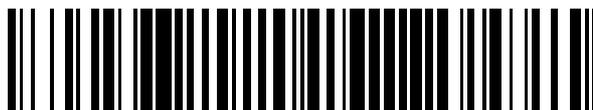


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 418 157**

51 Int. Cl.:

F16L 17/035 (2006.01)

F16L 21/06 (2006.01)

F16L 23/036 (2006.01)

F16B 43/02 (2006.01)

F16L 23/08 (2006.01)

F16L 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2007 E 07838607 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2100069**

54 Título: **Acoplamiento con superficie de apoyo cóncava**

30 Prioridad:

01.12.2006 US 565739

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

12.08.2013

73 Titular/es:

**VICTAULIC COMPANY (100.0%)
4901 KESSLERSVILLE ROAD
EASTON, PA 18040, US**

72 Inventor/es:

**NAGLE, WILLIAM A.;
PORTER, MICHAEL V.;
MADARA, SCOTT D. y
DOLE, DOUGLAS R.**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 418 157 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 superficie de apoyo cóncava

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a acoplamientos de tubo mecánicos para unir elementos de tubo entre sí, teniendo los acoplamientos de tubo unos elementos de conexión con superficies de apoyo cóncavas que reducen el par requerido para efectuar una unión de tubo.

10

Antecedentes de la invención

Los acoplamientos mecánicos para unir elementos de tubo entre sí de extremo a extremo comprenden segmentos interconectables que pueden colocarse circunferencialmente rodeando las partes terminales de los elementos de tubo alineados de manera coaxial. La expresión "elemento de tubo" se usa en el presente documento para describir cualquier elemento o componente similar a un tubo que tenga una forma similar a un tubo. Los elementos de tubo incluyen terrajas para roscar tubos, accesorios de tuberías tales como codos, tapas, tubos en T, así como componentes de control de fluidos tales como válvulas, reductores, filtros, limitadores, reguladores de presión y similares.

15

20

Cada segmento de acoplamiento mecánico comprende una estructura de puente que tiene superficies arqueadas que sobresalen radialmente hacia dentro y se acoplan con elementos de tubo de extremo liso o ranuras circunferenciales que se extienden alrededor de cada uno de los elementos de tubo a unir. El acoplamiento entre las superficies arqueadas y los elementos de tubo proporciona una restricción mecánica de la unión y garantiza que los elementos de tubo permanezcan acoplados incluso bajo una alta presión interna y fuerzas externas. La estructura de puente define un canal anular que recibe una junta o sello, habitualmente un anillo de elastómero que se acopla con los extremos de cada elemento de tubo y coopera con los segmentos para proporcionar un sello estanco a fluidos.

25

30

Los segmentos tienen elementos de conexión colocados en cada extremo, habitualmente en la forma de orejetas que sobresalen hacia fuera desde la estructura de puente. Las orejetas están adaptadas para recibir elementos de fijación roscados, tales como tuercas y pernos, que pueden apretarse de manera ajustable para atraer los segmentos el uno hacia el otro y abrazarse circunferencialmente alrededor de los extremos de los elementos de tubo.

35

Puede requerirse un par considerable para apretar los elementos de fijación y efectuar un sello estanco a fluidos que tenga la rigidez deseada alrededor de los ejes de flexión y de torsión de la unión. Es ventajoso tomar medidas para reducir el par del elemento de fijación requerido, de manera que los técnicos puedan instalar fácilmente los acoplamientos sobre el terreno de manera manual con herramientas de mano. El par requerido reducido también aumenta la vida de la batería cuando se usan destornilladores de impacto alimentados por batería para instalar los acoplamientos. La reducción del par es deseable para todo tipo de acoplamientos, y especialmente para los acoplamientos deformables.

40

45

El documento US 4.522.434 describe un acoplamiento de tubo segmentado de llave múltiple para su uso en un sistema de tuberías de alta presión; las características de este acoplamiento de tubo corresponden al preámbulo de la reivindicación 1. Los segmentos de acoplamiento de tubo tienen orejetas que se extienden y pueden interconectarse por medio de pernos y tuercas. Estos pernos y tuercas deben apretarse de tal manera que los segmentos de acoplamiento entren en acoplamiento con los tubos a conectar.

50

Sumario de la invención

La invención se refiere a segmentos de acoplamiento de tubo interconectables entre sí usando elementos de fijación roscados. Los segmentos tienen elementos de retención en sus extremos opuestos. Cada uno de los segmentos de acoplamiento puede colocarse a horcajadas entre los extremos enfrentados de un par de elementos de tubo para sujetar los elementos de tubo entre sí en una relación de extremo a extremo. Al menos uno de los segmentos de acoplamiento comprende una estructura de puente que tiene sus extremos opuestos. Un par de superficies arqueadas están colocadas en la estructura de puente. Cada una de las superficies arqueadas está dispuesta para interconectarse circunferencialmente con la superficie exterior de uno de los elementos de tubo. Los elementos de conexión sobresalen hacia fuera desde los extremos opuestos del segmento de acoplamiento. Al menos uno de los elementos de conexión comprende una superficie de apoyo cóncava que tiene una abertura a través de la misma para recibir uno de los elementos de fijación. La superficie de apoyo cóncava está dimensionada con el fin de entrar en contacto con uno de los elementos de retención. El elemento de retención puede girar en relación con la superficie de apoyo cóncava tras el apriete del elemento de fijación para atraer los segmentos de acoplamiento en acoplamiento con los elementos de tubo.

55

60

65

Preferentemente, la superficie de apoyo cóncava es cónica y tiene un ángulo de cono entre aproximadamente 60 y aproximadamente 170 grados. Los ángulos de cono entre 118 grados y aproximadamente 124 grados son

especialmente ventajosos.

La invención también incluye una placa de apoyo adaptada para acoplarse con un elemento de fijación roscado que tiene elementos de retención en sus extremos opuestos. La placa de apoyo comprende una superficie de apoyo cóncava que rodea una abertura a través de la misma para recibir el elemento de fijación. La superficie de apoyo cóncava está dimensionada con el fin de entrar en contacto con uno de los elementos de retención. El elemento de retención puede girar en relación con la superficie de apoyo cóncava tras el apriete del elemento de fijación.

Para la placa de apoyo, la superficie de apoyo cóncava también es preferentemente cónica y tiene un ángulo de cono entre aproximadamente 60 y aproximadamente 170 grados. De nuevo, los ángulos de cono entre aproximadamente 118 y 124 grados son especialmente ventajosos.

La invención también incluye un método de sujeción de los extremos enfrentados de los elementos de tubo entre sí en una relación de extremo a extremo. El método comprende:

proporcionar un conjunto de acoplamiento de tubo que tiene un par de segmentos de acoplamiento unidos entre sí de extremo a extremo rodeando un espacio central, teniendo los segmentos de acoplamiento unas superficies arqueadas dispuestas para interconectarse circunferencialmente con las superficies exteriores de los elementos de tubo, teniendo los segmentos de acoplamiento unos elementos de conexión que sobresalen hacia fuera desde los extremos opuestos de los mismos, teniendo cada uno de los elementos de conexión una superficie de apoyo cóncava que rodea una abertura a través de la misma para recibir un elemento de fijación roscado que tiene unos elementos de retención en sus extremos opuestos, estando la superficie de apoyo cóncava dimensionada para entrar en contacto con uno de los elementos de retención;

insertar los extremos de los elementos de tubo en el espacio central;

apretar los elementos de fijación haciendo girar uno de los elementos de retención, moviendo de este modo los segmentos de acoplamiento el uno hacia el otro, entrando el elemento de retención en contacto con la superficie de apoyo cóncava y girando en relación con la misma.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de acoplamiento de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal tomada en la línea 2-2 de la figura 1;

Las figuras 2A y 2B muestran en sección partes de la figura 2 a una escala ampliada;

La figura 3 es una vista en sección transversal tomada en la línea 3-3 de la figura 1;

La figura 4 es una vista en perspectiva de una parte del conjunto de acoplamiento de acuerdo con la invención;

Las figuras 5 y 6 ilustran etapas en el método para crear una unión de tubo usando los segmentos de acoplamiento de tubo de acuerdo con la invención; y

La figura 7 muestra otra realización de un conjunto de acoplamiento de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

La figura 1 muestra un conjunto 10 de acoplamiento de tubo de acuerdo con la invención. En este ejemplo, el conjunto 10 de acoplamiento está formado por dos segmentos 12 y 14 de acoplamiento, entendiéndose que también son factibles los conjuntos que comprenden más de dos segmentos. Cada uno de los segmentos 12 y 14 tiene una estructura 16 de puente con sus extremos 18 y 20 opuestos. Un par de superficies 22 y 24 arqueadas están colocadas en cada estructura de puente. Las superficies 22 y 24 sobresalen radialmente hacia dentro y están dispuestas para interconectarse circunferencialmente con las superficies exteriores de los elementos de tubo como se describe en detalle a continuación.

Cada segmento también tiene un par de elementos 26 y 28 de conexión colocados en los extremos 18 y 20 opuestos respectivos de cada segmento 12 y 14. Preferentemente, los elementos 26 y 28 de conexión toman la forma de orejetas como se muestra en el ejemplo ilustrado, teniendo cada orejeta una abertura 30 que recibe un elemento de fijación roscado, tal como un perno 32. El perno 32 coopera con una tuerca 34 para sujetar los segmentos 12 y 14 de acoplamiento en una relación de extremo a extremo para formar el conjunto 10 de acoplamiento.

Cada elemento de fijación tiene elementos de retención en sus extremos opuestos. En el ejemplo de tuerca y perno, los elementos de retención comprenden la cabeza 36 de perno y la tuerca 34. Al menos uno de los elementos de retención puede hacerse girar para apretar el elemento de fijación y atraer los segmentos de acoplamiento el uno hacia el otro como se describe a continuación.

Como se muestra mejor en las figuras 2 y 3, al menos uno de los elementos de retención, por ejemplo, la tuerca 34, se acopla con una superficie 38 de apoyo cóncava colocada rodeando la abertura 30 en al menos uno de los elementos 28 de conexión. La descripción siguiente se limita a un elemento de retención y un elemento de conexión, entendiéndose que algunos o todos los elementos de conexión pueden tener la superficie 38 de apoyo cóncava, y cada uno de los elementos de retención (es decir, las cabezas de perno y las tuercas) pueden acoplarse con estas superficies de apoyo.

Como se muestra mejor en la figura 3, la superficie 38 de apoyo cóncava es preferentemente cónica y tiene un ángulo 40 de cono entre aproximadamente 60 grados y aproximadamente 170 grados. Los ángulos 40 de cono entre aproximadamente 118 grados y aproximadamente 124 grados son especialmente ventajosos como se trata a continuación. La superficie de apoyo también puede tener una forma de plataforma redonda, o ser oval, como se ilustra en la vista parcial en perspectiva de la figura 4, para alojar una abertura 30 ranurada que permite el movimiento lateral y giratorio de los segmentos de acoplamiento el uno en relación con el otro cuando se están acoplando con los elementos de tubo.

La superficie 38 de apoyo cóncava está dimensionada de manera que un elemento de retención del elemento de fijación, en este ejemplo la tuerca 34, se acople con la superficie de apoyo cóncava a medida que se hace girar para apretar el elemento de fijación. A diferencia de los acoplamientos de la técnica anterior en los que la tuerca o la cabeza de perno se acopla con una superficie plana (que está orientada angularmente hacia el elemento de fijación en el caso de los segmentos de acoplamiento deformables), en un segmento de acoplamiento de acuerdo con la invención, la tuerca se acopla con una superficie cóncava, preferentemente cónica, y gira contra la misma para atraer por la fuerza los segmentos de acoplamiento el uno hacia el otro para efectuar una unión de tubo como se describe en detalle a continuación. La tuerca es preferentemente una "tuerca acabada", que tiene los bordes biselados, como se describe en la norma ASME/ANSI B18.2.2-1987.

Las figuras 5 y 6 ilustran el conjunto 10 de acoplamiento de acuerdo con la invención durante el funcionamiento. La estructura 16 de puente forma un canal 42 que recibe un elemento de sellado, en este ejemplo un anillo 44 de elastómero. Los elementos 46 y 48 de tubo se colocan entre los segmentos 12 y 14 de acoplamiento que forman el conjunto 10 de acoplamiento y se acoplan con el sello 44 de anillo. Esto puede efectuarse colocando el sello en acoplamiento con ambos elementos de tubo y, a continuación, montando los segmentos alrededor del sello, o preferentemente, como se ilustra en la figura 5, insertando los extremos de los elementos 46 y 48 de tubo en un acoplamiento pre-montado. Una vez que ambos extremos de los elementos 46 y 48 de tubo están acoplados con el sello y colocados entre los segmentos de acoplamiento, se aprietan los elementos de fijación.

Como se muestra en la figura 2A, el plano de la superficie 38 de apoyo cóncava puede orientarse angularmente con respecto a un eje 60 a través del perno 32. El ángulo 81 de compensación puede ser tan grande como 10 grados. A medida que se aprietan los elementos de fijación que unen los segmentos 12 y 14, los segmentos 12 y 14 de acoplamiento se acoplan con los elementos 46 y 48 de tubo (no mostrados) y se deforman, de manera que las superficies 22 (no mostrada) y 24 arqueadas en cada segmento se acoplan con las superficies exteriores de los elementos de tubo. A medida que se aprietan los pernos, la estructura 16 de puente puede diseñarse para deformarse alrededor de los elementos de tubo. Cuando este sea el caso, cambiará la orientación angular de las superficies de apoyo cóncavas en relación con el eje 60, reduciéndose el ángulo 81 de orientación como resultado de la rotación angular de los elementos de conexión en los que está situada la superficie de apoyo cóncava (véase la figura 2B). El ángulo 81 de orientación de la superficie de apoyo cóncava está diseñado de tal manera que, en la posición cerrada del conjunto de acoplamiento, se reduce a aproximadamente cero grados. Obsérvese que en la posición cerrada, el par del perno y la carga del perno están en sus mayores valores. Al tener el ángulo 81 de orientación de la superficie de apoyo cóncava reducido a cero en la posición cerrada del acoplamiento, los pernos se someten a un esfuerzo uniforme a lo largo de su circunferencia (sin esfuerzo de flexión impuesto) y permanecen rectos.

Si los acoplamientos no están diseñados para deformarse alrededor del elemento de tubo, el ángulo de orientación de la superficie de apoyo cóncava comenzará y permanecerá sustancialmente en cero grados durante la instalación del acoplamiento.

Además, los segmentos 12 y 14 de acoplamiento pueden, por ejemplo, diseñarse para tener un radio de curvatura mayor que el de los elementos de tubo y delimitar un ángulo de menos de 180 grados como se describe en la patente de Estados Unidos N° 7.086.131. Como alternativa, los segmentos de acoplamiento pueden diseñarse para tener diferentes radios de curvatura como se describe en la patente de Estados Unidos N° 2010218362.

Con independencia del tipo de acoplamiento deformable, la tuerca 34 se acopla con la superficie 38 de apoyo cóncava como se muestra en la figura 2A. Si la superficie de apoyo cóncava no estuviera presente, como en un acoplamiento de acuerdo con la técnica anterior, el borde 35 exterior de la tuerca 34 se acoplaría con una superficie sustancialmente plana y orientada angularmente a lo largo de un área de superficie similar a un punto pequeño. Esto daría como resultado un alto esfuerzo de contacto entre la tuerca y la superficie, ocasionando una alta fuerza de fricción entre la tuerca y la superficie a medida que la tuerca atraviesa la superficie cuando se aprieta. Debido a la alta fricción, se requeriría un par alto para apretar la tuerca. Sin embargo, en el segmento de acoplamiento de

acuerdo con la invención, el borde 35 exterior de la tuerca se acopla con la superficie 38 de apoyo cóncava a lo largo de un área de superficie extendida similar a una línea. Esto reduce los esfuerzos de contacto entre la tuerca y la orejeta, reduciendo la fricción entre la tuerca y la orejeta, y reduciendo de este modo el par requerido para apretar la tuerca y deformar los segmentos 12 y 14 de acoplamiento según sea necesario para acoplar las superficies arqueadas con los elementos de tubo. Cuando se aprieta más la tuerca, como se muestra en la figura 2B, el ángulo 81 de orientación de la superficie de apoyo cóncava disminuye a medida que se deforman más los segmentos de acoplamiento. Debe entenderse que, dependiendo del diseño específico del segmento de acoplamiento con respecto a los elementos de fijación, el perno 32 puede apretarse en lugar de o además de la tuerca, proporcionando la superficie 38 de apoyo cóncava la ventaja de par reducido independientemente de los detalles de diseño.

Puede necesitarse una fuerza de tensión del elemento de fijación considerable para garantizar la rigidez adecuada en la unión, la estanqueidad a fluidos, y la fuerza suficiente para deformar los segmentos de acoplamiento y adaptarlos a la forma de los elementos de tubo. El par requerido para alcanzar este nivel de fuerza en los elementos de fijación es proporcional a la fuerza, y, mediante el uso de la superficie de apoyo cóncava, la cantidad de par requerido para alcanzar una fuerza de tensión específica en un perno específico es menor cuando el elemento de retención giratorio se acopla con una superficie de apoyo cóncava de acuerdo con la invención.

Se ha descubierto de manera experimental que el acoplamiento del elemento de retención giratorio, en este caso, la tuerca 34, con una superficie de apoyo cóncava reduce el par requerido para montar los segmentos en una unión de tubo en un 50-60% con respecto a los acoplamientos de la técnica anterior del mismo tamaño que tienen el mismo tamaño y tipo de elemento de fijación. Se cree que la reducción del par es un resultado de un aumento en el área de superficie de contacto provocado por el acoplamiento de superficies sustancialmente complementarias del elemento de retención del elemento de fijación y la superficie de apoyo de la orejeta a lo largo de un área similar a una línea en lugar de un área similar a un punto. El área de superficie aumentada disminuye los esfuerzos de contacto entre las partes acopladas. Deben evitarse los altos esfuerzos de contacto debido a que provocan una alta fricción y dan como resultado daños entre las partes en contacto que se mueven unas en relación con las otras.

En otra realización 50 de la invención, mostrada en la figura 7, la superficie 52 de apoyo cóncava puede ser esférica en vez de cónica en su forma. También se espera que una superficie de apoyo cóncava esférica proporcione una reducción en el par requerido para montar un acoplamiento.

La superficie de apoyo cóncava no se limita a usarse con acoplamientos de tubo, sino que puede usarse para reducir el par aplicado necesario en cualquier situación en la que un elemento de retención giratorio se apoye contra una superficie de apoyo. Además de reducir el par requerido, la superficie de apoyo cóncava también reduce el desgaste en la parte inferior de la tuerca o la cabeza de perno y reduce la energía requerida para montar el acoplamiento.

REIVINDICACIONES

1. Segmentos (12, 14) de acoplamiento de tubo interconectados entre sí usando elementos (32) de fijación roscados que tienen unos elementos (34) de retención en sus extremos opuestos, pudiendo cada uno de dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento colocarse a horcajadas entre los extremos enfrentados de un par de elementos (46, 48) de tubo para sujetar dichos elementos (46, 48) de tubo entre sí en una relación de extremo a extremo, comprendiendo al menos uno de dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento:
- 5 una estructura (16) de puente que tiene sus extremos opuestos;
- 10 un par de superficies (22, 24) arqueadas colocadas en dicha estructura (16) de puente, estando cada una de dichas superficies (22, 24) arqueadas dispuesta para interconectarse circunferencialmente con la superficie exterior de uno de dichos elementos (46, 48) de tubo; y
- 15 elementos (26, 28) de conexión que sobresalen hacia fuera desde dichos extremos opuestos de dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento; caracterizados por que
- al menos uno de dichos elementos (26, 28) de conexión comprende una superficie (38) de apoyo cóncava que tiene una abertura (30) a través de la misma para recibir uno de dichos elementos (32) de fijación;
- 20 dicha superficie (38) de apoyo cóncava está dimensionada para entrar en contacto con uno de dichos elementos (34) de retención;
- dicho elemento (34) de retención puede hacerse girar en relación con dicha superficie (38) de apoyo cóncava tras el apriete de dicho elemento (32) de fijación para atraer dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento en acoplamiento con dichos elementos (46, 48) de tubo;
- 25 el borde exterior de dicho elemento (34) de retención se acopla con dicha superficie (38) de apoyo cóncava a lo largo de un área de superficie extendida similar a una línea.
2. Un conjunto (10) de acoplamiento de tubo para sujetar los elementos (46, 48) de tubo entre sí en una relación de extremo-a-extremo, comprendiendo cada uno de dichos conjuntos (10) de acoplamiento:
- 25 una pluralidad de los segmentos (12, 14) de acoplamiento de la reivindicación 1, en el que el elemento (26, 28) de conexión tiene unas orejetas de conexión que tienen una superficie (38) de apoyo cóncava que rodea una abertura (30) a través de la misma para recibir uno de dichos elementos (32) de fijación.
- 30 3. Un segmento (12, 14) de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha superficie (38) de apoyo cóncava es cónica.
4. Un segmento (12, 14) de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha superficie (38) de apoyo cóncava es esférica.
- 35 5. Un segmento (12, 14) de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha superficie (38) de apoyo cóncava tiene un ángulo (40) de cono entre aproximadamente:
- a) 60 grados y aproximadamente 170 grados; o
- 40 b) 118 grados y aproximadamente 124 grados.
6. Un segmento (12, 14) de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicha superficie (38) de apoyo cóncava tiene una forma oval.
7. Un segmento (12, 14) de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha superficie (38) de apoyo cóncava tiene un ángulo (81) de orientación en relación con un eje que se extiende a través de dichos elementos (32) de fijación; siendo dicho ángulo (81) de orientación, preferentemente, tan grande como 10 grados.
- 45 8. Un conjunto (10) de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende un par de dichos segmentos (12, 14).
- 50 9. El conjunto (10) de acoplamiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende además unas ranuras circunferenciales colocadas en dichas partes terminales de dichos elementos (46, 48) de tubo, estando dichas superficies exteriores de dichos elementos (46, 48) de tubo incluidas, al menos en parte, dentro de dichas ranuras, pudiendo dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento deformarse tras el apriete ajustable de dichos elementos (26, 28) de conexión con el fin de acoplar dichas superficies (22, 24) arqueadas con las superficies exteriores de dichos elementos (46, 48) de tubo dentro de dichas ranuras para unir dichos elementos (46, 48) de tubo en dicha relación de extremo a extremo.
- 55 10. Un método de sujeción de los extremos enfrentados de los elementos (46, 48) de tubo entre sí en una relación de extremo a extremo, comprendiendo dicho método:
- 60 proporcionar un conjunto (10) de acoplamiento de tubo que tiene un par de segmentos (12, 14) de acoplamiento unidos entre sí de extremo a extremo rodeando un espacio central, teniendo dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento unas superficies (22, 24) arqueadas dispuestas para interconectarse circunferencialmente con las superficies exteriores de dichos elementos (46, 48) de tubo, teniendo dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento unos elementos (26, 28) de conexión que sobresalen hacia fuera desde los extremos opuestos de los mismos,
- 65 teniendo cada uno de dichos elementos (26, 28) de conexión una superficie (38) de apoyo cóncava que rodea una

5 abertura (30) a través de la misma para recibir un elemento (32) de fijación roscado que tiene unos elementos (34) de retención en sus extremos opuestos, estando dicha superficie (38) de apoyo cóncava dimensionada para entrar en contacto con uno de dichos elementos (34) de retención; insertar los extremos de dichos elementos (46, 48) de tubo en dicho espacio central; y apretar dichos elementos (32) de fijación haciendo girar uno de dichos elementos (34) de retención, moviendo de este modo dichos segmentos (12, 14) de acoplamiento el uno hacia el otro, entrando dicho elemento (34) de retención en contacto con dicha superficie (38) de apoyo cóncava y girando en relación con la misma, acoplándose el borde exterior de dicho elemento (34) de retención con dicha superficie (38) de apoyo cóncava a lo largo de un área de superficie extendida similar a una línea.

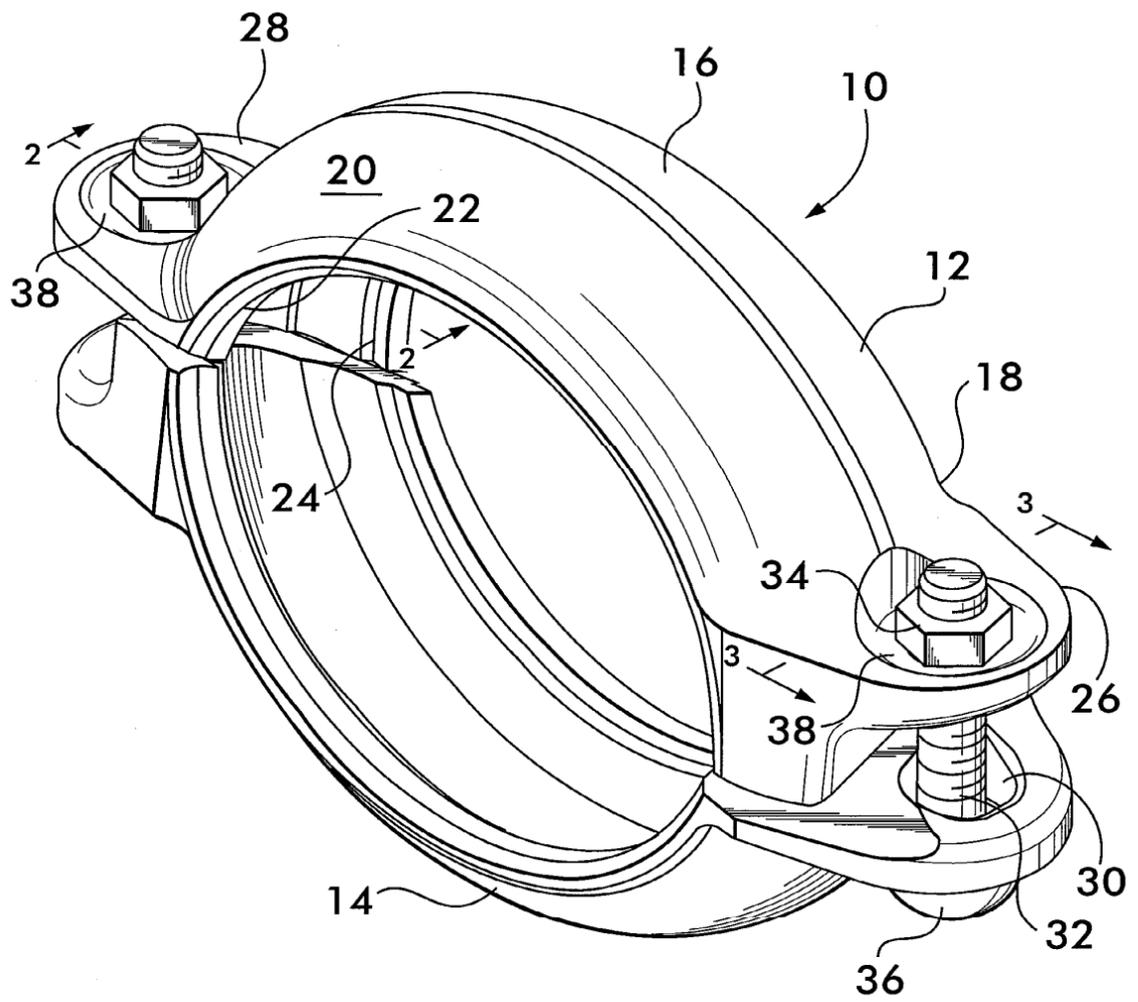
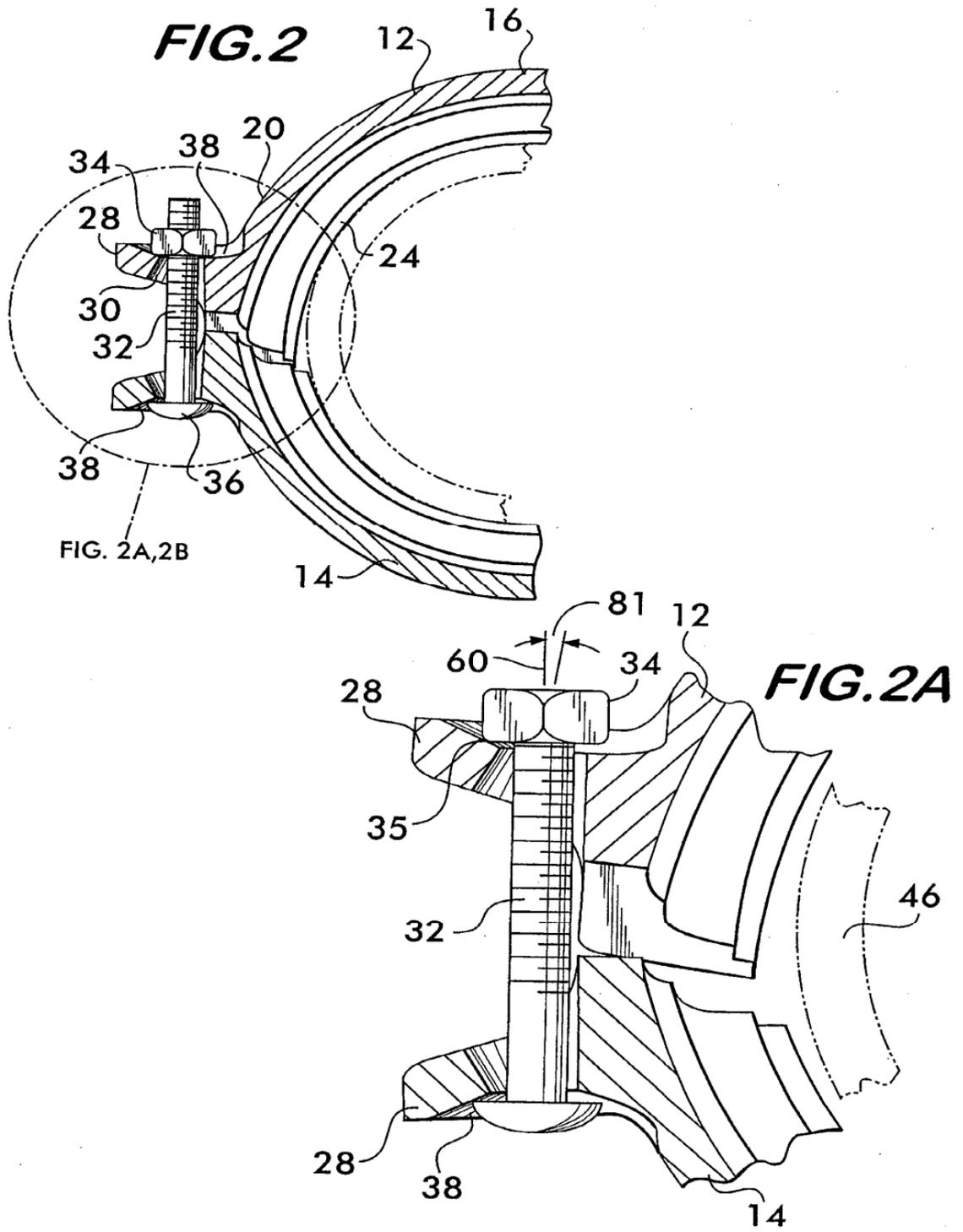


FIG. 1



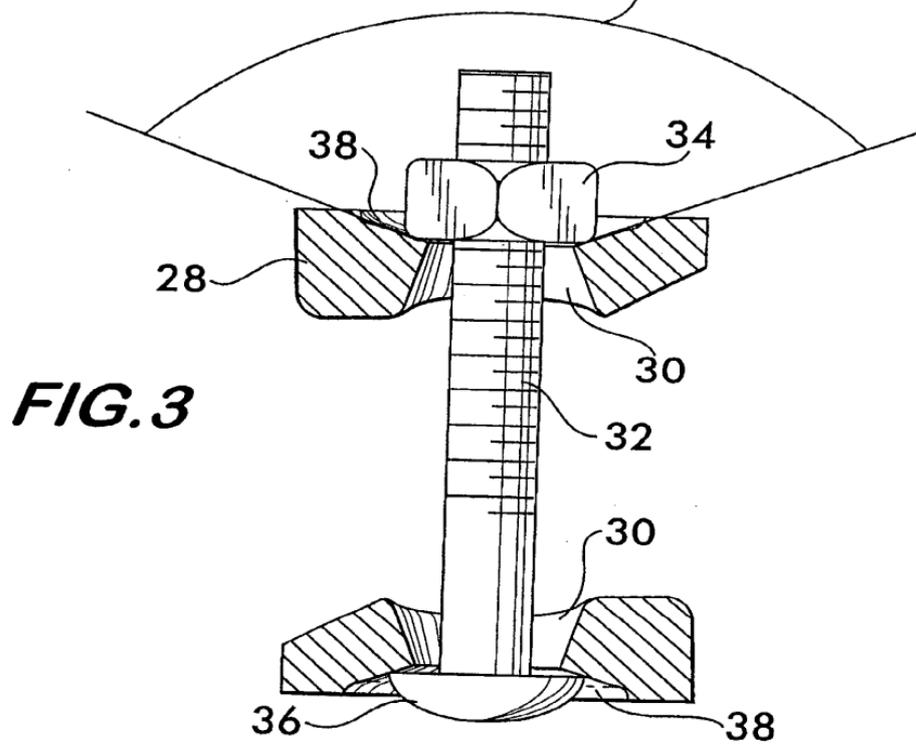
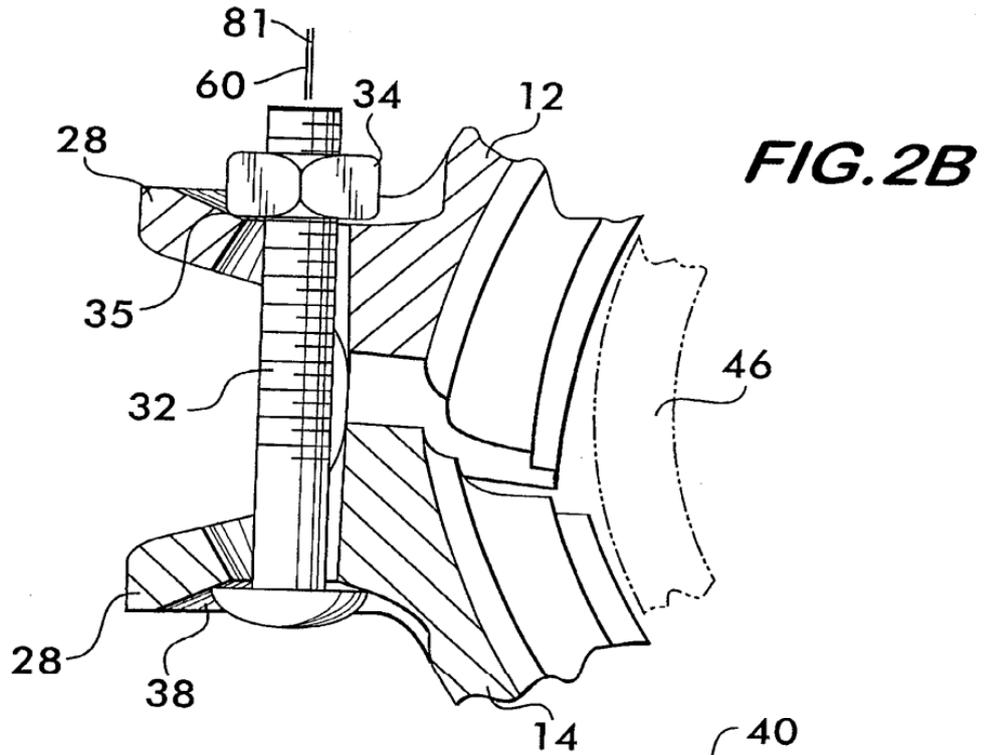


FIG. 4

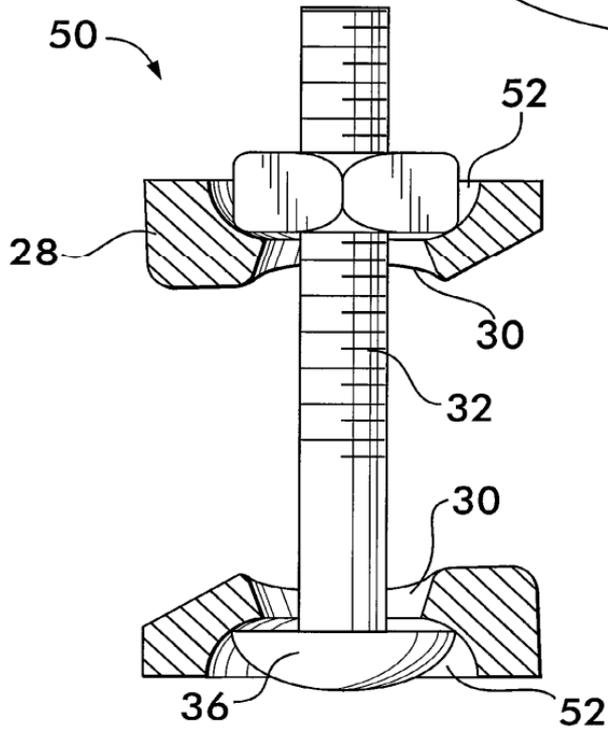
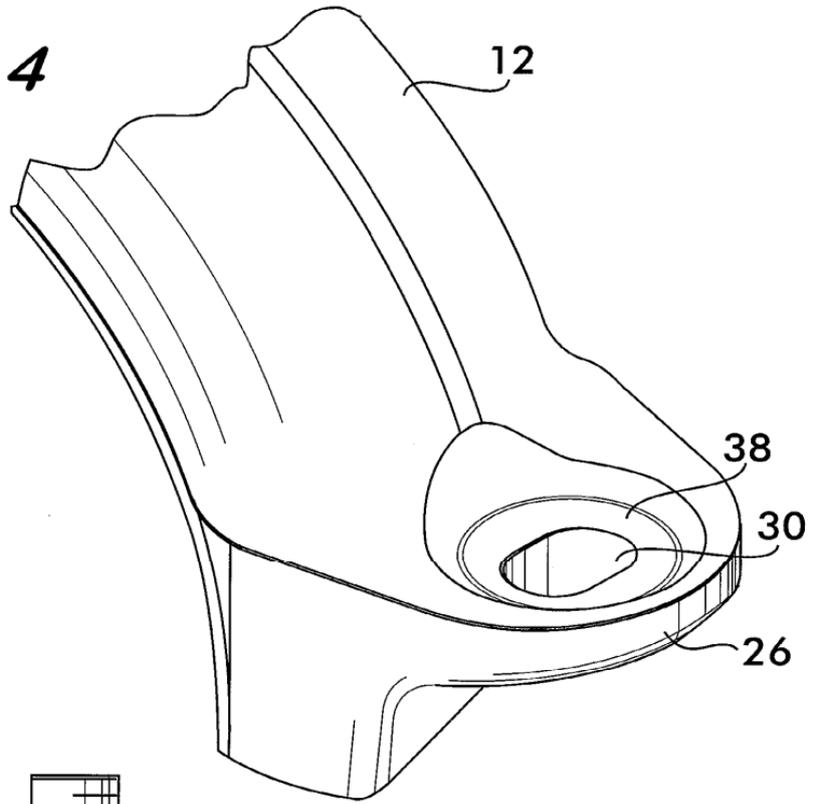


FIG. 7

