

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 725**

51 Int. Cl.:

F16L 23/12 (2006.01)

F16L 58/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2009 E 09738473 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2283267**

54 Título: **Junta de estanqueidad perfilada para tubería revestida interiormente**

30 Prioridad:

01.05.2008 US 49554

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

03.01.2014

73 Titular/es:

**RHODES TECHNOLOGIES (100.0%)
498 Washington Street
Coventry, RI 02816**

72 Inventor/es:

GOODE, SIDNEY, H.

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 436 725 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 de estanqueidad perfilada para tubería revestida interiormente

5 **[0001]** La presente invención se refiere a los sistemas de tubería revestida interiormente, y más en particular, a una junta de estanqueidad perfilada para juntas embridadas en un sistema de tubería revestida interiormente.

Antecedentes de la invención

10 **[0002]** Los sistemas de tubería revestida interiormente son usados en numerosas aplicaciones comerciales por las industrias farmacéutica, química, petrolera y alimentaria y otras industrias para transportar y procesar productos y sustancias químicas en formas secas, líquidas o gaseosas y en combinaciones de las mismas. Una tubería revestida interiormente incluye en general dos componentes: (1) una envoltura exterior metálica tubular o tubo que proporciona resistencia para mantener y aguantar la presión, y (2) un revestimiento interior aplicado o unido a dicha envoltura o tubo. Los revestimientos interiores se hacen típicamente de un material no metálico químicamente resistente y/o resistente a la abrasión. La elección de los materiales de revestimiento depende del uso previsto, tal como para impedir la contaminación del producto por parte del tubo exterior, o bien a la inversa, para impedir que el tubo exterior se vea sometido a corrosión, abrasión o ataque químico producidos por el medio transportado. Algunos materiales de revestimiento interior de los que se usan comúnmente incluyen, sin carácter limitativo, a los miembros del grupo que consta de politetrafluoroetileno (PTFE), polipropileno (PP), perfluoroalcoxi (PFA), difluoruro de polivinilideno (PVDF), cloruro de polivinilideno (PVDC), etilentetrafluoroetileno (ETFE), materiales elastoméricos, vidrio, vidrio cerámico y otros. En consecuencia, están comercialmente disponibles y se usan en muchas aplicaciones varias tuberías revestidas interiormente con plástico y revestidas interiormente con vidrio.

25 **[0003]** Pueden usarse conexiones embridadas para unir una pluralidad de secciones de tubería revestida interiormente para crear varias configuraciones de sistemas de tubería y/o para conectar la tubería revestida interiormente a varios tipos de componentes en línea tales como válvulas, bombas, tanques de proceso, mezcladores, etc. Un sistema común de conjunto de tubería embridada para un sistema de tubería revestida interiormente se presenta en las Patentes U.S. Núms. 4.313.625 y 4.643.457, que quedan ambas incorporadas en su totalidad por referencia a la presente. El revestimiento interior del tubo está gradualmente abocinado en el extremo con respecto al eje longitudinal de la tubería y sobresale radialmente hacia el exterior hasta más allá del extremo terminal del tubo para así al menos parcialmente cubrir y abarcar una parte de la cara frontal de la brida que se extiende radialmente. En algunas realizaciones, tal como en el caso de un tubo revestido interiormente con plástico, el revestimiento interior abocinado puede hacerse calentando un extremo al descubierto del revestimiento interior, efectuándose a continuación un abocinado o moldeo del revestimiento interior sobre y contra la cara frontal de la brida. Mediante compresión en la junta de tubería es formado un cierre estanco a la presión por los revestimientos interiores en contacto de las secciones contiguas de tubería cuando se procede a unir las bridas mediante empernado, sujeción con abrazaderas u otros similares medios de montaje por compresión. En consecuencia, este diseño eliminada la necesidad de juntas de estanqueidad o elementos de cierre hermético adicionales puesto que la unión a tope de las partes abocinadas o conformadas del revestimiento interior crea el cierre hermético e impide que el material circulante establezca contacto con el tubo exterior metálico en las juntas.

45 **[0004]** Como aquí se muestra más claramente en la FIG. 1, sin embargo, cada una de las bridas coincidentes en el susodicho diseño de junta conocido tiene un liso y gradual radio R del revestimiento interior formado donde el revestimiento interior está abocinado hacia el exterior y establece así la transición entre la parte axial interior del tubo y la cara frontal de la brida. El radio define una superficie extrema redondeada convexa R que forma una transición gradual en contraste con los bordes extremos con canto vivo a 90 grados de los revestimientos interiores como los que se encuentran en otros diseños conocidos tales como el que presenta la Patente U.S. Nº 5.876.070, que queda incorporada en su totalidad por referencia a la presente. En consecuencia, cuando se unen mutuamente dos bridas revestidas con bordes progresivamente convexos, esto crea un hueco o ranura anular en V G entre las bridas en las secciones contiguas de los revestimientos interiores. El hueco G redundante en una "zona muerta" donde el material o producto circulante puede acumularse en el sistema de tubería tal como sucede, por ejemplo, en los sistemas de tubería para el transporte neumático o el transporte por vacío de materiales o en los sistemas de tubería para el transporte de líquidos, de lechadas líquidas o de otros tipos de fluidos. En las aplicaciones de sistemas de tubería revestida interiormente para el transporte de productos finales farmacéuticos y/o de calidad alimentaria que deben cumplir con rígidas normas sanitarias, tal acumulación de producto es indeseable y puede conducir a una eventual contaminación del producto a lo largo del tiempo. Esto requiere un periódico desmontaje de las juntas de tubería embridadas para eliminar el producto o los restos acumulados, lo cual consume tiempo, incrementa los gastos de mantenimiento y hace que se vean incrementados los costes del producto final. A pesar de que en algunas aplicaciones pueden usarse para eliminar las zonas muertas sistemas de tubería "de tipo sanitario" de calidad alimentaria y de calidad farmacéutica que emplean accesorios especiales sujetos con abrazaderas que tienen un espacio muerto cero (tales como los accesorios Tri-Clover® que son suministrados por la Alfa Laval de Richmond, Virginia), estos sistemas son más caros que un sistema de junta con bridas revestidas.

[0005] Es deseable una junta embreada para sistemas de tubería revestida interiormente que como tal junta esté perfeccionada y tenga menos espacio muerto, y preferiblemente cero espacio muerto.

Breve exposición de la invención

5

[0006] La presente invención aporta una junta de estanqueidad especialmente perfilada que reduce los susodichos problemas que se dan en los sistemas de tubería revestida interiormente que utilizan juntas embreadas. En una realización, la junta de estanqueidad está configurada y adaptada para minimizar o eliminar el espacio muerto que de otro modo se formaría en las juntas embreadas entre los revestimientos interiores. Esta realización impide la acumulación de restos que de otro modo podrían conducir a una contaminación del producto circulante. Ventajosamente, esta realización está destinada a reducir en gran medida o preferiblemente a eliminar la necesidad de un periódico desmontaje de los sistemas de tubería para eliminar los restos acumulados. Además, esta realización está destinada a facilitar el uso de un más rentable sistema de tubería revestida interiormente y embreada en lugar de los convencionales sistemas de calidad sanitaria que tienen juntas sujetadas con abrazaderas con cero espacio muerto.

10

15

[0007] Según una realización de la presente invención, un conjunto de tubería revestida interiormente que define una vía de flujo interior y un eje longitudinal incluye: una primera sección de tubería que termina en una primera brida e incluye un revestimiento interior que tiene una primera parte abocinada que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la primera brida, definiendo la primera parte abocinada una primera superficie extrema convexa del revestimiento; una segunda sección de tubería que termina en una segunda brida e incluye un revestimiento interior que tiene una segunda parte abocinada que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la segunda brida, definiendo la segunda parte abocinada una segunda superficie extrema convexa del revestimiento; formando las partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores un hueco entre las mismas que tiene una parte estrecha distalmente con respecto a la vía de flujo interior del conjunto de tubería y una parte más ancha situada proximalmente con respecto a la vía de flujo interior del conjunto de tubería; y una junta de estanqueidad perfilada que queda dispuesta entre las partes abocinadas primera y segunda y tiene una configuración que llena el hueco. Al llenar el hueco, la junta de estanqueidad perfilada sirve para impedir la acumulación de material en la unión de las bridas primera y segunda.

20

25

30

[0008] Según otra realización de la presente invención, un conjunto de tubería revestida interiormente que define una vía de flujo interior y un eje longitudinal incluye: una primera sección de tubería que termina en una primera brida e incluye un revestimiento interior que tiene una parte axial y una parte radial que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la primera brida, teniendo el revestimiento interior una primera superficie extrema convexa redondeada formada en una transición entre las partes axial y radial del revestimiento interior; una segunda sección de tubería que termina en una segunda brida e incluye un revestimiento interior que tiene una parte axial y una parte radial que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la segunda brida, teniendo el revestimiento interior de la segunda sección de tubería una segunda superficie extrema convexa redondeada formada en una transición entre las partes axial y radial del revestimiento interior, definiendo las superficies extremas convexas redondeadas primera y segunda entre las mismas un hueco anular en V que es abierto hacia la vía de flujo interior del conjunto de tubería cuando las bridas primera y segunda están posicionadas una junto a otra; y una junta de estanqueidad perfilada dispuesta entre las bridas primera y segunda, teniendo la junta de estanqueidad un par de superficies laterales cóncavas encaradas en direcciones opuestas, estando cada superficie lateral configurada para quedar en contacto y en acoplamiento con una de las superficies extremas convexas redondeadas primera y segunda para llenar el hueco anular en V al ser unidas por apriete las bridas primera y segunda.

35

40

45

[0009] Según otra realización de la presente invención, un conjunto de tubería revestida interiormente que define una vía de flujo interior y un eje longitudinal incluye: una primera sección de tubería que termina en una primera brida e incluye un revestimiento interior que tiene una parte axial y una parte radial que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la primera brida, teniendo el revestimiento interior una primera superficie extrema convexa redondeada formada en una transición entre las partes axial y radial del revestimiento interior; una segunda sección de tubería que termina en una segunda brida e incluye un revestimiento interior que tiene una parte axial y una parte radial que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la segunda brida, teniendo el revestimiento interior de la segunda sección de tubería una segunda superficie extrema convexa redondeada formada en una transición entre las partes axial y radial del revestimiento interior; y una junta de estanqueidad que incluye una parte en general en V vista en sección para quedar posicionada a lo largo de la vía de flujo interior, teniendo la junta de estanqueidad una anchura que se estrecha gradualmente en dirección radial según se aleja de la vía de flujo, quedando la junta de estanqueidad acoplada entre las superficies extremas convexas primera y segunda de los revestimientos interiores para así formar un cierre estanco a la presión al ser unidas por apriete las bridas primera y segunda.

50

55

60

[0010] Según aún otra realización de la presente invención, un conjunto de tubería revestida interiormente que define una vía de flujo interior y un eje longitudinal incluye: una primera sección de tubería que incluye una primera brida y un revestimiento interior que tiene una primera parte abocinada que se extiende radialmente hacia el exterior desde un extremo de la primera sección de tubería, definiendo la primera parte abocinada una primera superficie extrema convexa del revestimiento; una segunda sección de tubería que incluye una segunda brida y un revestimiento interior

que tiene una segunda parte abocinada que se extiende radialmente hacia el exterior desde un extremo de la segunda sección de tubería, definiendo la segunda parte abocinada una segunda superficie extrema convexa del revestimiento interior; quedando las partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores en contacto a tope y formando dichas partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores entre las mismas un hueco en V con la parte más ancha del hueco en V situada proximalmente con respecto a la vía de flujo interior del conjunto de tubería; y una junta de estanqueidad perfilada que queda dispuesta entre las partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores y tiene una configuración que llena el hueco en V al ser mutuamente aproximadas las partes abocinadas primera y segunda, para así impedir la acumulación de material en el hueco. En una realización, las partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores se extienden cada una radialmente hacia el exterior a lo largo de la cara frontal de las bridas primera y segunda, respectivamente. En otra realización, las partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores se extienden cada una radialmente hacia el exterior a lo largo de una parte abocinada radialmente del extremo de las secciones de tubería primera y segunda, respectivamente, en donde las secciones de tubería primera y segunda tienen extremos de tubo solapados. En una realización, las bridas primera y segunda pueden ser bridas locas giratorias de junta solapada.

[0011] En otra realización, la presente invención aporta una junta de estanqueidad anular perfilada adaptada para juntas embridadas de tubería que se usan en un sistema de tubería revestida interiormente que define una vía de flujo interior, cuya junta de estanqueidad incluye: una parte anular interior que es para quedar posicionada a lo largo de una vía de flujo interior de un sistema de tubería, teniendo la parte anular interior una anchura axial que se estrecha gradualmente en dirección radial según se aleja de la vía de flujo; una parte anular exterior adyacente a la parte interior; un par de costados que se extienden entre la parte anular interior y la parte anular exterior; y una superficie lateral anular entrante dispuesta en cada costado de la junta de estanqueidad, estando cada superficie lateral adaptada y configurada para quedar en contacto y en acoplamiento con una superficie extrema convexa de un revestimiento interior de una sección de tubo. Preferiblemente, la junta de estanqueidad es susceptible de quedar acoplada entre las del par de superficies extremas opuestas definidas por los revestimientos interiores de dos secciones de tubo unidas a tope en una junta de tubería. La junta de estanqueidad forma un cierre estanco a la presión cuando las secciones de tubería son unidas por apriete. En una realización, la junta de tubería es una junta embridada.

Breve descripción de los dibujos

[0012] Se describen a continuación las características de varias realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos siguientes donde los elementos iguales están referenciados de manera similar y en los cuales: La FIG. 1 es una vista lateral en sección parcial de una junta embridada del estado de la técnica para un sistema de tubería revestida interiormente; la FIG. 2 es una vista ampliada de una parte de la FIG. 1; la FIG. 3 es una vista lateral en sección parcial de una primera realización de una junta de estanqueidad y una junta embridada para un sistema de tubería revestida interiormente según la presente invención; la FIG. 4 es una vista ampliada de una parte de la FIG. 3; la FIG. 5 es una vista lateral en sección parcial de una segunda realización de una junta de estanqueidad y una junta embridada para un sistema de tubería revestida interiormente según la presente invención; la FIG. 6 es una vista ampliada de una parte de la FIG. 5; la FIG. 7 es una vista lateral parcial en sección de la junta de estanqueidad de las FIGS. 3 y 4 según la presente invención; la FIG. 8 es una vista parcial en perspectiva y en sección de la junta de estanqueidad de las FIGS. 3 y 4 según la presente invención; la FIG. 9 es una vista lateral parcial detallada en sección de una tercera realización de una junta de estanqueidad y una junta embridada para un sistema de tubería revestida interiormente según la presente invención; y la FIG. 10 es una vista lateral en sección parcial de una realización alternativa de una junta embridada para un sistema de tubería revestida interiormente en forma de una junta solapada de tubería y una junta de estanqueidad de las FIGS. 3 y 4 según la presente invención.

[0013] Todos los dibujos son esquemáticos y no están dibujados a escala.

Descripción detallada de la invención

[0014] En la descripción de realizaciones de la presente invención que aquí se dan a conocer, toda referencia a la dirección o a la orientación se hace meramente en aras de facilitar la descripción y no pretende en modo alguno limitar el alcance de la presente invención. Además, a pesar de que las características y ventajas de la invención se ilustran haciendo referencia a realizaciones particulares, la invención expresamente no deberá quedar limitada a tales realizaciones que ilustran alguna posible pero no limitativa combinación de características que pueden darse en solitario o bien en otras combinaciones de características.

5 **[0015]** Las FIGS. 3 y 4 muestran una primera realización de una junta de estanqueidad perfilada que está configurada para llenar el hueco o "zona muerta" (véase p. ej. la FIG. 2) que de otro modo puede crearse en las juntas embridadas en un sistema de tubería revestida interiormente. El tubo revestido interiormente que es susceptible de ser usado con esta junta de estanqueidad perfilada puede ser, por ejemplo, la tubería de la marca Resistoflex^{MF} (MF = marca de fábrica) que es suministrada por la Crane Resistoflex® Corporation de Marion, Carolina del Norte.

10 **[0016]** Haciendo referencia a las FIGS. 3 y 4, se muestra en las mismas una realización de un conjunto de tubería revestida interiormente que está realizado en forma de una junta embridada 35 que une mediante acoplamiento a dos secciones de tubería contiguas 10, 20, teniendo cada sección un revestimiento interior (12, 22). La junta embridada es unida mediante empernado convencional de bridas que incluye una pluralidad de pernos 60 y tuercas 62. Las secciones de tubería 10 y 20 definen colectivamente un interior 30 y un exterior 31 del conjunto de tubos unidos. La sección de tubo 10 incluye un tubo o envoltura exterior 11 y un revestimiento interior 12 que tiene una superficie interior 13 que define una vía de flujo P a su través. La sección de tubo 20 análogamente incluye un tubo o envoltura exterior 21 y un revestimiento interior 22 que tiene una superficie interior 23 que define una vía de flujo P a su través. A pesar de que la vía de flujo P está ilustrada de forma tal que discurre de la izquierda a la derecha, se comprenderá que la vía de flujo P puede discurrir en una dirección opuesta y en cualquier orientación, incluyendo la horizontal, la vertical o una que esté a un ángulo entre ambas. En algunas realizaciones, una o ambas secciones de tubo 10, 20 puede(n) ser cualquier tipo de sección de tubo, incluyendo un conector o una conexión similar dispuesta en varios componentes y equipos de sistemas de tubería en línea tales como, sin carácter limitativo, accesorios (como p. ej. codos, tes, etc.), válvulas, bombas, tamices, tanques de proceso, calentadores, etc. adaptados para conectarse a un sistema de tubería. En consecuencia, la invención no queda limitada tan sólo a su uso en juntas de tubo con tubo.

25 **[0017]** Las secciones de tubo 10, 20 definen cada una un eje longitudinal "LA" que discurre a lo largo de la vía flujo P y está definido y denominado aquí como la dirección axial. Una dirección radial está definida como una dirección transversal o perpendicular al eje longitudinal LA, y a la expresión en el sentido en el que se la utiliza en la presente se le da su significado convencional en la técnica. Cada sección de tubo 10, 20 tiene un diámetro interior D_i medido entre superficies interiores diametralmente opuestas 13, 23 de los revestimientos interiores 18, 28, respectivamente. Cada sección de tubo 10, 20 tiene además un diámetro exterior D_o medido entre superficies exteriores diametralmente opuestas de los tubos exteriores 11, 21.

30 **[0018]** Haciendo aún referencia a las FIGS. 3 y 4, los tubos exteriores 11, 21 pueden estar hechos de cualquier material adecuado de los que son comúnmente usados en los sistemas de tubería revestida interiormente que están disponibles comercialmente. En algunas realizaciones, los tubos exteriores 11, 21 pueden ser por ejemplo de metal, tal como, sin carácter limitativo, de acero, de aluminio, de cobre, de latón, de hierro colado o de otros metales adecuados. Los revestimientos interiores 12, 22 pueden estar hechos por ejemplo de cualesquiera materiales adecuados de los que son comúnmente usados en los sistemas de tubería revestida interiormente convencionales, tales como, sin carácter limitativo, PTFE, PP, PFA, PVDF, materiales elastoméricos, cauchos y otros. En una realización preferida, los revestimientos interiores 12, 22 están hechos de un material de calidad farmacéutica o de calidad alimentaria del tipo de los que se usan en los sistemas de tubería sanitaria.

40 **[0019]** Haciendo aún referencia a las FIGS. 3 y 4, las secciones de tubo 10, 20 tienen sendos extremos terminales 14, 24 que terminan en una realización en bridas radiales 15, 25 que se extienden en una dirección radial transversal al eje longitudinal LA. Las bridas 15, 25 definen cada una respectivamente una cara frontal radial 17, 27 para casar con una brida opuesta. Las bridas 15, 25 pueden estar formadas como parte integrante de los tubos exteriores 11, 21, o bien como componentes independientes unidos a los tubos exteriores 11, 21 mediante soldadura, unión a rosca u otros adecuados medios convencionales de los que se usan en la técnica, o bien sueltos. En una realización, las bridas 15, 25 pueden estar soldadas a los tubos exteriores 11, 21.

50 **[0020]** Se apreciará por consiguiente que las bridas pueden ser de cualquier tipo que sea útil para ser usado con sistemas de tubería revestida interiormente en donde los revestimientos interiores de la tubería se unan a tope para formar una junta, incluyendo dichas bridas, aunque sin carácter limitativo, a los miembros del grupo que consta de bridas locas giratorias de junta solapada, bridas postizas soldadas, bridas enchufables para soldar, bridas con cuello para soldar, bridas roscadas, etc. En consecuencia, la invención no queda limitada a tipo particular alguno de brida, o a ser usada en cualquier tipo particular de brida.

55 **[0021]** En una realización, con referencia a la FIG. 3, las bridas 15, 25 incluyen sendas pluralidades de orificios de empernado convencionales 16, 26 distanciados circunferencialmente y configurados para admitir a los pernos de brida 60 que se usan con tuercas 62 para unir mutuamente mediante acoplamiento a las dos bridas y para unir mutuamente por apriete las secciones de tubería 10 y 20. Sin embargo, para unir mutuamente mediante acoplamiento las bridas pueden usarse otros medios adecuados tales como, sin carácter limitativo, la sujeción con abrazaderas.

60 **[0022]** Haciendo aún referencia a las FIGS. 3 y 4, en una realización el revestimiento interior 12 tiene una parte abocinada que se extiende radialmente hacia el exterior desde el interior 30 de la sección de tubo 10 en una dirección transversal al eje longitudinal LA, y más preferiblemente a lo largo de al menos una parte de la cara frontal radial 17 de

la brida 15 como se muestra, para así formar parte de un cierre estanco a la presión en la junta embreada. En una realización, en consecuencia, el revestimiento interior 12 es un elemento continuo que incluye una parte radial 19 del revestimiento abocinada sobre la brida (véase la FIG. 4) y una parte axial contigua 18 del revestimiento que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA. Análogamente, en una realización el revestimiento interior 22 de la sección de tubo 20 también preferiblemente tiene una parte abocinada que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de al menos una parte de la cara frontal radial 27 de la brida 25 de la misma manera para quedar en acoplamiento con la cara frontal opuesta 17 de la brida 15, como aquí se describe más ampliamente. Por consiguiente, el revestimiento interior 22 puede también ser un elemento continuo que incluya una parte radial abocinada 29 del revestimiento (véase la FIG. 4) y una parte axial contigua 28 del revestimiento que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA. En una realización, los revestimientos interiores 12, 22 están permanentemente adheridos a sus respectivos tubos exteriores 11, 21 y bridas 15, 25.

[0023] Haciendo referencia a la FIG. 4, los revestimientos 12 y 22 definen una superficie extrema radial generalmente convexa R1 del revestimiento formada en una transición entre las partes radiales 19, 29 de los revestimientos y las partes axiales 18, 28 de los revestimientos (que se muestran en la FIG. 3), respectivamente. La superficie extrema convexa R1 del revestimiento puede ser redondeada y lisa en su perfil en sección en algunas realizaciones como las que se muestran (FIGS. 3-6). En otras realizaciones (p. ej. como se muestra en la FIG. 9), la superficie extrema convexa R3 del revestimiento puede ser achaflanada o tener un perfil que discurra en ángulo en sección. Puesto que la forma de la superficie extrema convexa del revestimiento aplicado vendrá en general determinada por la forma del tubo y de la preparación subyacente que se use (como se muestra p. ej. en las FIGS. 4 y 9), son posibles numerosas variaciones en cuanto a la forma de la superficie extrema del revestimiento. En consecuencia, la invención no queda limitada a juntas de estanqueidad que encajen con cualquier forma particular de la superficie extrema del revestimiento.

[0024] Haciendo aún referencia a la realización que se muestra en las FIGS. 3 y 4, entre las bridas 15 y 25 queda formado un hueco o ranura anular y generalmente triangular (o en V) G cuando las secciones de tubo 10, 20 están posicionadas una junto a la otra como se muestra (véase también la FIG. 2). El hueco G se extiende circunferencialmente a lo largo de las superficies interiores 13 y 23 de los revestimientos interiores 12, 22 de las secciones de tubo 10 y 20, respectivamente. La parte más ancha del hueco G es la que queda situada más cerca de las superficies interiores 13, 23 proximalmente con respecto a la vía de flujo P, y la parte más estrecha del hueco G queda situada más distalmente y radialmente hacia el exterior con respecto a la vía de flujo P en comparación con la parte más ancha en la junta 35. Se comprenderá que el hueco G puede no ser perfectamente en V, pero que esta expresión se usa en la presente en el bien entendido de que el hueco G será en general aproximadamente en V en sección. En dependencia del proceso de fabricación y del tipo de material o producto que se transporte en el sistema de tubería, pueden acumularse restos en el hueco G, y esta acumulación puede ser indeseable, particularmente para un sistema de tubería revestida interiormente.

[0025] Haciendo aún referencia a las FIGS. 3 y 4, el hueco G queda llenado en una realización mediante la inclusión de una junta de estanqueidad anular perfilada 40 que tiene una parte complementaria en V que se extiende circunferencialmente en el hueco G. Preferiblemente, la junta de estanqueidad 40 es de estructura continua y forma un elemento de forma anular sin solución de continuidad que está configurado y adaptado para llenar el hueco G. Haciendo adicionalmente referencia a las FIGS. 7 y 8, la junta de estanqueidad 40 incluye una parte interior 41 que queda dispuesta en contacto con las dos superficies extremas en general convexas R1 del revestimiento en las superficies interiores 13 y 23 de los revestimientos interiores 12 y 22, respectivamente, una vez instalada. En una realización, la parte interior 41 de la junta de estanqueidad 40 tiene una forma en general triangular o en V que progresivamente se estrecha o se reduce en anchura en una dirección radial según se aleja del interior 30 para aproximarse al exterior 31 de la tubería, en donde la junta de estanqueidad 40 está dimensionada y toleranciada para aproximadamente "casar" o alinearse con las superficies adyacentes.

[0026] La parte interior 41 de la junta de estanqueidad 40 define además una cara axial interior 43 de la junta de estanqueidad que queda en comunicación directa con la vía de flujo P y expuesta al material o medio que se transporta en las secciones de tubería 10, 20. En consecuencia, la cara 43 de la junta de estanqueidad forma parte de la vía de flujo P en el interior 30 de las secciones de tubería 10, 20 una vez instalada la junta de estanqueidad entre las bridas 15 y 25. En una realización, la cara interior 43 de la junta de estanqueidad tiene una superficie en sustancia plana que preferiblemente queda alineada con y es paralela a las partes axiales 18, 28 del revestimiento, como se muestra. En esta realización, el diámetro interior de la junta de estanqueidad 40 medido entre partes diametralmente opuestas de la junta de estanqueidad en la cara 43 es aproximadamente igual al diámetro interior D_i de las secciones de tubería 10 y 20 medido entre superficies interiores diametralmente opuestas 13, 23 de los revestimientos 12, 22 para así formar una vía de flujo P relativamente lisa sin huecos entre las bridas. En otras realizaciones como las que se muestran en las FIGS. 5 y 6, la cara interior 43 de la junta de estanqueidad puede tener una superficie de forma convexa en perfil para así producir un efecto Venturi para incrementar la velocidad de flujo y el limpio cierre hermético de la zona de contacto entre la junta de estanqueidad y el interior 30 de las secciones de tubería 10, 20. En consecuencia, cuando se prevea una cara 43 de forma convexa de la junta de estanqueidad, el diámetro interior de la junta de estanqueidad 40 será ligeramente menor que el diámetro interior D_i de las secciones de tubería 10 y 20.

[0027] La junta de estanqueidad 40 adicionalmente incluye una parte exterior 42 que está dispuesta en el lado opuesto al de la parte interior 41, como se muestra en las FIGS. 4, 6, 7 y 9. En una realización, la parte exterior 42 puede ser generalmente rectangular en su perfil en sección y puede definirse como la parte que comienza donde los costados ahusados 46, 47 de la parte interior 41 terminan y pasan a ser en general paralelos entre sí. La parte exterior 42 queda posicionada hacia el exterior 31 de las secciones de tubería 10, 20 en las bridas 15, 25 y no tiene partes en contacto con la vía de flujo P, a diferencia de la parte interior 41. Preferiblemente, la parte exterior 42 se extiende hacia el exterior hasta una distancia radial al menos igual a o mayor que las partes radiales abocinadas 19, 29 del revestimiento, para que así la junta de estanqueidad 40 quede firmemente comprimida y retenida entre las bridas 15, 25 acopladas cuando se procede a unir las por apriete aproximándolas entre sí.

[0028] Haciendo referencia a las FIGS. 4 y 7, la parte interior 41 de la junta de estanqueidad 40 tiene una anchura axial W_i y la parte exterior 42 tiene una anchura axial W_o . Preferiblemente, la anchura máxima de W_i es mayor que la anchura máxima de W_o , para así estar en correspondencia con la configuración en general V del hueco G. En consecuencia, en una realización preferida la junta de estanqueidad 40 deviene progresivamente más estrecha en anchura según discurre radialmente hacia el exterior desde el interior 30 de las secciones de tubería 10, 20 hasta el exterior 31 de las mismas. La parte más ancha de la junta de estanqueidad 40 queda por consiguiente dispuesta de forma tal que es la más cercana a las superficies interiores 13 y 23 de las secciones de tubo 10 y 20 junto a la vía de flujo P.

[0029] Haciendo aún referencia a las FIGS. 4 y 7, la junta de estanqueidad 40 incluye además un par de costados radiales 46 y 47 que están axialmente distanciados y formados a lo largo de la parte interior 41 y de la parte exterior 42. En una realización, los costados 46, 47 convergen uno hacia el otro a lo largo de la parte interior 41 y quedan dispuestos en paralelo entre sí a lo largo de la parte exterior 42 como se muestra en la FIG. 7. Los costados 46 y 47 definen un par de bordes anulares de estanqueización distanciados 48, 49 que se extienden circunferencialmente en el diámetro interior de las secciones de tubo 10, 20 cuando la junta de estanqueidad 40 está montada en la junta embreada 35. Como se muestra por ejemplo en la FIG. 4, los bordes de estanqueización 48, 49 quedan en contacto y casan con las superficies interiores 13, 23 de los revestimientos interiores 12, 22, respectivamente, en lados opuestos de la junta de estanqueidad 40 para así formar un cierre hermético en el interior 30 de las secciones de tubo 10, 20 y para proporcionar una transición uniforme entre las superficies interiores 13, 23 en la junta. En consecuencia, en una realización los bordes de estanqueización 48, 49 definen un contacto lineal anular entre la junta de estanqueidad 40 y las superficies interiores 13, 23 en el interior 30 de la tubería para así estanqueizar la junta embreada 35. El diseño y la configuración adaptados y detallados de toda junta de estanqueidad particular 40 preferiblemente se dimensionarían y toleranciarían para "casar" adecuadamente con las superficies adyacentes.

[0030] En otra realización, con referencia a las FIGS. 3-4 y 7-8, los costados 46, 47 de la junta de estanqueidad 40 definen adicionalmente sendas respectivas superficies laterales axiales anulares 44, 45 que están configuradas y adaptadas para admitir y quedar acopladas en contacto con las dos superficies extremas generalmente convexas R1 de los revestimientos interiores 12, 22. En una realización, las superficies laterales 44 y 45 están preferiblemente encaradas en direcciones axiales opuestas. En una realización, las superficies laterales 44, 45 están preferiblemente formadas como entrantes en cada costado 46, 47 de la junta de estanqueidad 40, y más preferiblemente pueden ser de forma generalmente cóncava, como se muestra. Las superficies laterales 44, 45 tienen un radio de curvatura R2 seleccionado para complementar y aproximarse a la forma o al radio de las superficies extremas coincidentes R1 del revestimiento de cada parte radial 19 y 29 del revestimiento de la brida. Los expertos en la materia comprenderán que el radio de curvatura de R2 de las superficies laterales 44, 45 no tiene por qué coincidir exactamente con el radio o la forma de las superficies extremas R1 de los revestimientos 12, 22 de las bridas puesto que la junta de estanqueidad 40 y/o los revestimientos interiores pueden ser compresibles y deformables hasta cierto punto en dependencia de los tipos de materiales seleccionados para la junta de estanqueidad y los revestimientos interiores. En otras realizaciones que se describirán aquí más ampliamente con referencia a la FIG. 9, las superficies laterales 44, 45 pueden tener otras adecuadas formas en sección, tales como las de entrantes de forma angular, para complementar las formas de las superficies extremas convexas coincidentes de los revestimientos. Así, la invención no queda limitada por la forma de las superficies laterales 44, 45 como la descrita para los ejemplos de realización que aquí se exponen.

[0031] La junta de estanqueidad perfilada 40 puede estar hecha de cualquier adecuado material metálico o no metálico, en dependencia de los requisitos de la aplicación prevista. En una realización preferida, la junta de estanqueidad 40 está hecha de un material compatible de calidad farmacéutica o de calidad alimentaria adecuado para ser usado cuando se requiera un sistema de tubería de proceso revestida interiormente y químicamente resistente. En algunas realizaciones, la junta de estanqueidad 40 puede estar hecha de un material relativamente elástico y deformable tal como PTFE, PTFE mejorado, PTFE reforzado u otros materiales adecuados compatibles con los sistemas de tubería de proceso sanitario de calidad farmacéutica o de calidad alimentaria. En otras realizaciones, la junta de estanqueidad 40 puede estar hecha de un material no metálico relativamente duro o mínimamente deformable tal como fibra de carbón, fibra sintética de para-aramida tal como la Kevlar^{MF}, que es suministrada por la E. I. du Pont de Nemours and Company de Wilmington, Delaware, poliamida-imida tal como la fibra Torlon®, que es suministrada por la Solvay Advanced Polymers de Alpharetta, Georgia, materiales compuestos o materiales similares. En aún otras realizaciones, la junta de estanqueidad 40 puede estar hecha de un material metálico duro tal como aleación forjada de níquel-molibdeno-cromo

resistente a la corrosión tal como la Nikelvac HC-276^{MF}, aceros inoxidables de calidad farmacéutica y otros metales similares. En otras realizaciones, la junta de estanqueidad 40 puede estar hecha de cualquier material no metálico o metálico para tubería de proceso de calidad no sanitaria. En consecuencia, se comprenderá que la invención no queda limitada a material particular alguno para la junta de estanqueidad 40.

5 Queda totalmente dentro del alcance de los conocimientos de los expertos en la materia el seleccionar un material apropiado para la aplicación prevista. La junta de estanqueidad 40 puede hacerse mediante cualquier adecuado proceso de fabricación comercial de los que se usan típicamente para hacer juntas de estanqueidad; siendo el proceso particular seleccionado para la fabricación dependiente del tipo de material seleccionado para la junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad 40 puede por consiguiente hacerse mediante el uso de técnicas entre las que se incluyen, sin
10 carácter limitativo, las de moldeo, fundición, forja, mecanización y combinaciones de las mismas, o bien mediante otros métodos adecuados.

[0032] La Figura 9 muestra una realización alternativa de una junta embridada 50 destinada a ser usada en un conjunto de tubería. En la FIG. 9 se ha usado una preparación común del extremo en la que se le ha dado al mismo una forma en ángulo o achaflanada, en lugar de la preparación del extremo del tubo en la que se le da al mismo una forma más redondeada como se muestra en las FIGS. 3 y 5. Cuando se aplican los revestimientos interiores 12, 22 al interior de las secciones de tubería 11, 21, se forma en los revestimientos interiores 12 y 22 una superficie convexa en ángulo R3 en el extremo del revestimiento, como se muestra en la FIG. 9, la cual se aproxima en general a la forma del chaflán del extremo del tubo. En consecuencia, se prevé una junta de estanqueidad perfilada 52 que tiene superficies laterales entrantes complementarias en ángulo 51, 53. Como alternativa, en dependencia del grado de los ángulos que se usen para la superficie convexa en ángulo R3 del extremo del revestimiento, pueden usarse otras configuraciones de la junta de estanqueidad tales como la de la junta de estanqueidad 40 que se muestra en la FIG. 7, por ejemplo, en dependencia de si la junta de estanqueidad y/o los revestimientos interiores 12, 22 están hechos de un material lo suficientemente flexible como para deformarse y crear un adecuado cierre estanco a la presión en la junta embridada.

[0033] La FIG. 10 muestra una realización alternativa de un conjunto de tubería comúnmente usado y realizado en forma de una junta solapada embridada 100 con bridas locas giratorias de junta solapada 150, 250. Las secciones de tubería 10, 20 son en general iguales a las que se muestran, por ejemplo, en las FIGS. 3 y 4. Sin embargo, los tubos exteriores 11, 21 terminan en extremos de tubo abocinados 110, 112 que se extienden radialmente hacia el exterior. Los revestimientos interiores 12, 22 están abocinados o conformados radialmente hacia el exterior por sobre los extremos de tubo abocinados 110, 112. Los revestimientos interiores 12, 22 están abocinados y conformados para extenderse radialmente hacia el exterior a lo largo de los extremos de tubo abocinados 110, 112, como se muestra. La junta 100 queda formada cuando se ponen en contacto a tope los extremos abocinados 110, 112 de las secciones de tubería 10 y 20, lo cual también forma un hueco G en general triangular o en V entre los mismos. La junta de estanqueidad perfilada 40 según los principios de la presente invención se dispone entre los extremos de tubo abocinados 110, 112 y en el hueco G para así reducir o preferiblemente eliminar todo espacio muerto. Las bridas de junta solapada 150, 250 que se muestran permiten que las bridas sean convenientemente giradas para ser así llevadas a la posición deseada antes de apretar el empernado de las bridas (no ilustrado) para el cómodo montaje y desmontaje de las secciones de tubería 10, 20.

[0034] A pesar de que para mayor comodidad se han descrito realizaciones de la invención haciendo referencia a la conexión de dos secciones de tubería, se comprenderá que la invención puede ser usada al conectar cualquier tipo de componentes en línea de un sistema de tubería o de transporte. Además, pueden usarse realizaciones según los principios de la presente invención en cualquier tipo de sistema de transporte de fluidos para el transporte de sólidos, líquidos, gases o combinaciones de los mismos donde sea deseable eliminar las zonas muertas en las juntas de tubería. Algunos ejemplos de aplicaciones incluyen, sin carácter limitativo, los de transportar lechadas abrasivas donde los huecos anulares en las juntas de tubería puedan incrementar la turbulencia del fluido redundando en una abrasión y erosión del revestimiento interior de la tubería en las juntas embridadas; el transporte neumático/por vacío de sólidos secos en suspensión en aire o en otros gases; el transporte de líquidos con o sin sólidos disueltos o sólidos en suspensión, etc. Por añadidura, se comprenderá que la invención puede ser usada con cualquier tipo de sistema de tubería revestida interiormente, incluyendo la tubería revestida interiormente con plástico, la tubería revestida interiormente con vidrio, la tubería revestida interiormente con materiales elastoméricos o caucho, etc. En consecuencia, la invención no queda limitada a su uso para cualquier tipo particular de material de revestimiento interior.

[0035] Mientras que la anterior descripción y los dibujos representan las realizaciones preferidas de la presente invención, se comprenderá que pueden efectuarse a la misma varias adiciones, modificaciones y sustituciones sin por ello salir fuera del espíritu y del alcance de la presente invención tal como se la define en las reivindicaciones acompañantes. En particular, estará claro para los expertos en la materia que la presente invención puede ser realizada en otras específicas formas, estructuras, disposiciones y proporciones y en otros específicos tamaños y con otros elementos, materiales y componentes, sin por ello salir fuera del espíritu o de las características esenciales de la misma. Un experto en la materia comprenderá que la invención puede ser usada con muchas modificaciones de la estructura, de la disposición, de las proporciones, de los tamaños, de los materiales y de los componentes y de otra naturaleza que se usen en la puesta en práctica de la invención y que estén particularmente adaptadas a específicos ambientes y requisitos operativos, sin por ello salir fuera de los principios de la presente invención. Las realizaciones que aquí se dan

a conocer deben ser por consiguiente consideradas en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, quedando el alcance de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas y no limitado a la anterior descripción o a las anteriores realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de tubería revestida interiormente que define una vía de flujo interior y un eje longitudinal, comprendiendo el conjunto:
5 una primera sección de tubería (10) que termina en una primera brida (15) e incluye un revestimiento interior (12) que tiene una primera parte abocinada (19) que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la primera brida, definiendo la primera parte abocinada una primera superficie extrema convexa del revestimiento;
10 una segunda sección de tubería (20) que termina en una segunda brida (25) e incluye un revestimiento interior (22) que tiene una segunda parte abocinada (29) que se extiende radialmente hacia el exterior a lo largo de una cara frontal de la segunda brida, definiendo la segunda parte abocinada una segunda superficie extrema convexa del revestimiento, formando las partes abocinadas primera y segunda de los revestimientos interiores un hueco (9) entre las mismas que tiene una parte estrecha distalmente con respecto a la vía de flujo del conjunto de tubería y una parte más ancha proximalmente con respecto a la vía de flujo interior del conjunto de tubería; y
15 una junta de estanqueidad perfilada (40) que queda dispuesta entre las partes abocinadas primera y segunda y tiene una configuración que llena el hueco, en donde la junta de estanqueidad incluye una parte interior (41) en comunicación con la vía de flujo interior y una parte exterior opuesta (42), teniendo la parte interior y la parte exterior sendas anchuras, siendo la anchura de la parte interior mayor que la anchura de la parte exterior, y en donde la junta de estanqueidad adicionalmente incluye un par de superficies laterales entrantes (44, 45) que son cóncavas y de forma redondeada en sección, estando cada superficie lateral entrante configurada para admitir y quedar en contacto y en acoplamiento con una de las superficies convexas primera y segunda de los revestimientos interiores, de forma tal que la junta de estanqueidad (40) deviene progresivamente más estrecha en anchura según discurre radialmente hacia el exterior.
20
2. El conjunto de tubería revestida interiormente de la reivindicación 1, en donde la parte interior de la junta de estanqueidad tiene una cara axial de la junta de estanqueidad que es en sustancia plana y queda en comunicación con la vía de flujo interior.
25
3. El conjunto de tubería revestida interiormente de la reivindicación 1, en donde la parte interior de la junta de estanqueidad tiene una cara axial de la junta de estanqueidad que es en sustancia convexa y queda en comunicación con la vía de flujo interior.
30
4. El conjunto de tubería revestida interiormente de la reivindicación 1, en donde la junta de estanqueidad perfilada está hecha de un material no metálico.
35
5. El conjunto de tubería revestida interiormente de la reivindicación 1, en donde la junta de estanqueidad perfilada está hecha de un material metálico.

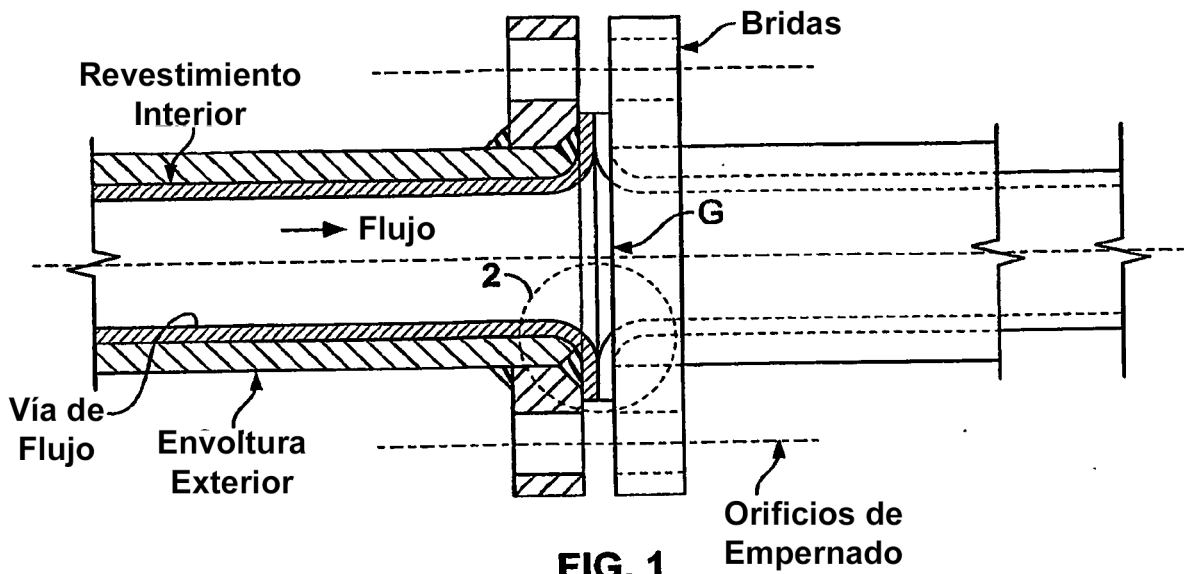


FIG. 1
(Estado de la Técnica)

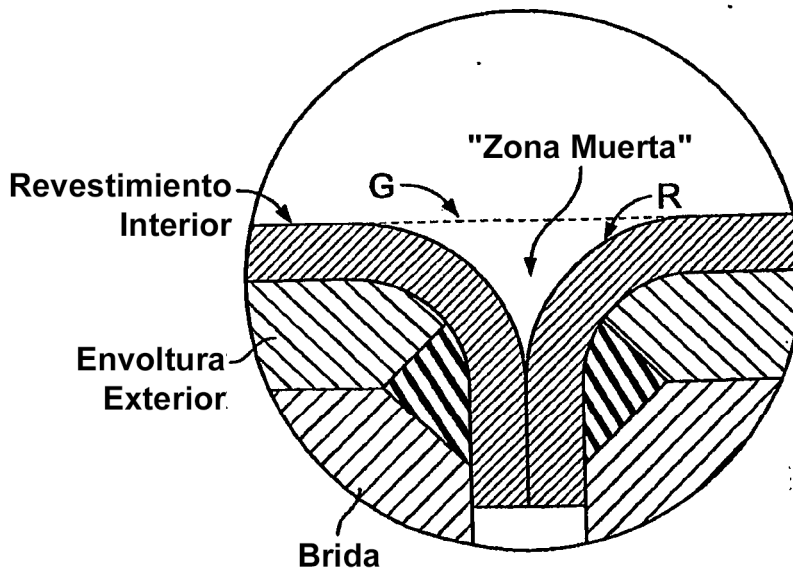


FIG. 2
(Estado de la Técnica)

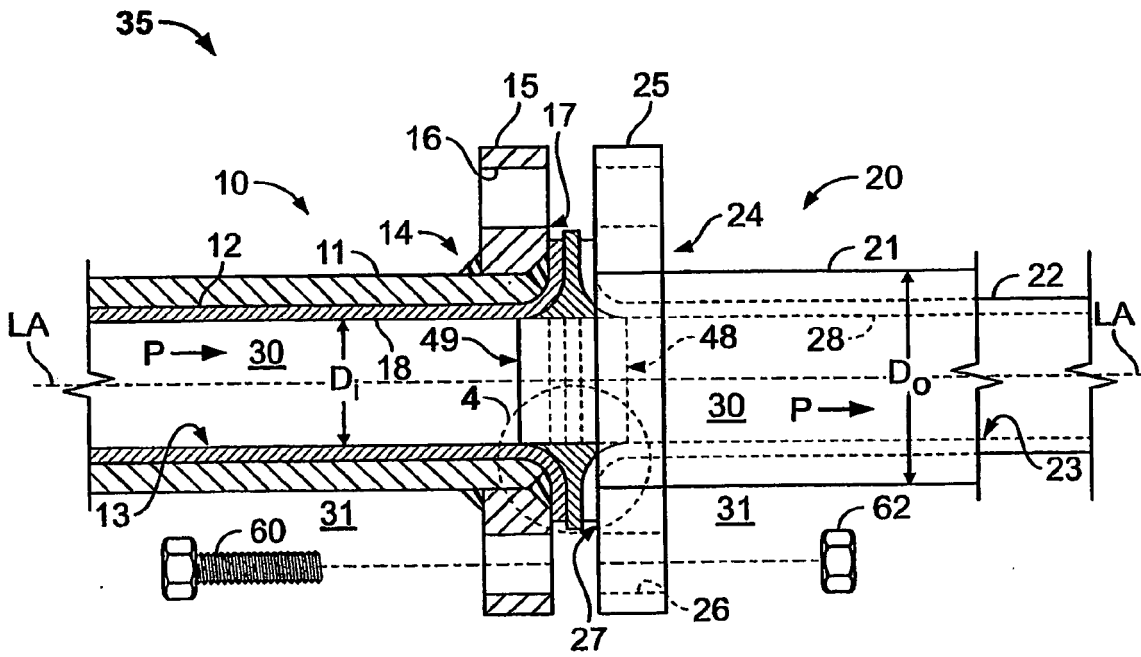


FIG. 3

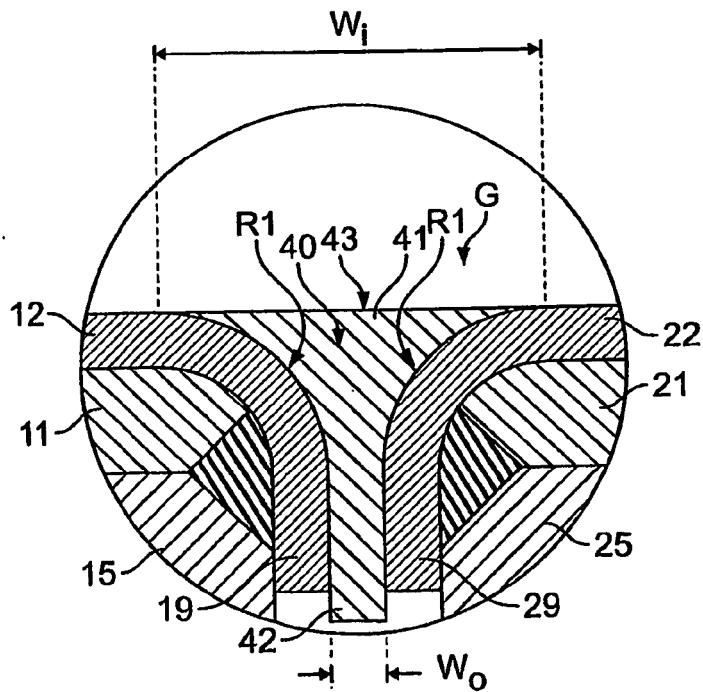


FIG. 4

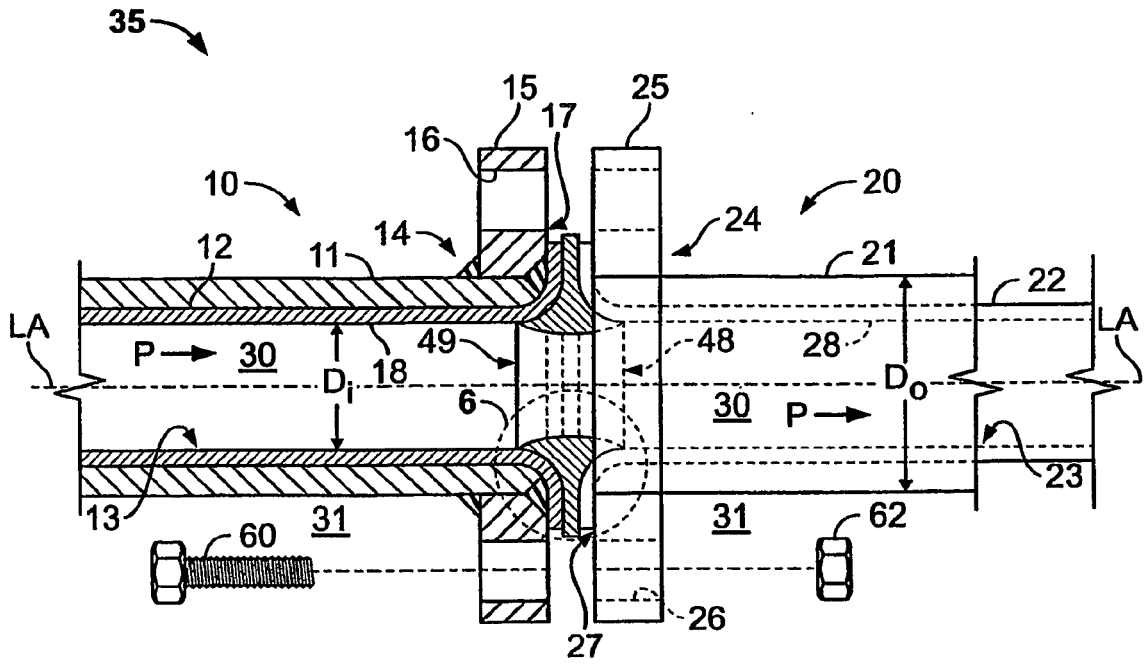


FIG. 5

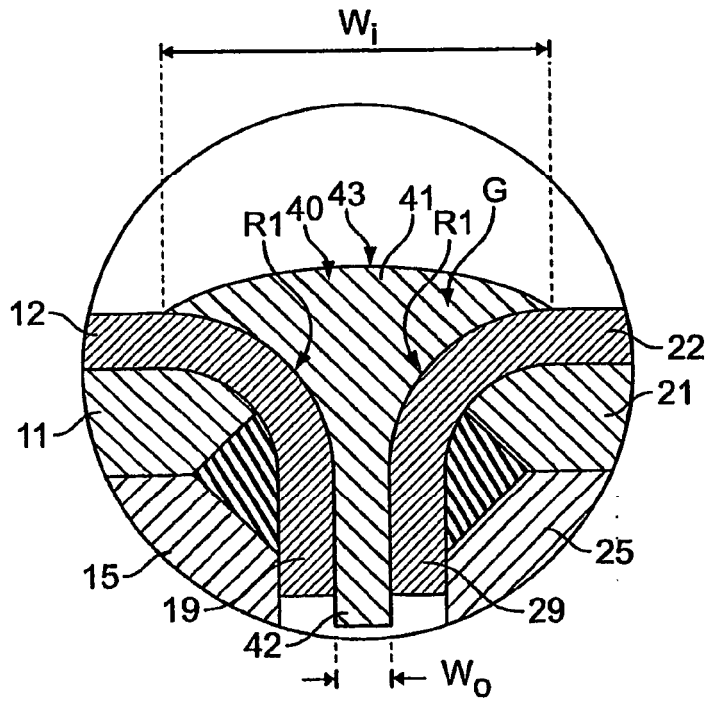


FIG. 6

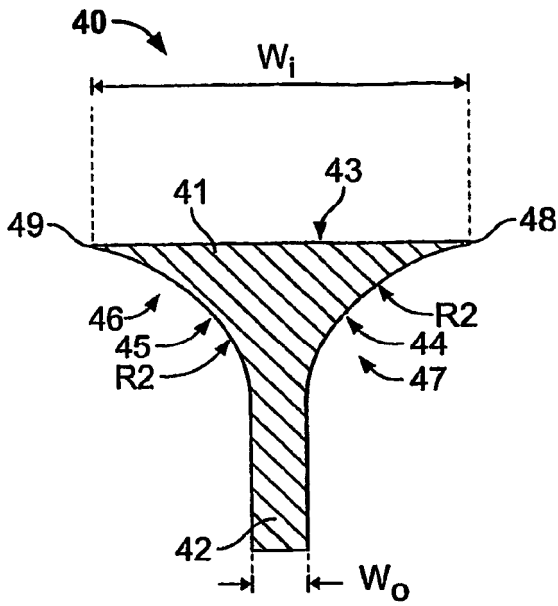


FIG. 7

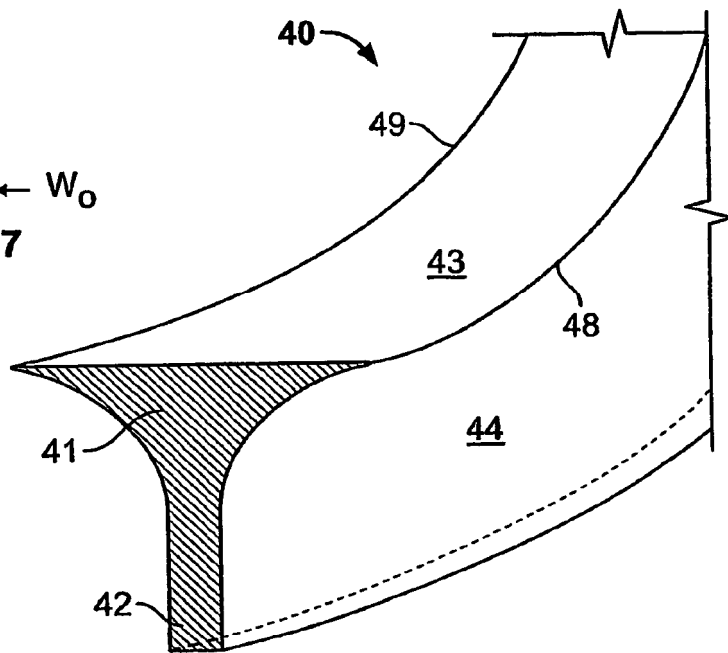


FIG. 8

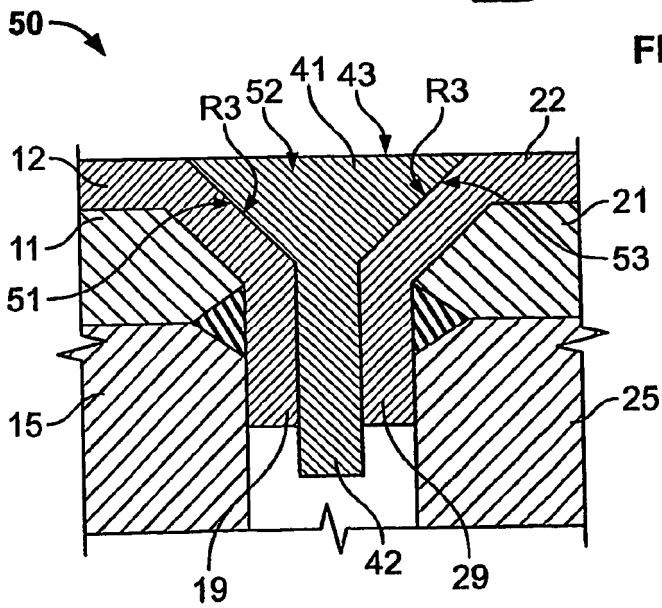


FIG. 9

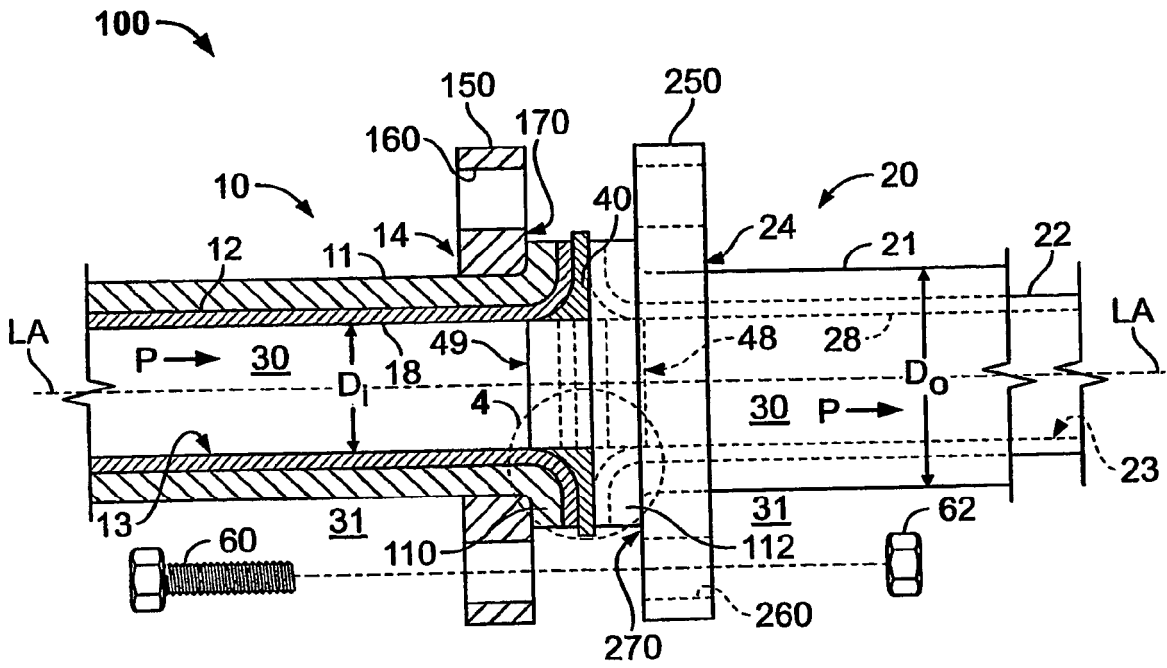


FIG. 10