(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 568 495**

(15) Folleto corregido: T3

Texto afectado: Descripción y Reivindicaciones

(48) Fecha de publicación de la corrección: 08.03.2018

(51) Int. Cl.:

F16L 25/00 (2006.01)
F16L 35/00 (2006.01)
F16L 19/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA CORREGIDA T9

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2007** **PCT/US2007/009517**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2007** **WO07139632**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2007** **E 07755692 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016** **EP 2029927**

(54) Título: **Dispositivo de sellado con nervaduras para tubería de acero inoxidable ondulado**

(30) Prioridad:

24.05.2006 US 440740
20.02.2007 US 708825

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2016

(73) Titular/es:

TITEFLEX CORPORATION (100.0%)
603 Hendee Street
Springfield, Massachusetts 01139, US

(72) Inventor/es:

DUQUETTE, SCOTT y
KELLAR, FRANZ

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 568 495 T9

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

Dispositivo de sellado con nervaduras para tubería de acero inoxidable ondulado

Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de tubería de gas y líquido y, más particularmente, a un dispositivo y método para formar un sellado entre una longitud de tubería ondulada y un adaptador, incorporando el adaptador un dispositivo de sellado con nervaduras, y capaz de controlar un perfil de sellado.

Antecedentes de la invención

Se conocen sistemas de tubería de gas y líquido que utilizan tubería de acero inoxidable ondulada ("CSST") y adaptadores. Tales sistemas de tubería pueden estar diseñados para uso en combinación con presiones elevadas de gas de hasta aproximadamente 0,03 megapascales (MPa) o más, y proporcionan ventajas sobre sistemas de tubería de hierro negro rígidas tradicionales en términos de facilidad y velocidad de instalación, eliminación de medición en el lugar y reducción en la necesidad de ciertos adaptadores tales como codos, Tes, y acoplamientos. De manera no deseable, algunos adaptadores utilizados convencionalmente con sistemas CSST incluyen juntas de sellado de fibras, que se pueden deteriorar con el tiempo, extremos de tuberías pre-abocardados, que adolecen de problemas de fiabilidad.

Un conjunto de adaptador de auto-alineación y auto-abocardado, que no requiera el uso de una junta de sellado, se describe en la patente U. S. Nº 6.173.995 a nombre de Mau ("la patente '995"). La patente '995 es propiedad de Titeflex Corporation, cesionaria de la presente solicitud, y describe un conjunto de adaptador de auto-abocardado para uso con tubos o tuberías onduladas semi-flexibles, incluyendo sistemas CSST. El conjunto adaptador incluye un adaptador roscado exterior que tiene un taladro de recepción del tubo dividido en una pluralidad de secciones de diámetros diferentes, una tuerca roscada a un primer extremo del adaptador, y un conjunto de casquillo hendido con al menos dos nervaduras espaciadas internamente para acoplamiento con muescas circunferenciales de entubado ondulado, como se muestra en las figuras 2 a 5 de la patente '995. El conjunto adaptador descrito en la patente '995 forma una junta de estanqueidad mediante compresión de una ondulación o arrollamiento extremo entre un saliente de tope interno del adaptador y un extremo del conjunto de casquillo hendido. Como se muestra en las figuras 3 y 4 de la patente '995, las superficies de sellado utilizadas para formar la junta de metal-a-metal son sustancialmente planas. Una junta de estanqueidad formada de acuerdo con el mecanismo anterior puede ser adecuada para prevenir la fuga de gas y/o líquido a través de la conexión de tubo y adaptador. Sin embargo, en algunos casos, se puede requerir un par de torsión excesivo para crear una junta de estanqueidad sobre tubería más grande y más rígida que puede tener algunos defectos menores tales como dientes o imperfecciones de soldadura.

Debería ser deseable proporcionar un disposición de sellado mejorada para asegurar una junta de estanqueidad adecuada entre tubería y adaptador. Tal disposición de sellado podría utilizarse en combinación con otras disposiciones de adaptación y otros sistemas de tubería y entubado, particularmente los diseñados para el transporte de gas y/o líquido.

En algunos adaptadores diseñados para uso con sistemas CSST, se comprime una ondulación extrema de la tubería para formar una junta de estanqueidad metal-a-metal. Ejemplos de tales disposiciones de sellado incluyen la patente U. S. 6.428.052 a nombre de Albino y col., la patente U. S. Nº 6.877.781 a nombre de Elder, y la patente U. S. Nº 6.908.114 a nombre de Moner. No obstante, de acuerdo con los adaptadores descritos en estas patente, el sellado se realiza comprimiendo la ondulación extrema contra superficies de sellado generalmente planas.

Se conoce a partir del documento US 4.805.942 A un adaptador de extremo de manguera fijable en el campo y reutilizable para una manguera ondulada. El adaptador incluye un collar que tiene roscas encima que se puede enroscar a un extremo de manguera ondulada. El mismo collar tiene una porción de taladro lisa que rodea el extremo terminal de la manguera ondulada cuando el collar está roscado en él. Cuando se inserta la boquilla del adaptador en el extremo de la manguera y se enrosca el casquillo del adaptador en la boquilla, las ondulaciones de a manguera son aplastada entre el taladro liso interior del collar y la superficie exterior de la boquilla formando un sellado hermético a fluido. Otros dispositivos de sellado se conocen a partir de los documentos US 2005/285401 A (particularmente relevante) o US 6.173.995 B1.

Sería deseable proporcionar un adaptador mejorado configurado para conexión a una longitud de entubado ondulado, donde el adaptador incorpora un dispositivo de sellado con una geometría de sellado mejorada. El adaptador y los dispositivos y métodos de sellado relacionados deberían solucionar las deficiencias de los adaptadores y disposiciones de sellado disponibles actualmente, que forman un sellado utilizando superficies generalmente planas. Además, sería deseable proporcionar un dispositivo y un método de sellado, en el que se controla un diámetro exterior de una o más ondulaciones colapsadas de tal manera que se puede obtener un perfil de sellado deseable.

Sumario de la invención

Se proporcionan una disposición de sellado como se define en la reivindicación 1 y un método como se define en la reivindicación 16. Las reivindicaciones dependientes definen otras formas de realización.

Se proporciona un adaptador que incorpora un dispositivo de sellado que tiene una pluralidad de nervaduras para conectar el adaptador a una longitud de tubería, tal como tubería de acero inoxidable ondulado (CSST) utilizada comúnmente en sistemas de conducción de gas y líquido. La presente invención comprende también un método para sellar el adaptador a una longitud de tubería utilizando las nervaduras. El dispositivo y el método de sellado de la presente invención se pueden emplear también para conectar dos adaptadores.

De acuerdo con la presente invención, se forman nervaduras de sellado sobre al menos una superficie del adaptador, donde las superficies de las nervaduras pueden sustituir una superficie generalmente lisa en adaptadores convencionales. Las nervadura de sellado incluyen con preferencia nervaduras anulares con variaciones en formas, espaciamiento y geometría de las caras de sellado, y se pueden fabricar de diferentes materiales.

En varias forma de realización como se describen aquí, el adaptador que incorpora el dispositivo de sellado de la presente invención puede formar un sellado meta-a-metal con una longitud de tubería, donde el sellado se forma con preferencia aplastado o comprimiendo al menos una ondulación de la longitud de la tubería. Por ejemplo, la ondulación extrema de la tubería se puede sellar al adaptador, formando de esta manera un sellado metal-a-metal. Cuando se utiliza aquí, el término “ondulación extrema” comprende una o más ondulaciones de la tubería, y puede incluir aproximadamente de 1 a 3 de las ondulaciones más extremas, de tal manera que una o más ondulaciones son aplastadas y selladas con preferencia por el dispositivo de sellado.

El sellado metal-a-metal está formado con preferencia sin el uso de juntas de estanqueidad o elastómeros empelados a veces en adaptadores convencionales, donde la presencia de juntas de estanqueidad o elastómeros, que pueden tener tendencia a deterioro, puede impactar negativamente sobre la durabilidad de larga duración haciendo el sellado menos robusto e impredecible debido a la degradación de la cadena de polímero y a la lixiviación del material del polímero (endurecimiento y retracción de la sección transversal). Además, el uso de una pluralidad de nervaduras que forman una geometría similar a una nervadura en el sellado metal-a-metal de acuerdo con la presente invención puede proporcionar ventajas significativas sobre las técnicas convencionales de sellado, que utilizan generalmente superficies de sellado planas o lisas. Por ejemplo, las nervaduras de sellado tienden a formar un sellado más robusto presentando una característica, es decir, la nervadura que crea tensión anular concentrada y/o anillo(s) de deformación con al menos cierta tolerancia general para desalineación o variaciones de la fabricación de los componentes, evitando de esta manera problemas de durabilidad y fiabilidad que sufren los adaptadores convencionales.

De acuerdo con la presente invención, las nervaduras utilizadas para formar el sellado metal-a-metal están espaciadas aparte de una manera para incrementar al máximo la presión de sellado y producir concentraciones de tensión y/o deformaciones localizadas con el fin de crear al menos uno de: un sellado de pares de torsión inferiores, un sellado sobre entubado rígido, o un sellado sobre tubería que puede tener al menos un defecto menor tal como diente o soldadura. El dispositivo de sellado es particularmente útil para sellar una ondulación extrema de tubo en un adaptador utilizado en sistemas de conducción de gas y líquido.

Se puede formar un sellado aplastado una ondulación extrema entre primera y segunda superficies de sellado de un adaptador. Al menos una de las superficies de sellado está formada con preferencia con una pluralidad de nervaduras, que incluyen al menos una nervadura extrema y al menos una o más nervaduras internas. El tamaño, forma, geometría y espaciamiento entre las nervaduras se determina para incrementar al máximo la presión de sellado y puede dar lugar a concentraciones localizadas de tensiones. Las formas adecuadas de las nervaduras incluyen forma en U, forma en V y varias otras configuraciones tales como formas planas, arcos y curvas. Las nervaduras se pueden realizar de varios materiales tales como acero inoxidable, latón, y plásticos.

De acuerdo con una primera forma de realización preferida de la presente invención, al menos una ondulación de tubería es sellada entre primera y segunda superficies de sellado, donde al menos una de las superficies de sellado está formada con preferencia con nervaduras. Más específicamente, el sellado se efectúa entre un saliente de tope de un adaptador o cuerpo principal, donde el saliente de tope define la primera superficie de sellado, y la segunda superficie constituye al menos una porción de un casquillo.

De acuerdo con una segunda y tercera formas de realización de la presente invención, se controla un diámetro exterior aplastado de la al menos una ondulación del tubo para producir un perfil o forma sustancialmente circular. En una segunda forma de realización, se dimensiona un diámetro interior del cuerpo principal para mantener una forma generalmente circular de la ondulación extrema aplastada, donde la ondulación extrema puede contactar con una pared interior el cuerpo principal durante el sellado. En la tercera forma de realización, un diámetro interior del casquillo está dimensionado para mantener una forma generalmente circular de la ondulación extrema aplastada, donde la ondulación extrema puede contactar con una pared interior del casquillo durante el sellado. En la segunda y tercera formas de realización, la pared interior del cuerpo principal o casquillo, respectivamente, restringe el

movimiento hacia fuera de la ondulación extrema, de tal forma que un diámetro interior el cuerpo principal o casquillo y la ondulación extrema forman esencialmente un ajuste de interferencia. Como resultado, la ondulación extrema aplastada tiene generalmente una forma circular, y permanece sustancialmente concéntrica con el resto de la longitud de la tubería.

El control del diámetro exterior de una o más ondulaciones aplastadas se consigue permitiendo que la tubería contacte con una pared interior del cuerpo principal del adaptador y/o el casquillo, como está previsto en la segunda y tercera formas de realización. Formando una o más ondulaciones aplastadas con un perfil o forma circular, se establece un contacto de sellado adecuado entre la primera y segunda superficies de sellado y las ondulaciones aplastadas, proporcionando de esta manera un sellado fiable.

Otros aspectos y formas de realización de la invención se describen a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la naturaleza y de los objetos deseados de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción detallada tomada en combinación con las figuras del dibujo que se acompañan, donde los mismos caracteres de referencia designan partes correspondientes a través de las varias vistas y en las que:

La figura 1 es una vista lateral de la sección transversal de una longitud de tubería ondulada recibida en un adaptador, que incorpora un sellado de acuerdo con una primera forma de realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2 es una vista de la sección transversal a través de la tubería y el adaptador ilustrados en la figura 1.

La figura 3 es una vista ampliada de la sección transversal de la tubería y el adaptador de la figura 2.

La figura 4 es otra vista ampliada de la sección transversal basada en la figura 3, que muestra las nervaduras de sellado con más detalles.

La figura 5 es una vista lateral aislada de la sección transversal del adaptador que incorpora un dispositivo de sellado de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 es una vista ampliada de la sección transversal que muestra el dispositivo de sellado de la figura 5 con más detalle.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un adaptador que incorpora un dispositivo de sellado de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 es una vista ampliada en perspectiva del dispositivo de sellado mostrado en la figura 7.

La figura 9 es una vista esquemática que ilustra un primer ejemplo de nervaduras de sellado de acuerdo con la presente invención.

La figura 10 es una vista esquemática que ilustra un segundo ejemplo de nervaduras de sellado de acuerdo con la presente invención.

La figura 11 es una vista esquemática de una nervadura de sellado que tiene una cara plana útil en la presente invención.

La figura 12 es una vista esquemática de una nervadura de sellado que tiene una cara curva útil en la presente invención.

Las figuras 13A -13B son vistas de la sección transversal de un adaptador que incorpora un dispositivo de sellado de acuerdo con una segunda forma de realización ejemplar de la presente invención.

La figura 14 es una vista en perspectiva de una longitud de tubería apta para ser sellada por el adaptador ilustrado en las figuras 13A-13B y/u otras formas de realización; y

Las figuras 15A-15B son vistas de la sección transversal de un adaptador que incorpora un dispositivo de sellado de acuerdo con una tercera forma de realización ejemplar de la presente invención.

Definiciones

La presente invención se comprenderá más claramente con referencia a las siguientes definiciones:

Cuando se utilizan en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, la forma singular “uno, “una” y “el”, “la”

incluyen referencias plurales, a no ser que el contexto dicte claramente otra cosa.

Cuando se utilizan aquí, los términos “tubos de acero inoxidable ondulado” y “CSST” se refieren a cualquier tipo de tubo o tubería semi-flexible, que puede alojar gases o líquidos corrosivos o agresivos, e incluye, pero no está limitado a tubo o tubería semi-flexible fabricado de: termoplásticos, materiales de metal o de aleaciones de metal, tales como plásticos basados en olefinas (por ejemplo, polietileno (PE)), polímeros de fluorocarbono (por ejemplo, politetrafluoretileno (PTFE), acero al carbono, cobre, latón, aluminio, titanio, níquel, y sus aleaciones.

Descripción detallada de la invención

Un adaptador de acuerdo con la presente invención incorpora un sellado que tiene una geometría de nervaduras, con preferencia una pluralidad de nervaduras de sellado previstas sobre al menos una superficie de sellado. El adaptador puede estar conectado a una longitud de tubo, tal como tubo de acero inoxidable ondulado (CSST), utilizado comúnmente en sistemas de conducción de gas y líquido. De manera alternativa, el adaptador puede estar conectado a otro adaptador utilizando la geometría de nervaduras.

En varias formas de realización como se describen aquí, el adaptador que incorpora el sellado de la presente invención forma un sellado metal-a-metal con una longitud de tubería, donde el sellado se forma con preferencia aplastando o comprimiendo al menos una ondulación de la longitud de tubería. Por ejemplo, la ondulación extrema de la tubería se puede sellar al adaptador, formando de esta manera un sellado metal-a-metal. El uso de una geometría basada en nervaduras en el sellado metal-a-metal de acuerdo con la presente invención puede mejorar la fiabilidad y la durabilidad en comparación con técnicas convencionales de sellado, que utilizando superficies de sellado generalmente planas o lisas. Además, un sellado que tiene la geometría de nervaduras puede reducir la zona de contacto en un sellado, que puede producir presiones de sellado más altas utilizando la misma fuerza aplicada.

Con referencia a las figuras 1 a 4, se muestra una primera forma de realización ejemplar de un sellado de acuerdo con la presente invención, de manera que el sellado se incorpora en un adaptador conectado a una longitud de tubería, tal como tubería de acero inoxidable ondulada (CSST), por ejemplo, como se utiliza en sistemas de conducción de gas y líquido.

Como se muestra en la figura 1, se puede conectar un adaptador 20 a una longitud de tubería 10, donde la tubería 10 está opcionalmente forrada, es decir, cubierta por una camisa lisa 14 fabricada de polietileno o material similar. De manera alternativa, la tubería 10 puede estar prevista sin una camisa. Al menos una porción de la camisa 14 puede estar retirada antes de formar el sellado que conecta la tubería 10 con el adaptador 20. Como se muestra en la figura 1, la tubería 10 incluye una pluralidad de enrollamientos u ondulaciones 12.

Con referencia a las figuras 2 y 3, el adaptador 20 está conectado a la tubería 10, y se forma un sellado aplantado una ondulación extrema de la tubería 10. Los componentes básicos del adaptador 20 son sustancialmente los mismos que los descritos en la patente U. S. Nº 6.173.995 a nombre de Mau, que se incorpora aquí por referencia. Por ejemplo, el adaptador 20 incluye con preferencia un cuerpo principal o adaptador 22 que tiene un taladro para recibir la tubería 10, donde el adaptador 22 puede incluir secciones que tienen diámetros diferentes. El adaptador 20 incluye también una tuerca 24 que tiene un taladro y un saliente de tope. Además, un caquillo hendido 26 es recibido en el adaptador 22, donde el casquillo hendido 26 puede tener un taladro con una pareja de semi-casquillos semicirculares, y al menos dos nervios internos 28a y 28b espaciados aparte para acoplamiento con muescas circunferenciales en la tubería 10. Al menos el adaptador 22 y el casquillo hendido 26 están formados con superficies de sellado, y se pueden referenciar como primero y segundo componentes, respectivamente, del adaptador. Los detalles de la interconexión de los varios componentes para formar un sellado por aplastamiento de una ondulación extrema de la tubería 10 son proporcionados en la patente U. S. Nº 6.173.995. Por lo tanto, aquí no se describirá en detalle la manera en la que se forma un sellado.

Como se muestra en la figura 4, cuando se efectúa el sellado utilizando los componentes descritos anteriormente, de la manera prevista en la patente U. S. Nº 6.173.995, un saliente de tope 32 del adaptador 22 define una primera superficie de sellado, que incluye con preferencia una pluralidad de nervaduras de sellado, que se describen con más detalle a continuación. Un primer extremo 30 del nervio interno 28a sirve como una segunda superficie de sellado, donde la segunda superficie de sellado puede ser generalmente plana. Aunque se describe el sellado de una ondulación extrema con referencia a un saliente de tope y un primer extremo del nervio interno, se pueden utilizar otros tipos de superficies de sellado, que incluyen componentes que son diferentes de los descritos o mostrados en las figuras 1 a 4. La presente invención comprende cualquier mecanismo de sellado, por ejemplo, para conectar tubería con un adaptador, o para conectar dos adaptadores, que utilizan nervaduras de sellado sobre al menos una de las superficies de sellado.

Con referencia a la figura 4, las nervaduras de sellado están previstas con preferencia o bien sobre el primer extremo 30 del nervio interno 28a o sobre el saliente de tope 32, o pueden estar previstas sobre el primer extremo 30 y sobre el saliente de tope 32, por ejemplo en una disposición de acordeón. Para fines de ilustración, las nervaduras de sellado como se describen aquí están previstas sobre el saliente superior 32. A través de un

mecanismo descrito con más detalle en la patente ‘995, se comprime o aplasta una ondulación extrema 13 de la tubería 10 entre la primera y la segunda superficies de sellado para formar un sellado.

Con referencia a las figuras 5 a 8, el adaptador 22 del accesorio se muestra aislado, con el fin de ilustrar detalles de la primera superficie de sellado. La primera superficie de sellado definida por el saliente de tope 32 del adaptador incluye con preferencia al menos una nervadura extrema 40 espaciada aparte desde una pluralidad de nervaduras internas 42. Como se muestra, por ejemplo, en la figura 6, las nervaduras internas 42 comprenden una primera nervadura interna 42 y una segunda nervadura interna 42. La al menos una nervadura extrema 40 puede incluir una o más nervaduras formadas próximas o adyacentes a un extremo del saliente de tope 32, como se muestra en la figura 6. Para formar un sellado óptimo, las nervaduras internas 42 están espaciadas aparte por una distancia predeterminada desde la nervadura extrema 40, donde el espaciamiento óptimo se puede determinar sobre la base de tensiones localizadas en la interfaz de sellado. En general, es deseable utilizar una pluralidad de nervaduras en lugar de una cara de sellado plana con el fin de reducir al mínimo el área de contacto con la ondulación extrema, incrementando de esta manera la fuerza de contacto local y resultando áreas de presión de sellado y de producción de sellado de tensiones concentradas.

Por ejemplo, las figuras 9 y 10 ilustran de forma esquemática concentraciones de tensiones producidas por diferentes dispositivos de sellado, que incluyen un primer ejemplo de un sellado con dos nervaduras internas 42 (ver la figura 9), y un segundo ejemplo de un sellado con tres nervaduras internas 42. El uso de uno o más nervaduras internas 42 se determina sobre la base de la presión de sellado deseada y de concentraciones de cargas de tensiones anticipadas. En general, un número mayor de nervaduras internas debería utilizarse para sellar tuberías con circunferencias mayores, por ejemplo, tamaños mayores de tubería ondulada. De la misma manera, debería utilizarse un número menor de nervaduras internas para sellado de tamaños circunferencialmente menores de tuberías.

El saliente de tope 32 utilizado como la superficie de sellado de nervaduras de acuerdo con la presente invención se ilustra en las figuras 7 y 8. Con preferencia, el saliente de tope 32 se extiende circunferencialmente alrededor del adaptador 22, y las nervaduras 40 y 42 previstas en el saliente de tope 32 se pueden extender hasta 360º alrededor del saliente de tope 32, con preferencia alrededor de toda la circunferencia del saliente de tope.

Las nervaduras 40 y 42 pueden estar previstas en varias formas y tamaños, y con diferentes tipos de caras. Como se muestra en la figura 11, de acuerdo con un ejemplo de una nervadura, la nervadura 50 está configurada en forma de V y tiene una cara 52 generalmente plana. En la figura 12, de acuerdo con otro ejemplo, una nervadura 60 está configurada en forma de U y tiene una cara curvada 62. Se pueden seleccionar varias formas dependiendo de las aplicaciones particulares, tales como picos y valles en forma de V, picos y valles en forma de U, picos y valles mixtos en forma de V y de U, picos y valles curvados, y formas de picos y valles no uniformes o diferentes, tales como formas planas, arcos y curvas. La geometría de la cara de sellado se puede seleccionar sobre la base de una aplicación particular, y puede incluir una forma cónica, una cara plana o una cara curva.

El espaciamiento entre las nervaduras 40 y 42 se puede determinar de una manera para optimizar concentraciones de tensiones localizadas, y para conseguir un diseño que forma un sellado óptimo cuando se aplasta al menos una ondulación. Por ejemplo, las nervaduras 42, por ejemplo la primera nervadura interna 42 y la segunda nervadura interna 42, pueden estar espaciadas de manera uniforme, como se muestra en la figura 10, con una distancia mayor desde la nervadura extrema 40 hasta la primera de las nervaduras internas 42, donde tal configuración puede aplicar una presión de sellado concentrada deseada sobre un área particular de la ondulación extrema plegada para prevenir mejor el despliegue o fallo prematuro de la ondulación aplastada. De esta manera, al menos una de las nervaduras 40 y 42 puede servir como la nervadura primaria de sellado. De manera alternativa, las nervaduras pueden espaciarse aparte de una manera diferente para concentrar sellado primario en otra de las nervaduras 40 y 42.

Las nervaduras se pueden fabricar del material utilizado para el adaptador 22, tal como acero inoxidable, o se pueden fabricar de otros materiales tales como latón y varios plásticos. El sellado se realiza con preferencia para prevenir la pérdida de gas y/o líquido desde la tubería. El dispositivo de sellado de la presente invención se puede utilizar para conectar el entubado con un adaptador, para conectar dos adaptadores o para conectar otros tipos de componentes.

Con referencia de nuevo a las figuras 9 y 10, las concentraciones de tensiones puntas se designan por líneas que aparecen más próximas entre sí. Por ejemplo, como se espera, las concentraciones de tensiones de compresión son mayores cerca de las caras de sellado de las nervaduras. La disposición de las nervaduras se puede variar, y se puede determinar un espaciamiento óptimo entre cada una de las nervaduras internas 42, así como un espaciamiento óptimo desde la nervadura extrema 40 hasta la primera de las nervaduras internas 42. El término “nervadura extrema” comprende una o más nervaduras espaciadas aparte desde las nervaduras internas 42, y orientadas para conseguir una interfaz de sellado óptima. Como se muestra en las figuras 9 y 10, la deformación o cesión localizada de las nervaduras pueden crear anillos de sellado anulares, que pueden proporcionar un sellado

mejorado frente a interfaces planas o cónicas.

Como se muestra en las figuras 11 y 12, las nervaduras ejemplares 50 y 60 están marcadas con varias dimensiones. Tales dimensiones A, B, H y W se pueden variar para adaptarlas a una aplicación dada. Además, como se ha descrito anteriormente, el espaciamiento de las nervaduras se puede variar para producir condiciones óptimas de sellado. Variante la anchura W de la cara de sellado, se puede obtener un pico plano o un pico afilado. Con referencia a la figura 12, el tamaño del radio R se puede variar, o el radio se puede eliminar para que sea de forma no radial.

La segunda y la tercera formas de realización de un adaptador que incorpora un sellado se ilustran en las figuras 13A-13B y 15A-15B, respectivamente. La figura 14 ilustra una longitud de una tubería ondulada, con preferencia tubería ondulada de acero inoxidable con una región de sellado de nervaduras 111 identificada por la línea de trazos en la figura 14. La tubería mostrada en la figura 14 tiene una región de sellado de nervaduras generalmente circulares configurada para uso en la segunda o tercera formas de realización descritas aquí u otras formas de realización de la presente invención. Los elementos similares que aparecen en la segunda y tercera formas de realización de las figuras 13A-13B y 15A-15B, que tienen estructuras y/o funciones similares a los elementos de la primera forma de realización están precedidos por un “1” o un “2” para designar las estructuras similares.

Con referencia a la segunda forma de realización de las figuras 13A-13B, un adaptador 120 está conectado a una longitud de tubería 110, donde la tubería 110 está opcionalmente encamisada, y se puede desprender una camisa 114 para exponer al menos una ondulación de la tubería, por ejemplo al menos una ondulación extrema 110a. La ondulación extrema 110a se ilustra también en la figura 14, donde una línea de trazos designa la región de sellado de nervaduras 111 de la tubería 110. En particular, después del sellado de la ondulación extrema 110a de acuerdo con la segunda y/o tercera formas de realización de la presente invención, la ondulación extrema 110a se aplastará o comprimirá a lo largo de la región de sellado de nervaduras 111, produciendo de esta manera un perfil generalmente circular después de aplastar y/o comprimir la ondulación extrema 110a.

Con referencia de nuevo a las figuras 13A-13B, los componentes del adaptador 120 son generalmente los mismos que se han ilustrado en la primera forma de realización de las figuras 3 y 4. El adaptador 120 incluye un cuerpo principal (o adaptador) 122 que tiene un taladro para recibir la tubería 110. El adaptador 120 incluye también una tuerca 124 y un casquillo hendido 126 recibido en el cuerpo principal 122 del adaptador. Como se muestra en la figura 13A, el casquillo hendido 126 incluye al menos dos nervios internos 128a y 128b espaciados aparte para acoplamiento con muescas circunferenciales de la tubería 110. Los nervios internos 128a y 128b se pueden acoplar y alienar la tubería 110 y/o la camisa 114 dentro del casquillo hendido 126, centrando de esta manera la tubería 110 dentro del adaptador 120, de tal manera que al menos una ondulación de la tubería 110 es recibida entre las superficies de sellado del cuerpo principal 122 y el casquillo hendido. Los nervios internos 128a y 128b proporcionan también un alivio de la tensión donde el diámetro exterior de la tubería ondulada se acopla con el casquillo hendido 126. Además, el casquillo hendido 126 puede incluir uno o más puntos de contacto 127 adicionales con la tubería 110 y/o la camisa 114 para alinear la tubería 110 dentro del adaptador 120 y aliviar la tensión. En otras palabras, el casquillo hendido incluye varios puntos de contacto o regiones para contactar con al menos una de la tubería y la camisa, que pueden proporcionar funciones de alineación y de alivio de la tensión.

Al menos el cuerpo principal 122 y el casquillo hendido 126 están formados con superficies de sellado, donde el cuerpo principal 122 tiene un saliente de tope 132 que define una primera superficie de sellado. En las figuras 13A-13B, el saliente de tope 132 se forma con una pluralidad de nervaduras; de manera alternativa, la primera superficie de sellado puede ser plana.

La estructura y la función de los componentes anteriores del adaptador 120 son generalmente los mismos que se han descrito con referencia a la primera forma de realización. No obstante, en la segunda forma de realización de las figuras 13A-13B, el cuerpo principal 122 tiene una pared interior 122a dimensionada para producir una forma o perfil generalmente circular de la ondulación extrema 110a de la tubería cuando se aplasta entre la primera y la segunda superficies de sellado. En otras palabras, un diámetro interior del cuerpo principal 122 está dimensionado para mantener una forma generalmente circular de la ondulación extrema 110a aplastada, donde la ondulación extrema 110a puede contactar con la pared interior 122a durante el sellado. En virtud de este contacto entre la ondulación extrema 110a y la pared interior 122a, la ondulación extrema 110a está alienada y centrada adecuadamente sobre la tubería 110, produciendo de esta manera un perfil de sellado generalmente circular de la ondulación extrema 110a.

Como se muestra en la figura 13B, la pared interior 122a del cuerpo principal 122 restringe el movimiento hacia fuera de la ondulación extrema 110a cuando la ondulación extrema 110a es recibida entre la primera y la segunda superficies de sellado. En otras palabras, la interfaz entre la pared interior 122a y la ondulación extrema 110a restringe un diámetro exterior de la ondulación extrema 110a, de tal manera que un diámetro interior del cuerpo principal 122 (es decir, la pared interior 122a) y la ondulación extrema 110a forman esencialmente un ajuste de interferencia. Como resultado, la ondulación extrema aplastada tiene una forma generalmente circular, y permanece sustancialmente concéntrica con el resto de la longitud de la tubería.

Con referencia a las figuras 15A-15B, los componentes del adaptador 210 incluyen un cuerpo principal (o adaptador) 222 que tiene un taladro para recibir una longitud de tubería 210. El adaptador 220 incluye también una tuerca 224 y un casquillo hendido 226 recibido en el cuerpo principal 222 del adaptador. En la tercera forma de realización de las figuras 15A – 15B, el adaptador 220 está formado con nervaduras normales 228a y 228b que se pueden acoplar y alinear la tubería 210 y/o la camisa 214 dentro del casquillo hendido 226, de tal manera que al menos una ondulación extrema de la tubería 210 es recibida entre las superficies de sellado del cuerpo principal 222 y el casquillo hendido 226. Las nervaduras internas 228a y 228b proporcionan también alivio de la tensión, donde el diámetro exterior de la tubería ondulada se acopla con el casquillo hendido 226. Además, el casquillo hendido 226 incluye uno o más puntos de contacto 227 adicionales con la tubería 210 y/o la camisa 214 para alineación de la tubería dentro del adaptador y aliviar la tensión. En otras palabras, el casquillo hendido 226 incluye varios puntos o regiones de contacto para contactar con a menos uno del tubo 210 y la camisa 214, que pueden proporcionar funciones de alineación y de alivio de la tensión.

Al menos el cuerpo principal 222 y el casquillo hendido 226 están formados con superficies de sellado, donde el cuerpo principal 222 tiene un saliente de tope 232 que define una primera superficie de sellado (ver la figura 15B). En la tercera forma de realización, el saliente de tope 232 está formado con una pluralidad de nervaduras; de manera alternativa, la primera superficie de sellado puede ser lisa.

La estructura y la función de los componentes anteriores del adaptador 220 son generalmente las mismas que las descritas con referencia a la primera forma de realización. No obstante, en la tercera forma de realización de las figuras 15A-15B, el casquillo 226 tiene una pared interior 226a dimensionada para producir una forma o perfil generalmente circular de la ondulación extrema 210a de la tubería cuando se aplasta entre la primera y la segunda superficies de sellado. En otras palabras, un diámetro interior del casquillo 226 está dimensionado para mantener una forma generalmente circular de la ondulación extrema aplastada 210a, donde la ondulación extrema 210a puede contactar con la pared interior 226a durante el sellado. En virtud de este contexto entre la ondulación extrema 210a y la pared interior 226a, la ondulación extrema 210a está alineada y centrada de manera adecuada sobre la tubería 210, produciendo de esta manera un perfil de sellado generalmente circular de la ondulación extrema 210a. La pared interior 226a puede servir también como una superficie de sellado, de tal manera que la ondulación extrema 210a de la tubería es sellada contra la pared interior 226a en un cono de aproximadamente 0 a 10 grados, con preferencia de aproximadamente 5 grados.

Como se muestra en la figura 15B, la pared interior 226a del casquillo 226 restringe el movimiento hacia fuera de la ondulación extrema 210a cuando la ondulación extrema 210a es recibida entre la primera y la segunda superficies de sellado. En otras palabras, la interfaz entre la pared interior 226a y la ondulación extrema 210a restringe un diámetro exterior de la ondulación extrema 210a, de tal manera que un diámetro interior del casquillo 226 (es decir, la pared interior 226a) y la ondulación extrema 210a forman esencialmente un ajuste de interferencia. Como resultado, la ondulación extrema aplastada tiene una forma generalmente circular, y permanece esencialmente concéntrica con el resto de la longitud de la tubería.

De acuerdo con la segunda y tercera formas de realización descritas en las figuras 13A-13B y 15A-15B, respectivamente, un diámetro aplastado de la ondulación extrema 110a ó 210a puede ser controlado para producir un perfil o forma sustancialmente circular, cuando se compara con una forma ovalada, que puede resultar del aplastamiento y sellado de la ondulación extrema 10a en la primera forma de realización de la figuras 3 a 4. Aunque una forma ovalada de la ondulación extrema aplastada produce un perfil de sellado adecuado en ciertas aplicaciones, en otras aplicaciones es deseable producir un perfil de sellado que se aproxima a la forma de la tubería ondulada restante. Tal perfil o forma circular asegura también que se realice un contacto adecuado entre la primera y la segunda superficies de sellado y la al menos una ondulación aplastada. Además, donde la primera y/o segunda superficies de sellado están provistas con nervaduras, un perfil circular puede asegurar un contacto adecuado entre las superficies de nervaduras y la tubería aplastada. En otras palabras, controlando un diámetro exterior de la tubería aplastada, la tubería puede ser alineada de manera adecuada sobre las nervaduras (concéntricamente), produciendo de esta manera un sellado más fiable. El control del diámetro exterior de una o más ondulaciones aplastadas se consigue permitiendo que la tubería contacte con una pared interior del cuerpo principal del adaptador y/o del casquillo, como está previsto en la segunda y tercera formas de realización.

De acuerdo con la presente invención, el término “ondulación extrema” comprende una o más ondulaciones de la tubería, por ejemplo aproximadamente 1 a 3 ondulaciones más extremas, de tal manera que una o más ondulaciones pueden ser aplastadas y selladas por el dispositivo de sellado.

La superficie de sellado con nervaduras descrita aquí se puede formar en varios perfiles, como se han descrito anteriormente. Por ejemplo, se puede utilizar una sección transversal configurada, donde las nervaduras pueden tener una o más de las forma siguientes: cónica, toroidal, elíptica, parabólica y ranurada. Además, una interfaz entre el casquillo y el cuerpo principal puede ser recta o cónica, donde un cono se puede variar para adaptarse a una aplicación específica. Un casquillo cónico adecuado puede tener una forma cónica, una forma de tonel, u otra configuración.

El sellado ha sido descrito con referencia a diferentes formas y ejemplos de realización de nervaduras de sellado, en los que se varía el número y/o tipo de nervaduras. Está dentro del alcance de la presente invención proporcionar un dispositivo de sellado que incluye nervaduras que tienen características de más de una de las formas de realización descritas.

Como otra alternativa, en una segunda y tercera formas de realización, es posible formar la primera y segunda superficies de sellado sin nervaduras. En tales formas de realización, el sellado se puede controlar de forma adecuada controlando el diámetro exterior de una o más ondulaciones aplastadas, produciendo de esta manera un perfil de sellado generalmente circular.

Un método para sellar una longitud de tubería a un adaptador de acuerdo con la presente invención puede incluir las etapas de: proporcionar un cuerpo principal que tiene una primera superficie de sellado; proporcionar un casquillo recibido en el cuerpo principal, teniendo el casquillo una segunda superficie de sellado configurada para acoplarse con la primera superficie de sellado con al menos una ondulación de la tubería recibida entre la primera y segunda superficies de sellado; formar una pluralidad de nervaduras sobre al menos una de la primera y segunda superficies de sellado; y aplastar la al menos una ondulación entre la primera y segunda superficies de sellado, de tal manera que las nervaduras contactan con la al menos una ondulación para formar un sellado, en el que al menos uno del casquillo y el cuerpo principal está dimensionado para mantener una forma generalmente circular de la al menos una ondulación.

La presente invención comprende también métodos para transportar gas y líquido a través de tubo o tubería, en los que al menos una longitud de tubería está sellada a un adaptador como se ha previsto anteriormente. El método puede incluir transportar el gas y líquido hasta un dispositivo, tal como una caldera, horno o estufa.

La presente invención comprende, además, un método para instalar un sistema de tubo o tubería en una estructura, tal como un edificio comercial o residencial, donde el método de instalación incluye instalar al menos una longitud de tubo o tubería que está sellado a un adaptador de la manera prevista anteriormente. Por ejemplo, el sistema de tubo o tubería puede utilizar tubos o tuberías CSST.

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de sellado para conectar una longitud de tubería ondulada (10; 110; 210) a un adaptador (20; 120; 220), que comprende:

la longitud de la tubería ondulada (10; 110; 210);

el adaptador (20; 120; 220) que incluye un cuerpo principal (22; 122; 222) que tiene una primera superficie de sellado (32; 132; 232);

un casquillo (26; 126; 226) recibido en el cuerpo principal (22; 122; 222), teniendo el casquillo (26; 126; 226) una segunda superficie de sellado (30) para acoplar la primera superficie sellado con al menos una ondulación (13; 110a; 210a) de la tubería (10) recibida entre la primera (32; 132; 232) y la segunda (30) superficies de sellado; y

una pluralidad de nervaduras (40, 42; 50; 60) formadas sobre al menos una de las primeras (32; 132; 232) y la segunda (30) superficies de sellado, de tal manera que las nervaduras (40, 42) están configuradas para contactar con la al menos una ondulación (13; 110a; 210a) para formar un sellado, incluyendo la pluralidad de nervaduras al menos una nervadura extrema (40) radialmente más interna y al menos primera y segunda nervaduras internas (42) contabilizadas radialmente hacia fuera desde dicha nervadura extrema, estando espaciadas dichas al menos primera y segunda nervaduras internas (42) aparte desde la nervadura extrema (40) adyacente,

caracterizado por que una distancia entre la nervadura extrema (40) adyacente y la primera nervadura interna es mayor que una distancia entre la primera nervadura interna y la segunda nervadura interna para proporcionar presión concentrada de sellado.

2.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la al menos una ondulación (13; 110a; 210a) tiene un perfil sustancialmente circular después de ser aplastado y sellado entre la primera (32; 132; 232) y la segunda (30) superficies de sellado.

3.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la primera superficie de sellado está formada sobre una superficie superior (32; 132; 232) del cuerpo principal (22; 122; 222).

4.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la segunda superficie de sellado está formada sobre un extremo del casquillo.

5.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que el diámetro interior del cuerpo principal (22, 122; 222) forma un ajuste de interferencia con la al menos una ondulación (13; 110a; 210a).

6.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que el diámetro interior del caquillo (26; 126; 226) forma un ajuste de interferencia con la al menos una ondulación (13; 110a; 210a).

7.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que el diámetro interior (122a) del cuerpo principal (22; 122; 222) sirve como una superficie de sellado adicional.

8.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que el casquillo (26; 126; 226) incluye al menos un nervio interno (28a, 28b; 128a, 128b; 228a, 228b) para alinear la tubería (10; 110; 210) en el casquillo (26; 126; 226).

9.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 8, en el que el al menos un nervio interno (28a, 28b; 128a, 128b; 228a, 228b) proporciona alivio de la tensión entre la tubería (10; 110; 210) y el casquillo (26; 126; 226).

10.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de nervaduras internas (50; 60) están configuradas en forma de U o en forma de V.

11.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de nervaduras internas (50; 60) tienen una cara de sellado plana (52).

12.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de nervaduras (40, 42) son nervaduras elevada anulares.

13.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la al menos una ondulación (13; 110a; 210a) es una ondulación extrema de la tubería (10; 110; 210).

14.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que la al menos una ondulación (13; 110a; 210a) está generalmente concéntrica con la tubería (10; 110; 210) después de ser aplastada y sellada.

15.- El dispositivo de sellado de la reivindicación 1, en el que al menos uno del diámetro interior del casquillo (26; 126; 226) y el diámetro interior del cuerpo principal (22; 122; 222) está dimensionado y configurado para contactar con un diámetro más exterior de la al menos una ondulación para mantener una forma generalmente circular de la al menos una ondulación (13; 110a; 210a) en el sellado que se está formando.

16.- Un método para sellar una longitud de tubería ondulada (10; 110; 210) a un adaptador (20; 120; 220), que comprende las etapas de:

proporcionar la longitud de tubería ondulada (10; 110; 210);

proporcionar un cuerpo principal (22; 122; 222) que tiene una primera superficie de sellado (32; 132; 232);

proporcionar un casquillo (26; 126; 226) recibido en el cuerpo principal (22; 122; 222), teniendo el casquillo (26; 126; 226) una segunda superficie de sellado (30) configurada para acoplar la primera superficie de sellado (32; 132; 232) con al menos una ondulación (13; 110a; 210a) de la tubería (10; 110; 210) recibida entre la primera (32; 132; 232) y la segunda (30) superficies de sellado;

en el que la pluralidad de nervaduras (40, 42; 50; 60) están formadas sobre al menos una de la primera (32; 132; 232) y la segunda (30) superficies de sellado, incluyendo la pluralidad de nervaduras una nervadura extrema radialmente más interna y al menos primera y segunda nervaduras internas contabilizadas radialmente hacia fuera desde dicha nervadura extrema, estando espaciadas dichas al menos primera y segunda nervaduras internas aparte desde la nervadura extrema adyacente; y

aplastar la el menos una ondulación (13; 110a; 210a) entre la primera (32; 132; 232) y la segunda (30) superficies de sellado, de tal manera que las nervaduras (40, 42; 50; 60) contactan con la al menos una ondulación (13; 110a; 210a) para formar un sellado,

caracterizado por que una distancia entre la nervadura extrema adyacente y la primera nervadura interna es mayor que una distancia entre la primera nervadura interna y la segunda nervadura interna para proporcionar presión concentrada de sellado.

17.- El método de la reivindicación 16, en el que un diámetro interior (226a) del casquillo sirve como una superficie de sellado adicional.

18.- El método de la reivindicación 16, en el que al menos uno del casquillo (26; 126; 226) y el cuerpo principal (22; 122; 222) está dimensionado para mantener una forma generalmente circular de la al menos una ondulación (13; 110a; 210a).

19.- El método de la reivindicación 16, que comprende, además, la etapa de:

acoplar la tubería con a menos un nervio interno del casquillo.

20.- El método de la reivindicación 16, en el que el diámetro interior del cuerpo principal está configurado para contactar con un diámetro exterior de la al menos una ondulación.

21.- El método de la reivindicación 16, en el que la pluralidad de nervaduras están dispuestas en orden radialmente hacia fuera.

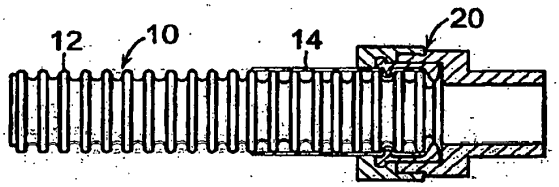

FIG. 1

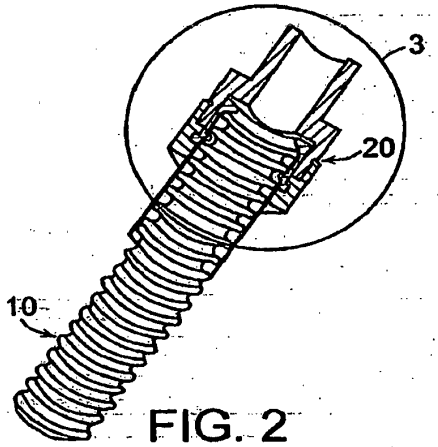

FIG. 2

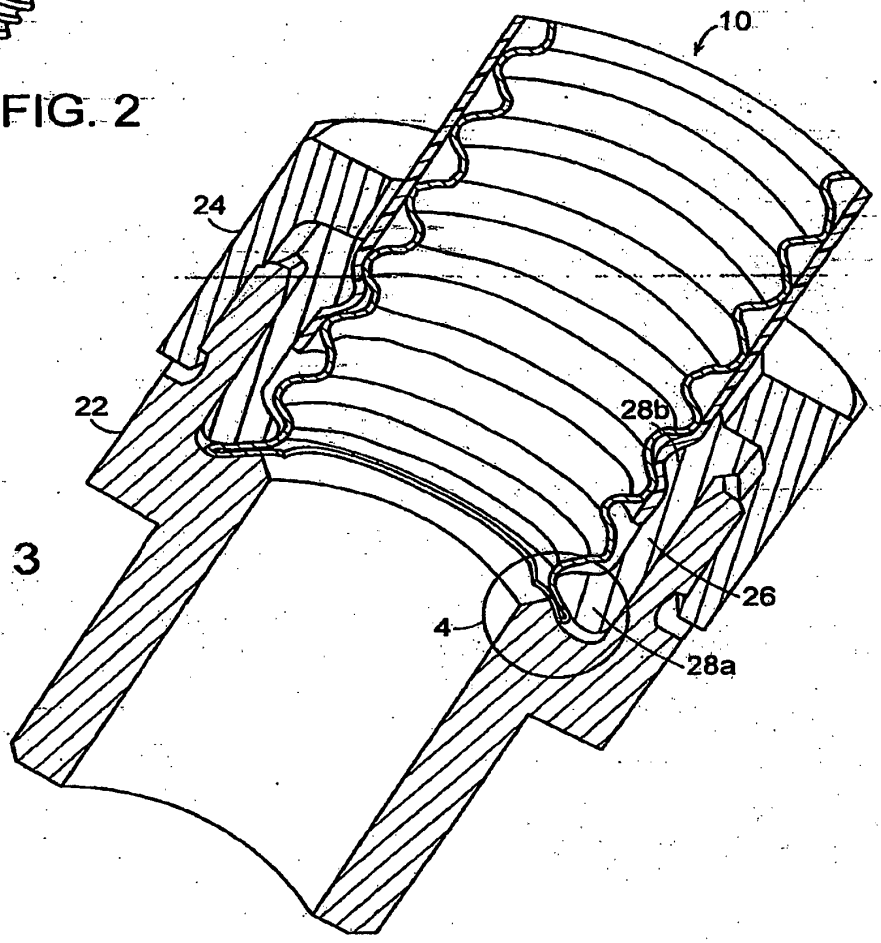

FIG. 3

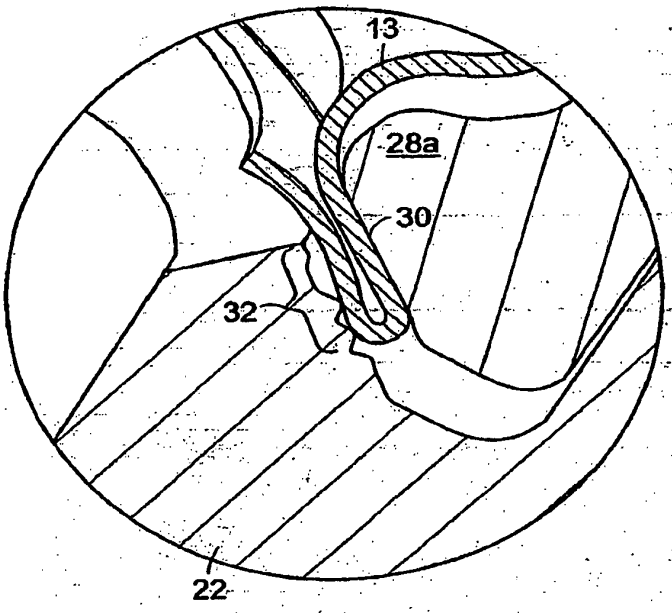

FIG. 4

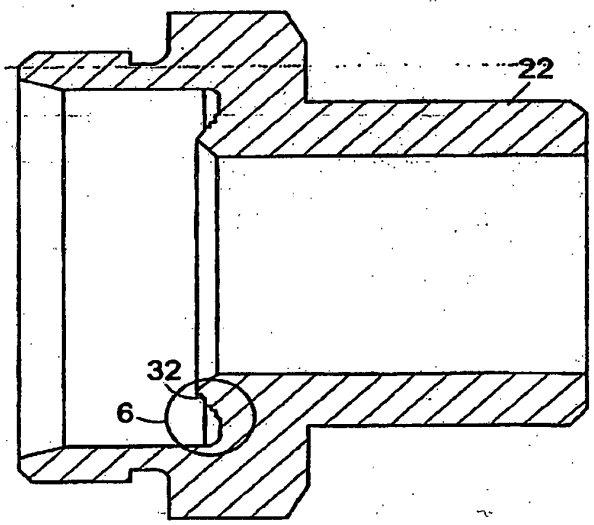

FIG. 5

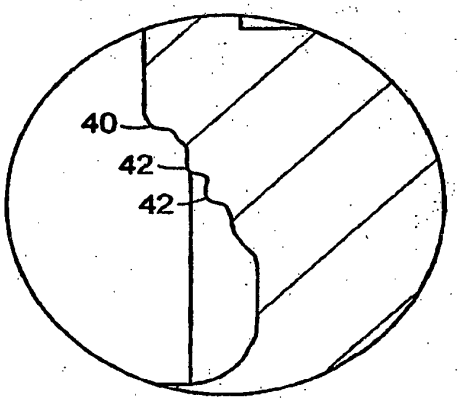

FIG. 6

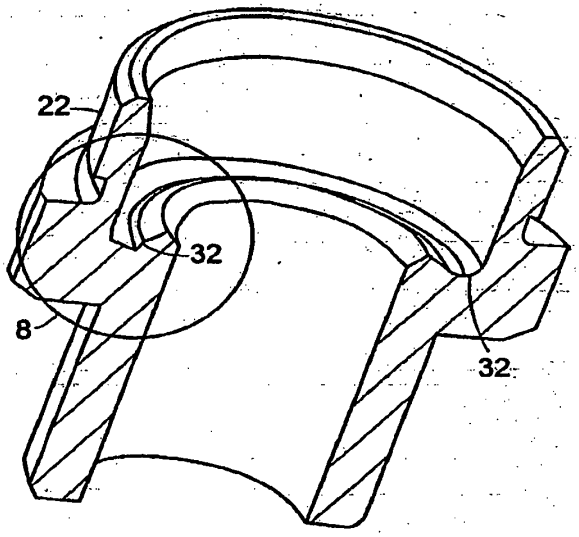

FIG. 7

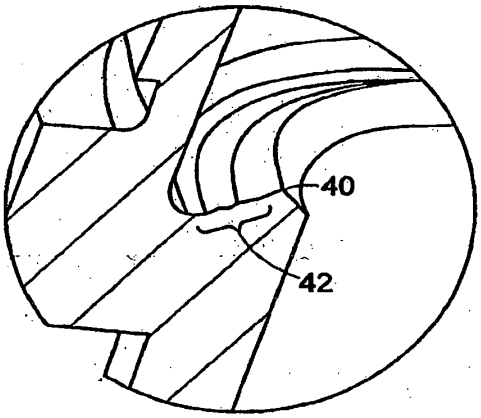

FIG. 8

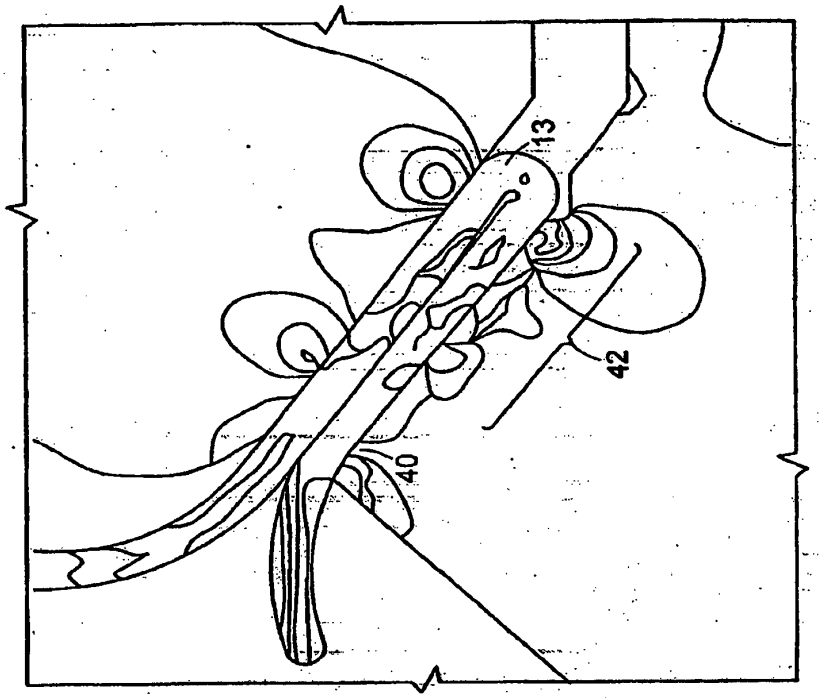

FIG. 10

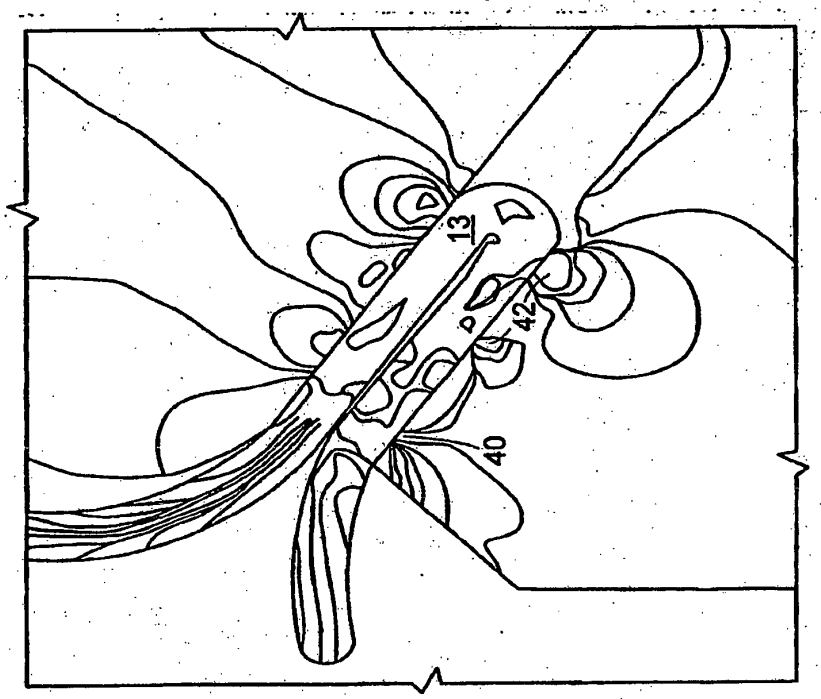

FIG. 9

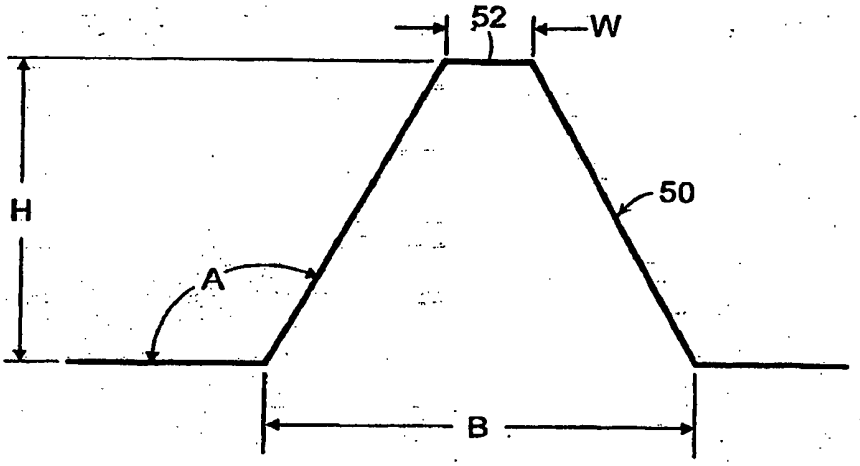

FIG. 11

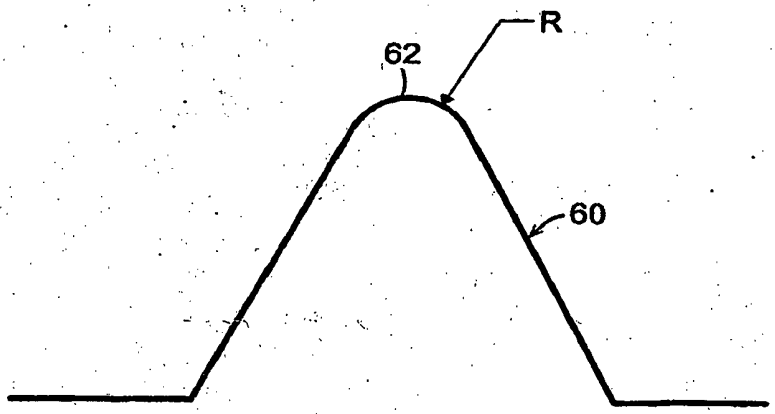

FIG. 12

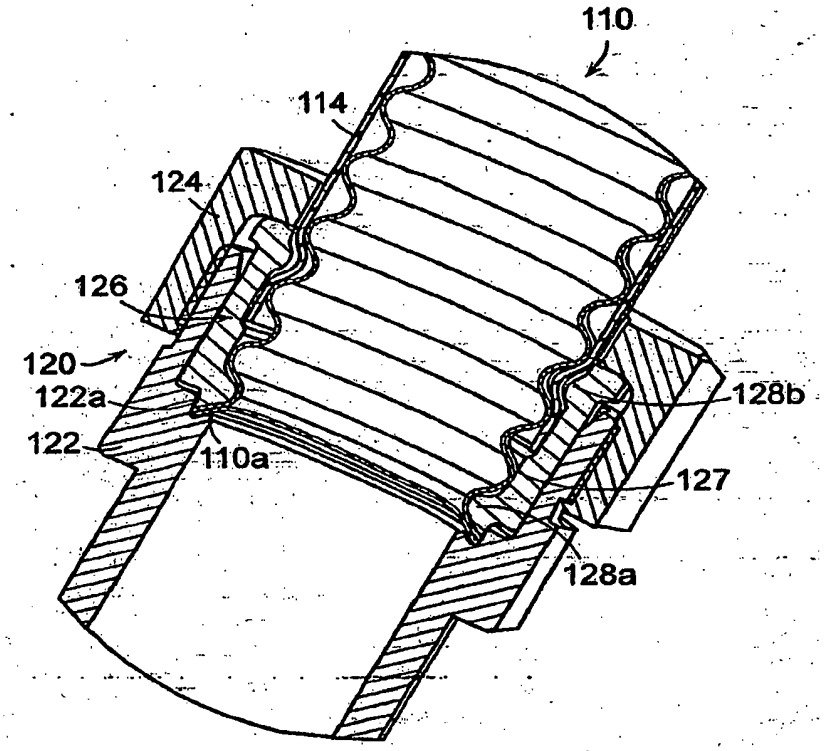

FIG. 13A

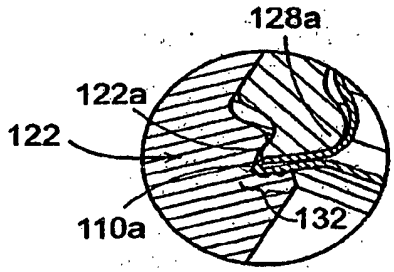

FIG. 13B

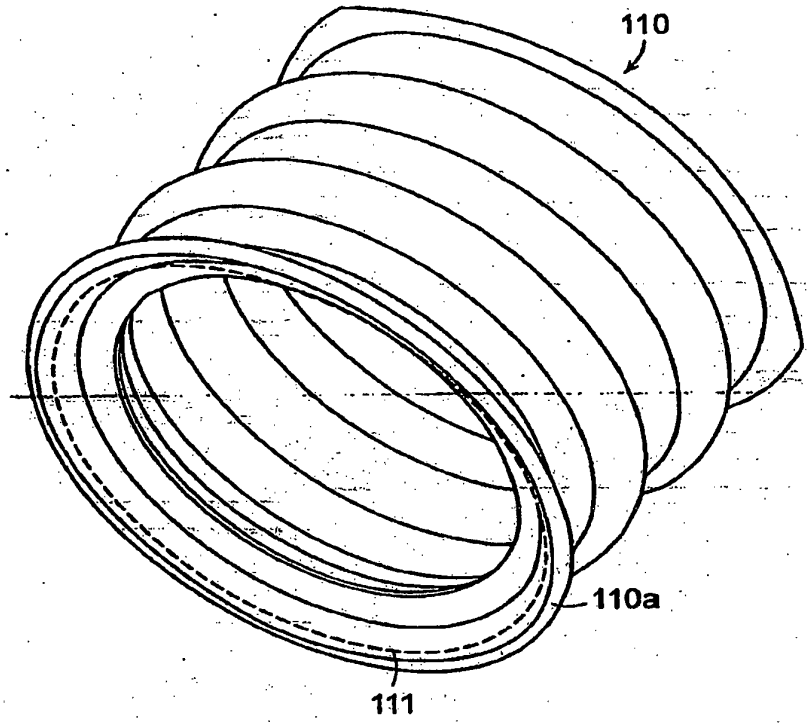

FIG. 14

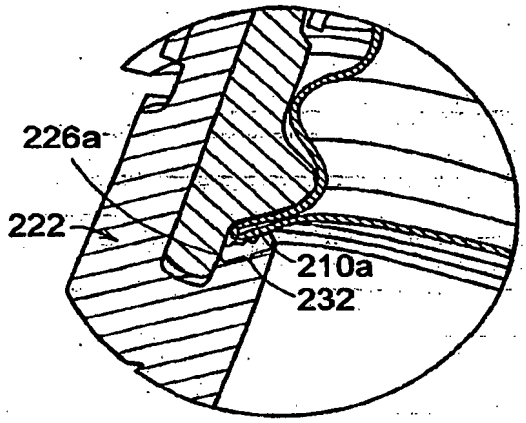

FIG. 15B

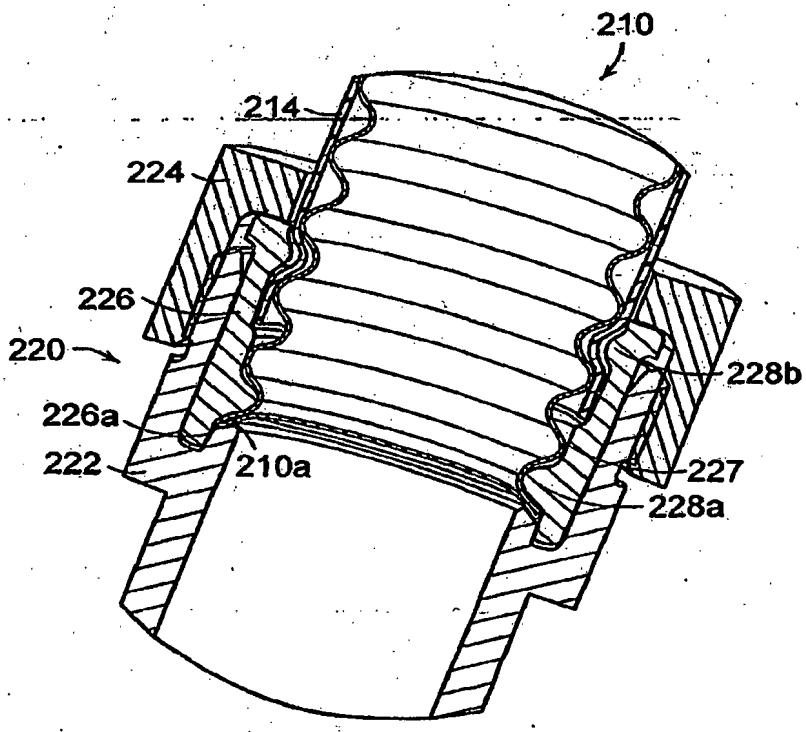

FIG. 15A