

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 367**

51 Int. Cl.:

F16L 37/092 (2006.01)

F16L 47/08 (2006.01)

F16L 47/12 (2006.01)

B29C 57/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2005 PCT/US2005/043879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2006 WO06062884**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2005 E 05849994 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 1828660**

54 Título: **Sistema de junta y retención en combinación para tubo de plástico**

30 Prioridad:

07.12.2004 US 633888 P
03.05.2005 US 120550

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2019

73 Titular/es:

S & B TECHNICAL PRODUCTS, INC. (100.0%)
1300 East Berry Street
Forth Worth, TX 76119, US

72 Inventor/es:

JONES, JIM;
CORBETT, BRADFORD G., JR.;
DARCE, GERARDO y
CHINCHILLA, RANDALL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 367 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

Sistema de junta y retención en combinación para tubo de plástico

Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general al campo de las conexiones de tubos y, en particular, se refiere a un sistema de obturación de auto-retención de doble función que se utiliza para formar una conexión segura de tubos entre dos tubos de plástico y a un método para fabricar el mismo.

Técnica anterior

10 Los tubos se utilizan comúnmente para el transporte de fluidos bajo presión, tal como en las tuberías de agua municipales. También se pueden usar como conductos de flujo libre que funcionan parcialmente llenos, tales como en desagües y alcantarillas. Los tubos para transportar agua en cantidades apreciables se han fabricado de acero, fundición de hierro, hormigón, arcilla vitrificada y, más recientemente, de plástico, incluyendo las diversas poliolefinas y PVC.

15 Es bien conocido en la técnica extruir tubos de plástico en una configuración cilíndrica alargada de un diámetro deseado y a continuación cortar el producto extruido en tramos individuales de tamaño conveniente adecuado para el manejo, transporte e instalación. Cada tramo de tubo es agrandado o "formación de campana" en un extremo lo suficiente como para unirse a la siguiente sección adyacente del tubo al recibir en el extremo acampanado hembra, el extremo macho no agrandado o "de espiga" del siguiente tramo adyacente del tubo. El diámetro interior de la campana se forma lo suficientemente grande para recibir el extremo de la espiga de la siguiente sección del tubo con espacio suficiente para permitir la aplicación de empaquetaduras, masillado, juntas elastómeras u otros dispositivos de obturación diseñados para evitar fugas en las juntas de los tubos cuando una pluralidad de los tramos de tubos se unen para formar una tubería.

20

25 Durante una instalación estándar de una tubería, por ejemplo, en instalaciones municipales, las uniones entre tubos y entre tubos y accesorios deben estar retenidas para que se adapten a presiones variables así como a influencias ambientales. Por ejemplo, hay varios tipos de conexiones de accesorios que están disponibles comercialmente y que se utilizan, por ejemplo, en la industria de las obras hidráulicas. En un tipo de conexión, el mecanismo de retención actual es un dispositivo de sujeción externo que está totalmente separado de la función de obturación. Por lo tanto, un mecanismo separado debe realizar la función de obturación. En otro tipo de accesorio de conexión, una junta realiza la función de obturación. Sin embargo, es necesario que un medio externo comprima la junta por acción mecánica, tal como pernos en T. La mayoría de los sistemas de retención actuales ofrecidos en la industria requieren una cantidad sustancial de mano de obra para su instalación. En la mayoría de las condiciones de instalación, los sistemas de retención son difíciles de instalar y representan un esfuerzo adicional sustancial para el contratista. Como resultado, estos y otros mecanismos de retención tradicionales de la técnica anterior agregan un costo y complejidad considerables a la instalación de los tubos, así como la posibilidad de un error humano dependiendo de las condiciones y aplicaciones específicas de campo.

30

35 A principios de la década de 1970, Rieber & Son, de Bergen, Noruega, desarrollaron una nueva tecnología, conocida en la industria como la "empaquetadura Rieber". El sistema Rieber proporcionó un mecanismo de obturación integral dentro del extremo acampanado o hembra del tubo para realizar la obturación con el extremo de espiga de un tubo en acoplamiento formado de material termoplástico. En el proceso de Rieber, la junta elastómera se insertaba dentro de una ranura interna en el extremo de enchufe del tubo hembra a medida que se formaba simultáneamente el extremo hembra o de campana. La provisión de una junta elastómera pretensada y anclada durante el proceso de formación de campana en la fábrica de tubos proporcionó un extremo de enchufe mejorado para una junta de tubo con una empaquetadura de obturación que no se torcería o voltearía o permitiría de otra manera que las impurezas entrasen en las zonas de obturación de la junta, aumentando de esta manera la fiabilidad de la junta y disminuyendo el riesgo de fugas o posibles fallos debido a la abrasión. El proceso de Rieber se describe en las siguientes patentes de los Estados Unidos emitidas, entre otras: Patente de EE. UU. números 4.120.521; 4.061.459; 4.030.872; 3.965.715; 3.929.958; 40 3.887.992; 3.884.612; y 3.776.682. Aunque el proceso de Rieber proporcionó un sistema de obturación mejorado para tubos de plástico del tipo considerado, no incluyó ningún mecanismo de tipo de retención integral.

45

En el documento EP 1 041 334 A1, se describe una combinación de sistema de junta y retención que puede unir y obturar un tubo hembra de plástico a un tubo macho de plástico acoplable utilizando un anillo de obturación y un mecanismo de retención complementario para el anillo de obturación, y un método de fabricación del mismo.

50 En consecuencia, existe la necesidad de un sistema combinado de junta y retención, efectivo en costos y fácil de usar para retener y obturar tubos de plástico contra fuerzas internas y externas en una conexión de tubos o de accesorios y para unir y obturar al menos dos tubos de plástico en una unión de tubos para formar una tubería.

También existe la necesidad de un sistema de junta y retención de este tipo en el que el mecanismo de retención sea integral con la ranura formada en la abertura del extremo de campana de un miembro de tubo hembra, miembro que recibe un extremo de tubo de espiga macho acoplable para formar una unión de tubos en una tubería de transporte de fluidos.

55

También existe la necesidad de un sistema combinado de junta y retención en el que la porción de retención del sistema funcione independientemente de la junta y pueda aceptar diferentes perfiles de junta.

También existe la necesidad de un sistema combinado de junta y retención de este tipo en el que la porción de junta funcione de manera complementaria para mejorar la acción o energizar la porción de retención del mecanismo.

- 5 Existe la necesidad de que un sistema de junta y retención de este tipo incluya todos los componentes internos, de modo que se eliminen los problemas de corrosión de los componentes metálicos externos.

Existe la necesidad de un sistema de junta y retención de este tipo que comprenda componentes que puedan ser montados sobre un mandril de formación y que puedan ser acampanados en una operación de fabricación de estilo Rieber.

Descripción de la invención

- 10 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de junta y retención en el que el mecanismo de retención es integral con la ranura formada en la abertura del extremo de campana de un miembro de tubo hembra, miembro que recibe un extremo de tubo macho de espiga acoplable.

- 15 Un objeto preferido de la invención es proporcionar un sistema mejorado de junta y retención para uniones de tubos de plástico utilizando una ranura de campana de "empaquetadura formada" de estilo Rieber, que no requiere montaje en campo y que, por lo tanto, simplifica la instalación de secciones de tubo en las juntas de tubo usadas para formar una tubería de transporte de fluido, reduciendo así la posibilidad de errores humanos o de daños o contaminación de las superficies de obturación de la empaquetadura.

- 20 Otro objeto es eliminar la necesidad de un dispositivo de sujeción externo del tipo actualmente utilizado en la industria para lograr la función de retención, dicho dispositivo está totalmente separado de la función de obturación y que típicamente utiliza componentes metálicos que están sujetos a la corrosión a lo largo del tiempo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de retención mejorado para tubos de plástico que sea de diseño simple y fiable en funcionamiento y que sea menos costoso en términos tanto de materiales como de mano de obra en comparación con los sistemas de retención que emplean actualmente retenciones mecánicas externas.

- 25 En el método y aparato de la invención, se proporciona un sistema integral de junta y retención de tubo a tubo para retener el tubo contra fuerzas internas o externas en un acoplamiento de tubos o conexión de accesorios y para unir y obturar al menos dos tubos para formar una tubería. El sistema de junta y retención de la invención utiliza un anillo de obturación elastómero junto con un mecanismo de retención especial cooperante. El mecanismo de retención está diseñado para funcionar de manera independiente pero de forma complementaria con la junta y puede aceptar diferentes perfiles de juntas. Alternativamente, mecanismo de junta y de retención se pueden unir o formar juntos de otra manera para que se manejen como una única pieza. La unión puede ser intencionalmente débil de manera que la junta se desprenda del mecanismo de retención durante el funcionamiento de formación de la campana o durante el uso.
- 30

- De acuerdo con la invención, el mecanismo de retención incluye un alojamiento con forma de anillo que tiene un interior de alojamiento circunferencial. El alojamiento con forma de anillo está situado en el exterior de un mandril de formación y el extremo de campana del tubo está formado sobre el alojamiento en una operación de formación de campana de estilo Rieber. Se proporciona un inserto de agarre complementario en forma de anillo que puede ser instalado y contenido dentro de una región circunferencial provista en el interior del alojamiento. El inserto de agarre en forma de anillo tiene al menos una ranura circunferencial en su circunferencia, lo que permite que se instale después de que el extremo del tubo hembra de plástico está formado como una campana sobre el alojamiento. El anillo se comprime temporalmente y se encaja o se hace saltar dentro de la región circunferencial provista en el interior del alojamiento. El inserto de agarre también tiene una o más filas de dientes de agarre sobre una superficie interior del mismo.
- 35
- 40

- De acuerdo con el método de la invención, el inserto de agarre se instala dentro del alojamiento como una parte de la operación de formación de campana con un separador removible que se coloca temporalmente en la ranura circunferencial en el inserto de agarre, por lo que el inserto de agarre está separado en una cantidad adicional preseleccionada. El alojamiento y el inserto de agarre son instalados entonces en el mandril de formación. La cantidad de espacio se selecciona para hacer que el inserto de agarre sea recibido inicialmente más ajustadamente dentro de la región interior del alojamiento, por lo que los dientes del inserto de agarre están ocultos en la región interior del alojamiento y no realizan un contacto perjudicial con un mandril de formación asociado durante la operación de formación de campana.
- 45

- Utilizando la última técnica, tanto la junta como el mecanismo de retención se cargan sobre un mandril de formación, típicamente en una ranura de recepción en el exterior del mandril. El extremo del tubo calentado de un tubo hembra de plástico es forzado sobre el exterior del mandril y, a su vez, sobre la junta y el alojamiento del mecanismo de retención. El extremo del tubo calentado se enfría entonces y el extremo de campana del tubo que contiene el alojamiento y el inserto de agarre se retira del mandril de formación. El separador extraíble puede permanecer en posición en el inserto de agarre durante el almacenamiento del tubo con campana. El separador generalmente se retira antes del montaje en campo de una unión de tubo con el fin de activar el mecanismo de retención. El separador también se puede dejar intencionalmente en su posición para deshabilitar deliberadamente el mecanismo de retención.
- 50
- 55

5 Puesto que el extremo hembra del tubo de plástico está formado en campana alrededor de la junta y al menos el alojamiento con forma de anillo del mecanismo de retención, el sistema de retención es integral con la campana. De esta manera, no es necesario instalar el sistema de retención en campo y, puesto que el sistema también está bloqueado en su posición en la fábrica por medio de la operación de formación de campana, es menos probable que se desaloje o se retuerza durante el montaje de la junta de tubo.

10 En la realización preferida de la invención, el tubo de plástico está hecho de PVC. Los materiales preferidos para el alojamiento en forma de anillo y el inserto de anillo de agarre incluyen materiales seleccionados del grupo que consiste en metales, materiales compuestos y elastómeros rígidos o plásticos. El anillo de obturación preferido está formado a partir de un material seleccionado del grupo que consiste en cauchos y elastómeros naturales y sintéticos, plásticos polímeros y compuestos. El separador para el anillo de agarre está formado preferiblemente de un plástico adecuado.

Los anteriores, así como objetivos, características y ventajas adicionales de la presente invención se harán evidentes en la descripción escrita detallada que sigue.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es una vista en perspectiva, en despiece parcial, de secciones de tubo macho y hembra que se van a convertir en un acoplamiento de tubos, el extremo formado en campana de la sección de tubo hembra muestra una realización de la junta y del mecanismo de retención de la invención en su posición dentro de una ranura acoplable provista en el mismo

La figura 2A es una vista lateral, en sección transversal, de una porción de la sección de tubo hembra que muestra el sistema de junta y retención de la figura 1 con mayor detalle.

20 La figura 2B es una vista similar a la figura 2A, pero muestra el paso inicial de insertar la sección de tubo macho dentro del extremo de tubo hembra acampanado, uniéndose las secciones de tubo macho y hembra para formar una conexión segura.

Las figuras 3-6 son vistas esquemáticas simplificadas del proceso de Rieber de la técnica anterior utilizado para formar el extremo de tubo hembra acampanado.

25 La figura 7 es una vista en sección transversal, ampliada, sistema de junta y retención de la invención que muestra ciertos aspectos de la geometría de la misma.

La figura 8 es una vista aislada del inserto de agarre que se recibe dentro de la región interior circunferencial del alojamiento en el sistema de retención de la invención.

30 La figura 9 es una vista desde arriba del inserto de agarre de la figura 8 que muestra la ranura en la circunferencia de la misma y que muestra un separador removible que va a ser encajado dentro del espacio.

La figura 10 es una vista lateral, parcialmente esquemática, de una versión de un mandril de formación utilizado con el sistema de junta y de retención de la invención.

La figura 11 es una vista en primer plano de una porción del mandril de la figura 10 que muestra las superficies plegables del mismo.

35 La figura 12 es una vista lateral, en sección transversal similar a la figura 2A, pero que muestra un alojamiento en forma de anillo alternativo y un inserto de agarre de la invención.

La figura 13 es una vista en sección transversal aislada del inserto de agarre de la figura 12.

La figura 14 es una vista desde arriba del inserto de agarre de la figura 12.

Mejor modo de realizar la invención

40 Volviendo a la figura 1, se muestra una vista en despiece ordenado de una junta de tubo de plástico en la que un extremo hembra acampanado 10 del tubo está provisto de una ranura anular (mostrada como 12 en la figura 2A) para recibir mecanismo de junta y de retención 14 de la invención. El mecanismo junta y de retención integral mejorado de la invención es capaz de unir y obturar el tubo hembra de plástico 10 al extremo de espiga de una sección de tubo macho de plástico acoplable 20 que tiene una superficie exterior 24. Los extremos macho y hembra 10, 20 del tubo de plástico
45 pueden estar hechos de cualquier material sintético conveniente, incluyendo poliolefinas tales como el polietileno y el polipropileno, pero preferiblemente están hechos de cloruro de polivinilo (PVC).

50 Como se ve mejor en las figuras 1, 2A y 2B, el mecanismo de junta y retención 14 incluye un anillo de obturación circunferencial elastómero 16, que está formado como un cuerpo elastómero. El anillo de obturación anular 16 de alguna manera tiene una forma de lágrima en sección transversal e incluye una región extrema bulbosa 28 (figura 2A) y una región más delgada 30 en la región más delantera. La región extrema bulbosa 28 termina en una porción de nariz 8. La porción de obturación también tiene una región exterior expuesta (generalmente en 32) que hacen contacto con la

superficie exterior 24 (figura 2B) de la sección de tubo macho acoplable cuando se realiza el montaje de la junta. El miembro de obturación está hecho preferiblemente de un material elastómero o termoplástico elástico. El miembro de obturación puede estar formado, por ejemplo, de caucho natural o sintético, tal como SBR, u otros materiales elastómeros que serán familiares para los expertos en la técnica de tubos de plástico tales como EPDM o caucho de nitrilo. En este caso, el anillo de obturación 16 tiene una banda de refuerzo metálica 17 alrededor de su circunferencia exterior. Sin embargo, como será evidente de la descripción que sigue, se puede utilizar cualquier número de anillos de obturación especializados para optimizar las acciones de obturación y retención del conjunto.

El sistema de junta y retención de la invención también incluye un mecanismo de retención complementario para el anillo de obturación 16 que permite el movimiento del tubo macho acoplable (20 en la figura 1) en relación con el extremo acampanado del tubo hembra 10 en una primera dirección longitudinal, pero que restringe el movimiento en una segunda dirección relativa opuesta. El mecanismo de retención complementario incluye un alojamiento con forma de anillo 18 (figura 2A) que tiene una región interior circunferencial 19 y una exterior 21. El alojamiento con forma de anillo proporciona estabilidad radial y refuerzo para el extremo macho (espiga) del tubo durante la realización de la junta, de modo que el extremo macho del tubo 20 está soportado radialmente y permanece perfectamente circular durante el proceso de montaje de la junta. El exterior 21 se extiende desde una región de nariz 22 (figura 2B) de forma convexa, aplanándose gradualmente hacia fuera en una región plana trasera que termina en una región de punta 24. La región de punta 24 sirve como faldón protector que cubre cualquier espacio entre el anillo de obturación 16 y el alojamiento en forma de anillo 18 durante la operación de formación de campana del tubo. Aunque el alojamiento podría tener una abertura circunferencial, se proporciona preferiblemente como un anillo sólido de un diámetro interno ligeramente más grande que el mandril de formación (que se describirá más adelante) sobre el cual se recibe durante las operaciones de formación de campana del tubo. Alternativamente, el alojamiento podría usarse con algún tipo de mandril de formación plegable, en cuyo caso su diámetro interno podría aproximarse o superar el del mandril en algunos de sus estados de funcionamiento. El exterior 21 del alojamiento 18 puede estar equipado con una o más filas de dientes de agarre 23 para aplicarse a la ranura circundante 12 del tubo. Las ranuras o muescas correspondientes en el interior del tubo se formarían durante la operación de formación de campana cuando el tubo se enfría. El alojamiento en forma de anillo 18 está formado preferiblemente de un material seleccionado del grupo que consiste en metales, aleaciones, elastómeros, plásticos polímeros y compuestos y es de naturaleza rígida o semirrígida.

La porción delantera de la región interior circunferencial 19 está inclinada hacia arriba con respecto al eje longitudinal (25 en la figura 1) del tubo. Esta porción delantera 19 forma una superficie de rampa inclinada hacia arriba para un inserto de agarre complementario 27. La superficie de rampa inclinada se extiende hacia arriba desde una región de tope positivo (34 en la figura 2B) y se aplanan gradualmente en una región circunferencial plana que termina en un reborde interno (26 en la figura 2B) dispuesto en oposición a un reborde externo 44. La región de tope positivo 34 evita que el inserto de agarre complementario 27 comprima excesivamente el diámetro exterior del tubo macho acoplable a medida que se está montando la unión del tubo.

El reborde externo del alojamiento (44 en las figuras 2A y 2B) es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 25 del tubo hembra. El reborde externo 44 está en contacto con la región de nariz del cuerpo elastómero del anillo de obturación 16 cuando se inserta el tubo macho acoplable en el interior de la abertura de la boca (46 en la figura 1) del extremo hembra acampanado 10 del tubo. El alojamiento y el anillo de obturación se pueden proporcionar como piezas separadas, como se muestra en las figuras 2A y 2B, o se pueden unir al menos temporalmente en un punto de unión antes de la operación de formación de campana del tubo. Por ejemplo, podría usarse un pegamento o adhesivo adecuado para formar una unión temporal en el reborde externo 44 del alojamiento 18. En tal caso, la unión temporal se diseñaría típicamente para ser cortada durante la operación de formación de campana de manera que el anillo de obturación 16 y el alojamiento 18 estén separados en el momento en que se conforma una junta de tubo en una aplicación de campo. El alojamiento 18 también podría integrarse con el anillo de obturación 16, tal como durante el curado del cuerpo elastómero del anillo.

Las figuras 2A y 2B ilustran el posicionamiento del inserto de agarre 27 en forma de anillo complementario que se recibe de manera complementaria y que está contenido dentro de la región interior circunferencial 19 del alojamiento 18. Como se muestra en las figuras 2A y 2B, la región de nariz 22 del inserto de agarre 27 entra en contacto con la región de tope positivo 34 en el diámetro interior del alojamiento 18 en la posición más adelantada para ayudar así a retener el inserto de agarre en el interior del alojamiento. El inserto de agarre 27 tiene una superficie exterior 31 (figura 8) y una superficie interior 33 con al menos una fila de dientes de agarre 35. En la realización de la invención que se muestra en la figura 8, el inserto de agarre 27 tiene cuatro filas de dientes 35, 37, 39 y 43. Las filas de dientes están dispuestas para aplicarse a puntos seleccionados en la superficie exterior 24 de la sección de tubo macho acoplable 20.

La superficie exterior 31 del inserto de agarre tiene un perfil inclinado (42 en la Figura 8) que hace contacto con la superficie de la rampa inclinada hacia arriba (generalmente en 19 en la Figura 2A) del alojamiento 18, por lo que el contacto con la superficie exterior de un tubo macho acoplable (20 en la figura 2B) hace que el inserto de agarre 27 se desplace a lo largo de la superficie exterior del tubo macho en un ángulo, mientras la fila de dientes de agarre en la superficie interna del inserto de agarre se aplica a la superficie exterior del tubo macho acoplable.

Las filas de dientes 35, 37, 39, 43 en la superficie inferior 33 del inserto en forma de anillo 27 pueden tener la misma longitud o pueden variar en longitud y pueden estar dispuestos en un patrón uniforme o no uniforme alrededor de la

circunferencia interna del inserto de agarre. Los dientes del inserto de agarre también están en ángulo con respecto al eje horizontal de la unión (25 en la Figura 7) en un ángulo "α" de menos de 90°.

Como se ve mejor en la figura 9, el inserto de agarre tiene al menos una ranura 37 en su circunferencia que forma una abertura de aproximadamente 15° con respecto al eje central 39, como se ve en la figura 9, para el inserto de tamaño particular en cuestión. El inserto de agarre 27 es un miembro rígido o relativamente rígido. Por "relativamente rígido" se entiende que el inserto de agarre 27 puede estar formado por un metal duro, tal como acero inoxidable resistente a la corrosión, o por otros materiales metálicos o aleaciones o incluso por un plástico endurecido o compuesto.

Las figuras 12-14 ilustran otra versión del alojamiento y del inserto de agarre de la invención. El alojamiento 55 en forma de anillo en la figura 12 tiene nuevamente una región interior circunferencial 57 y un exterior 59. El exterior 59 se extiende desde una región de nariz 61 en forma convexa, aplanándose gradualmente en la región posterior plana que termina en una región de punta 63. A diferencia del alojamiento 18 que se muestra en la figura 2A, el alojamiento 55 de la figura 12 tiene las filas de dientes exteriores 65 movidas hacia delante de un eje vertical central 67. Se ha encontrado que la colocación de los dientes 65 contrarresta más efectivamente la fuerza opuesta del tubo presurizado en uso que, de lo contrario, tendería a hacer que la unión del tubo se separase por torsión y haría que el mecanismo de retención fuese estrujado a través de la separación resultante. El espacio indicado generalmente como 69 en la figura 12 pretende ilustrar que el inserto de anillo de agarre preferido 71 ahora es drásticamente más pequeño en diámetro que el extremo de espiga macho del tubo. Esta diferencia en el diámetro del anillo significa efectivamente que el extremo de espiga macho del tubo debe expandir el inserto del anillo de agarre 71 mientras se está montando la unión del tubo. Como resultado, hay un algo de arrastre en el exterior del tubo durante la instalación, lo que facilita la acción de mordida y agarre de los dientes del inserto de agarre 73.

Como se muestra en la figura 12, la región interior circunferencial 75 del alojamiento está inclinada de nuevo hacia arriba con respecto al eje longitudinal del tubo, y su porción delantera forma una superficie de rampa inclinada hacia arriba para un inserto de agarre 71 en forma de anillo complementario. La superficie de la rampa inclinada se extiende hacia arriba desde un región de tope positivo (77 en la figura 12) y se aplana gradualmente en una región circunferencial plana que termina en un reborde interno 79 dispuesto en oposición al reborde externo 81. La región de tope 77 positivo evita que el anillo de inserto de agarre 71 tienda a sobre-comprimir la sección macho de acoplamiento del tubo de plástico durante el montaje de la unión del tubo. Como resultado de la interacción del anillo de inserto de agarre 71 y la zona de tope 77, no hay carga puntual o distorsión del tubo durante el montaje. Aunque la carga de puntos puede no ser un factor significativo en los sistemas de fundición dúctil, puede ser un factor crítico en los sistemas de fundición dúctil a plásticos.

La figura 13 ilustra la geometría diferente del inserto de anillo de agarre 71. Como será evidente a partir de la sección transversal, el inserto de agarre 71 tiene una región de sección transversal generalmente rectangular 83 en la parte trasera de un eje vertical 85 y una región delantera de sección transversal de forma cónica 87 hacia el eje 85. El diámetro exterior del inserto 71 tiene una región de nariz inclinada 89 que se une a una superficie exterior cilíndrica 91. La circunferencia interior 88 tiene una pluralidad de filas de dientes de agarre, tales como la fila 93 en la figura 13. En la realización del dispositivo que se ilustra en la figura 13, las filas de dientes están espaciadas uniformemente y la altura de los dientes (indicada como "h" en la figura 13) en cada fila es idéntica. Como se ve mejor en la figura 14, el inserto de agarre tiene al menos una ranura 95 en su circunferencia que forma una abertura de aproximadamente 15° con respecto al eje central 97, para el inserto de tamaño particular en cuestión.

El diseño modificado del inserto de agarre 71 tiende a concentrar la fuerza de contacto durante el montaje de la unión del tubo en los dientes delanteros (93 en la figura 13). A medida que los dientes comienzan a hundirse dentro de la superficie exterior del tubo macho acoplable, el inserto tiende a recuperar su postura original, de modo que todas las filas de dientes tienden a producir la misma muesca. Al utilizar la geometría del anillo que se muestra en la figura 13 y al aumentar la interferencia entre el anillo y el tubo macho (al disminuir el diámetro del inserto de agarre), la fuerza de contacto se puede concentrar en la fila delantera de los dientes 93, incluso cuando todas las filas de dientes sean del mismo tamaño o altura. Como resultado, una vez que se activa la porción de agarre del mecanismo de retención, todos los dientes tienen prácticamente la misma penetración dentro del tubo macho.

Debido a que el sistema de retención preferido de la invención utiliza dos componentes, es decir, el anillo de obturación y el anillo de agarre rígido, el anillo de obturación puede servir para precargar o energizar el anillo de agarre de modo que el anillo se aplique más firmemente sobre la superficie exterior de la sección de tubo macho. Esto se puede lograr, por ejemplo, proporcionando intencionalmente una cantidad excesiva de caucho en el anillo de obturación con respecto a la que normalmente se proporciona para realizar solamente la función de obturación de manera que el anillo de obturación se apoye contra el anillo de agarre y cree un efecto de carga positiva.

Las figuras 1, 2A y 2B también ilustran la composición de una unión de tubo de plástico en la cual el extremo de espiga macho 20 se inserta dentro de la sección de tubo hembra acampanada 10. La figura 2B ilustra la acción de agarre de las filas de dientes 35, 37, 39, 43 del inserto de agarre en el que los dientes sujetan la superficie exterior 24 de la sección de tubo macho 18. Las filas de dientes 35, 37, 39, 43 están inclinadas hacia dentro con respecto al eje 25 de modo que el contacto con el extremo del tubo macho (20 en la figura 2B) haga que los dientes se desvíen en sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al eje 25 durante el paso de inserción, como se ve en la figura 2B. Una vez que la sección del tubo macho 18 se ha insertado completamente, las filas de dientes 35, 37, 39, 43 agarran la superficie

exterior del tubo macho y resisten el movimiento en una dirección longitudinal opuesta. La región de nariz 8 del anillo de obturación 16 también contacta y forma una región de obturación con respecto al reborde externo 44 del alojamiento 18.

5 Con el fin de explicar el proceso de fabricación utilizado para situar el sistema de junta y retención de la invención dentro de la ranura de acoplamiento provista en el extremo del tubo hembra 10, es necesario explicar brevemente el proceso "Rieber" de la técnica anterior para la fabricación de tubos de plástico. Esto fue descrito brevemente en los antecedentes de la invención. Como se ha descrito más arriba, en el proceso de Rieber, la junta elastómera se instaló dentro de una ranura interna formada simultáneamente en el extremo de enchufe del tubo hembra durante el proceso de formación de campana del tubo. La provisión de una junta elastómera pretensada y anclada durante el proceso de formación de campana en la fábrica de tubos proporcionó un extremo de enchufe mejorado para una unión de tubo con una empaquetadura de obturación que no se torcería o se voltearía o daría lugar de otra manera a que las impurezas ingresaran en las zonas de obturación de la junta, aumentando de esta manera la fiabilidad de la junta y disminuyendo el riesgo de fugas o posibles fallos debido a la abrasión.

15 Aunque el proceso de Rieber proporcionó una empaquetadura de obturación integral que estaba "presituada" dentro del extremo de tubo hembra acampanado, en una ranura que se formó alrededor de la empaquetadura, no proporcionó ninguna "función de retención" mecánica para evitar la separación de los extremos de tubo macho y hembra en la conexión del tubo una vez que se realizó la unión del tubo.

20 La relevancia del proceso de Rieber para la invención del solicitante quizás se puede apreciar mejor haciendo referencia a la descripción del proceso de la técnica anterior que se muestra en las figuras 3-6. La figura 3 muestra una sección de una empaquetadura de estanqueidad elastómera convencional 111 que tiene un anillo de refuerzo de acero 113 en su lugar sobre la superficie de trabajo externa generalmente cilíndrica 115 del mandril 117 usado en el proceso de formación de campana. La junta elastómera 111 puede estar formada, por ejemplo, por caucho SBR y es un miembro circunferencial en forma de anillo que tiene una superficie de compresión interna 119 y una porción de nariz expuesta 121 que, como se muestra en la figura 3, se apoya sobre un collarín de formación 123. El collarín de formación 25 123 tiene una primera extensión generalmente cilíndrica 125 que está unida a una segunda extensión cilíndrica 127 por una región escalonada 129, por lo que la segunda extensión 127 es de mayor diámetro externo que la primera extensión cilíndrica 125, que se muestra en la figura 3.

30 En el primer paso del proceso de la técnica anterior, el anillo elastómero reforzado con acero 111 se coloca de esta manera sobre la superficie de trabajo del mandril 117 y se empuja hacia una posición contra el collarín de respaldo o de formación 123. En esta posición, la junta está firmemente anclada a la superficie del mandril con el caucho entre el mandril y el anillo de acero de la junta se comprime aproximadamente en un 20%.

35 En el segundo paso del proceso de la técnica anterior, el extremo de enchufe 133 del tubo termoplástico 131 se calienta y se empuja sobre el mandril del acero 117, la empaquetadura 111 y el collarín de respaldo 123. El extremo de enchufe 133 se expande debido a la naturaleza termoplástica del tubo. En la técnica anterior se conocen varios materiales termoplásticos, tales como polietileno, polipropileno y cloruro de polivinilo (PVC) que tienen las características de expansión requeridas, dependiendo de la aplicación final de la unión del tubo. Sin embargo, el material preferido para esta aplicación es el PVC debido a sus características de expansión y contracción. El extremo de enchufe 133 fluye sobre la primera extensión cilíndrica 125 del collarín de respaldo 123 y se apoya contra la zona escalonada 129 en el segundo paso del proceso. Se debe tener en cuenta que el extremo del tubo es deformado por la presencia de la empaquetadura 40 11, de manera que se forma una ranura de recepción de la empaquetadura con el diámetro interior del tubo.

45 En el siguiente paso del proceso de la técnica anterior (figura 5), el mandril y el tubo se separan del collarín de respaldo 123 y el extremo de enchufe 133 del tubo se retrae alrededor del mandril y la empaquetadura 111 debido a las fuerzas elásticas del material termoplástico. Típicamente, también se aplicó vacío a través de los puertos 135, 137 que conectaban la superficie de trabajo del mandril con una fuente de vacío (no mostrada). En la etapa final del proceso de la técnica anterior, el extremo de enchufe 133 del tubo se enfría por medio de una barra de pulverización de agua 139 y boquillas de pulverización 141. A medida que tiene lugar el enfriamiento, el extremo de enchufe del tubo 133 se contrae alrededor de la empaquetadura 111, comprimiendo así el cuerpo de goma de la junta entre el anillo de refuerzo de acero 113 y la ranura del enchufe para establecer una junta firme. El proceso de Rieber que se ha descrito más arriba ha estado en uso comercial desde principios de la década de 1970 y se describe en las patentes de Estados Unidos emitidas que se han mencionado más arriba, entre otras fuentes. Por lo tanto, será bien familiar para los expertos en la 50 técnica de obturación de tubos termoplásticos.

55 El mecanismo de junta y retención del solicitante difiere del proceso de Rieber que se ha descrito más arriba en que el sistema de la invención sirve para proporcionar funciones tanto de obturación como de retención. En la realización preferida, el sistema consta de dos componentes distintos, el anillo de obturación 16 que se ha descrito más arriba y el alojamiento 18 y el inserto de agarre complementario 27, en lugar de un solo componente elastómero.

A continuación se describirá el método de instalación de los componentes del sistema de retención de la invención. En el método de instalación preferido, el anillo de obturación (16 en la figura 2A) y el alojamiento en forma de anillo 18 se colocan uno al lado del otro en el mandril de formación (tal como el mandril 117 en la figura 3) y el extremo del tubo hembra se calienta y se acampana sobre estos componentes de la manera normal, como se ha descrito con respecto al

proceso de Rieber. La posición del collarín de respaldo o la ubicación y el tamaño de la ranura de asiento del mandril se deben ajustar para los cambios resultantes en las dimensiones de la campana, es decir, para permitir suficiente espacio para el alojamiento 18. Una vez que el extremo del tubo acampanado se haya enfriado y el mandril de formación haya sido retraído, el inserto de agarre 27 se puede encajar o colocarse en posición en la circunferencia interior del alojamiento 18, como se muestra en la figura 2A.

También puede ser posible acampanar el extremo del tubo hembra sobre el alojamiento 18 con el anillo de inserto de agarre 27 ya colocado en la circunferencia interior del alojamiento 18. Por ejemplo, un separador extraíble 41 en la figura 9 se puede colocar temporalmente en la ranura circunferencial 37 en la circunferencia del inserto de agarre 27 una vez que el inserto ha sido instalado en el alojamiento. De esta manera, el inserto con forma de anillo se separa una cantidad preseleccionada adicional una vez que se recibe el inserto dentro de la región interior circunferencial 19 del alojamiento 18. Como ejemplo típico, para un inserto con forma de anillo 27 en la figura 9 que tiene un diámetro interno de aproximadamente 348 mm, el inserto del separador 41 abre la abertura 37 de 15° a una abertura de aproximadamente 21°. Al mismo tiempo, el inserto de agarre 27 se empuja más profundamente en la región interior 19 del alojamiento 18. La cantidad que el inserto de agarre 27 está separado se selecciona para hacer que el inserto de agarre se reciba inicialmente más ajustadamente dentro de la región interior circunferencial del alojamiento 19, por lo que los dientes 35 del inserto están inicialmente ocultos en la región interior circunferencial del alojamiento 19. Esta colocación del separador 41 en la ranura o abertura 37 ayuda a evitar que el inserto produzca un contacto perjudicial con una superficie exterior de un mandril de formación durante las siguientes operaciones de formación de campana.

Por lo tanto, puede ser posible, en algunas circunstancias, acampanar el extremo del tubo hembra alrededor del sistema de junta y retención como se ha descrito en las figuras 3-6 utilizando el separador removible 41 que se ha descrito más arriba. Sin embargo, debido a que el sistema de junta y retención de la invención incluye dos componentes, a saber, el anillo de obturación elástico y el alojamiento rígido y el inserto de agarre complementario, puede que no sea posible deslizar fácilmente los componentes complementarios sobre la superficie exterior del mandril de formación de campana como en el proceso de fabricación tradicional del "estilo de Rieber". La presencia del alojamiento rígido 18 también puede requerir que se incorporen características de diseño más especializadas en el mandril de formación, tales como el uso de un "mandril plegable".

Las figuras 10 y 11 ilustran, de manera simplificada, una operación de instalación alternativa en la que un mandril de trabajo está provisto de una superficie de trabajo, generalmente cilíndrica y exterior 55 y elementos plegables 48. Los componentes 16, 18 pueden posicionarse en el mandril de formación plegando temporalmente los elementos 48. Una vez que los componentes están en posición, los elementos 48 se extienden. Después de que el extremo del tubo calentado se fuerce sobre el mandril y se expanda sobre los componentes de junta y retención 16, 18, el extremo del tubo se enfría. Los elementos del mandril se pliegan hacia adentro por medio del mecanismo de accionamiento 50 y el mandril se retira entonces del tubo. La figura 11 está destinada a ilustrar los movimientos relativos de los elementos 48 del mandril, de manera simplificada. Los expertos en las técnicas de conformado de tubos conocen generalmente mandriles de conformación de tubos que presentan elementos plegables. Por ejemplo, véase la Patente de los Estados Unidos número 4,239.473 para un ejemplo de un mandril plegable y la Patente de los Estados Unidos número 4.643.658 para un ejemplo de un mandril de formación de estilo "rampa".

Debido a que las juntas de tubo de la invención incorporan tanto un miembro de obturación como un miembro de agarre separado, se apartan de las enseñanzas del proceso de obturación de Rieber de la técnica anterior. Sin embargo, como en el proceso de fabricación de Rieber que se ha descrito más arriba, el mecanismo de junta y de retención preferido de la invención está acampanado integralmente en el extremo del tubo hembra durante la fabricación del extremo de la campana. Por lo tanto, el mecanismo de junta y retención de la invención se puede instalar y presituar dentro de una ranura de tubo de acoplamiento en el "estilo Rieber", con la excepción de que puede ser necesario usar un "mandril plegable" o un mandril estilo "rampa" para acomodar el alojamiento o el inserto de agarre que se colocan en el exterior del mandril de formación en algunas circunstancias. Además, aunque la invención se ha descrito con referencia a una única ranura interna formada dentro del extremo del tubo hembra de campana, se entenderá que se pueden formar dos o más ranuras en el extremo del tubo de la campana, ya sea mecánicamente en la fábrica antes de instalar los componentes del sistema de retención, o en la forma de Rieber, de modo que las ranuras se formen simultáneamente alrededor del sistema de retención colocado en el mandril de formación.

La invención ha sido provista de varias ventajas. La presente invención proporciona un sistema de junta y retención en el que el mecanismo de retención es integral con la ranura formada en la abertura del extremo de campana de un miembro de tubo hembra. El mecanismo de retención puede proporcionarse como parte de una ranura de campana "formada por junta", como en una operación de formación de campana de tubo de estilo Rieber en la que la ranura se forma simultáneamente a medida que se forma el extremo del tubo con campana. En su forma más preferida, el método de fabricación y el dispositivo de la invención proporcionan un sistema mejorado de junta y retención para uniones de tubos de plástico utilizando la ranura de campana "formada por empaquetadura", que no requiere montaje en campo y que, por lo tanto, simplifica la instalación de secciones de tubo en las juntas de tubo utilizadas para formar una tubería de transporte de fluido.

El sistema de retención integral de la invención elimina la necesidad de un dispositivo de sujeción externo del tipo actualmente utilizado en la industria para lograr la función de retención, dicho dispositivo está totalmente separado de la función de obturación. Esto elimina la posibilidad de corrosión externa de los componentes metálicos de las retenciones

externas de la técnica anterior. El sistema de la invención también tiene un diseño simple, un funcionamiento fiable y es menos costoso de fabricar que los sistemas de retención de la técnica anterior que utilizan glándulas externas y componentes de retención mecánicos.

- 5 Debido a que los componentes de anillo del sistema de retención de la invención están preinstalados, la posibilidad de errores durante el montaje en campo es virtualmente eliminada. Además, el componente de inserto de agarre de la invención aplica más presión a la superficie exterior del extremo del tubo de espiga macho de acoplamiento a medida que aumenta la presión interna dentro del acoplamiento de fluido. Esta acción ayuda a garantizar la integridad de la articulación. Además, el componente del anillo de agarre ayuda a obturar la unión al mantener una presión de agarre constante en el extremo del tubo macho, incluso a las presiones de funcionamiento más bajas de la tubería.
- 10 Aunque la invención se ha mostrado solamente en una de sus formas, no está limitada por ello, sino que es susceptible de diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de junta y retención en combinación (14) capaz de unir y obturar un tubo hembra de plástico (10) a un tubo macho de plástico acoplable (20) que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo el sistema de junta y retención :
- 5 un anillo de obturación (16) formado como un cuerpo elastómero, el anillo de obturación (16) es instalable integralmente dentro de una ranura (12) formada en un extremo acampanado del tubo hembra (10) durante la fabricación del extremo acampanado del tubo;
- 10 un mecanismo de retención complementario (18) para el anillo de obturación elastómero (16) que permite el movimiento del tubo macho acoplable (20) en relación con el extremo acampanado del tubo hembra (10) en una primera dirección longitudinal, pero que restringe el movimiento en una segunda dirección opuesta relativa, el mecanismo de retención (18) comprende un alojamiento en forma de anillo (18) que también se puede instalar integralmente dentro del extremo del tubo acampanado en la misma ranura (12) que el anillo de obturación (16) durante la fabricación y que tiene una región interior circunferencial (19) y un inserto de agarre complementario (27) que está contenido dentro de la región interior circunferencial (19) del alojamiento (18), teniendo el inserto de agarre (27) una superficie exterior (31) y una superficie de agarre interior (33) con al menos una fila de dientes de agarre (35, 37, 39, 43);
- 15 en el que la superficie exterior del inserto de agarre (31) tiene un perfil inclinado (42) que hace contacto con una región interior coincidente del alojamiento (18), por lo que el contacto con la superficie exterior de un tubo macho de plástico acoplable (20) hace el inserto de agarre (27) se desplace a lo largo de la superficie macho en un ángulo mientras la fila de dientes de agarre (35, 37, 39, 43) en la superficie interna del inserto de agarre (27) se aplica a la superficie exterior del tubo macho de plástico acoplable (20);
- 20 en el que el inserto de agarre (27) es un miembro con forma de anillo que tiene al menos una ranura circunferencial (37) en su circunferencia que permite que el inserto de agarre (27) se comprima temporalmente y se instale dentro de la región interior circunferencial del alojamiento (18) en forma de ajuste a presión después de que el alojamiento con forma de anillo (18) se haya instalado integralmente dentro del extremo del tubo acampanado durante la fabricación del tubo hembra (10); y
- 25 en el que el alojamiento (18) tiene una región de pared trasera que es sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal del tubo hembra (10), la región de la pared trasera está en contacto con el cuerpo elastómero del anillo de obturación (16) cuando un tubo macho acoplable (20) es insertado en una abertura de la boca del tubo hembra de plástico (10);
- 30 en el que la superficie exterior del alojamiento tiene al menos una fila de dientes de mordida (65) para morder un diámetro interno del tubo hembra de plástico (10), los dientes de mordida (65) están ubicados en una región de la superficie exterior que está hacia adelante de un eje vertical central (67) del alojamiento (18).
2. Un método para fabricar un sistema de junta y de retención para unir y obturar un tubo macho de plástico (20) que tiene una superficie exterior a un extremo de tubo hembra acampanado acoplable (10), comprendiendo el método los pasos de:
- 35 proporcionar un mandril de formación (117) que tiene un extremo interior y un extremo exterior y que tiene una superficie de trabajo exterior (115);
- 40 situar un anillo de obturación (16) y un alojamiento en forma de anillo complementario (18) en la primera posición circunferencial en la superficie de trabajo exterior (115) del mandril (117), teniendo el alojamiento en forma de anillo (18) una región interior circunferencial;
- 45 formar un extremo de tubo acampanado alrededor del anillo de obturación (16) y el alojamiento con forma de anillo complementario (18);
- en el que un inserto de agarre de metal duro en forma de anillo (27) está instalado en la región interior circunferencial del alojamiento (18), teniendo el inserto de agarre (27) una superficie de agarre interior con al menos una fila de dientes de agarre (35, 37, 39, 43) para aplicarse a la superficie exterior del tubo macho de plástico (20); y
- 50 en el que el inserto de agarre en forma de anillo (27) está provisto de al menos una ranura circunferencial (37) en su circunferencia y en el que un separador removible (41) se coloca temporalmente en la ranura circunferencial (37) en el inserto de agarre (27), por lo que el inserto de agarre (27) se separa una cantidad preseleccionada adicional una vez que el inserto (27) es recibido dentro de la región interior circunferencial del alojamiento (18).
3. El método de la reivindicación 2, en el que el inserto de agarre (27) está situado en la superficie interior del alojamiento (18) y está separado una cantidad preseleccionada;
- en el que el alojamiento (18) que contiene el inserto de agarre (27) y el anillo de obturación complementario (16) están ubicados en la superficie de trabajo exterior (115) del mandril (117);

5 en el que el extremo del tubo hembra acampanado es formado en primer lugar calentando un extremo hembra del tubo de plástico (10) y a continuación forzando el extremo del tubo hembra calentado sobre la superficie de trabajo del mandril (117) y sobre la junta y el alojamiento complementario (18), por lo que el extremo hembra calentado del tubo de plástico (10) fluye sobre la junta así como sobre el alojamiento (18) para formar una ranura de retención para la junta (16) y el alojamiento (18); y

a continuación, enfriar el tubo hembra (10) para formar un extremo acampanado del tubo seguido por la retracción del extremo acampanado del tubo con su anillo de obturación retenido (16) y el alojamiento (18) de la superficie de trabajo del mandril (117).

10 4. El método de la reivindicación 3, en el que se selecciona la cantidad de separación del inserto de agarre (27) para hacer que el inserto de agarre (27) se reciba inicialmente de manera más ajustada dentro de la región interior circunferencial del alojamiento, por lo que los dientes (35, 37, 39, 43) del inserto de agarre (27) están ocultos inicialmente en la región interior circunferencial del alojamiento de manera que la colocación del separador (41) en el inserto de agarre (27) evite que el inserto (27) realice un contacto perjudicial con la superficie de trabajo exterior (115) del mandril (117) durante las operaciones de formación de campana.

15

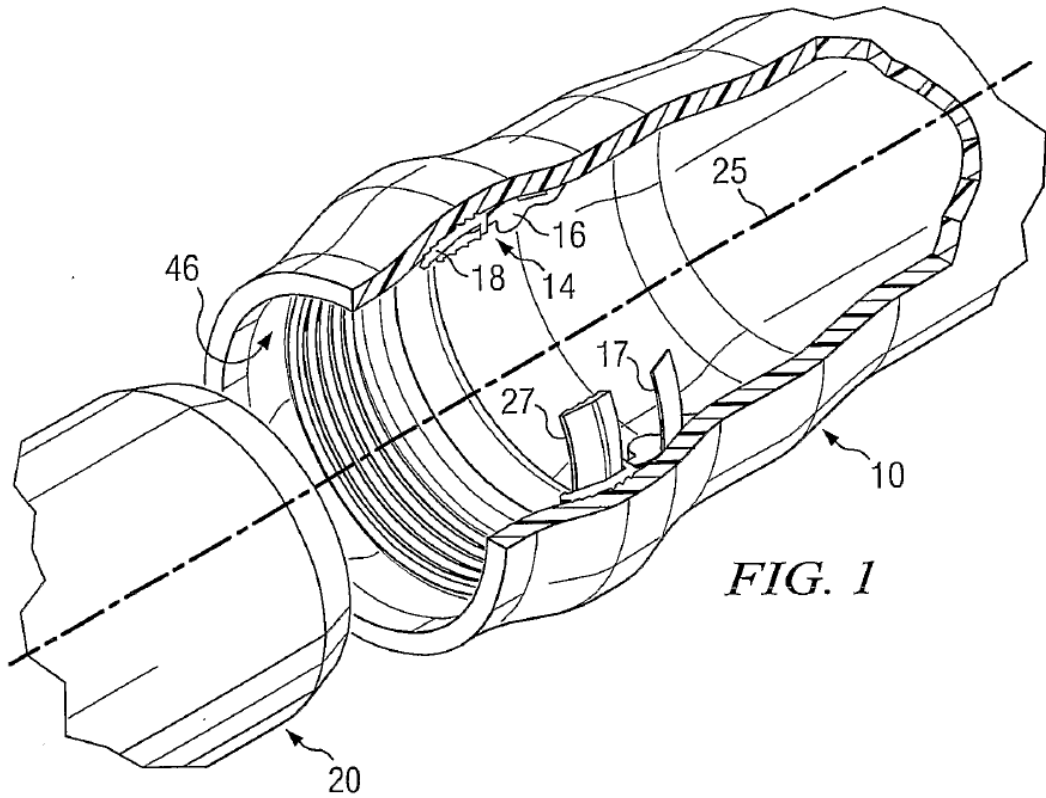


FIG. 1

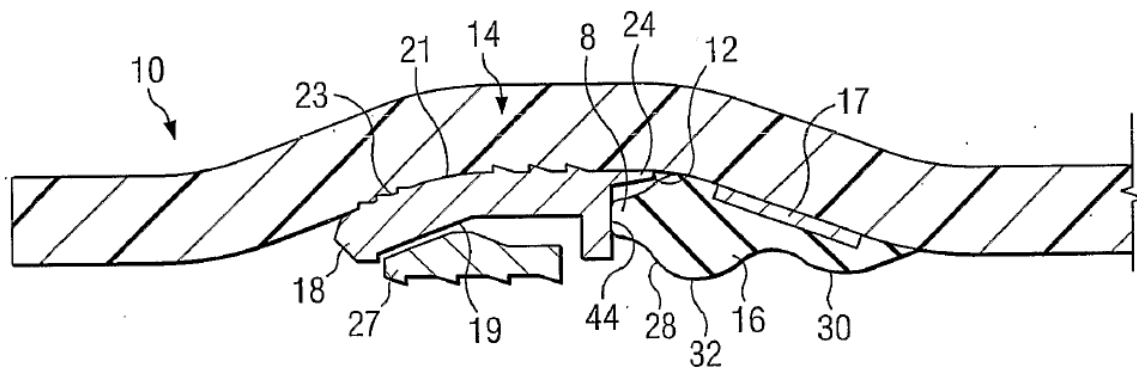


FIG. 2A

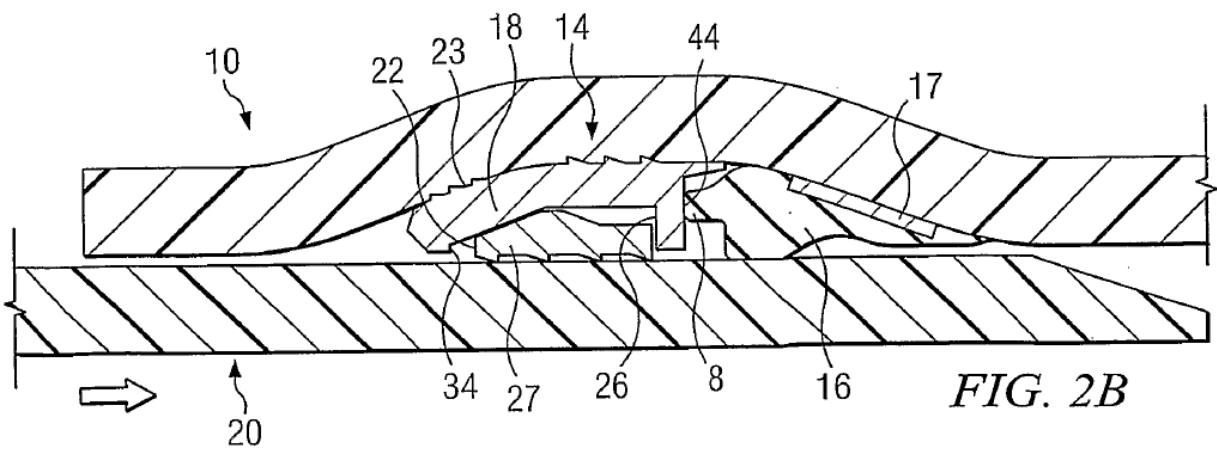


FIG. 2B

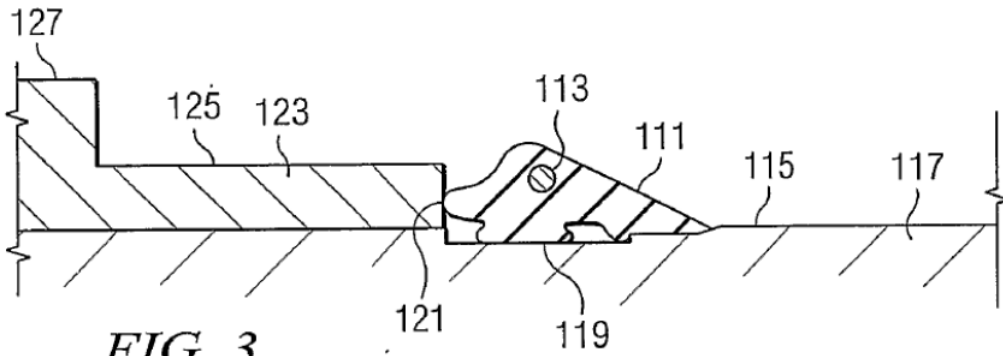


FIG. 3
(TECNICA ANTERIOR)

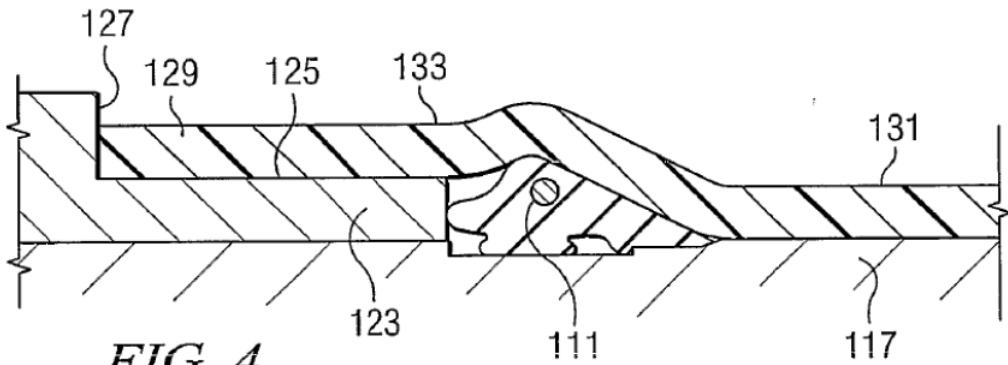


FIG. 4
(TECNICA ANTERIOR)

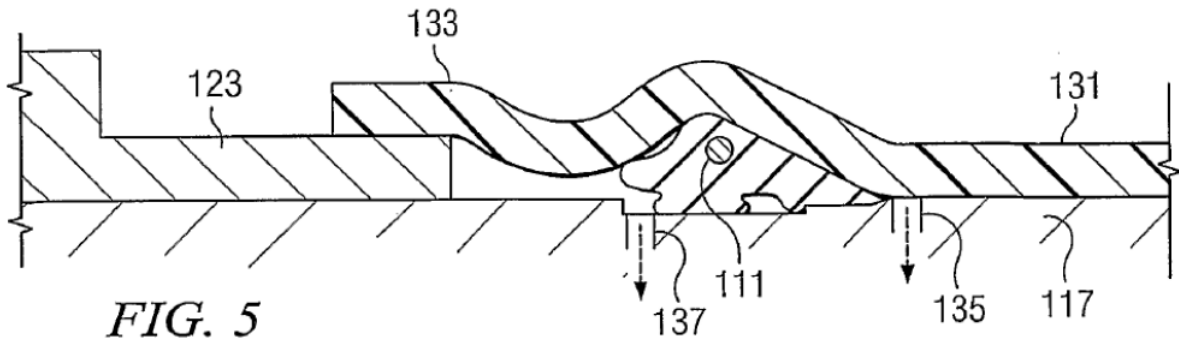


FIG. 5
(TECNICA ANTERIOR)

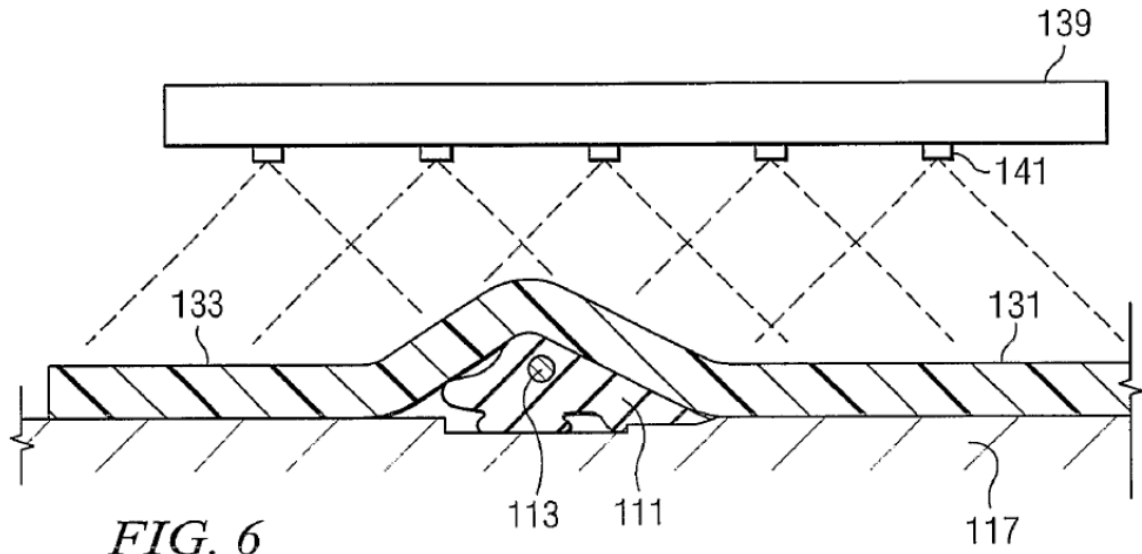


FIG. 6
(TECNICA ANTERIOR)

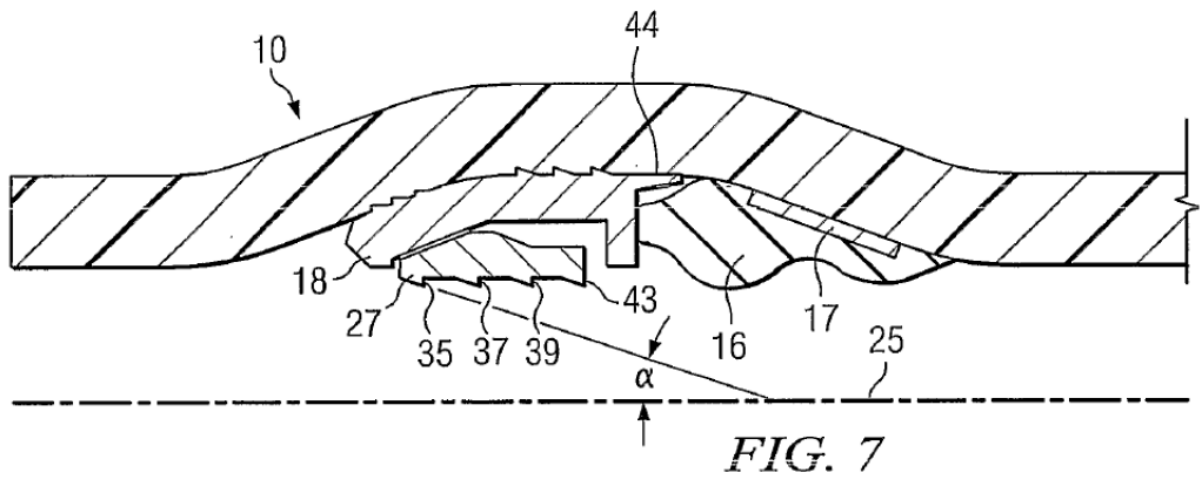


FIG. 7

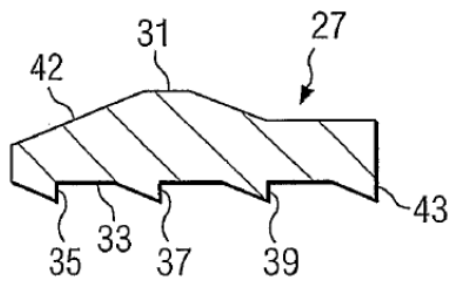
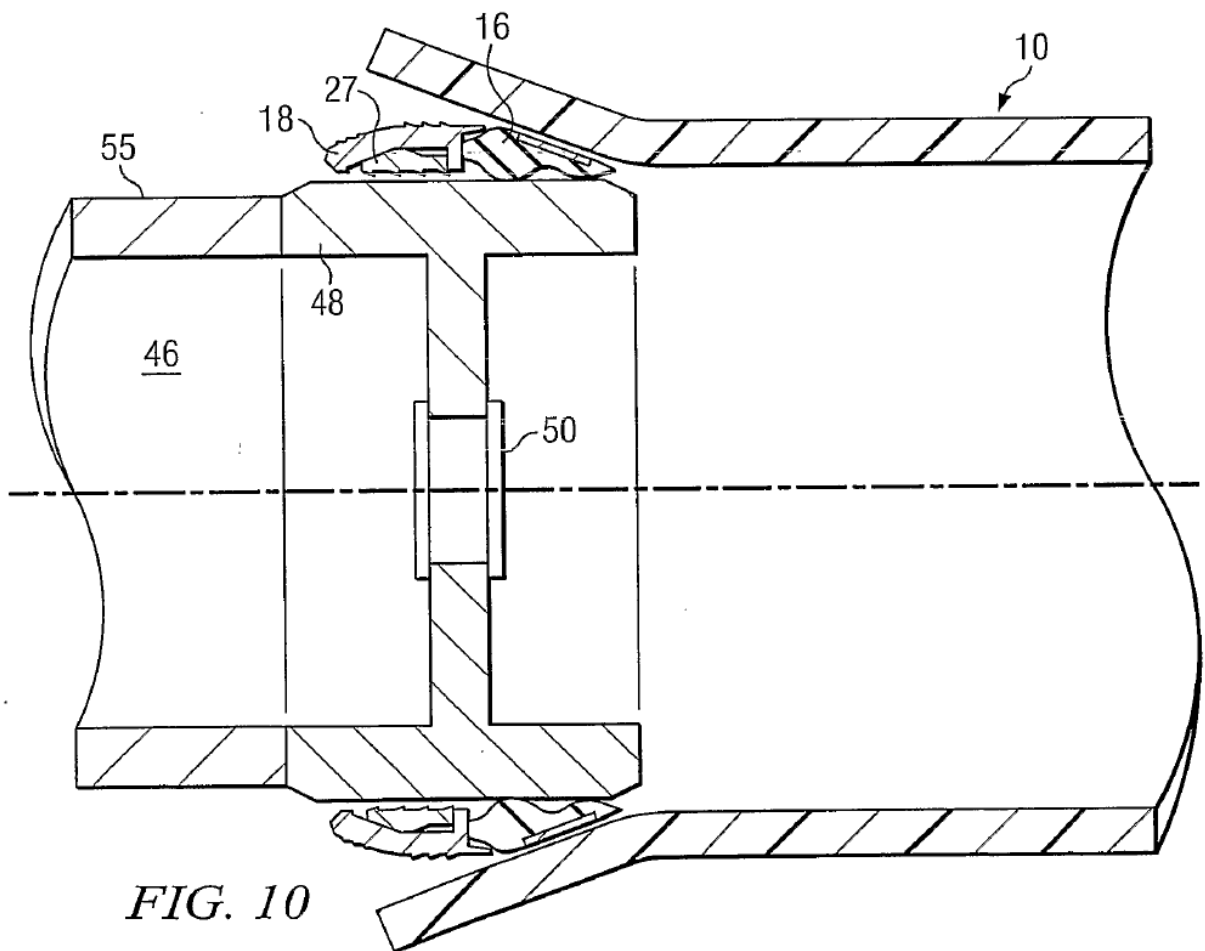
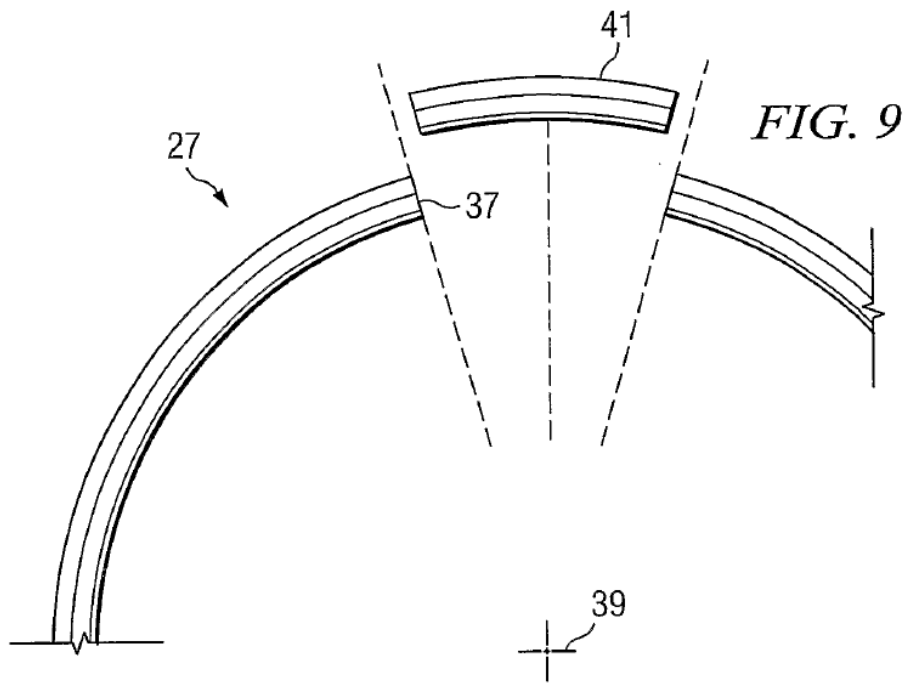
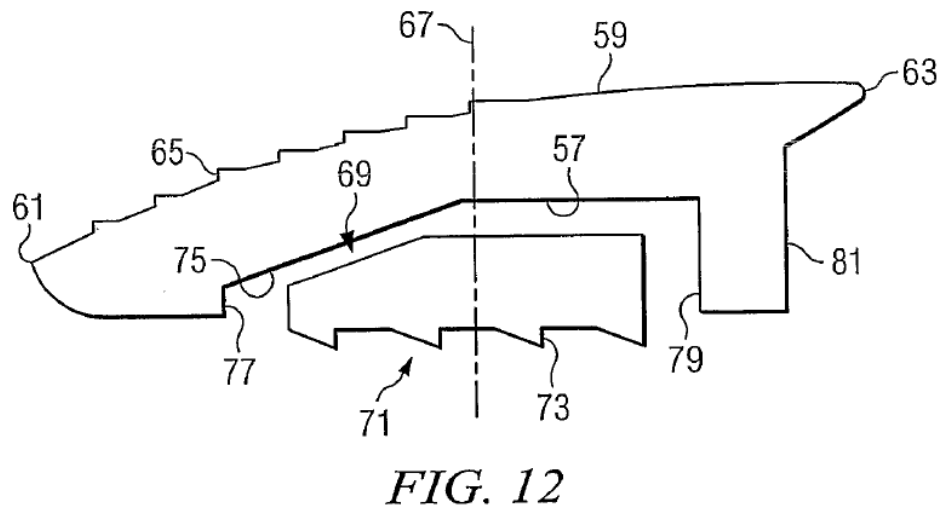
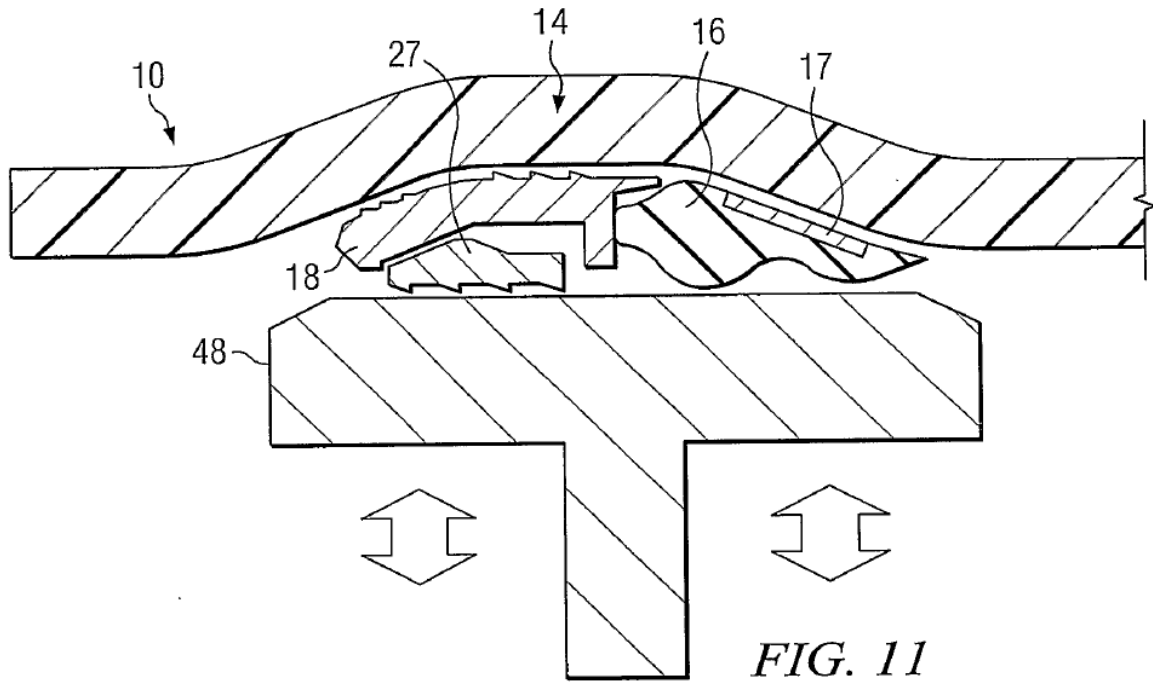


FIG. 8





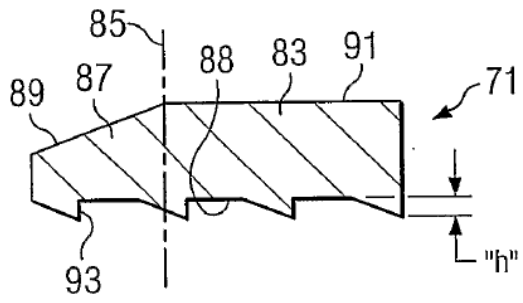


FIG. 13

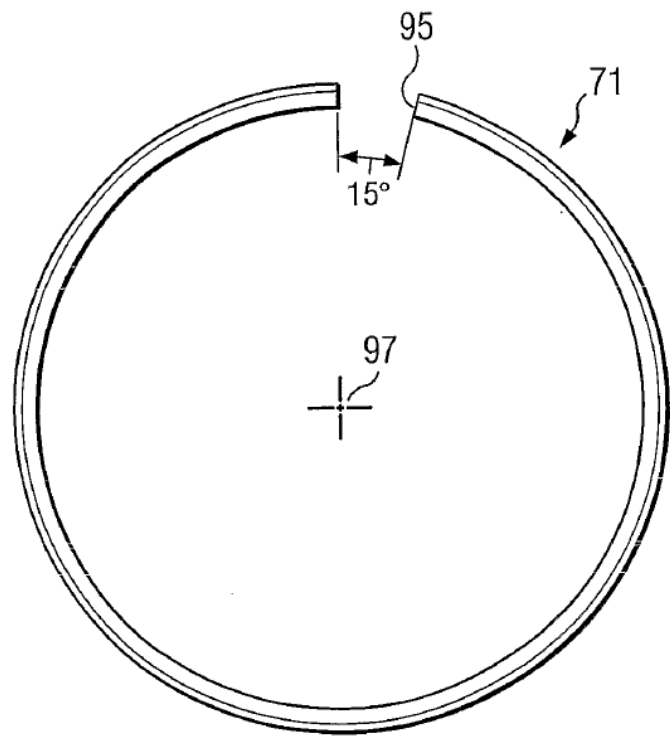


FIG. 14