

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 404**

51 Int. Cl.:

B29C 45/00 (2006.01)

F16J 15/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2018 PCT/IB2018/000055**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2018 WO18138575**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2018 E 18706299 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023 EP 3568277**

54 Título: **Anillos de sellado moldeados por inyección y métodos para fabricarlos**

30 Prioridad:

10.01.2017 US 201762444783 P

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

22.04.2024

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS L+S
GMBH (100.0%)
Dertinger Weg 10
97877 Wertheim, DE**

72 Inventor/es:

GRONITZKI, MIRCO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 966 404 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

Anillos de sellado moldeados por inyección y métodos para fabricarlos

5 Antecedentes de la descripción**1. Campo de la descripción**

10 La presente descripción se refiere generalmente a componentes útiles en sistemas tales como transmisiones de automóviles, convertidores de par y embragues automáticos. La presente descripción se refiere más particularmente a anillos de sellado moldeados por inyección útiles en sistemas giratorios tales como sistemas lubricados con aceite y sistemas neumáticos, y métodos para fabricar dichos anillos de sellado.

2. Antecedentes técnicos

15 Los anillos de sellado se usan comúnmente en conjuntos como transmisiones y embragues para limitar fugas de fluido y pérdida de presión, especialmente en partes de las unidades a alta presión. Estos se usan típicamente en conexiones giratorias junto con un líquido tal como un aceite u otro lubricante.

20 Un ejemplo de una conexión giratoria convencional se muestra en una vista esquemática en perspectiva en la Figura 1. Aquí, un anillo de sellado se dispone alrededor de un eje giratorio en una unión del mismo, en una ranura de manera que se sella contra el alojamiento circundante. El anillo de sellado se fija ni al eje ni al alojamiento, de modo que pueda girar con respecto a cualquiera o ambos. El propio anillo de sellado tiene tres caras de sellado, como se muestra en la vista esquemática en sección transversal de la Figura 2. La cara circunferencial exterior del anillo de sellado sella contra el alojamiento en el que se disponen el eje y el anillo de sellado. Una de las caras laterales se sella contra la pared lateral de una ranura formada en el eje. En muchos casos, solo una de las caras laterales se sella realmente contra una superficie cuando se instala. No obstante, los anillos de sellado se hacen típicamente simétricos, de modo que pueden instalarse sin tener en cuenta qué dirección están orientadas. Por consiguiente, un anillo de sellado necesita tener tres caras que sean suficientemente planas y circulares para sellar contra una superficie cooperante (es decir, de una ranura o de un alojamiento).

Cualquier defecto de fabricación en la cara circunferencial exterior o cualquier cara lateral puede hacer que el sello falle. Por lo tanto, se utilizan técnicas de moldeo por inyección de alta precisión para fabricar dichos anillos de sellado. El moldeo por inyección puede crear estructuras altamente precisas con caras planas. Sin embargo, un procedimiento de moldeo por inyección típicamente da como resultado un denominado "vestigio" en la posición en el anillo de sellado en el que el material plástico fundido entra en el molde, es decir, a través de una compuerta (es decir, la entrada en la cavidad del molde a través de la cual fluye plástico fundido hacia la cavidad). Este vestigio puede crear una pequeña protuberancia u otra imperfección de superficie que pueda interferir con el sellado de una cara sobre la que está dispuesta. Debido a que es la única cara no requerida para el sellado, los anillos de sellado convencionales se moldean por inyección típicamente a través de una compuerta dispuesta a lo largo de la cara circunferencial interior del anillo de sellado. Esto puede proporcionar un anillo de sellado con un buen rendimiento de sellado, pero complica enormemente la fabricación ya que requiere un sistema de inyección más complejo. El documento WO 94/02762A1 se refiere a anillos de sellado elásticos o termoplásticos elásticos con un perfil predominantemente redondo. El documento EP 0-783-082 A1 se refiere a un anillo de sellado elástico gomoso para varillas o pistones. El documento FR 1-351-829 a se refiere a una jaula de cojinete hecha de material sintético mediante inyección. El documento US-2006/178267 A1 se refiere a un contenedor receptor, un método para fabricar el contenedor receptor, un conjunto de retroiluminación que tiene el contenedor receptor y un dispositivo de visualización que tiene el conjunto de retroiluminación. El documento US-5-403-536 A se refiere a un método para el moldeo por inyección de resina de tereftalato de polietileno. El documento DE 10-2007-034418 A1 se refiere a un anillo de pistón dividido, fabricado a partir de nitruro de boro, para motor de gas caliente, que tiene dos extremos divididos, que se encuentran opuestos entre sí. El documento US-2009/051117 A1 se refiere a anillos de sellado para sellar entre partes relativamente móviles de un motor.

Resumen de la descripción

55 En un aspecto, la presente descripción proporciona un anillo de sellado moldeado por inyección que comprende un cuerpo anular circular que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo que puede acoplarse con el primer extremo, comprendiendo el cuerpo anular circular
 una cara circunferencial interior;
 60 una cara de sellado circunferencial exterior opuesta a la cara circunferencial interior que tiene un primer borde lateral y un segundo borde lateral opuesto;
 una primera cara de sellado lateral que se extiende entre la cara circunferencial interior y la cara de sellado circunferencial exterior opuesta;
 una segunda cara de sellado lateral opuesta a la primera cara de sellado lateral dispuesta entre la cara circunferencial interior y la cara de sellado circunferencial exterior opuesta;

un rebaje formado en la cara de sellado circunferencial exterior, extendiéndose el rebaje tanto al primer borde lateral como al segundo borde lateral de la cara de sellado circunferencial exterior; y un vestigio de compuerta moldeado por inyección dispuesto en el rebaje, el vestigio de compuerta moldeado por inyección que no se extiende más allá de la cara de sellado circunferencial exterior.

5 En otro aspecto, la descripción proporciona un método para fabricar un anillo de sellado como se describe en la presente memoria, incluyendo el método proporcionar un molde que tiene una cavidad, teniendo la cavidad una forma que es la inversa del anillo de sellado moldeado por inyección, con una compuerta moldeada por inyección acoplada a la cavidad en una posición en el rebaje correspondiente a la posición del vestigio de compuerta moldeado por inyección del anillo de sellado; 10 inyectar el polímero fundido en la cavidad a través de la compuerta; permitir que el polímero se endurezca; y retirar el anillo de sellado del molde y formar el vestigio de compuerta moldeado por inyección separándola de una corredera polimérica en una superficie del rebaje del anillo de sellado.

15 En otro aspecto, la presente descripción proporciona un aparato que incluye un eje de rotación; un anillo de sellado según cualquiera de las reivindicaciones dispuesto alrededor del eje giratorio, con su primera cara de sellado lateral y/o su segunda cara de sellado lateral dispuesta contra una pared lateral de una ranura asociada con el eje rotatorio; y 20 un alojamiento o un orificio dispuesto alrededor del eje y el anillo de sellado, de manera que la cara de sellado circunferencial exterior del anillo de sellado se dispone contra una cara circunferencial interior del alojamiento u orificio.

Aspectos adicionales de la descripción resultarán evidentes a partir de la descripción en esta invención.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de los métodos y dispositivos de la descripción, y se incorporan y constituyen una parte de esta descripción. Los dibujos no están necesariamente a escala, y los tamaños de varios elementos pueden distorsionarse para mayor claridad. Los dibujos ilustran una o más 30 realizaciones de la descripción, y junto con la descripción sirven para explicar los principios y el funcionamiento de la descripción.

La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una conexión giratoria convencional;

35 la Figura 2 es una vista esquemática en sección transversal de un conjunto de anillo de sello en la conexión giratoria convencional de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en perspectiva esquemática de un anillo de sellado según una realización de la descripción;

40 la Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática parcial del anillo de sellado de la Figura 3;

la Figura 5 es una vista esquemática en sección transversal del anillo de sellado de las Figuras 3 y 4;

45 la Figura 6 es una vista esquemática en sección transversal de un anillo de sellado según otra realización de la descripción;

la Figura 7 es una vista esquemática en sección transversal de un anillo de sellado según otra realización de la invención;

50 la Figura 8 es una vista esquemática en sección transversal de un anillo de sellado según una realización de la invención;

la Figura 9 es una vista lateral esquemática de un anillo de sellado según una realización de la invención; y

55 la Figura 10 es un conjunto de vistas esquemáticas en perspectiva de diferentes disposiciones para el primer y segundo extremos según diversas realizaciones de la descripción.

Descripción detallada

60 El presente inventor ha señalado las desventajas descritas anteriormente con respecto al moldeado por inyección en la cara circunferencial interior de un anillo de sellado. Para superar estas desventajas, y aún conservar el rendimiento de sellado necesario, la presente descripción proporciona anillos de sellado en los que el procedimiento moldeado por inyección se realiza a través de una compuerta en la cara circunferencial exterior del mismo. El molde está diseñado de tal manera que se forma un rebaje en la cara circunferencial exterior del anillo de sellado. La compuerta se coloca de tal manera que el flujo del plástico fundido a través de esta cavidad, de manera que el vestigio de compuerta 65 moldeado por inyección esté dispuesto dentro del rebaje del anillo de sellado moldeado, de manera que no se extienda

más allá de la cara circunferencial exterior del mismo. El rebaje en la cara circunferencial exterior no se extiende tanto hasta el primer borde lateral como en el segundo borde lateral de la cara circunferencial exterior, de modo que la parte lateral de la cara circunferencial exterior que no está rebajada puede proporcionar el rendimiento de sellado necesario.

5 Un aspecto de la descripción es un anillo de sellado moldeado por inyección. Un ejemplo de tal anillo de sellado se muestra en una vista en perspectiva esquemática en la Figura 3, y en una vista en perspectiva esquemática parcial en la Figura 4. El anillo de sellado 300 moldeado por inyección tiene un cuerpo anular circular 302 que se extiende entre un primer extremo 304 y un segundo extremo 306. Como se describirá con más detalle a continuación, el segundo extremo 306 se puede acoplar con el primer extremo 304, de manera que los extremos del anillo de sellado se puedan separar para colocarse alrededor de un eje, y cerrar para tener una circunferencia exterior circular cuando se permite que los extremos se vuelvan juntos. El cuerpo anular circular está definido en parte por una cara circunferencial interior 310 y una cara 312 circunferencial exterior, opuesta a la cara circunferencial interior. La cara 312 circunferencial exterior tiene un primer borde lateral 314 y un segundo borde lateral 316 opuesto. Extendiéndose entre la cara 310 circunferencial interior y la cara 312 circunferencial exterior hay una primera cara lateral 320 y una segunda cara lateral 322 opuesta a la primera cara lateral 320.

En particular, el anillo de sellado incluye un rebaje 330 formado en su cara 312 circunferencial exterior. Este rebaje 330 se muestra con más detalle en la vista esquemática en sección transversal de la Figura 5 (es decir, tomada en un punto a lo largo de la circunferencia del anillo de sellado en el que se dispone el rebaje). El rebaje 330 no se extiende tanto hacia el primer borde lateral 314 como en el segundo borde lateral 316 de la cara 312 circunferencial exterior. Más bien, en esta realización, el rebaje 330 se extiende hasta el primer borde lateral 314 de la cara 312 circunferencial exterior, pero no se extiende hasta el segundo borde lateral 316 de la cara 312 circunferencial exterior. Dispuesto en el rebaje hay un vestigio de compuerta 340 moldeado por inyección. El vestigio de compuerta 340 moldeado por inyección no se extiende más allá de la cara 312 circunferencial exterior (es decir, en una dirección radial), de modo que no interfiere con el sellado de la cara circunferencial exterior.

Como apreciará el experto en la técnica, el vestigio de compuerta moldeado por inyección es la protuberancia, la rugosidad u otra marca que queda en la parte en el sitio de la compuerta moldeado por inyección como resultado del procedimiento de moldeado por inyección. Puede resultar, por ejemplo, del desprendimiento del anillo de sellado de una corredera en el sitio de la compuerta. Puede extenderse, por ejemplo, al menos 100 micrómetros, al menos 200 micrómetros, o incluso al menos 500 micrómetros desde una superficie (por ejemplo, una superficie inferior, tal como se indica por el número de referencia 332 en la Figura 5) del rebaje en el que está dispuesto. Por ejemplo, en determinadas realizaciones, el vestigio de compuerta moldeado por inyección se extiende en el intervalo de 100 a 1000 micrómetros, por ejemplo, de 100 a 800 micrómetros, o de 100 a 500 micrómetros, o de 200 a 1000 micrómetros, o de 200 a 800 micrómetros, o de 200 a 500 micrómetros de una superficie del rebaje en el que está dispuesto. Debido a que este vestigio de compuerta moldeado por inyección se coloca dentro del rebaje, lejos de cualquier cara de sellado del anillo de sellado, no interfiere con el rendimiento de sellado del anillo de sellado.

La cara circunferencial exterior del anillo de sellado tiene deseablemente una rugosidad superficial baja, para proporcionar un sello adecuado contra una cara circunferencial interior de un alojamiento o un orificio. Por supuesto, como apreciará el experto en la técnica, cierta rugosidad resultante de los procedimientos de fabricación convencionales puede ser aceptable. Debido a que las caras laterales primera y segunda se especifican de forma típica como caras de sellado como se ha descrito anteriormente, en determinadas realizaciones deseables, también tienen deseablemente una baja rugosidad superficial. Y como apreciará el experto en la técnica, la presencia de características más grandes formadas como depresiones en una cara (p. ej., ranuras de manipulación de fluidos) no se considera que impacte en la rugosidad superficial de la cara; más bien, es suficiente que la parte de sellado de la cara tenga una rugosidad superficial baja. Una cara que tiene una rugosidad superficial baja como se describe en la presente memoria puede tener, por ejemplo, un valor de rugosidad superficial R_a inferior a 5 micrómetros, inferior a 2 micrómetros, o incluso inferior a 1 micrómetro (p. ej., 0,2-1 micrómetros); un valor de rugosidad superficial R_z inferior a 20 micrómetros, inferior a 10 micrómetros, o incluso inferior a 5 micrómetros (p. ej., 1-5 micrómetros); y/o un valor de rugosidad superficial R_{\max} inferior a 30 micrómetros, inferior a 20 micrómetros, o incluso inferior a 10 micrómetros (p. ej., 2-8 micrómetros), todas medidas como se describe en la ISO 4287. Debido a que las caras laterales primera y segunda se especifican de forma típica como caras de sellado como se ha descrito anteriormente, en determinadas realizaciones deseables, también tienen una baja rugosidad superficial.

El rebaje puede formarse en una variedad de posiciones laterales a lo largo de la cara circunferencial exterior entre los bordes primero y lateral del mismo. En ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, y como se muestra en la realización de las Figuras 3-5, el rebaje se forma a lo largo del primer borde lateral de la cara circunferencial exterior. La distancia lateral entre el rebaje (es decir, el borde lateral del mismo) y el segundo borde lateral de la cara circunferencial exterior es deseablemente suficiente para proporcionar un área superficial suficiente para proporcionar un sello adecuado. Por ejemplo, en ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otro modo en esta invención, la distancia lateral entre el rebaje y el segundo borde lateral de la cara circunferencial exterior es al menos 0,2 mm, por ejemplo, al menos 0,5 mm o incluso al menos 1,0 mm.

En otras realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otro modo en esta invención, el rebaje se forma entre el primer borde lateral y el segundo borde lateral de la cara circunferencial exterior, de manera que el rebaje no se extiende hasta el primer borde lateral y el segundo borde lateral. Dicha realización se muestra en la vista esquemática en sección transversal (es decir, tomada en un punto a lo largo de la circunferencia del anillo de sellado en el que está dispuesto el rebaje) de la Figura 6. Aquí, el rebaje 630 está formado entre el primer borde lateral 614 y el segundo borde lateral 616 de la cara 612 circunferencial exterior del anillo de sellado 600. En particular, el rebaje 630 no se extiende hasta el borde lateral 614 o 616. Aquí, también, la distancia lateral entre el rebaje (es decir, cada borde lateral del mismo) y el primer y segundo bordes laterales de la cara circunferencial exterior es deseablemente suficiente para proporcionar suficiente área superficial para proporcionar un sello adecuado. Por ejemplo, En ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, la distancia lateral entre el rebaje y el primer borde lateral de la cara circunferencial exterior es al menos 0,1 mm, por ejemplo, al menos 0,2 mm, al menos 0,5 mm o incluso al menos 1,0 mm. De manera similar, En ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, la distancia lateral entre el rebaje y el segundo borde lateral de la cara circunferencial exterior es al menos 0,1 mm, por ejemplo, al menos 0,2 mm, al menos 0,5 mm o incluso al menos 1,0 mm.

El rebaje puede proporcionarse en una variedad de tamaños. El experto en la materia, en base a la presente descripción, proporciona un rebaje de un tamaño apropiado de manera que el vestigio de compuerta moldeado por inyección puede disponerse en el mismo, pero el rebaje no se extiende tanto hasta el primer borde lateral como en el segundo borde lateral de la cara circunferencial exterior del anillo de sellado. En varias realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, el rebaje puede tener, por ejemplo, un área (es decir, con respecto a la superficie ocluida de la cara circunferencial exterior) en el intervalo de 1-20 mm² o 1-15 mm², o 1-10 mm², o 1-8 mm², o 1-5 mm², o 2-20 mm², o 2-15 mm², o 2-10 mm², o 2-8 mm²,

De manera similar, el rebaje puede formarse con una variedad de profundidades. El experto en la técnica, en base a la presente descripción, proporciona un rebaje de una profundidad adecuada de manera que el vestigio de compuerta moldeado por inyección puede disponerse en el mismo sin extenderse más allá de la cara circunferencial exterior del anillo de sellado. En varias realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, el rebaje puede tener, por ejemplo, profundidad (es decir, con respecto a la cara circunferencial exterior) de al menos 0,05 mm, por ejemplo, al menos 0,1 mm o incluso al menos 0,2 mm. La profundidad puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 0,05-2 mm, o 0,1-2 mm, o 0,2-2 mm, o 0,05-1 mm, o 0,1-1 mm, o 0,2-1 mm, o 0,05-0,7 mm, o 0,1-0,7 mm, o 0,2-0,7 mm.

Como se ha descrito anteriormente, el vestigio de compuerta moldeado por inyección no se extiende más allá de la cara circunferencial exterior del anillo de sellado. De forma deseable, el vestigio de compuerta moldeado por inyección se dispone en el rebaje de manera que está lo suficientemente lejos del nivel de la cara circunferencial exterior para proporcionar tolerancias de fabricación relajadas. Por ejemplo, en ciertas realizaciones de los anillos de sellado, como se describe de otra manera en la presente memoria, el vestigio de compuerta moldeado por inyección no se extiende hasta dentro de 0,2 mm, o incluso dentro de 0,5 mm del nivel de la cara circunferencial exterior.

El rebaje puede colocarse en cualquier posición angular conveniente a lo largo de la circunferencia del anillo de sellado. Por ejemplo, en ciertas realizaciones del anillo de sellado como se describe de otro modo en esta invención, el rebaje se coloca en una posición correspondiente a un ángulo de 5-355 grados, por ejemplo, 15-345 grados o 30-330 grados con respecto al primer y segundo extremos acoplados del anillo de sellado. Sin embargo, en ciertas realizaciones, puede ser deseable colocar la cavidad en un punto sustancialmente lejos de 180 grados con respecto al primer y segundo extremos acoplados del anillo de sellado. Esta área puede experimentar alto esfuerzo cuando el anillo de sellado se flexiona para instalarse alrededor de un eje, y un rebaje puede servir para debilitar el anillo de sellado a tal flexión. Por consiguiente, en ciertas realizaciones, el rebaje se coloca en una posición correspondiente a un ángulo de 5-135 grados, o 15-135 grados, o 30-135 grados, o 225-330, o 225-345 grados, o 225-355 grados con respecto al primer y segundo extremos acoplados del anillo de sellado.

Como apreciará el experto en la técnica, los anillos de sellado descritos en la presente memoria pueden fabricarse en una variedad de tamaños, dependiendo de los parámetros particulares (por ejemplo, tamaño del eje, tamaño de ranura, alojamiento o diámetro interno del orificio) del sistema en el que se va a instalar. Por ejemplo, los anillos de sellado descritos en la presente memoria pueden fabricarse con una variedad de circunferencias interiores, para su uso con ejes giratorios de una variedad de tamaños. En ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, el diámetro interior (por ejemplo, el diámetro de la cara circunferencial interior) está en el intervalo de 10 mm a 200 mm, por ejemplo, 10-150 mm, o 10-100 mm, o 10-80 mm, o 10-50 mm, o 20-200 mm, o 20-150 mm, o 20-100 mm, o 20-80 mm, o 20-50 mm, o 40-200 mm, o 40-150 mm, o 40-100 mm, o 40-80 mm, o 40-50 mm.

De manera similar, los anillos de sellado descritos en la presente memoria pueden fabricarse con una variedad de anchos, para ajustarse en una variedad de tamaños de ranuras. En ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria, la anchura del anillo de sellado desde la primera cara lateral hasta la segunda cara lateral del mismo está en el intervalo de 1 mm a 20 mm, por ejemplo, 1-10 mm, o 1-8 mm, o 1-

6 mm, o 1-4 mm, o 2-20 mm, o 2-10 mm, o 2-8 mm, o 2-6 mm, o 2-4 mm, o 4-20 mm, o 4-10 mm, o 4-8 mm, o 6-20 mm, o 6-10 mm.

5 Como apreciará el experto en la técnica, los anillos de sellado descritos en esta invención pueden formarse con una
variedad de formas de sección transversal. Por ejemplo, ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se
describe de otro modo en esta invención tienen una forma de sección transversal rectangular (es decir, en una posición
a lo largo de la circunferencia del anillo de sellado que no incluye el rebaje o cualquiera de las características de
acoplamiento del primer extremo o del segundo extremo. El anillo de sellado 300 de las Figuras 3-5 tiene una sección
10 transversal sustancialmente rectangular, con la primera cara lateral 320 sustancialmente paralela a la segunda cara
lateral 322. En otras realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la presente memoria,
el anillo de sellado tiene una sección transversal sustancialmente trapezoidal. La Figura 7 es una vista esquemática
en sección transversal de un anillo de sellado 700 que tiene una sección transversal sustancialmente trapezoidal, con
la primera cara lateral 720 y la segunda cara lateral 722 que se canaliza desde la normal a la cara 712 circunferencial
15 exterior sustancialmente en el mismo ángulo. En otras realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otro
modo en esta invención, el anillo de sellado tiene una forma de sección transversal que tiene una primera sección
rectangular en el extremo exterior de la misma y una segunda sección rectangular más estrecha en el extremo interno
de la misma. La Figura 8 es una vista esquemática en sección transversal de un anillo de sellado 800 que tiene dicha
sección transversal. Aquí, la primera cara lateral 820 y la segunda cara lateral 822 son caras de sellado dispuestas en
20 cualquier extremo de la primera sección rectangular 850, estando dispuesta la segunda sección rectangular 852
inmediatamente adyacente a la primera sección regular 850 y extendiéndose a la cara 810 circunferencial interior. Por
supuesto, el experto en la técnica apreciará que pueden usarse otras formas de sección transversal, dependiendo,
por ejemplo, de la geometría particular de una ranura en la que se va a disponer el anillo de sellado. Y el experto en
la técnica apreciará que las formas descritas en la presente memoria pueden incluir biseles o esquinas redondeadas
25 sin desviarse sustancialmente de las formas descritas. Por ejemplo, la forma de sección transversal de la Figura 5
incluye esquinas achaflanadas en los bordes de la cara circunferencial interior, pero no obstante se considera
rectangular.

Se puede incluir una variedad de características adicionales en los anillos de sellado descritos en la presente
descripción. Por ejemplo, En ciertas realizaciones de los anillos de sellado como se describe de otra manera en la
30 presente memoria, la primera cara lateral, la segunda cara lateral o ambas pueden incluir una o más ranuras formadas
en la misma. Las ranuras se pueden configurar, por ejemplo, para tirar de aceite u otro lubricante hacia arriba a lo
largo de la cara lateral, y así ayudar a mantener suficiente aceite entre la cara lateral y una pared lateral de la ranura,
para mantener un sello suficiente entre la pared lateral del surco y la cara lateral. Un ejemplo de tal anillo de sellado
se muestra en una vista lateral esquemática parcial en la Figura 9. En ciertas realizaciones, ninguna de las ranuras
35 formadas en la cara lateral se extiende desde un extremo exterior de la cara lateral hasta un extremo interior de la
cara lateral. Por ejemplo, en la realización de la Figura 9, las ranuras 960 se extienden hasta el extremo interno 924
de la cara del extremo lateral 920, pero no al extremo exterior 925 del mismo.

Como se señaló brevemente anteriormente, el segundo extremo puede acoplarse con el primer extremo para
proporcionar un sello de anillo que tiene una circunferencia exterior circular. Como apreciará el experto en la técnica,
40 el primer extremo y el segundo extremo pueden acoplarse entre sí de varias maneras. Por ejemplo, la Figura 10
proporciona vistas esquemáticas en perspectiva parcial de una serie de ejemplos de extremos acoplables primero y
segundo para anillos de sellado según se describe de otra manera en la presente memoria. Ejemplos de tipos de
acoplamiento incluyen una unión de tope, una unión de gancho, una unión sesgada, una unión 2-L y una unión 2-T.
45 El experto en la técnica apreciará, sin embargo, que se puede usar una variedad de tipos de métodos de acoplamiento
con respecto al primer y segundo extremos del anillo de sellado. Es deseable que los extremos puedan moverse uno
con respecto al otro, por ejemplo, para expandir o contraer ligeramente la circunferencia del sello circular, para
acomodar diferentes tolerancias y expansiones.

50 Se pueden usar procedimientos moldeado por inyección para hacer los anillos de sellado descritos en la presente
memoria a partir de una variedad de materiales diferentes. Los materiales termoplásticos a alta temperatura son
especialmente útiles en los anillos de sellado descritos en la presente memoria. Por ejemplo, ciertas realizaciones de
los anillos de sellado como se describe de otro modo en esta invención están hechas de un material seleccionado de
un nailon (PA), sulfuro de polifenileno (PPS), poliéter éter cetona (PEEK), poliimida (PI), poliimida termoplástica (TPI)
55 y poliamida-imida (PAI). Estos materiales pueden estar rellenos o sin relleno.

Otro aspecto de la descripción se refiere a un método para fabricar un anillo de sellado moldeado por inyección como
se describe de otra manera en la presente memoria. El método incluye proporcionar un molde que tiene una cavidad
60 que tiene una forma que es la inversa de la forma de un anillo de sellado moldeado por inyección como se describe
de otro modo en esta invención, con una compuerta moldeado por inyección acoplada a la cavidad en una posición
en el rebaje correspondiente a la posición del orificio de la compuerta moldeado por inyección del anillo de sellado;
inyectar el polímero fundido en la cavidad a través de la compuerta; permitir que el polímero se endurezca; retirar el
anillo de sellado del molde y formar el vestigio de compuerta moldeado por inyección separándola de una corredera
65 polimérica en una superficie del rebaje del anillo de sellado. El experto en la técnica usará, en vista de la descripción
en esta invención, aparatos moldeados por inyección convencionales y técnicas en la práctica de los métodos descritos
aquí.

- 5 Los anillos de sellado descritos en la presente memoria encuentran uso industrial en una amplia variedad de aplicaciones de anillo de sellado giratorio. Por ejemplo, los anillos de sellado descritos en esta invención pueden usarse en el paquete de embrague de una transmisión para equipos pesados tales como bulldozers y camiones de servicio pesado, ya que dichos anillos de sellado pueden resistir condiciones de presión tan altas como 400 psi, incluso a velocidades de rotación elevadas. Los anillos de sellado descritos en esta invención pueden ser útiles en una variedad de tipos de aparatos, que incluyen transmisiones tales como transmisiones automáticas, transmisiones variables continuas y transmisiones de doble embrague, así como en diferenciales y en ajuste del árbol de levas.
- 10 Por consiguiente, otra realización de la descripción es un aparato que comprende un eje giratorio, un anillo de sellado como se describe en la presente memoria dispuesto alrededor del eje, con su primera cara lateral y/o su segunda cara lateral dispuesta contra una pared lateral de una ranura asociada con el eje rotatorio; y un alojamiento o un orificio dispuesto alrededor del eje y el anillo de sellado, de manera que la cara circunferencial exterior del anillo de sellado se dispone contra una cara circunferencial interior del alojamiento u orificio. Se puede disponer un lubricante tal como
- 15 aceite en la cara circunferencial exterior y la(s) cara(s) lateral(es) de sellado del anillo de sellado para proporcionar un sellado completo. Esta disposición se muestra anteriormente con respecto a las Figuras 1 y 2, como se describió anteriormente. Notablemente, por las razones descritas anteriormente, la presencia del vestigio de compuerta moldeado por inyección en la cara circunferencial exterior del anillo de sellado no interfiere sustancialmente con el sellado de esa cara al orificio o alojamiento, ya que está dispuesto en el rebaje por debajo del nivel de la cara circunferencial exterior. Y el rebaje no interfiere sustancialmente con el sellado de la cara circunferencial exterior al
- 20 alojamiento u orificio porque no se extiende por todo el ancho de la cara circunferencial exterior.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un anillo (300) de sellado moldeado por inyección que comprende un cuerpo (302) de anillo circular que se extiende entre un primer extremo (304) y un segundo extremo (306) que se puede acoplar con el primer extremo (304), comprendiendo el cuerpo (302) de anillo circular

 - una cara (310) circunferencial interior;
 - una cara (312) de sellado circunferencial exterior opuesta a la cara (310) circunferencial interior que tiene un primer borde lateral (314) y un segundo borde lateral (316) opuesto;
 - 10 una primera cara (320) de sellado lateral que se extiende entre la cara (310) circunferencial interior y la cara de sellado circunferencial exterior opuesta (312);
 - una segunda cara (322) de sellado lateral opuesta a la primera cara (320) de sellado lateral, dispuesta entre la cara (310) circunferencial interior y la cara de sellado circunferencial exterior opuesta (312);
 - 15 un rebaje (330) formado en la cara (312) de sellado circunferencial exterior, el rebaje (330) no se extiende tanto al primer borde lateral (314) como al segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior; y
 - un vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección dispuesto en el rebaje (330), el vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección no se extiende más allá de la cara (312) de sellado circunferencial exterior.
- 25 2. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 1, en donde el vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección se extiende al menos 100 micrómetros desde una superficie del rebaje (330) en el que está dispuesto.
- 30 3. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 1, en donde el vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección se extiende al menos 200 micrómetros, por ejemplo, al menos 500 micrómetros desde una superficie del rebaje (330) en el que está dispuesto.
- 35 4. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la cara (312) de sellado circunferencial exterior tiene un valor de rugosidad superficial R_a inferior a 5 micrómetros, inferior a 2 micrómetros, o incluso inferior a 1 micrómetro (p. ej., 0,2-1 micrómetros); un valor de rugosidad superficial R_z inferior a 20 micrómetros, inferior a 10 micrómetros, o incluso inferior a 5 micrómetros (p. ej., 1-5 micrómetros); y/o un valor de rugosidad superficial $R_{máx}$ inferior a 30 micrómetros, inferior a 20 micrómetros, o incluso inferior a 10 micrómetros (p. ej., 2-8 micrómetros), todas medidas como se describe en la ISO 4287.
- 40 5. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde cada una de la primera cara (320) de sellado lateral y la segunda cara (322) de sellado lateral tiene un valor de rugosidad superficial R_a inferior a 5 micrómetros, inferior a 2 micrómetros, o incluso inferior a 1 micrómetro (p. ej., 0,2-1 micrómetros); Un valor de rugosidad superficial R_z inferior a 20 micrómetros, inferior a 10 micrómetros, o incluso inferior a 5 micrómetros (p. ej., 1-5 micrómetros); y/o un valor de rugosidad superficial $R_{máx}$ inferior a 30 micrómetros, inferior a 20 micrómetros, o incluso inferior a 10 micrómetros (p. ej., 2-8 micrómetros), todas medidas como se describe en la ISO 4287.
- 45 6. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el rebaje (330) está formado a lo largo del primer borde lateral (314) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior.
- 50 7. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 6, en donde la distancia lateral entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es de al menos 0,2 mm.
- 55 8. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 6, en donde la distancia lateral entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es de al menos 0,5 mm.
- 60 9. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 6, en donde la distancia lateral entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es al menos 1,0 mm.
- 65 10. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el rebaje (330) está formado entre el primer borde lateral (314) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior, de manera que el rebaje (330) no se extiende hasta el primer borde lateral (314) y el segundo borde lateral (316).

- 5
11. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 10, en donde la distancia lateral entre el rebaje (330) y el primer borde lateral (314) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es de al menos 0,1 mm, y la distancia lateral entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) circunferencial exterior es de al menos 0,1 mm.
- 10
12. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 10, en donde la distancia lateral entre el rebaje (330) y el primer borde lateral (314) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es al menos 0,2 mm, y la distancia lateral entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es de al menos 0,2 mm.
- 15
13. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 10, en donde la distancia entre el rebaje (330) y el primer borde lateral (314) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es de al menos 0,5 mm, y la distancia entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es de al menos 0,5 mm.
- 20
14. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 10, en donde la distancia lateral entre el rebaje (330) y el primer borde lateral (314) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es al menos 1,0 mm, y la distancia lateral entre el rebaje (330) y el segundo borde lateral (316) de la cara (312) de sellado circunferencial exterior es al menos 1,0 mm.
- 25
15. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en donde el rebaje (330) tiene un área en el intervalo de 1 mm² a 20 mm².
- 30
16. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en donde el rebaje (330) tiene un área en el rango de 1 mm² a 10 mm².
- 35
17. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-16, en donde el rebaje (330) tiene una profundidad de al menos 0,05 mm, por ejemplo, al menos 0,1 mm o al menos 0,2 mm.
- 40
18. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-16, en donde el rebaje (330) tiene una profundidad en el intervalo de 0,05 mm - 2 mm.
- 45
19. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-18, en donde el vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección no se extiende hasta dentro de 0,2 mm del nivel de la cara (312) de sellado circunferencial exterior.
- 50
20. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-18, en donde el vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección no se extiende hasta dentro de 0,5 mm del nivel de la cara (312) de sellado circunferencial exterior.
- 55
21. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-20, en donde el rebaje (330) está colocado en una posición correspondiente a un ángulo de 30-330 grados con respecto al primer y segundo extremos acoplados (304, 306) del anillo de sellado (300).
- 60
22. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-21, en donde el rebaje (330) está colocado en una posición correspondiente a un ángulo de 5-135 grados o 225-355 grados con respecto al primer y segundo extremos acoplados (304, 306) del anillo de sellado (300).
- 65
23. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-222, que tiene un diámetro interior en el intervalo de 10 mm a 200 mm.
24. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-22, que tiene un diámetro interior en el intervalo de 10 mm a 100 mm.
25. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-24 que tiene una anchura desde la primera cara (320) de sellado lateral hasta la segunda cara (322) de sellado lateral en el intervalo de 1 mm a 20 mm.
26. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-24 que tiene una anchura desde la primera cara (320) de sellado lateral hasta la segunda cara (322) de sellado lateral en el intervalo de 2 mm a 10 mm.
27. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-26, que tiene una forma de sección transversal sustancialmente rectangular.

28. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-26, que tiene una forma de sección transversal sustancialmente trapezoidal.
- 5 29. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-26 que tiene una forma de sección transversal que tiene una primera sección rectangular en el extremo exterior de la misma y una segunda sección rectangular más estrecha en el extremo interior de la misma.
- 10 30. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-29, que comprende además una o más ranuras (960) formadas en la primera cara (320) de sellado lateral, la segunda cara (322) de sellado lateral, o ambas.
- 15 31. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según la reivindicación 30, en donde ninguna de las ranuras (960) formadas en la cara de sellado lateral se extiende desde un extremo exterior de la cara de sellado lateral hasta un extremo interior de la cara de sellado lateral.
- 20 32. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-31, en donde el primer extremo (304) se puede acoplar con el segundo extremo (306) a través de una unión 2-T.
33. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-31, en donde el primer extremo (304) se puede acoplar con el segundo extremo (306) a través de una unión 2-L.
- 25 34. El anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-33, formado de un material termoplástico seleccionado de un nailon (PA), sulfuro de polifenileno (PPS), poliéter éter cetona (PEEK), poliimida (PI), poliimida termoplástica (TPI) y poliamida-imida (PAI).
- 30 35. Un procedimiento para fabricar el anillo (300) de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-34, que comprende
 proporcionar un molde que tiene una cavidad, teniendo la cavidad una forma que es la inversa del anillo de sellado moldeado por inyección según cualquiera de las reivindicaciones 1-34, con una compuerta moldeada por inyección acoplada a la cavidad en una posición en el rebaje correspondiente a la posición del vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección del anillo de sellado (300);
 35 inyectar el polímero fundido en la cavidad a través de la compuerta;
 permitir que el polímero se endurezca; y
 retirar el anillo de sellado (300) del molde y formar el vestigio (340) de compuerta moldeado por inyección separándolo de una corredera polimérica en una superficie del rebaje (330) del anillo de sellado (300).
- 40 36. Un aparato que comprende
 un eje de rotación;
 un anillo de sellado (300) según cualquiera de las reivindicaciones 1-34 dispuesto alrededor del eje giratorio, con su primera cara (320) de sellado lateral y/o su segunda cara (322) de sellado lateral
 45 dispuesta contra una pared lateral de una ranura asociada con el eje rotativo;
 y un alojamiento o un orificio dispuesto alrededor del eje y el anillo de sellado (300), de manera que la cara (312) de sellado circunferencial exterior del anillo de sellado (300) se dispone contra una cara circunferencial interior del alojamiento u orificio.
- 50 37. El aparato de la reivindicación 36, que incluye además un lubricante dispuesto en la cara (312) de sellado circunferencial exterior y la(s) cara(s) de sellado lateral de sellado del anillo de sellado (300).
- 55 38. El aparato de la reivindicación 36 o la reivindicación 37, en donde el aparato es una transmisión tal como una transmisión automática, una transmisión de variación continua o una transmisión de doble embrague; un diferencial; o un árbol de levas.

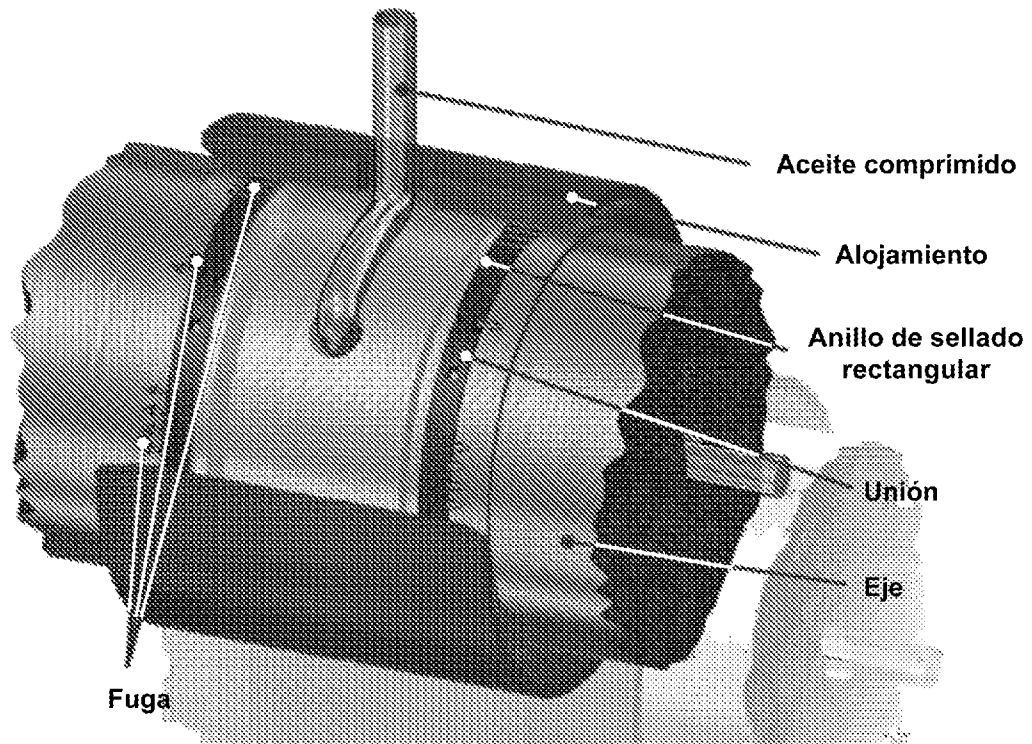


Figura 1

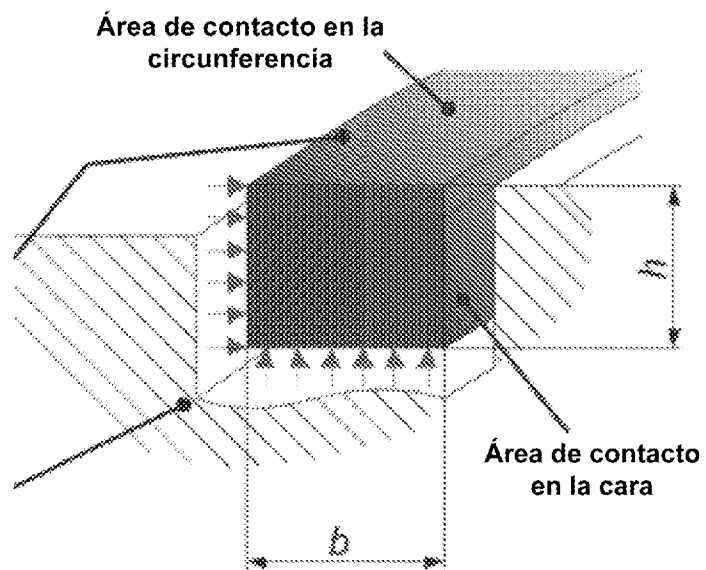


Figura 2

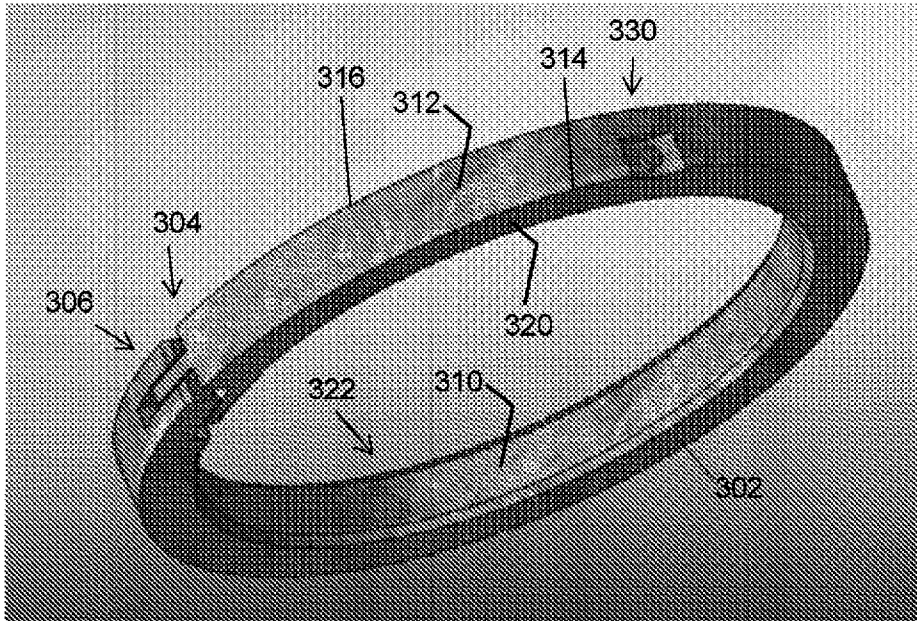


Figura 3

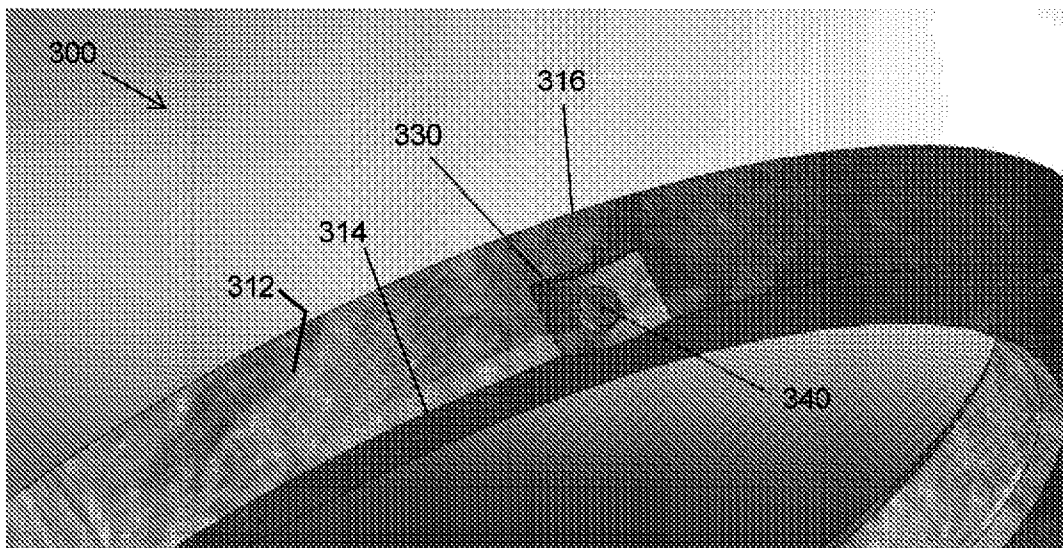


Figura 4

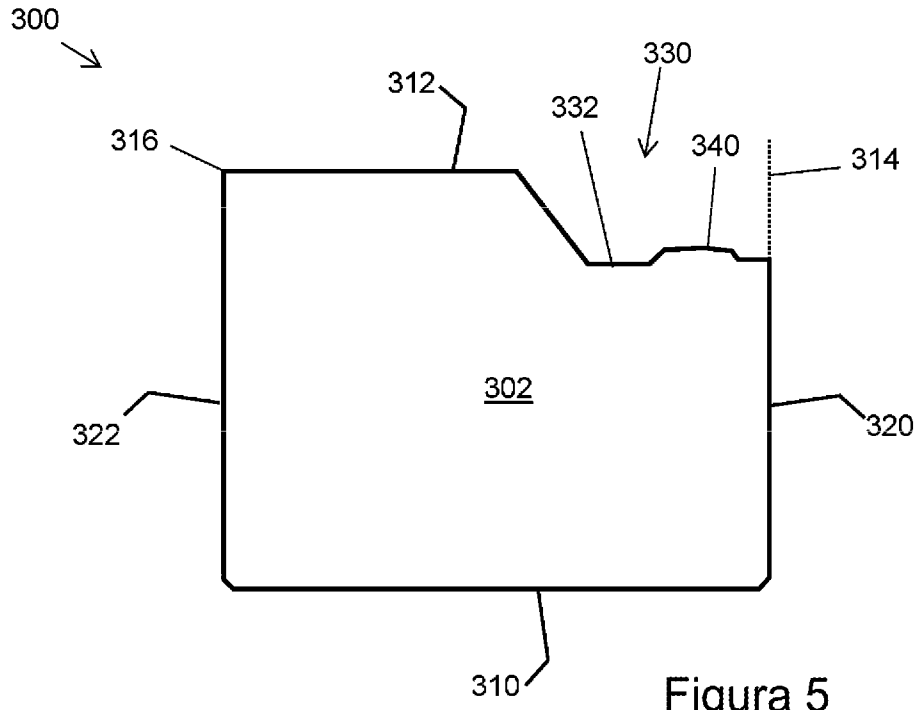


Figura 5

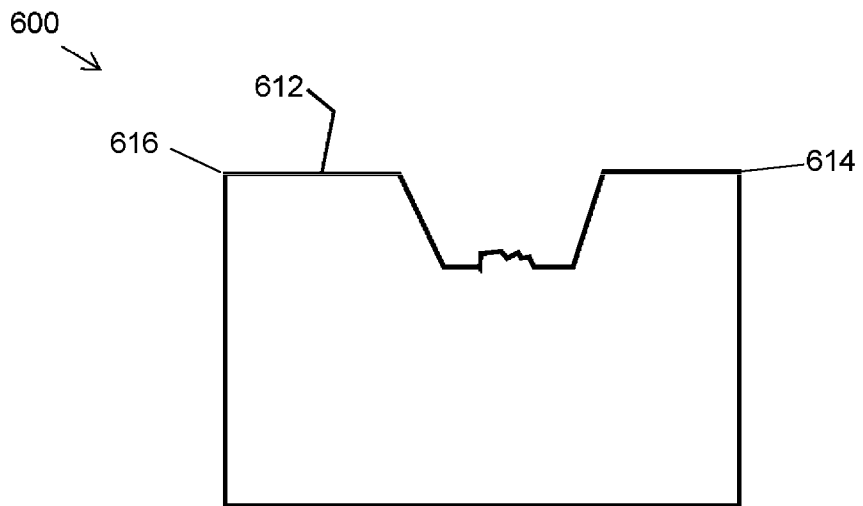


Figura 6

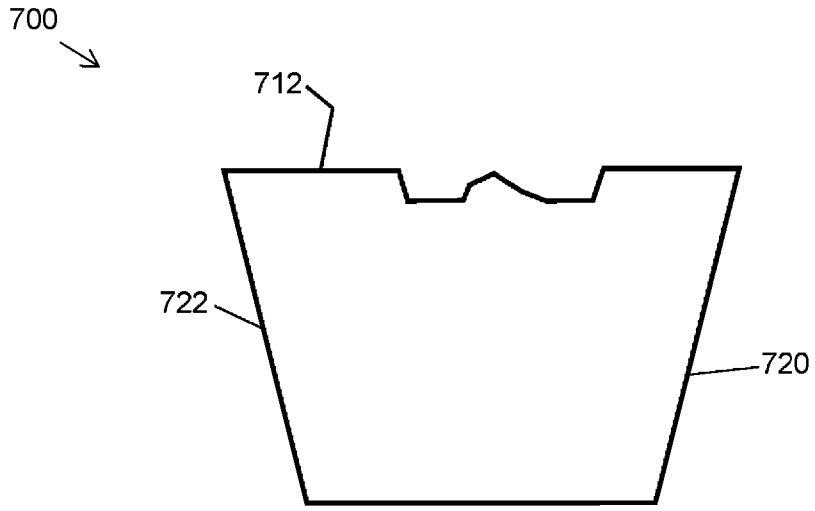


Figura 7

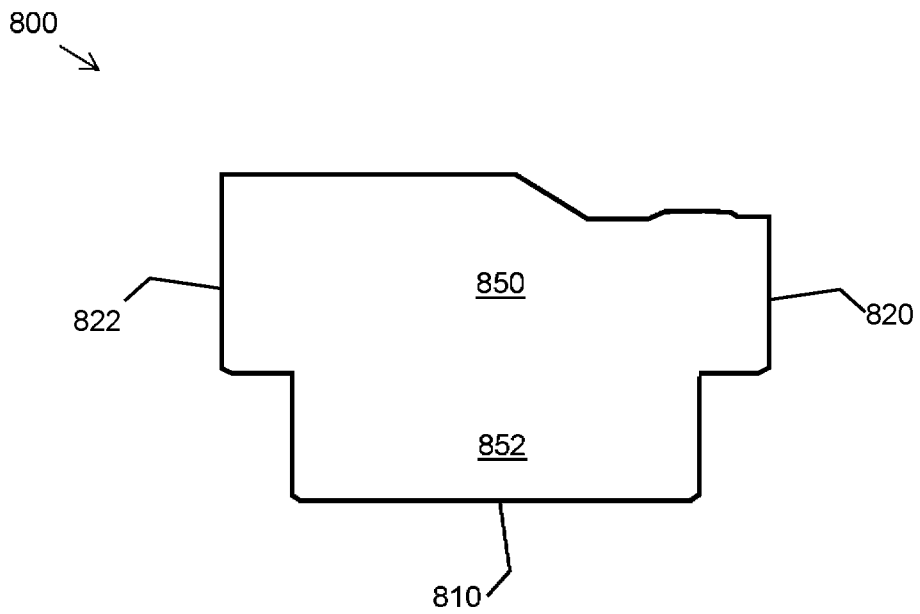


Figura 8

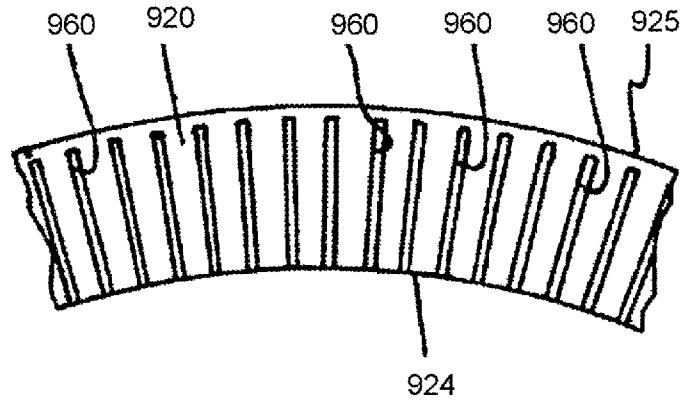


Figura 9

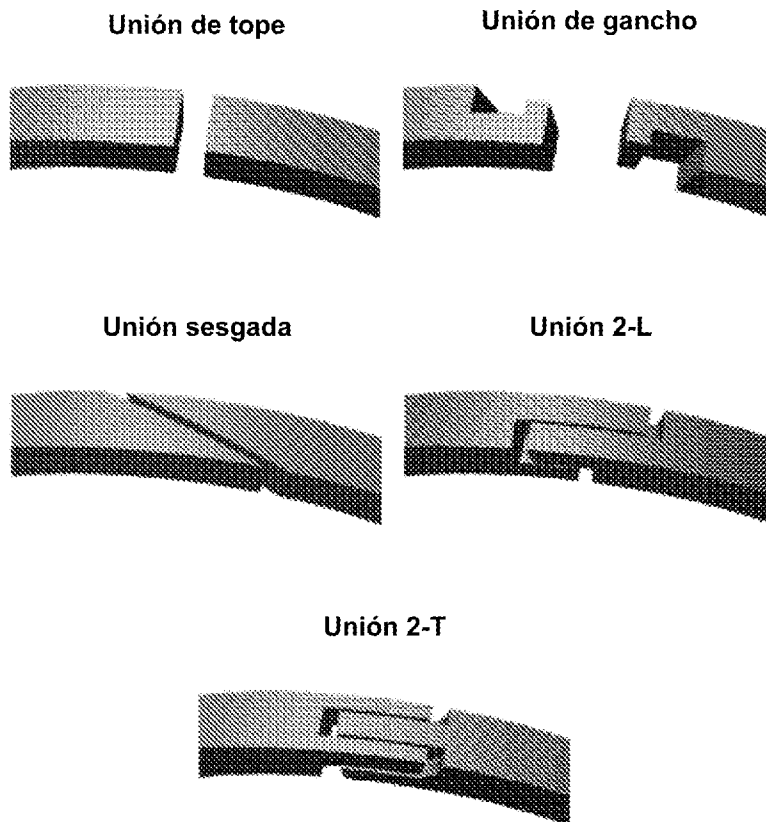


Figura 10