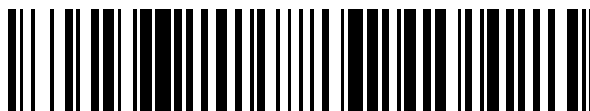


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 033**

51 Int. Cl.:

F16L 21/06 (2006.01)
F16L 21/00 (2006.01)
F16L 21/02 (2006.01)
F16L 21/03 (2006.01)
F16L 23/00 (2006.01)
F16L 23/18 (2006.01)
F16L 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2017 PCT/US2017/050416**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2018 WO18140087**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2017 E 17893518 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2022 EP 3574244**

54 Título: **Acoplamiento para conectar elementos de tubería**

30 Prioridad:

24.01.2017 US 201762449765 P

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

17.05.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BRANDT, JUSTIN, P.;
CUVO, ANTHONY, J. y
BANCROFT, PHILIP, WAYNE**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 911 033 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 para conectar elementos de tubería

Campo de la invención

Esta invención se refiere a acoplamientos de tubería para conectar elementos de tubería polimérica.

5 Antecedentes

Los acoplamientos mecánicos para unir elementos de tubería de extremo a extremo comprenden segmentos interconectables que se pueden colocar rodeando circunferencialmente las porciones de extremo 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 una forma similar a una tubería. Los elementos de tubería incluyen material de tubería, accesorios de tubería como codos, tapas y tes, así como componentes de control de fluidos como válvulas, reductores, filtros, limitadores, reguladores de presión y similares.

El estado de la técnica pertinente se desvela en los documentos GB 2 516 452 A y US 8267432 B2. Los elementos de tubería son vulnerables a fallos en las juntas en las que se conectan dos o más elementos de tubería. El fallo en una unión puede ser causado por fuerzas aplicadas que inducen tensiones en elementos de tubería o acoplamientos que exceden el límite elástico del material que forma los elementos de tubería o acoplamiento, a cargas mucho más bajas aplicadas cíclicamente que inducen fallos por fatiga, o cuando las fuerzas de flexión agregan tensiones adicionales. Independientemente del modo de fallo, las concentraciones de tensión en los elementos de la tubería pueden jugar un papel importante en la limitación del rendimiento de las uniones de tubería, especialmente las uniones de tubería mecánicas ensambladas a partir de tuberías poliméricas, ya que algunos materiales poliméricos son sensibles a las concentraciones de tensión.

Las concentraciones de tensión pueden ser un factor, por ejemplo, cuando los elementos de tubería polimérica se unen mediante acoplamientos mecánicos, comúnmente fabricados con metal, que tienen salientes arqueados, conocidos como "chavetas", que se acoplan a ranuras circunferenciales en los elementos de tubería. Las ranuras, ya sean formadas por operaciones de mecanizado o trabajadas en frío (ranurado por laminación), tienen regiones de concentración de tensión en las "esquinas" de la ranura, en las que los lados de la ranura se encuentran con el suelo de la ranura, tales regiones están cerca o son adyacentes a la ubicación del acoplamiento de la chaveta dentro de la ranura y, por lo tanto, donde las fuerzas y tensiones se transfieren a través de la junta por el acoplamiento.

Referencia cruzada a solicitud relacionada

La presente solicitud se basa en la siguiente y reivindica la prioridad de la Solicitud Provisoria de los Estados Unidos Núm. 62/449.765, presentada el 24 de enero de 2017. Además, las consideraciones de ingeniería conocidas que gobiernan la geometría de la ranura y el contacto ranura/chaveta tienden a aumentar la tensión en las esquinas de la ranura, estas consideraciones incluyen la necesidad conocida de maximizar la altura del acoplamiento entre los lados de las chavetas y los lados de la ranura para con fines de rendimiento mientras se minimiza la profundidad de la ranura y, en el caso de tubería polimérica, se minimizan o eliminan las fuerzas de compresión aplicadas por la chaveta al fondo de la ranura, que actúan para aumentar la tensión en las esquinas de la ranura. Cuando se aplican otras fuerzas, como fuerzas de flexión, a la junta y son soportadas únicamente por la interfaz chaveta/ranura, la tensión aumenta aún más en las esquinas de la ranura. En esas esquinas, las concentraciones de tensión se forman como consecuencia natural de la esquina afilada o del pequeño radio presente donde las dos superficies se encuentran. Dichas concentraciones de tensión se ven agravadas por la necesidad, en los acoplamientos de tubería prácticos, de tener en cuenta las tolerancias de fabricación en el acoplamiento y los propios elementos de tubería. Estas tolerancias de fabricación crean variabilidad geométrica en cada componente, cuya acomodación limita el grado en que los diseñadores de acoplamientos pueden reducir el efecto de las concentraciones de tensión. El aumento de la tensión en las esquinas de la ranura y las concentraciones de tensión que ocurren naturalmente allí promueven la formación de pequeñas grietas en algunos elementos de tubería de polímero, lo que puede conducir a un fallo final bajo altas cargas aplicadas, o fallo por fatiga bajo tensiones que inducen cargas cíclicas. Existe una clara ventaja de reducir o eliminar las tensiones aumentadas en las esquinas de las ranuras en las tuberías poliméricas y las concentraciones de tensión en esas ubicaciones, incluso reduciendo los efectos de las variaciones geométricas en la interfaz chaveta/ranura.

Sumario

50 La invención es un acoplamiento para conectar elementos de tubería de acuerdo con la reivindicación 1.

En una realización de ejemplo, al menos uno de los salientes arqueados comprende al menos una región de alivio de holgura colocada de forma adyacente a un extremo de uno de los segmentos. Además, a modo de ejemplo, la al menos una región de alivio de holgura comprende una superficie de radio de curvatura creciente en la proyección arqueada. La superficie de radio de curvatura creciente mira al eje.

5 En una realización de ejemplo, el acoplamiento comprende no más de dos segmentos. En una realización de ejemplo adicional, cada una de las proyecciones arqueadas en cada uno de los segmentos comprende una primera y una segunda región de alivio de holgura colocadas adyacentes respectivamente a un primer y segundo extremo de cada uno de los segmentos. En otro ejemplo, cada una de la primera y segunda regiones de alivio de holgura comprende una superficie de radio de curvatura creciente. Las superficies de radio de curvatura creciente miran hacia el eje.

10 Un ejemplo de acoplamiento comprende además una primera y una segunda ranura de alivio. La primera ranura de alivio se coloca adyacente a la primera proyección arqueada. La segunda ranura de alivio se coloca adyacente a la segunda proyección arqueada. Cada ranura de alivio se extiende longitudinalmente a lo largo de cada segmento y mira hacia el eje. Una realización de ejemplo comprende además un primer reborde colocado adyacente a la primera ranura de alivio. La primera ranura de alivio se encuentra entre el primer reborde y la primera proyección arqueada. Un segundo reborde se coloca adyacente a la segunda ranura de alivio. La segunda ranura de alivio está entre el segundo reborde y la segunda proyección arqueada. El primer y segundo rebordes están adaptados para contactar con los elementos de la tubería.

15 En una realización de ejemplo, cada uno de los primeros y segundos hombros tiene un radio de curvatura aproximadamente igual al radio de curvatura de una superficie exterior de los elementos de tubería. Una realización de ejemplo puede comprender además al menos un miembro de fijación ubicado en un extremo de cada segmento. En una realización de ejemplo específica, los miembros de fijación comprenden orejetas que se extienden hacia fuera desde cada segmento. Cada orejeta define un orificio para recibir un sujetador. Otro ejemplo comprende miembros de fijación ubicados en extremos opuestos de cada segmento. A modo de ejemplo, los miembros de fijación comprenden orejetas que se extienden hacia fuera desde extremos opuestos de cada segmento. Cada orejeta define un orificio para recibir un sujetador.

20

25 Un ejemplo de acoplamiento comprende además un sello anular colocado dentro del espacio central. El sello anular tiene una superficie exterior que soporta los segmentos en una relación de separación suficiente para permitir la inserción de los elementos de tubería en el espacio central. Los miembros de unión mantienen los segmentos en contacto con el sello anular.

La invención también comprende, en combinación, un elemento de tubería y un acoplamiento para unir el elemento de tubería a otro elemento de tubería, de acuerdo con la reivindicación 6.

30 En una realización de ejemplo, el elemento de tubería comprende una pared lateral que rodea y define una perforación. La pared lateral tiene una superficie exterior alejada de la perforación. Se coloca una ranura en la superficie exterior de la pared lateral. La ranura se extiende circunferencialmente alrededor de la perforación. A modo de ejemplo, la ranura comprende una primera superficie lateral contigua a una primera superficie de piso. La primera superficie lateral y la primera superficie de piso juntas subtienden un primer arco circular de 90° cuando se ven en sección transversal tomada en paralelo a un eje que se extiende coaxialmente a través de la perforación. Una segunda superficie lateral es contigua a una segunda superficie de piso. La segunda superficie lateral está en relación espaciada y mira hacia la primera superficie lateral. La segunda superficie lateral y la segunda superficie de piso juntas subtienden un segundo arco circular de 90° cuando se ven en sección transversal tomada en paralelo al eje que se extiende coaxialmente a través de la perforación. Un ejemplo de acoplamiento comprende una pluralidad de segmentos unidos entre sí de un extremo a otro que rodean un espacio central. Los miembros de fijación ajustables se colocan en los extremos opuestos de cada segmento para unir los segmentos entre sí. Las proyecciones arqueadas primera y segunda se colocan respectivamente en lados opuestos de cada segmento. Cada proyección arqueada mira a un eje que se extiende a través del espacio central y que se extiende longitudinalmente a lo largo de cada segmento. Cada sección arqueada tiene una sección transversal semicircular paralela al eje. La sección transversal semicircular se extiende sobre al menos una porción de la proyección arqueada.

35

40

45 Una combinación de ejemplo comprende además una tercera superficie de piso contigua con la primera y segunda superficies de piso. La tercera superficie de piso puede comprender una superficie plana. A modo de ejemplo, la ranura tiene una forma de sección transversal semicircular que comprende el primer arco circular de 90° y el segundo arco circular de 90°. En una realización de ejemplo, al menos una de las proyecciones arqueadas comprende al menos una región de alivio de holgura colocada adyacente a un extremo de uno de los segmentos. A modo de ejemplo, la al menos una región de alivio de holgura comprende una superficie de radio de curvatura creciente en la proyección arqueada. La superficie de radio de curvatura creciente mira al eje.

50

Un ejemplo de acoplamiento puede comprender no más de dos segmentos.

55 A modo de ejemplo, cada una de las proyecciones arqueadas en cada uno de los segmentos puede comprender una primera y una segunda región de alivio de holgura colocadas adyacentes respectivamente a un primer y segundo extremo de cada uno de los segmentos. En una realización de ejemplo, cada una de la primera y segunda regiones de alivio de holgura comprende una superficie de radio de curvatura creciente. Las superficies de radio de curvatura creciente miran hacia el eje.

Una combinación de ejemplo puede comprender además una primera y una segunda ranura de alivio. La primera ranura de alivio se coloca adyacente a la primera proyección arqueada. La segunda ranura de alivio se coloca adyacente a la segunda proyección arqueada. Cada ranura de alivio se extiende longitudinalmente a lo largo de cada segmento y mira hacia el eje.

5 Una combinación de ejemplo puede comprender además un primer reborde colocado adyacente a la primera ranura de alivio. La primera ranura de alivio se encuentra entre el primer reborde y la primera proyección arqueada. Un segundo reborde se coloca adyacente a la segunda ranura de alivio. La segunda ranura de alivio está entre el segundo reborde y la segunda proyección arqueada. El primer y segundo rebordes están adaptados para contactar con los elementos de la tubería.

10 En una combinación de ejemplo, cada uno de los rebordes primero y segundo tiene un radio de curvatura aproximadamente igual al radio de curvatura de una superficie exterior de los elementos de tubería. A modo de ejemplo, la combinación puede comprender además al menos un miembro de fijación ubicado en un extremo de cada segmento. En una realización de ejemplo específica, los miembros de fijación comprenden orejetas que se extienden hacia fuera desde cada segmento. Cada orejeta define un orificio para recibir un sujetador. A modo de ejemplo, los miembros de fijación están ubicados en extremos opuestos de cada segmento.

15 En una realización de ejemplo, los miembros de fijación comprenden orejetas que se extienden hacia afuera desde extremos opuestos de cada segmento. Cada orejeta de fijación define un orificio para recibir un sujetador. Una realización de ejemplo puede comprender además un sello anular colocado dentro del espacio central. El sello anular tiene una superficie exterior que soporta los segmentos en una relación de separación suficiente para permitir la inserción de los elementos de tubería en el espacio central. Los miembros de unión mantienen los segmentos en contacto con el sello anular.

20 La invención también incluye un elemento de tubería para su uso con un acoplamiento de tubería que comprende una pluralidad de segmentos unidos entre sí de un extremo a otro que rodean un espacio central para recibir el elemento de tubería. En una realización de ejemplo, al menos una primera proyección arqueada se coloca en un lado del acoplamiento y mirando hacia un eje que se extiende a través del espacio central. La proyección arqueada tiene una sección transversal semicircular paralela al eje. Un elemento de tubería de ejemplo comprende una pared lateral que rodea y define una perforación. La pared lateral tiene una superficie exterior alejada de la perforación. Se coloca una ranura en la superficie exterior de la pared lateral. La ranura se extiende circunferencialmente alrededor de la perforación. En una realización de ejemplo, la ranura comprende una primera superficie lateral contigua a una superficie de primer piso. La primera superficie lateral y la primera superficie de piso juntas subtienden un primer arco circular de 90° cuando se ven en sección transversal tomada en paralelo a un eje que se extiende coaxialmente a través de la perforación. Una segunda superficie lateral es contigua a una segunda superficie de piso. La segunda superficie lateral está en relación espaciada y mira hacia la primera superficie lateral. La segunda superficie lateral y la segunda superficie de piso juntas subtienden un segundo arco circular de 90° cuando se ven en sección transversal tomada en paralelo al eje que se extiende coaxialmente a través de la perforación.

35 Un elemento de tubería de ejemplo puede comprender además una tercera superficie de piso contigua con la primera y segunda superficies de piso. La tercera superficie de piso puede comprender una superficie plana. A modo de ejemplo, la ranura tiene una forma de sección transversal semicircular que comprende el primer arco circular de 90° y el segundo arco circular de 90°.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista isométrica de un acoplamiento de ejemplo según la invención;

La figura 2 es una vista isométrica de una porción del acoplamiento mostrado en la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección longitudinal parcial de una junta formada por el acoplamiento mostrado en la figura 1 y elementos de tubería de ejemplo de acuerdo con la invención;

45 Las figuras 3A y 3B son vistas en sección parcial de ranuras de elementos de tubería de ejemplo según la invención mostradas a escala ampliada;

Las figuras 3C y 3D son vistas esquemáticas que ilustran el efecto de las tolerancias de fabricación en la interfaz de los elementos de acoplamiento y tubería;

50 La figura 4 es una vista en sección longitudinal de una junta de tubería que usa un acoplamiento de ejemplo y elementos de tubería de ejemplo de acuerdo con la invención; y

Las figuras 5 y 6 ilustran un método de ejemplo para formar la junta de tubería mostrada en las figuras 3 y 4 usando un acoplamiento de ejemplo y elementos de tubería de ejemplo de acuerdo con la invención.

Descripción detallada

La figura 1 muestra un ejemplo de acoplamiento 10 de tubería según la invención. El acoplamiento 10 comprende una pluralidad de segmentos, en este ejemplo dos segmentos 12 y 14, unidos uno al otro extremo a extremo que rodean un espacio 16 central. Para efectuar la unión de los segmentos 12 y 14, se colocan miembros 18 de unión ajustables en los extremos opuestos de cada segmento. En este ejemplo de realización, los miembros 18 de fijación comprenden orejetas 20 que se extienden radialmente hacia fuera desde los extremos de los segmentos 12 y 14. Las orejetas 20 del segmento 12 están enfrentadas con las orejetas 20 del segmento 14 y tienen orificios 22 pasantes que reciben sujetadores 24 ajustables, en este ejemplo pernos 26 y tuercas 28. Al apretar los sujetadores 24, los segmentos se acercan entre sí y se acoplan con los elementos de tubería que se van a conectar como se describe a continuación. Otras realizaciones pueden tener miembros 18 de unión solo en un extremo de cada segmento, estando unidos los extremos opuestos, por ejemplo, usando una bisagra.

Como se muestra en la figura 2, cada segmento 12 y 14 (12 mostrado) tiene primera y segunda proyecciones 30 y 32 arqueadas colocadas en lados 34 y 36 opuestos de cada segmento 12 y 14. Cada proyección 30, 32 arqueada mira a un eje 38 que se extiende a través del espacio 16 central. Las proyecciones 30 y 32 arqueadas se extienden longitudinalmente a lo largo de cada segmento 12 y 14. Como se muestra en la figura 3, cada proyección 30, 32 arqueada en los segmentos 12 y 14 (14 mostrado) tiene una sección 40 transversal semicircular cuando la sección se toma paralela al eje 38. Adyacente a cada proyección 30, 32 arqueada, hay ranuras 31 de alivio. Como se muestra en la figura 2, las secciones 40 transversales semicirculares se extienden sobre al menos una porción de cada proyección 30, 32 arqueada. En el acoplamiento de ejemplo mostrado, las proyecciones 30 y 32 arqueadas también comprenden regiones de alivio 42 de holgura. Tales regiones de alivio de espacio libre proporcionan espacio entre los acoplamientos 12 y 14 y los elementos de tubería al insertar los elementos de tubería en un acoplamiento premontado (descrito a continuación). En el ejemplo mostrado, las regiones de alivio de holgura comprenden superficies 42 de radio de curvatura 44 creciente. Los radios 44 de las superficies 42 se miden desde el centro de curvatura 46 de las proyecciones 30 y 32 arqueadas que tienen la sección transversal semicircular. Las superficies 42 colocadas adyacentes a los extremos de los segmentos 12 y 14 y presentan una superficie plana enfrentada al eje 38 donde las proyecciones 30 y 32 interferirían de otra manera con los elementos de tubería al ser insertados.

Como se muestra además en las figuras 3 y 4, la invención también incluye elementos 48 y 50 de tubería conectados por el acoplamiento 10. En este ejemplo, cada elemento 48 y 50 de tubería comprende una pared 52 lateral que rodea y define una perforación 54. La pared 52 lateral tiene además una superficie 56 exterior que mira en dirección opuesta a la perforación 54. Se coloca una ranura 58 en la superficie 56 exterior de la pared 52 lateral. La ranura 58 se extiende circunferencialmente alrededor de la perforación 54. En la realización de ejemplo mostrada en las figuras 3 y 3A, la ranura 58 comprende una primera superficie 60 lateral contigua a una primera superficie 62 de piso. Cuando se ve en sección transversal tomada en paralelo al eje 38 (que se extiende coaxialmente a través de la perforación 54), juntas la primera superficie 60 lateral y la primera superficie 62 de piso subtienden un primer arco 64 circular de 90°. La ranura 58 comprende además una segunda superficie 66 lateral contigua a una segunda superficie 68 de piso. La segunda superficie 66 lateral está en relación espaciada y mira a la primera superficie 60 lateral. Cuando se ve en sección transversal tomada en paralelo al eje 38, juntas la segunda superficie 66 lateral y la segunda superficie 68 de piso subtienden un segundo arco 70 circular de 90°. En esta realización de ejemplo, la ranura 58 comprende además una superficie 72 de tercer piso. La superficie 72 de tercer piso es contigua a las superficies 62 y 68 de primer y segundo piso y comprende una superficie plana, o una superficie que tiene un radio de curvatura infinito. La figura 3B ilustra otra forma de realización de la ranura 58 que comprende la primera superficie 60 lateral contigua a la primera superficie 62 de piso que juntas subtienden el primer arco 64 circular de 90°. La ranura 58 de la figura 3B comprende además la segunda superficie 66 lateral contigua con una segunda superficie 68 de piso que juntas subtienden el segundo arco 70 circular de 90°. En esta realización, la ranura 58 tiene una forma de sección transversal semicircular que comprende el primer arco 64 circular de 90° y dicho segundo arco 70 circular de 90°.

La ranura 58, cuando se forma en cualquier realización, reducirá significativamente o incluso eliminará las regiones de concentración de tensión tradicionalmente asociadas con las ranuras circunferenciales en los elementos de tubería. De hecho, se observa un aumento concomitante en el rendimiento de la junta en experimentos llevados a cabo en elementos de tubería de CPVC, en los que tanto la resistencia máxima como la vida a la fatiga de los elementos de tubería tienen ranuras con secciones transversales como se describe para la ranura 58.

El efecto de las tolerancias de fabricación en la interfaz chaveta/ranura se muestra en las figuras 3C y 3D. Cada segmento (se muestra el segmento 14) tiene un perfil 33 previsto, así como un límite 35 de tolerancia superior aceptable y un límite 37 de tolerancia inferior aceptable para permitir procesos de fabricación prácticos. De manera similar, los elementos de tubería (se muestra el elemento 50 de tubería) tienen un perfil 39 previsto, un límite 41 de tolerancia superior aceptable y un límite 43 de tolerancia inferior aceptable. El diseño de las juntas mecánicas debe adaptarse a estas ventanas de tolerancia sin interferencias. Sin embargo, se producirá una interferencia no deseada entre las proyecciones 30 y 32 y las ranuras 58 cuando tanto el acoplamiento como los elementos de tubería se encuentren en sus límites de tolerancia superiores aceptables. Las ranuras 31 de alivio (ver figuras 3 y 3D) eliminan la zona de mayor interferencia, la zona 45, que se muestra en la figura 3C para un acoplamiento en el límite 35 superior de tolerancia y un elemento de tubería en el límite 41 superior de tolerancia. El ajuste entre la proyección 32 arqueada y la ranura 58 en este caso es tal que la línea 35 del límite de tolerancia superior del acoplamiento se muestra

interfiriendo con (es decir, pasando por debajo) la línea 41 del límite de tolerancia superior del elemento de tubería. Sin embargo, la presencia de la ranura de alivio (figura 3D) elimina esta interferencia y permite un ajuste más consistente de las proyecciones 30, 32 arqueadas dentro de la ranura 58. En ausencia de ranuras 31 de alivio, las zonas 45 de interferencia causarían la creación de tensiones adicionales en los elementos 48, 50 de tubería ya que el acoplamiento 10, que está fabricado de metal, intenta aplastar la esquina de los elementos 48, 50 de tubería poliméricos dentro de la zona, o evitaría que las proyecciones 30 y 32 arqueadas se asienten lo más profundamente posible en la ranura 58.

El funcionamiento de la combinación de acoplamiento y elemento de tubería se ilustra en las figuras 5 y 6. Como se muestra en la figura 5 (ver también la figura 1), el acoplamiento 10 se muestra en un "estado premontado" como se suministraría desde la fábrica o el distribuidor. En el estado premontado, los segmentos 12 y 14 están unidos entre sí de un extremo a otro mediante los elementos 18 de fijación ajustables (en este ejemplo, orejetas 20 y sujetadores 24), pero también soportados en relación espaciada por un sello 74 anular colocado entre ellos. El sello 74 anular está formado por un elastómero tal como EPDM y, cuando no está deformado, tiene una superficie 75 exterior (ver figura 4) dimensionada para soportar los segmentos 12 y 14 en una relación de separación suficiente para permitir la inserción de los elementos 48 y 50 de tubería en el espacio 16 central sin desmontar el acoplamiento 10. Los miembros 18 de fijación ajustables mantienen los segmentos 12 y 14 en contacto con el sello 74 anular (ver figuras 1 y 5) en el estado premontado y pueden ajustarse para comprimir ligeramente el sello 74 anular de modo que los segmentos no se suelten. La inserción de los elementos de tubería, como se ilustra en la figura 5, es ayudada por las regiones de alivio de holgura, en este ejemplo, superficies de radio de curvatura 42 creciente (ver figuras 1 y 2) ubicadas adyacentes a los extremos de los segmentos 12 y 14. Las superficies de radio de curvatura 42 creciente proporcionan espacio libre en las regiones de las proyecciones 30 y 32 arqueadas que, de otro modo, podrían interferir con los elementos 48 y 50 de tubería tras la inserción.

Como se muestra en la figura 6, los sujetadores 24 se aprietan para atraer los segmentos 12 y 14 uno hacia el otro y dibujar las proyecciones arqueadas en acoplamiento con las ranuras 58 en los elementos 48 y 50 de tubería y formar una junta de tubería. Como se muestra en la figura 4, las ranuras 31 de alivio reducen o eliminan los efectos adversos de las tolerancias combinadas de los elementos 48, 50 de tubería y los segmentos 12, 14, lo que permite una mayor vida de fatiga y carga máxima cuando se aplican cargas de tracción, así como en condiciones de tolerancia. se apartan de nominal. Las ranuras 31 de alivio también evitan que la interferencia (que de otro modo estaría presente) agregue tensión a los elementos 48, 50 de tubería. A medida que los segmentos 12 y 14 se juntan, el sello 74 anular se comprime y deforma entre los segmentos y los elementos 48 y 50 de tubería y forma una junta estanca a los fluidos. Las ranuras 31 de alivio permiten además un aumento de la rigidez a la flexión de la junta formada. La rigidez a la flexión se proporciona por el contacto entre los elementos de tubería y los rebordes 33 del segmento que tienen un radio de curvatura aproximadamente igual al radio de curvatura de la superficie exterior del elemento de tubería. Las ranuras 31 de alivio evitan la interferencia en la esquina 45 (ver figura 3D) y permiten el contacto total entre los elementos de tubería y los rebordes 33, aumentando así la rigidez de flexión de la junta formada.

Las juntas formadas por la combinación de acoplamientos y elementos de tubería de acuerdo con la invención han demostrado una vida útil mejorada a la fatiga y un mayor rendimiento de presión máxima con respecto a diseños de la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un acoplamiento (10) para conectar elementos de tubería, comprendiendo dicho acoplamiento:

una pluralidad de segmentos (12; 14) unidos entre sí de un extremo a otro que rodean un espacio central (16);

5 miembros (18) de fijación ajustables colocados en extremos opuestos de cada uno de dichos segmentos (12; 14) para unir dichos segmentos (12; 14) entre sí;

10 primeros y segundos salientes (30; 32) arqueados colocados respectivamente en lados opuestos de cada segmento (12; 14), extendiéndose cada uno de los salientes arqueados orientados a un eje (38) a través de dicho espacio central y extendiéndose longitudinalmente a lo largo de cada dicho segmento (12; 14), teniendo cada sección arqueada una sección transversal semicircular (40) tomada en paralelo a dicho eje (38), extendiéndose dicha sección transversal semicircular (40) sobre al menos una porción de dicha saliente arqueado (30; 32);

15 que comprende además una primera y una segunda ranura de alivio (31), dicha primera ranura de alivio (31) situada junto a dicho primer saliente arqueado (30), dicha segunda ranura de alivio (31) situada junto a dicho segundo saliente arqueado (32), extendiéndose cada una de dichas ranuras de descarga (31) longitudinalmente a lo largo de cada uno de dichos segmentos (12; 14) y orientada hacia dicho eje (38); comprendiendo además un primer hombro (33) posicionado de forma adyacente a dicha primera ranura de alivio (31), estando dicha primera ranura de alivio (31) entre dicho primer hombro (33) y dicha primer saliente arqueado (30);

20 un segundo reborde (33) posicionado de forma adyacente a dicha segunda ranura de alivio (31), estando dicha segunda ranura de alivio (31) entre dicho segundo hombro (33) y dicho segundo saliente arqueado,

en el que dichos primeros y segundos hombros (33) están adaptados para contactar con los elementos de tubería (48, 50).

25 2. El acoplamiento (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dichos salientes arqueados (30; 32) comprende al menos una región (42) de alivio de holgura colocada de forma adyacente a un extremo de uno de dichos segmentos (12; 14); preferentemente dicha al menos una región de alivio de holgura (42) comprende una superficie de radio de curvatura creciente (44) en dicho un saliente arqueado (30; 32), dicha superficie de radio de curvatura creciente (44) orientada a dicho eje (38).

30 3. El acoplamiento (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho acoplamiento (10) comprende no más de dos de dichos segmentos (12; 14); preferentemente

cada uno de dichos salientes arqueados (30; 32) en cada uno de dichos segmentos comprende una primera y una segunda región (42) de alivio de holgura colocadas de forma adyacente respectivamente a un primer y segundo extremo de cada uno de dichos segmentos (12; 14); o

35 cada una de dichas primeras y segundas regiones (42) de alivio de holgura comprende una superficie de radio de curvatura creciente (44), estando dichas superficies de radio de curvatura creciente (44) orientadas a dicho eje.

40 4. El acoplamiento (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho acoplamiento (10) comprende no más de dos de dichos segmentos (12; 14) y comprende además al menos un miembro (18) de unión ubicado en un extremo de cada dicho segmento (12; 14); preferentemente dichos miembros (18) de unión comprenden orejetas (20) que se extienden hacia fuera desde cada uno de dicho segmento (12; 14), definiendo cada una de dichas orejetas un orificio (22) para recibir un sujetador (24).

45 5. El acoplamiento (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho acoplamiento (10) comprende no más de dos de dichos segmentos (12; 14) y el acoplamiento (10) comprende además miembros (18) de unión ubicados en extremos opuestos de cada dicho segmento (12; 14); preferentemente dichos miembros (18) de unión comprenden orejetas (20) que se extienden hacia fuera desde extremos opuestos de cada segmento (12; 14), definiendo cada orejeta un orificio (22) para recibir un sujetador (24); o comprende además un sello (74) anular colocado dentro de dicho espacio central (16), teniendo dicho sello anular una superficie exterior (75) que soporta dichos segmentos (12; 14) en una relación de separación suficiente para permitir la inserción de dichos elementos de tubería (48; 50) en dicho espacio central (16), sosteniendo dichos miembros (18) de unión dichos segmentos (12; 14) en contacto con dicho sello anular.

50 6. En combinación, un elemento de tubería (48) y un acoplamiento (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 para unir dicho elemento de tubería (48) a otro elemento de tubería (50), comprendiendo dicho elemento de tubería (48);

una pared lateral (52) que rodea y define una perforación (54), teniendo dicha pared lateral (52) una superficie exterior (56) orientada en dirección opuesta a dicha perforación (54);

una ranura (58) colocada en dicha superficie exterior (56) de dicha pared lateral (52), extendiéndose dicha ranura (58) circunferencialmente alrededor de dicha perforación (54), comprendiendo dicha ranura (58):

5 una primera superficie lateral (60) contigua a una primera superficie de suelo (62), subtendiendo en conjunto dicha primera superficie lateral (60) y

dicha primera superficie de suelo (62) un primer arco circular de 90° (64) cuando se observan en sección transversal tomada en paralelo a un eje (38) que se extiende coaxialmente a través de dicha perforación (54);

10 una segunda superficie (66) lateral contigua con una segunda superficie (68) de suelo, estando dicha segunda superficie (66) lateral en relación espaciada y orientada a dicha primera superficie (60) lateral, subtendiendo en conjunto dicha segunda superficie (66) lateral y dicha segunda superficie de suelo (68) un segundo arco circular de 90° (70) cuando se observan en sección transversal tomada en paralelo a dicho eje que se extiende coaxialmente a través de dicha perforación (54).

7. La combinación de acuerdo con la reivindicación 6, en la que

15 la combinación comprende además una tercera superficie (72) de suelo contigua con dichas primeras y segundas superficies de (62; 68) suelo, comprendiendo dicha tercera superficie (72) de suelo una superficie plana; o dicha ranura (58) tiene una forma de sección transversal semicircular que comprende dicho primer arco circular de 90° (64) y dicho segundo arco circular de 90° (70).

20 8. La combinación de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dicho acoplamiento (10) comprende no más de dos de dichos segmentos (12; 14) y los miembros (18) de unión están situados en los extremos opuestos de cada uno de dichos segmentos (12; 14);

preferentemente

25 dichos miembros (18) de unión comprenden orejetas (20) que se extienden hacia fuera desde los extremos opuestos de cada dicho segmento (12; 14), definiendo cada una de dichas orejetas de unión (20) un orificio (22) para recibir un sujetador; o

30 la combinación comprende además un sello (74) anular colocado dentro de dicho espacio central (16), teniendo dicho sello (74) anular una superficie exterior (75) que soporta dichos segmentos (12; 14) en una relación de separación suficiente para permitir la inserción de dichos elementos de tubería (48; 50) en dicho espacio central (16), sosteniendo dichos miembros (18) de unión dichos segmentos (12; 14) en contacto con dicho sello anular (74).

35 9. Un elemento de tubería (48; 50) y un acoplamiento de tubería (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo el elemento de tubería (48; 50) una pluralidad de segmentos (12; 14) unidos entre sí de extremo a extremo que rodean un espacio central (16) para recibir dicho elemento de tubería (48; 50), al menos un primer saliente arqueado (30) situado en un lado de dicho acoplamiento (10) y orientado hacia un eje (38) que se extiende a través de dicho espacio central (16), teniendo dicho saliente arqueado (30) una sección transversal semicircular tomada en paralelo a dicho eje (38), comprendiendo dicho elemento de tubería (48; 50):

una pared lateral (52) que rodea y define una perforación (54), teniendo dicha pared lateral (52) una superficie exterior (56) orientada en dirección opuesta a dicha perforación (54);

40 una ranura (58) colocada en dicha superficie exterior (56) de dicha pared lateral (52), extendiéndose dicha ranura (58) circunferencialmente alrededor de dicha perforación (54), comprendiendo dicha ranura (58):

una primera superficie (60) lateral contigua con una primera superficie (62) de suelo, subtendiendo en conjunto dicha primera superficie (60) lateral y dicha primera superficie (62) de suelo un primer arco circular de 90° (64) cuando se observan en sección transversal tomada en paralelo a un eje (38) que se extiende coaxialmente a través de dicha perforación (54);

45 una segunda superficie (66) lateral contigua a una segunda superficie (68) de suelo, estando dicha segunda superficie (66) lateral en relación espaciada con dicha primera superficie (60) lateral y orientada a ésta, subtendiendo en conjunto dicha segunda superficie (66) lateral y dicha segunda superficie (68) de suelo un segundo arco circular de 90° (70) cuando se observan en sección transversal tomada en paralelo a dicho eje (38) que se extiende coaxialmente a través de dicho orificio (54); en el que dicha ranura tiene una forma de sección transversal semicircular (40) que comprende dicho primer arco circular de 90° y dicho segundo arco circular de 90°, en el que el elemento de tubería (48; 50) comprende además una tercera superficie (72) de suelo contigua a dichas primeras y segundas superficies (66; 68) de suelo, comprendiendo dicha tercera superficie (72) de suelo una superficie plana.

50

FIG.1

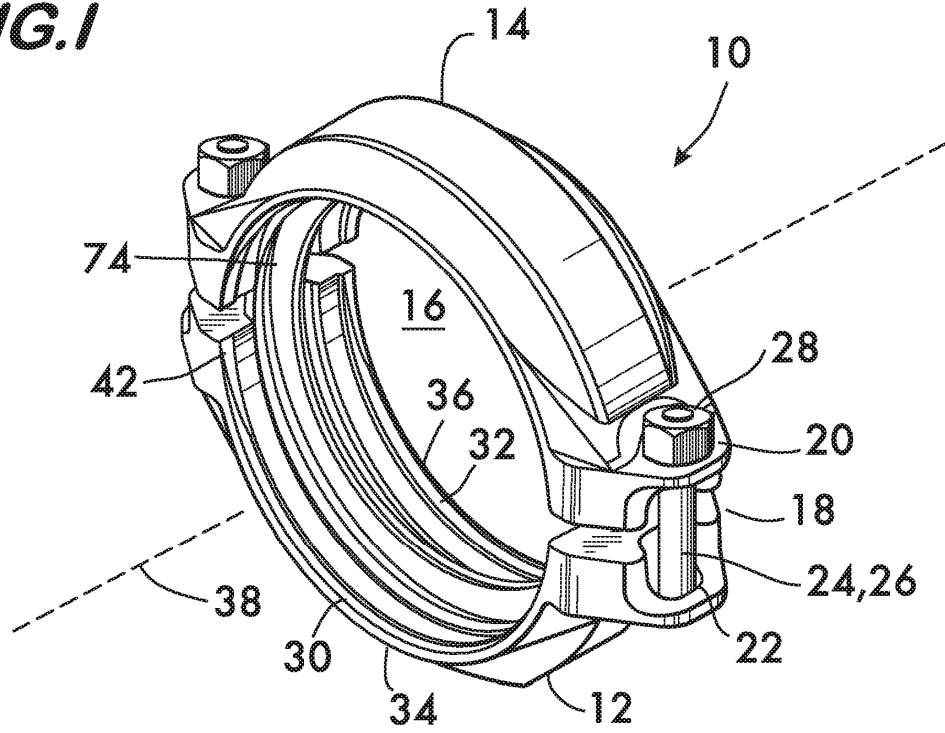


FIG.2

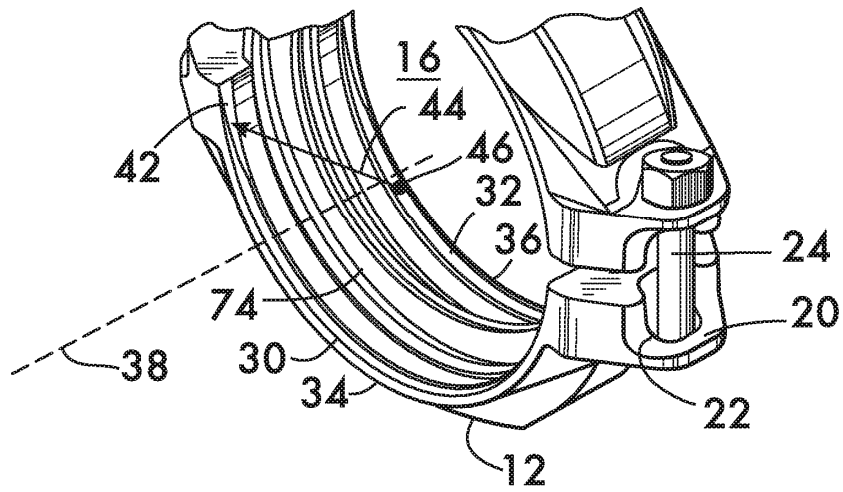


FIG.3

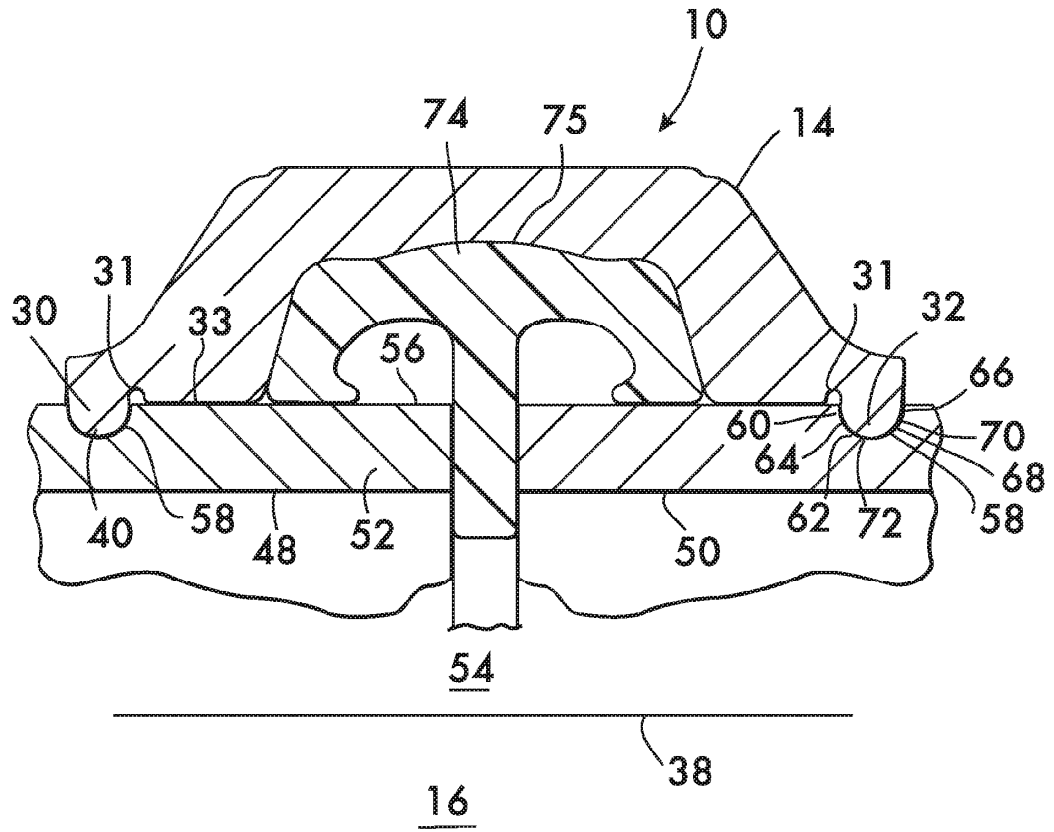


FIG.3A

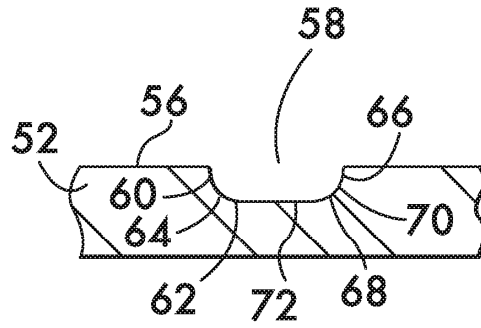


FIG.3B

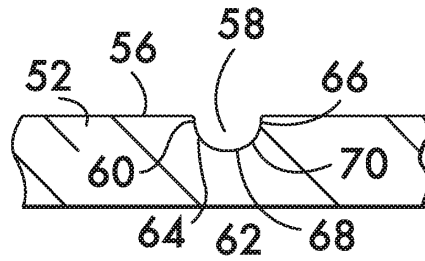


FIG.3C

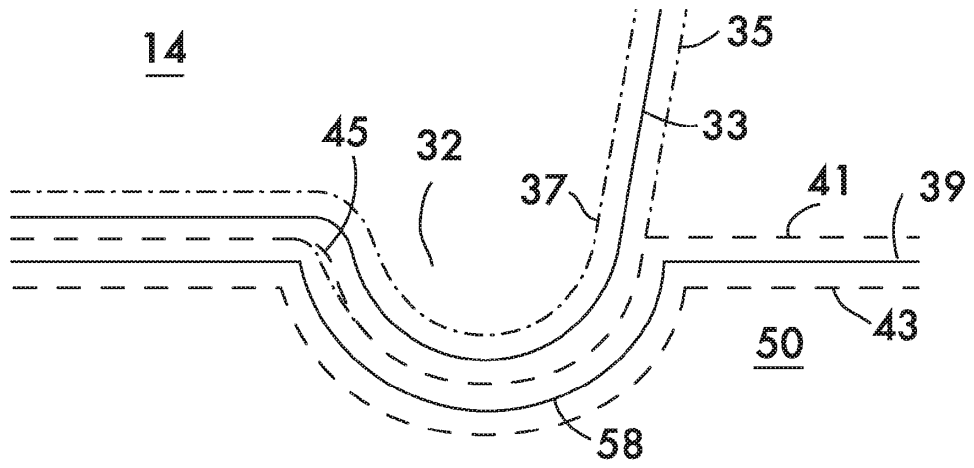


FIG.3D

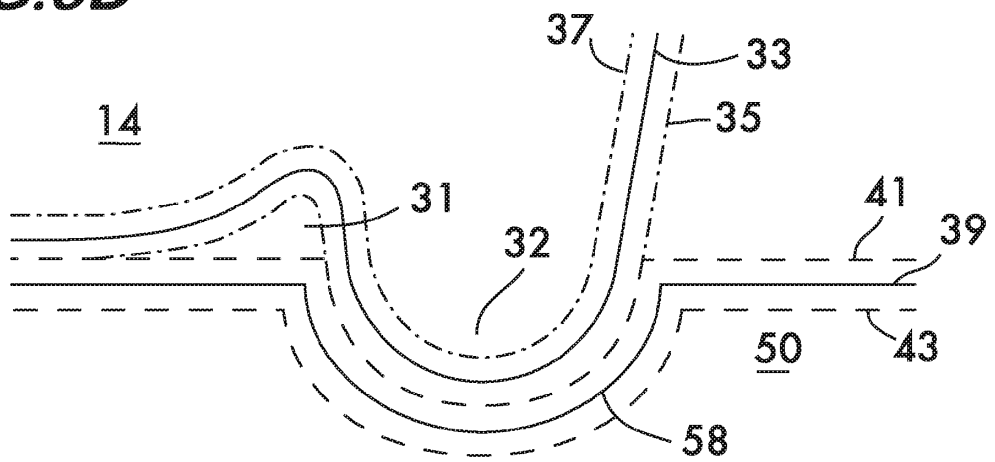


FIG.4

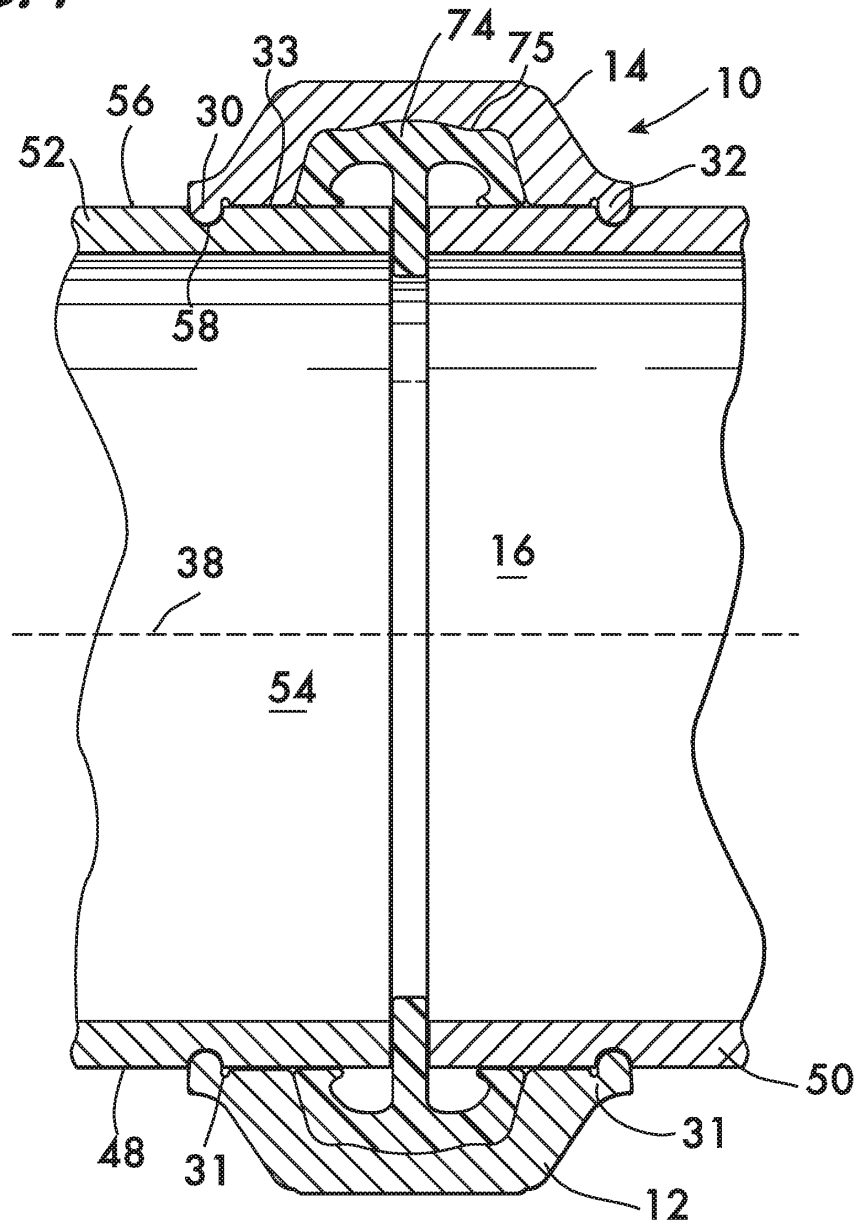


FIG.5

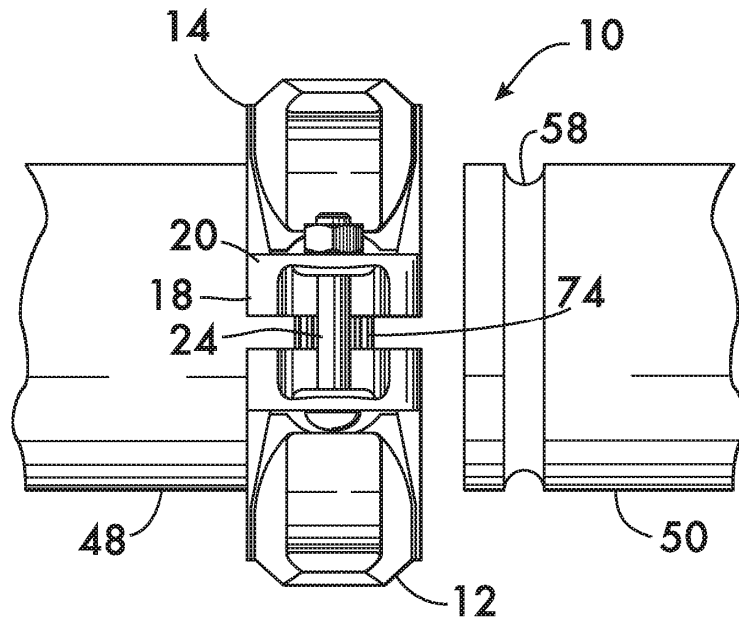


FIG.6

