzas externas elevadas. Los alojamientos definen un canal anular o cavidad que recibe una junta tórica o unión estanca, típicamente un anillo elastomérico que se acopla a los extremos de cada elemento de tubería y coopera con los segmentos y los elementos de tubería para proporcionar un cierre hermético al fluido. Los segmentos tienen elementos de conexión, típicamente en forma de salientes que sobresalen hacia fuera de los alojamientos. Las lengüetas están adaptadas para recibir sujeciones, tales como tuercas y pernos, que se pueden apretar de manera ajustable para arrastrar los segmentos uno hacia el otro.

35 Las proyecciones de los acoplamientos de la técnica anterior habitualmente tienen superficies arqueadas con un radio de curvatura que está sustancialmente adaptado al radio de curvatura de la superficie exterior del elemento de tubería que está destinado a acoplarse. Para los acoplamientos utilizados con elementos de tubería acanalados, los radios de curvatura de las superficies arqueadas son más pequeños que los radios de curvatura de las superficies exteriores de los elementos de tubería por fuera de las ranuras de modo que las proyecciones encajen dentro de las acanaladuras y las acoplen.

45 Los métodos de fijación de elementos de tubería en relación de extremo a extremo comprenden un proceso de instalación secuencial cuando se utilizan acoplamientos mecánicos de acuerdo con la técnica anterior. Habitualmente, el acoplamiento es recibido por el técnico con los segmentos atornillados y la junta tórica capturada dentro de los canales de los segmentos. El técnico primero desmonta el acoplamiento desenrollándolo, quitando la junta tórica, lubricándolo (en caso de no estar pre-lubricado) y lo coloca alrededor de los extremos de los elementos de la tubería que va a unir. La instalación de la junta tórica requiere a menudo que se lubrique y estire para acomodar los elementos de tubería. Con la junta tórica en posición en ambos elementos de tubería, los segmentos se colocan uno a uno combinando los extremos de los elementos de tubería y capturando la junta tórica entre ellos. Durante la colocación, los segmentos encajan en la junta, las salientes se alinean con las ranuras, los pernos se insertan a través de las lengüetas, las tuercas se enroscan sobre los pernos y se aprietan, empujando los segmentos de acoplamiento uno hacia el otro, comprimiendo la junta y acoplando las proyecciones dentro de las ranuras.

55 Tal y como resulta evidente a partir de la descripción anterior, la instalación de acoplamientos de tubería mecánica de acuerdo con la técnica anterior requiere que el técnico maneje típicamente al menos siete partes de piezas individuales (y más cuando el acoplamiento tiene más de dos segmentos) y debe desmontar y volver a montar completamente el acoplamiento. Se ahorraría tiempo, esfuerzo y gastos significativos si el técnico pudiera instalar un acoplamiento de tubería mecánica sin tener primero que desarmarlo y montarlo de nuevo, pieza por pieza.

65 La figura 1 muestra un acoplamiento 11 que tiene segmentos de acoplamiento 13 y 15. Los segmentos están unidos de extremo a extremo por los elementos de conexión 17 y 19, comprendiendo los elementos de conexión los elementos de fijación roscados 21. Los segmentos 13 y 15 están mostrados apoyados en relación espaciada entre sí sobre la superficie exterior de junta tórica 23 capturada entre los segmentos. Esta configuración es posible porque la circunferencia de la superficie exterior de la junta tórica no

deformada 23 es mayor que la suma de las circunferencias de las superficies sobre los segmentos con los que interactúa la superficie exterior de la junta tórica. Cuando los segmentos están soportados de esta manera, es posible insertar elementos de tubería en el espacio central 25 entre los segmentos sin desmontar el acoplamiento. Sin embargo, hay algunos inconvenientes para esta solución al problema de la instalación de acoplamientos mecánicos. Obsérvese en particular que la junta tórica 23 está distorsionada en una forma ovalada por la geometría de un segmento ajustado montado sobre al menos una porción de la junta tórica antes de que la junta tórica se haya asentado correctamente en la cavidad para junta tórica del segmento. Si el grado de distorsión de la junta tórica no está controlado, la forma ovalada puede dar lugar a que ocurra un pellizco y daño en junta en la zona entre los miembros de conexión 17 y 19 de los segmentos 13 y 15.

Existe claramente necesidad de un acoplamiento de tubería con el que se pueda controlar la distorsión de la junta tórica para evitar dañar la junta tórica con la que se utiliza, pero también permitirá que los elementos de tubería sean insertados de forma fiable sin desmontar el acoplamiento.

El documento US 2008/0284161 describe un acoplamiento para fijar y unir elementos de tubería en una relación de extremo a extremo que incluye segmentos unidos de extremo a extremo por elementos de conexión ajustables que rodean un espacio central que recibe los elementos de tubería.

El documento US 2008/0007061 describe un acoplamiento de tubería mecánico deformable, que incluye una pluralidad de segmentos interconectables con superficies arqueadas, elementos de conexión ajustables de forma ajustable para conectar los segmentos entre sí.

## 25 RESUMEN

Tal y como se define en la reivindicación 1, la invención se refiere a un acoplamiento para unir elementos de tubería en relación de extremo a extremo. En un ejemplo de una realización, el acoplamiento comprende una pluralidad de segmentos unidos de extremo a extremo que rodean un eje central y que definen un espacio central para recibir los elementos de tubería. Al menos uno de los segmentos comprende un par de proyecciones situadas en relación separada en lados opuestos de un segmento y que se extienden hacia el eje central. Al menos una porción de cada uno de los salientes puede acoplarse con uno de los respectivos elementos de tubería. Cada uno de las salientes tiene una superficie arqueada orientada hacia el eje central. La superficie arqueada tiene un primer radio de curvatura medido desde un primer centro de curvatura. Una pared posterior se extiende entre las proyecciones. La pared posterior tiene una superficie arqueada orientada hacia el eje central. La superficie arqueada de la pared posterior tiene un segundo radio de curvatura medido desde un segundo centro de curvatura. El segundo centro de curvatura no coincide con el primer centro de curvatura medido en un plano perpendicular al eje central.

En una realización, el primer centro de curvatura está más próximo a la superficie arqueada de la pared posterior que el segundo centro de curvatura cuando se mide hasta un punto en la superficie arqueada de la pared posterior que es colineal con el primer y segundo centros de curvatura. En otra realización, el primer y segundo centros de curvatura y el punto en la pared posterior son colineales a lo largo de una primera línea orientada perpendicularmente a una segunda línea que se extiende entre un primer extremo de un segmento y un segundo extremo de un segmento.

El segundo centro de curvatura puede estar desplazado desde el primer centro de curvatura a una distancia de 0,254 mm (0,01 pulgadas) hasta 2,54 mm (0,1 pulgadas) o a una distancia de 0,508 mm (0,02 pulgadas) hasta 1,016 mm (0,04 pulgadas), o a una distancia de 0,762 mm (0,03 pulgadas).

En un ejemplo particular de realización del acoplamiento de acuerdo con la invención sólo un primer y un segundo de los segmentos están unidos de extremo a extremo rodeando el eje central. El acoplamiento comprende además una junta tórica situada entre los segmentos primero y segundo. La junta tórica soporta el primer y segundo segmentos en una relación espaciada suficiente para insertar los elementos de tubería entre los segmentos y que puede tener una forma que se distorsiona en un óvalo o que es sustancialmente no distorsionada y presenta una forma redonda. El grado de distorsión de la junta tórica está determinado por el desplazamiento del primer y segundo centros de curvatura.

Otro ejemplo de realización de un acoplamiento para unir elementos de tubería en relación de extremo a extremo comprende una pluralidad de segmentos unidos de extremo a extremo que rodean un eje central y que definen un espacio central para recibir los elementos de tubería. En este ejemplo de realización, al menos uno de los segmentos comprende un par de salientes situadas en relación separada en lados opuestos de un segmento. Las proyecciones se extienden hacia el eje central. Al menos una porción de cada uno de las salientes puede acoplarse con uno de los respectivos elementos de tubería. Al menos una de las salientes tiene una superficie arqueada orientada hacia el eje central. Una pared posterior se extiende entre las proyecciones. La pared posterior tiene una superficie arqueada orientada hacia el eje central. La distancia entre la superficie arqueada de la pared posterior y la superficie arqueada de al menos

5 una proyección, medida a lo largo de una línea que se proyecta radialmente y que se extiende desde el eje central, es un primer valor en un primer punto a media distancia entre los extremos de al menos un segmento y un segundo valor en un segundo punto próximo a por lo menos uno de los extremos de al menos un segmento. El primer valor es menor que el segundo valor. Una junta tórica está situada dentro del espacio central definido por los segmentos. La junta tórica tiene una circunferencia exterior que tiene una longitud mayor que la suma de las longitudes de las superficies arqueadas de las paredes posteriores de los segmentos. La junta tórica soporta al menos dos de los segmentos en relación espaciada.

10 La distancia entre la superficie arqueada de la pared posterior y la superficie arqueada de la al menos una proyección puede ser mínima en el primer punto a media distancia entre los extremos de al menos un segmento y un máximo en el segundo punto. El segundo punto puede estar situado en al menos un extremo del al menos un segmento. La distancia entre la superficie arqueada de la pared posterior y la superficie arqueada de la al menos una proyección en un tercer punto situado en otro de los extremos de al menos un segmento puede ser un tercer valor aproximadamente igual al segundo valor.

15 En un ejemplo de realización particular, la superficie arqueada de la pared posterior comprende una primera porción que tiene una superficie curvada y una segunda porción que tiene una superficie curvada. La segunda porción está situada próxima a al menos un extremo del al menos un segmento. Cualquier punto en la segunda porción está más alejada de dicho eje central que cualquier punto de la primera porción. La superficie arqueada de la pared posterior puede comprender además una tercera porción que tiene una superficie curvada. La tercera porción está situada próxima a otra de las extremidades de al menos un segmento. Cualquier punto en la tercera porción está más alejado de dicho eje central que cualquier punto de dicha primera porción.

25 La segunda porción de la superficie arqueada de la pared posterior puede subtender un ángulo de 5° a 80°, o desde 5° a 45°. La tercera porción de la superficie arqueada de la pared posterior puede subtender un ángulo desde 5° a 80°, o desde 5° a 45°.

30 En un ejemplo de realización, un acoplamiento puede comprender solamente un primer y un segundo de los segmentos unidos de extremo a extremo rodeando el eje central. El acoplamiento puede comprender además una junta tórica situada entre los segmentos primero y segundo. La junta tórica soporta los segmentos primero y segundo en relación espaciada suficiente para insertar los elementos de tubería entre los segmentos. La junta tórica puede tener una forma ovalada o la junta tórica puede tener una forma redonda.

35

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 La figura 1 es una vista en alzado de un ejemplo de acoplamiento mecánico de tubería de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista en alzado de un ejemplo de acoplamiento mecánico de tubería de acuerdo con la invención;

45 La figura 3 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un segmento de acoplamiento mecánico de tubería de acuerdo con la invención;

La figura 4 es una vista en sección transversal de un ejemplo del segmento de acoplamiento mecánico de tubería tomado en la línea 4-4 de la figura 3;

50

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 La figura 2 muestra un ejemplo de realización de un acoplamiento 10 según la invención. El acoplamiento 10 comprende segmentos 12 y 14 que están unidos entre sí de extremo a extremo rodeando un eje central 16 y definiendo un espacio central 18. El espacio central 18 recibe los elementos de tubería que se van a unir en relación de extremo a extremo, estando el eje longitudinal de los elementos de tubería alineados sustancialmente con el eje central 16. Cada uno de los segmentos 12 y 14 tiene miembros de conexión 20 y 22 en cada extremo. En este ejemplo, los miembros de conexión comprenden un saliente 24 que sobresale del segmento y recibe una sujeción roscada 26. Las sujeciones 26 se pueden apretar de manera ajustable de manera que los segmentos 12 y 14 se desplacen uno hacia el otro y el eje central 16 para acoplar los elementos de tubería y formar la unión. Los segmentos 12 y 14 están pre ensamblados de fábrica en una relación espaciada suficiente para permitir la inserción de los elementos de tubería en el espacio central 18 sin desmontar el acoplamiento.

65

Tal y como se muestra en sección transversal en la figura 4, cada segmento (el segmento 12 se muestra) tiene un par de salientes 28 y 30 posicionadas en relación espaciada en lados opuestos del segmento. Las

proyecciones se extienden hacia el eje central 16 y al menos una porción de cada proyección puede acoplarse con un elemento de tubería respectivo para proporcionar acoplamiento mecánico y mantener los elementos de tubería en relación de extremo a extremo. Las proyecciones 28 y 30 se aplican a la superficie exterior de los elementos de tubería, que puede ser una superficie plana, una superficie que forma una ranura circunferencial, o una superficie que tiene una saliente elevada, o por ejemplo un reborde y un asiento. Las proyecciones pueden tener una o más muescas 31 (véase la figura 2) situadas adyacentes a los elementos de conexión 20 y 22 para facilitar la inserción de los elementos de tubería en el espacio central 18. Como se muestra en las figuras 3 y 4, cada saliente tiene una superficie arqueada 32 orientada hacia el eje central 16. La superficie arqueada 32 de cada proyección tiene un radio de curvatura 34 medido desde un centro de curvatura 35 de la superficie arqueada.

Los segmentos 12 y 14 también tienen paredes laterales 36 y 38 desde las cuales se extienden las salientes 28 y 30. Las paredes laterales 36 y 38 están unidas a una pared posterior 40, y junto con las paredes laterales y la pared posterior definen una cavidad 42. La cavidad 42 recibe una junta tórica 43 (figura 4) situada entre los segmentos 12 y 14 (véase la figura 2) para asegurar un cierre hermético al fluido. En este ejemplo la junta tórica está acoplando cuando soporta los segmentos 12 y 14 en relación espaciada al ensamblar. La pared posterior 40 se extiende entre las salientes 28 y 30 y, como se muestra en las figuras 3 y 4, tiene una superficie arqueada 44 orientada hacia el eje central 16. La superficie arqueada 44 de la pared posterior tiene un radio de curvatura 46 medido desde un centro de curvatura 48 de la superficie arqueada de la pared posterior. Cuando se mira o se mide en el plano 50 orientado perpendicularmente al eje central 16 del acoplamiento 10, el centro de curvatura 35 de las superficies arqueadas 32 sobre los salientes 28 y 30 no coincide con el centro de curvatura 48 de la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40. En el ejemplo mostrado en la figura 3, los centros de curvatura 35 están más próximos a la superficie arqueada de la pared posterior 40 que el centro de curvatura 48 de la superficie arqueada 44 de la pared posterior cuando se mide a un punto 52 en la superficie arqueada 44 de la pared posterior que es colineal con los centros de curvatura 35 y 48, como se muestra por el segmento de línea 54. Como se muestra adicionalmente en la figura 3, los centros de curvatura 35 y 48 y el punto 52 sobre la superficie arqueada de la pared posterior 44 son colineales a lo largo de la línea 54, que está orientada perpendicularmente a una segunda línea 55 que se extiende entre los extremos 56 y 58 de los segmentos 12 y 14 (sólo se muestra el segmento 12).

La distancia de desplazamiento 60 entre el centro de curvatura 35 y el centro de curvatura 48 da como resultado una cavidad para junta tórica 42 de profundidad variable y con forma excéntrica para una junta de profundidad en la que la superficie arqueada 44 de la pared posterior se extiende más hacia fuera desde un círculo verdadero a medida que se avanza a lo largo de la pared posterior desde el centro del segmento 12 hasta el extremo 56 ó 58. Si la profundidad 62 de la cavidad 42, medida desde la superficie arqueada 32 de la proyección hasta la superficie arqueada 44 de la pared posterior, es el valor "h" en el centro del segmento, entonces la profundidad 62a en cada extremo 56, 58 del segmento 12 es aproximadamente "h" (62)+distancia de desplazamiento 60. La profundidad 62 puede definirse como la distancia entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40, medida a lo largo de una línea que sobresale radialmente que se extiende desde el eje central 16. En este ejemplo de realización, esta distancia, y profundidad 62, varían desde un valor de h en un punto entre los extremos 56 y 58 del segmento 12, y un valor mayor, h+ desplazamiento, en puntos en cada extremo del segmento. Esta profundidad aumentada, situada en los extremos de los segmentos, proporciona más espacio radial hacia fuera para la unión en los extremos de los segmentos que, debido a la geometría de la unión 43 y la cavidad de la junta tórica 42, normalmente entrarían en contacto con la unión y distorsionarían la redondez como se muestra en la figura 1.

Sin embargo, debido a que la cavidad para junta tórica 42 es excéntrica, con su excentricidad de h+ distancia de desplazamiento máxima en los extremos 56 y 58 de los segmentos 12 y 14 (y un mínimo de "h" a mitad de distancia entre los extremos), entra en contacto entre la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40 y la superficie exterior 64 de la junta tórica 43 puede ser controlada y, de este modo, controlar el grado de distorsión de la redondez de la junta tórica cuando el acoplamiento 10 se ensambla de fábrica con los segmentos 12 y 14 soportados en relación espaciada sobre la superficie exterior 64 de la junta tórica 43 de manera que se pueden insertar elementos de tubería en el espacio central 18 sin desmontar el acoplamiento. Es posible sostener el segmento 12 y 14 en relación espaciada porque la circunferencia de la superficie exterior 64 de una junta tórica sin deformar 43 es mayor que la suma de las circunferencias de las superficies arqueadas 44 en los segmentos 12 y 14 con las que la superficie exterior 64 de junta tórica interactúa. El grado de distorsión de la junta tórica 43 puede variar desde sustancialmente ninguna distorsión, proporcionando la forma redonda mostrada en la figura 2, a una forma ovalada como se muestra para la junta tórica 23 en la figura 1. Cuando la distancia de desplazamiento 60 aumenta, el grado de ovalidad de la junta tórica disminuye.

Aunque es posible eliminar sustancialmente toda la distorsión de la junta tórica, para diseños prácticos a veces es ventajoso proporcionar un grado controlado de distorsión. Se obtiene una ventaja cuando el grado de distorsión es tal que se evita el aplastamiento de la junta tórica manteniendo una excentricidad suficiente tal que la junta tórica agarre uno de los extremos del tubería y lo sujete en el elemento de tubería cuando se

5 inserta en el espacio central. Esto permite un montaje conveniente de la unión de tubería, ya que el técnico no necesita sujetar el acoplamiento y el primer elemento de tubería mientras que maniobra el segundo elemento de tubería para su acople con el acoplamiento. Las distancias de desplazamiento 60 de 0,254 mm (0,01 pulgadas) a 2,54 mm (0,1 pulgadas) resultan prácticas para acoplamientos adecuados para elementos de tubería que tengan un diámetro exterior nominal de 0,254 m (10 pulgadas) o menos. La distancia de desplazamiento puede estar comprendida entre 0,508 mm (0,02 pulgadas) y 1,016 mm (0,04 pulgadas), siendo ventajosa una distancia de desplazamiento de 0,762 mm (0,03 pulgadas) para algunas combinaciones de acoplamientos y elementos de tubería.

10 Obsérvese que para mayor claridad las distancias 62 se exageran. Mientras que las relaciones geométricas entre las superficies arqueadas 32 y 44 se describen para una proyección 30 en un segmento 68, se entiende que cada segmento que comprende un acoplamiento puede tener dos proyecciones de este tipo en lados opuestos del segmento, como se muestra en la figura 4, y que la relación geométrica entre las superficies arqueadas sobre ambas proyecciones y la superficie arqueada de la pared posterior puede ser  
15 la misma.

La cavidad para junta tórica con profundidad variable, que permite controlar el grado de distorsión de la junta tórica, proporciona varias ventajas sobre los segmentos de acoplamiento de la técnica anterior que tienen cavidades en las que la profundidad es constante. Cuando el acoplamiento se monta de fábrica, la  
20 unión puede tener una forma controlada entre ovalada y redonda. La elección de una configuración en la que la junta tórica tiene menos distorsión significa que cuando un elemento de tubería se inserta en el espacio central, acoplará el tope de tubería dentro de la unión de manera más uniforme, promoviendo así el asentamiento apropiado de los elementos de tubería en el acoplamiento. Además, para una junta tórica con menos distorsión hay menos probabilidad de pellizcar la junta entre los extremos de los segmentos de  
25 acoplamiento. Sin embargo, la inducción de cierto grado razonable de distorsión a la forma de la junta tórica le permite agarrar y sujetar el elemento de tubería durante el montaje, lo que es ventajoso para el técnico.

La cavidad para junta tórica con profundidad variable descrita anteriormente y reivindicada aquí es aplicable tanto a acoplamientos rígidos como flexibles. Los acoplamientos rígidos se utilizan ventajosamente con  
30 elementos de tubería acanalados circunferencialmente. Los segmentos de acoplamientos rígidos tienen superficies de interconexión que tienen orientaciones angulares opuestas entre sí. Cuando las sujeciones que unen estos segmentos entre sí se ajustan, las superficies de interconexión en un segmento entran en contacto con sus superficies de contraparte en el segmento de acoplamiento y los segmentos son forzados a girar alrededor de un eje vertical en direcciones opuestas entre sí. Esto hace que las salientes se acoplen a las paredes laterales con ranura circunferencial de los elementos de tubería y los bloqueen en su sitio para proporcionar una resistencia significativa a las fuerzas de flexión externas y al par aplicados a la unión, limitando de este modo las deflexiones relativas de los elementos de tubería. Ejemplos de acoplamientos rígidos se muestran aquí en las figuras 1, 2, 5 y 6. Los acoplamientos rígidos se describen en los documentos de patentes de los Estados Unidos números 4,611,839 y 4,639,020.  
40

En un acoplamiento flexible las superficies de interconexión entre los segmentos no están anguladas y cuando se enganchan entre sí no provocan ninguna rotación relativa de los segmentos. De este modo, las proyecciones no se acoplan a las paredes laterales con ranura circunferencial debido a la acción de torsión de los segmentos que da como resultado una unión más flexible, en la que las desviaciones relativas de los  
45 elementos de tubería en flexión, torsional y axialmente son mayores que para la unión rígida (descrito anteriormente) para las mismas cargas aplicadas. La figura 3 muestra un ejemplo de acoplamiento flexible.

La cavidad para junta tórica con profundidad variable descrita anteriormente y reivindicada en la presente memoria también es aplicable a acoplamientos adaptadores que permiten acoplar elementos de tubería de diferentes tamaños nominales en relación de extremo a extremo. En los acoplamientos adaptadores cada segmento tiene proyecciones de diferentes radios de curvatura adaptados para encajar y acoplar un elemento de tubería de tamaño diferente. Ejemplos de acoplamientos adaptadores usados para acoplar elementos de tubería ranurados se describen en las patentes de los Estados Unidos de América con número 3,680,894 y 4,896,902.  
50

Los acoplamientos de tubería de acuerdo con la invención permiten que los acoplamientos no deformables se usen como acoplamientos listos para su instalación y que requieran menos energía para instalar porque no hay energía significativa dispuesta para deformar los acoplamientos cuando se efectúa la unión de la tubería. Esto da como resultado una menor fatiga cuando manualmente se realizan uniones con herramientas de mano, así como menos recambios en las baterías cuando se utilizan herramientas eléctricas inalámbricas.  
60

**REIVINDICACIONES**

1. Acoplamiento (10) para unir elementos de tubería en relación de extremo a extremo, que comprende:

- 5 una pluralidad de segmentos (12, 14) unidos de extremo a extremo rodeando un eje central (16) y que definen un espacio central (18) para recibir los elementos de tubería, comprendiendo al menos uno de los segmentos (12, 14):
- 10 un par de salientes (28, 30) situadas en relación separada en lados opuestos del segmento y que se extienden hacia el eje central (16), en la que al menos una porción de cada uno de los salientes (28, 30) es acoplable con uno de los respectivos elementos de tubería, teniendo al menos una de las salientes (28, 30) una superficie arqueada (32) orientada hacia el eje central (16), teniendo los segmentos (12, 14) paredes laterales (36, 38) desde las que se extienden las salientes (28, 30),
- 15 una pared posterior (40) que se extiende entre las salientes (28, 30), teniendo la pared posterior (40) una superficie arqueada (44) enfrentada al eje central (16), estando unidas las paredes laterales (36, 28) a la pared posterior (40), y unidas las paredes laterales (36, 38) y la pared posterior (40) que definen una cavidad para junta tórica (42),
- 20 una distancia (62, 62a) entre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) y la superficie arqueada (32) de al menos una saliente (28, 30), medida a lo largo de una línea que sobresale radialmente extendiéndose desde el eje central (16); y
- 25 una junta tórica (43) situada dentro del espacio central (18) en la cavidad de la junta tórica (42);
- caracterizada porque
- 30 la superficie arqueada (32) de al menos una de las salientes (28, 30) tiene un primer radio de curvatura (34) medido desde un primer centro de curvatura (35); la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) tiene un segundo radio de curvatura (46) medido a partir de un segundo centro de curvatura (48), este segundo centro de curvatura (48) no es coincidente con el primer centro de curvatura (35) medido en un plano (50) perpendicular al eje central (16);
- 35 la distancia de desplazamiento (60) entre el primer centro de curvatura (35) y el segundo centro de curvatura (48), da como resultado que la cavidad para la junta tórica (42) sea una cavidad para junta tórica con forma excéntrica (42) de profundidad variable,
- 40 la dicha distancia (62, 62a) es un primer valor en un primer punto a media distancia entre los extremos de al menos un segmento (12, 14), y un segundo valor en un segundo punto próximo a al menos uno de los extremos de dicho al menos un segmento, siendo el primer valor menor que el segundo valor, y estando la cavidad para junta tórica con forma excéntrica (42) controlando un grado de distorsión de la redondez de la junta tórica.
- 45

2. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1, en el que

- 50 la pluralidad de segmentos son primeros y segundos segmentos (12, 14) unidos de extremo a extremo rodeando un eje central (16) y definiendo un espacio central (18) para recibir los elementos de tubería, en lo que cada uno de los segmentos (12, 14) comprenden
- primeras y segundas salientes (28, 30), y
- 55 la pared posterior (40) que se extiende entre las primeras y segundas salientes (28, 30),
- la pared posterior (40) que tiene una superficie arqueada (44) enfrentada al eje central (16), una distancia entre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) y las superficies arqueadas (32) de las salientes (28, 30), medidas a lo largo de una línea que sobresale radialmente que se extiende desde el eje central (16), estando un primer valor en un punto a media distancia entre los extremos de los segmentos (12, 14) y un segundo valor en un punto próximo a un extremo de cada uno de los segmentos (12, 14), y un tercer valor en un punto próximo a un extremo opuesto de cada uno de los segmentos (12, 14), siendo el primer valor menor que el segundo valor y el tercer valor.
- 60
- 65

3. Acoplamiento (10) de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2, en el que la junta tórica (43) tiene una circunferencia exterior que tiene una longitud mayor que la suma de las longitudes de las superficies

## ES 2 632 422 T3

arqueadas (44) de las paredes posteriores (40) de los segmentos (12, 14), con la junta tórica (43) que está soportando los segmentos (12, 14) en relación espaciada.

5 4. Acoplamiento (10) de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2, en el que dicha distancia es un mínimo en el primer punto intermedio entre los extremos de al menos un segmento; preferiblemente

la distancia es un máximo en el segundo punto, estando dicho segundo punto situado en al menos un extremo de al menos un segmento; más preferiblemente

10 la distancia entre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) y la superficie arqueada (32) de por lo menos una saliente en un tercer punto situado en otro de los extremos de por lo menos un segmento (12, 14) es un tercer valor aproximadamente igual a al segundo valor.

15 5. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1 ó 2, que comprende solamente un primer y un segundo de los segmentos (12, 14) unidos de extremo a extremo rodeando al eje central (16); donde preferiblemente

la junta tórica (43) tiene una forma ovalada; o

la junta tórica (43) tiene una forma redonda.

20

6. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1, en la que:

el primer centro de curvatura (35) está más próximo a dicha superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) que el segundo centro de curvatura (48) cuando se mide hasta un punto

25

sobre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) que es colineal con los primeros y segundos centros de curvatura (35, 48); más preferiblemente

los primeros y segundos centros de curvatura (35, 48) y el punto en la pared posterior (40) son colineales a lo largo de una primera línea orientada perpendicularmente a una segunda línea que se extiende entre un primer extremo de uno de los segmentos (12, 14) y el segundo extremo del segmento (12, 14); más preferiblemente el segundo centro de curvatura (48) está desplazado desde el primer centro de curvatura (35) a una distancia de 0,254 mm (0,01 pulgadas) hasta 2,54 mm (0,1 pulgadas); o

30

35

el segundo centro de curvatura (48) está desplazado desde el primer centro de curvatura (35) a una distancia de 0,508 mm (0,02 pulgadas) a 1,016 mm (0,04 pulgadas); o

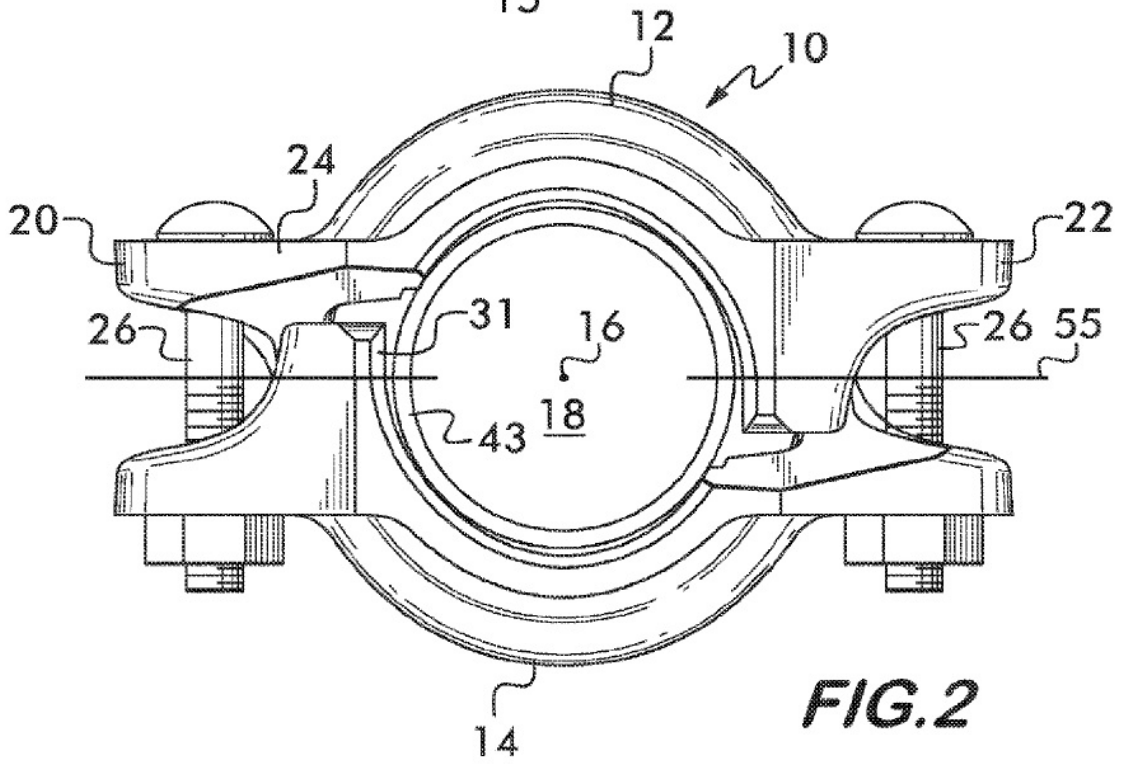
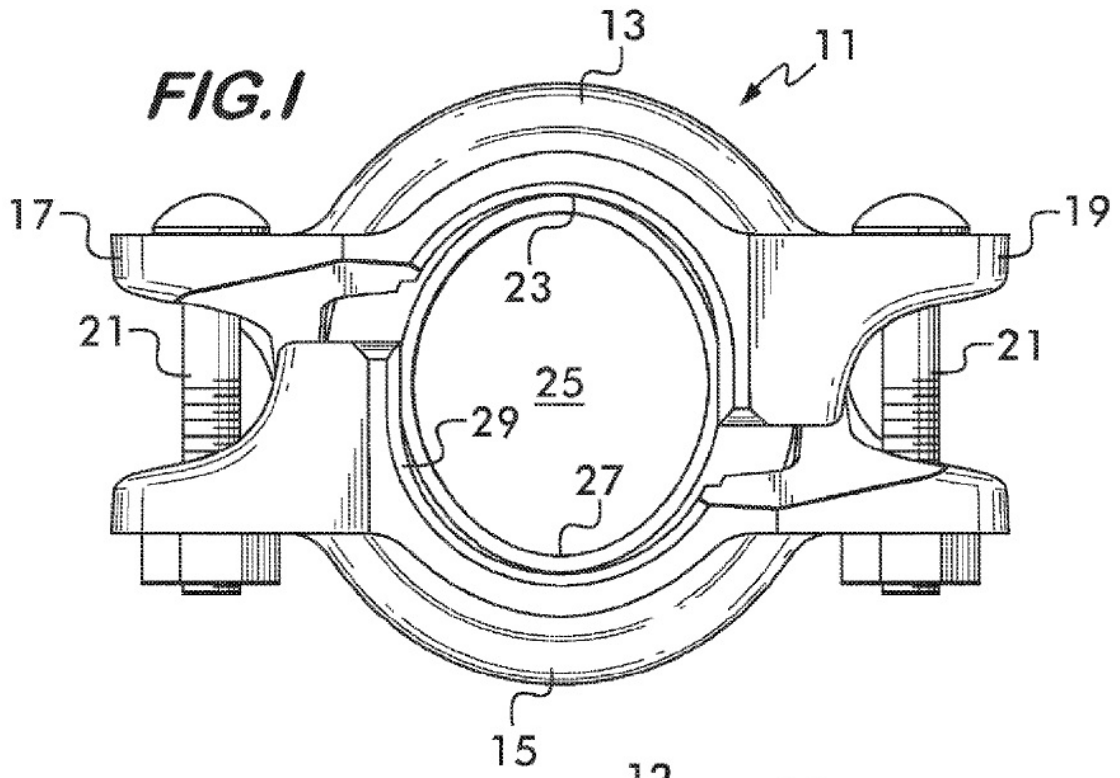
el segundo centro de curvatura (48) está desplazado desde el primer centro de curvatura (35) a una distancia de 0,762 mm (0,03 pulgadas); o

40

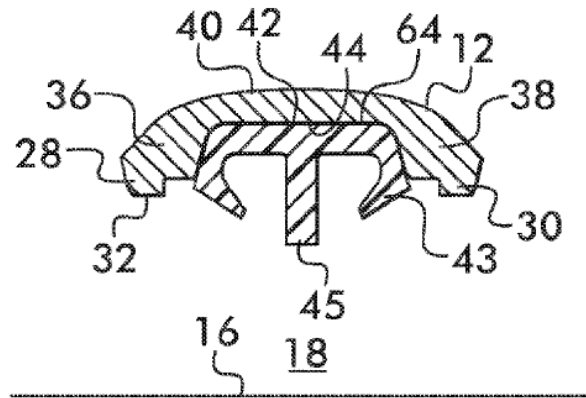
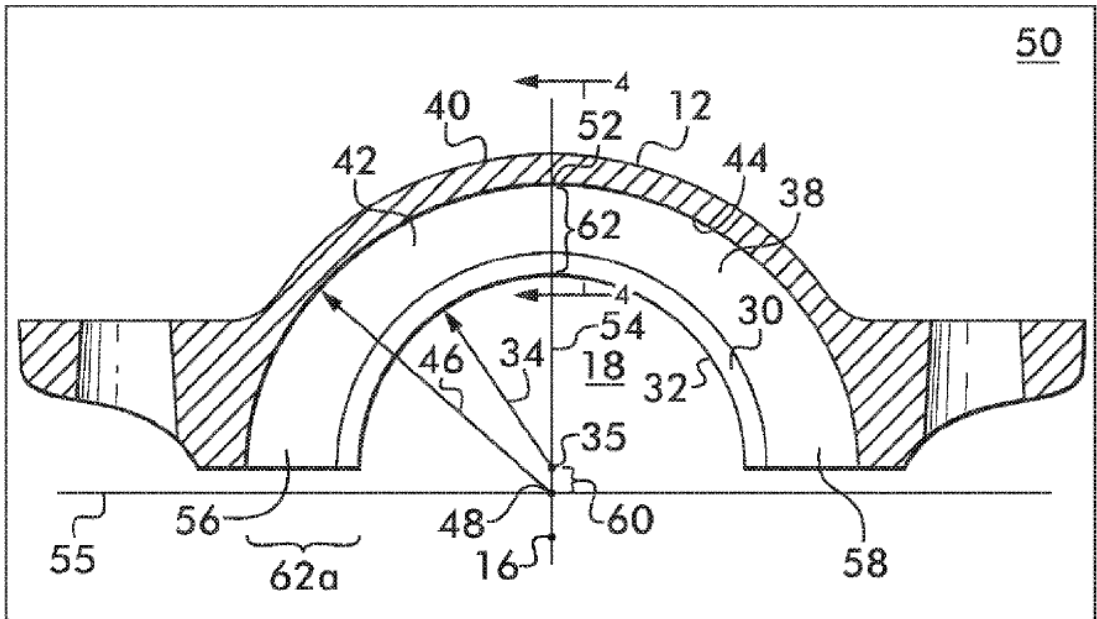
únicamente uno de los primeros y segundos segmentos (12, 14) están unidos de extremo a extremo rodeando al eje central (16).

45 7. Acoplamiento (10) según las reivindicaciones 1 y 2, que comprende además elementos de conexión (20, 22) en cada extremo de cada segmento (12, 14) y los que las salientes (28, 30) tienen al menos una muesca (31) colocada adyacente a los miembros de conexión (20, 22) para facilitar la inserción de los elementos de tubería en el espacio central (18).





**FIG.3**



**FIG.4**