

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 949**

51 Int. Cl.:

**F16L 17/06** (2006.01)

**F16J 15/02** (2006.01)

**H02G 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2005** **E 16165275 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019** **EP 3073164**

54 Título: **Junta resiliente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.03.2020**

73 Titular/es:  
**AMERICAN SEAL AND ENGINEERING  
COMPANY, INC. (100.0%)  
295 Indian River Road  
Orange, CT 06477, US**

72 Inventor/es:  
**HALLING, HORACE, P.**

74 Agente/Representante:  
**MORENO NOGALES, Ángeles**

**ES 2 746 949 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Junta resiliente

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere en general a juntas anulares.

10 **TÉCNICA ANTERIOR**

En aplicaciones en las que eEP30773164\_B1\_CZs necesario contener fluidos presurizados, se usan juntas metálicas resilientes cuando no se pueden usar materiales elastoméricos y poliméricos debido a presiones extremadamente altas, altas temperaturas y/o medios agresivos. Las juntas metálicas resilientes se producen en diferentes configuraciones que están diseñadas para cumplir con una variedad de requisitos de funcionamiento.

15 Una junta metálica resiliente de la técnica anterior se conoce como junta axial en C. La junta axial en C, que está disponible en tres orientaciones básicas, se desarrolló como una mejora en la flexibilidad respecto a la junta tórica de metal hueca. La junta axial en C, que está destinada a sellar el espacio entre dos superficies cilíndricas concéntricas, se muestra en las figuras 1A y 1B. Como se muestra en sección transversal en la figura 1A, la junta axial en C 10 de la técnica anterior tiene una porción arqueada 12, una superficie de sellado exterior 16 y una superficie de sellado interior 14. Estas características también se muestran en la figura 1B, que es una vista ampliada de una parte de la vista de la figura 1A. Las líneas circunferenciales que pasan a través de los puntos de los cuadrantes de la sección mostrada en la figura 1B se conocen como líneas de sellado. Al igual que con la junta tórica de metal, la junta axial en C puede usarse para sellar huecos entre superficies cilíndricas en aplicaciones principalmente estáticas.

25 También se han desarrollado otras juntas en la técnica anterior para realizar estas funciones descritas anteriormente. Algunas de estas juntas se describen en las patentes de los Estados Unidos números 4.457.523, 4.854.600, 5.799.954, 6.257.594 y 6.446.978. Estas juntas de la técnica anterior realizan su función, pero presentan limitaciones cuando se requiere que sean energizados por presión y no son capaces de acomodar desalineaciones laterales significativas de las superficies cilíndricas a sellar. Se conoce una junta de asiento de válvula de bola anular por el documento GB 2.189.577A.

35 Las juntas, incluidas las juntas axiales en C de la técnica anterior, se usan típicamente en acoplamientos y otros dispositivos que forman parte de sistemas de transmisión o contención de fluidos. En el ejemplo de un acoplamiento, típicamente se inserta una trompa o sonda rígida hueca en un receptáculo hueco en el sistema de transmisión de fluido. El receptáculo contiene un anillo de sellado o múltiples anillos de sellado que se dilatan mediante la inserción de la sonda. Esta dilatación crea las tensiones de contacto necesarias para el sellado. Las tensiones de contacto logran la contención de fluidos entre los dos cuerpos que se van a sellar entre sí. En algunos casos, la sonda se fuerza dentro del receptáculo sin que las líneas centrales o los ejes de los dos componentes estén alineados correctamente, como resultado de prácticas de instalación en campo imperfectas. Cuando esto ocurre, la sonda puede desplazar un lado de la junta axial en C hasta un punto en el que el anillo puede no ser lo suficientemente resiliente como para deformarse elásticamente. Como resultado, se puede formar un espacio en el lado opuesto que da como resultado una fuga de fluido cuando la articulación se presuriza.

45 Se sabe que algunas juntas de la técnica anterior, cuando se usan para sellar la unión de dos superficies cilíndricas que están sujetas a vibraciones, "caminan" a lo largo de las superficies cilíndricas. Este es el resultado de las juntas de la técnica anterior que simplemente se acoplan ligeramente a ambas superficies cilíndricas. El "caminar" de la junta resulta en un movimiento de ida y vuelta de la junta que causa un desgaste excesivo de la junta y las superficies cilíndricas a las que se acopla.

50 Otra desventaja de muchas juntas de la técnica anterior es la poca fiabilidad. Esto causa problemas cuando se necesitan repetidas desconexiones e inserciones de sondas.

55 Una desventaja adicional es que algunas juntas de la técnica anterior energizadas por presión se deforman mucho plásticamente en la instalación y tienen poca recuperación elástica (es decir, retracción) de su estado comprimido máximo, generalmente menos del 3% de su altura libre o sin comprimir.

60 Lo que se necesita es una junta nueva y mejorada que supere las deficiencias y problemas mencionados anteriormente de las juntas de la técnica anterior.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

65 La presente invención está dirigida a una junta para la contención de fluidos y gases a presión alta o moderada a temperaturas que varían desde niveles criogénicos hasta niveles relativamente altos. La junta de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1. Otra junta descrita tiene una sección transversal en general en forma de "J" o en forma de gancho. Específicamente, la junta de la presente descripción es una junta de labio anular que tiene la

capacidad de exhibir un rendimiento superior en general y especialmente cuando los dos objetos que deben sellarse entre sí experimentan desplazamiento lateral, desalineación angular o desalineación axial.

5 Por lo tanto, en un modo de realización, la presente invención está dirigida a una junta anular que tiene una sección transversal en general en forma de «j» y que comprende una primera porción extrema que tiene un primer extremo distal, una segunda porción extrema en general curvada que se extiende hasta un segundo extremo distal, y una porción de cuerpo central entre y contigua a las primera y segunda porciones extremas. La junta anular tiene un primer lado y un segundo lado opuesto. La segunda porción extrema se curva en una primera dirección de acuerdo con un radio predeterminado de tal manera que el segundo extremo distal esté ubicado frente al primer lado de la junta anular y el primer y segundo extremos distales no estén uno frente al otro.

15 En otro modo de realización, la presente invención está dirigida a una junta anular de acuerdo con la reivindicación 1. Comprende un primer lado y un segundo lado opuesto, una porción de cuerpo central en general troncocónica que tiene extremos opuestos, una primera porción extrema contigua a uno de los extremos opuestos de la porción de cuerpo central en general troncocónica, y una segunda porción extrema en general curvada contigua al otro de los extremos opuestos de la porción de cuerpo central en general troncocónica. La primera porción extrema tiene un primer extremo distal. La segunda porción extrema se extiende hasta un segundo extremo distal. La segunda porción extrema se curva en una primera dirección de acuerdo con un radio predeterminado de tal manera que el segundo extremo distal esté ubicado frente al primer lado de la junta anular y el primer y segundo extremos distales no estén uno frente al otro.

25 En otro modo de realización, la presente invención se dirige a una junta anular que tiene una sección transversal en general en forma de gancho, un primer lado y un segundo lado opuesto. La junta anular comprende una primera porción extrema que tiene un primer extremo distal, una segunda porción extrema en general curvada que se extiende hasta un segundo extremo distal y una porción de cuerpo central entre y contigua a las porciones extremas primera y segunda. La segunda porción extrema se curva en una primera dirección de acuerdo con un radio predeterminado de tal manera que el segundo extremo distal esté ubicado frente al primer lado de la junta anular y el primer y segundo extremos distales no estén uno frente al otro.

30 En un modo de realización adicional, la presente invención está dirigida a una junta metálica anular que comprende un primer lado y un segundo lado opuesto, una porción de cuerpo central en general troncocónica que tiene extremos opuestos, una primera porción extrema contigua a uno de los extremos opuestos de la porción de cuerpo central en general troncocónica, y una segunda porción extrema curvada contigua al otro de los extremos opuestos de la porción de cuerpo central en general troncocónica. La primera porción extrema tiene un primer extremo distal. La segunda porción extrema se extiende hasta un segundo extremo distal. La junta anular tiene un grosor que se estrecha en la dirección del primer extremo distal. El primer extremo distal está ligeramente angulado en una primera dirección. La segunda porción extrema se curva en la primera dirección de acuerdo con un radio predeterminado de tal manera que el segundo extremo distal esté ubicado frente al primer lado de la junta metálica anular y el primer y segundo extremos distales no estén uno frente al otro.

40 Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán a continuación en el presente documento.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

45 Las características anteriores de la presente invención se harán más evidentes y pueden entenderse haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de un modo de realización ilustrativo de la presente invención, tomada junto con las figuras adjuntas, en las que:

50 La figura 1A es una vista lateral, en sección longitudinal, de una junta axial en C de la técnica anterior;

La figura 1B es una vista ampliada de una parte de la vista mostrada en la figura 1A;

La figura 2A es una vista en planta de una junta de acuerdo con un modo de realización ilustrativo;

55 La figura 2B es una vista lateral, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 2B-2B de la figura 2A;

La figura 2C es una vista ampliada de una parte de la vista mostrada en la figura 2B;

60 La figura 2D es una vista en sección transversal ampliada adicional tomada a lo largo de la línea 2D-2D en la figura 2A;

La figura 3A incluye una vista en planta de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo.

65 La figura 3B es una vista lateral, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 3B-3B de la figura 3A;

La figura 3C es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3C-3C de la figura 3A.

La figura 4 es una vista en sección transversal que ilustra la instalación de la junta de la figura 3A en un cuerpo de un acoplamiento;

5 La figura 5 es una vista en sección transversal, basada en la figura 4, que muestra la junta de la figura 3A instalada en el cuerpo del acoplamiento con un eje de la sonda desplazado hacia la derecha;

La figura 6 es una vista en sección transversal, similar a la vista de la figura 5, que muestra el eje de la sonda desplazado hacia la izquierda;

10 La figura 7 es una vista en sección transversal de la junta instalado en el cuerpo del acoplamiento a la presión de funcionamiento;

La figura 8A es una vista en planta de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo.

15 La figura 8B es una vista lateral, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 8B-8B de la figura 8A;

La figura 8C es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8C-8C de la figura 8A;

20 La figura 9A es una vista en planta de una junta de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

La figura 9B es una vista lateral, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 9B-9B de la figura 9A; y

25 La figura 9C es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 9C-9C de la figura 9A;

La figura 10A es una vista en planta de una junta de acuerdo con otro modo de realización de la invención;

La figura 10B es una vista lateral, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 10B-10B de la figura 10A;

30 La figura 11A incluye una vista en planta de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo.

La figura 11B es una vista en sección transversal, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 11B-11B de la figura 11A;

35 La figura 11C es una vista ampliada de una parte de la vista mostrada en la figura 11B;

La figura 11D es una vista en sección transversal de la junta de la figura 11A instalado en una cavidad entre dos componentes;

40 La figura 12A es una vista en planta de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo;

La figura 12B es una vista en sección transversal, en sección longitudinal, tomada a lo largo de la línea 12B-12B de la figura 12A;

45 La figura 12C es una vista ampliada de una parte de la vista mostrada en la figura 12B;

La figura 12D es una vista parcial, en sección transversal, que ilustra la instalación de la junta de la figura 12A;

50 Las figuras 13A y 13B son vistas en sección transversal que ilustran la instalación de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo;

La figura 14 es una vista en sección transversal, similar a la figura 3C, de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo;

55 La figura 15 es una vista en sección transversal, similar a la vista mostrada en la figura 12C, de una junta de acuerdo con un modo de realización ilustrativo adicional; y

La figura 16 es una vista en sección transversal, similar a la vista mostrada en la figura 11C, de una junta de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo.

60 **Modos para llevar a cabo la invención**

La siguiente descripción hace referencia a los dibujos mostrados como figuras 1-16. Las figuras 1-8 y 11-16 muestran diversos modos de realización ilustrativos, mientras que las figuras 9 y 10 muestran diversos modos de realización de la presente invención. Las figuras no están dibujadas a escala.

La junta de la presente invención es una junta axial/radial que puede usarse en aplicaciones dinámicas de baja velocidad en las que el movimiento axial relativo entre dos superficies cilíndricas concéntricas es causado, por ejemplo, por expansión térmica. La junta de la presente invención también puede acomodar una expansión radial relativa y cierta excentricidad y/o desalineación angular de los dos cilindros, así como desplazamientos rotacionales. Específicamente, la junta de la presente invención combina un círculo de contacto de sellado relativamente rígido, para acoplarse con una de las superficies cilíndricas, y una junta de labio altamente flexible para acoplarse de manera deslizable con la otra superficie cilíndrica. Esta estructura particular de la junta de la presente invención asegura que la junta esté restringida contra el movimiento axial y de otro tipo con respecto a una superficie cilíndrica al tiempo que permite un movimiento de baja resistencia de la otra superficie cilíndrica.

En referencia a las figuras 2A, 2B, 2C y 2D, se muestran diversas vistas de la junta 50 de acuerdo con un modo de realización ilustrativo.

La junta 50 tiene una conformación sustancialmente anular y tiene un grado predeterminado de elasticidad. La junta 50 tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho. La junta 50 comprende una primera porción extrema 52. La primera porción extrema 52 tiene un extremo distal 54. Este extremo distal define un borde 55. La junta 50 comprende además una segunda porción extrema en general curvada 56 que incluye una porción arqueada o curvada 57. La segunda porción extrema 56 se extiende hasta el extremo distal 58. El extremo distal 58 define el borde 59. La junta 50 comprende además la porción central de cuerpo 60 que está entre y contigua a la primera porción extrema 52 y la segunda porción extrema 56. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 60 tiene una conformación en general troncocónica. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 60 está configurada para que no tenga ningún punto de inflexión formado en la misma. La junta 50 tiene un primer lado 70 y un segundo lado opuesto 72. La segunda porción extrema 56 se curva en una primera dirección 73 de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 57 de tal manera que el extremo distal 58 está ubicado frente al primer lado 70 a una distancia predeterminada X1 y los extremos distales 54 y 58 no se enfrentan entre sí. Estas características mencionadas también se muestran en la figura 2C, que es una vista ampliada de una parte de la vista de la figura 2B. Como se muestra en las figuras 2A y 2D, la junta 50 tiene un diámetro externo D1, un diámetro interno D2, un ancho radial W y una altura H. En este modo de realización particular, la porción extrema 52 define el diámetro interno D2.

En referencia a la figura 2D, en un modo de realización, la primera porción extrema 52 está ligeramente angulada en la primera dirección 73 con respecto a la línea de referencia discontinua 90. En un modo de realización de la invención, la junta anular 50 tiene un grosor T que se estrecha en la dirección de la porción extrema distal 52. En un modo de realización preferente, el ángulo del estrechamiento es sustancialmente uniforme. Se ha encontrado que tal estrechamiento aumenta o mejora la flexibilidad de la junta 50. Preferentemente, como resultado del estrechamiento, el grosor de la junta 50 en la primera porción extrema 52 es aproximadamente un 70% del grosor de la junta 50 en la segunda porción extrema 56.

Preferentemente, la porción extrema 52 tiene un grado de rigidez que asegura la redondez y la estabilidad y que también facilita el acoplamiento con una superficie cilíndrica interior durante la instalación. Ejemplos de una superficie cilíndrica interior de este tipo serían un pistón, una varilla o un eje. El tamaño relativamente pequeño y la rigidez de la porción extrema 52 evitan un aumento en la instalación y fuerzas de deslizamiento. Además, el tamaño relativamente pequeño de la porción extrema 52 reduce el segundo momento de área en el extremo de la junta 50 y, por lo tanto, reduce la resistencia de la junta a la deflexión en ese extremo. Preferentemente, la porción extrema 56 tiene un grado relativamente alto de rigidez, de modo que cuando se instala la junta 50, la porción extrema 56 se aferra firmemente a la superficie cilíndrica exterior de la cavidad de sellado, resistiendo así las fuerzas axiales del extremo deslizable de la junta 50. El resultado es una junta hermética. Un ejemplo de dicha superficie de cavidad cilíndrica exterior sería la superficie interna de una perforación, tubo u orificio.

El tamaño de la junta 50 puede variarse para usarse en diversas aplicaciones. Por ejemplo, en un modo de realización, el diámetro externo D1 es de aproximadamente 78,18 mm, el diámetro interno D2 es de aproximadamente 70,76 mm, el ancho radial W es de aproximadamente 3,7 mm y la altura H es de aproximadamente 5,84 mm. Debe entenderse que la junta 50 puede configurarse para tener otras dimensiones. Las dimensiones reales dependen de la aplicación particular para la que se utilizará la junta.

En referencia a las figuras 3A, 3B y 3C, se muestra la junta 100 de acuerdo con un modo de realización alternativo de la invención. En este modo de realización, el grosor de la junta 100 no se estrecha. La junta 100 tiene una sección transversal en general en forma de «j» o en forma de gancho y comprende la primera porción extrema 102. La primera porción extrema 102 tiene un extremo distal 104. El extremo distal 104 define un borde 105. La junta 100 comprende además una segunda porción extrema 106 en general curvada que tiene una porción 107 curvada o arqueada. La segunda porción extrema curvada 106 se extiende hasta el extremo distal 108. El extremo distal 108 define un borde 110. La junta 100 comprende además la porción central de cuerpo 120 que está entre y contigua a la primera porción extrema 102 y la segunda porción extrema 106. Preferentemente, la porción de cuerpo central 120 tiene una conformación en general troncocónica. La junta 100 tiene un primer lado 130 y un segundo lado opuesto 132. Como se muestra en la figura 3C, la segunda porción extrema 106 se curva en una primera dirección 140 de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 107 de tal manera que el extremo distal 108 está ubicado frente al primer

lado 130 por una distancia predeterminada X2 y los extremos distales 104 y 108 no se enfrentan entre sí. De acuerdo con este modo de realización de la invención, el grosor de la junta 100 no se estrecha y el grosor de la junta 100 es uniforme en todas partes.

5 En referencia a la figura 4, se ilustra la instalación de una junta en el cuerpo de un acoplamiento. Para propósitos de ejemplo, la junta 100 se muestra insertada en el cuerpo 200 de un acoplamiento. El muro de retención axial 202 se coloca junto a la junta 100 y la sonda 204 está separada de la junta 100. La línea central de la sonda 204 se indica con el número de referencia 206. En referencia a la figura 5, la junta 100 se instala en una relación de interferencia con el cuerpo 200 y linda con el muro de retención axial 202 mientras la sonda 204 se inserta en una relación de interferencia en contacto con la junta 100. La sonda 204 contacta con la porción troncocónica 120 de la junta 100. La porción extrema 102 y la porción de cuerpo central troncocónica 120 se desvían elásticamente para permitir el desplazamiento lateral de la sonda 204 en la dirección indicada por la flecha 208 sin causar fugas. Por lo tanto, la línea central 206 de la sonda 204 se desplaza hacia la derecha con respecto al cuerpo 200. El contacto de sellado se mantiene en virtud de la tensión del aro, manteniendo todos los puntos alrededor de la circunferencia interna de la junta en contacto estrecho con la sonda. En referencia a la figura 6, la línea central 206 de la sonda 204 se desplaza ahora hacia la izquierda con respecto al cuerpo 200, en la dirección indicada por la flecha 210, ampliando así el espacio o distancia 212 entre la porción central del cuerpo 120 de la junta 100 y el cuerpo 200.

20 En referencia a la figura 7, se muestra una vista similar a las vistas mostradas en las figuras 5 y 6 que muestran la junta 100 instalada en el cuerpo 200 de un acoplamiento. Cuando la junta 100 funciona a presiones relativamente altas, como 30.000 psi, se forman regiones de contacto de tensión relativamente alta en la sonda 204, el muro de retención 202 y el cuerpo 200. Estas regiones de contacto de alta tensión están indicadas por los números de referencia 250. Se necesitan altas tensiones de contacto para evitar fugas de fluidos a alta presión.

25 Como se describe en la descripción anterior, la junta 100 no tiene un estrechamiento del grosor como la junta 50. Si la junta 50 se instalara en el cuerpo del acoplamiento como se muestra en las figuras 4-7 en lugar de la junta 100, el estrechamiento del grosor permitiría un aumento en el desplazamiento lateral de la sonda 204.

30 En referencia a las figuras 8A, 8B y 8C, se muestra la junta 300 de acuerdo con otro modo de realización ilustrativo. La junta 300 tiene una conformación sustancialmente anular y un grado predeterminado de elasticidad. La junta 300 tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho. La junta 300 comprende una primera porción extrema 302. La primera porción extrema 302 tiene un extremo distal 304. El extremo distal 304 define un borde 305. La junta 300 comprende además una segunda porción extrema en general curvada 306. La segunda porción extrema 306 incluye una porción arqueada o curvada 307. La segunda porción extrema 306 se extiende hasta el extremo distal 308. El extremo distal 308 define el borde 309 (véase la figura 8C). La junta 300 comprende además la porción de cuerpo central 310 que está entre y contigua a la primera porción extrema 302 y la segunda porción extrema 306. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 310 tiene una conformación en general troncocónica. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 310 está configurada de modo que no tiene un estrechamiento en el grosor del material ni ningún punto de inflexión formado en el mismo. La junta 300 tiene un primer lado 370 y un segundo lado opuesto 372. La segunda porción extrema 306 se curva en una dirección indicada por la flecha 373 de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 307 de tal manera que el extremo distal 308 esté ubicado frente al primer lado 370 por una distancia predeterminada X3 y los extremos distales 304 y 308 no estén uno frente al otro. La junta 300 tiene un diámetro externo D1, un diámetro interno D2, un ancho radial W y una altura H. De acuerdo con este modo de realización de la invención, la primera porción extrema 302 define el diámetro externo D1.

50 En referencia a la figura 8C, en un modo de realización, la primera porción extrema 302 está ligeramente angulada en la primera dirección 373 con respecto a la línea de referencia discontinua 390. En este modo de realización, el grosor del material de la junta 300 es sustancialmente uniforme y no hay estrechamiento en el grosor del material.

### **Resultados de la prueba**

La junta conforme a las figuras 8A-8C se sometió a pruebas para evaluar sus características de funcionamiento. La junta probada tenía un diámetro exterior D1 de aproximadamente 80 mm, un ancho radial W de aproximadamente 3,7 mm y un grosor de material T de aproximadamente 0,25 mm. La junta se insertó entre dos componentes cilíndricos coaxiales. El aparato de prueba se presurizó primero con aire a 700 Kpa (kilopascales). La fuga inicial medida fue de 0,0023 l/s (litros/segundo) sin ningún desplazamiento aplicado a los componentes cilíndricos. A continuación, se aplicó un desplazamiento lateral a los componentes cilíndricos. El desplazamiento lateral se introdujo por etapas y se incrementó a aproximadamente 0,30 mm sin ningún aumento en la fuga. Cuando el desplazamiento lateral se incrementó a 0,35 mm, la fuga aumentó a aproximadamente 0.017 l/s (litros/segundo).

65 En contraste con el rendimiento de la junta de la presente invención, como se muestra en la prueba anterior, una junta C axial típico de la técnica anterior que tiene un diámetro exterior de aproximadamente 80 mm alcanza su límite de eficacia de sellado cuando se aplica un desplazamiento entre aproximadamente 0.025 a 0.050 mm a los componentes cilíndricos coaxiales.

En otra prueba, una pequeña junta de la configuración mostrada en las figuras 3A-3D se probó para evaluar la eficacia del sellado con respecto al aceite. La junta tenía un diámetro exterior D1 de aproximadamente 1,9,13 mm, un ancho radial W de aproximadamente 1,68 mm y un grosor de material T de aproximadamente 0,25 mm. La junta pudo sellar el aceite a 40.000 psi y fue reutilizable después de múltiples conexiones de acoplamiento. Esta junta de diámetro pequeño demostró una eficacia de sellado hasta un desplazamiento de 0,05 mm aplicado a los componentes cilíndricos.

En referencia a las figuras 9A, 9B y 9C, se muestra la junta 500 de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. La junta 500 tiene una conformación sustancialmente anular y un grado predeterminado de elasticidad. La junta 500 tiene un diámetro externo D1, un diámetro interno D2, un ancho radial W y una altura H (véase la figura 9C). El ancho radial W abarca los puntos de tangencia. La junta 500 tiene una sección transversal en general en forma de gancho. La junta 500 comprende una primera porción extrema 502. La primera porción extrema 502 tiene un extremo distal 504. El extremo distal 504 define un borde 505. La junta 500 comprende además una segunda porción extrema en general curvada 506. La segunda porción extrema 506 incluye una porción arqueada o curvada 507A. La segunda porción extrema 506 también incluye una porción lineal 507C que está entre y contigua a las porciones 507A y 507B. El propósito de la porción lineal 507C se describe en la siguiente descripción. El extremo distal 508 define un borde 509. La junta 500 comprende además la porción central de cuerpo 510 que está entre y contigua a la primera porción extrema 502 y la segunda porción extrema 506. La porción de cuerpo central 510 tiene una conformación en general troncocónica. La porción de cuerpo central 510 está configurada de modo que no tenga ningún punto de inflexión formado en la misma. La junta 500 tiene un primer lado 520 y un segundo lado opuesto 522. De acuerdo con este modo de realización de la invención, la segunda porción extrema 506 se curva en una dirección indicada por la flecha 530 de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada o curvada 507A de tal manera que el extremo distal 508 está ubicado frente al primer lado 520 por una distancia predeterminada X4. Como resultado de esta configuración, los extremos distales 504 y 508 no se enfrentan entre sí. En este modo de realización, la porción extrema 502 define el diámetro interior D2.

En referencia a la figura 9C, de acuerdo con la invención, la primera porción extrema 502 está ligeramente angulada en la primera dirección 530 con respecto a la línea de referencia discontinua 610. La porción 507B de la segunda porción extrema 506 se curva ligeramente hacia adentro. Sin embargo, los extremos distales 504 y 508 no se enfrentan directamente entre sí. En un modo de realización, la junta 500 tiene un grosor uniforme. En un modo de realización alternativo, la junta 500 tiene un grosor que se estrecha en dirección a la porción extrema 502. La longitud de la porción en general lineal 507C y el radio de la porción arqueada 507A determinan la distancia X4 que separa el extremo distal 508 del lado 520 de la porción de cuerpo central 510. Por lo tanto, al aumentar el radio de la porción arqueada 507A y la longitud de la porción en general lineal 507C aumentará la distancia X4. Asimismo, al disminuir el radio de la porción arqueada 507A y la longitud de la porción en general lineal 507C disminuye la distancia X4. Dicha configuración permite que la junta 500 se adapte a cavidades existentes que se diseñaron originalmente para un tipo diferente de junta. La junta 500 tiene en general las mismas características de funcionamiento que los otros modos de realización de la junta de la presente invención descritos en la descripción anterior.

En referencia a las figuras 10A y 10B, se muestra la junta 600 de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención. La junta 600, como la junta 500, está configurado para adaptarse a cavidades existentes que fueron diseñadas originalmente para un tipo diferente de junta. Como será evidente a partir de la siguiente descripción, la configuración de la junta 600 es opuesta a la configuración de la junta 500. La junta 600 tiene una conformación sustancialmente anular y un grado predeterminado de elasticidad. La junta 600 tiene una sección transversal en general en forma de gancho. La junta 600 comprende una primera porción extrema 602. La primera porción extrema 602 tiene un extremo distal 604. Este extremo distal 604 define un borde 605. La junta 600 comprende además una segunda porción extrema en general curvada 606. La segunda porción extrema 606 incluye una porción arqueada o curvada 607A. La segunda porción extrema 606 incluye una porción 607B que se extiende hasta el extremo distal 608. La porción extrema distal 608 tiene un borde 609. La segunda porción extrema 606 también incluye una porción lineal 607C que está entre y contigua a las porciones 607A y 607B. El propósito de la porción lineal 607C es el mismo que la porción lineal 507C de la junta 500 enunciado en la descripción anterior. La junta 600 comprende además la porción central de cuerpo 610 que está entre y contigua a la primera porción extrema 602 y la segunda porción extrema 606. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 610 tiene una conformación en general troncocónica. La junta 600 tiene el primer lado 640 y un segundo lado opuesto (no se muestra). De acuerdo con este modo de realización de la invención, la segunda porción extrema 606 se curva en una dirección de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada o curvada 607A de tal manera que el extremo distal 608 se encuentra frente al primer lado 640 a una distancia predeterminada. La porción 607B de la porción extrema 606 está ligeramente angulada hacia adentro al igual que la porción 507B de la junta 500. Los extremos distales 604 y 608 no se enfrentan directamente entre sí. De acuerdo con este modo de realización, la porción extrema 602 define el diámetro exterior D1 de la junta 600. En un modo de realización, el grosor del material de la junta 600 es sustancialmente uniforme. En un modo de realización alternativo, la junta 600 tiene un grosor que se estrecha en dirección a la porción extrema 602.

En referencia a la figura 10B, la longitud de la porción en general lineal 607C y el radio de la porción arqueada 607A determinan la distancia que separa el extremo distal 608 del lado 640. Por lo tanto, al aumentar el radio de la porción arqueada 607A y la longitud de la porción en general lineal 607C aumentará la distancia entre el lado 640 y el extremo

distal 608. La disminución del radio de la porción arqueada 607A y la longitud de la porción lineal 607C disminuye la distancia entre el lado 640 y el extremo distal 608.

En referencia a las figuras 11A, 11B y 11C, se muestran diversas vistas de una junta frontal de presión interna 700 de acuerdo con un modo de realización ilustrativo adicional. La figura 11C es una vista ampliada de una parte de la vista de la figura 11B. Una comparación de la junta frontal de presión externa 700 (como se muestra en la figura 11C) para sellar 300 de la figura 8C muestra que la configuración de la junta 700 se basa en una rotación de la junta 300 en una orientación en sentido antihorario. El grado de rotación es de aproximadamente 90 grados. La junta 700 tiene una conformación sustancialmente anular y tiene un grado predeterminado de elasticidad. La junta 700 tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho. La junta 700 comprende una primera porción extrema 702. La primera porción extrema 702 tiene un extremo distal 704. El extremo distal define un borde 705 (véase la figura 11C). La junta 700 comprende además una segunda porción extrema en general curvada 706 que incluye una porción arqueada o curvada 707. La segunda porción extrema 706 se extiende hasta el extremo distal 708. El extremo distal 708 define un borde 709. La junta 700 comprende además la porción central de cuerpo 710 que está entre y contigua a la primera porción extrema 702 y la segunda porción extrema 706. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 710 está configurada para que no tenga ningún punto de inflexión formado en la misma. La junta 700 tiene un primer lado 720 y un segundo lado opuesto 722 (véase la figura 11A). La segunda porción extrema 706 se curva en una primera dirección 730 de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 707 de tal manera que el extremo distal 708 está ubicado frente al primer lado 720 a una distancia predeterminada y los extremos distales 704 y 708 no se enfrentan entre sí. Como se muestra en la figura 11A, la junta 700 tiene un diámetro externo D1 y un diámetro interno D2. En este modo de realización particular, la porción extrema 702 define el diámetro interno D2. De acuerdo con este modo de realización de la invención, la junta 700 está configurada de modo que cuando la junta 700 se coloca como se muestra en la figura 11A, la porción de cuerpo central 710 no es vertical o de pie, sino que está en una posición en general horizontal como se muestra en la figura 11C.

En referencia a la figura 11C, en un modo de realización, la primera porción extrema 702 está ligeramente angulada en una primera dirección 730. En un modo de realización, la junta 700 tiene un grosor que es uniforme. En un modo de realización alternativo, la junta 700 está configurada para tener un grosor que se estrecha en dirección a la porción extrema distal 702.

En referencia a la figura 11D, se muestra la junta frontal de presión interna 700 instalada entre dos componentes. El componente 780 tiene una ranura 782 dentro de la cual se coloca la junta 700. El componente 780 incluye una porción de pared 784 y una superficie interna 785. La superficie interna 785 contacta tangencialmente con la porción extrema 706 de la junta 700. La porción de pared 784 es un elemento de mejora del flujo que puede o no estar presente. El componente 790 está por encima del componente 780 y tiene una superficie interna 792. La superficie interna 792 contacta tangencialmente con la junta 700 en la porción extrema 702. Las ventajas de la junta 700 se discuten en la siguiente descripción.

En referencia a las figuras 12A, 12B y 12C, se muestran diversas vistas de una junta frontal de presión externa 800 de acuerdo con un modo de realización ilustrativa adicional. La figura 12C es una vista ampliada de una parte de la vista de la figura 12B. Una comparación de la junta frontal de presión externa 800 (como se muestra en la figura 12C) para sellar 300 de la figura 8C muestra que la configuración de la junta 800 se basa en una rotación de la sección de la junta 300 en el sentido horario. Preferentemente, el grado de rotación es de aproximadamente 90 grados. La junta 800 tiene una conformación sustancialmente anular y tiene un grado predeterminado de elasticidad. La junta 800 tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho. La junta 800 comprende una primera porción extrema 802. La primera porción extrema 802 tiene un extremo distal 804. Este extremo distal 804 define un borde 805. La junta 800 comprende además una segunda porción extrema en general curvada 806 que incluye una porción arqueada o curvada 807. La segunda porción extrema 806 se extiende hasta el extremo distal 808. El extremo distal 808 define un borde 809. La junta 800 comprende además la porción central de cuerpo 810 que está entre y contigua a la primera porción extrema 802 y la segunda porción extrema 806. En un modo de realización preferente, la porción de cuerpo central 810 está configurada para que no tenga ningún punto de inflexión formado en la misma. La junta 800 tiene un primer lado 820 y un segundo lado opuesto 822. La segunda porción extrema 806 se curva en una primera dirección 830 de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 807 de tal manera que el extremo distal 808 está ubicado frente al primer lado 820 por una distancia predeterminada y los extremos distales 804 y 808 no se enfrentan entre sí. Como se muestra en la figura 12A, la junta 800 tiene un diámetro externo D1 y un diámetro interno D2. En este modo de realización particular, la porción extrema 802 define el diámetro exterior D1. De acuerdo con este modo de realización de la invención, la junta 800 está configurado de modo que cuando la junta 800 se coloca como se muestra en la figura 12A, la porción central del cuerpo 810 no es vertical o de pie, sino que está en una posición generalmente horizontal.

En referencia a la figura 12C, en un modo de realización, la primera porción extrema 802 está ligeramente angulada en una primera dirección 830. En un modo de realización, la junta 800 tiene un grosor que es uniforme. En un modo de realización alternativo, la junta 800 está configurado para tener un grosor que se estrecha en dirección a la porción extrema distal 802.

En referencia a la figura 12D, se muestra la junta frontal de presión externa 800 instalado entre dos componentes que están en una relación enfrentada. El componente 880 tiene una cavidad o canal 882 dentro del cual se coloca la junta frontal de presión externa 800. El componente 880 incluye una porción de pared 884 y una superficie interna 885. La superficie interna 885 contacta tangencialmente con una porción extrema 806 de la junta 800. El componente 890 está por encima del componente 880 y tiene una superficie interna 892 que contacta tangencialmente con la junta 800 en la porción extrema 802.

Debido a la configuración de las juntas 700 y 800, estas juntas no sufren una gran deformación plástica. Una característica importante y una ventaja de la junta 700 y de la junta 800 es que estas juntas son capaces de recuperar elásticamente más del 8% de su altura sin comprimir, incluso después de operar a altas presiones y temperaturas. Una característica de las juntas 700 y 800 es que cuando cualquiera de estas juntas tiene un diámetro relativamente pequeño, se desvían relativamente más en flexión de sus secciones transversales que en torsión. En contraste, las juntas que tienen una proporción entre el diámetro y la sección transversal relativamente grande acomodan más de la desviación producida en torsión.

Las juntas de la presente invención pueden instalarse entre superficies que forman diversas conformaciones geométricas. Por ejemplo, en las figuras 13A y 13B, se muestra la junta 900 que se instala entre los componentes 901 y 902. Los componentes 901 y 902 tienen superficies en general cónicas. La figura 13A muestra la junta 900 justo antes de completar la instalación y la figura 13B muestra la junta 900 después de estar completamente instalada. La estructura de la junta 900 es básicamente la estructura de la junta 300 con la sección transversal de la junta 300 girada cuarenta y cinco (45) grados. En referencia a la figura 13A, el componente 901 tiene una superficie cónica que se extiende 904 y el componente 902 tiene una superficie cónica que se extiende 906. Una porción de la junta 900, indicada por el número de referencia 994, está en contacto con la superficie 904. Otra porción de la junta 900, indicada por el número de referencia 996, está en contacto con la superficie 906.

La junta de la presente invención puede fabricarse a partir de una variedad de materiales. En un modo de realización preferente, la junta de la presente invención está fabricada de un metal dúctil, resistente a la corrosión y de alta resistencia. En ciertos casos, el metal debe ser adecuado para uso continuo a 1300°F. Los metales adecuados para fabricar la junta de la presente invención incluyen aleaciones a base de níquel, superaleaciones de níquel, aleaciones de níquel-cobalto, aleaciones a base de cobre, aleaciones a base de aluminio y acero inoxidable. Otros metales y aleaciones adecuados incluyen una aleación endurecida por precipitación y de alta temperatura como Waspaloy o Inconel. Una de estas aleaciones de níquel adecuadas es la Aleación de níquel 718, que tiene excelentes propiedades tanto a temperaturas bajas como elevadas.

Se pueden aplicar recubrimientos a las superficies de contacto deslizantes de la junta para mejorar la eficacia del sellado y/o reducir el desgaste.

En otro modo de realización, la junta de la presente invención está fabricada a partir de materiales compuestos. En un modo de realización adicional, la junta de la presente invención está fabricada de un material cerámico.

Como se describe en la descripción anterior, la junta de la presente invención, cuando se usa entre dos superficies cilíndricas concéntricas, se retiene en posición en una o más de las dos superficies cilíndricas por ajuste de interferencia entre el diámetro cilíndrico y la porción anular relativamente rígida de la junta. La otra porción anular de la junta, ya sea la porción anular externa o interna, está diseñada para ser más flexible y ejerce una fuerza de interferencia relativamente ligera contra la superficie cilíndrica cooperante. Esto permite que el movimiento de deslizamiento tenga lugar en la superficie cilíndrica cooperante, al tiempo que garantiza la contención de fluido en esa localización. Por ejemplo, cuando la junta de la presente invención se usa para eliminar fugas excesivas de un conjunto de colector de escape seccional, las juntas deslizantes existentes se modifican para proporcionar una cavidad de sellado anular. La junta está montada en la superficie cilíndrica interna y se acopla de forma deslizante a la superficie cilíndrica externa con la pata más resiliente de la sección transversal en forma de "J" o sección transversal en forma de gancho para acomodar los movimientos de expansión térmica axial y radial.

Dado que la junta se retiene en una superficie cilíndrica, la junta no "camina" a lo largo de las superficies cilíndricas cuando hay vibraciones, al igual que muchas juntas de la técnica anterior que simplemente se acoplan ligeramente a ambas superficies cilíndricas. Por el contrario, la junta de la presente invención se desplaza una distancia que se debe únicamente a las condiciones de diseño que implican movimientos mecánicos, excursiones térmicas, etc.

Por lo tanto, la presente invención proporciona una junta resiliente para sistemas y conectores de alta presión. Hay muchas aplicaciones en las que se puede usar la junta de la presente invención. Una de estas aplicaciones es proporcionar un sellado mejorado en los sistemas de conductos de recirculación y contención de gases de escape para motores de camiones diésel modernos, ecológicamente superiores y altamente eficientes.

Se prefiere que antes de la instalación de la junta de la presente invención entre dos superficies cilíndricas en general coaxiales como se describe en la descripción anterior, se puedan aplicar aceites lubricantes a las superficies cilíndricas de las cavidades de sellado para facilitar el montaje. Se pueden aplicar recubrimientos tribológicos a la junta de la presente invención para reducir el desgaste. Otros recubrimientos, como plata u oro, pueden aplicarse de manera

beneficiosa a la junta o sus superficies de contacto para mejorar su eficacia de sellado. Para aplicaciones dinámicas, se pueden aplicar recubrimientos suaves, lubricantes o antiagregantes de baja fricción a las superficies de contacto de la junta.

5 Por lo tanto, la junta de la presente invención tiene varias ventajas significativas. En referencia a las figuras 2A-2C, una ventaja es la flexibilidad de la segunda porción extrema 56 que permite que dicha segunda porción extrema sea desviada radialmente por una fuerza menor. Otra ventaja es que la parte central de cuerpo 60 se desvía fácilmente y, por lo tanto, puede desviarse para acomodar una sonda descentrada sin deformación plástica de esta región. La junta de la presente invención puede fabricarse a partir de un material que es relativamente más grueso que el material  
10 usado para fabricar una junta axial en C de la técnica anterior sin un aumento apreciable en la fuerza de inserción o las tendencias a desgaste por roce. Cuando la junta de la presente invención está hecha con un material relativamente más grueso, el mayor grosor del material y una proximidad cercana entre la sonda instalada y la parte del cuerpo central desviada de la junta permiten que la junta resista la aplicación de presiones de funcionamiento más altas sin una deformación permanente significativa.

15 La junta de la presente invención exhibe un alto grado de fiabilidad al acomodar múltiples inserciones de una sonda. La geometría troncocónica de la parte central de cuerpo de la junta es ventajosa para aplicaciones dinámicas y deslizantes, aunque a velocidades lentas, debido a la reducción de las tensiones de contacto.

20 Aunque se han descrito configuraciones y conformaciones particulares de junta en la descripción anterior, son posibles otras configuraciones y conformaciones. Por ejemplo, la porción central de cuerpo puede configurarse para tener una conformación en general cónica o una ligera curva. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 14, 15 y 16, se muestran modos de realización alternativos de las juntas de la presente invención en las que cada junta está configurada para tener una curvatura. La figura 14 muestra una vista en sección transversal, similar a la vista de la  
25 figura 3C, de una junta de acuerdo con un modo de realización alternativo de la presente invención. La junta 100' es en general el mismo que la junta 100 de la figura 3A excepto que la junta 100' tiene una curvatura. La junta 100' tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho y comprende la primera porción extrema 102'. La primera porción extrema 102' tiene un extremo distal 104'. El extremo distal 104' define el borde 105'. La junta 100' comprende además una segunda porción extrema en general curvada 106' que tiene una porción curvada o arqueada 107'. La segunda porción extrema curvada 106' se extiende hasta el extremo distal 108'. El extremo distal 108' define el borde 110'. La junta 100' comprende además la porción de cuerpo central 120' que está entre y contigua a la primera porción extrema 102' y la segunda porción extrema 106'. Preferentemente, la porción central de cuerpo 120' tiene una conformación en general troncocónica. De acuerdo con este modo de realización de la invención, la porción de cuerpo central 120' tiene una curvatura o una geometría "curvada" en general indicada por el número de  
35 referencia 1000. La junta 100' tiene un primer lado 130' y un segundo lado opuesto 132'. La segunda porción extrema 106' se curva en una primera dirección de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 107' de tal manera que el extremo distal 108' esté ubicado frente al primer lado 130' y los extremos distales 104' y 108' no estén uno frente al otro. De acuerdo con este modo de realización de la invención, el grosor del material de la junta 100' es uniforme en toda su extensión. En un modo de realización alternativa, el grosor del material de la junta 100' se estrecha.

40 En referencia a la figura 15, se muestra la junta 800' que es un modo de realización alternativo de la junta 800 de las figuras 12A, 12B y 12C. La junta 800' tiene en general la misma construcción que la junta 800, excepto que la junta 800' tiene una curvatura. La vista mostrada en la figura 15 es similar a la vista en sección transversal mostrada en la figura 12C. La junta 800' tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho. La junta 800' comprende la primera porción extrema 802'. La primera porción extrema 802' tiene un extremo distal 804'. Este extremo distal define el borde 805'. La junta 800' comprende además una segunda porción extrema en general curvada 806' que incluye una porción arqueada o curvada 807'. La segunda porción extrema 806' se extiende hasta el extremo distal 808'. El extremo distal 808' define el borde 809'. La junta 800' comprende además la porción de cuerpo central 810' que está entre y contigua a la primera porción extrema 802' y la segunda porción extrema 806'. De acuerdo con este modo de realización de la invención, la porción de cuerpo central 810' está configurada de modo que tenga una curvatura o geometría "curvada" indicada en general por el número de referencia 1100. La junta 800' tiene un primer lado 820' y un segundo lado opuesto 822'. La segunda porción extrema 806' se curva en una primera dirección 830' de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 807' de tal manera que el extremo distal 808' esté ubicado frente al primer lado 820' a una distancia predeterminada y los extremos distales 804' y 808' no se enfrentan  
55 entre sí.

60 En referencia a la figura 16, se muestra la junta 700' que es un modo de realización alternativo de la junta 700 que se muestra en las figuras 11A, 11B y 11C. La vista mostrada en la figura 16 es una vista en sección transversal que es similar a la vista mostrada en la figura 11C. La junta 700' tiene en general la misma estructura que la junta 700, excepto que la junta 700' tiene una curvatura. La junta 700' tiene una sección transversal en general en forma de "j" o en forma de gancho. La junta 700' comprende la primera porción extrema 702'. La primera porción extrema 702' tiene un extremo distal 704'. El extremo distal define el borde 705'. La junta 700' comprende además una segunda porción extrema en general curvada 706' que incluye una porción arqueada o curvada 707'. La segunda porción extrema 706' se extiende hasta el extremo distal 708'. El extremo distal 708' define el borde 709'. La junta 700' comprende además la porción de cuerpo central 710' que está entre y contigua a la primera porción extrema 702' y la segunda porción extrema 706'. De acuerdo con este modo de realización, la porción de cuerpo central 710' está configurada de modo que tenga una  
65

5 curvatura o una geometría "curvada" indicada en general por el número de referencia 1200. La junta 700' tiene un primer lado 720' y un segundo lado opuesto (no se muestra). La segunda porción extrema 706' se curva en una primera dirección 730' de acuerdo con un radio predeterminado de la porción arqueada 707' de tal manera que el extremo distal 708' esté ubicado frente al primer lado 720' a una distancia predeterminada y los extremos distales 704' y 708' no se enfrentan entre sí.

El grosor del material de las juntas se puede variar en diferentes localizaciones de la junta y no tiene que ser uniforme. Otras modificaciones son posibles.

10 Los principios, modos de realización preferentes y modos de funcionamiento de la presente invención se han descrito en la memoria descriptiva anterior. Sin embargo, la invención que se pretende proteger en el presente documento no debe interpretarse como limitada a las formas particulares descritas, ya que estas deben considerarse como ilustrativas más que restrictivas. Por lo tanto, debe entenderse que la invención no se limita a las ilustraciones descritas y mostradas aquí, que se consideran meramente ilustrativas de los mejores modos de llevar a cabo la invención, y  
15 que son susceptibles de modificación de forma, tamaño y arreglo de partes y detalles de operación. La invención pretende abarcar todas las modificaciones que están dentro del alcance definido por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Una junta anular (500, 600) que tiene en una sección transversal diametral una primera porción extrema (502, 602) que tiene un extremo distal (504, 604), una segunda porción extrema (506, 606) y una porción de cuerpo central (510, 610) que está entre y contigua a dicha primera porción extrema (502, 602) y dicha segunda porción extrema (506, 606), teniendo dicha segunda porción extrema (506, 606) una porción arqueada (507A, 607A) que se curva de acuerdo con un radio predeterminado en una primera dirección (530), que está en una dirección radialmente hacia afuera, teniendo dicha porción de cuerpo central (510, 610) un primer lado (520, 640) y un segundo lado opuesto (522), en la que dicha junta anular (500, 600) comprende además en la sección transversal diametral:
- 10 una porción lineal (507C, 607C) que es contigua a dicha porción arqueada (507A, 607A) y que tiene una longitud;
- una porción (507B, 607B) que es contigua a dicha porción lineal (507C, 607C) y que se extiende hasta un extremo distal (508, 608);
- 15 en la que dicho extremo distal (508, 608) está ubicado frente a dicho primer lado (520, 640) de dicha porción de cuerpo central (510, 610) a una distancia predeterminada (X4);
- en la que dichos extremos distales (504, 604) y (508, 608) no se enfrentan entre sí;
- 20 en la que la longitud de dicha porción lineal (507C, 607C) y el radio predeterminado de la porción arqueada (507A, 607A) determinan la distancia predeterminada (X4) que separa dicho extremo distal (508, 608) de dicho primer lado (520, 640) de dicha porción de cuerpo central (510, 610); y
- 25 en la que dicha porción de cuerpo central (510, 610) tiene una conformación en general troncocónica,
- en la que la porción central del cuerpo (510, 610) está configurada de modo que no tiene puntos de inflexión formados en la misma;
- 30 **caracterizada por que** la porción de dicha primera porción extrema (502, 602) que tiene dicho extremo distal (504, 604) está ligeramente angulada en dicha primera dirección (530) con respecto a una línea de referencia (610) formada por la conformación troncocónica de la porción central de cuerpo (510), en la que la porción (507B, 607B) que es contigua a dicha porción lineal (507C, 607C) y que se extiende hasta un extremo distal (508, 608) se curva ligeramente hacia adentro.
- 35
- 2.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1 en la que dicho extremo distal (504, 604) define un borde (505, 605).
- 3.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1 en la que dicho extremo distal (508, 608) define un borde (509, 609).
- 4.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha junta anular tiene un grado predeterminado de elasticidad.
- 45 **5.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha junta anular está fabricada de un metal dúctil, resistente a la corrosión y de alta resistencia.
- 6.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 5 en la que dicho metal dúctil, resistente a la corrosión y de alta resistencia es adecuado para uso continuo a 1300°F.
- 50 **7.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha junta anular está fabricada a partir de una aleación elegida del grupo que consiste en aleaciones a base de níquel, superaleaciones de níquel, aleaciones de níquel-cobalto, aleaciones a base de cobre, a base de aluminio aleaciones y endurecidas por precipitación, aleaciones de alta temperatura.
- 55 **8.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha junta anular está fabricada en acero inoxidable.
- 9.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha junta anular está fabricada en un material compuesto.
- 60 **10.** La junta anular (500, 600) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha junta anular está fabricada en un material cerámico.

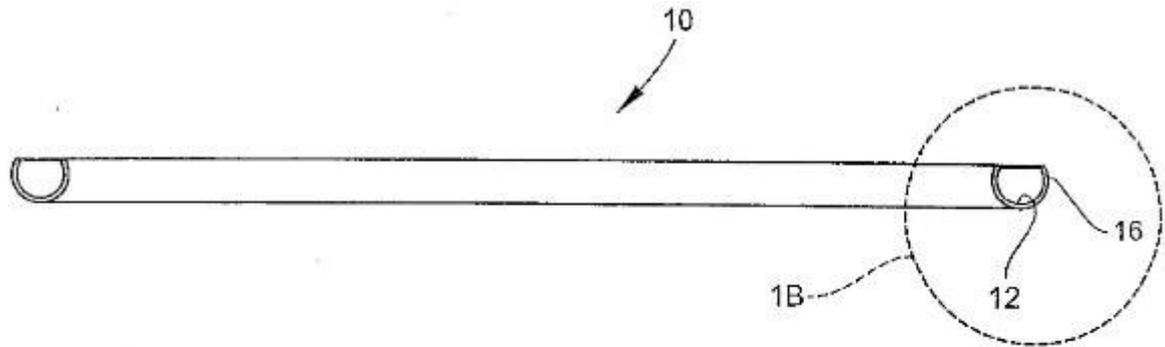


Fig. 1A  
Técnica anterior

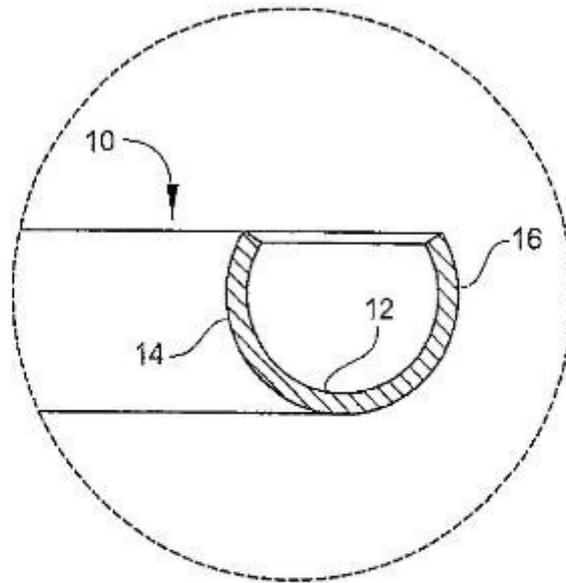


Fig. 1B  
Técnica anterior

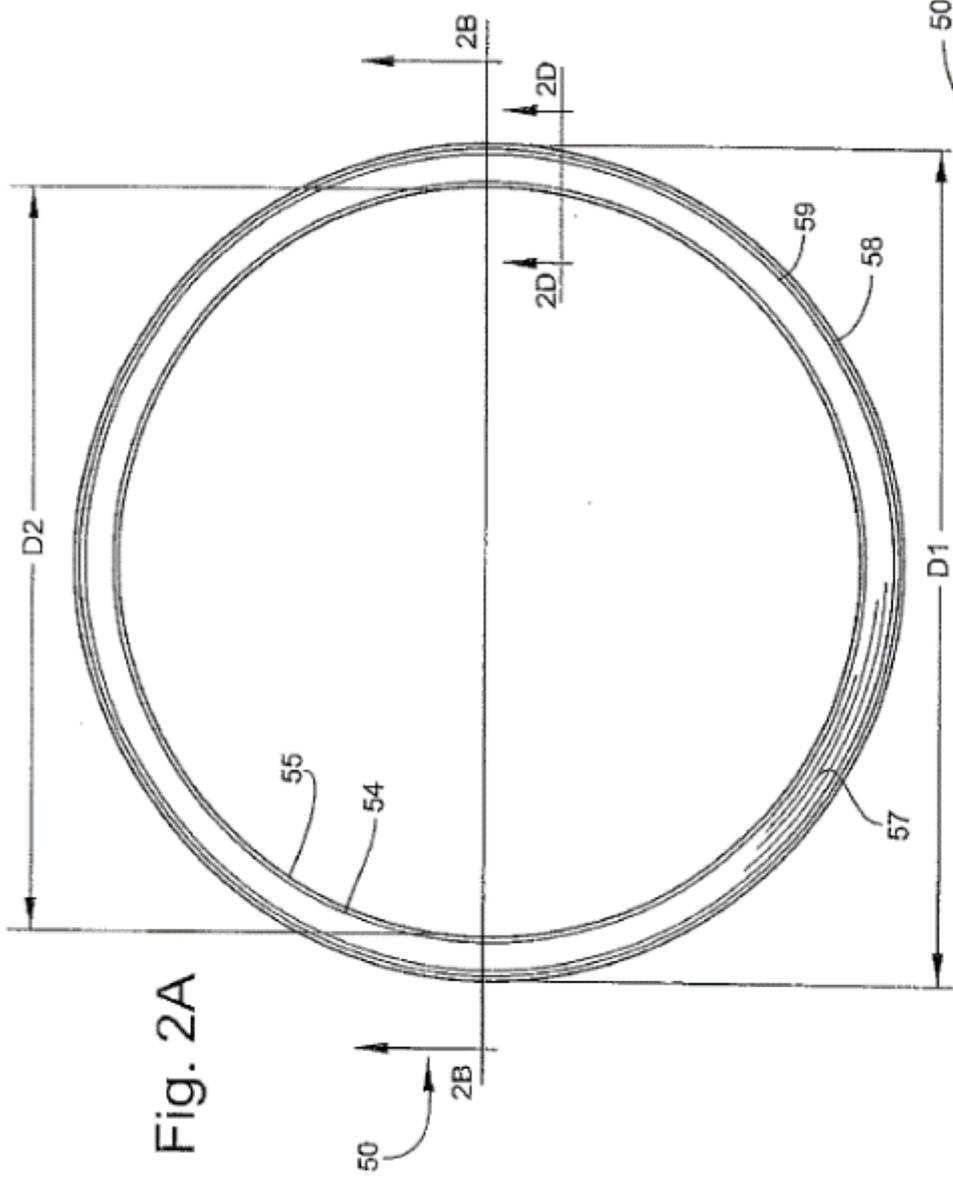


Fig. 2A

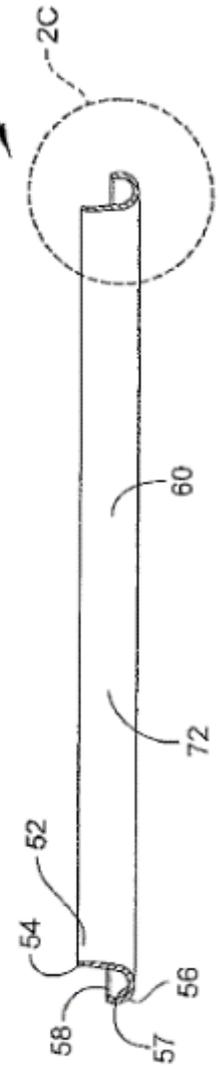


Fig. 2B

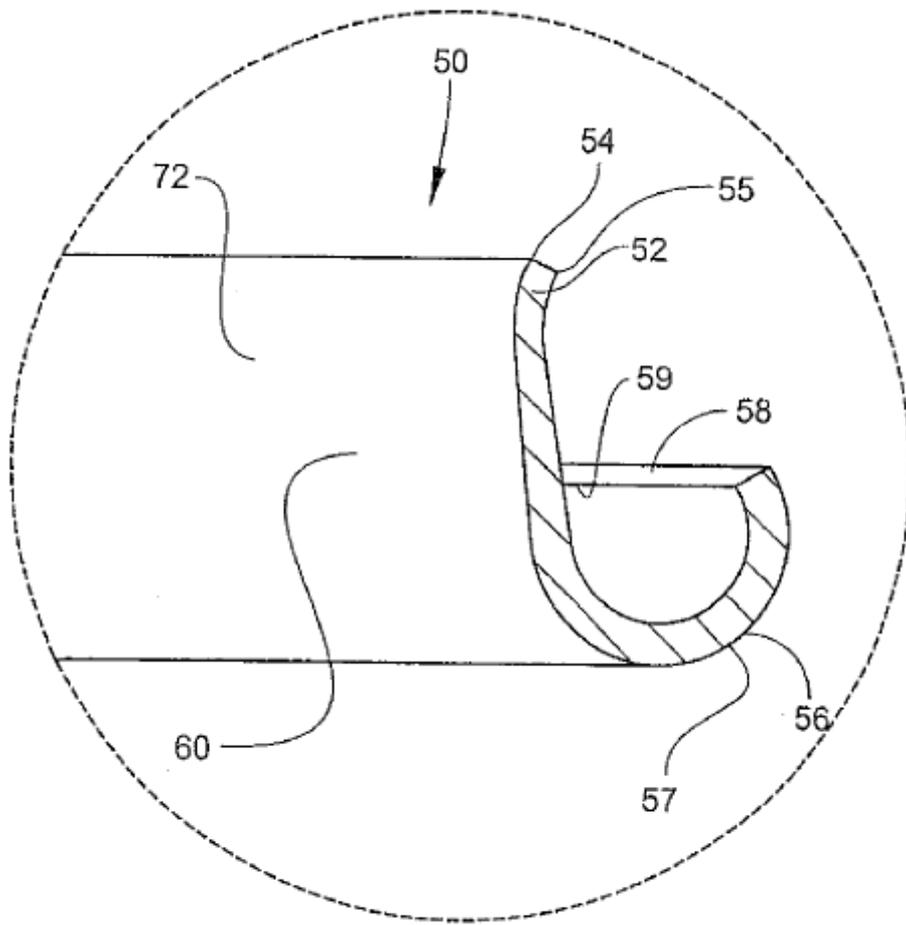


Fig. 2C

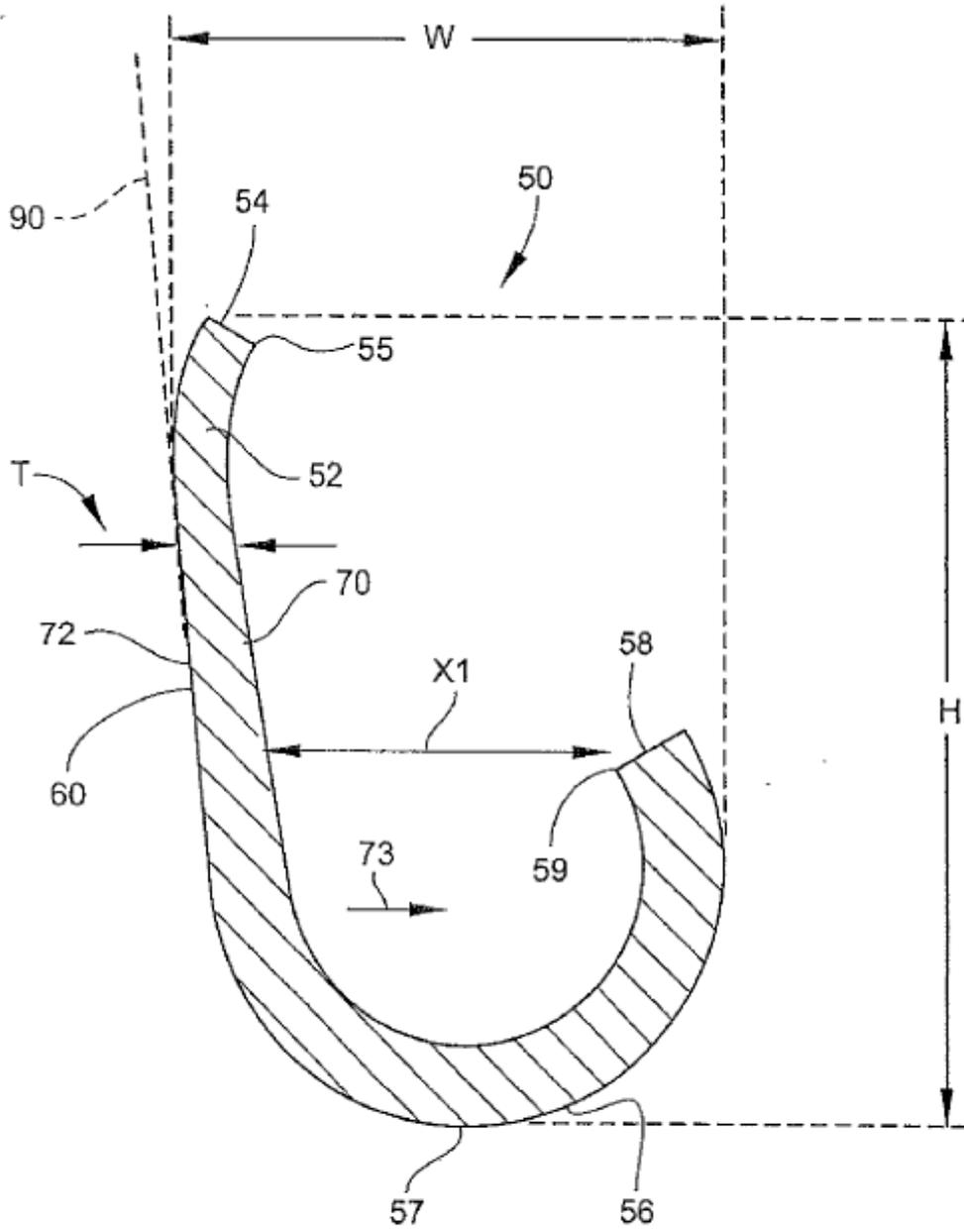


Fig. 2D

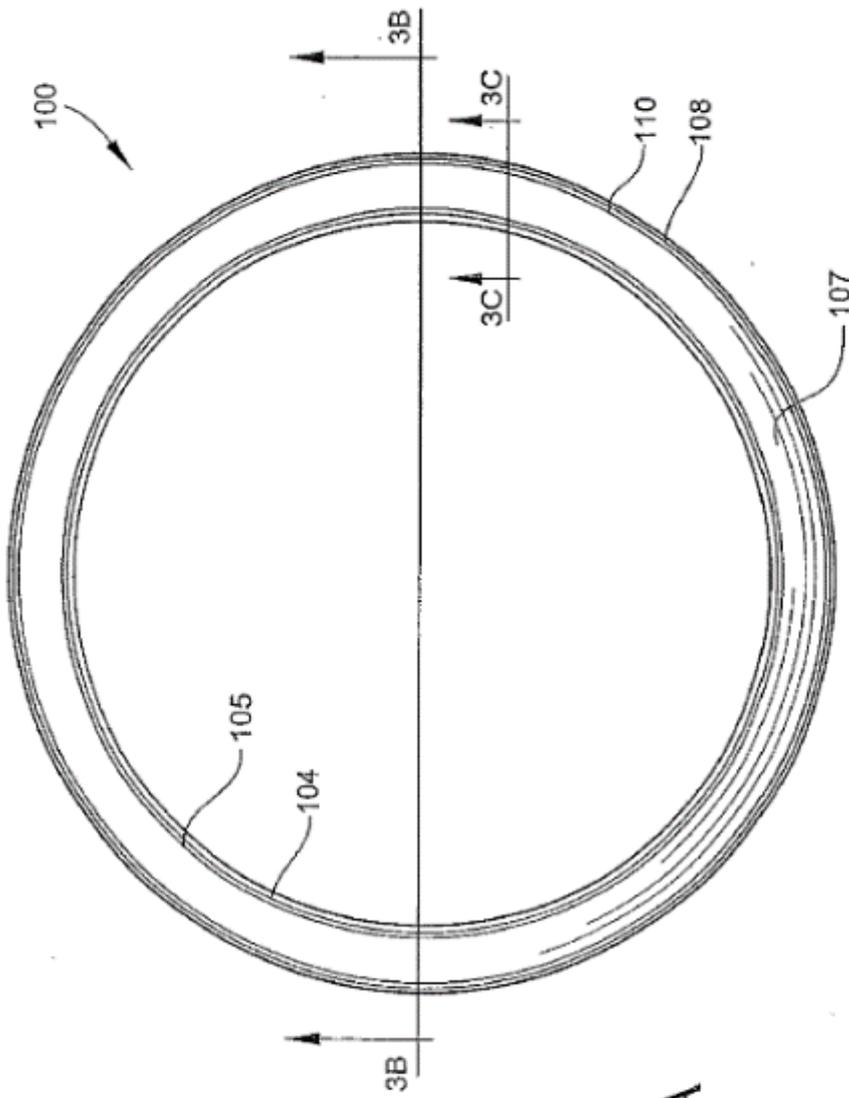


Fig. 3A

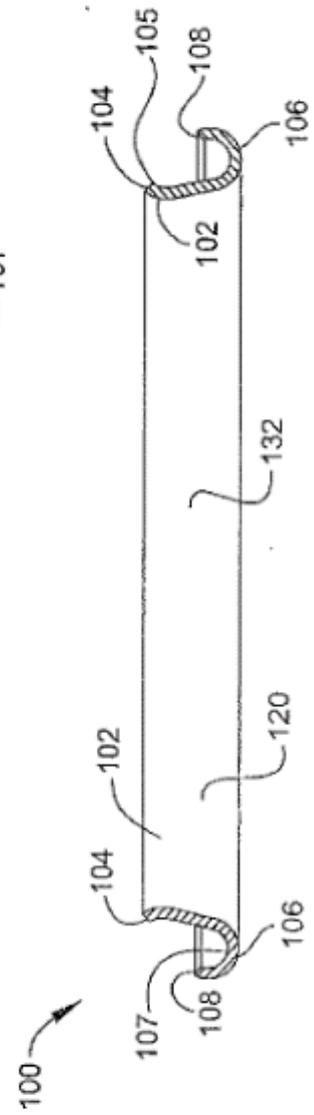


Fig. 3B

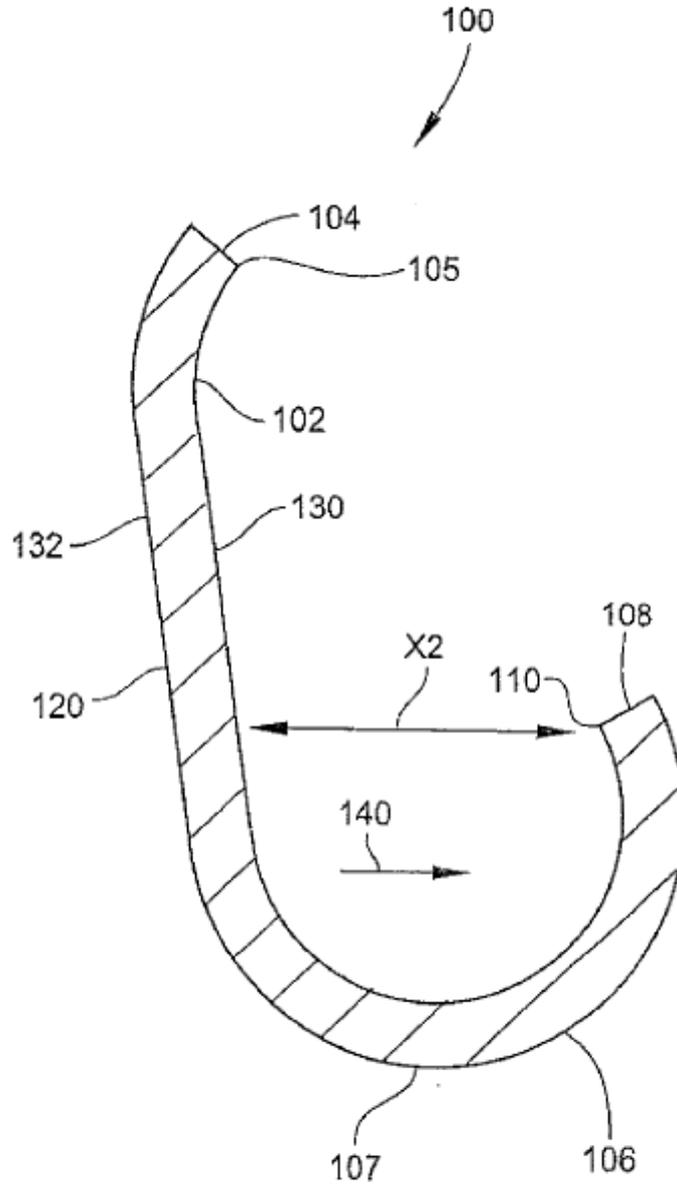


Fig. 3C

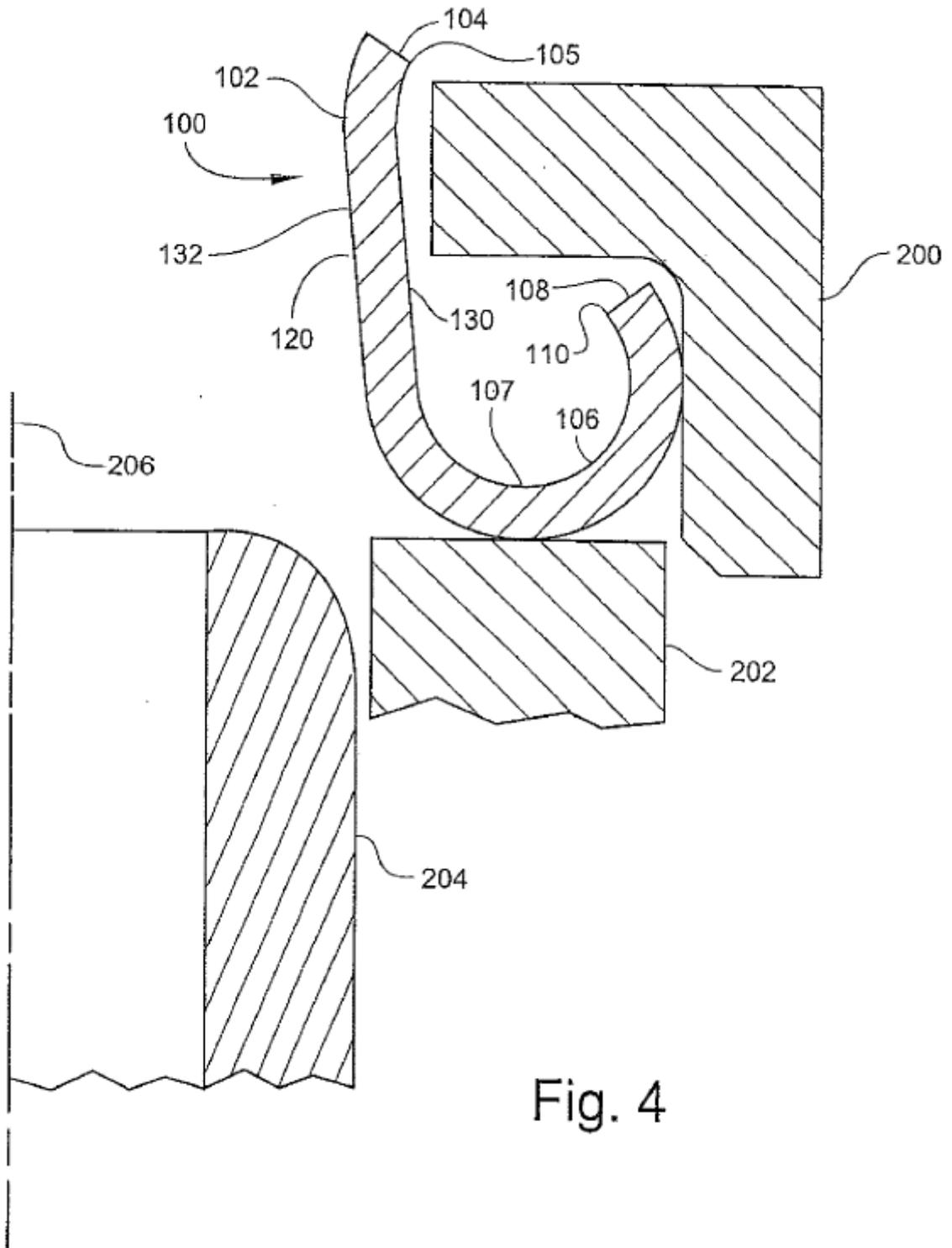


Fig. 4

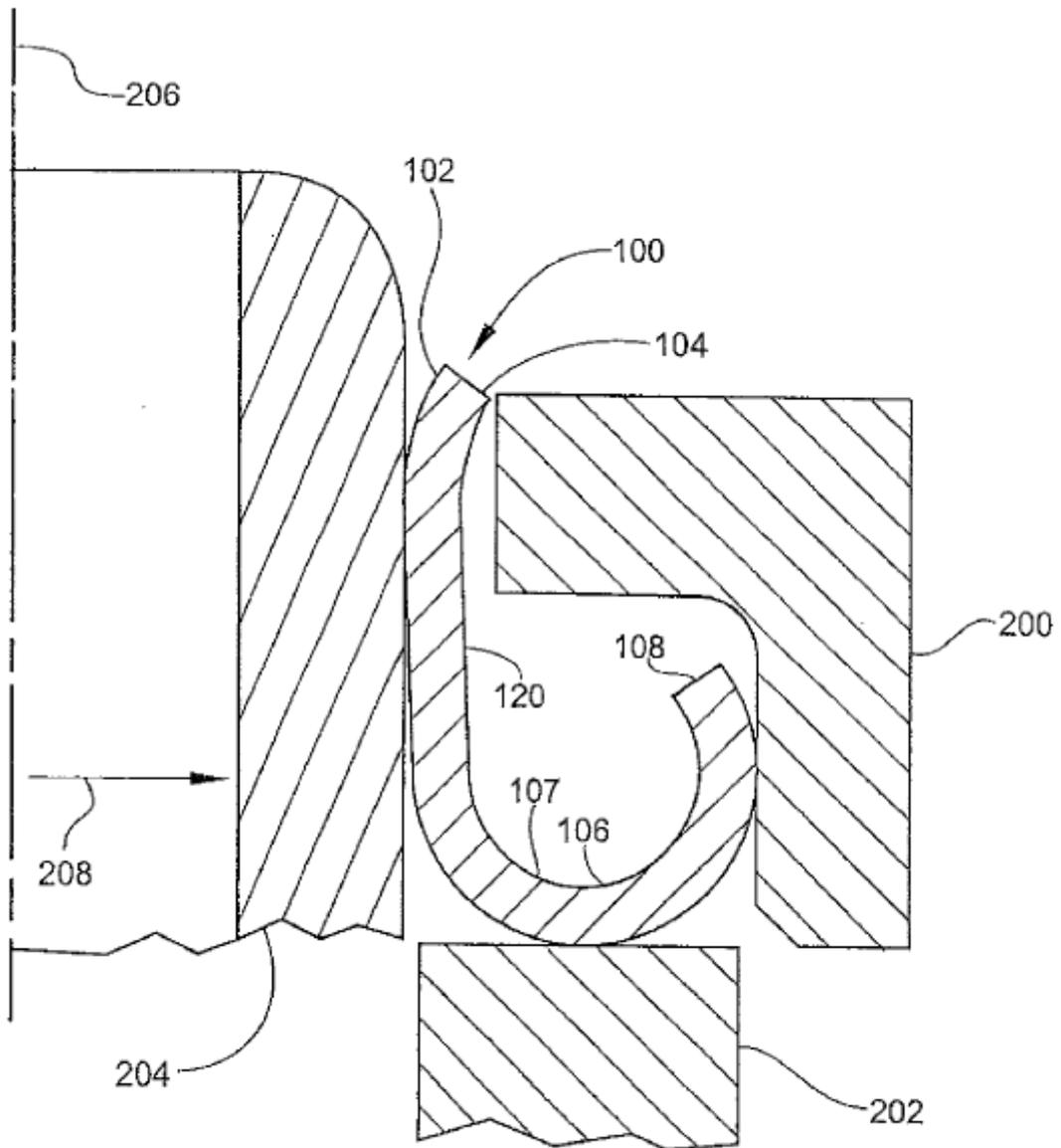


Fig. 5

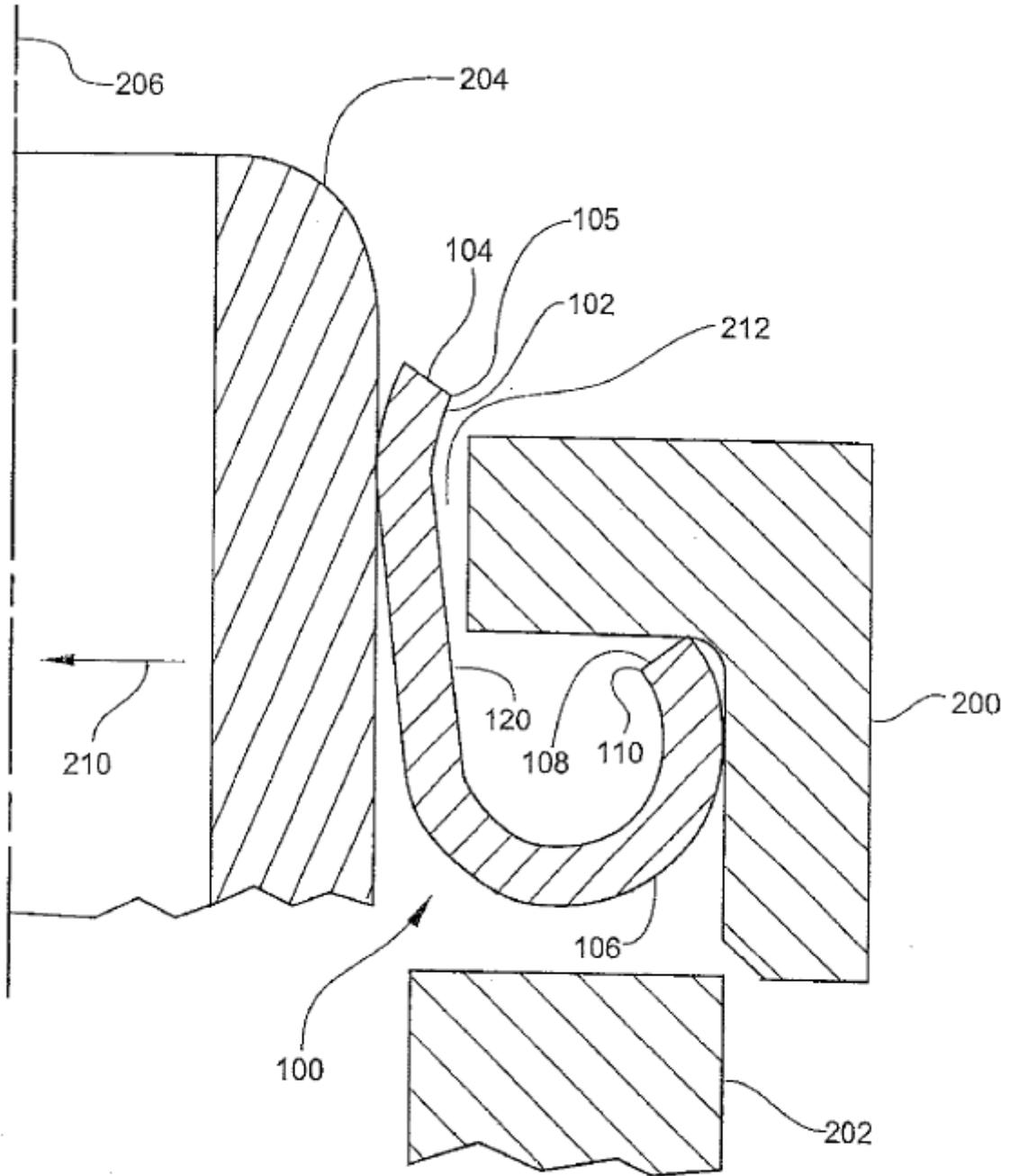


Fig. 6

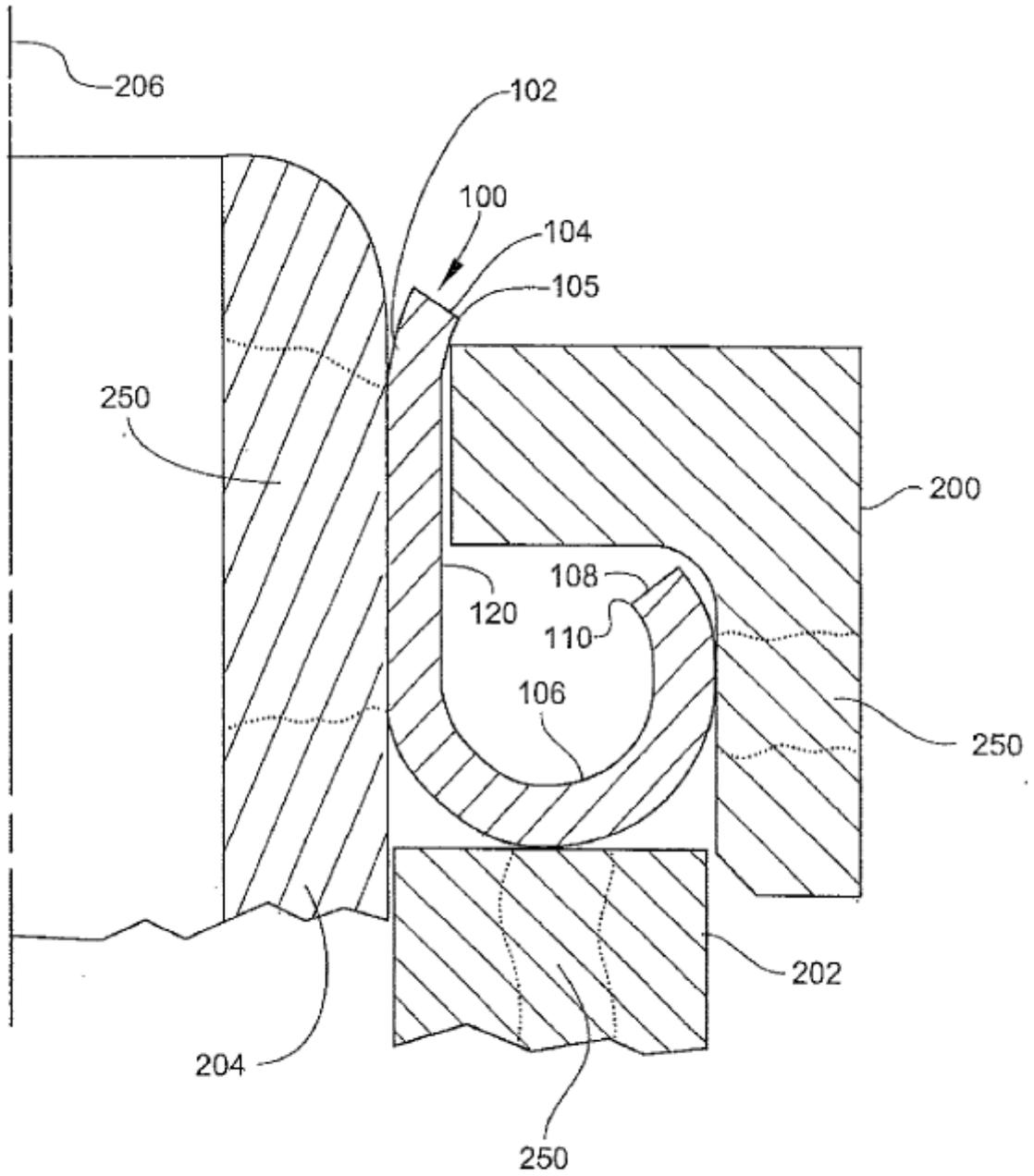


Fig. 7

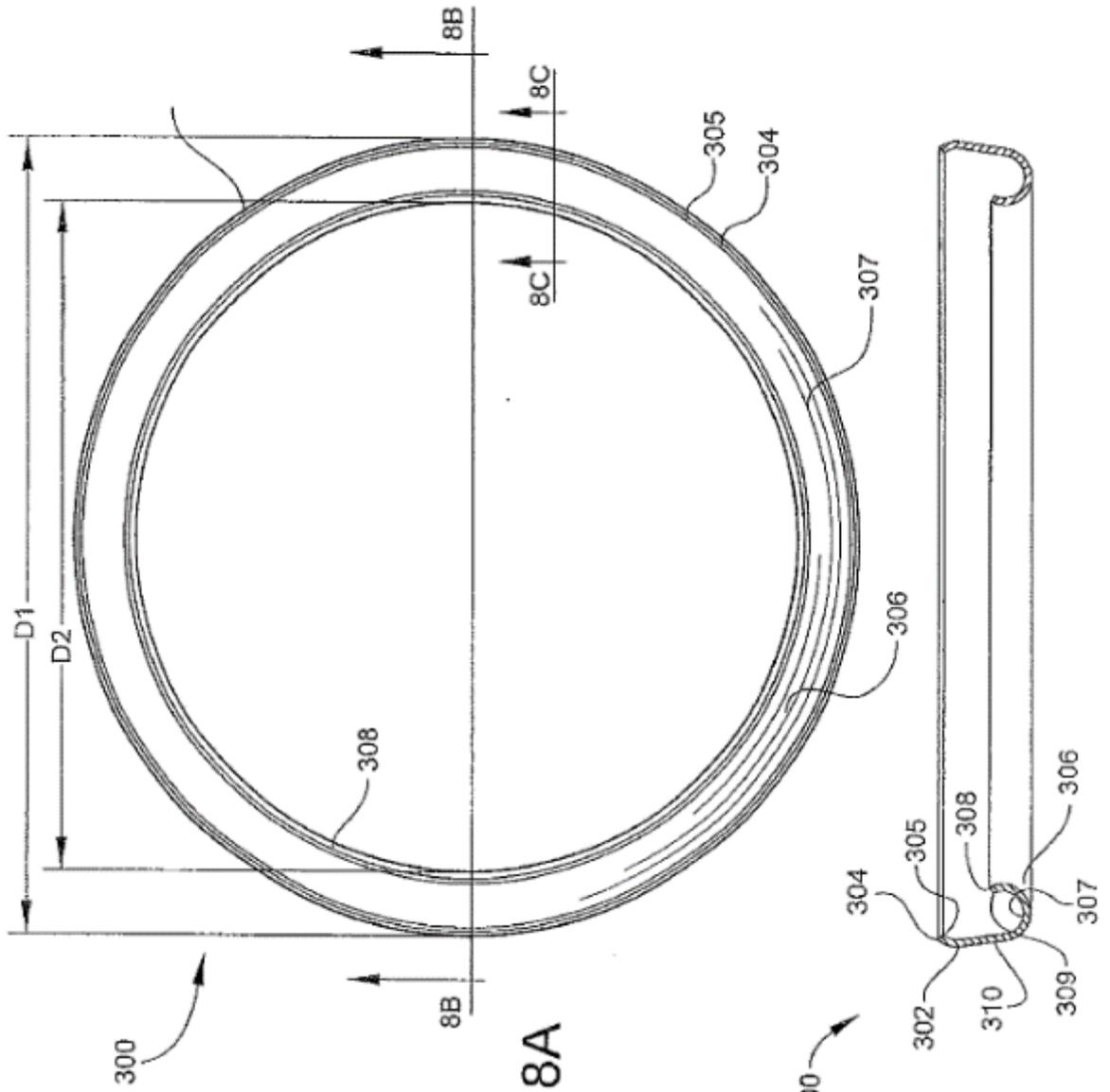


Fig. 8A

Fig. 8B

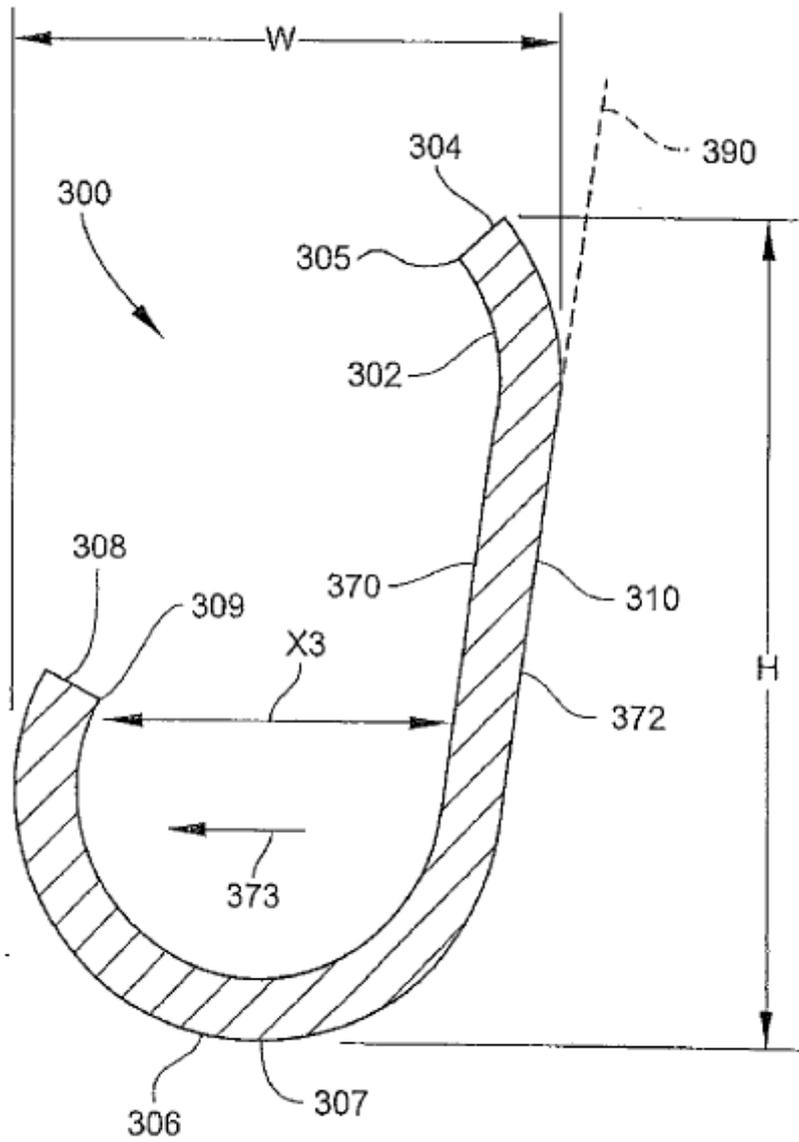


Fig. 8C

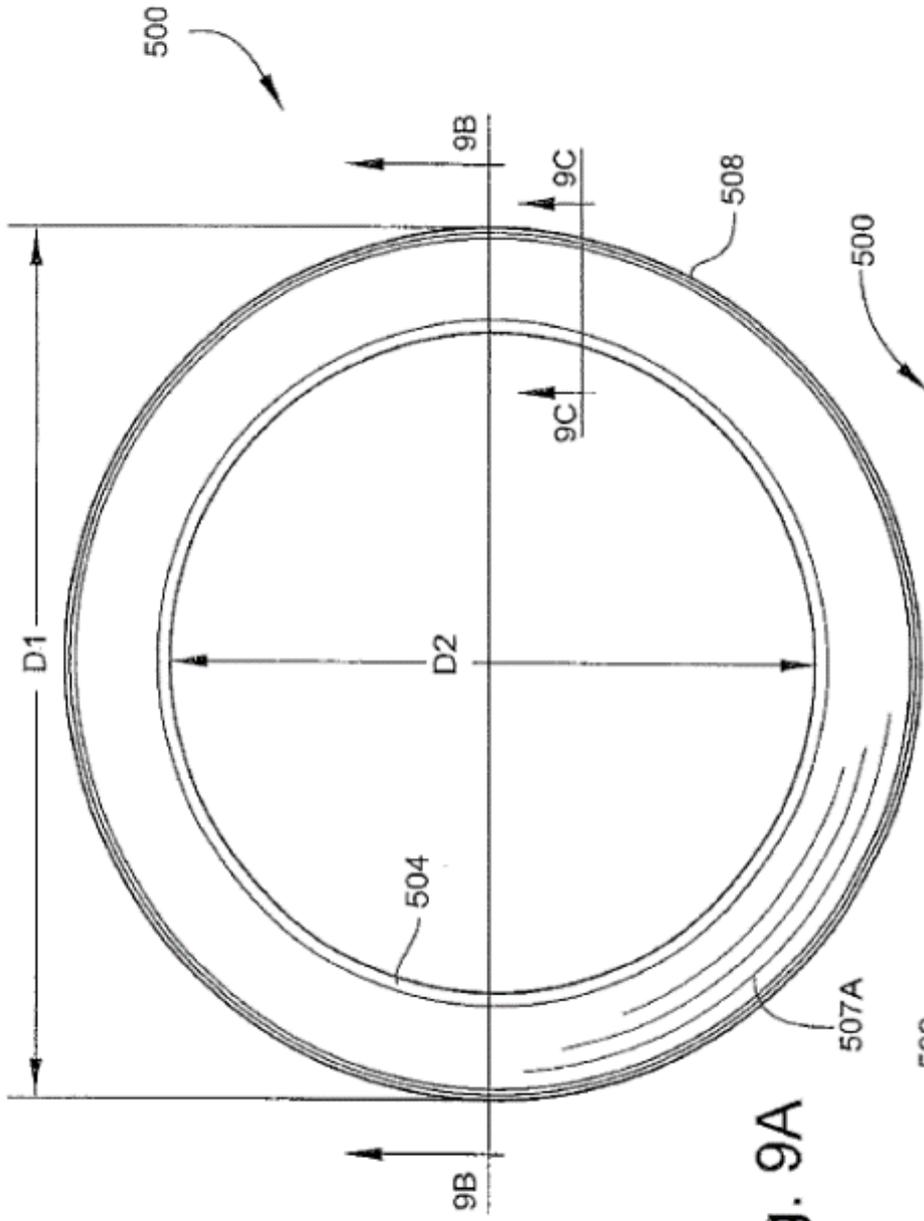


Fig. 9A

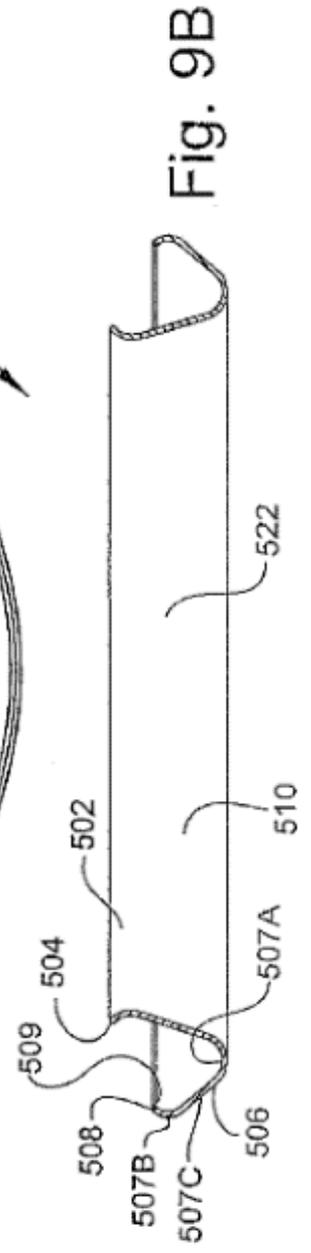


Fig. 9B

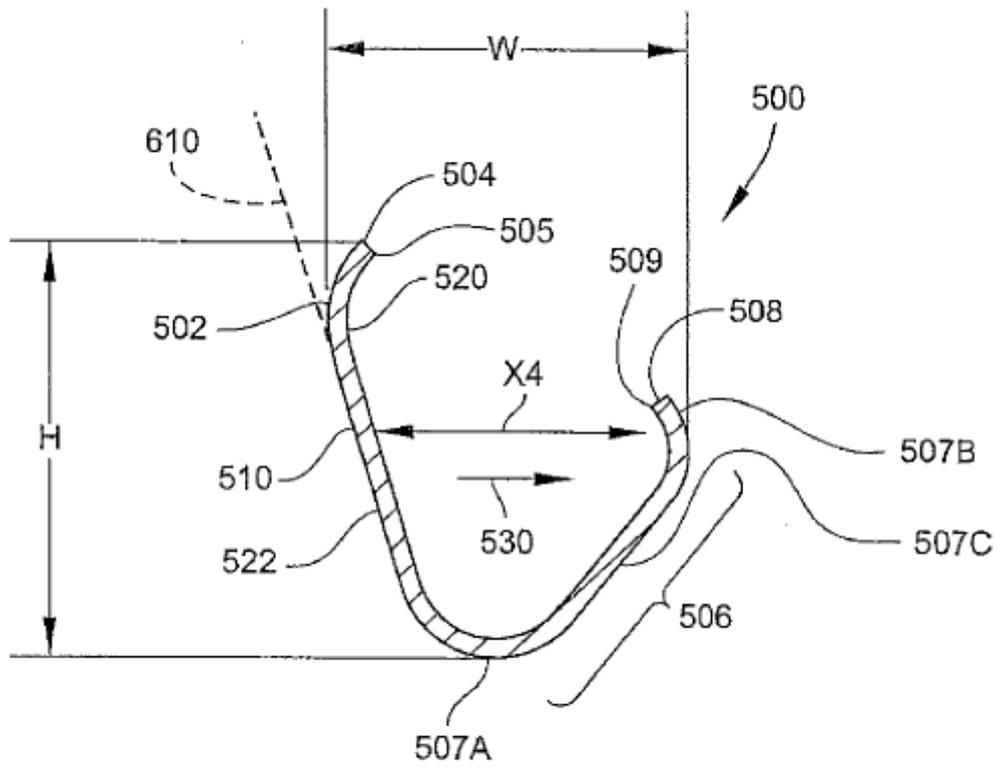


Fig. 9C

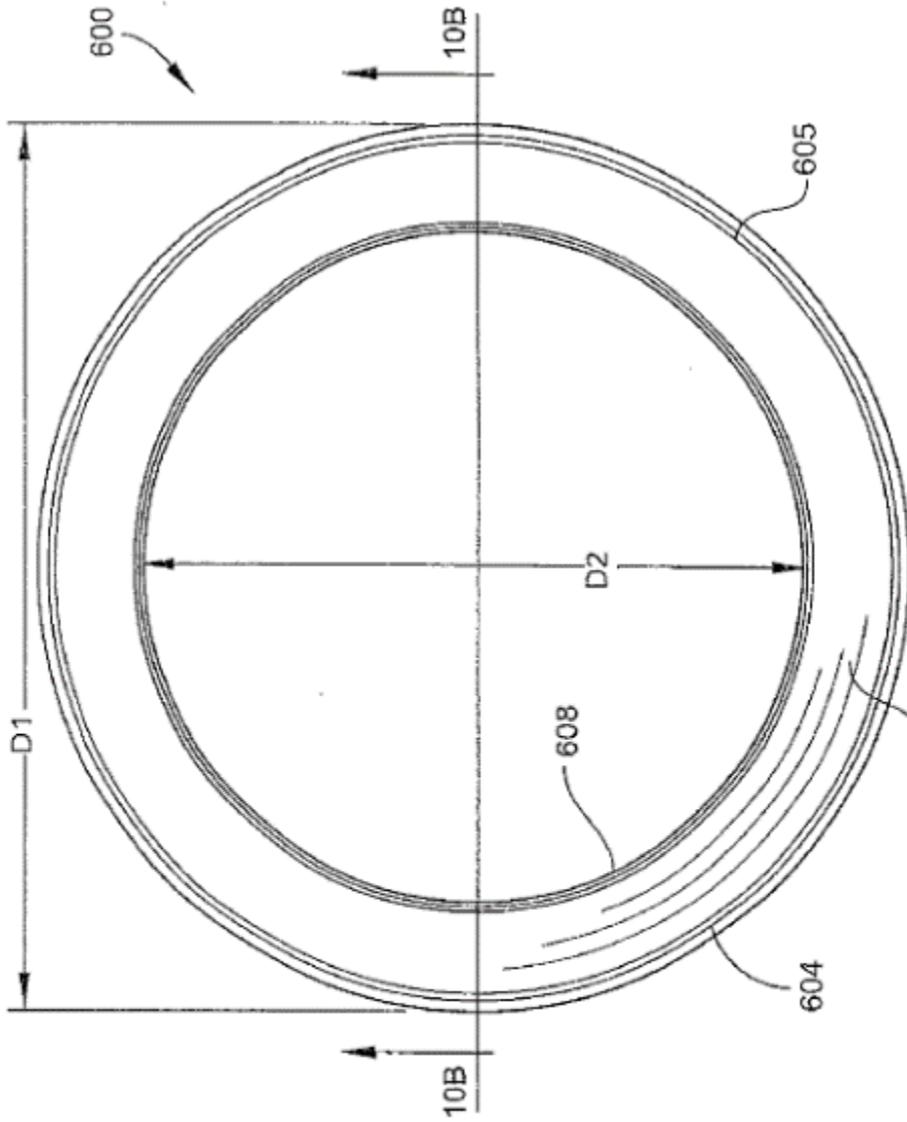


Fig. 10A

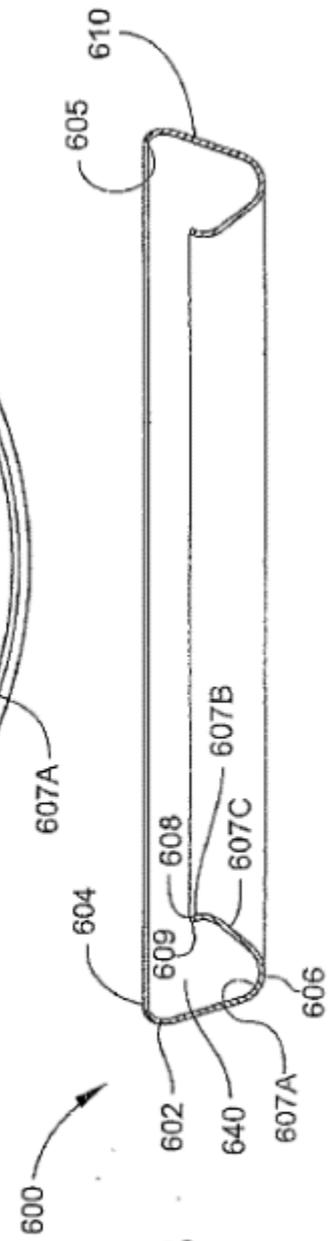


Fig. 10B

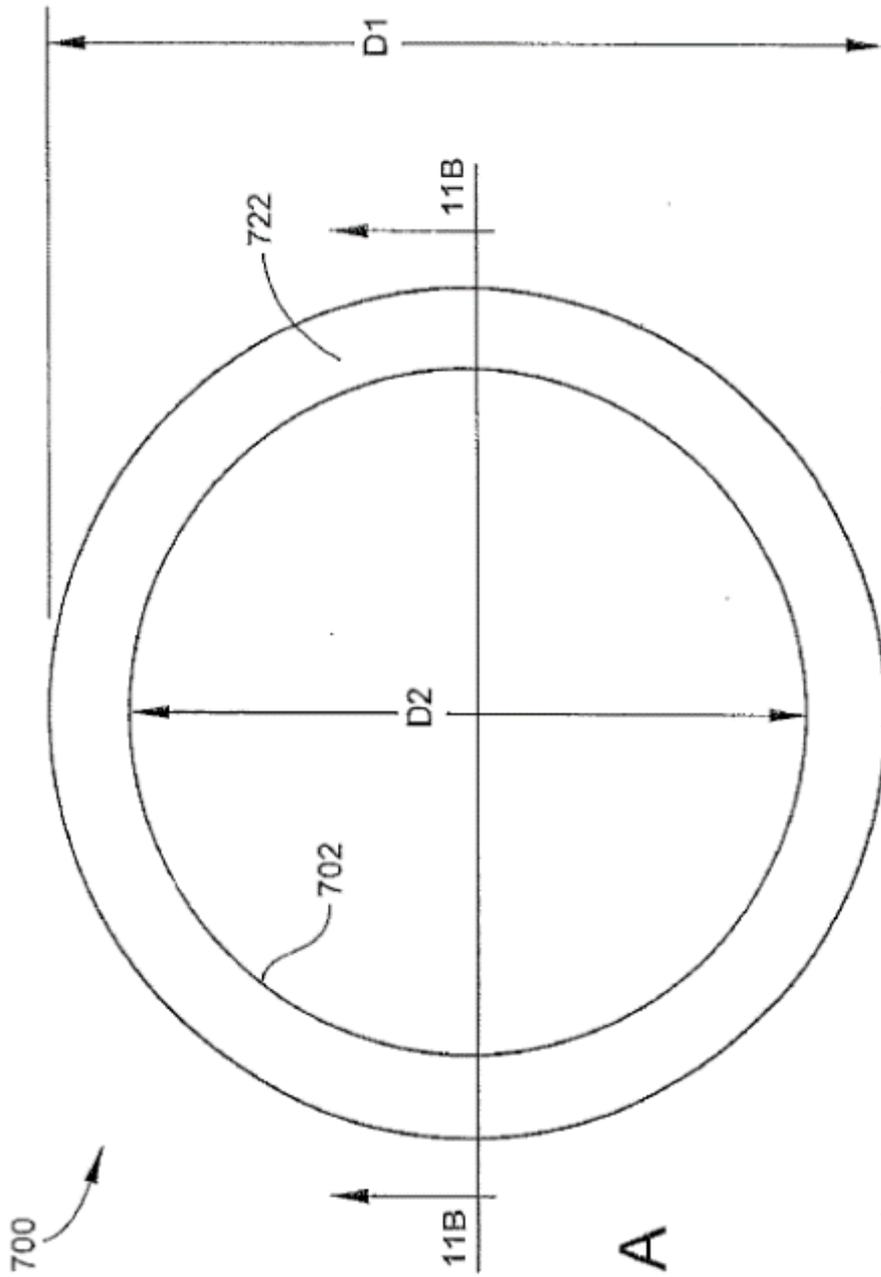


Fig. 11A

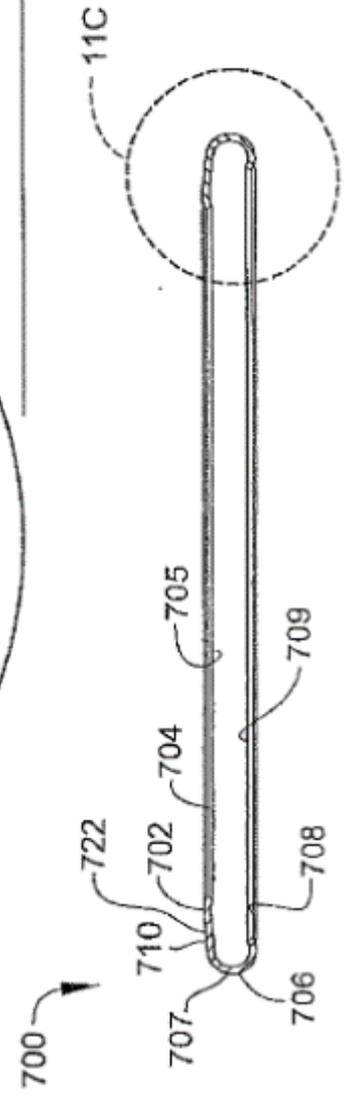


Fig. 11B

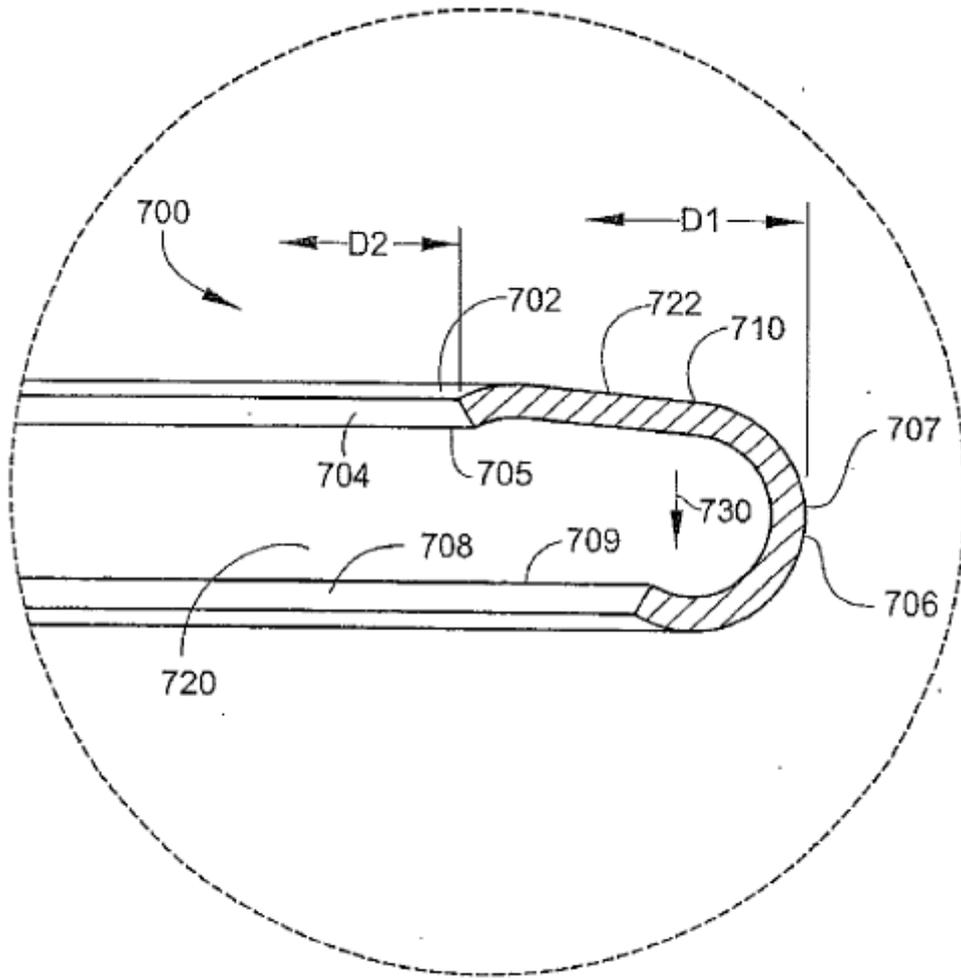


Fig. 11C

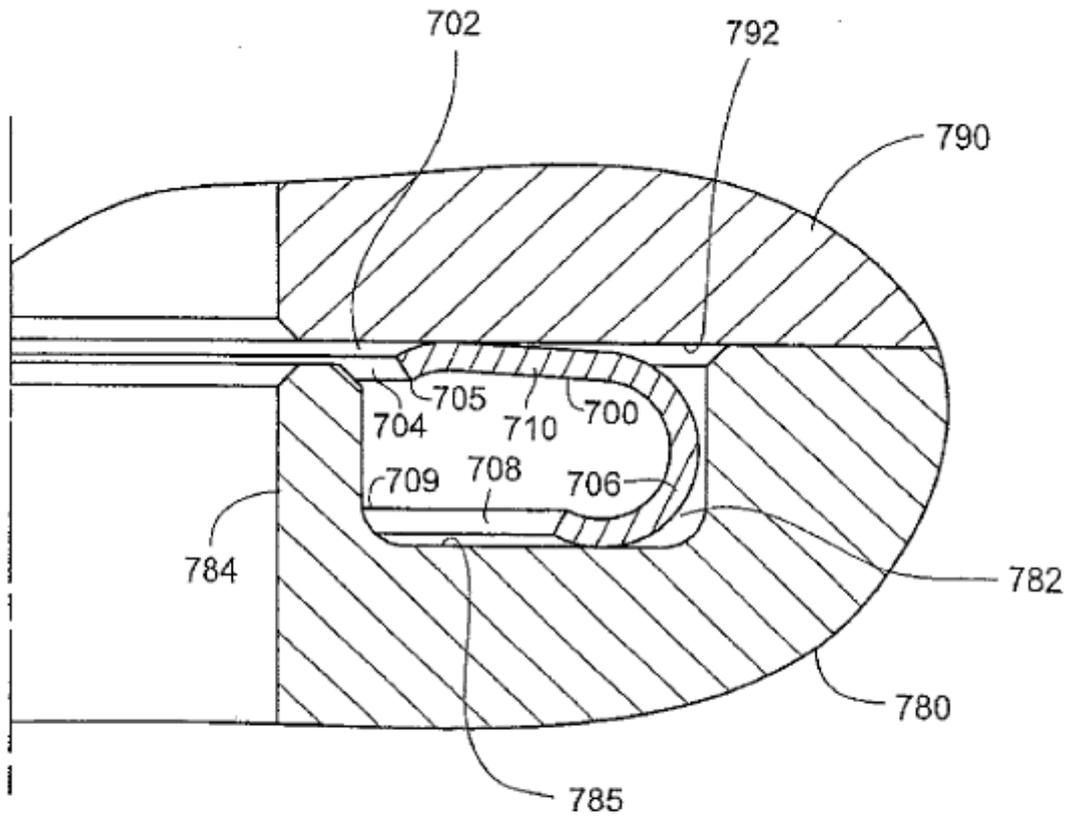


Fig. 11D

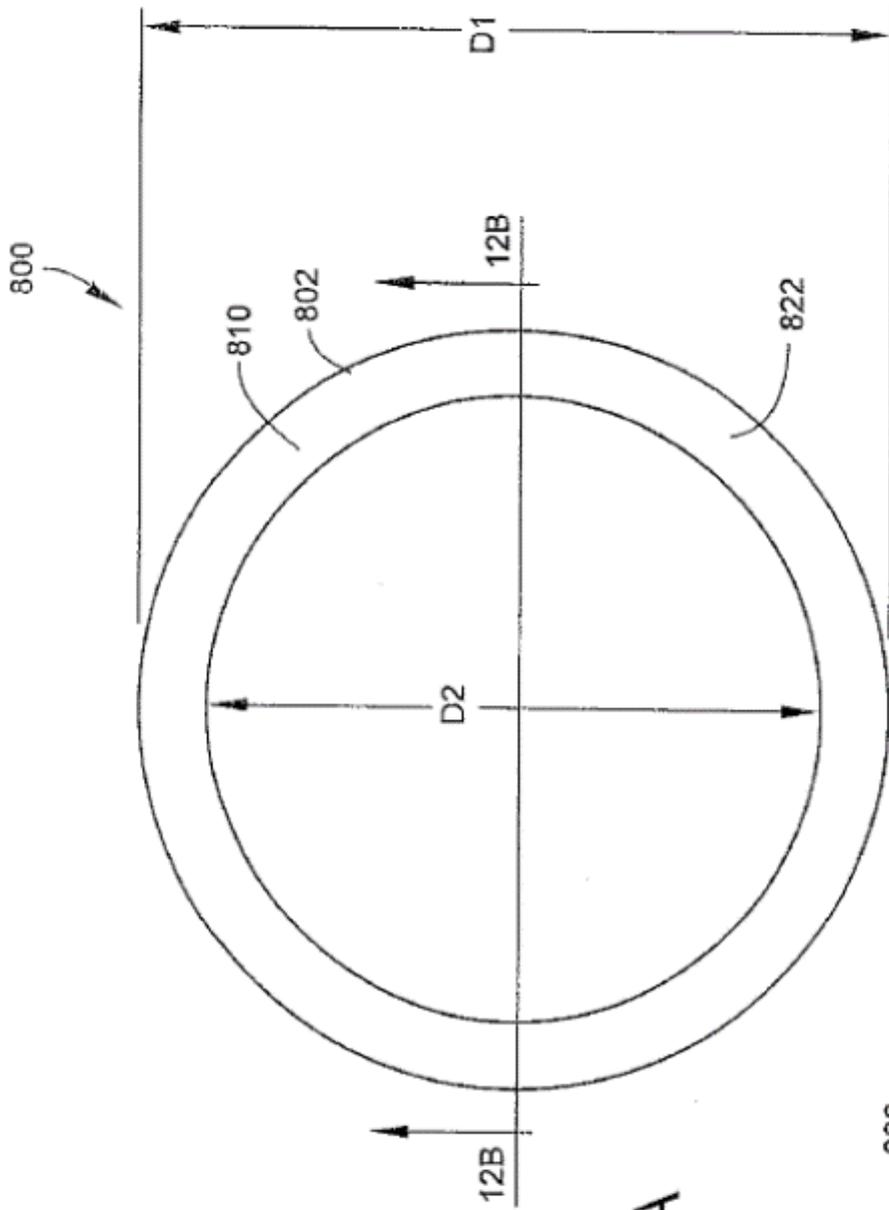


Fig. 12A

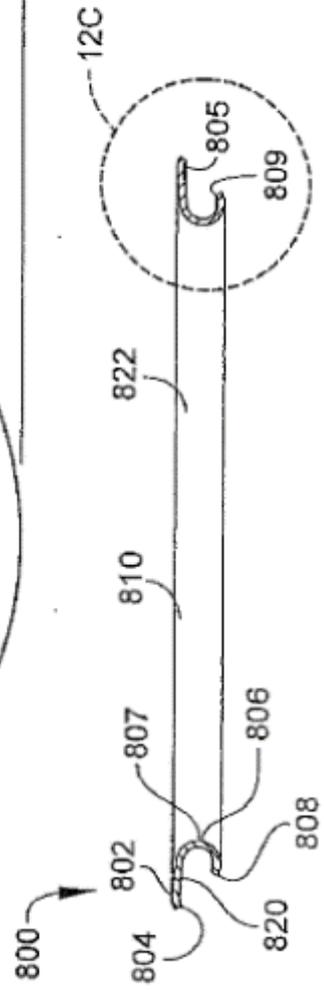


Fig. 12B

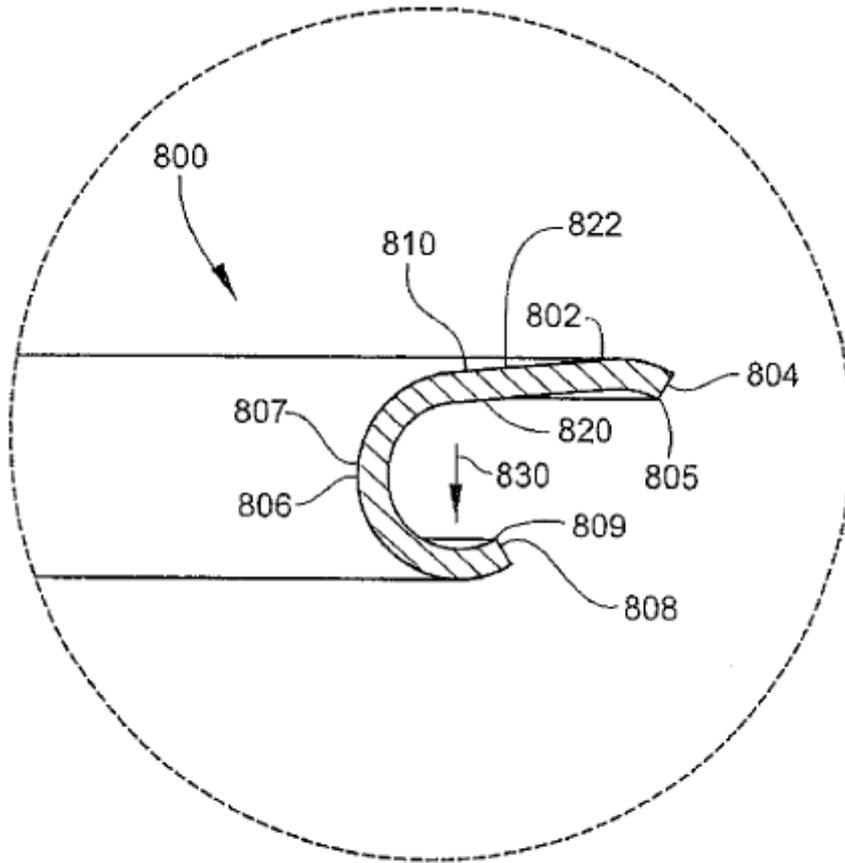


Fig. 12C

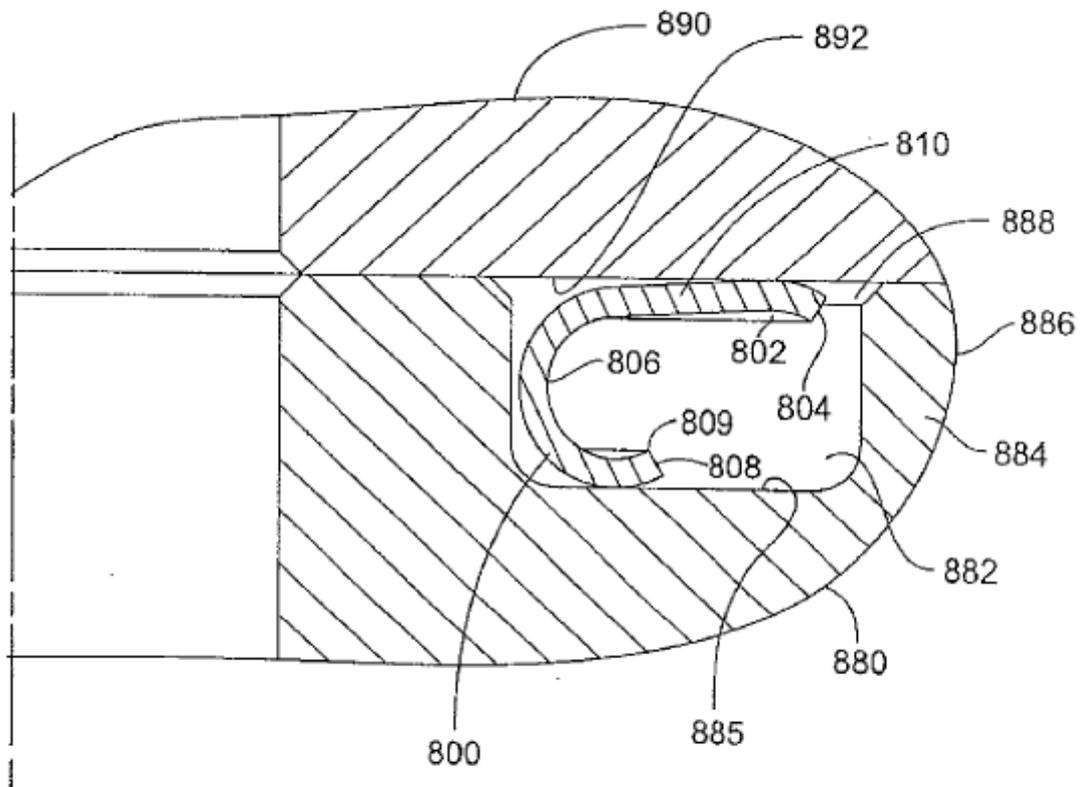


Fig. 12D

