

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 565**

51 Int. Cl.:

F16L 17/04 (2006.01)

F16L 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2013 PCT/US2013/052918**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14042775**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2013 E 13836639 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2895782**

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

30 Prioridad:

11.09.2012 US 201261699628 P
12.03.2013 US 201313794930

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 635 565 T3

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

DESCRIPCIÓN

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

5

Campo de la invención

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

Antecedentes

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

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

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

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

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

65 La figura 1 muestra un acoplamiento 11 que tiene segmentos de acoplamiento 13 y 15. Los segmentos están unidos extremo con extremo por medio de los elementos de conexión 17 y 19, comprendiendo los elementos de conexión los elementos de fijación roscados 21. Los segmentos 13 y 15 están mostrados apoyados en relación espaciada entre sí sobre la superficie exterior de junta tórica 23 capturada entre los segmentos. Esta configuración es posible porque la circunferencia de la superficie exterior de la junta tórica

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

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

El documento US 2008/0007061 A1 describe un acoplamiento para unir elementos de tubería. El acoplamiento comprende dos segmentos. Cada segmento comprende una pared posterior y un par de salientes de tal manera que se define una cavidad en la que se coloca una junta. La pared posterior define una superficie arqueada que es concéntrica con respecto a superficies arqueadas definidas por dichas salientes. Una de las salientes tiene una muesca en su extremo final.

La solicitud internacional WO 2013/077966 publicada el 30 de mayo de 2013, reivindica la prioridad del 21 de noviembre de 2011 que corresponde a la solicitud de patente europea EP 2 783 145 A0. Como resultado, este documento constituye la técnica anterior según el Artículo 54 (3) EPC. Este documento describe un acoplamiento para unir elementos de tubería. El acoplamiento comprende dos segmentos. Cada segmento comprende una pared posterior y un par de salientes de tal manera que se define una cavidad en la que se coloca una junta. La pared posterior define una superficie arqueada que es excéntrica con respecto a superficies arqueadas definidas por las salientes. Una de las salientes tiene una muesca en su extremo final.

Sumario

La presente invención se refiere a acoplamientos para acoplar elementos de tubería de unión en una relación de extremo a extremo. En un ejemplo de realización, el acoplamiento comprende una pluralidad de segmentos unidos de extremo a extremo que rodean un eje central y que definen un espacio central para recibir los elementos de tubería. Por lo menos uno de los segmentos comprende un par de salientes colocadas en relación separada en lados opuestos del segmento y que se extienden hacia el eje central. Por lo menos una parte de cada una de las salientes se puede acoplar con respecto a uno de los elementos de tubería. Cada una de las salientes tiene una superficie arqueada de frente al eje central. La superficie arqueada tiene un primer radio de curvatura medido desde un primer centro de curvatura. Una pared posterior se extiende entre las salientes. La pared posterior tiene una superficie arqueada de frente al eje central. La superficie arqueada de la pared posterior tiene un segundo radio de curvatura medido desde un segundo centro de curvatura.

Las paredes laterales están unidas a la pared posterior y junto con las paredes laterales y la pared posterior definen la cavidad para una junta.

La distancia entre la superficie arqueada de la pared posterior y la superficie arqueada de al menos una de las salientes, medida a lo largo de una línea que se proyecta radialmente y que se extiende desde el eje central. Una junta anular está colocada en el espacio central de la cavidad para la junta.

La superficie arqueada de cada saliente tiene un radio de curvatura medido desde un centro de curvatura de la superficie arqueada. La superficie arqueada de la pared posterior tiene un radio de curvatura medido desde un centro de curvatura de la superficie arqueada de la pared posterior.

Cuando se mira o se mide en el plano orientado perpendicularmente al eje central del acoplamiento. La distancia de desviación 60 entre el centro de curvatura 35 y el centro de curvatura 48 da como resultado una cavidad de forma excéntrica para junta tórica 42 de profundidad variable.

La distancia entre la superficie arqueada de la pared posterior y la superficie arqueada de al menos una de las salientes, medida a lo largo de una línea que se proyecta radialmente y que se extiende desde el eje central, es un primer valor en un primer punto intermedio entre los extremos de al menos uno de los segmentos, y un segundo valor en un segundo punto próximo a al menos uno de los extremos del por lo menos uno de los segmentos. El primer valor es menor que el segundo valor.

La cavidad con forma excéntrica para junta tórica controla el grado de distorsión de la redondez de la junta

tórica. Las salientes tienen una o más muescas situadas al final de cada saliente. Una muesca tiene una longitud de entre el 5% al 30% de la longitud total de las superficies arqueadas.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado de un ejemplo de acoplamiento mecánico de tubería no comprendido en la presente invención;

10 La figura 2 es una vista en alzado de un ejemplo de acoplamiento mecánico de tubería no comprendido en la presente invención;

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

15 La figura 3 es una vista en sección transversal de un ejemplo de un segmento de acoplamiento mecánico de tubería no comprendido en la presente invención;

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

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

25 Las figuras 5 y 5A son vistas en sección transversal de ejemplos de segmentos de acoplamientos mecánicos de tuberías de acuerdo con la presente invención;

Las figuras 6 y 6A son vistas en sección transversal de ejemplos de segmentos de acoplamientos mecánicos de tubería de acuerdo con la invención; y

30 La Figura 7 muestra una vista parcial en sección transversal de un ejemplo de un segmento no comprendido en la presente invención en una escala ampliada.

35 Descripción detallada de la invención

La Figura 2 muestra un ejemplo de realización de un acoplamiento 10 de acuerdo con la invención. El acoplamiento 10 comprende segmentos 12 y 14 que están unidos entre sí de extremo a extremo rodeando un eje central 16 y definiendo un espacio central 18. El espacio central 18 recibe los elementos de tubería que se van a unir en una relación de extremo con extremo, el eje longitudinal de los elementos de tubería se alinean sustancialmente con el eje central 16. Cada uno de los segmentos 12 y 14 tienen elementos de conexión 20 y 22 en cada extremo. En este ejemplo, los elementos de conexión comprenden una orejeta 24 que se proyecta desde el segmento y recibe un tornillo pasador roscado 26. Los tornillos pasadores 26 se pueden ajustar de manera ajustable de manera que atraen a los segmentos 12 y 14 entre sí y al eje central 16 para acoplar los elementos de tubería y forman la unión. Los segmentos 12 y 14 están preensamblados previamente en fábrica en relación suficientemente separada para permitir la inserción los elementos de tubería en el espacio central 18 sin desmontar el acoplamiento.

40 Tal como se muestra en la sección transversal en la figura 4, cada segmento (segmento 12 mostrado) tiene un par de salientes 28 y 30 colocadas en relación separada en lados opuestos del segmento. Las salientes se extienden hacia el eje central 16, y por lo menos una parte de cada proyección se puede acoplar con un respectivo elemento de tubería para proporcionar acoplamiento mecánico y mantener los elementos de tubería en una relación de extremo a extremo. Las salientes 28 y 30 acoplan la superficie exterior de los elementos de tubería, que puede ser una superficie plana, una superficie que forma una ranura circunferencial o una superficie que tiene un reborde elevado, o un reborde y un asiento, por ejemplo. Las salientes pueden tener una o más muescas 31 (véanse las figuras 2, 2A, 3A, 5A y 6A) situadas de manera adyacente a los elementos de conexión 20 y 22 para facilitar la inserción de los elementos de tubería en el espacio central 18, tal y como se describe en detalle a continuación. Como se muestra en las figuras 3 y 4, cada saliente tiene una superficie arqueada 32 que mira al eje central 16. La superficie arqueada 32 de cada saliente tiene un radio de curvatura 34 medido desde el centro de curvatura 35 de la superficie arqueada.

55 Los segmentos 12 y 14 también tienen paredes laterales 36 y 36 desde las que se extienden las salientes 28 y 30. Las paredes laterales 36 y 38 están unidas a una pared posterior 40, y las paredes laterales en conjunto con la pared posterior definen una cavidad 42. La cavidad 42 recibe una junta anular 43 (figura 4) colocada entre los segmentos 12 y 14 (véase la figura 2) para asegurar una unión estanca a los fluidos. En este ejemplo, el acoplamiento es la junta anular que soporta los segmentos 12 y 14 en relación espaciada

ES 2 635 565 T3

cuando están ensamblados. La pared posterior 40 se extiende entre las salientes 28 y 30, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, y tiene una superficie arqueada 44 orientada hacia al eje central 16. La superficie arqueada de la pared posterior 44 tiene un radio de curvatura 46 medido desde un centro de curvatura 48 de la superficie arqueada de la pared posterior.

5

10 Cuando se mira o se mide en el plano 50 orientado de manera perpendicular al eje central 16 del acoplamiento, el centro de curvatura 35 de las superficies arqueadas 32 en las salientes 28 y 30 no coincide con el centro de la curvatura 48 de la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40. En el ejemplo mostrado en la figura 3, los centros de curvatura 35 están más cercanos a la superficie arqueada de la pared posterior 40 cuando el centro de curvatura 48 de la superficie arqueada 44 de la pared posterior se mide a un punto 52 en la superficie arqueada de la pared posterior 48 que es colineal con los centros de curvatura 35 y 48, tal como se muestra el segmento de línea 54. Tal y como se muestra también en la figura 3, los centros de curvatura 35 y 48 y el punto 52 en la superficie arqueada 44 de la pared posterior son colineales a lo largo de la línea 54, que está orientada perpendicularmente hacia una segunda línea 55 que se extiende entre los extremos 56 y 58 de los segmentos 12 y 14 (solo se muestra el segmento 12).

15

20 La distancia de desviación 60 entre el centro de curvatura 35 y el centro de curvatura 48 da como resultado una cavidad de forma excéntrica y de profundidad variable 42 para la junta, en donde la superficie arqueada 44 de la pared posterior además se extiende hacia afuera desde un círculo verdadero conforme avanza a lo largo de la pared posterior desde la mitad del segmento 12 hacia cualquiera de los extremos 56 o 58. Si la profundidad 62 de la cavidad 42, medida desde la superficie arqueada 32 de la saliente a la superficie arqueada de la pared posterior 44, es el valor "h" en el centro del segmento, entonces la profundidad 62a en cualquiera de los extremos 56, 58 del segmento 12 es aproximadamente "h" (62) + más la distancia de desviación 60. La profundidad 62 puede definirse como la distancia entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40, medida a lo largo de una línea que se proyecta radialmente y que se extiende desde el eje central 16.

25

30 En este ejemplo de realización, la profundidad 62 de esta distancia varía desde un valor de h a un punto entre los extremos 56 y 58 del segmento 12, y un valor mayor, h + desviación, en puntos en cada extremo del segmento. Este incremento en la profundidad, situada en los extremos de los segmentos, proporciona más espacio radial hacia afuera para la junta tórica en los extremos de los segmentos, que, debido a la geometría de la junta 43 y de la cavidad de junta 42, normalmente entrarían en contacto con la junta y distorsionarían su redondez tal y como se muestra en la figura 1.

35

40 Sin embargo, debido a que la cavidad de la junta 42 es excéntrica, con su excentricidad de h + distancia de desviación, con un máximo en los extremos 56 y 58 de los segmentos 12 y 14 (y un mínimo de "h" a mitad de camino entre los extremos), el contacto entre la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40 y la superficie exterior 64 de la junta anular 43 se puede controlar y, de este modo, controlar el grado de distorsión de la redondez de la junta anular cuando el acoplamiento 10 se ensambla desde fábrica con los segmentos 12 y 14 soportados en relación separada en la superficie exterior 64 de la junta anular 43, de manera que los elementos de tubería pueden ser insertados en el espacio central 18 sin desarmar el acoplamiento.

45

50 Es posible sostener el segmento 12 y 14 en relación separada debido a que la circunferencia de la superficie exterior 64 de una junta anular sin deformar 43 es mayor que la suma de las circunferencias de las superficies arqueadas 44 en los segmentos 12 y 15 con los que la superficie exterior de la junta anular 64 se interconecta. El grado de distorsión de la junta anular 43 puede variar desde sustancialmente hasta ninguna distorsión, que proporciona la forma redonda mostrada en la figura 2, a una forma ovalada como se muestra para la junta anular 23 en la figura 1.

55

60 Conforme aumenta la distancia desviación 60, el grado de ovalidad de la junta anular disminuye. Aunque sea posible eliminar sustancialmente toda la distorsión de la junta anular, a veces es ventajoso proporcionar un grado controlado de distorsión para lograr diseños prácticos. Se obtiene una ventaja cuando el grado de distorsión es tal que se evita el pinzamiento de la junta anular a la vez que se mantiene suficiente excentricidad de manera tal que la junta anular sostiene uno de los extremos de tubería y lo sujeta en el elemento de tubería cuando se inserta en el espacio central. Esto permite el montaje de manera conveniente de la unión de tubería ya que el técnico no necesita sujetar juntos el acoplamiento y el primer elemento de tubería a la vez que manipula el segundo el elemento de tubería para para acoplar con el acoplamiento.

65

Las distancias de desviación 60 de aproximadamente 0,0254 cm (0,01 pulgadas) a aproximadamente 0,254 cm (0,1 pulgadas) resultan prácticas para acoplamientos adecuados de elementos de tubería que tienen un diámetro exterior nominal diez 10 pulgadas o menos. La distancia desviación puede además estar comprendida entre 0,0508 cm (0,02 pulgadas) a aproximadamente 0,016 cm (0,04 pulgadas), con una distancia de desviación de aproximadamente 0,0762 cm (0,03 pulgadas) que es ventajosa para algunas combinaciones de acoplamientos y elementos de tubería.

ES 2 635 565 T3

- En las figuras 2A y 3A se muestran ejemplos adicionales de muescas 31 en las salientes 28 y 30 con buenos resultados. Las muescas tales como las 31 proporcionan un espacio libre adicional entre los elementos de tubería y los segmentos de acoplamiento 12 y 14, permitiendo así la inserción de los elementos de tubería en un acoplamiento 10 previamente ensamblado, lo que permite al mismo tiempo que los segmentos estén más juntos en estado preensamblado, listo para su instalación.
- Las muescas permiten usar tornillos pasadores más cortos para montar el acoplamiento de manera más compacta y práctica. Una muesca 31 tiene una longitud de entre el 5% al 30% de la longitud total de las superficies arqueadas 32 y está situada ventajosamente en uno o ambos extremos de las salientes 28 y 30 adyacentes a los elementos de conexión 20 y 22. Cuando se usan con los acoplamientos 10 que tienen cavidades de junta de profundidad variable, las muescas 31 son eficaces si se usan tanto con acoplamientos de tipo rígidos (figura 2) como flexibles (figura 3). Las características que diferencian los acoplamientos rígidos y flexibles se describen en detalle a continuación.
- Las figuras 5, 5A, 6 y 6A ilustran respectivos segmentos 66 y 68 en los que la distancia 62 entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40, medida a lo largo de una línea que se proyecta radialmente 70 y que se extiende desde el eje central 16, es más pequeña en el punto 72 medio entre los extremos 56 y 58 de los segmentos 66 y 68 que en un punto 74 próximo a uno de los extremos.
- Para el segmento 66, mostrado en la figura 5, la superficie arqueada 44 de la pared posterior comprende una primera parte superficial 76 que tiene un primer radio de curvatura 78, y una segunda parte superficial 80, próxima al extremo 56 del segmento 66, que tiene un segundo radio de curvatura 82. Cualquier punto en la segunda parte superficial 80 está más alejado del eje central 16 que cualquier punto en la primera parte 78. De este modo, la distancia 62 entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40 es más pequeña a lo largo de un ángulo 84 subtendido por la primera parte superficial 76 que sobre el ángulo 86 subtendido por la segunda parte superficial 80. La segunda parte superficial 80 puede subtender un ángulo 86 de 5° a 80°. También es práctico un ángulo subtendido de 5° a 45°.
- En este ejemplo, la superficie arqueada 44 también comprende una tercera parte superficial 88 situada en el extremo opuesto 58 del segmento 66. La tercera parte superficial 88 tiene un radio de curvatura 90 (los respectivos radios de curvatura 82 y 90 de la segunda parte superficial 80 y la tercera parte superficial 88 pueden ser iguales entre sí.)
- Cualquier punto en la tercera parte superficial 88 está más alejado del eje central 16 que cualquier punto en la primera parte 78. De este modo, la distancia 62 entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40 es más pequeña a lo largo de un ángulo 84 subtendido por la primera parte superficial 76 que a lo largo del ángulo 92 subtendido por la tercera parte superficial 88. La tercera parte superficial 88 puede subtender un ángulo 92 de 5° a 80°. También es práctico un ángulo subtendido de 5° a 45°.
- Obsérvese que las distancias 62 y las diferencias entre los radios de curvatura están exagerados para mayor claridad. Aunque las relaciones geométricas entre las superficies arqueadas 32 y 44 se describen para una saliente 30 en un segmento 66, se entiende que cada segmento comprende un acoplamiento que puede tener dos salientes de este tipo en lados opuestos del segmento, tal como se muestra en la figura 4, y que la relación geométrica entre las superficies arqueadas en ambas salientes y la superficie arqueada de la pared posterior, puede ser la misma. Como se muestra en la figura 5A, también se pueden usar muescas 31, como se ha descrito con anterioridad, con los segmentos 66 para facilitar la inserción de los elementos de tubería en el conjunto del acoplamiento cuando se encuentra en estado preensamblado al proporcionar un espacio libre entre los elementos de tubería y los extremos de los segmentos. Las muescas también proporcionan un conjunto de acoplamiento más compacto y práctico, tal y como se ha señalado anteriormente.
- Para el segmento 68, mostrado en la figura 6, la superficie arqueada 44 de la pared posterior comprende una primera parte superficial 94 que tiene un primer radio de curvatura 96, y una segunda parte superficial 98, situada próxima al extremo 56 del segmento 66. La segunda parte superficial 98 tiene un radio infinito de curvatura, lo que significa que la segunda parte superficial tiene una cara plana 100. La cara 100 está dispuesta de manera que la distancia 62 entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40 es menor sobre el ángulo 102 subtendido por la primera parte superficial 94 que sobre el ángulo 104 subtendido por la segunda parte superficial 98, que es la cara 100. La segunda parte superficial 98 puede subtender un ángulo 104 de 5° a 45°. También es práctico un ángulo subtendido de 5° a 30°.
- En este ejemplo, la superficie arqueada 44 comprende además una tercera parte superficial 106 situada en el extremo opuesto 58 del segmento 68. En este ejemplo, la tercera parte superficial 106 también tiene un radio de curvatura infinito, formando de este modo una cara 108. La cara 108 está dispuesta de manera que

ES 2 635 565 T3

la distancia 62 entre la superficie arqueada 32 de la saliente 30 y la superficie arqueada 44 de la pared posterior 40 es menor sobre el ángulo 102 subtendido por la primera parte superficial 94 que sobre subtendido el ángulo 110 subtendido por la tercera parte superficial 106. La tercera parte superficial 88 puede subtender un ángulo 110 de 5° a 45°.

5

También es práctico un ángulo subtendido de 5° a 30°. Aunque cada una de la segunda y tercera partes superficiales 98 y 106 se muestran como si estuvieran formadas por caras individuales 100 y 108, resulta ventajoso formar una pluralidad de caras próximas a cada extremo del segmento 68. Un ejemplo de esta estructura de caras múltiples se muestra en escala ampliada en la figura 7, en donde la superficie 44 del segmento 68 está compuesta por una pluralidad de segundas partes superficiales 98a, 98b, 98c, cada una de las cuales tiene un radio de curvatura infinito y formando respectivas caras 100a, 100b, 100c. La pluralidad de partes superficiales 98a, 98b, 98c subtiende un ángulo 112 de 5° a 80°. También es práctico un ángulo subtendido de 5° a 30°.

10

Obsérvese que las distancias 62 se han exagerados para mayor claridad. Aunque las relaciones geométricas entre las superficies arqueadas 32 y 44 se describen para una saliente 30 en un segmento 68, se entiende que cada segmento comprende un acoplamiento que puede tener dos salientes de este tipo en lados opuestos del segmento, tal como se muestra en la figura 4, y que la relación geométrica entre las superficies arqueadas en ambas salientes y la superficie arqueada de la pared posterior, puede ser la misma. Tal y como se muestra en la figura 6A, también se pueden usar muescas 31, como se ha descrito anteriormente, con los segmentos 68 para facilitar la inserción de los elementos de tubería en el conjunto de acoplamiento cuando están en estado preensamblado al proporcionar un espacio libre entre los elementos de tubería y los extremos de los segmentos. Las muescas también proporcionan un conjunto de acoplamiento más compacto y práctico, tal y como se ha señalado anteriormente.

20

25

La cavidad de profundidad variable para una junta, que permite controlar el grado de distorsión de la junta anular, proporciona varias ventajas en comparación con los segmentos de acoplamiento de la técnica anterior que tienen cavidades en las que la profundidad es constante. Cuando el acoplamiento se ensambla en fábrica, la junta puede tener una forma controlada entre ovalada y redonda. La elección de una configuración en la que la junta anular tiene menos distorsión, significa que cuando un elemento de tubería se inserta en el espacio central, acoplará el tope de la tubería dentro de la junta de una manera más uniforme, promoviendo de esta manera el asentamiento adecuado de los elementos de tubería en el acoplamiento. Además, para una junta anular con menos distorsión hay menos probabilidad de pinzar la junta entre los extremos de los segmentos de acoplamiento. Sin embargo, inducir cierto grado razonable de distorsión a la forma de la junta anular anclarla y sujetarla al elemento de tubería durante el montaje, lo cual resulta ventajoso para el técnico.

30

35

La cavidad para junta de profundidad variable descrita anteriormente y reivindicada en la presente se puede aplicar tanto a acoplamientos rígidos como flexibles. Los acoplamientos rígidos se utilizan ventajosamente con elementos de tubería acanalados circunferencialmente. Los segmentos de acoplamientos rígidos tienen superficies de interconexión que tienen orientaciones angulares opuestas entre sí. Cuando los tornillos pasadores que unen dichos segmentos entre sí son ajustados, las superficies de interconexión en un segmento entran en contacto con sus superficies de contraparte en el segmento coincidente, lo que obliga a los segmentos a hacer girar un eje vertical en direcciones opuestas relativamente entre sí. Lo anterior ocasiona que las salientes se acoplen a las paredes laterales de la ranura circunferencial en los elementos de tubería y las traba en su sitio de manera que proporcionan resistencia significativa contra las fuerzas de flexión y de torsión externas aplicadas a la unión, limitando de este modo las deflexiones relativas de los elementos de tubería. En las figuras 1, 2, 5 y 6 se muestran ejemplos de acoplamientos rígidos. Los acoplamientos rígidos se describen en las patentes de los Estados Unidos de América con los números 4,611,839 y 4,639,020, incorporándose ambas patentes a la presente como referencia.

40

45

50

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

55

La cavidad para junta de profundidad variable descrita anteriormente y reivindicado en la presente memoria también se puede aplicar a acoplamientos adaptadores que permiten acoplar elementos de tubería de diferentes tamaños nominales en una relación de extremo con extremo. En acoplamientos adaptadores, cada segmento tiene salientes de diferentes radios de curvatura adaptados para encajar y acoplar un elemento de tubería de diferente tamaño. En las patentes los Estados Unidos de América número 3,680,894 y 4,896,902 se describen ejemplos de acoplamientos adaptadores para acoplar elementos de tubería ranurados, incorporándose ambas patentes a la presente como referencia.

60

65

Los acoplamientos de tubería de acuerdo con la invención permiten que los acoplamientos no deformables

ES 2 635 565 T3

se usen como acoplamientos listos para su instalación y que requieren menos energía para su instalación porque no hay gasto de energía significativa para deformar los acoplamientos cuando se efectúa la unión de tubería. Lo anterior da lugar a una menor fatiga cuando se forman manualmente uniones con herramientas manuales así como menores cargas de las baterías o pilas cuando se usan herramientas eléctricas inalámbricas.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acoplamiento (10) para unir elementos de tubería en relación de extremo con extremo, en el que dicho acoplamiento (10) comprende:
- 10 una pluralidad de segmentos (12, 14) unidos de extremo con extremo que rodean un eje central (16) y que definen un espacio central (18) para recibir los elementos de tubería, en los que al menos uno de los segmentos comprende (12, 14):
- 15 un par de salientes (28, 30) colocadas en relación separada en lados opuestos del segmento (12, 14) y que se extienden hacia el eje central (16), en las que al menos una parte de cada una de las salientes (28, 30) se puede acoplar respectivamente con uno de los elementos de tubería, en los que al menos una de las salientes (28, 30) tiene una superficie arqueada (32) orientada hacia el eje central (16), con segmentos (12, 14) que tienen paredes laterales (36, 38) desde las que se extienden las salientes (28, 30);
- 20 una pared posterior (40) que se extiende entre las salientes (28, 30), en la que la pared posterior (40) tiene una superficie arqueada (44) orientada hacia el eje central (16), las paredes laterales (36, 38) están unidas a la pared posterior (40), y junto con las paredes laterales (36, 38) y la pared posterior (40) definen una cavidad para junta (42);
- 25 una distancia (62, 62a) entre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) y la superficie arqueada (32) de al menos una saliente (28, 30), medida a lo largo de una línea que se extiende a lo largo de una línea que se proyecta radialmente desde el eje central (16); y
- 30 una junta anular (43) situada dentro del espacio central (18) de la cavidad para la junta (42);
- la superficie arqueada (32) de al menos una de las salientes (28, 30) tiene un primer radio de curvatura (34) medido desde un primer centro de curvatura (35);
- 35 la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) tiene un segundo radio de curvatura (46) medido desde un segundo centro de curvatura (48), que no coincide con el primer centro de curvatura (35) medido en un plano (50) perpendicular al eje central (16);
- 40 la distancia de desviación (60) entre el primer centro de curvatura (35) y el segundo centro de curvatura (48), da como resultado que la cavidad para la junta (42) sea una cavidad para junta (42) de forma excéntrica y de profundidad variable,
- 45 la distancia (62, 62a) es un primer valor en un primer punto intermedio entre los extremos (56, 58) 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 (56, 58) del por lo menos uno de los segmentos (12, 14), el primer valor es menor que el segundo valor, la cavidad con forma excéntrica para junta tórica (42) controla el grado de distorsión de la redondez de la junta tórica;
- 50 al menos una de las salientes (28, 30) tiene al menos una muesca (31) situada en su extremo; en donde la muesca (31) tiene una longitud de entre el 5% al 30% de la longitud total de las superficies arqueadas (32).
- 55 2. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de segmentos (12, 14) son un primer y segundo segmento (12, 14); y un par de salientes (28, 30) son una primera y segunda saliente (28, 30).
- 60 3. Acoplamiento (10) según las reivindicaciones 1 y 2, en el que la junta anular (43) tiene una circunferencia exterior que tiene una longitud mayor que la suma de las longitudes de las superficies arqueadas (44) de las paredes posteriores (40) de los segmentos (12, 14), la junta anular (43) está soportando los segmentos (12, 14) en relación espaciada.
- 65 4. Acoplamiento (10) según las reivindicaciones 1 y 2, en el que la distancia es un mínimo en el primer punto intermedio entre los extremos (56, 58) de al menos uno de los segmentos (12, 14); preferiblemente la distancia es un máximo en un segundo punto, en la que el segundo punto está situado en al menos uno de los extremos de al menos uno de los segmentos (12, 14); más preferiblemente la distancia entre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) y la superficie arqueada (32) de al menos una de las salientes (28, 30) en un tercer punto situado en otro de los extremos (56, 58) de al menos uno de los segmentos (12, 14) es un tercer valor aproximadamente igual al segundo valor.

5. Acoplamiento (10) según las reivindicaciones 1 y 2, que comprende solamente un primer y un segundo de los segmentos (12, 14) unidos extremo con extremo rodeando el eje central (16); preferiblemente la junta anular (43) tiene forma ovalada; o la junta anular (43) tiene forma redonda.
- 5
6. Acoplamiento (10) según la reivindicación 1, en el que el primer centro de curvatura (35) está más próximo a la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) que el segundo centro de curvatura (48) cuando se mide hasta un punto sobre la superficie arqueada (44) de la pared posterior (40) que es colineal con el primero y segundo centros de curvatura; preferiblemente
- 10
- el primero y segundo centros de curvatura y el punto (52) sobre la pared posterior (40) son colineales a lo largo de una primera línea orientada perpendicularmente hacia una segunda línea que se extiende entre un primer extremo del segmento (12, 14) y un segundo extremo del segmento (12, 14); más preferiblemente el segundo centro de curvatura (48) está desviado desde el primer centro de curvatura (35) a una distancia de
- 15
- 0,254 mm (0,01 pulgadas) a 2,54 mm (0,1 pulgadas); o
- el segundo centro de curvatura (48) está desviado del primer centro de curvatura (35) a una distancia de 0,508 mm (0,02 pulgadas) a 1,016 mm (0,04 pulgadas); o
- 20
- el segundo centro de curvatura (48) está desviado del primer centro de curvatura (35) a una distancia de 0,762 mm (0,03 pulgadas).

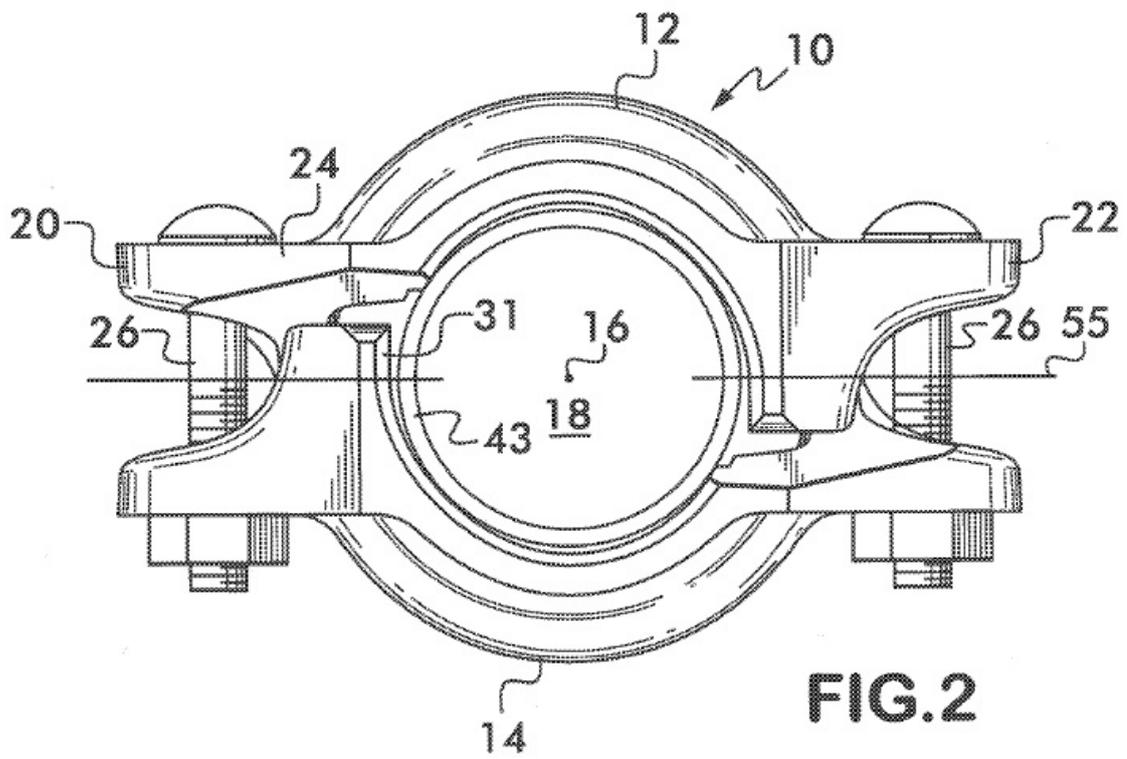
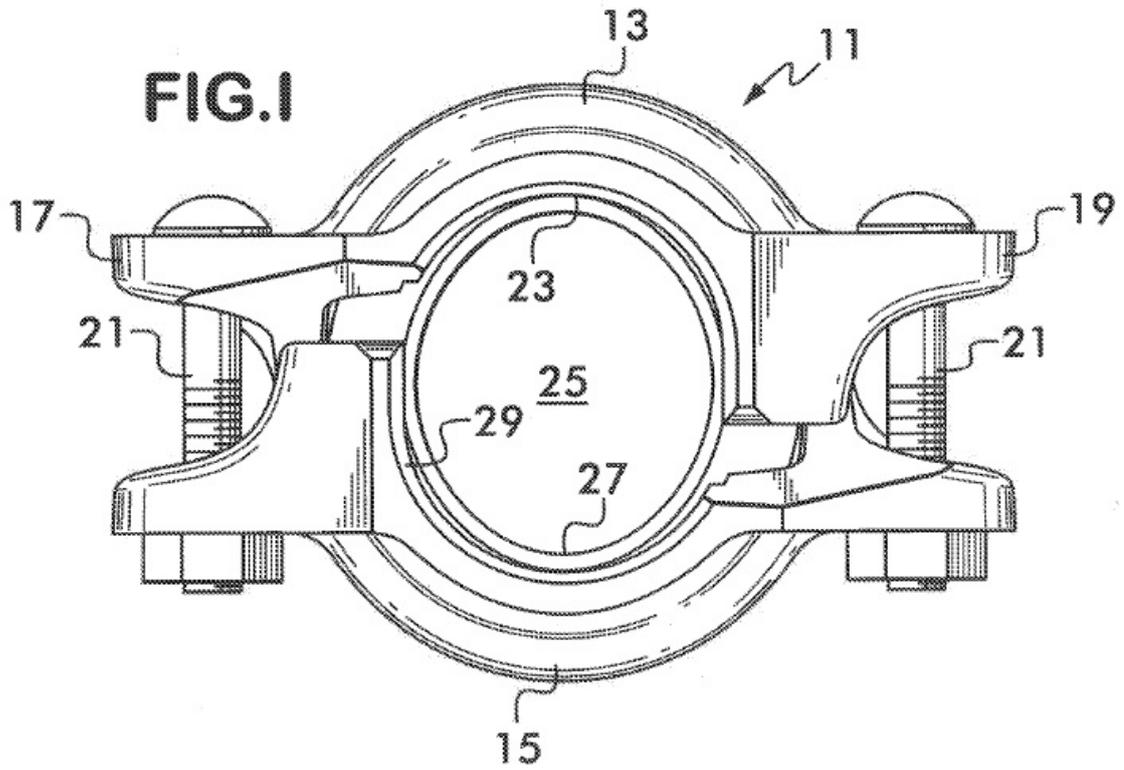


FIG.3

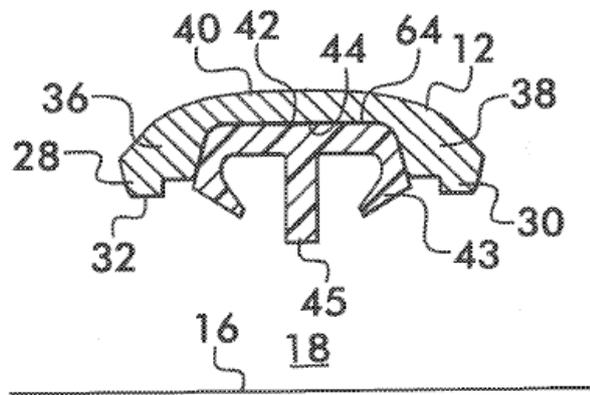
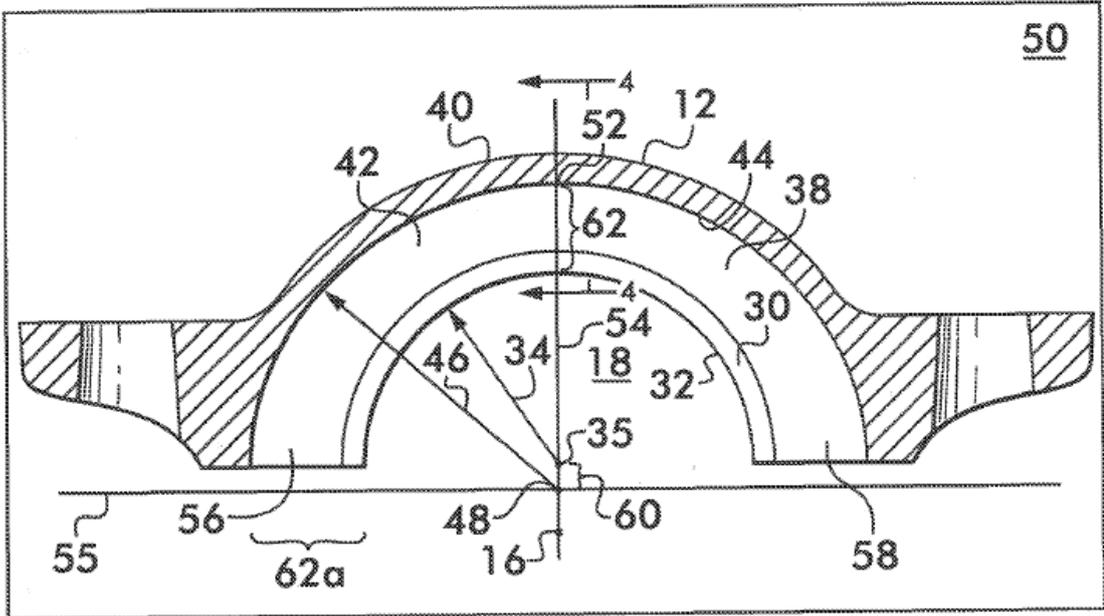


FIG.4

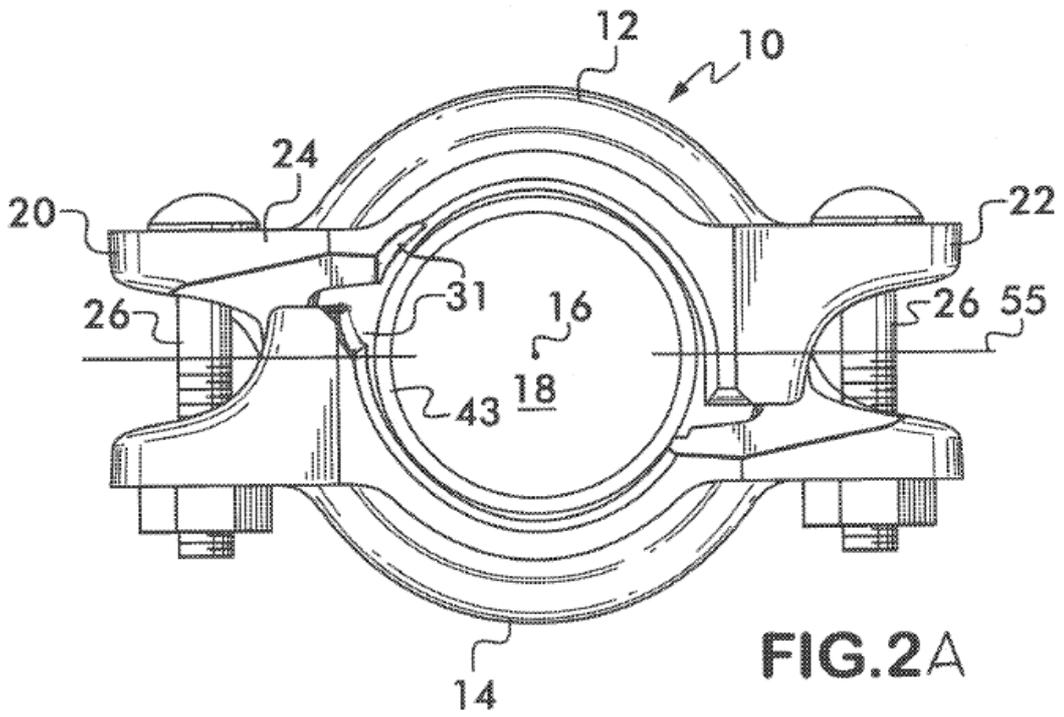
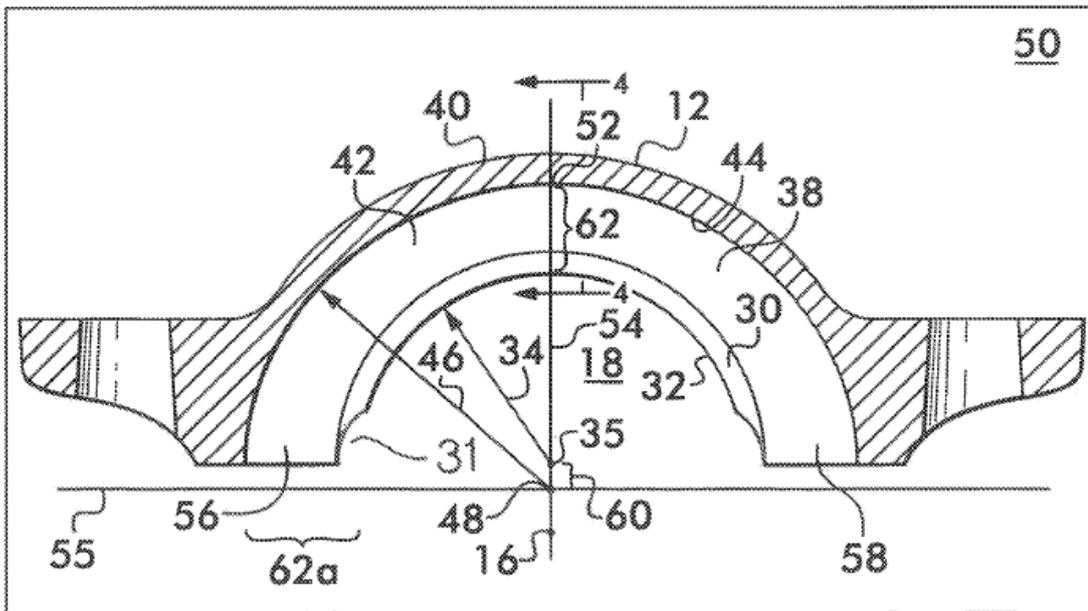


FIG. 3A



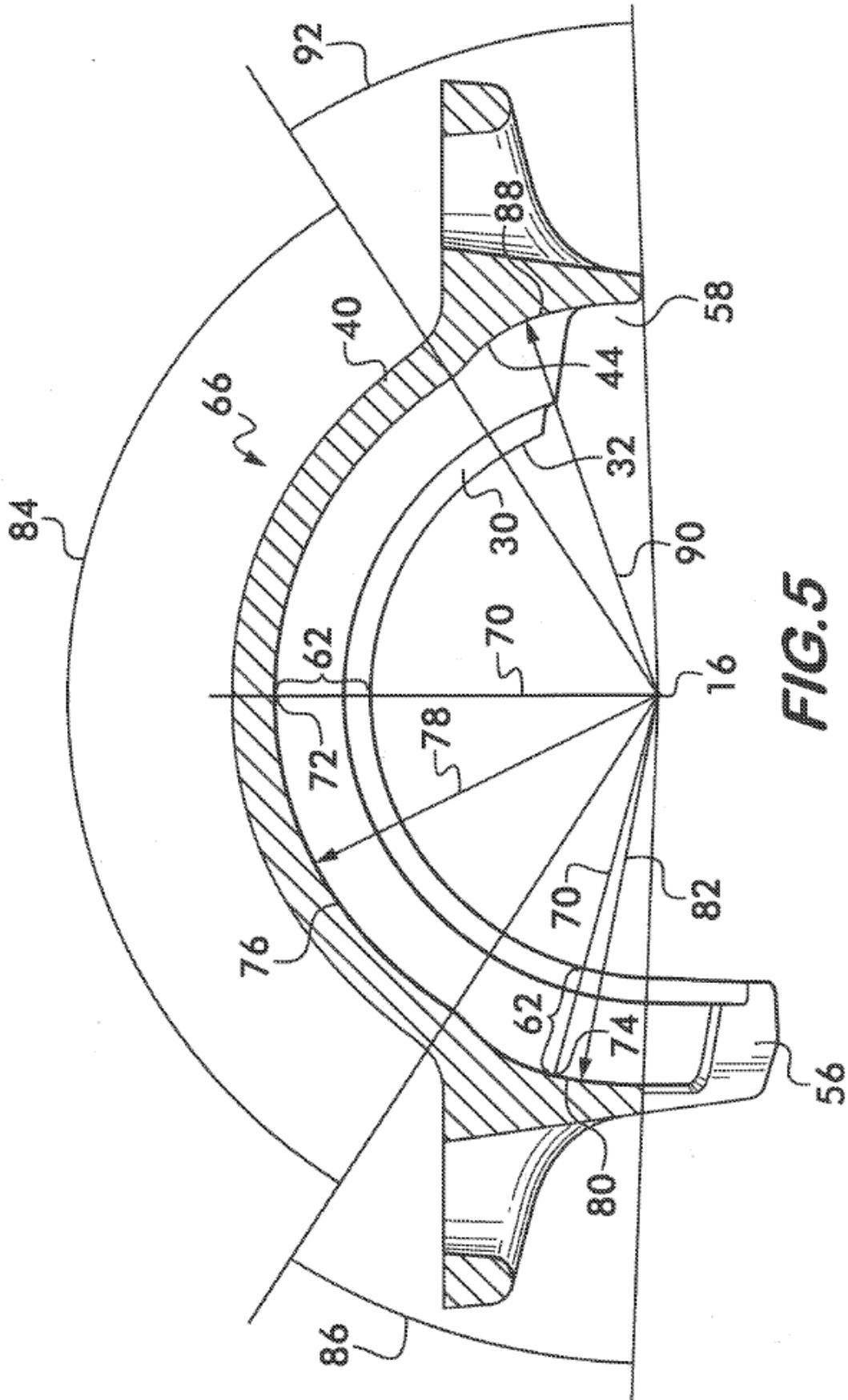


FIG. 5

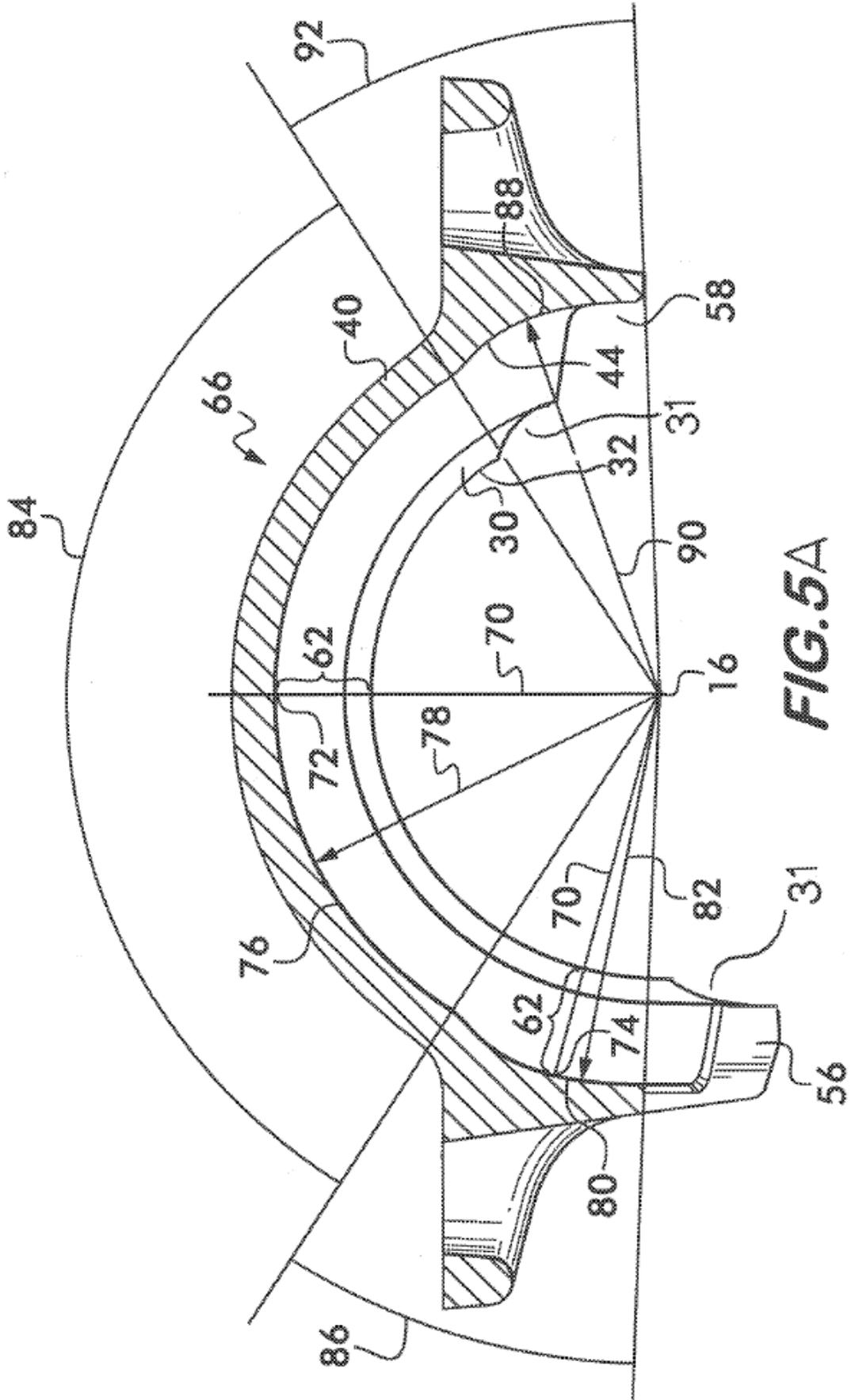


FIG. 5A

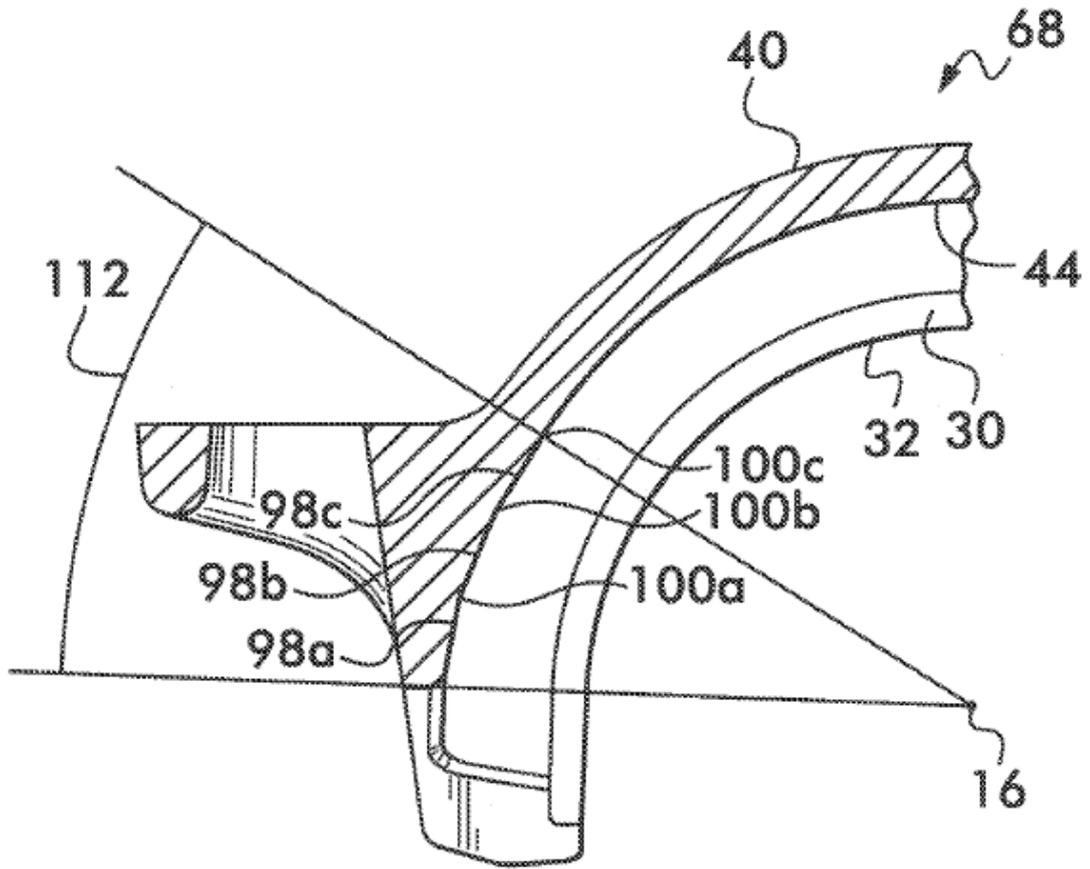


FIG.7