

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 491**

51 Int. Cl.:

F16L 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2014 PCT/US2014/071078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15100121**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2014 E 14874829 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 3039332**

54 Título: **Acoplamiento con junta anular dividida**

30 Prioridad:
23.12.2013 US 201361920138 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2019

73 Titular/es:
**VICTAULIC COMPANY (100.0%)
4901 Kesslersville Road
Easton, PA 18040, US**

72 Inventor/es:
BOWMAN, MATTHEW A.

74 Agente/Representante:
MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 720 491 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 con junta anular dividida

5

Remisión a una solicitud relacionada

10 La presente solicitud no se trata de una solicitud provisional ni reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos de América número 61/920,138, presentada el 23 de diciembre de 2013.

15 Campo de la invención

Esta invención se refiere a acoplamientos mecánicos de tubería para unir elementos de tubería en relación de extremo con extremo.

20

Antecedentes de la invención

25 Los acoplamientos mecánicos existentes en la técnica anterior para unir elementos de tubería entre sí y de extremo con extremo comprenden segmentos que se pueden interconectar y que se pueden colocar de manera circunferencial alrededor de las partes de los extremos de los elementos de tubería alineados coaxialmente, por ejemplo tal y como se muestra en el documento US2008/0284161. El término "elemento de tubería" se usa en la presente descripción para indicar cualquier elemento o componente similar a un tubo o tubería y que tenga forma similar a una tubería. Los elementos de tubería incluyen material de tubería, accesorios de tubería tales como codos, tapas, tubos en t, así como componentes para el control de fluidos tales como válvulas, reductores, filtros, limitadores, reguladores de presión y similares.

30

35 Cada segmento de acoplamiento mecánico comprende una carcasa con superficies arqueadas que se proyectan de manera sustancialmente radial hacia el interior de la carcasa y se acoplan a elementos de tubería de extremo liso, elementos de tubería de extremo de refuerzo, elementos de tubería de refuerzo y hombro o ranuras circunferenciales que se extienden alrededor de cada uno de los elementos de la tubería a ser unidos. El acoplamiento entre las superficies arqueadas y los elementos de tubería proporciona restricción mecánica a la unión y asegura que los elementos de tubería permanezcan acoplados incluso con una alta presión interna y fuerzas exteriores.

40

45 Las carcasas definen un canal anular que recibe una junta tórica o sello, por lo general un anillo elastomérico que acopla los extremos de cada elemento de la tubería y coopera con los segmentos para proporcionar un cierre hermético a los fluidos. Los segmentos tienen elementos de conexión, habitualmente en forma de lengüetas que se proyectan hacia el exterior desde las carcasas. Las orejetas están adaptadas para recibir los elementos de sujeción [tornillos pasadores ajustables], como por ejemplo tornillos o pernos que se pueden apretar de manera ajustable para atraer los segmentos unos hacia los otros.

45

50 Para asegurar un buen ajuste entre los acoplamientos y los elementos de la tubería, las superficies arqueadas en los acoplamientos de la técnica anterior tienen un radio de curvatura que se ajusta sustancialmente al radio de curvatura de la superficie exterior del elemento de tubería que se pretende acoplar. Para acoplamientos usados con elementos de tubería ranurados, 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 fuera de las ranuras, de manera que las superficies arqueadas se ajustan dentro de las ranuras y se acoplan adecuadamente.

55

Esta relación geométrica entre las superficies arqueadas de los acoplamientos y las superficies exteriores de los elementos de tubería en los acoplamientos de la técnica anterior da como resultado un proceso de instalación que consume mucho tiempo cuando se utilizan acoplamientos mecánicos.

60

65 Por lo general, el técnico recibe el acoplamiento con los segmentos atornillados entre sí y la junta tórica colocada dentro de los canales de los segmentos. El técnico primero desmonta el acoplamiento desenroscándolo, luego retira la junta tórica, lo lubrica (en caso de no estar previamente lubricado) y lo coloca alrededor de los extremos de los elementos de tubería que se van a unir. La instalación de la junta tórica requiere que esté lubricada y que se estire significativamente para acomodar los elementos de la tubería, una tarea a menudo difícil y complicada, ya que la junta tórica generalmente se rígida y su lubricación dificulta la manipulación de forma manual de la junta.

- 5 Cuando la junta tórica está en su lugar en ambos elementos de la tubería, entonces los segmentos se colocan uno a la vez a cada lado de los extremos de los elementos de la tubería, capturando la junta tórica entre ellos. Durante la colocación, los segmentos se acoplan a la junta, las superficies arqueadas están alineadas con las ranuras cuando están presentes, o con marcas de alineación hechas en las superficies exteriores de los elementos de la tubería, los pernos se insertan a través de las orejetas, las tuercas se enroscan en los pernos y se ajustan, atrayendo los segmentos de acoplamiento uno hacia el otro, comprimiendo la junta y acoplado la superficie arqueada dentro de las ranuras.
- 10 Tal como es evidente a partir de la descripción anterior, la instalación de acoplamientos mecánicos de tubería de acuerdo con la técnica anterior requiere que el técnico habitualmente manipule al siete piezas individuales (o más cuando el acoplamiento tiene más de dos segmentos), y debe desmontar y volver a ensamblar por completo el acoplamiento. Se podría ahorrar tiempo, esfuerzo y costes significativos si el técnico pudiera instalar un acoplamiento mecánico de tubería sin tener que desmontarlo totalmente y luego volver a ensamblarlo, pieza por pieza.
- 15

Sumario de la invención

- 20 La presente invención se refiere a un acoplamiento para unir elementos de tubería de unión en una relación de extremo con extremo. El acoplamiento comprende una pluralidad de segmentos conectados entre sí extremo con extremo en una relación espaciada. Los segmentos rodean un espacio central para recibir los elementos de la tubería.
- 25 Cada uno de los segmentos tiene un canal que se extiende entre los extremos. Cada uno de los segmentos tiene primera y segunda ranuras que se extienden entre los extremos. Las ranuras se colocan en relación espaciada entre sí en lados opuestos al canal. Cada una de las ranuras está definida por dos superficies laterales dispuestas en relación espaciada y una superficie de planta o base que se extiende entre ellas.
- 30 Cada superficie de base comprende primera y segunda partes de superficie dispuestas respectivamente en los extremos opuestos de los segmentos, y una tercera parte superficial colocada entre estas. La primera y segunda partes superficiales tiene cada una un radio mayor de curvatura que la tercera parte superficial.
- 35 El acoplamiento también incluye un primer anillo dividido colocado en la primera ranura y un segundo anillo dividido colocado en la segunda ranura. Los anillos divididos primero y segundo acoplan la primera y la segunda partes superficiales de las bases en la primera y segunda ranuras y soportan los segmentos en una relación espaciada separada.
- 40 En un ejemplo de realización particular, al menos uno de los anillos divididos tiene un radio exterior de curvatura y un radio interior de curvatura. El radio interior de curvatura al menos igual al radio exterior de los elementos de tubería en este ejemplo. Además en este ejemplo, el radio de curvatura de la primera y segunda partes superficiales en al menos uno de los segmentos es sustancialmente igual al radio exterior de curvatura de al menos uno de los anillos divididos.
- 45 En un ejemplo de realización, por lo menos uno de los anillos divididos soporta los segmentos en un estado pre ensamblado en donde los segmentos están soportados en al menos un anillo dividido en relación espaciada lo suficiente para permitir que los elementos de tubería se inserten en el espacio central. En este ejemplo de realización, al menos uno de los anillos divididos tiene suficiente rigidez como para mantener los segmentos en el estado de pre ensamblaje mediante el manejo del acoplamiento durante la inserción de los elementos de tubería.
- 50 A modo de ejemplo, al menos una de las partes superficiales primera y segunda tiene una longitud que se extiende de aproximadamente 5% a aproximadamente 30% de la longitud total de al menos una de las ranuras. En otro ejemplo, al menos uno de los anillos divididos tiene una forma transversal rectangular. En otro ejemplo de realización, al menos uno de los anillos divididos comprende una pluralidad de dientes dispuestos en relación espaciada entre sí. Los dientes se extienden circunferencialmente alrededor de al menos de los anillos divididos que se proyecta hacia un centro del espacio central.
- 55 El acoplamiento según otro ejemplo de realización además consta de una junta colocada dentro de los canales de los segmentos. A modo de ejemplo, la junta comprende un anillo flexible y elástico que tiene superficies internas del anillo adaptadas para acoplar las superficies exteriores de los elementos de tubería. Las superficies internas del anillo tienen un diámetro dimensionado para recibir los elementos de tubería al insertar los elementos de tubería entre los segmentos.
- 60
- 65 En un ejemplo de realización en particular, las superficies internas del anillo comprenden unos labios primero y segundo, que se extienden circunferencialmente alrededor del anillo. Los labios se colocan en

5 lados opuestos del anillo en relación espaciada y se proyectan substancialmente hacia el interior uno hacia el otro. Los labios están adaptados para acoplar los elementos de tubería y formar un cierre hermético al fluido cuando los segmentos comprimen el anillo. A modo de ejemplo, cada uno de los labios primero y segundo tienen una superficie cónica orientada hacia el exterior del anillo. Las superficies cónicas tienen un ancho dimensionado para acoplar y guiar los elementos de tubería entre los segmentos cuando los elementos de tubería se insertan entre ellos.

10 En un ejemplo de realización, el elemento de junta comprende una pared posterior y paredes laterales primera y segunda en relación espaciada aparte en lados opuestos del anillo. Las paredes laterales se extienden de manera sustancialmente radial hacia el interior desde la pared posterior. El primer labio se une a la primera pared lateral y el segundo labio se une a la segunda pared lateral. En la pared posterior se fija una lengüeta. La lengüeta se extiende circularmente alrededor del anillo. En este ejemplo de realización la lengüeta se coloca entre el primer y segundo labio y se proyecta de manera sustancialmente radial hacia el interior. La lengüeta acopla los extremos de los elementos de la tubería durante su inserción entre los segmentos.

15 Además, a modo de ejemplo, los segmentos comprenden elementos de conexión que se pueden apretar de forma ajustable para atraer los segmentos hacia el espacio central. Los elementos de conexión que se pueden apretar de forma ajustable incluyen una pluralidad de elementos de sujeción o tornillos pasadores ajustables. Los tornillos pasadores ajustables se extienden entre los segmentos y mantienen los segmentos en un estado pre ensamblado en donde los segmentos se apoyan en al menos un anillo dividido.

20 Un ejemplo de realización comprende además al menos una primera superficie orientada angularmente y ubicada en uno de los primeros segmentos y en al menos una segunda superficie orientada angularmente y ubicada en otro de los segmentos. La primera y segunda superficies orientadas angularmente están en relación frente a frente y se deslizan una sobre la otra cuando los tornillos pasadores ajustables se ajustan para poner en contacto la primera y segunda superficies orientadas angularmente. El movimiento de deslizamiento entre la primera y segunda superficies orientadas angularmente causa que el primero y segundo segmentos giren en direcciones opuestas entre sí.

25 En otro ejemplo de realización, un acoplamiento para unir elementos de tubería en relación extremo con extremo comprende una pluralidad de segmentos unidos entre sí extremo con extremo en relación espaciada y alrededor de un eje central y definiendo un espacio central para la recepción de los elementos de tubería. Cada uno de los segmentos tiene un canal definido por una pared posterior que se extiende entre los extremos de los segmentos. Cada una de las paredes posteriores tiene una superficie orientada hacia el eje central.

30 Cada uno de los segmentos tiene primeras y segundas ranuras que se extienden entre los extremos. Las ranuras se colocan en relación espaciada entre sí en lados opuestos del canal. Cada una de las ranuras está definida por dos superficies laterales dispuestas en relación espaciada y una superficie de base que se extiende entre ellas. Cada una de las superficies de base mira hacia el eje central.

35 Un primer anillo dividido se coloca dentro de la primera ranura y un segundo anillo dividido se coloca dentro de la segunda ranura de los segmentos. Al menos uno de los primeros y segundos anillos divididos acoplan al menos una de las superficies de base en una de las primeras y segundas ranuras próximas a los extremos de al menos uno de los segmentos y de esta forma soportar los segmentos en relación espaciada.

40 Para al menos uno de los segmentos, una distancia entre la superficie de la pared posterior y la superficie del base, medida a lo largo de una línea que se proyecta radialmente extendiéndose desde el eje central, es un primer valor en un primer punto intermedio entre los extremos de al menos un segmento y un segundo valor en un segundo punto próximo a al menos uno de los extremos de al menos un segmento. El primer valor es mayor que el segundo valor.

45 A modo de ejemplo, el acoplamiento para unir elementos de tubería en relación extremo con extremo comprende una pluralidad de segmentos unidos entre sí extremo con extremo en relación espaciada y rodeando un espacio central para la recepción de los elementos de la tubería. Cada uno de los segmentos tiene un canal que se extiende entre los extremos. Cada uno de los segmentos tiene por lo menos una ranura que se extiende entre los extremos. Al menos una de las ranuras se coloca adyacente al canal. Al menos una ranura está definida por dos superficies laterales dispuestas en relación espaciada y una superficie de base que se extiende entre ellas.

50 La superficie del base comprende una primera y segunda partes de superficie dispuestas respectivamente en los extremos opuestos de los segmentos, y una tercera parte de superficie colocada entre ellas. En este ejemplo de realización, la primera y segunda partes superficiales tiene cada una un radio de curvatura mayor que la tercera parte de superficie. En al menos una de las ranuras se coloca un anillo dividido. El anillo dividido acopla la primera y la segunda partes superficiales de las bases y soporta los segmentos en

relación espaciada aparte.

5 En un ejemplo de realización particular, el anillo dividido tiene un radio de curvatura exterior y un radio de curvatura interior. El radio curvatura interior es al menos igual al radio exterior de los elementos de la tubería, y el radio de curvatura de la primera y segunda partes de superficie en al menos uno de los segmentos es sustancialmente igual al radio de curvatura exterior del anillo dividido.

10 En un ejemplo de realización, el anillo dividido soporta los segmentos en un estado pre ensamblado en el que los segmentos son soportan en el anillo dividido en una relación espaciada lo suficiente para permitir que los elementos de tubería se inserten en el espacio central. En un ejemplo de realización particular, el anillo dividido tiene suficiente rigidez como para mantener los segmentos en estado pre ensamblado durante la manipulación del acoplamiento al momento de la inserción de los elementos de tubería.

15 A modo de ejemplo, al menos una de las primera y segunda partes superficiales tiene una longitud que se extiende aproximadamente del 5% al 30% de una longitud total de al menos una de las ranuras. En un ejemplo adicional, el anillo dividido tiene la forma de sección transversal rectangular. En otro ejemplo, el anillo dividido comprende una pluralidad de dientes dispuestos en relación espaciada entre sí y que se extienden circunferencialmente alrededor del anillo dividido. En este ejemplo, los dientes sobresalen hacia el centro del espacio central.

20 La invención además comprende un acoplamiento para unir elementos de tubería en relación de extremo a extremo. En otro ejemplo de realización, el acoplamiento comprende una pluralidad de segmentos unidos entre sí extremo con extremo en relación espaciada y rodeando un espacio central para recibir los elementos de tubería.

25 Cada uno de los segmentos tiene un canal que se extiende entre los extremos. Cada uno de los segmentos tiene primeras y segundas ranuras que se extienden entre los extremos. Las ranuras se colocan en relación espaciada entre sí en lados opuestos del canal. Cada una de las ranuras está definida por dos superficies laterales dispuestas en relación espaciada y una superficie de base que se extiende entre ellas.

30 Cada superficie de base comprende primera y segunda partes de superficie dispuestas respectivamente en los extremos opuestos de los segmentos, y una tercera parte de superficie colocada entre ellas. La primera y la segunda partes de superficie tienen cada una un centro de curvatura compensado [desplazado] con respecto al centro de curvatura de la tercera parte de superficie. Un primer anillo dividido se coloca en la primera ranura, y un segundo anillo dividido se coloca dentro de la segunda ranura. Los anillos divididos primero y segundo acoplan la primera y la segunda partes superficiales de las bases en la primera y segunda ranuras y soportan los segmentos en relación espaciada.

40 En un ejemplo de realización particular, al menos uno de los anillos divididos tiene un radio de curvatura exterior y un radio de curvatura interior. El radio de curvatura interior es al menos igual a un radio exterior de los elementos de tubería. En este ejemplo de realización, la primera y segunda partes superficiales en al menos uno de los segmentos tienen radios de curvatura respectivos sustancialmente iguales al radio de curvatura exterior de al menos un anillo dividido.

45 En otro ejemplo de realización, al menos uno de los anillos divididos soporta los segmentos en un estado pre ensamblado en el que los segmentos están soportados en al menos un anillo dividido en relación espaciada lo suficiente como para permitir que los elementos de tubería se inserten en el espacio central. A modo de ejemplo, al menos uno de los anillos divididos tiene suficiente rigidez como para mantener los segmentos en un estado pre ensamblado durante la manipulación manejo del acoplamiento al momento de la inserción de los elementos de la tubería.

50 En un ejemplo de realización, al menos una de las partes de superficie primera y segunda tiene una longitud que se extiende aproximadamente desde un 5% a un 30% de la longitud total de al menos una de las ranuras.

55 En un ejemplo de realización particular, al menos uno de los anillos divididos tiene forma en sección transversal rectangular. En otro ejemplo de realización, al menos uno de los anillos divididos comprende una pluralidad de dientes dispuestos en relación espaciada entre sí. Los dientes se extienden circunferencialmente alrededor de al menos uno de los anillos. Los dientes se proyectan hacia el centro del espacio central.

60

Breve descripción de los dibujos

65

La figura 1 es una vista axial de un ejemplo de un acoplamiento de tubería según la invención.

- La figura 1A es una vista en despiece isométrico del acoplamiento de tubería mostrado en la figura 1.
- 5 La figura 2 es una vista isométrica de un segmento del acoplamiento de tubería mostrado en la figura 1.
- La figura 3 es una vista transversal parcial del acoplamiento de la tubería mostrado en la figura 1.
- 10 La figura 3A es una vista parcial en sección transversal de un ejemplo de realización de un acoplamiento de tubería según la invención.
- La figura 3B es una vista isométrica de un segmento del acoplamiento de tubería mostrado en la figura 3A.
- 15 Las figuras 3C, 3D y 3E son vistas en sección transversal de ejemplos de realizaciones de segmentos de acoplamiento según la invención.
- Las figuras 4 y 5 son vistas axiales de otro ejemplo de realización de un acoplamiento de tubería según la invención.
- 20 La figura 5A es una vista en sección longitudinal del acoplamiento de la tubería mostrado en las figuras 4 y 5.
- Las figuras 6 y 7 son vistas isométricas de ejemplos de juntas usadas con los acoplamientos de tubería según la invención.
- 25 Las figuras 8 a 10 son vistas longitudinales seccionales, ilustrando un método de uso de los acoplamientos según la invención.
- 30 La figura 11 es una vista axial de un ejemplo de un acoplamiento según la invención.

Descripción detallada de la invención

- 35 Las figuras 1 y 1A muestran un ejemplo de acoplamiento 10 según la invención. El acoplamiento 10 comprende una pluralidad de segmentos, en este ejemplo, dos segmentos 12 y 14 unidos entre sí extremo con extremo rodeando un espacio central 16. Como se muestra en la figura 2, cada uno de los segmentos 12 y 14 (se muestra el 12) tiene un canal 20 que se extiende entre los extremos 22 y 24 de los segmentos.
- 40 Cada segmento 12 y 14 también tiene primera y segunda ranuras 26 y 28. Las ranuras 26 y 28 se extienden entre los extremos 22 y 24 de los segmentos y se colocan en relación espaciada entre sí en lados opuestos del canal 20. Cada ranura 26 y 28 está definida por dos superficies laterales 30 y 32, dispuestas en relación espaciada y una superficie de base 34 que se extiende entre las superficies laterales.
- 45 Tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, la superficie de base 34 comprende tres partes de superficie 36, 38 y 40. Las primeras y segundas partes de superficie 36 y 38 están dispuestas, respectivamente, en los extremos opuestos 22 y 24 de los segmentos 12 y 14. La tercera parte de superficie 40 se coloca entre la primera y la segunda parte de superficie 36 y 38.
- 50 Cada una de la primera y segunda partes de superficie 36 y la 38 tiene un radio de curvatura respectivo 42 y 44, y estos radios son más grandes que el radio de curvatura 46 de la tercera parte de superficie 40. La primera y la segunda partes de superficie 36 y 38 ventajosamente tienen una longitud de aproximadamente un 5% a un 30% de la longitud total de una de las ranuras 26, 28.
- 55 Tal y como se muestra en las figuras 1, 1A y 3, el acoplamiento 10 incluye primeros y segundos anillos divididos 48 y 50. El anillo dividido 48 está colocado en la ranura 26 y anillo dividido 50 está colocado en la ranura 28 de los segmentos 12 y 14.
- 60 Con referencia a la figura 3, los anillos divididos (se muestra el 48) tienen un radio de curvatura exterior 52 y un radio de curvatura interior 54. En su estado no deformado, los radios de curvatura exteriores 52 de los anillos divididos están dimensionados de manera tal que los anillos divididos 48 y 50 se acoplan a las primera y segunda partes de superficie 36 y 38 de la superficie de base 34 y de esta forma soportan los segmentos 12 y 14 en relación espaciada lo suficiente como para permitir que los elementos de tubería se inserten en el espacio central 16 tal y como se describe en detalle a continuación.
- 65 Esta configuración espaciada de los segmentos (que se muestra en las figuras 1 y 3) se conoce como

"estado pre ensamblado", y la rigidez de los anillos divididos 48 y 50 es suficiente como para mantener los segmentos 12 y 14 en este estado pre ensamblado durante el envío, manipulación y montaje de la unión. Es ventajoso que los radios de curvatura 42 y 44 de la primera y segunda partes de superficie 36 y 38 de la superficie de base 34 de las ranuras 26 y 28 sean sustancialmente iguales a los radios de curvatura de los anillos divididos 48 y 50 en su estado no deformado.

Además de este fin, cuando están en su estado no deformado, los radios de curvatura interiores 54 de los anillos divididos 48 y 50 están dimensionados para que sean al menos tan grandes como el radio máxima de los elementos de tubería que el acoplamiento 10 pretende unir. Lo anterior permite la inserción de los elementos de tubería en el espacio central 16 cuando el acoplamiento 10 está en su estado pre ensamblado tal y como se describe a continuación.

En el estado pre ensamblado, los segmentos 12 y 14 se unen entre sí otro extremo con extremo rodeando el espacio central 16 y se apoyan en relación espaciada entre sí tal y como se muestra en la figura 1, siendo el espacio lo suficiente como para permitir que se inserten los elementos de tubería entre los segmentos 12 y 14 en el espacio central 16. La interconexión de los segmentos 12 y 14 se realiza mediante los elementos de conexión, preferiblemente en forma de orejetas 56 y 58 como se muestra en las figuras 1 y 2.

Las orejetas se colocan preferiblemente en cada extremo de cada segmento y se proyectan hacia el exterior de los segmentos. Las orejetas 56 y 58 están posicionadas una frente a la otra y adaptadas para recibir elementos de sujeción, preferiblemente en forma de pernos 60 y tuercas 62 que se pueden apretar de manera ajustable y cooperar con las orejetas 56 y 58 para conectar de manera ajustable los segmentos de acoplamiento entre sí como se explica con más detalle a continuación. La rigidez de los anillos divididos 48 y 50, si bien es suficiente para soportar los segmentos 12 y 14 en relación espaciada en el estado pre ensamblado, no es tan fuerte como para impedir el uso de herramientas manuales para ajustar los tornillos 60 y tuercas 62 para atraer los segmentos 12 y 14 hacia el espacio central 16, deformando así los anillos divididos hasta el punto en el que sus radios exteriores 52 son más pequeños y sustancialmente iguales a los radios de la tercera parte de superficie 40 de las ranuras 26 y 28.

Los radios interiores 54 también se hacen más pequeños a medida que los anillos divididos se deforman para permitir que se acoplen las ranuras en los elementos de tubería y proporcionar un acoplamiento mecánico entre el acoplamiento 10 y los elementos de tubería para retener los elementos de tubería en el acoplamiento contra fuerzas aplicadas externamente así como las fuerzas debidas a la presión interna dentro de los elementos de tubería que tienden a provocar la separación de la unión. (Los radios interiores 54 también pueden acoplar efectivamente otros tipos de elementos de tubería, por ejemplo, elementos de tubería inclinada y de hombro y talón).

Cuando se usan con elementos de tubería ranurados es ventajoso que los anillos divididos tengan una forma transversal rectangular (tal y como se muestra en la figura 1A) para proporcionar un acoplamiento sustancialmente continuo dentro de las ranuras. En una otra realización del acoplamiento 64, mostrada en las figuras 4, 5 y 5A, los anillos divididos 66 comprenden una pluralidad de dientes 68. Los dientes 68 están dispuestos en relación espaciada entre sí y se extienden circunferencialmente alrededor de los anillos divididos 66.

Ventajosamente los anillos divididos 66 se usan con elementos de tubería de extremo liso. Los dientes 68 se proyectan hacia el centro 70 del espacio central 16 y son forzados a acoplarse con la superficie exterior de la tubería de extremo liso cuando los anillos divididos 66 se deforman al ajustar los tornillos 60 y las tuercas 62 para atraer los segmentos 12 y 14 hacia el espacio central 16. Los dientes muerden los elementos de tubería para proporcionar el acoplamiento mecánico deseado para asegurar los elementos de tubería al acoplamiento.

Se espera que el uso de cualquier tipo de anillo dividido (dentado o sección transversal rectangular) proporcione acoplamientos de tubería con una rigidez excepcional. Los segmentos ventajosamente están formados de metal, como el hierro, y los anillos divididos se pueden hacer de acero de resorte, acero inoxidable, cobre del berilio, así como polímeros incluyendo plásticos como el nailon y acrilonitrilo butadieno estireno (ABS por sus siglas en inglés de "*acrylonitrile butadiene styrene*").

Las figuras 3A y 3B muestran otro ejemplo de acoplamiento 11 según la invención. Similar al acoplamiento 10, el acoplamiento 11 comprende una pluralidad de segmentos, en este ejemplo, dos segmentos 13 y 15 unidos entre sí extremo con extremo rodeando un espacio central 17.

Tal y como se muestra en la figura 3B, cada uno de los segmentos 13 y 15 (mostrado el 13) tiene un canal 21 que se extiende entre los extremos 23 y 25 de los segmentos. Cada segmento 13 y 15 también tiene primera y segunda ranuras 27 y 29. Las ranuras 27 y 29 se extienden entre los extremos 23 y 25 de los segmentos y se colocan en relación espaciada entre sí en lados opuestos del canal 21. Cada ranura 27 y 29 se está definida por dos superficies laterales 31 y 33, dispuestas en relación espaciada y una superficie

ES 2 720 491 T3

de base 35 que se extiende entre las superficies laterales. Como se muestra en las figuras 3A y 38, la superficie de base 35 comprende tres partes de superficie 37, 39 y 41.

5 La primera y la segunda partes de superficie 37 y 39 están dispuestas, respectivamente, en los extremos opuestos 23 y 25 de los segmentos 13 y 15. La tercera parte de superficie 41 está colocada entre la primera y la segunda partes de superficie 37 y 39. Cada una de la primera y segunda partes de superficie 37 y 39 cuenta con un respectivo centro de curvatura 43 y 45, y estos centros de curvatura están [desplazados] compensados del (es decir, no coinciden con) el centro de curvatura 47 de la tercera parte de superficie 41. Ventajosamente, la primera y la segunda partes de superficie 37 y 39 tienen una longitud de aproximadamente un 5% a un el 30% de la longitud total de una de las ranuras 27, 29.

10 Con similitud al acoplamiento 10, el acoplamiento 11 incluye primeros y segundos anillos divididos 49 y 51 (se muestra el 49). El anillo dividido 49 se coloca dentro de la ranura 27 y anillo dividido 51 se coloca dentro de la ranura 29 de los segmentos 13 y 15 (véase la figura 3B). Con referencia a la figura 3A, los anillos divididos (se muestra el 49) tienen un radio de curvatura exterior 53 y un radio de curvatura interior 55.

15 En su estado no deformado, los radios de curvatura exteriores 52 de los anillos divididos se dimensionan de manera que los anillos divididos 49 y 51 se acoplan a las partes de superficie primera y segunda 37 y 39 de la superficie de base 35 y de esta forma soportan los segmentos 13 y 15 en relación espaciada lo suficiente como para permitir que los elementos de tubería se inserten en el espacio central 17 tal y como se describe con más detalle a continuación.

20 Esta configuración espaciada de los segmentos (como se muestra en la figura 3A) se conoce como "estado pre ensamblado", y la rigidez de los anillos divididos 49 y 51 es suficiente como para mantener los segmentos 13 y 15 en este estado pre ensamblado durante el envío, manipulación y montaje de la unión. Es ventajoso si los radios de curvatura de la primera y segunda partes de superficie 37 y 39 de la superficie del base 35 de la ranuras 27 y 29 son sustancialmente iguales a los radios de curvatura de los anillos divididos 49 y 51 en su estado no deformado.

25 Además de este fin, cuando están en su estado no deformado, los radios de curvatura interiores 55 de los anillos divididos 49 y 51 están dimensionados para que sean al menos tan grandes como el radio máximo de los elementos de tubería que el acoplamiento 11 pretende unir. Lo anterior permite la inserción de los elementos de tubería en el espacio central 17 cuando el acoplamiento 11 está en su estado pre ensamblado tal y como se describe a continuación.

30 Se debe tener en cuenta que para el acoplamiento 11, los radios de curvatura de la primera y segunda partes de superficie 37 y 39 no tienen que tener ninguna relación necesaria con respecto al radio de curvatura de la tercera parte de superficie 41, a diferencia del acoplamiento 10, en el que los radios de curvatura 42 y 44 de las partes de superficie 36 y 38 son mayores que el radio de curvatura 46 de la tercera parte de superficie 40.

35 Tal y como se muestra en la figura 3C, los ejemplos de segmentos de acoplamiento 21 según la invención también se pueden describir por la relación geométrica entre la pared posterior 23 que se extiende entre los extremos del segmento y que definen el canal 25 y la superficie de base 27 de la ranura 29 que recibe los anillos divididos (no se muestran).

40 La relación geométrica que permite que los anillos divididos soporten los segmentos 21 en relación espaciada tal y como se describió anteriormente se refiere a una primera distancia 31, medida entre la superficie de la pared posterior 23 y la superficie de base 27 de la ranura 29 a lo largo de una línea que se proyecta radialmente 33 entre un eje central 35 (por ejemplo, el eje longitudinal de los elementos de tubería unidos por el segmento) y un punto 37 intermedio entre los extremos del segmento 21, y una segunda distancia 39, medida entre la superficie de la pared posterior 23 y la superficie de base 27 de la ranura 29 a lo largo de una línea de proyección radialmente 41 entre el eje central 35 y un punto 43 próxima a un extremo del segmento 21. El valor de la primera distancia 31 es mayor que el valor de la segunda distancia 39 para los segmentos según la invención.

45 Esta condición geométrica se puede lograr, por ejemplo tal y como se muestra en la figura 3C al cambiar continuamente la curvatura de la base 27, a medida atraviesa entre los puntos 37 y 43. En otro ejemplo, que se muestra en la figura 3D, la curvatura de base 27 se cambia bruscamente en las regiones próximas a los extremos del segmento 21. La figura 3E muestra la base 28 formada por segmentos biselados, rectos en las regiones próximas a los extremos a los segmentos para recibir los anillos divididos para soportar los segmentos en relación espaciada.

50 Las figuras 6 y 7 muestran ejemplos de juntas con acoplamientos 10, 11 y 64 según la invención. La junta 72 (figura 6) es preferentemente un anillo flexible y elástico, hecho de material elastomérico. La junta puede tener labios 74 que utilizan la presión interior dentro de las tuberías para aumentar la fuerza de sellado entre la junta y las superficies exteriores de los elementos de tubería.

ES 2 720 491 T3

5 Tal y como se muestra en la figura 7, otra realización de la junta 76 también puede tener una lengüeta 78 colocada entre los labios 74, la lengüeta se extiende circunferencialmente alrededor de la junta y se proyecta de manera sustancialmente radial hacia el interior. La lengüeta 78 proporciona una superficie de tope de manera tal que acopla los extremos de los elementos de tubería y asegura la colocación apropiada de la junta 76 con respecto a los elementos de tubería.

10 El acoplamiento de los elementos de tubería con la lengüeta 78 también efectúa la alineación de las superficies de acoplamiento de la tubería con las ranuras (si están presentes), o con marcas de alineación en la superficie exterior de los elementos de la tubería. Las juntas 72 y 76 son recibidas dentro de los canales 20 (véanse las figuras 1A y 2) de los acoplamientos 10 y 64.

15 El montaje de una junta de tubería se ilustra en las figuras 8 a 10. Después de que ambos elementos de tubería 80 y 82 se insertan en el acoplamiento 10 tal y como se muestra en las figuras 8 y 9, se ajustan las tuercas 62 (véase también la figura 1). Las tuercas 62 cooperan con sus pernos 60 para atraer los segmentos 12 y 14 hacia el espacio central 16.

20 El ajuste de las tuercas ejerce una fuerza sobre las orejetas 56 y 58 que comprime los anillos divididos 48 y 50 y hace que se deformen, de tal manera que acoplan las superficies exteriores de los elementos de tubería 80 y 82 dentro de las ranuras 84 y 86. Para las tuberías de extremo liso (véanse las figuras 4 y 5), la compresión de los anillos divididos 66 causa que sus dientes 68 muerdan en la superficie exterior de los elementos de tubería.

25 La deformación de los anillos divididos 48 y 50 preferentemente es sustancialmente elástica, lo que les permite moverse sustancialmente a su forma original cuando se aflojan las tuercas 62, lo que permite que el acoplamiento 10 su pueda reutilizar según la invención de la manera que se describe como se describe en este documento. Los anillos divididos también se pueden diseñar para que tengan una deformación plástica significativa, en donde la deformación imparte un ajuste permanente a los anillos.

30 Para los acoplamientos prácticos, generalmente habrá cierto grado de deformación tanto plástica como elástica que ocurre en los anillos divididos como consecuencia de apretar los tornillos pasadores ajustables. La junta 72 también se deforma en este procedimiento, ya que los labios 72 entran se acoplan totalmente con las superficies exteriores de los elementos de tubería. Debido a que la junta 72 es sustancialmente incompresible volumétricamente, se debe proporcionar con un espacio en el cual pueda expandirse cuando los segmentos la compriman radialmente.

35 La rigidez de la junta se puede aumentar utilizando los segmentos de acoplamiento 71 y 73, tal y como se muestra en la figura 11. Además de tener las ranuras y los anillos divididos como se ha descrito anteriormente, los segmentos 71 y 73 también tienen superficies orientadas angularmente 75 (en el segmento 71) y 77 (en el segmento 73). En este ejemplo las superficies 75 y 77 están ubicadas adyacentes a los elementos de conexión 79 y 81. En el segmento 71 las superficies 75 están respectivamente en relación cara a cara con las superficies 77 en el segmento 73.

45 A medida que las tuercas 83 se ajustan en los pernos 85, los segmentos 71 y 73 son atraídos uno hacia el otro y entran en contacto para que las superficies 75 se acoplen y se deslicen sobre las superficies 77. Tal y como las pendientes de las superficies 75 y 77 están opuestas entre sí en los extremos opuestos de los acoplamientos, el movimiento de deslizamiento entre las superficies hace que los segmentos 71 y 73 giren en direcciones relativamente opuestas entre sí alrededor del eje 87, forzando a los anillos divididos (no mostrados) para que acoplen las superficies laterales de las ranuras en las que se reciben, lo que añade de esta manera rigidez a la unión.

50 Tal y como se muestra en las figuras 1 y 3, para el acoplamiento pre ensamblado 10, es ventajoso mantener las tuercas 62 en una posición en los pernos 60 que mantendrán los segmentos 12 y 14 en la relación espaciada deseada según lo determinado por el contacto entre los segmentos y los anillos divididos 48 y 50.

REIVINDICACIONES

5 1. Acoplamiento (10) para unir elementos de tubería en relación de extremo con extremo, el acoplamiento (10) comprende:

10 una pluralidad de segmentos (12, 14) unidos entre sí de extremo a extremo en una relación espaciada y rodeando un espacio central (16) para recibir los elementos de tubería, cada uno de los segmentos (12, 14) tiene un canal (20) que se extiende los extremos (22, 24), cada uno de los segmentos (12, 14) tiene al menos una ranura (26, 28) que se extiende entre los extremos, al menos una de las ranuras (26, 28) está posicionada adyacente al canal (20), al menos una de las ranuras (26, 28) está definida por dos superficies laterales (30, 32) dispuestas en una relación espaciada y una superficie de base (34) que se extiende entre ellas, comprendiendo dicha superficie de base (34) primeras y segundas partes de superficie (36, 38) dispuestas respectivamente en los extremos opuestos (22, 24) de los segmentos (12, 14) y una tercera parte de superficie (40) colocada entre ellos, cada una de estas partes de superficie primera y segunda (36, 38) tiene un radio de curvatura mayor (42, 44) que la tercera parte de superficie (40);

20 un anillo dividido (48, 50) posicionado dentro de dicha al menos una ranura (26, 28), dicho anillo dividido (48, 50) enganchando dichas primera y segunda partes de superficie (36, 38) de dicha superficie de base (34).

2. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1; en el que, para al menos uno de los segmentos (12, 14):

25 una pared posterior se extiende entre los extremos (22, 24) y define el canal (20), cada una de las paredes posteriores tiene una superficie orientada hacia el eje central;

30 una distancia entre la superficie de la pared posterior y la superficie de base (34), medida a lo largo de una línea que sobresale radialmente desde el eje central, es un primer valor en un primer punto intermedio entre los extremos (22, 24) de al menos uno de los segmentos (12, 14) y un segundo valor en un segundo punto próximo a al menos uno de los extremos (22, 24) de al menos uno de los segmentos (12, 14), siendo el primer valor mayor que el segundo valor.

35 3. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1, en el que:

al menos una de las ranuras (26, 28) es una primera ranura (26, 28), el acoplamiento (10) tiene una segunda ranura (26, 28) y las ranuras (26, 28) están posicionadas en una relación espaciada entre sí en lados opuestos del canal (20); y

40 el anillo dividido (48, 50) es un primer anillo dividido (48) colocado dentro de la primera ranura (26, 28) y que además comprende un segundo anillo dividido (48, 50) colocado dentro de la segunda ranura (26, 28), el primer y segundo anillos divididos (48, 50) se acoplan a las primera y segunda partes de superficie (36, 38) de las bases en la primera y segunda ranuras (26, 28).

45 4. El acoplamiento (10) según la reivindicación 3; en donde:

50 cada uno de los segmentos (12, 14) tiene el canal (20) definido por la pared posterior que se extiende entre los extremos (22, 24) de los segmentos (12, 14), cada una de las paredes posteriores tiene la superficie orientada hacia el eje central;

55 al menos una de las ranuras (26, 28) es una primera ranura (26, 28), el acoplamiento (10) tiene una segunda ranura (26, 28) y las ranuras (26, 28) están posicionadas en una relación espaciada entre sí en lados opuestos del canal (20), cada una de las superficies de base (34) están orientadas hacia el eje central; y

60 el anillo dividido (48, 50) es un primer anillo dividido (48) colocado dentro de la primera ranura (26, 28) y que además comprende un segundo anillo dividido (50) colocado dentro de la segunda ranura (26, 28) de los segmentos (12, 14), al menos uno de los primer y segundo anillos divididos (48, 50) se acopla con al menos una de las superficies de base (34) en una de las primera y segunda ranuras (26, 28) cerca de los extremos (22, 24) de al menos uno de los segmentos (12, 14) y, de esta manera, soportan los segmentos (12, 14) en la relación espaciada.

65 5. Acoplamiento (10) según la reivindicación 3 ó 4, en el que al menos uno de los anillos divididos (48, 50) soporta los segmentos (12, 14) en un estado pre ensamblado en una relación espaciada lo suficiente como para permitir que se inserten los elementos de tubería en el espacio central (16); preferiblemente al menos uno de anillos divididos (48, 50) tiene una rigidez lo suficiente como para mantener los segmentos (12, 14) en el estado pre ensamblado en el transcurso del manejo de dicho acoplamiento (10) durante la inserción

de los elementos de tubería.

6. Acoplamiento (10) según la reivindicación 3 ó 4, en el que:

5 al menos una de las primera y segunda partes de superficie (36, 38) tiene una longitud que se extiende aproximadamente de un 5% un 30% de la longitud total de al menos una de las ranuras (26, 28); o

10 al menos uno de los anillos divididos (48, 50) tiene una forma de sección transversal rectangular; o

al menos uno de los anillos divididos (66) comprende una pluralidad de dientes (68) dispuestos en relación espaciada entre sí y que se extienden circunferencialmente alrededor de al menos uno de los anillos divididos (48, 50), los dientes (68) se proyectan hacia un centro (70) del espacio central (16).

15

7. Acoplamiento (10) según la reivindicación 3 ó 4, que además comprende:

una junta tórica colocada dentro de los canales (20) de los segmentos (12, 14); preferiblemente

20 la junta tórica comprende un anillo flexible y elástico que tiene superficies interiores anulares adaptadas para acoplar las superficies exteriores de los elementos de tubería, las superficies interiores del anillo tienen un diámetro dimensionado para recibir los elementos de tubería al insertar los elementos de tubería entre los segmentos (12, 14).

25 8. El acoplamiento (10) según la reivindicación 3 ó 4, en el que:

los segmentos (12, 14) comprenden elementos de conexión que se pueden apretar de manera ajustable para atraer los segmentos (12, 14) hacia el espacio central (16); preferiblemente

30 los elementos de conexión que se pueden apretar de manera ajustable incluyen una pluralidad de tornillos pasadores ajustables, los dichos tornillos pasadores ajustables se extienden entre los segmentos (12, 14) y mantienen los segmentos (12, 14) unidos en un estado pre ensamblado; más preferiblemente

35 al menos una primera superficie orientada angularmente situada en uno de los segmentos (12, 14);

al menos una segunda superficie orientada angularmente ubicada en uno de los segmentos (12, 14), las superficies primera y segunda orientadas angularmente están en una relación opuesta y se deslizan una sobre otra cuando los tornillos pasadores ajustables se ajustan para llevar a contactar la primera y segunda superficies orientadas angularmente, el movimiento deslizante entre las primera y segunda superficies orientadas angularmente hace que los primer y segundo segmentos (12, 14) giren en direcciones opuestas entre sí.

40

45 9. Acoplamiento (10) según la reivindicación 2 ó 4, en el que el anillo dividido o anillos divididos (48, 50) soportan los segmentos (12, 14) en la relación espaciada.

10. Acoplamiento (10) según la reivindicación 9, en el que:

50 el anillo dividido o anillos divididos (48, 50) tienen un radio de curvatura exterior (52) y un radio de curvatura interior (54), siendo el radio de curvatura interior (54) al menos igual al radio exterior de los elementos de tubería.

11. Acoplamiento (10) según la reivindicación 10, en el que dicho el de curvatura de las primera y segunda partes de superficie (36, 38) en al menos uno de los segmentos (12, 14) es sustancialmente igual al radio de curvatura exterior (52) del anillo dividido o anillos divididos (48, 50).

55

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

60 el anillo dividido (48, 50) soporta los segmentos (12, 14) en un estado pre ensamblado en una relación espaciada lo suficiente como para permitir que los elementos de tubería se inserten en el espacio central (16); o

al menos una de las primera y segunda partes de superficie (36, 38) tiene una longitud que se extiende de aproximadamente un 5% a aproximadamente un 30% de la longitud total de al menos una de las ranuras (26, 28).

65

13. Acoplamiento (10) según la reivindicación 2, que además comprende:

una junta tórica colocada dentro de los canales (20) de los segmentos (12, 14); o

5 los segmentos (12, 14) comprenden elementos de conexión que se pueden apretar de manera ajustable para atraer los segmentos (12, 14) hacia el espacio central (16).

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

10 las primera y segunda partes de superficie (36, 38) tienen cada una un centro de curvatura compensado [desplazado] con respecto al centro de curvatura de la tercera parte de superficie (40); y

15 los primer y segundo anillos divididos (48, 50) soportan los segmentos (12, 14) en la relación espaciada.

FIG. I

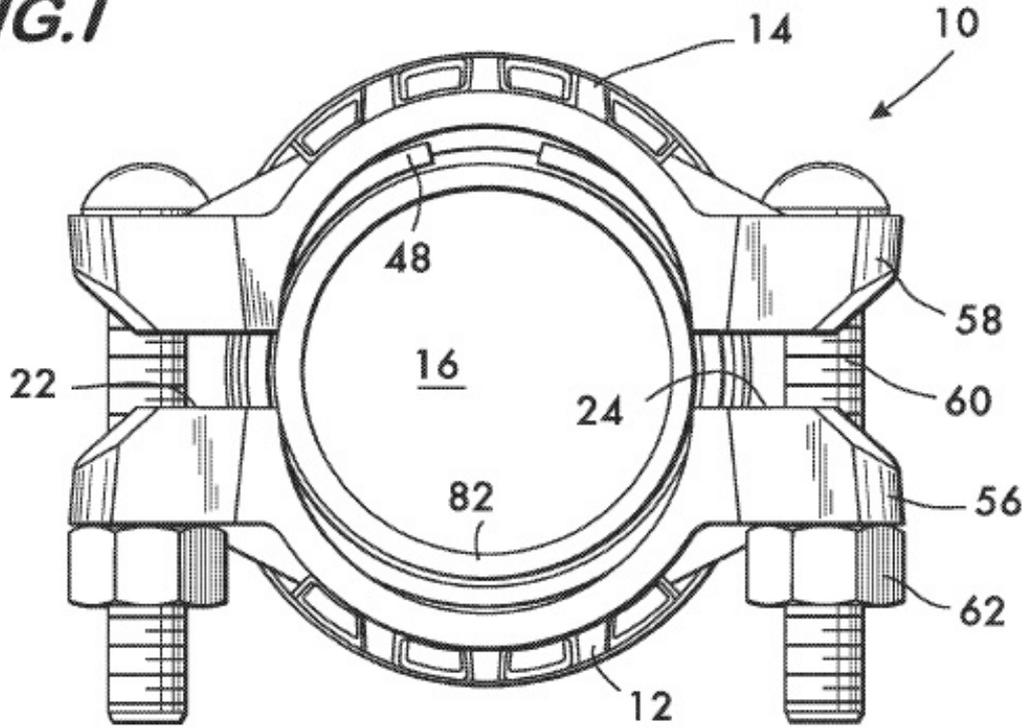


FIG. II

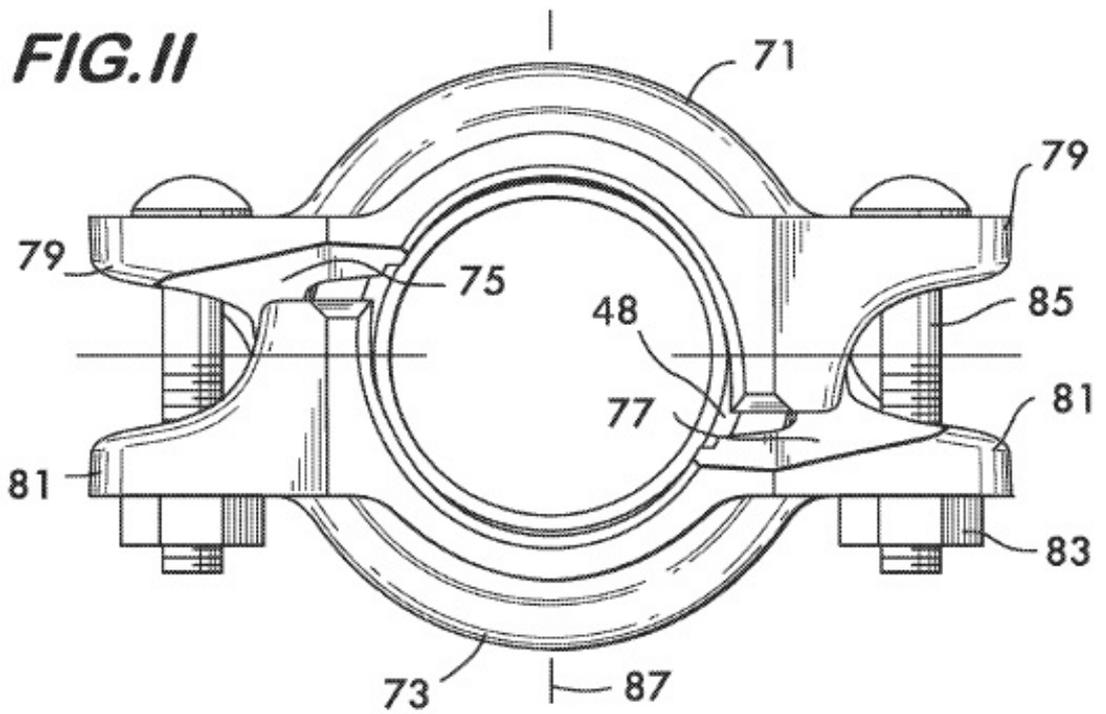


FIG. 1A

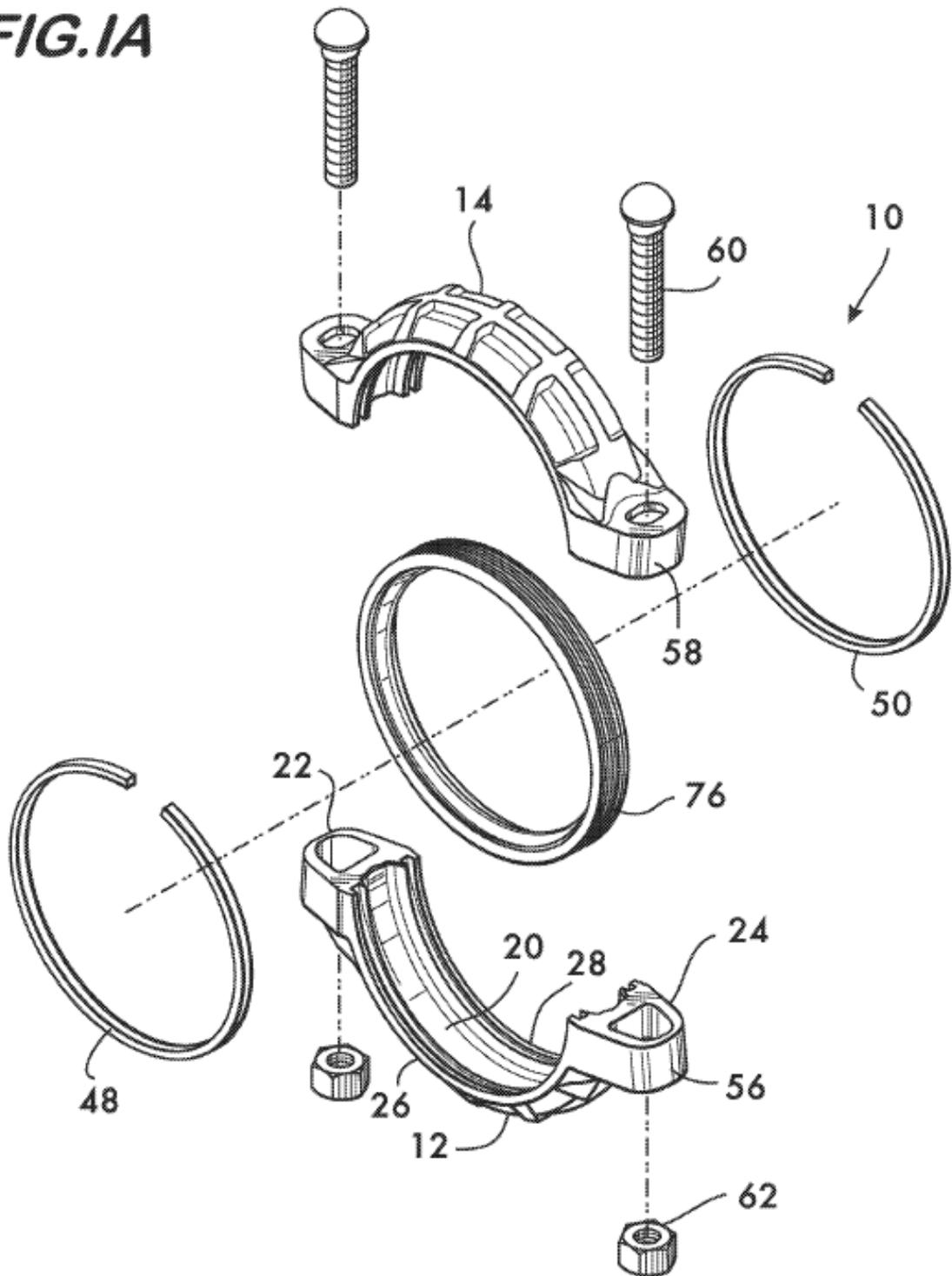


FIG.2

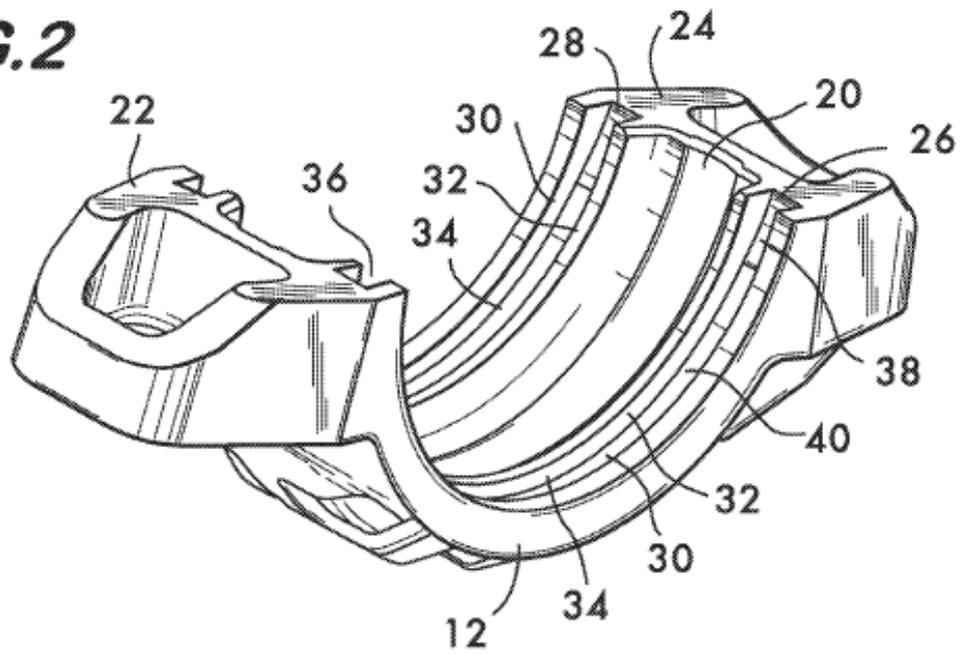
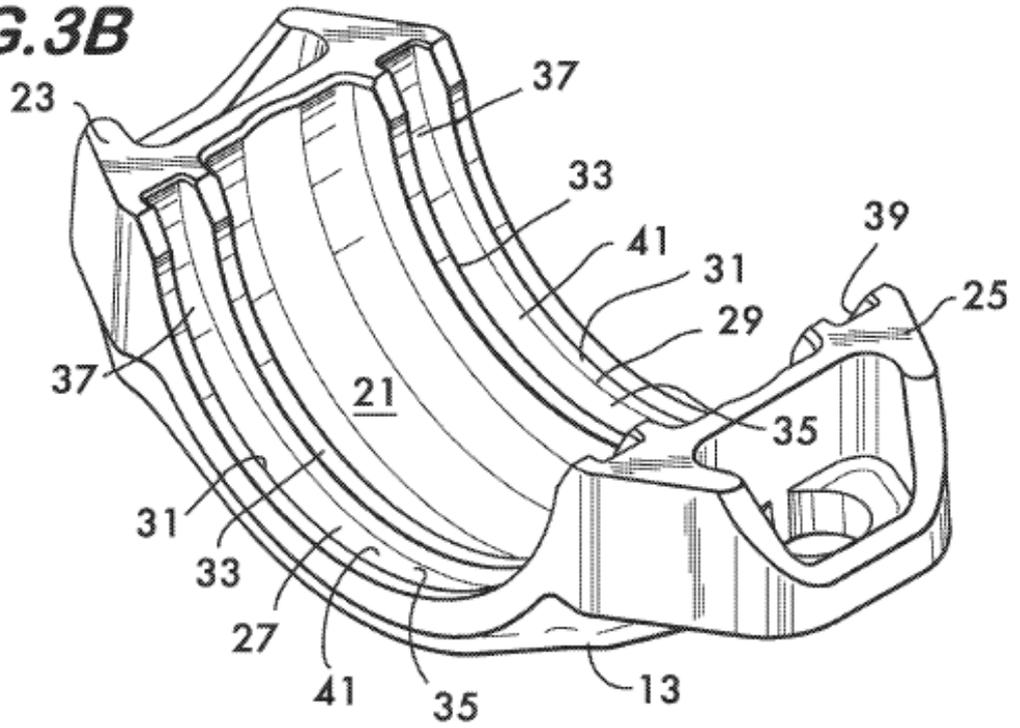


FIG.3B



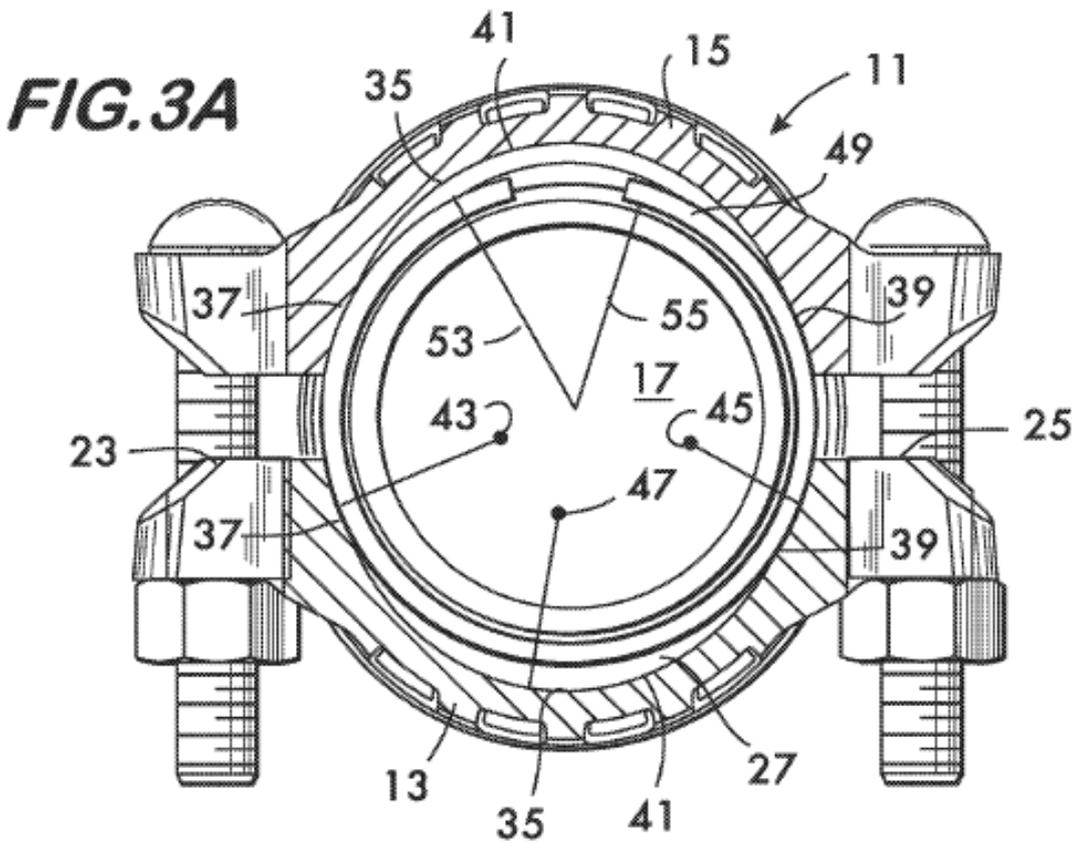
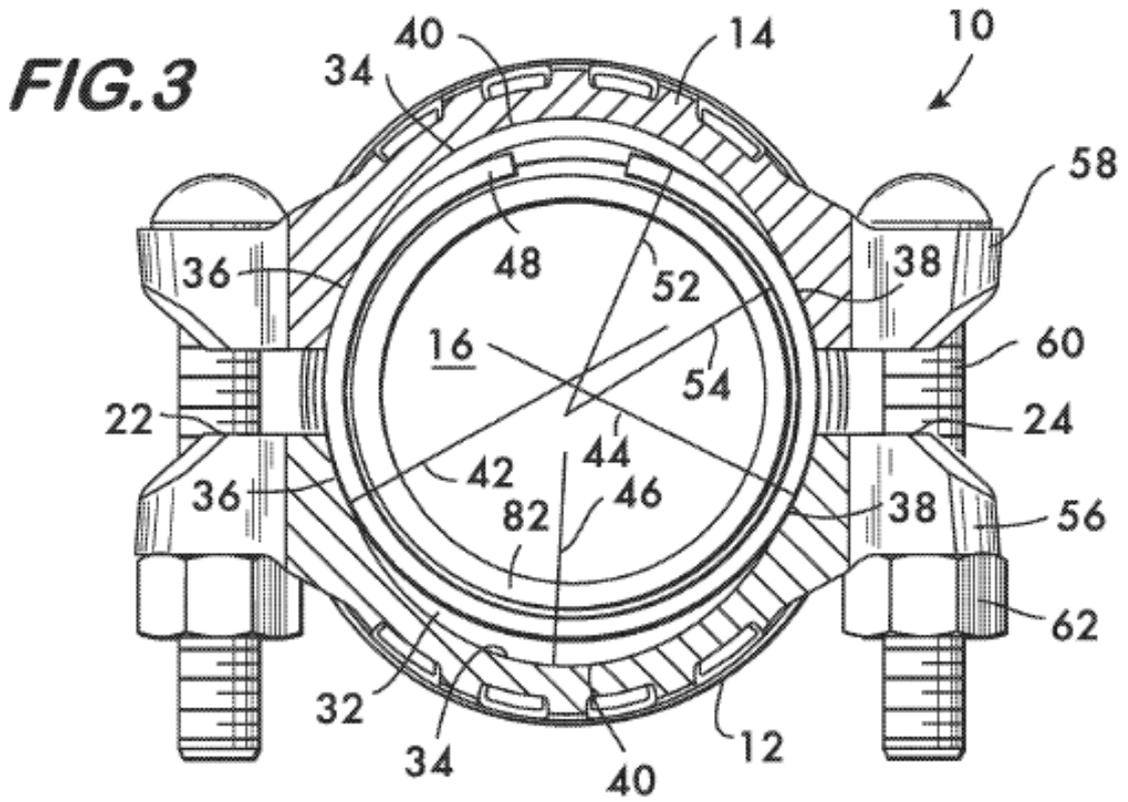


FIG.3C

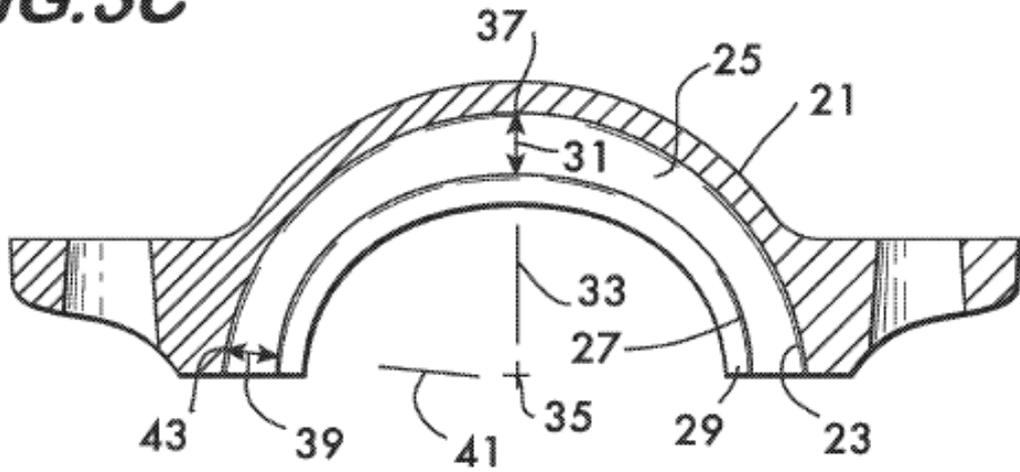


FIG.3D

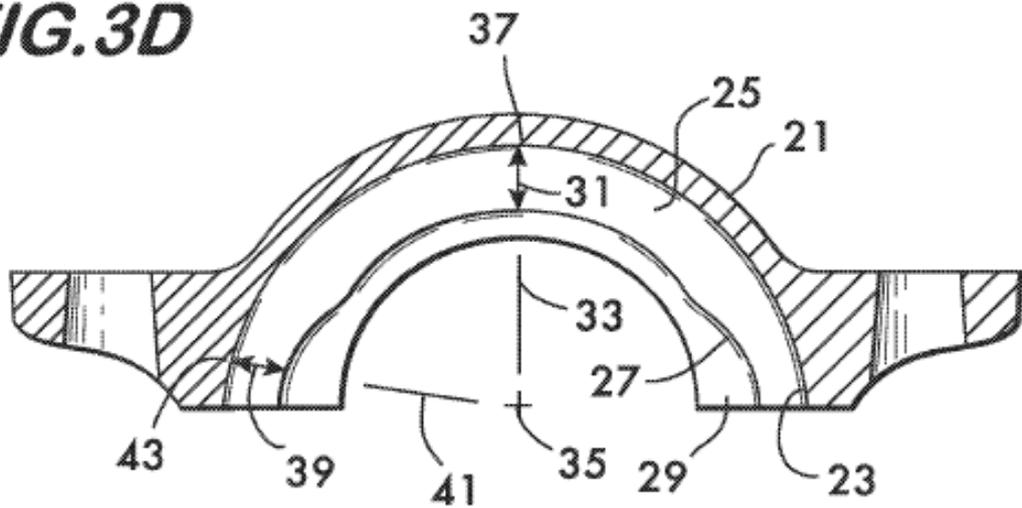


FIG.3E

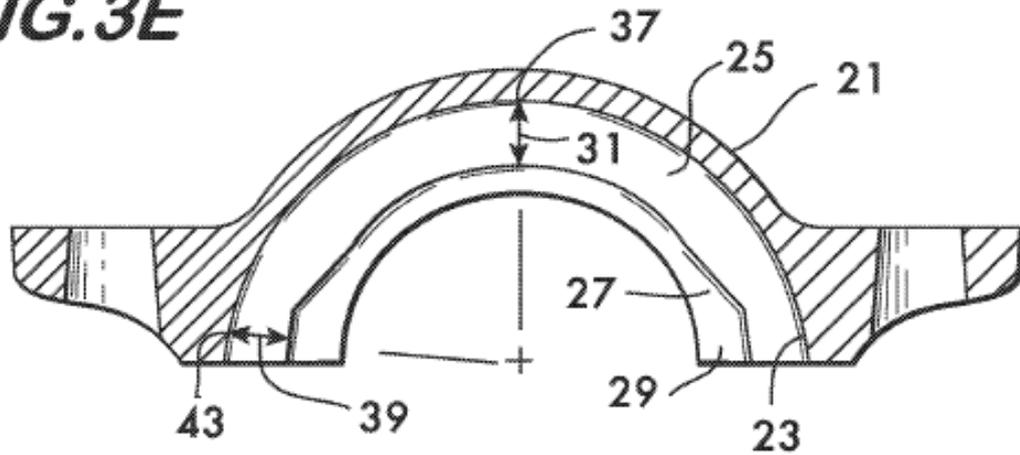


FIG.4

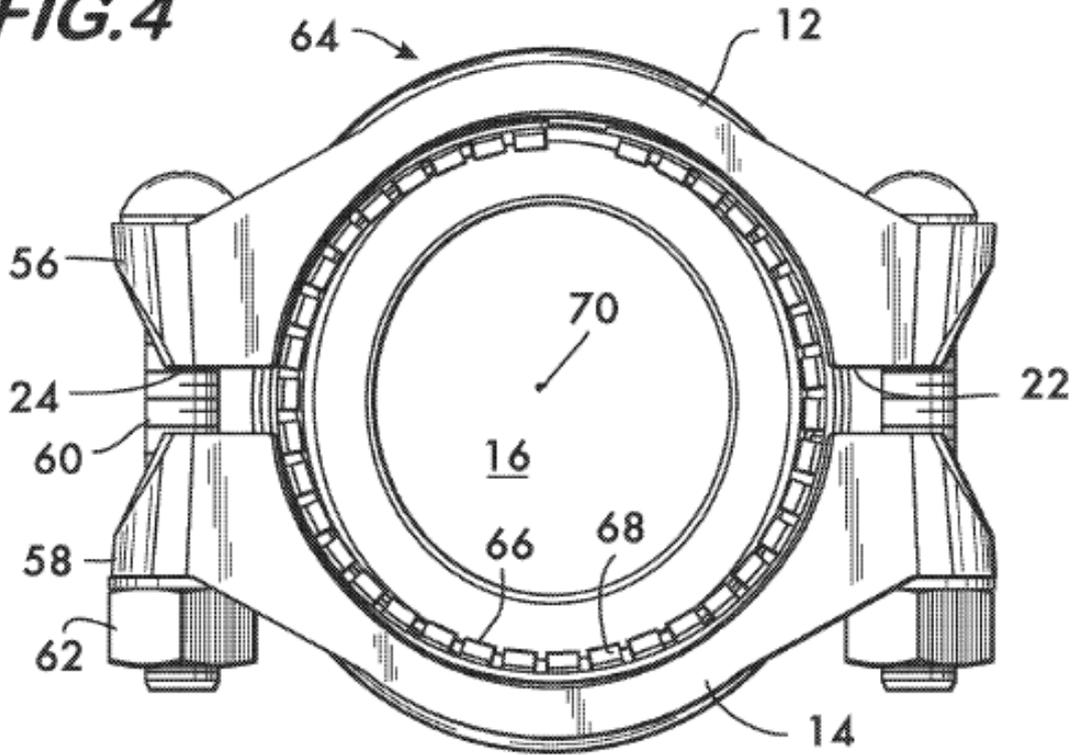
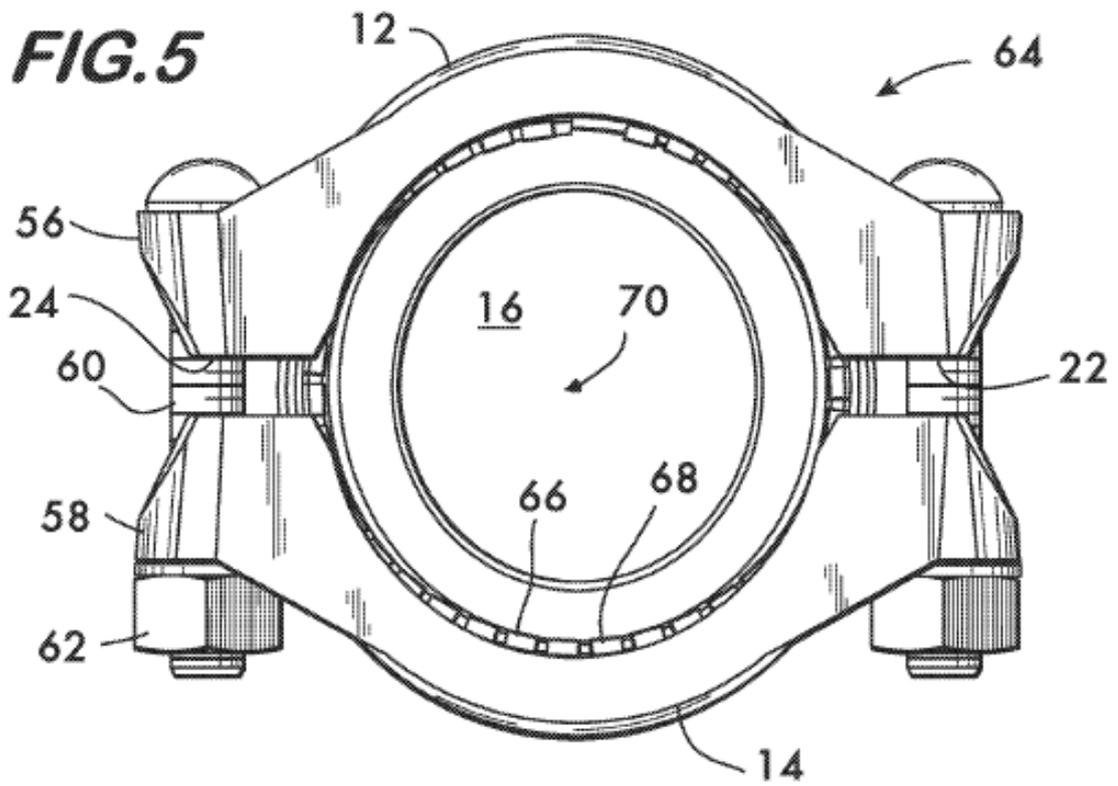


FIG.5



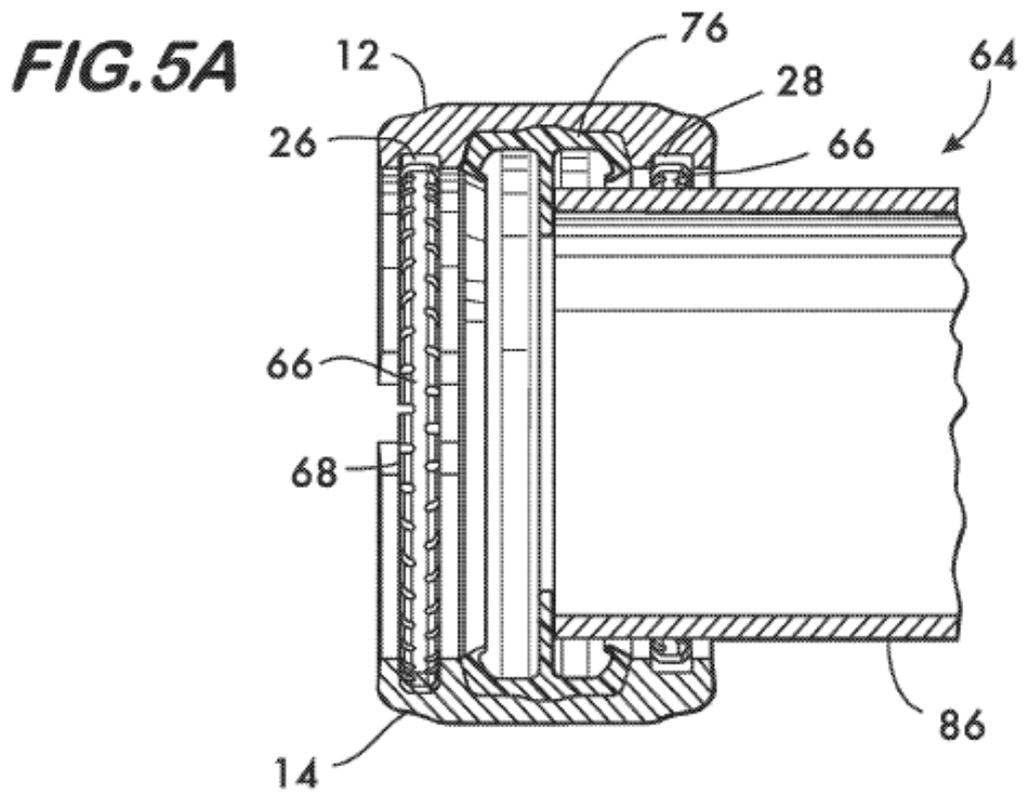


FIG.6

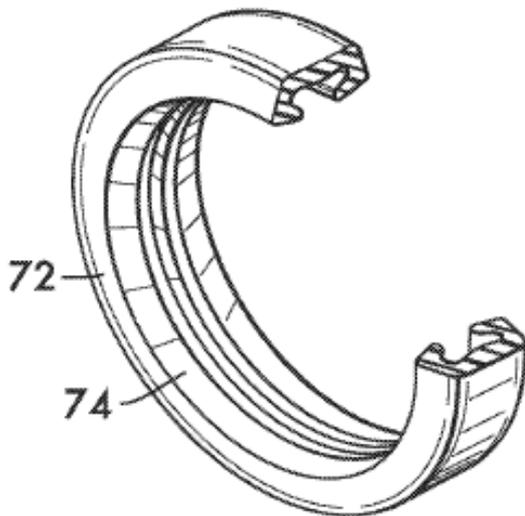


FIG.7

