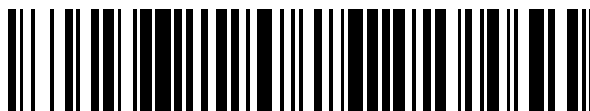


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 085**

51 Int. Cl.:

F16L 17/067 (2006.01)

F16L 25/00 (2006.01)

F16J 15/02 (2006.01)

F16J 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2010 PCT/US2010/051399**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11044080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2010 E 10822508 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2486310**

54 Título: **Junta termofusible y método de fabricación**

30 Prioridad:

06.10.2009 US 249136 P

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

20.10.2020

73 Titular/es:

**PRINSCO, INC. (100.0%)
1717 16th Street NE
Willmar, Minnesota 56201, US**

72 Inventor/es:

DOUGLASS, CARL, III

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 788 085 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

Junta termofusible y método de fabricación

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a la técnica de las juntas usadas en sistemas de acoplamiento para conectar cualquiera de una diversidad de piezas de plástico relativamente grandes, donde tienden a existir amplias tolerancias e irregularidades exageradas en la superficie. Más particularmente, la presente invención se refiere a la construcción de juntas usadas para sellar tuberías relativamente grandes, tubos, empalmes, tanques, vasijas y similares, que se fabrican como componentes y se montan y se sellan por separado en el campo. Aunque la presente invención tiene aplicación prácticamente para cualquier tipo de componente de plástico, es particularmente muy adecuada para su uso en relación con las uniones de acoplamiento más grandes de tipo espiga y campana, entre secciones adyacentes de una tubería de plástico, donde la integridad de su impermeabilidad en ocasiones es especialmente crítica. Por esta razón, el siguiente análisis se centrará fundamentalmente en la construcción y uso de la presente invención con respecto a uniones de acoplamiento de tipo espiga y campana para una tubería, entendiéndose que los principios expuestos en la presente memoria se aplicarían igualmente a los sellos utilizados en las uniones de acoplamiento de otros componentes de plástico.

10 Está aumentando la aceptación de las tuberías de plástico para su uso en aplicaciones de transferencia de agua, sanitarias, químicas y de alcantarillado pluvial. Según las normas actuales establecidas por la Sociedad Americana de Ensayo y Materiales (ASTM) se requiere que un tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) corrugado destinado para su uso en ciertas aplicaciones de drenaje y aguas residuales por gravedad consigan una unión hermética a una presión de 10,8 psi (74,5 kPa) durante un ensayo en laboratorio. Ciertos ensayos de campo, sin embargo, pueden realizarse también en tuberías herméticas instaladas. Tales ensayos presentados típicamente comprenden un ensayo a corto plazo con presión hidrostática o de aire, donde se permite una cantidad de fugas especificada. La presión aplicada típicamente es de 3,50-4,50 psi (24,1 - 31,0 kPa), y la longitud de ensayo y las fugas permisibles dependen del proyecto específico, el diámetro de la tubería y la longitud de prueba. Un criterio común es cualquiera de 50 o 200 galones por pulgada de diámetro por milla de tubería por día (4.630 - 18.520 u.s.i.).

20 Estos son requisitos convencionales para el alcantarillado pluvial; sin embargo, cuando nos acercamos a aplicaciones de alcantarillado sanitario o a líneas de riego de baja presión (por debajo de 20 psi o 137,9 kPa) u otras aplicaciones industriales, es mucho más importante tener cero fugas o cerca a cero.

30 Muchas aplicaciones de tuberías de plástico se están dirigiendo ahora hacia requisitos de fuga mínimos o condiciones operativas a baja presión. Específicamente, muchas aplicaciones de alcantarillado sanitario, transferencia o almacenamiento de agua y tuberías industriales requieren cero fugas para evitar daños medioambientales, el desperdicio de recursos y mitigar los costes de tratamiento de las fugas de efluentes dentro o fuera de las uniones de las tuberías. Aunque se han usado muchos materiales diferentes para tuberías para estas aplicaciones incluyendo, sin que ello pretenda ser limitante, Polietileno de Alta Densidad (HDPE) para pared sólida, tubería de Policloruro de Vinilo (PVC), etc., una tubería de plástico corrugado se está haciendo cada vez más popular debido a la durabilidad, peso ligero, facilidad de manipulación y menor coste de la estructura. Particularmente en aplicaciones de drenaje de flujo por gravedad hermético, almacenamiento de agua y alcantarillado, una tubería de plástico corrugado de HDPE o polipropileno (PPE) ahora es de uso habitual.

40 Tradicionalmente, las uniones de tuberías de estos productos típicamente están comprendidas por una campana y una espiga, usándose una junta para sellar la conexión entre los dos extremos de la unión. Estos tipos de uniones generalmente son adecuados para aplicaciones de drenaje pluvial convencionales, donde es tolerable una fuga moderada; sin embargo, no son muy adecuadas para aplicaciones donde existen condiciones de baja presión o donde la existencia de fugas es una preocupación crítica. Para que una unión de espiga y campana sellada resista las fugas, la junta debe ejercer una fuerza de compresión relativamente considerable contra la espiga y la campana. Si una espiga no se inserta apropiadamente en una campana, hay riesgo de que la junta se desplace o se mueva, impidiendo alcanzar así la cantidad necesaria de fuerza de compresión para crear una unión resistente a fugas. Incluso aunque las uniones se monten apropiadamente, la fuerza de compresión significativa puede causar "fluencia" en la campana o espiga de plástico, con lo que la campana puede deslizarse hacia fuera y la espiga hacia dentro, disipando de esa manera la compresión de la junta y permitiendo una fuga a través de la unión.

50 La tecnología de electrofusión se ha utilizado previamente en sistemas de unión para tuberías de plástico para crear una unión soldada entre dos extremos de tubería empalmados. Aunque generalmente adecuada para sistemas de tuberías de diámetros más pequeños, tal tecnología ha resultado ser más difícil de emplear, y generalmente incompatible, con un perfil de diámetro de la pared de la tubería de plástico más grande, y los sistemas de juntas de espiga y campana, debido fundamentalmente a tolerancias de fabricación, diseño de tuberías y costes. Las variaciones en el diámetro de la tubería con respecto al nominal, los grados de ovalidad y problemas de alineación, todos los cuales son difíciles de eliminar, hacen que el uso de tal tecnología sea extremadamente difícil para unir tuberías de diámetro más grandes.

En consecuencia, es evidente que para conseguir un sello positivo y proporcionar una unión de espiga y campana sustancialmente a prueba de fugas que sea susceptible de usarse en condiciones de baja presión o donde la fuga sea una preocupación crítica, es necesario un nuevo enfoque. Hay una necesidad distinta en la industria de las tuberías de plástico para un sistema de unión de tipo espiga y campana que abordará las cuestiones dimensionales y relacionadas con la junta con tuberías de mayor diámetro y consiga tal sello positivo y una unión para tubería sustancialmente a prueba de fugas.

El documento EP0378406A1 (Osaka Gas Co Ltd. et al), publicado el 18 de julio de 1990, describe una unión de electrofusión mejorada para suministrar agua caliente. La unión comprende una capa de resina termoplástica reticulada y al menos una parte de unión que comprende una capa de resina termoplástica no reticulada que se forma como una parte integral de dicha capa de resina termoplástica reticulada en el área donde esta entra en contacto con un miembro tubular que se desea unir. Se proporciona un hilo eléctrico calefactor, ya sea dentro o sobre la superficie externa o interna de dicha capa de resina termoplástica no reticulada.

El documento US2009/127853A1 (Sutton Gerald S. et al), publicado el 21 de mayo de 2009, describe un acoplamiento para una tubería corrugada de tres paredes, incluyendo la tubería una pared corrugada que tiene una pluralidad de corrugaciones primarias. El acoplamiento incluye una primera sección de tubería que dispone en un extremo, una parte de campana, teniendo la parte de campana una parte de campana de pared corrugada y una pared externa. Una segunda sección de tubería dispone en un extremo, una parte de espiga, teniendo la parte de espiga una parte de espiga de pared corrugada entre una pared interna y una pared externa. Una junta dispuesta en un surco se extiende alrededor de una circunferencia de la parte de espiga y se acopla entre la parte de campana de pared corrugada y la parte de espiga de pared corrugada.

Breve compendio de la invención

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona una junta para formar un sello hermético flexible entre dos secciones de tubería, comprendiendo la junta: (a) un miembro de sellado que tiene un núcleo; (b) estando adaptada una primera parte de dicho miembro de sellado para engranarse con una superficie de sellado de una de las secciones de tubería; (c) estando adaptada una segunda parte de dicho miembro de sellado para engranarse con una superficie de sellado de la otra sección de tubería; caracterizada por que: las secciones de tubería son telescópicas; la junta es de forma anular; el núcleo del miembro de sellado está formado, al menos en parte, por un material elastomérico generalmente flexible y estirable; al menos una parte de dicha primera y/o segundas partes de dicho miembro de sellado está formada de un material que es compatiblemente termofusible con al menos una de las secciones de tubería tras la aplicación de calor localizado a la misma; y dicho material compatiblemente termofusible es de una composición de material diferente que dicho núcleo.

Una aplicación de particular importancia implica el sellado entre el extremo de espiga de una sección de tubería de plástico de mayor diámetro y un acoplador de campana para ajustarse sobre este. Para esta aplicación, la junta generalmente es de forma anular y está construida, al menos en parte, de un material termofusible que es compatible con al menos una de las superficies de engrane por acoplamiento con la que se pretende acoplar (es decir, la espiga OD y/o la campana ID). Para los fines de la presente ilustración, se contempla que el acoplador de campana pueda formarse integralmente como una parte de una sección adyacente de tubería o como un empalme separado.

El núcleo de la junta se forma preferiblemente de un material elástico, relativamente flexible, tal como caucho, silicona u otro material elastomérico. Una capa fina del material termofusible se adhiere entonces, mediante técnicas de extrusión conocidas, al núcleo elastomérico interno para formar las superficies de la junta diametralmente interna y externa compatibles por fusión.

Al menos parcialmente incrustado dentro del material termofusible de cada una de las superficies diametral interna y externa de la junta hay uno o más hilos calefactores de resistencia eléctrica. Tales hilos pueden estar formados de níquel, cromo, cobre u otro material con propiedades adecuadas de conductancia eléctrica y resistencia, y se disponen para su conexión a una fuente de alimentación a través de un conjunto de hilos de plomo aislados. En esta realización, el sello de la junta puede perfeccionarse por electrofusión a lo largo de ambas superficies diametrales interna y externa de la junta, proporcionando una capacidad de sellado potenciada para su uso en aplicaciones herméticas de alto rendimiento y cero fugas.

El uso de tal junta de doble material con hilos de resistencia eléctrica insertados aborda eficazmente las cuestiones de tolerancia de fabricación de tuberías a la vez que proporciona una solución para fusionar la campana a la espiga, creando de esta manera una unión eficaz y sustancialmente a prueba de fugas. El núcleo de junta está compuesto de un material elastomérico que se comprime entre la espiga y el acoplador de campana adyacente tras la instalación, teniendo así en cuenta las inconsistencias en el diámetro nominal de la tubería, la ovalidad y/u otras cuestiones de control dimensional. Los hilos de resistencia eléctrica formados en las superficies termofusibles interna y externa de la junta funcionan entonces como un elemento calefactor para fundir eficazmente la junta a las secciones de tubería de campana y espiga compatibles por fusión, creando de esta manera una unión de tubería sellada eficazmente que es sustancialmente a prueba de fugas.

5 En una realización alternativa, se contempla que la junta pueda estar formada con un material termofusible unido al material de núcleo solo en una cualquiera de las superficies diametrales interna o externa. Uno o más hilos calefactores de resistencia eléctrica pueden estar, al menos, parcialmente incrustados dentro del material termofusible adyacente a las superficies diametrales interna y/o externa de la junta, y dispuestos para conectarse a una fuente de alimentación a través de un conjunto de hilos de plomo aislados. Aunque el uso de electrofusión se considera el medio preferido mediante el cual se proporciona calor para provocar la fusión de la junta a las secciones de tubería coincidentes, se contempla ciertamente y se considera dentro del alcance de la presente invención, utilizar otras fuentes y/o fuentes de calor adicionales para efectuar la fusión entre la junta y las secciones de tubería coincidentes.

10 En otras realizaciones adicionales, se contempla que la capa externa de material termofusible puede abarcar completamente el núcleo elastomérico interno de la junta. Alternativamente, la capa externa de material termofusible puede cubrir solo una parte de la circunferencia de la junta que se pretende engranar a una(s) superficie(s) de engrane por acoplamiento de las) secciones de tubería adyacentes. A modo de ejemplo, y sin que ello pretenda ser limitante, esta podría cubrir, al menos, una parte de uno o ambos de la corona (es decir, OD) o el asiento (es decir, ID) de la junta, o la corona y al menos una parte de uno de los lados anulares o salientes de la junta.

15 Según otro aspecto de la presente invención se proporciona un método de formación de una junta anular termofusible para su uso en la formación de un sello hermético flexible entre dos secciones telescópicas de tubería, comprendiendo las etapas de formar la junta: (a) co-extruir a través de un troquel una longitud de material de junta que comprende una parte del núcleo y una parte de sellado externa, en donde dicha parte de núcleo de dicha junta está formada de un material elastomérico generalmente flexible y estirable, y al menos una parte de dicha parte de sellado está formada de un material que es compatiblemente termofusible con al menos una de las secciones de tubería; y (b) incrustar un elemento de resistencia eléctricamente conductor dentro de dicho material compatiblemente termofusible de dicha parte de sellado externa de dicho material de junta durante la co-extrusión del mismo.

20 La junta de la presente invención puede fabricarse en diámetros de tamaño variable usando un proceso de extrusión. El material elastomérico de núcleo y las capas termofusibles externas pueden co-extruirse usando tecnologías conocidas en la técnica. Pueden incrustarse uno o más hilos de resistencia eléctrica en la(s) capa(s) termofusible(s) externa(s) durante el proceso de extrusión, de manera que la extrusión resultante constituya una longitud continua de material de junta que puede cortarse y empalmarse para formar cualquier diámetro de junta deseado. Las diferentes tiras conductoras/hilos de plomo paralelos pueden conectarse entonces a los extremos delanteros respectivos de los hilos de resistencia eléctrica y adherirse a la superficie de la junta.

25 Con el presente sistema de junta, tras la formación de una unión de tubería de espiga y campana, la junta se dispondrá entre el extremo de espiga y el acoplador de campana con los hilos de plomo conductores disponibles para conectarse a los extremos positivo y negativo de una fuente de alimentación. Cuando el circuito se completa, los bobinados eléctricamente resistivos actúan como un elemento calefactor para causar la fusión de la junta a las secciones de espiga y campana de los sistemas de unión de tuberías, consiguiendo de esta manera un sello positivo y una unión de tuberías eficaz y sustancialmente a prueba de fugas.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros objetos y ventajas de la invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción, realizada en conexión con los dibujos adjuntos, en donde los caracteres de referencia similares se refieren a las mismas partes, o partes similares, a lo largo de las diversas vistas y en los que:

40 la Fig. 1 es una vista en sección vertical de una unión de tubería de espiga y campana típica que lleva una junta de tubería termofusible construida según la presente invención;

la Fig. 2 es una sección transversal vertical de la junta de tubería termofusible de la Fig. 1, que muestra la construcción de doble material de la misma, con un núcleo elastomérico interno y partes de sellado externas que rodean al núcleo que están formadas de un material compatiblemente termofusible con la tubería;

45 la Fig. 3 es una vista en sección vertical de una realización alternativa de una junta termofusible construida según la presente invención, que muestra partes de sellado diametralmente opuestas diferentes formadas de un material que es compatiblemente termofusible con la tubería;

50 la Fig. 4 es una vista en sección vertical de otra realización alternativa de una junta termofusible construida según la presente invención, que muestra un mecanismo de anclaje incrustado para la capa compatiblemente termofusible de la misma;

la Fig. 5 es una vista en sección vertical de otra realización alternativa de una junta termofusible construida según la presente invención, que muestra una configuración diferente del material del núcleo y las partes compatiblemente termofusibles de la junta;

55 la Fig. 6 es una vista en sección vertical de otra realización alternativa de una junta termofusible construida según la presente invención, que muestra una configuración de la junta para asentarse dentro del rebaje del acoplador de campana de una tubería;

la Fig. 7 es una vista en sección vertical de una junta termofusible construida según la presente invención, que muestra la manera en la que una longitud continua de material de junta co-extruido puede cortarse y empalmarse para formar una junta anular; y

5 la Fig. 8 es una vista en planta superior de una junta termofusible construida según la presente invención, que muestra una manera alternativa en la cual pueden incrustarse los cables de electrofusión en las capas compatiblemente termofusibles de la junta.

Descripción detallada de la invención

10 Como se ha indicado anteriormente, aunque la presente invención tiene aplicación en el acoplamiento de prácticamente cualquier componente de plástico donde pueden tender a existir grandes tolerancias e irregularidades exageradas en la superficie, se apreciará que los principios de la presente invención son particularmente muy adecuados para configuraciones de tubería de campana y espiga de plástico de mayor diámetro utilizadas en aplicaciones de alcantarillado sanitario, transferencia o almacenamiento de agua y conducciones industriales. En tales aplicaciones, mantener una integridad hermética en ocasiones es especialmente crítico para evitar el daño al medioambiente, el desperdicio de recursos y mitigar los costes de tratamiento de los efluentes que se fugan dentro o fuera de las uniones de las tuberías.

15 Con referencia ahora a los dibujos, la Fig. 1 muestra una junta o elemento de sellado 1 construido según la presente invención y adaptado para realizar el sellado entre el extremo o espiga 3 macho de una sección de tubería de plástico 5 y un acoplador 7 de campana hembra que se va a ajustar sobre este. En una configuración de tuberías común, que se ha representado en los dibujos con fines de ilustración, se configura una pluralidad de secciones 5 de tubería individuales de modo que un extremo forma una espiga 3 macho y el extremo opuesto forma un acoplador 7 de campana hembra correspondiente. Tales secciones de tubería 5 están diseñadas para conectarse extremo a extremo de la manera mostrada en la Fig. 1, con el extremo 3 de espiga de una sección de tubería 5 coincidiendo con el extremo de acoplador 7 de campana hembra de una sección de tubería 5 adyacente que tiene una construcción similar. Como se muestra, la junta 1 está dispuesta en relación de sellado entre el extremo 3 de espiga de una sección de tubería 5 y el extremo 7 de acoplador de campana de la sección de tubería 5 adyacente.

20 Las secciones de tubería 5 adyacentes mostradas en la Fig. 1 se representan también con fines de ilustración como una tubería corrugada de "doble" pared. Tal tubería de doble pared típicamente comprende una estructura 9 de pared cilíndrica interior con una estructura 11 de pared anular corrugada exterior. Cada corrugado anular de la estructura 11 de pared exterior se define mediante una corona o pico 13 conectado a un rebaje o valle 15 adyacente mediante paredes laterales 17. Aunque se contempla que la junta 1 pudiera disponerse en cualquier sitio en relación de sellado entre la espiga 3 adyacente y el acoplador 7 de campana, la Fig. 1 describe la junta 1 como asentada en una cavidad o rebaje 19 receptor de junta anular formado en la corona 13 de la corrugación final del extremo 3 de espiga.

25 La junta 1 está construida principalmente de un material elastomérico flexible y, en la presente ilustración, generalmente es de forma anular, de modo que se asienta dentro de la cavidad 19 y se extiende alrededor de la pared 11 corrugada exterior del extremo 3 de espiga de la tubería 5. Como se muestra en la Fig. 1, el diámetro en sección radial de la junta 1 es ligeramente mayor que la profundidad de la cavidad 19, de modo que tras el acoplamiento, la junta 1 llenará la cavidad 19 y se comprimirá en relación de sellado entre el extremo 3 de espiga y el acoplador 7 de campana de las secciones de tubería 5 adyacentes.

30 La junta 1 mostrada en las Figs. 1 y 2 incluye también elementos de brida 21 y 23 delantero y trasero, respectivamente, que se extienden sobre los salientes 25 y 27 de la cavidad 19 receptora de junta. Como se muestra en la Fig. 1, ambas bridas 21 y 23 se extienden hacia afuera sobre una parte de la corona 13 de corrugación para proporcionar una superficie de sellado más ancha y ayudar a prevenir que la junta 1 se desprenda de la cavidad 19 tras la instalación. El elemento 21 de brida delantero se ahúsa alejándose del cuerpo de la junta 1 hacia el extremo 3 de espiga libre, y está configurado para facilitar la facilidad de instalación dentro del acoplador 7 de campana de una sección de tubería 5 adyacente.

35 Como se muestra mejor en la Fig. 2, se contempla que la junta 1 tenga un núcleo 29 interior que está construido de un material elastomérico adecuado, tal como caucho de etilenpropileno (EPM), caucho de etilenpropileno dieno (EPDM) o, sin que ello pretenda ser limitante, diversos otros tipos de elastómeros o elastómeros termoplásticos (TPE). La junta 1, sin embargo, está construida también, al menos en parte, de partes 35 y 37 de engranaje a tubería circunferenciales interna y externa, respectivamente, que están formadas, al menos en parte, de un material que es compatiblemente termofusible con al menos una parte de una de las superficies de engranaje por acoplamiento con la que está destinado a engranarse (es decir, la espiga OD y/o la campana ID). Como se usa en la presente memoria y en las reivindicaciones adjuntas, la expresión "compatiblemente termofusible" o sus equivalentes significará que susceptible de fundirse a través de la aplicación de calor localizado en condiciones de baja presión (es decir, sin requerir el uso de técnicas de co-extrusión de alta presión). Dicho de otra manera, como se muestra mejor en la Fig. 2, la junta 1 está construida, al menos en parte, de un material termofusible externo que es compatible con al menos una parte de la superficie 31 de tubería exterior de la espiga 3 definida por la cavidad 19 receptora de junta y/o la superficie 33 interior del acoplador 7 de campana adyacente.

En una realización, como se muestra en las Figs. 1 y 2 de los dibujos, al menos una parte tanto de las superficies 35 y 37 diametrales interna y externa, respectivamente, de la junta 1 están formadas de un material que es compatiblemente termofusible con las superficies 31 y 33 de engranaje por acoplamiento respectivas de la espiga 3 y la campana 7. Como se muestra en la Fig. 2, la capa 35 termofusible se extiende, al menos parcialmente, alrededor y está fundida al núcleo 29 elastomérico de la junta 1 en la superficie diametralmente anular interna de la misma. Similarmente, la capa 37 compatiblemente termofusible se extiende a través de y está fundida al núcleo 29 elastomérico de la junta 1 a lo largo de la superficie diametral externa de la misma.

Al menos parcialmente incrustado dentro de las capas 35 y 37 compatiblemente termofusibles de la junta 1 hay uno o más elementos calefactores de resistencia eléctrica, tal como hilos de cobre 39 u otros materiales eléctricamente conductores adecuados. Como se muestra, los hilos 39 están dispuestos para conectarse a una fuente de alimentación (no mostrada) a través de un conjunto de hilos de plomo 41 aislados. En esta realización, el sello de la junta 1 puede perfeccionarse por electrofusión a lo largo de las superficies diametrales interna y externa de la junta 1, proporcionando de esta manera una unión adherida térmicamente con capacidad de sellado potencial adecuada para su uso en aplicaciones herméticas de alto rendimiento, de cero fugas o casi cero.

Dependiendo del material del que estén construidas las secciones de tubería 5 adyacentes, este dictará el material apropiado de las capas 35 y 37 termofusibles. Por ejemplo, y sin que ello pretenda ser limitante, en tal caso las secciones adyacentes de tubería 5 están construidas de material termoplástico tal como HDPE, PPE o PVC, se contempla entonces que las capas 35 y 37 se formen también del mismo material o de otro material que sea compatiblemente termofusible con este. Se contempla que el espesor de las capas 35 y 37 sea relativamente fino, de modo que se promueva el calentamiento adecuado del material y la fusión con la superficie de acoplamiento respectiva.

La flexibilidad del núcleo 29 es necesaria, entre otras razones, para tener en cuenta la desviación potencial o movimiento dentro del sistema de tuberías una vez que la unión se haya ensamblado. Por esta razón, se contempla que un durómetro relativamente bajo sería más aplicable, pero que obviamente será necesario diseñar la junta 29 global para evitar la necesidad de un estiramiento excesivo para su instalación en la espiga 3 también. Dependiendo de la aplicación particular, el diseño de la junta y/o el tamaño de la tubería que se va a utilizar, la dureza relativa y/o la elasticidad del material del que está formado el núcleo 29 elastomérico puede variar, pero se contempla que la dureza del núcleo en el intervalo de durómetro 35-70 será adecuada para la mayoría de aplicaciones. Aunque el núcleo elastomérico es probablemente el componente más flexible de la junta 1, será necesario también que las capas 35 y 37 termofusibles externas, así como los hilos de resistencia 39, sean relativamente flexibles, para facilitar una instalación y uso apropiados.

El uso de tal junta 1 de doble material con elementos 39 calefactores de electrofusión incluidos aborda eficazmente las cuestiones de tolerancia de fabricación de la tubería al tiempo que proporciona una solución a la fusión de la campana 7 y la espiga 3 de las secciones 5 de tubería adyacente, creando de esta manera una unión de tubería sellada eficazmente que es sustancialmente a prueba de fugas. El núcleo 29 de la junta está comprendido de un material elastomérico que se comprime entre la espiga 3 y el acoplador 7 de campana adyacente tras la instalación, teniendo en cuenta, de esta manera, las inconsistencias en el diámetro de tubería nominal, la ovalidad y/u otras cuestiones de control dimensional. Los hilos 39 de resistencia eléctrica formados en las capas 35 y 37 termofusibles interna y externa de la junta 1 funcionan entonces como un elemento calefactor para fundir eficazmente o termounir la junta 1 a las secciones de campana 7 y espiga 3 compatibles por fusión del sistema de tuberías, creando de esta manera una unión eficaz y sustancialmente a prueba de fugas.

Es notable que las capas 35 y 37 compatiblemente termofusibles, como se representa en la Fig. 2, cubren las superficies circunferenciales interna y externa completas, respectivamente, de la junta 1. Se apreciará, sin embargo, que las capas 35 y 37 podrían estar configuradas también para ahusarse co-extensivamente juntas a lo largo de cada uno de los lados 36 y 38 de la junta 1 para abarcar completamente el núcleo 29 elastomérico interno. En otras realizaciones, el material compatiblemente termofusible que comprende las capas 35 y 37 de la junta 1 puede cubrir solo las partes más limitadas del perfil circunferencial de la sección transversal de la junta 1, como se ilustra en las Figs. 3-7. A modo de ejemplo, y sin que ello pretenda ser limitante, el material compatiblemente termofusible podría cubrir al menos una parte de uno o ambos de la corona (es decir, OD) o el asiento (es decir, ID) de la junta (véase, la Fig. 3) o una parte de la corona y al menos una parte de uno de los lados anulares o salientes de la junta (véase, la Fig. 5).

En una realización alternativa, como se muestra en la Fig. 4, se contempla que la junta 1 puede estar formada con un material compatiblemente termofusible unido al material 29 de núcleo solo en una cualquiera de las superficies 35 o 37 diametrales interna o externa de la misma. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 4, es posible que solo la capa 37 compatiblemente termofusible se funda al núcleo 29 de la junta 1, facilitando de esta manera la termofusión solo entre la junta 1 y el acoplador 7 de campana de una sección de tubería 5 adyacente. Alternativamente, puede fundirse solo la capa 35 diametral interna del material compatiblemente termofusible al núcleo 29 de la junta 1, facilitando así la fusión térmica únicamente entre la junta 1 y el extremo 3 de espiga de la sección de tubería 5. En cualquier caso, aún pueden obtenerse beneficios significativos en tanto que se consigue una capacidad de sellado potenciada a lo largo de una de las superficies diametrales de la junta 1, y el enlace de termofusión superior creado ayuda a evitar que la junta 1 se desenganche o se salga de su asiento como resultado de la instalación, del aumento de la presión

hidrostática interna dentro del sistema de tuberías o del aumento de la presión hidrostática externa debido a las condiciones de proyecto.

Se contempla también que las capas 35 y/o 37 compatiblemente termofusibles pudieran formarse opcionalmente con un mecanismo 43 de anclaje integral que se extiende dentro del núcleo 29, tal como se muestra con la capa 37 externa de la Fig. 4. Esto no se considera absolutamente necesario, puesto que el enlace entre el núcleo 29 elastomérico y las capas 35 y 37 termoplásticas se forma a través de co-extrusión a alta presión, lo que forma un enlace más profundo de los diferentes materiales. Sin embargo, debido a la diferente estructura molecular de los elastómeros y los termoplásticos, sin utilizar tales técnicas de extrusión a alta presión, como regla general, tales materiales no se consideran "compatiblemente termofusibles" (es decir, el calor localizado aplicado en condiciones de baja presión, como durante las instalaciones de tuberías "en el campo"). Por tanto, el uso de tal anclaje 43, aunque opcional, puede proporcionar una resistencia adicional al enlace entre tales materiales.

Como se muestra en la Fig. 5, en otra realización de la junta 1, la capa 37 compatiblemente termofusible se extiende a través de la parte de corona superior de la junta e interseca con la capa 35 compatiblemente termofusible interna a lo largo de la brida 23 trasera de la misma. La capa 35 termofusible interna, a su vez, está dispuesta para envolverse alrededor del saliente 27 de la cavidad 19 de la junta formada en la corona 13 de corrugación de un extremo 3 de espiga de la tubería 5. Con los hilos 39 de resistencia eléctrica incrustados dentro de las capas 35 y 37, el calor puede generarse por electrofusión para fundir eficazmente o termounir la junta 1 a las secciones de campana 7 compatible por fusión (no mostrada) y de espiga 3 del sistema de tuberías, creando de esta manera una junta eficaz y sustancialmente a prueba de fugas. Como se muestra, la junta 1 puede asentarse, ya sea parcialmente dentro de la cavidad 19 de la corona 13 de corrugación, o totalmente dentro de la cavidad 19, como se muestra en la Fig. 1.

Con referencia a la Fig. 6, se muestra que la junta 1 podría estar configurada también para invertirse y alternativamente asentarse dentro de una cavidad 45 receptora de junta formada dentro del acoplador 7 de campana hembra de una sección de tubería 5 adyacente. En esta realización, la capa 35 compatiblemente termofusible interna se extiende a través de la parte de corona inferior de la junta 1 invertida e interseca con la capa 37 compatiblemente termofusible externa a lo largo de la brida 21 ahusada delantera de la misma. La capa 37 termofusible externa, a su vez, está dispuesta para envolverse alrededor del saliente 47 delantero de la cavidad 45 de la junta formada en el acoplador 7 de campana de la tubería 5. Con los hilos 39 de resistencia eléctrica incrustados dentro de las capas 35 y 37, puede generarse calor por electrofusión para fundir nuevamente de forma eficaz, o termounir, la junta 1 a las secciones de campana 7 y espiga 3 (no mostrada) compatibles por fusión del sistema de tuberías, creando de esta manera una unión eficaz y sustancialmente a prueba de fugas.

En otra realización más, se contempla que la junta 1 puede estar formada enteramente de un material termofusible que es compatible con las superficies de engranaje por acoplamiento respectivas de la espiga 3 y el acoplador 7 de campana. Aquí de nuevo, uno o más hilos 39 calefactores de resistencia eléctrica pueden estar al menos parcialmente incrustados dentro del material termofusible adyacente a las superficies diametrales interna y externa de la junta 1. Como en realizaciones previas, tales hilos 39 pueden estar formados de cobre u otro material eléctricamente conductor adecuado, y están dispuestos para conectarse a una fuente de alimentación a través de un conjunto de hilos 41 de plomo aislados. Aunque el uso de electrofusión se considera el medio preferido mediante el cual se proporciona el calor localizado para provocar la fusión de la junta 1 a la campana 7 y la espiga 3 de las secciones coincidentes de tubería, se contempla que pueden utilizarse otras fuentes y/o fuentes de calor adicionales para efectuar la fusión entre la junta 1 y las secciones coincidentes de tubería sin alejarse de la invención de la presente memoria.

La junta 1 de la presente invención puede fabricarse en diámetros de tamaño variable usando un proceso de extrusión. Específicamente, se contempla que la junta 1 puede extruirse, cortarse a diversas longitudes y empalmarse de nuevo como se muestra en la Fig. 7 para formar una diversidad de juntas que tienen tamaños diametrales diferentes. En el caso de juntas de doble material, el núcleo 29 y las capas 35, 37 compatiblemente termofusibles se co-extruyen usando técnicas conocidas, donde el material del núcleo elástico interno se extruye en un troquel para llenar el núcleo interno mientras que un polímero compatiblemente termofusible se extruye dentro de las partes externas del troquel para formar las capas 35, 37 fusibles. Los dos materiales se unirán debido a las temperaturas y condiciones de alta presión utilizadas durante el proceso de co-extrusión, con lo que ambos materiales se calientan a sus temperaturas de fusión óptimas, se combinan juntos en la unión y se co-extruyen a alta presión (es decir, típicamente 2500-6000 psi o 17,2 MPa a 41,4 MPa).

Como se muestra mejor en la Fig. 2, en una realización preferida, uno o más elementos o hilos 39 de resistencia eléctrica se incrustan en la(s) capa(s) 35, 37 termofusible(s) externa(s) durante el proceso de co-extrusión, de manera que la extrusión resultante constituye una longitud continua de material de junta con un núcleo 29 elastomérico de una o más capas 35, 37 termofusibles unidas al mismo.

Una vez extruida, la longitud continua del material de junta puede cortarse a una longitud especificada y, como se muestra en la Fig. 7, los extremos 47 y 49 de junta resultantes pueden empalmarse entonces entre sí en el punto 51 para formar cualquier diámetro de tubería deseado. Para empalmar los extremos 47 y 49 de junta, se inserta en primer lugar una capa fina de material aislante (no mostrado) que es compatible con la tubería 5 y la(s) capa(s) 35 y 37 de junta termofusible entre los extremos 47 y 49 de junta opuestos. Los extremos 47 y 49 de la junta se ponen entonces contra el material aislante y se calientan de modo que se empalma la junta 1 extruida en una circunferencia

completamente fundida con extremos conductores opuestos separados a lo(s) hilo(s) 39 de resistencia eléctrica. Alternativamente, después del corte, los extremos 47 y 49 de la junta pueden fundirse simplemente usando un mandril calentado o un bulbo calefactor de tipo instantáneo, para formar la junta de estanqueidad empalmada.

5 Una vez empalmadas, las tiras 41 conductoras paralelas separadas se estampan entonces al exterior de la unión empalmada en contacto con los extremos conductores respectivos a los hilos 39 de resistencia térmica (un conductor por cada lado). Una lámina fina de material compatible por fusión que comprende una extensión de la capa 35 y/o 37 puede envolverse entonces alrededor de los conductores 41 y calentarse para promover la adhesión a la superficie de la junta. Conectando cada uno de los conductores 41 al plomo positivo y negativo de una fuente de alimentación, el circuito se completa y los bobinados 39 eléctricamente resistivos actúan como un elemento calefactor para provocar la fusión de la junta 1 a las secciones de espiga 3 y campana 7 del sistema de unión de tuberías, consiguiendo de esta manera un sello positivo y una unión de tuberías eficaz y sustancialmente a prueba de fugas.

10 En una realización principal, como se muestra en la Fig. 2 de los dibujos, se contempla que los hilos 39 de resistencia térmica eléctrica estarán incrustados para discurrir axialmente con la longitud del material de junta continuo, de modo que tras la formación de la junta 1, los hilos se extenderán anularmente alrededor de las superficies 35, 37 circunferenciales interna y/o externa de la junta. Se contempla, sin embargo, que los hilos 39 de resistencia térmica eléctrica podrían disponerse o configurarse de forma diferente sin alejarse de la invención del presente documento. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 8, es posible que los hilos 39 de resistencia térmica puedan incrustarse en las capas 35 y 37 termofusibles y configurarse como un zigzag de ida y vuelta a través de la longitud de los mismos. Alternativamente, los hilos 39 de resistencia térmica pueden incrustarse en una capa externa de material termofusible y configurarse en espiral alrededor de la longitud del material de junta, en lugar de axialmente con el mismo. Otras configuraciones pueden funcionar igual de bien.

20 Por supuesto, se entenderá que pueden hacerse diversos cambios en la forma, detalles, disposición y proporciones de las partes sin alejarse del alcance de la invención que comprende la materia mostrada y descrita en el presente documento y como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Una junta (1) para formar un sello hermético flexible entre dos secciones (3, 7) de tubería, comprendiendo la junta (1):
- (a) un miembro de sellado que tiene un núcleo (29);
 - (b) estando adaptada una primera parte (35) de dicho miembro de sellado para engranarse con una superficie (31) de sellado de una (3) de las secciones (3) de tubería;
 - (c) estando adaptada una segunda parte (37) de dicho miembro de sellado para engranarse con una superficie (33) de sellado de la otra (7) sección (7) de tubería;
- caracterizada por que:
- las secciones (3, 7) de tubería son telescópicas;
 - la junta (1) es de forma anular;
 - el núcleo (29) del miembro de sellado está formado, al menos en parte, de un material elastomérico, generalmente flexible y estirable;
 - al menos una parte de dicha primera (35) y/o dicha segunda (37) partes de dicho miembro de sellado está formada de un material que es compatiblemente termofusible con al menos una de las secciones (3, 7) de tubería tras la aplicación de calor localizado a las mismas; y
- dicho material compatiblemente termofusible es de una composición de material diferente que dicho núcleo (29).
2. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde dicho material compatiblemente termofusible de al menos una parte de dicha primera (35) y/o dicha segunda (37) partes de dicho miembro de sellado tiene un miembro (39) calefactor eléctrico incrustado en el mismo a través del cual puede pasar la corriente eléctrica para generar calor.
3. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde dicho núcleo (29) de dicho miembro de sellado está formado, al menos en parte, de un elastómero termoplástico.
4. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde dicho material elastomérico de dicho núcleo (29) tiene un valor de dureza en el intervalo del durómetro 35-70.
5. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde dicho material compatiblemente termofusible de al menos una parte de dicha primera (35) y/o dicha segunda (37) partes de dicho miembro de sellado es un material termoplástico.
6. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde dicho material compatiblemente termofusible de al menos una parte de dicha primera (35) y/o dicha segunda (37) partes de dicho miembro de sellado rodea dicho núcleo (29) de dicho miembro de sellado.
7. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde dicho miembro de sellado se forma a través de un proceso de co-extrusión de dicho núcleo (29) con dicha primera (35) y segunda (37) partes del mismo, siendo dicha primera (35) y segunda (37) partes de dicho miembro de sellado de una composición de material diferente que dicho núcleo (29) y estando formadas por todo dicho material compatiblemente termofusible con un miembro (39) calefactor eléctrico incrustado en su interior.
8. La junta (1) definida en la reivindicación 1, en donde las dos secciones (3, 7) de tubería comprenden una primera sección de tubería que tiene una estructura de pared generalmente cilíndrica con un eje central que se extiende a través de la misma, y una segunda sección de tubería que tiene una estructura de pared generalmente cilíndrica que se extiende telescópicamente sobre dicha primera sección de tubería, en relación generalmente coaxial con la misma, extendiéndose dicho miembro de sellado alrededor de dicha primera sección de tubería y entre dicha primera sección de tubería y dicha segunda sección de tubería.
9. La junta (1) de estanqueidad definida en la reivindicación 8, en donde dicho material compatiblemente termofusible de al menos una parte de dicha primera (35) y/o dicha segunda (37) partes de dicho miembro de sellado tiene un miembro (39) calefactor eléctrico incrustado en su interior a través del cual puede pasar la corriente eléctrica para generar calor.
10. La junta (1) de estanqueidad definida en la reivindicación 9, en donde una superficie exterior de dicha estructura de pared cilíndrica de dicha primera sección de tubería define un rebaje circunferencial dentro del cual se asienta dicho miembro de sellado, extendiéndose dicho miembro de sellado radialmente hacia afuera más allá de dicha superficie exterior de dicha primera sección de tubería.
11. La junta (1) de estanqueidad definida en la reivindicación 10, en donde dicho miembro de sellado incluye elementos (21, 23) de brida axialmente opuestos que se extienden hacia afuera más allá de los confines de dicho rebaje circunferencial en relación de engranaje con dicha superficie exterior de dicha primera sección de tubería.

12. La junta (1) de estanqueidad definida en la reivindicación 11, en donde uno de dichos elementos (21, 23) de brida de dicho miembro de sellado está ahusado para la adaptación por acoplamiento telescópico de dicha segunda sección de tubería sobre dicha primera sección de tubería.
- 5 13. Un método de formación de una junta (1) anular termofusible para su uso en la formación de un sello hermético flexible entre dos secciones (3, 7) telescópicas de tubería, comprendiendo las etapas de formación de la junta (1):
- (a) co-extruir a través de un troquel una longitud de material de junta (1) que comprende una parte de núcleo (29) y una parte de sellado externa, en donde dicha parte de núcleo (29) de dicha junta (1) está formada de un material elastomérico, generalmente flexible y estirable, y al menos una parte de dicha parte sellada está formada de un material que es compatiblemente termofusible con al menos una de las secciones (3, 7) de tubería; y
- 10 (b) incrustar un elemento (39) de resistencia eléctricamente conductor dentro de dicho material compatiblemente termofusible de dicha parte de sellado externa de dicho material de junta (1) durante la co-extrusión del mismo.
14. El método de formación de una junta (1) termofusible expuesto en la reivindicación 13, que incluye las etapas adicionales de:
- 15 (c) cortar dicha longitud de material de junta (1) a una longitud deseada predeterminada para formar extremos opuestos del mismo; y
- (d) empalmar dichos extremos opuestos de dicho material de junta (1) entre sí para formar un miembro de sellado anular.
- 20 15. El método de formación de una junta (1) termofusible expuesto en la reivindicación 14, en donde dicha etapa de co-extrusión de dicho material de junta (1) incluye formar dicha parte de sellado del mismo como un par de superficies de engranaje sellado generalmente diametralmente opuestas, estando compuesta al menos una de dichas superficies de engranaje sellado opuestas de un material diferente de dicho núcleo (29) que es compatiblemente termofusible con al menos una de las secciones (3, 7) de tubería.

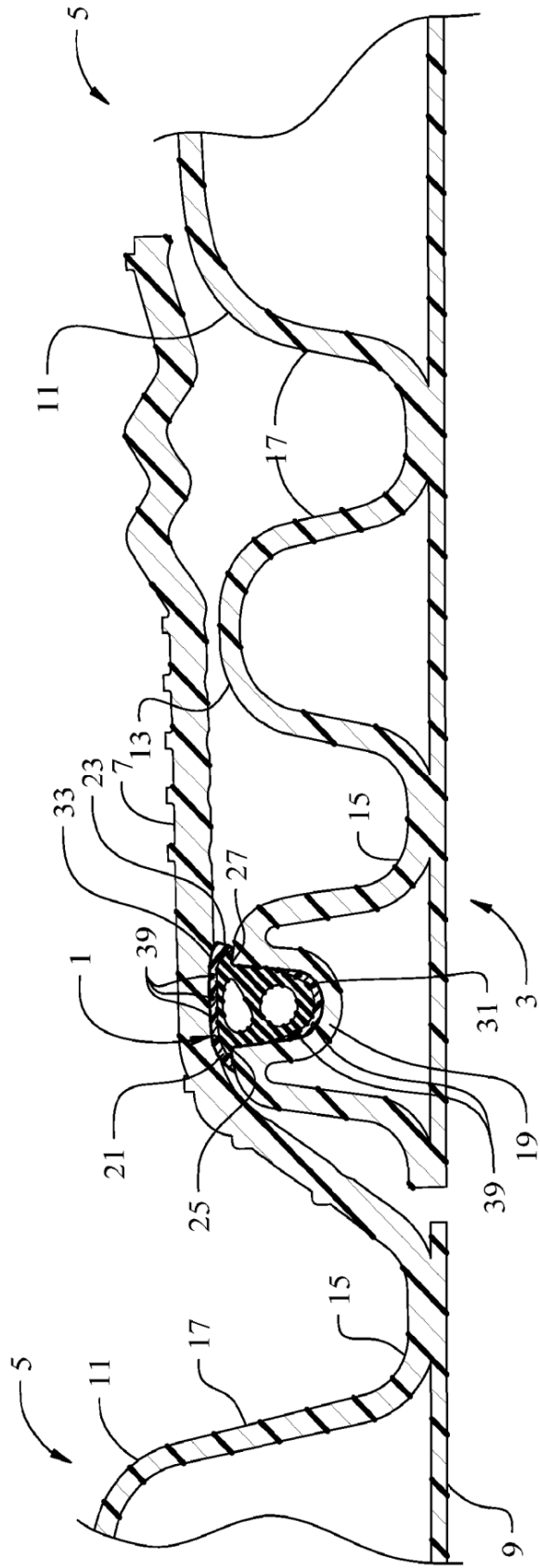


Fig. 1

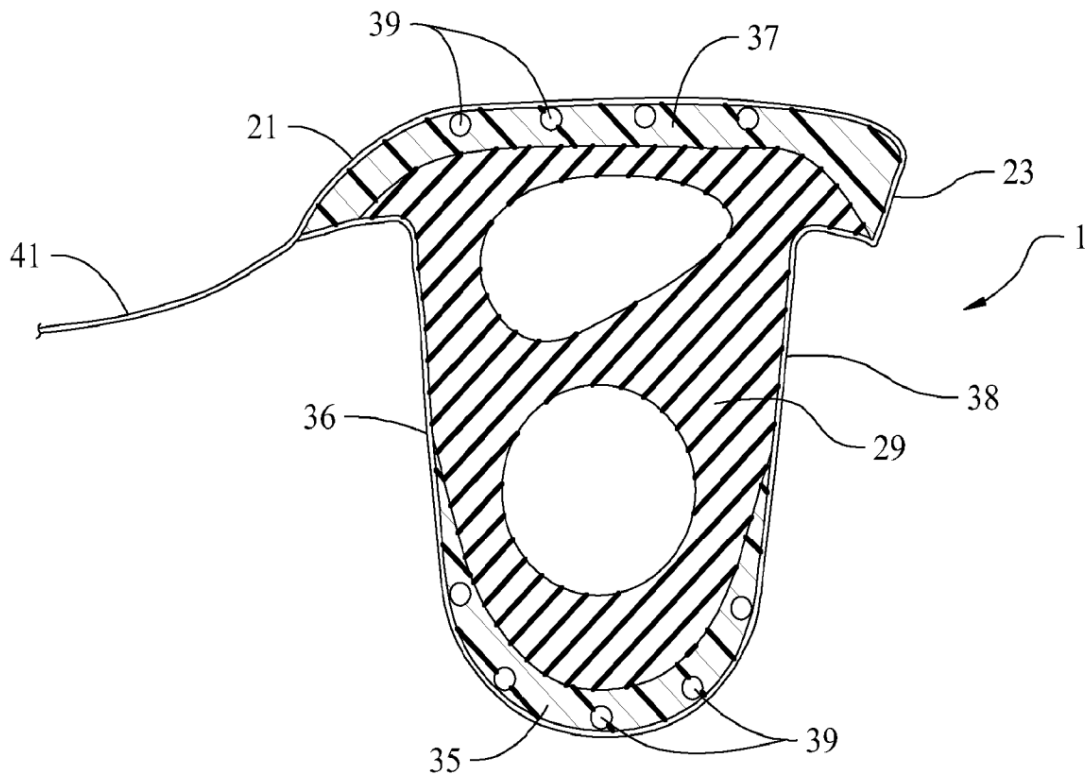


Fig. 2

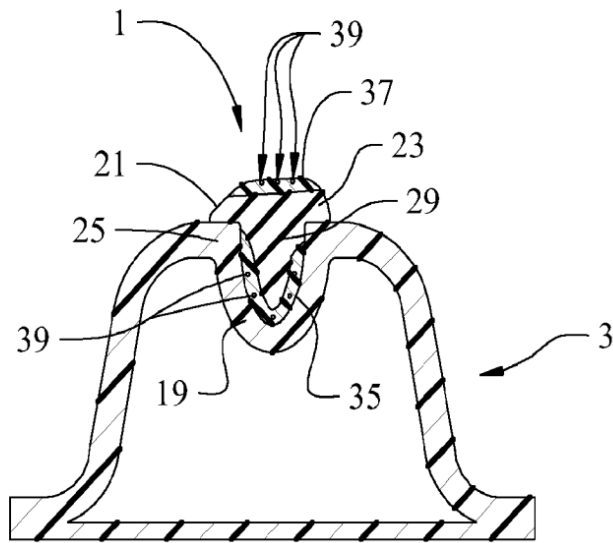


Fig. 3

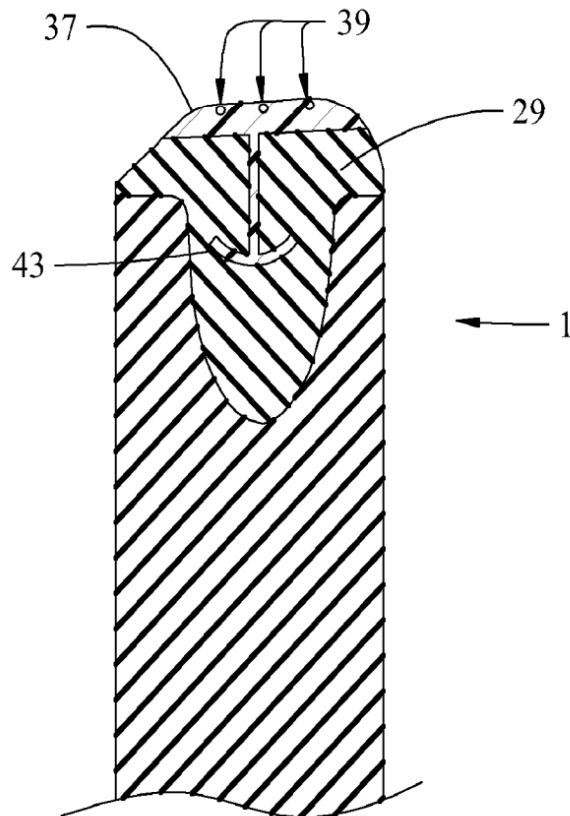


Fig. 4

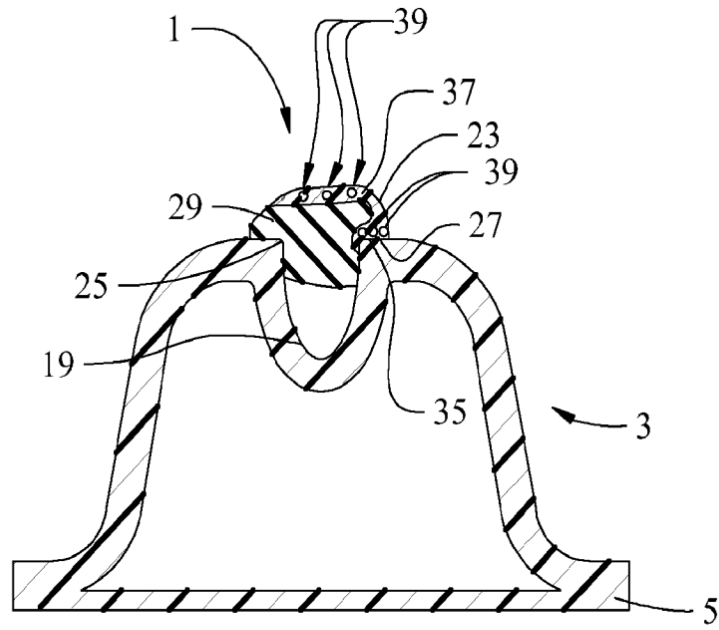


Fig. 5

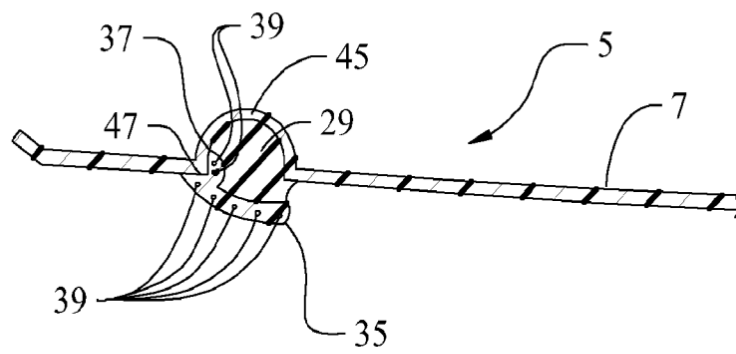


Fig. 6

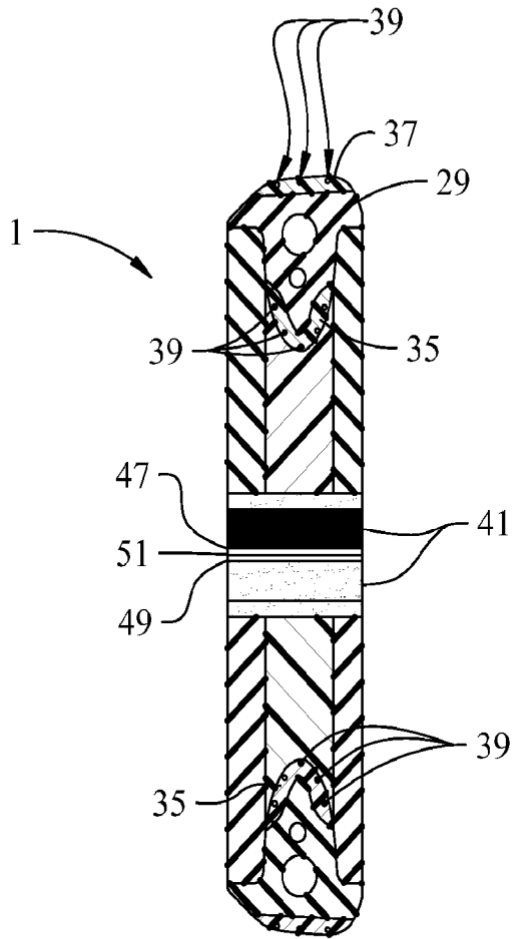


Fig. 7

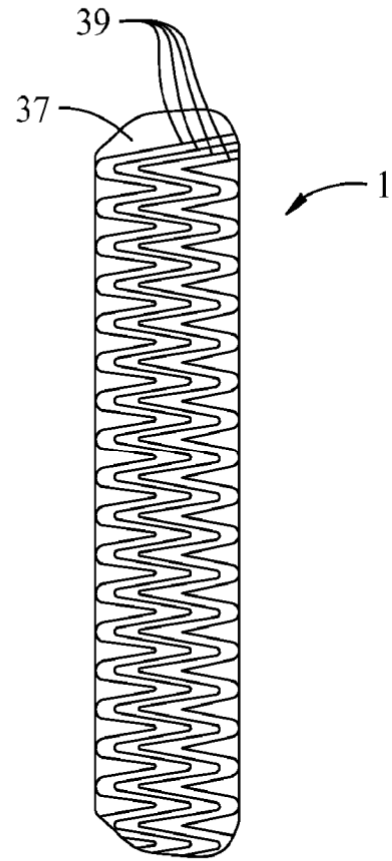


Fig. 8