

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 916**

51 Int. Cl.:

F16L 59/18 (2006.01)

F16L 21/00 (2006.01)

F16L 27/113 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2016 PCT/GB2016/050891**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166510**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2016 E 16715054 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3283808**

54 Título: **Acoplamiento de tubería resistente al fuego**

30 Prioridad:

14.04.2015 GB 201506321

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

26.05.2020

73 Titular/es:

**TAYLOR KERR (COUPLINGS) LIMITED (100.0%)
Disraeli House 12 Aylesbury End Old
Beaconsfield
Buckinghamshire HP9 1LW, GB**

72 Inventor/es:

**WEBB, IAN y
TAYLOR, NEIL JOHN THORNTON**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 762 916 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 de tubería resistente al fuego

- [0001]** La presente invención se refiere a acoplamientos de tubería resistentes al fuego para conectar dos tuberías de extremo plano de manera estanca a los fluidos. En particular, la invención se refiere a acoplamientos de tubería del tipo que comprende una carcasa, una junta de sellado dispuesta dentro de la carcasa, medios para apretar la carcasa alrededor de la junta desde un sello hermético a los fluidos entre las dos tuberías.
- [0002]** Los acoplamientos de tubería conocidos de este tipo se describen en la solicitud de patente del investigador EP-A-0542779 y EP-A- 0900346.
- [0003]** Unir tuberías con extremos planos con dichos acoplamientos evita la necesidad de preparar tuberías y, por lo tanto, es más rápido y más económico que otros procedimientos como la soldadura, el roscado de tornillos, el rebordeado, el ranurado o el resaltado.
- [0004]** Los acoplamientos del tipo descrito anteriormente a menudo se requieren para su uso en sistemas donde se requiere resistencia al fuego. Para dichas aplicaciones, el acoplamiento puede tener que pasar una prueba de fuego específica. Las pruebas de fuego a menudo requieren que el acoplamiento se realice cuando se somete a una temperatura de llama de, típicamente, 800 grados C \pm 50 grados C y bajo una diversidad de condiciones de tubería simuladas. Las condiciones de prueba dependen de la autoridad de prueba y/o del campo de aplicación previsto.
- [0005]** Hay algunas pruebas de fuego, particularmente para sistemas de aspersores, donde las tuberías deben estar vacías durante un período inicial de tiempo y, por lo tanto, el medio interno de la tubería no enfría el caucho. Los estándares marinos más altos han significado que el acoplamiento tiene que soportar las llamas durante más tiempo mientras está vacío de lo que se requería anteriormente. El período de tiempo inicial extendido puede ser de 8 minutos, después de lo cual las tuberías se inundan con agua a una presión de 5 bares durante otros 22 minutos. Las tuberías y el acoplamiento de la tubería deben ser capaces de soportar agua a alta presión, por ejemplo a 32 bares, sin fallo.
- [0006]** Esto generalmente refleja el aumento de los estándares en la industria del transporte marítimo. Se ha descubierto que los estándares más altos son particularmente onerosos. El tiempo adicional que el acoplamiento debe soportar las llamas mientras está vacío es tal que los acoplamientos resistentes al fuego conocidos no pueden evitar que el material de la junta, que generalmente es caucho o caucho sintético, alcance y exceda el valor crítico de aproximadamente 300 grados C cuando el material comienza a derretirse, revertirse o descomponerse y, por tanto, fallar.
- [0007]** Una posibilidad sería envolver el acoplamiento resistente al fuego conocido, después de la instalación, con lana mineral y telas de protección contra incendios para reducir la temperatura dentro del acoplamiento a menos del valor crítico de aproximadamente 300 grados C. Sin embargo, existen graves inconvenientes con esta estrategia. Los materiales necesarios son extremadamente caros; tienen que estar preparados por expertos para una fórmula dada que garantice un determinado número de envolturas y un espesor exacto del material, para garantizar el grado deseado de protección; cada tamaño de acoplamiento requerirá una longitud diferente de material, y en muchos casos los materiales deberán estar preparados previamente para ajustarse alrededor del acoplamiento en lugar de cortarse in situ. En consecuencia, esta solución es factible pero poco práctica. Además, en determinadas aplicaciones, como en instalaciones marinas, dicho aislamiento adicional no está permitido, y todos los materiales necesarios para cumplir con el estándar de la prueba de fuego deben formar parte del acoplamiento de la tubería.
- [0008]** Por tanto, existe un requisito para un acoplamiento de tubería que pueda cumplir con los requisitos de rendimiento de fuego más altos mientras conserva las ventajas del conocido acoplamiento mecánico con junta de ahorro de tiempo en la instalación, flexibilidad y facilidad de instalación.
- [0009]** Según la presente invención, se proporciona un acoplamiento de tubería para acoplar dos tuberías de manera estanca al fluido. El acoplamiento de tubería comprende: una carcasa tubular que comprende: una carcasa tubular externa; y una carcasa tubular interna, que encaja completamente dentro de la carcasa externa; una junta de sellado tubular dispuesta dentro de la carcasa tubular interna; y medios para tensar la carcasa alrededor de la junta. La carcasa comprende además: al menos una capa de material resistente al fuego dispuesta entre las carcasas interna y externa; y al menos una capa de material aislante térmico dispuesta entre la junta de sellado tubular y la carcasa interna. La carcasa externa y la junta de sellado tubular están aisladas térmicamente entre sí.
- [0010]** El acoplamiento de la invención combina las ventajas de los materiales de protección contra incendios con un acoplamiento de tubería de modo que el acoplamiento puede suministrarse completo con su propia protección contra incendios y protección térmica, y se puede instalar en su lugar sin ninguna preparación adicional. La diferencia entre el presente acoplamiento y los acoplamientos resistentes al fuego conocidos es tan grande que el presente acoplamiento puede soportar las llamas de 800 grados C \pm 50 grados C durante al menos 8 minutos mientras está vacío y a continuación durante otros 22 minutos a una presión interna de 5 bares. Después de eliminar las llamas, el acoplamiento de la tubería puede ser capaz de soportar al menos 32 bares de presión interna, e incluso 64 bares de

presión interna. Los acoplamientos resistentes al fuego conocidos fallarían en 5 minutos. Además, sorprendentemente se ha descubierto que, para un diámetro de tubería dado, el tamaño total del acoplamiento puede reducirse. Esto se debe a que la protección contra incendios y la protección térmica ahora están separadas, siendo utilizada cada protección para una tarea, en lugar de ambas como en los acoplamientos conocidos. Se ha descubierto que el presente
5 acoplamiento puede ser particularmente ventajoso para diámetros de tubería más pequeños, como 38 mm, que es típicamente el diámetro de tubería más pequeño utilizado en estas aplicaciones.

[0011] La capa o cada capa de material aislante térmico está hecha de mica. Se ha descubierto que la mica es particularmente ventajosa ya que tiene una conductividad térmica relativamente baja y una temperatura de servicio
10 continuo relativamente alta. Preferentemente, el material aislante térmico es de un papel de mica. El papel de mica puede comprender una flogopita o muscovita, mica y un material de unión. Preferentemente, el papel de mica comprende flogopita y un material de unión. El papel de mica puede contener menos de aproximadamente el 15 % de material de unión, preferentemente menos de aproximadamente el 10 % de material de unión. El material de unión puede ser una resina de silicio. La densidad del papel de mica puede estar entre aproximadamente 1,0 kg/m³ y
15 aproximadamente 3 kg/m³, preferentemente entre aproximadamente 1,5 kg/m³ y aproximadamente 2,5 kg/m³. En una realización, la densidad del papel de mica es de aproximadamente 2,1 kg/m³.

[0012] La conductividad térmica del material de mica puede ser inferior a 1 vatio por metro Kelvin (W/mK), preferentemente inferior a 0,8 W/mK. En una realización, la conductividad térmica del papel de mica es de
20 aproximadamente 0,7 W/mK. La temperatura de servicio continuo puede ser de al menos 500 grados C, preferentemente de al menos 700 grados C y más preferentemente de al menos 1000 grados C.

[0013] La capa o cada capa de material aislante térmico tiene preferentemente un espesor de entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 1,0 mm. Más preferentemente, la capa o cada capa de material aislante
25 térmico tiene un espesor de entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 0,6 mm.

[0014] La capa o cada capa de material aislante térmico es preferentemente una tira preparada de material cortado a la circunferencia exterior de la junta. La tira preparada de material aislante térmico puede cortarse con una
30 superposición de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 3 % de la longitud de la tira. Preferentemente, la tira preparada de material aislante térmico se corta con una superposición de aproximadamente el 1 %. El material adicional también puede ser ventajoso para proporcionar una tolerancia.

[0015] Preferentemente, el acoplamiento de tubería comprende al menos dos capas de material aislante térmico dispuesto entre la junta de sellado tubular y la carcasa interna. Al proporcionar al menos dos capas de material
35 aislante térmico, el material puede ajustarse más fácilmente a la forma y configuración de la carcasa mientras se mantiene el nivel requerido de aislamiento. Cada una de las al menos dos capas se puede formar a partir de tiras preparadas separadas de material aislante térmico. Como alternativa, las al menos dos capas pueden formarse a partir de una sola tira preparada de material cortado a un múltiplo entero de la circunferencia exterior de la junta, siendo el número entero igual al número de capas requeridas.

[0016] Cuando el acoplamiento de tubería comprende al menos dos capas de material aislante térmico, cada capa de material aislante térmico tiene preferentemente un espesor de entre aproximadamente 0,3 mm y
40 aproximadamente 0,6 mm. En una realización, el acoplamiento de tubería comprende dos capas de material aislante térmico, teniendo cada capa un espesor de aproximadamente 0,5 mm.

[0017] Cuando cada capa de aislamiento térmico comprende una tira de material preparada por separado, las capas se disponen preferentemente de modo que los extremos libres de una primera capa no coincidan con los
45 extremos libres de una segunda capa. Las capas pueden estar dispuestas de manera que los extremos libres de la primera capa estén sustancialmente diametralmente opuestos a los extremos libres de la segunda capa. Proporcionar las capas de esta manera puede aumentar aún más el aislamiento térmico al garantizar que no haya espacios en la capa de aislamiento térmico. Además, proporcionar dos capas de esta manera puede permitir que la tira de material preparada se corte a la circunferencia exterior de la junta sin solapamiento. Las dos capas pueden cortarse entre
50 aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 3 % menos que la circunferencia exterior de la junta. Dicha disposición puede permitir que el acoplamiento se apriete más fácilmente con un riesgo reducido de que el material se aglomere,
55 pliegue, doble o arrugue a medida que la carcasa se aprieta alrededor de la junta y las tuberías.

[0018] Ventajosamente, la superficie exterior del material aislante térmico está configurada preferentemente, de modo que, al apretar la carcasa, la carcasa interna se desliza fácilmente sobre el material aislante térmico. Particularmente ventajoso, dicha disposición elimina el requisito de lubricación durante el procedimiento de instalación
60 requerido por los acoplamientos de tubería conocidos de este tipo. De esta manera, el tiempo ahorrado durante la instalación puede incrementarse aún más, y el coste de instalación puede reducirse.

[0019] El material aislante térmico es preferentemente sustancialmente incompresible. Ventajosamente, proporcionar capas de material aislante térmico que sean sustancialmente incompresibles puede permitir que el
65 acoplamiento de la tubería se apriete de manera más segura, y puede permitir que el acoplamiento de la tubería

soporte una presión de fluido interna más alta durante el uso. Esto se debe a que la junta no se expande bajo la presión del fluido tan fácilmente.

5 **[0020]** La carcasa interna y la carcasa externa preferentemente tienen cada una un par de pestañas anulares que se proyectan radialmente hacia adentro desde sus respectivos bordes axiales, estando dispuestas las pestañas anulares de la carcasa interna axialmente hacia dentro de las pestañas anulares de la carcasa externa. Las pestañas anulares se forman doblando hacia adentro los bordes axiales de la carcasa. Las pestañas anulares pueden estar sustancialmente en ángulo recto con la carcasa.

10 **[0021]** La capa o cada capa de material aislante térmico es preferentemente una tira preparada de material flexible que tiene un ancho sustancialmente igual al ancho de la carcasa interna entre las pestañas anulares de la carcasa interna. El ancho de la tira de material preparada puede tener un ancho entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 3 % del ancho de la carcasa interna entre las pestañas anulares de la carcasa interna para proporcionar una tolerancia.

15 **[0022]** Se pasa ahora a la al menos una capa de material resistente al fuego dispuesta entre la carcasa interna y la carcasa externa. La capa o cada capa de material resistente al fuego está hecha preferentemente de materiales inorgánicos. Los materiales inorgánicos incluyen al menos sílice. El material resistente al fuego se forma preferentemente a partir de fibras tejidas de sílice. El material resistente al fuego puede estar impregnado con vermiculita. El material resistente al fuego puede recubrirse con poliuretano, preferentemente poliuretano resistente al calor.

20 **[0023]** La capa o cada capa de material aislante del fuego puede tener un espesor de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 1,5 mm. Preferentemente, la capa o cada capa de material aislante térmico tiene un espesor de entre aproximadamente 0,8 mm y aproximadamente 1,2 mm.

30 **[0024]** La capa o cada capa de material resistente al fuego es preferentemente una tira preparada de material cortado a la circunferencia exterior de la carcasa interna. La tira preparada de material resistente al fuego puede cortarse con una superposición que es de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 3 % de la longitud de la tira. Preferentemente, la tira preparada de material resistente al fuego se corta con una superposición de aproximadamente el 1 %. El material adicional también puede ser ventajoso para proporcionar una tolerancia.

35 **[0025]** Preferentemente, el acoplamiento de tubería comprende al menos dos capas de material resistente al fuego dispuesto entre la carcasa interna y la carcasa externa. Al proporcionar al menos dos capas de material resistente al fuego, el material puede ajustarse más fácilmente a la forma y configuración de la carcasa mientras se mantiene el nivel requerido de protección contra incendios. Cada una de las al menos dos capas se puede formar a partir de tiras preparadas por separado de material resistente al fuego. Como alternativa, las al menos dos capas se pueden formar a partir de una sola tira preparada de material cortado a un múltiplo entero de la circunferencia exterior de la carcasa interna, siendo el número entero igual al número de capas requeridas.

40 **[0026]** Cuando el acoplamiento de tubería comprende al menos dos capas de material resistente al fuego, cada capa de material resistente al fuego tiene preferentemente un espesor de entre aproximadamente 0,8 mm y aproximadamente 1,2 mm. En una realización, el acoplamiento de tubería comprende dos capas de material resistente al fuego, teniendo cada capa un espesor de aproximadamente 1,0 mm.

45 **[0027]** Cuando cada capa resistente al fuego comprende una tira de material preparada por separado, las capas se disponen preferentemente de modo que los extremos libres de una primera capa no coincidan con los extremos libres de una segunda capa. Las capas pueden estar dispuestas de manera que los extremos libres de la primera capa estén sustancialmente diametralmente opuestos a los extremos libres de la segunda capa. Proporcionar las capas de esta manera puede aumentar aún más la resistencia al fuego al garantizar que no haya espacios en la capa resistente al fuego. Además, proporcionar dos capas de esta manera puede permitir que la tira de material preparada se corte a la circunferencia exterior de la carcasa interna sin solapamiento. Las dos capas pueden cortarse entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 3 % menos que la circunferencia exterior de la carcasa interna. Dicha disposición puede permitir que el acoplamiento se apriete más fácilmente con un riesgo reducido de que el material se aglomere, pliegue, doble o arrugue a medida que la carcasa se aprieta alrededor de la junta y las tuberías.

60 **[0028]** Ventajosamente, la superficie exterior del material resistente al fuego está configurada preferentemente, de modo que, al apretar la carcasa, la carcasa externa se desliza fácilmente sobre el material resistente al fuego. Particularmente ventajoso, dicha disposición elimina el requisito de lubricación durante el procedimiento de instalación requerido por los acoplamientos de tubería conocidos de este tipo. De esta manera, el tiempo ahorrado durante la instalación puede incrementarse aún más, y el coste de instalación puede reducirse.

65 **[0029]** El material resistente al fuego es preferentemente sustancialmente incompresible. Ventajosamente, proporcionar capas de material resistente al fuego que sean sustancialmente incompresibles puede permitir que el acoplamiento de la tubería se apriete de manera más segura, y puede permitir que el acoplamiento de la tubería

soporte una presión de fluido interna más alta durante el uso. Esto se debe a que la junta no se expande bajo la presión del fluido tan fácilmente.

5 **[0030]** Los acoplamientos de tubería conocidos típicamente tienen una capa de material aislante térmico y resistente al fuego y que tiene un espesor de al menos 3 mm y, en la mayoría de los ejemplos, de al menos 5 mm. Como se apreciará a partir de la descripción anterior, la realización preferida de la presente invención comprende capas de material resistente al fuego y materiales aislantes térmicos que totalizan hasta 3 mm. Por tanto, ventajosamente, el presente acoplamiento de tubería puede tener un diámetro menor que los acoplamientos de tubería resistentes al fuego conocidos equivalentes al tiempo que proporciona una resistencia al fuego mejorada.

10 **[0031]** La capa o cada capa de material resistente al fuego es preferentemente una tira preparada de material flexible que tiene un ancho mayor que el ancho de la carcasa externa de modo que el material se extiende radialmente hacia adentro en cada pestaña anular para formar una falda. Ventajosamente, la falda proporciona protección adicional contra las llamas a la capa o a cada capa de aislamiento térmico y, lo que es más importante, a la junta.

15 **[0032]** Como se usa en esta invención, el término "falda" se usa para definir una pieza de material que se extiende sobre o más allá de algo para proporcionar protección.

20 **[0033]** Preferentemente, la falda está configurada para extenderse al menos a la superficie exterior de las tuberías que se acoplan entre sí. La falda puede estar configurada además para extenderse longitudinalmente lejos de la carcasa a lo largo de la superficie exterior de las tuberías que se acoplan entre sí. De esta manera, la capa o cada capa resistente al fuego puede proporcionar una protección contra incendios adicional significativa.

25 **[0034]** Cuando el acoplamiento de la tubería comprende al menos dos capas resistentes al fuego, solo la capa externa puede estar provista de una falda como se describió anteriormente. Como alternativa, la capa interna puede estar provista de una falda que se extiende sustancialmente hasta la superficie exterior de las tuberías que se están acoplando, y la capa externa puede estar provista de una falda que está configurada además para extenderse longitudinalmente lejos de la carcasa a lo largo de la superficie exterior de las tuberías que se acoplan entre sí.

30 **[0035]** El acoplamiento de tubería puede comprender además una capa de material aislante térmico dispuesta entre la capa de material resistente al fuego y la carcasa externa. Como alternativa, o además, el acoplamiento de tubería puede comprender además una capa de material aislante térmico dispuesta entre la carcasa interna y la capa de material resistente al fuego. La capa de material aislante térmico es preferentemente de materiales como se describe anteriormente.

35 **[0036]** Ventajosamente, dicha disposición mejora aún más las propiedades de aislamiento del acoplamiento y, por lo tanto, reduce la temperatura de la junta, o permite que el acoplamiento de la tubería resista llamas de temperaturas más altas.

40 **[0037]** Cuando el acoplamiento de la tubería comprende además una capa de material aislante térmico dispuesta entre la capa de material resistente al fuego y la carcasa externa y/o una capa de material aislante térmico dispuesta entre la carcasa interna y la capa de material resistente al fuego, el ancho de la capa de material aislante térmico es preferentemente sustancialmente igual al ancho axial de la carcasa interna. En esta realización, el acoplamiento de tubería comprende preferentemente solo una capa de material resistente al fuego. Ventajosamente, se ha descubierto que las dimensiones totales del acoplamiento de la tubería pueden reducirse ya que el espesor de la capa de aislamiento térmico es preferentemente menor que el espesor de una capa de material resistente al fuego.

45 **[0038]** La carcasa interna y la carcasa externa pueden tener muescas antirrotación que se acoplan para evitar que las carcasas giren una con respecto a la otra. Las muescas antirrotación pueden proporcionarse en al menos una de las pestañas anulares, cuando estén presentes, de las carcasas. Cuando la carcasa interna y la carcasa externa comprenden cada una un espacio longitudinal, las muescas antirrotación se proporcionan preferentemente en un punto diametralmente opuesto a los espacios longitudinales.

50 **[0039]** La carcasa interna y la carcasa externa pueden tener cada una un espacio longitudinal, estando alineados los espacios de la carcasa interna y la carcasa externa, y donde el acoplamiento de tubería comprende además un elemento puente que se extiende a través de los espacios.

55 **[0040]** La placa puente está preferentemente acoplada a uno del primer extremo libre o al segundo extremo libre de la carcasa interna. La placa puente se puede soldar, unir o soldar a uno de los primeros extremos libres o al segundo extremo libre de la carcasa interna. El acoplamiento de la placa puente a la carcasa interna permite que el acoplamiento de la tubería se instale más fácilmente.

60 **[0041]** La carcasa interna tubular y la carcasa externa estarán formadas típicamente por una tira de metal u otro material formado en un tubo con un espacio que se extiende longitudinalmente de la carcasa entre los extremos libres de la tira, donde los extremos libres de la tira están interconectados por medios tensores. Por tanto, el elemento

puente se formará típicamente en una forma parcialmente cilíndrica con un radio de curvatura similar al de la carcasa. La carcasa a cada lado del espacio longitudinal se solapa con el elemento puente. El elemento puente puede presentar un ángulo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 40 grados en el eje de la tubería.

5 **[0042]** La superficie circunferencial exterior de la carcasa interna es preferentemente cilíndrica recta, y la superficie circunferencial interior de la carcasa externa es preferentemente cilíndrica recta.

[0043] El acoplamiento de tubería comprende además preferentemente al menos un anillo de sujeción para sujetar la tubería, estando dispuesto el anillo o cada anillo en una ranura en la junta de sellado adyacente a un extremo axial. Preferentemente, el acoplamiento de tubería comprende un par de anillos de sujeción dispuestos en ranuras en la junta de sellado adyacente a cada extremo axial.

10 **[0044]** El anillo o cada anillo de sujeción puede ser un anillo de sujeción arqueado que tiene dientes de sujeción que se proyectan hacia adentro, ubicados en la carcasa tubular. Cada anillo de sujeción forma preferentemente un anillo completo. En una realización preferida de la invención, se proporciona una pluralidad de segmentos arqueados que se superponen para formar un anillo completo. El anillo o cada anillo de sujeción arqueado es preferentemente troncocónico.

15 **[0045]** En la realización que comprende al menos un anillo de sujeción, el anillo se forma preferentemente en dos segmentos. Los segmentos comprenden un segmento mayor que presenta un arco de más de 180° en el eje del anillo de sujeción y un segmento menor que presenta un arco de menos de 180° en el eje del anillo de sujeción. Cuando la carcasa se forma con un espacio longitudinal, el medio tensor reduce el espacio longitudinal cuando se aprieta. El segmento menor está ubicado adyacente al espacio longitudinal y el segmento principal está ubicado al lado de la carcasa alejado del espacio longitudinal, superponiéndose entre sí los segmentos mayor y menor a cada lado del espacio.

[0046] La junta de sellado es preferentemente de caucho formada a partir de una longitud de extrusión plana que se enrolla en un tubo y se une mediante soldadura o encolado para formar un cilindro completo.

30 **[0047]** Como alternativa, la junta de caucho puede estar moldeada. La superficie exterior de la junta es preferentemente lisa, pero la superficie interior está formada preferentemente con dos conjuntos de nervaduras de sellado anulares que se proyectan hacia adentro. Cada conjunto puede comprender dos, tres, cuatro, cinco o más nervaduras. En una realización, hay tres nervaduras en cada conjunto. Hacia cada extremo de la junta, la superficie interior se escalona preferentemente hacia adentro para formar terrenos. Los extremos axiales de la junta están formados preferentemente por extensiones axiales de la parte interna de la junta, que forman juntas de extremo.

35 **[0048]** Los medios tensores se proporcionan preferentemente en la carcasa externa. Se puede usar cualquier medio tensor adecuado. Los medios tensores pueden formarse doblando los extremos libres de la carcasa externa sobre sí mismos y soldarse para formar un bucle en cada extremo libre. Se inserta un pasador en cada bucle. Al menos un elemento de sujeción, como un tornillo, se pasa a través de agujeros transversales en uno de los pasadores en agujeros transversales roscados en el otro de los pasadores, para interconectar los dos extremos libres de la carcasa externa. Dicho medio tensor se describe en las memorias descriptivas de patente de investigadores EP-A-0542779 y EP-A-0900346.

45 **[0049]** Como alternativa, el sistema tensor puede comprender: un primer elemento tensor acoplado al primer extremo libre de la carcasa, que comprende al menos un brazo de acoplamiento, y al menos una superficie de acoplamiento; un segundo elemento tensor acoplado al segundo extremo libre de la carcasa, que comprende al menos un brazo de acoplamiento, y al menos una superficie de acoplamiento; y al menos un elemento de sujeción. El al menos un brazo de acoplamiento del primer elemento tensor está configurado para acoplarse de manera deslizante con la al menos una superficie de acoplamiento del segundo elemento tensor. El al menos un brazo de acoplamiento del segundo elemento tensor está configurado para acoplarse de manera deslizante con la al menos una superficie de acoplamiento del primer elemento tensor. Al apretar el elemento de sujeción o cada elemento de sujeción, el primer elemento tensor y el segundo elemento tensor se unen para apretar la carcasa externa, actuando los brazos de acoplamiento sobre las respectivas superficies de acoplamiento para evitar sustancialmente que el primer elemento tensor gire en relación con el segundo elemento tensor alrededor del eje longitudinal de los elementos tensores. Dicho sistema tensor se describe en la memoria descriptiva de patente de investigadores GB 1504006.6.

50 **[0050]** El acoplamiento de tubería puede ser adecuado para cualquier tubería con un diámetro exterior de entre aproximadamente 21 mm y aproximadamente 450 mm. El acoplamiento de tubería de la presente invención también admite tolerancias de tubería típicas, según, por ejemplo, la norma BS EN 877:1999.

65 **[0051]** Cualquier característica en un aspecto de la invención se puede aplicar a otros aspectos de la invención, en cualquier combinación apropiada. En particular, los aspectos del procedimiento pueden aplicarse a aspectos del aparato, y viceversa. Además, cualquiera, algunas y/o todas las características en un aspecto pueden aplicarse a cualquiera, algunas y/o todas las características en cualquier otro aspecto, en cualquier combinación apropiada.

[0052] También debe apreciarse que pueden implementarse y/o suministrarse y/o usarse independientemente combinaciones particulares de las diversas características descritas y definidas en cualquier aspecto de la invención.

5 **[0053]** La invención se extiende a procedimientos y aparatos sustancialmente como se describe en esta invención con referencia a los dibujos adjuntos.

[0054] La invención se describirá con mayor detalle, únicamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10

La figura 1 muestra un corte en perspectiva de un acoplamiento de tubería según la presente invención; la figura 2 muestra una vista final del acoplamiento de la figura 1; la figura 3 muestra una sección longitudinal a través del acoplamiento de la figura 1; y la figura 4 muestra una vista en sección transversal detallada de un acoplamiento modificado de la figura 1.

15

[0055] Un acoplamiento de tubería 100 que comprende una carcasa tubular externa 102, una carcasa tubular interna 104 y una junta de sellado tubular 106. La carcasa tubular externa 102 está formada de acero laminado, con un espacio longitudinal 108. La carcasa está plegada sobre sí misma en sus extremos libres y soldada en 110 para formar bucles 112 a lo largo de los bordes opuestos del espacio longitudinal 108. Los pasadores 114 se insertan en 20 los bucles. Los tornillos tensores 116 pasan a través de los agujeros transversales en uno de los pasadores 114 hacia los agujeros transversales roscados en el otro de los pasadores 114, para interconectar los dos extremos libres de la carcasa externa 102.

[0056] Las ranuras 118 se cortan en los bucles 112 para proporcionar espacio libre para los tornillos. Los 25 márgenes extremos axiales de la carcasa 102 se doblan hacia adentro en ángulos rectos para formar pestañas anulares 120.

[0057] La carcasa tubular interna 104 es de acero laminado y tiene un espacio longitudinal. Los márgenes 30 extremos axiales de la carcasa interna 104 se doblan hacia adentro en ángulos rectos para formar pestañas anulares 122. La carcasa interna 104 se ajusta dentro de la carcasa externa 102, siendo la longitud axial de la carcasa interna 104 ligeramente menor que la de la carcasa externa 102 para que las pestañas 122 encajen dentro de las pestañas 120.

[0058] La junta es de un material elastomérico, por ejemplo, caucho o caucho sintético.

35

[0059] La carcasa externa 102 está formada con un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de la carcasa interna 104, para alojar una capa de material resistente al fuego 124. La capa de material resistente al fuego es una tira preparada de material cortado a la circunferencia exterior de la carcasa interna + 1 % para superposición y tolerancia. La capa resistente al fuego puede comprender dos o más capas de material. En un ejemplo preferido, la 40 capa resistente al fuego comprende dos capas de material, teniendo cada capa un espesor de aproximadamente 1,0 mm. La carcasa de acero externa 102 y la carcasa de acero interna 104 están aisladas una de otra por la capa de material resistente al fuego 124.

[0060] La conformación de la carcasa externa 102 y la carcasa interna 104 son lisas e idénticas, de modo que 45 se ofrece una superficie de baja fricción al material resistente al fuego para facilitar el deslizamiento al cerrar el acoplamiento.

[0061] Esto es importante porque un acoplamiento que tiene una sola carcasa no proporcionará superficies de 50 baja fricción entre la carcasa de acero y la junta de caucho o el manguito de sellado.

[0062] Los espacios longitudinales de la carcasa externa 102 y la carcasa interna 104 están alineados y se proporciona un elemento puente 126 para completar la banda circunferencial. Esto es para controlar el deslizamiento suave de la capa resistente al fuego 124 al cerrar el acoplamiento. El elemento puente 126 está asegurado al lado interno de la carcasa interna 104 mediante soldadura por puntos.

55

[0063] El elemento puente 126 presenta un ángulo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 40 grados en el eje de la tubería. Está asegurado a la carcasa interna 104 en un lado del espacio longitudinal solamente y está dispuesto para solapar la carcasa interna en cantidades aproximadamente iguales a cada lado del espacio en la posición apretada.

60

[0064] Además de la capa resistente al fuego 124, el acoplamiento 100 comprende una capa de material aislante térmico 128. La carcasa interna 102 está formada con un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de la junta 106, para alojar la capa de material aislante térmico 128. La capa de material aislante térmico es una tira de material preparada cortada a la circunferencia exterior de la junta + 1 % para superposición y tolerancia. La capa de 65 aislamiento térmico puede comprender dos o más capas de material. En un ejemplo preferido, la capa de aislamiento

térmico comprende dos capas de material, teniendo cada capa un espesor de aproximadamente 0,5 mm. La carcasa de acero interna 104 y la junta 106 están aisladas una de otra por el material aislante térmico 128.

5 **[0065]** El acoplamiento comprende además un par de anillos de sujeción troncocónicos 130. Cada anillo 130 está provisto en una ranura correspondiente formada en la superficie exterior de la junta en cada extremo axial. El extremo exterior de cada ranura se encuentra en el extremo axial de la superficie exterior. La pendiente de la ranura es tal que el extremo interno está más cerca del centro axial de la junta que el extremo externo.

10 **[0066]** Cada anillo 130 está formado por un par o segmentos arqueados, y comprende un conjunto de dientes duros para penetrar a través de la junta 106 en la parte inferior de la ranura y morder en la superficie de la tubería, proporcionando así el bloqueo del acoplamiento a la tubería contra el movimiento axial. Los dientes están diseñados para hacer contacto en centros de aproximadamente 5 mm alrededor de la circunferencia con un ancho de aproximadamente 2 mm para cada diente, dando aproximadamente un 40 % de contacto alrededor de la periferia de la tubería.

15 **[0067]** En referencia ahora a la figura 2, se puede ver el espacio longitudinal 200 en la carcasa interna 104, junto con el solapamiento 202 de la capa resistente al fuego 124.

20 **[0068]** Para evitar que las dos carcasas giren una con respecto a la otra, se proporcionan muescas antirrotación 204 en las pestañas finales 120 y 122 de las carcasas externa e interna que se acoplan en un punto diametralmente opuesto a los espacios 108 y 200 para bloquear las dos carcasas juntas. Es importante que las dos carcasas no giren una con respecto a la otra.

25 **[0069]** La junta de sellado 106 comprende una serie de nervaduras 300 para lograr un sellado que sea eficaz a altas presiones hidrostáticas, por ejemplo 32 bar o incluso 64 bar. Sin embargo, la longitud axial de la junta que está expuesta a la presión hidrostática es pequeña en comparación con la longitud axial total del acoplamiento.

30 **[0070]** La capa resistente al fuego 124 está hecha de materiales inorgánicos, preferentemente predominantemente sílice. El material está formado por fibras de sílice tejidas, y puede impregnarse con vermiculita. Además, el material puede recubrirse con poliuretano resistente a altas temperaturas para reducir el potencial de deshilachado del material tejido y restringir la entrada de agua en el acoplamiento.

35 **[0071]** El material resistente al fuego se forma en una tira rectangular que se envuelve alrededor de la carcasa interna. Los extremos de la tira se superponen 202 en la región de los espacios 108 y 200.

40 **[0072]** La capa de aislamiento térmico 128 está hecha de mica. El material de este ejemplo es de un papel de mica, y es particularmente preferido. El papel de mica comprende flogopita y un material de unión. El papel de mica contiene aproximadamente el 10 % de material de unión, siendo el material de unión una resina de silicio. La densidad del papel de mica en este ejemplo es de aproximadamente 2,1 kg/m³.

45 **[0073]** Durante el ensamblaje, la carcasa interna integral completa, que incluye la capa de aislamiento térmico y la junta, se coloca dentro de la carcasa externa, entre la cual se inserta una capa resistente al fuego para aislar las dos. Por lo tanto, se puede ver que la carcasa externa 102 está aislada de la carcasa interna 104 por la capa resistente al fuego 124, y que la junta 106 está aislada térmicamente de la carcasa interna 104 por la capa de aislamiento térmico 128.

50 **[0074]** La figura 4, muestra un ejemplo modificado del acoplamiento de tubería de las figuras 1 a 3. El acoplamiento de tubería 100 se muestra en una disposición previamente apretada en la tubería 400. Se muestra que la junta 106 que comprende las nervaduras 300 comprende además las extensiones 402 que se encuentran entre la cara extrema de la pestaña anular 122 y la superficie exterior de la tubería 400 para formar sellos finales. Por tanto, se evita que el líquido y la suciedad entren al acoplamiento desde el exterior.

55 **[0075]** La carcasa interna 104, en este ejemplo, tiene un ancho menor que el ancho interno de la carcasa externa 102 entre las pestañas 120. La reducción en el ancho de la carcasa interna 102 en comparación con el ejemplo de las figuras 1 a 3 es para alojar una falda 404 de la capa resistente al fuego 124. La falda se extiende entre la carcasa externa 102 y la carcasa interna 104. La falda tiene una longitud suficiente que alcanza al menos la superficie exterior de la tubería 400. En otros ejemplos (no mostrados) la falda puede tener una longitud tal que se extienda lejos del acoplamiento y a lo largo de una porción de la superficie exterior de la tubería 400.

60 **[0076]** Al proporcionar una falda, las caras extremas externas del acoplamiento, que incluyen una porción de la junta y las pestañas anulares 122, están protegidas adicionalmente de las llamas.

[0077] El acoplamiento de la figura 4 es el mismo que se describió anteriormente en todos los demás aspectos.

REIVINDICACIONES

1. Un acoplamiento de tubería (100) para acoplar dos tuberías de manera estanca a los fluidos, que comprende:
- 5 una carcasa tubular que comprende: una carcasa tubular externa (102); y una carcasa tubular interna (104), que encaja completamente dentro de la carcasa externa;
una junta de sellado tubular (106) dispuesta dentro de la carcasa tubular interna (104); y
medios para tensar la carcasa alrededor de la junta (106), donde:
- 10 la carcasa comprende además:
- al menos una capa de material resistente al fuego (124) dispuesta entre las carcasas interna (104) y externa (102), por lo que la carcasa externa (102) y la junta de sellado tubular (106) están aisladas térmicamente entre sí;
- 15 y **caracterizado porque** la carcasa comprende además:
al menos una capa de material aislante térmico (128) dispuesta entre la junta de sellado tubular (106) y la carcasa interna (104).
2. Un acoplamiento de tubería (100) según la reivindicación 1, que comprende al menos dos capas de material aislante térmico (128) dispuesto entre la junta de sellado tubular (106) y la carcasa interna (104).
3. Un acoplamiento de tubería (100) según la reivindicación 1 o 2, donde la capa o cada capa de material aislante térmico (128) está hecha de mica.
- 25 4. Un acoplamiento de tubería (100) según la reivindicación 1, 2 o 3, donde la capa o cada capa de material aislante térmico (128) tiene un espesor de entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 1,0 mm.
5. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos dos capas de material resistente al fuego (124) dispuesto entre las carcasas interna (104) y externa (102).
- 30 6. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa o cada capa de material resistente al fuego (124) está hecha de materiales inorgánicos.
7. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa o cada capa de material aislante del fuego (124) tiene un espesor de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 1,5 mm.
- 35 8. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la carcasa interna (104) y externa (102) tienen cada una un par de pestañas anulares (120, 122) que se proyectan radialmente hacia dentro de sus respectivos bordes axiales, estando dispuestas las pestañas anulares (122) de la carcasa interna (104) axialmente hacia dentro de las pestañas anulares (120) de la carcasa externa (102).
- 40 9. Un acoplamiento de tubería (100) según la reivindicación 8, donde la capa o cada capa de material resistente al fuego (124) es una tira preparada de material flexible que tiene un ancho mayor que el ancho de la carcasa externa (102) de modo que el material se extiende radialmente hacia adentro en cada pestaña anular (120) para formar una falda (404).
- 45 10. Un acoplamiento de tubería (100) según la reivindicación 9, donde la falda (404) está configurada para extenderse al menos a la superficie exterior de las tuberías que se acoplan entre sí.
- 50 11. Un acoplamiento de tubería (100) según la reivindicación 10, donde la falda está configurada además para extenderse longitudinalmente lejos de la carcasa a lo largo de la superficie exterior de las tuberías (400) que se acoplan entre sí.
- 55 12. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa o cada capa de material aislante térmico (128) está configurada de modo que, cuando se aprieta el acoplamiento, la carcasa interna se desliza sobre la capa de material aislante térmico.
13. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa o cada capa de material resistente al fuego (124) está configurada de modo que, cuando se aprieta el acoplamiento, la carcasa externa (102) se desliza sobre la capa de material resistente al fuego (124).
- 60 14. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa o cada capa de material resistente al fuego (124) es una tira preparada de material cortado a la circunferencia exterior de la carcasa interna (104), opcionalmente con una superposición que es de aproximadamente el 1 % a
- 65

aproximadamente el 3 % de la longitud de la tira.

15. Un acoplamiento de tubería (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la capa o cada capa de material aislante térmico (128) es una tira preparada de material cortado a la circunferencia exterior de la junta (106), opcionalmente con una superposición que es de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 3 % de la longitud de la tira.

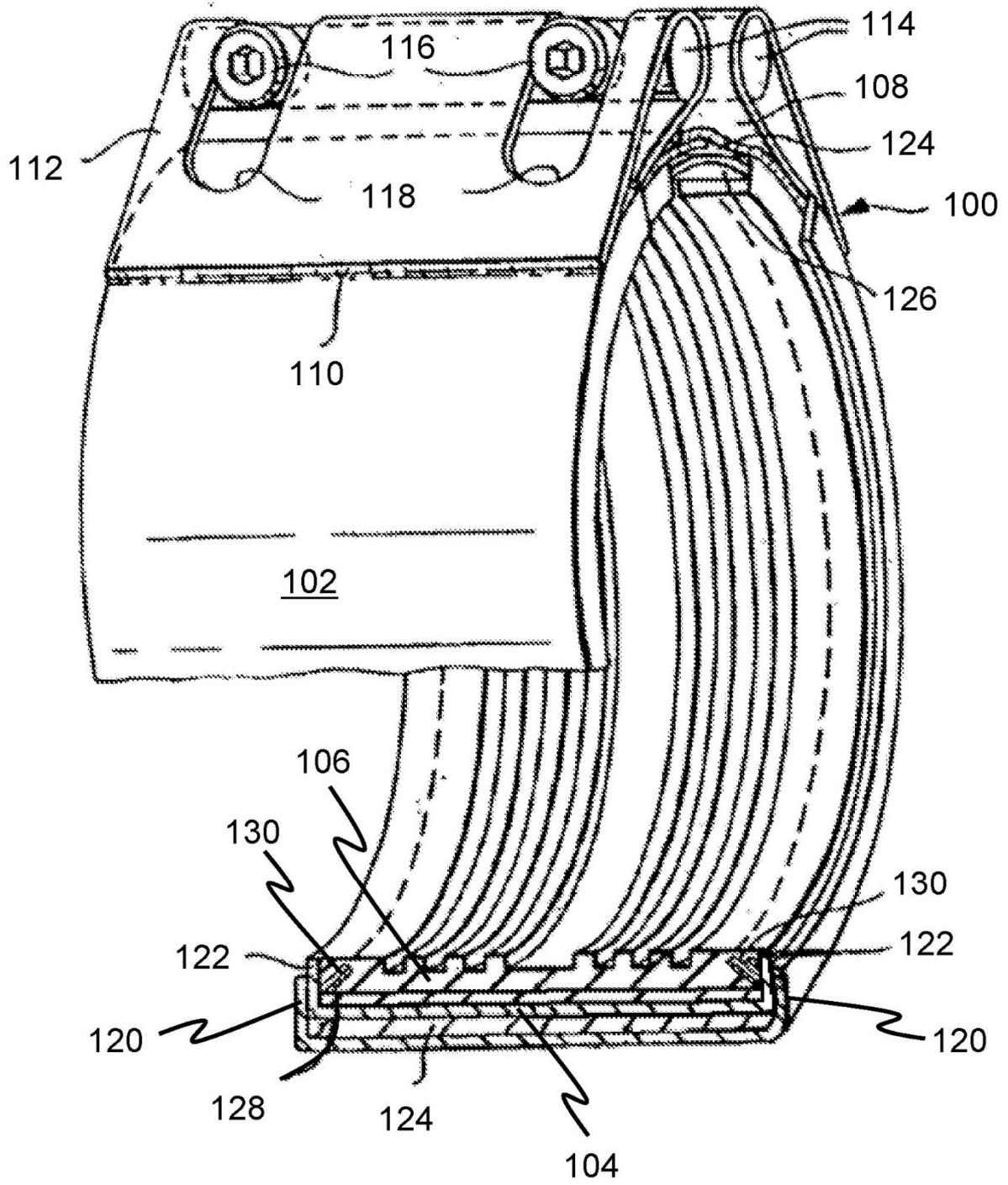


Figura 1

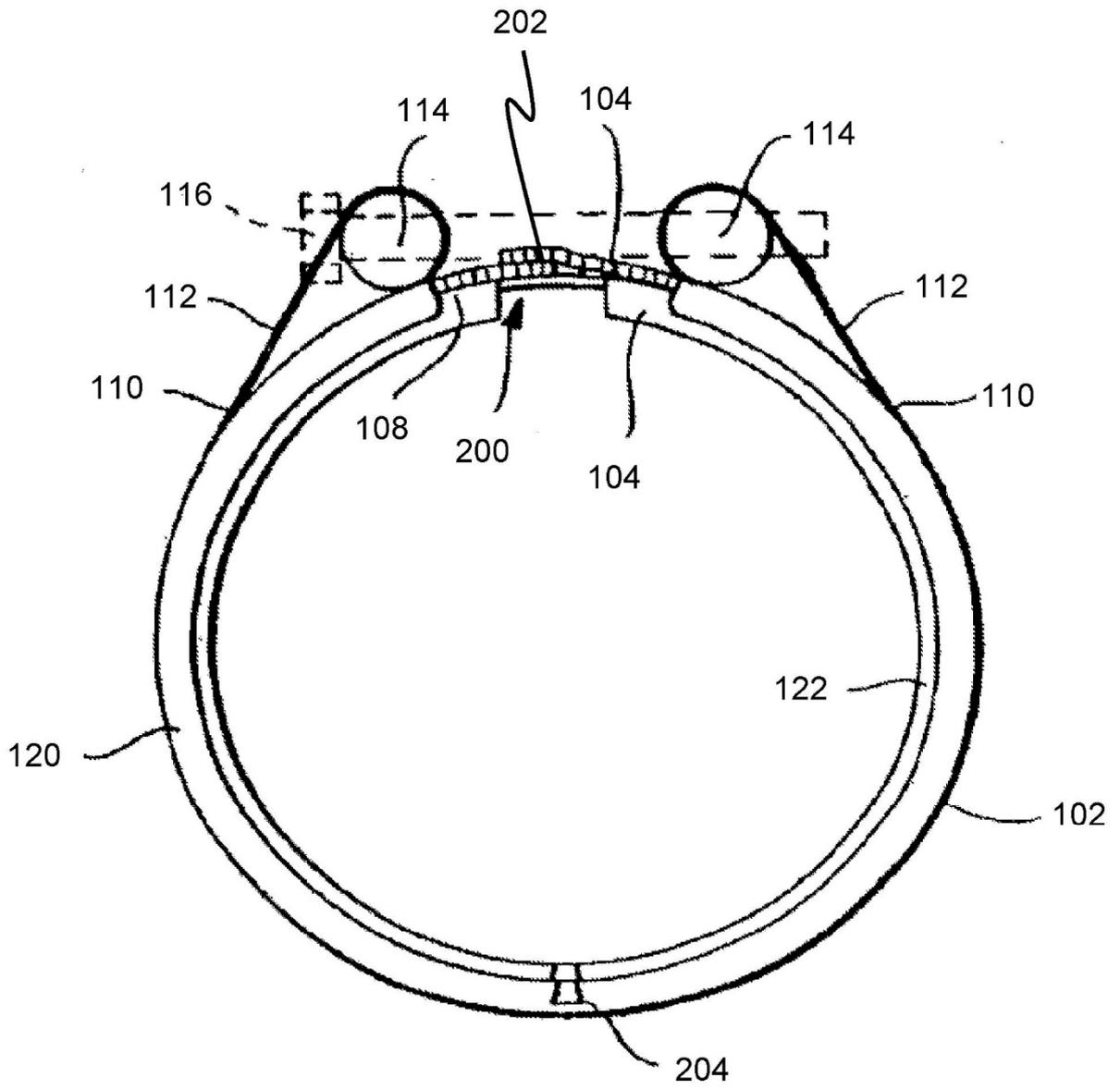


Figura 2

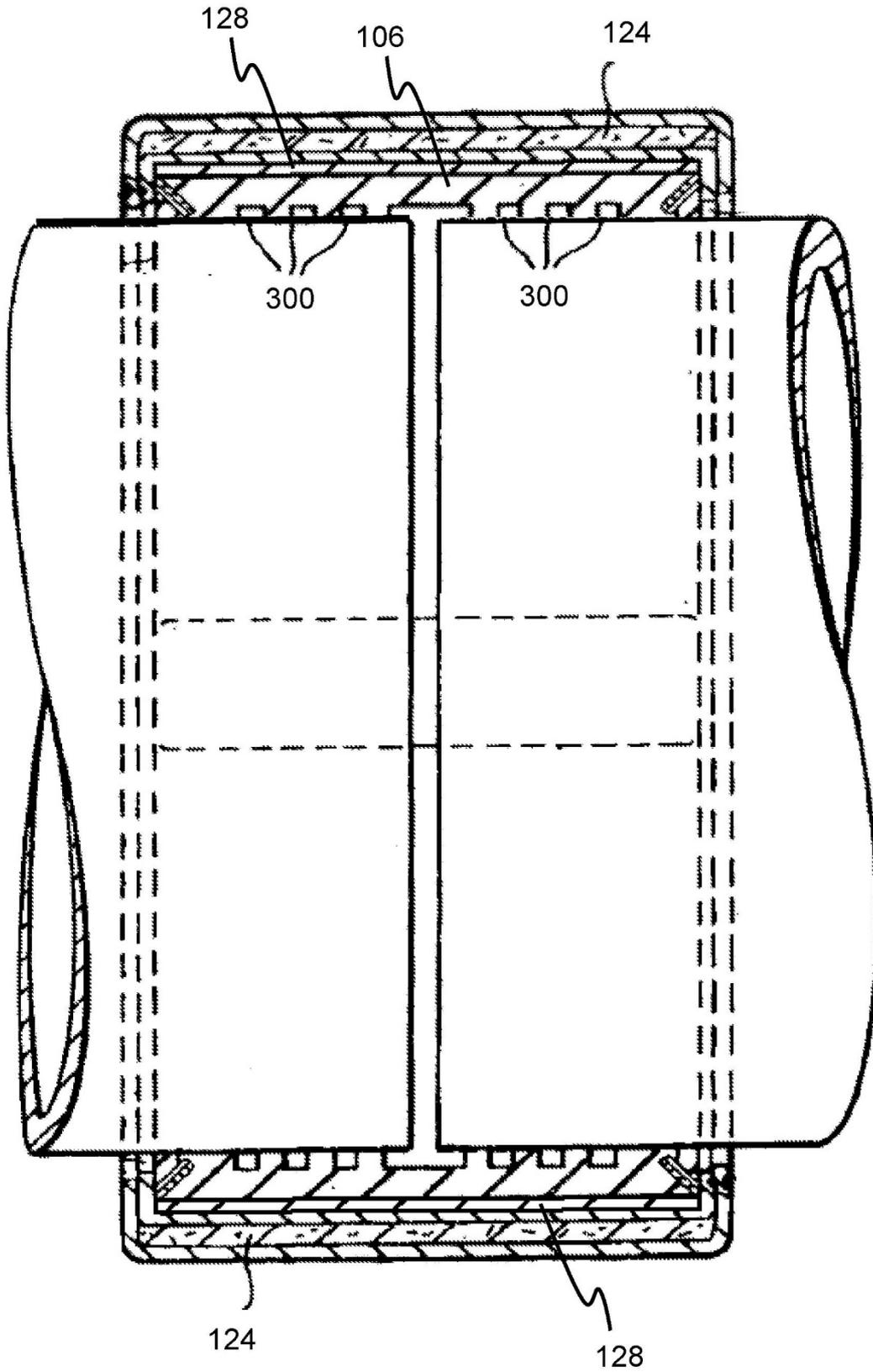


Figura 3

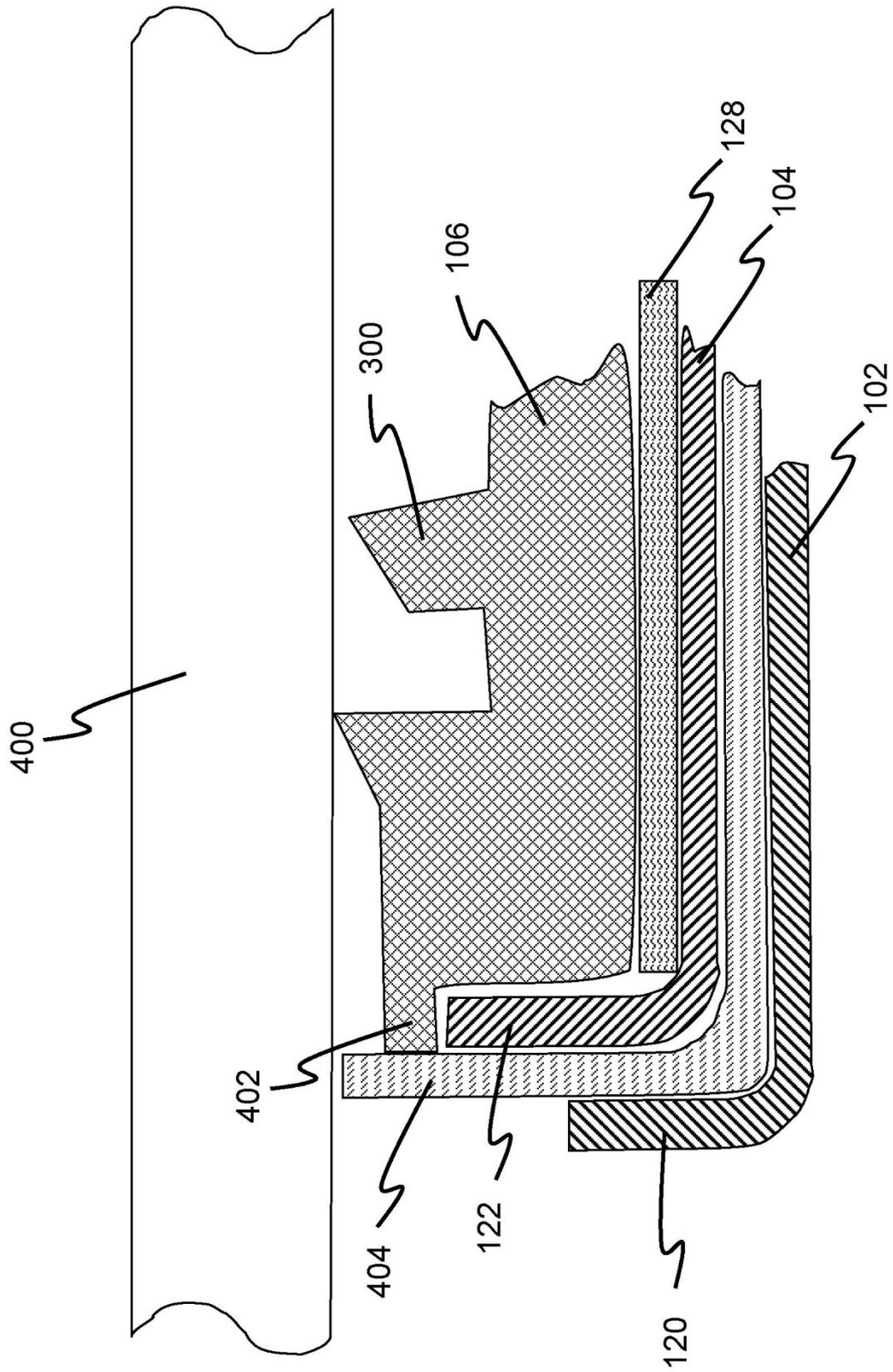


Figura 4