

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 786**

51 Int. Cl.:
F16J 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07784355 .5**
96 Fecha de presentación: **07.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2029920**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **JUNTA DE ESTANQUEIDAD MECÁNICA CON ANILLO EN BANDAS.**

30 Prioridad:
08.06.2006 US 811986 P
06.06.2007 US 759043

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2012

73 Titular/es:
JOHN CRANE INC.
6400 WEST OAKTON STREET
MORTON GROVE, IL 60053, US

72 Inventor/es:
STEIGERWALD, Thomas;
KALODIMOS, Michael y
VOLDEN, Douglas

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 786 T3

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

DESCRIPCIÓN

Junta de estanqueidad mecánica con anillo en bandas

Antecedentes de la Invención

5 La presente invención se refiere a juntas de estanqueidad mecánicas de cara terminal. Más concretamente, se refiere a una disposición para amortiguación de ruido en dichas juntas de estanqueidad.

10 Las juntas de estanqueidad mecánicas de cara terminal se emplean en una amplia variedad de aplicaciones Industriales tales como bombas de líquido, vasos de mezclado y similares para establecer una junta de estanqueidad hermética a los fluidos entre un alojamiento y un eje rotatable. Dichas juntas de estanqueidad incluyen un anillo fijo anular asociado con el alojamiento y un anillo rotatable anular asociado con el eje que incluye caras de sellado en una relación sellante relativamente rotatoria a lo largo de una interfaz de sellado. En bombas, la interfaz de sellado es lubricada por el fluido a sellar, o un fluido barrera aparte introducido en la cámara de sellado.

15 En aplicaciones de mezcladores y agitadores, las juntas de estanqueidad se emplean para contener el producto que se mezcla, normalmente mediante un agitador que rota verticalmente dentro de un vaso. Estas juntas de estanqueidad, típicamente montadas cerca de la parte superior del vaso son de funcionamiento en seco, porque operan en el vapor de la mezcla de producto o en una atmósfera gaseosa tal como un fluido barrera de aire o nitrógeno.

20 Las juntas de estanqueidad con cara de contacto de funcionamiento en seco se usan normalmente para sellar ejes rotatorios de mezcladores y agitadores frecuentes en muchas industrias de procesos químicos y farmacéuticos. <un problema crónico padecido con las caras de junta de estanqueidad de contacto de funcionamiento en seco, es que con el tiempo desarrollan un chirrido continuo o chirrido intermitente audible. Muchas líneas de producción químicas y especialmente farmacéuticas están ubicadas dentro de edificios cerrados donde la carga de sellado produce ruido y un entorno de trabajo desagradable y nocivo.

25 La causa del fenómeno chirriante se estima generalmente que está relacionado con la vibración armónica generada como consecuencia del rozamiento característico de las propiedades del material de la cara de sellado, de la estructura del anillo de la junta de estanqueidad y de las influencias operacionales del equipamiento. La experiencia más común es sobre los mezcladores de entrada donde que está montado sobre el eje se extiende verticalmente hacia abajo a través de la abertura de la brida del vaso. La cabeza de la junta de estanqueidad generalmente rota con el eje y la cara fija o anillo de acoplamiento está montado contra la brida del vaso. La junta de estanqueidad funciona en seco ya que el vaso normalmente tiene una zona de vapor encima de la cámara de producto. Los diseños de junta de estanqueidad más comunes para dichas aplicaciones son juntas de estanqueidad empujadoras de junta tórica con múltiples muelles y pasadores u orejetas de impulsión axial.

35 La selección del material de la cara de la junta de estanqueidad es bastante constreñida estando limitada a los materiales capaces excepcionalmente de presentar un desgaste y un rendimiento de sellado idóneos en varias condiciones de aplicación de funcionamiento en seco. Las caras de la junta de estanqueidad de grado carbono especializado selecto se utilizan típicamente en funcionamiento contra bien una contracara de tungsteno o de carburo de silicio.

40 Se han hecho varios intentos para atenuar el chirrido que no han sido. Estos pertenecen a dos categorías básicas; materiales y amortiguación. Los cambios en material son muy limitados debido a la función principal de funcionamiento en seco que se debe mantener. Hasta ahora, parece que todos los materiales de cara de funcionamiento en seco aceptables, emiten, no obstante, chirrido en operación.

45 Han sido aplicados procedimientos de amortiguación de vibraciones tanto al anillo de acoplamiento como al anillo principal. Un intento satisfactorio de eliminar el ruido fue poner una almohadilla absorbente de choque detrás del anillo de acoplamiento con el fin de reducir la vibración. También ha habido intentos de silenciar el anillo principal de carbono presionando un anillo de acero inoxidable sobre el diámetro exterior. También este ha sido comprobado que es ineficaz en la prevención del chirrido de las caras. Se puede encontrar ejemplos en los documentos US 2 937 039 y US 5 758 880.

50 Anteriormente, los esfuerzos para atenuar el ruido se limitaban a añadidos a la cara de la junta de estanqueidad que aumentaban su masa, o cambios en el material de la cara de la junta de estanqueidad para añadir masa o cambiar la velocidad del desgaste o la amortiguación. Asimismo, en el pasado se han hecho algunos esfuerzos para controlar la atmósfera que rodea la junta de estanqueidad, es decir, el gas de la barrera de humidificación o el cambio de la presión de la barrera.

La presente invención postula el tratamiento de los efectos de distorsión que las tensiones tienen sobre la cara de la junta de estanqueidad y la forma en que las tensiones afectan a las características del rozamiento que crea la generación de ruido.

Se estima que cuando la rotación relativa de las caras de la junta de estanqueidad las hace rozar entre sí, lo que ocurre muy rápidamente en caras que contactan entre sí en funcionamiento en seco, las superficies se autopulen. Creando un entorno de interconexión que está falto de lubricación y constituye el mecanismo que produce armónicos de vibración que dan lugar al chirrido audible. Se estima que la práctica de algunas ondulaciones en la cara de la junta de estanqueidad puede prevenir la acción de autopulido y permitir que exista un nivel adecuado de lubricación entre las caras de la junta de estanqueidad suficiente para prevenir el comienzo de de chirrido inducido por la vibración.

La presente invención realiza un anillo de metal presionado sobre un diámetro exterior del anillo de carbono cerca de la cara de sellado que tiene secciones discontinuas sobre el diámetro interior del anillo que contactan con el carbono con ajuste a presión en un número designado de posiciones situadas asimétricamente. Este diseño de anillo reparte esfuerzos sobre el carbono que, a su vez, dan lugar a ligeras deformaciones en la cara de la junta de estanqueidad. El anillo de tensión ejerce presión circunferencial sobre la cara principal de la junta de estanqueidad que es desigual, y por lo tanto es constantemente cambiante dependiendo de la velocidad de rotación del eje y de la carga axial ejercida sobre la junta de estanqueidad. Los cambios térmicos en las caras de la junta de estanqueidad afectan también a los cambios de tensión. El estado cambiante de la tensión sobre el anillo principal sirve para interrumpir la vibración armónica en las caras de la junta de estanqueidad y, por lo tanto, da lugar a una operación de funcionamiento en seco silencioso.

La disposición de la presente invención distribuye presión radial a sitios alrededor de la superficie exterior de un anillo de la junta de estanqueidad situados desigualmente o asimétricamente. La situación asimétrica sirve para interrumpir los armónicos de resonancia naturales del anillo principal. Una banda de tensión o anillo por compresión rodea una superficie cilíndrica exterior de uno de los anillos de la junta de estanqueidad próxima a la cara de la junta de estanqueidad anular dirigida radialmente. La banda incluye una pluralidad de almohadillas dirigidas interiormente radialmente dispuestas asimétricamente alrededor de la circunferencia del anillo. Estas almohadillas están en contacto de encaje a presión con la superficie cilíndrica exterior del anillo de la junta de estanqueidad. Distribuye fuerzas compresivas hacia dentro radialmente al anillo de la junta de estanqueidad anular. Las tensiones resultantes distorsionan la cara de la junta de estanqueidad anular generalmente plana.

Las fuerzas radiales distribuidas a la cara del anillo de la junta de estanqueidad crean distorsión a lo largo de la cara de la junta de estanqueidad generalmente plana. Se contempla que dicha distorsión u ondulaciones puedan también ser útiles en juntas de estanqueidad líquidas. Se contempla que dicha relación entre las caras de la junta de estanqueidad en aplicaciones de bomba de líquido pueda mejorar las capacidades de lubricación por el líquido barrera o procesos de fluido que conduzcan a mejorar la durabilidad de la junta de estanqueidad. Esta invención, por lo tanto, también tiene aplicación a juntas de estanqueidad líquidas.

Breve Descripción de los Dibujo

La figura 1 es una vista lateral en sección de un conjunto de junta de estanqueidad instalada entre un alojamiento y un eje que realiza la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral en sección del anillo principal del conjunto de junta de estanqueidad de la figura 1 que ilustra el anillo de contacto o banda de tensión que rodea una superficie cilíndrica exterior cerca de la cara de la junta de estanqueidad radial anular.

La figura 3 es una vista frontal del anillo principal del conjunto de junta de estanqueidad de la figura 1.

La figura 4 es una vista frontal del anillo de contacto por compresión o banda de tensión del conjunto de junta de estanqueidad de la figura 1.

La figura 5 es una vista lateral en sección del anillo de contacto por compresión de la figura 4.

La figura 6 es una vista frontal fragmentaria del anillo de contacto por compresión de la figura 4.

La figura 7 es una vista frontal fragmentaria de un anillo de contacto por compresión o banda de tensión que ilustra una forma modificada de la invención.

Las figuras 8a-c ilustran las características de la vibración de un anillo, respectivamente, en vibración flexional con respecto al plano del anillo, vibración de torsión alrededor del baricentro de la sección transversal del anillo y vibración de extensión o vibración radial como se describe en "Libro de Referencia de Choque y Vibración " Segunda Edición, editado por Cyril M. Harris y Charles E. Crede, copyright 1976.

Descripción Detallada de la Invención

Volviendo ahora a los dibujos, las figuras 1-6 ilustran un conjunto 10 de junta de estanqueidad generalmente diseñado realizando los principios de la presente invención. El conjunto 10 de junta de estanqueidad está dispuesto en relación de sellado hermético a los fluidos entre un alojamiento 12 y un eje 14 de rotación relativamente. Incluye un anillo 16 de junta de estanqueidad fija anular asociado con el alojamiento 12 y un anillo 18 principal móvil

ES 2 374 786 T3

- axialmente anular 18 asociado con el eje. En la realización ilustrada y en esta aplicación el alojamiento 12 puede ser un vaso de mezcla o similar y el eje una parte del agitador de mezcla rotatable (no mostrado). En esta aplicación, el eje estaría orientado verticalmente. La junta de estanqueidad puede operar en el vapor del producto que se mezcla, o una barrera atmosférica o gaseosa se puede introducir en el área de la junta de estanqueidad. Asimismo, el solo puede funcionar fuera del vaso en la atmósfera.
- Se contempla que la presente invención tenga aplicación en juntas de estanqueidad de bomba líquidos así como en juntas de estanqueidad de funcionamiento en seco. En dicha aplicación, el alojamiento 12 comprendería un alojamiento de bomba que incluiría una cavidad de junta de estanqueidad y el eje 14 incluiría un impulsor de bomba (no mostrado). El eje estaría orientado normalmente horizontalmente, aunque la orientación del eje no es material de la invención.
- El anillo 16 de acoplamiento es anular y rodea el eje 14. Define una cara 20 de sellado generalmente plana orientada radialmente. El anillo 16 está hecho de cualquier material adecuado tal como carburo de tungsteno o carburo. Incluye una parte 22 de extensión radial anular. Una chapa 23 de empaquetadura sujeta la extensión 22 al alojamiento 12. Un par de frisas 24 anulares constituyen una junta de estanqueidad hermética a los fluidos entre la extensión 22 del anillo de la junta de estanqueidad y los componentes 12 y 24 del alojamiento.
- El anillo 18 de la junta de estanqueidad principal es móvil axialmente y rotatable con el eje 16. Es anular y rodea el eje 16. Define una cara 26 de sellado anular orientada radialmente. La cara 26 de sellado está formada en una parte 28 frontal o morro del anillo 18 de la junta de estanqueidad principal. La parte 28 de morro incluye una superficie 30 cilíndrica interior radialmente que rodea el eje 14 y una superficie 32 cilíndrica exterior radialmente.
- El anillo 18 principal incluye una parte 34 de cuerpo central definida por una superficie 36 cilíndrica interior radialmente y una superficie 38 cilíndrica exterior radialmente. Una superficie 47 de soporte anular radial se extiende entre la superficie 32 cilíndrica exterior de la parte 28 de morro y la superficie 34 de cuerpo central.
- El anillo 18 principal incluye también una parte 40 de cuerpo posterior definida por la superficie 42 cilíndrica interior radialmente y la superficie 44 cilíndrica exterior radialmente. Una cara 45 posterior anular radial se extiende entre las superficies 42 y 44 cilíndricas interior radialmente y exterior radialmente, respectivamente. La parte 40 de cuerpo posterior incluye una serie de muescas 48 hacia dentro radialmente de la superficie 44 cilíndrica exterior, como se ve mejor en la figura 3.
- El anillo 18 principal de la realización ilustrada puede ser anillo de carbono o de compuesto de carbono. Como se ilustra, el anillo 18 principal se compone de tres partes escalonadas, un morro o parte 28 frontal, una parte 34 central definida por las superficies 36 y 38 cilíndricas de diámetro algo mayor y una parte 40 posterior definida por superficies 42 y 44 cilíndricas de diámetro algo mayor. Esta realización es ejemplar de una realización de conjunto de junta de estanqueidad que se beneficia de la presente invención. La forma concreta del anillo principal no es decisiva, y puede tener cualquier otra forma adecuada para su uso en la aplicación del anillo por compresión de encaje a presión o disposición de banda de tensión.
- El anillo 18 principal está soportado sobre el eje 14 por un portador o manguito 50 anular. Un anillo 52 está asegurado al eje 14. El portador 50, a su vez, está asegurado al anillo 52. Una junta tórica 54 constituye una junta de estanqueidad hermético a los fluidos entre el eje 14 y el manguito 50.
- Una superficie 56 cilíndrica exterior delantera está dimensionada para recibir deslizablemente la superficie 36 cilíndrica interior radialmente de la parte 34 de cuerpo central del anillo de junta de estanqueidad principal. Una superficie 58 cilíndrica exterior posterior del manguito 50 recibe deslizablemente la superficie 42 cilíndrica interior radialmente de la parte de cuerpo posterior del anillo 18 principal. Una junta de estanqueidad secundario en forma de junta tórica 60 constituye una junta de estanqueidad hermético a los fluidos entre el anillo 18 de la junta de estanqueidad principal y el manguito 50 y permite el movimiento axial del anillo 18 principal con respecto al manguito 50.
- El portador 50 incluye una brida 59 radial que incluye una serie de bolsillos elásticos alrededor de la brida. Un disco 62 elástico está situado contiguo a la cara 46 posterior del anillo 18 principal. Una pluralidad de muelles 63 en espiral de compresión están dispuestos alrededor del portador y del disco 62 elástico. Los mismos predisponen el anillo 18 principal hacia el anillo 16 de acoplamiento y mantienen las caras 20 y 26 de la junta de estanqueidad en relación de sellado hermético a los fluidos.
- Una orejeta 66 sujeta a la brida 59 del manguito 50 se extiende hacia dentro de cada muesca 48 del anillo 14 primario para obtener una relación de impulsión positiva entre el portador 50 rotatorio y el anillo 18 principal
- De acuerdo con la presente invención, un anillo de contacto por compresión o banda 70 de tensión rodea la parte 28 d hemorroo del anillo 18 principal 18. Reside sobre la superficie 32 cilíndrica exterior de la parte 28 de morro y linda con al superficie 47 anular radial. El anillo 70 de contacto por compresión se ve mejor en las figuras 4, 5 y 6. Es anular y preferiblemente está hecho de acero, o acero inoxidable dependiendo del ámbito de operación de la aplicación del conjunto de junta de estanqueidad.

El anillo 70 incluye una superficie 72 cilíndrica interior y una superficie 74 cilíndrica exterior ambas superficies son de diámetro mayor que la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente de la parte 28 de morro del muelle 18 principal. Se extiende axialmente entre una cara 76 anterior anular y la cara 78 posterior. Su longitud axial es menor que la longitud axial de la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente que define la longitud axial de la parte 28 de morro.

5 La superficie 72 cilíndrica interior radialmente del anillo 70 de contacto por compresión incluye una pluralidad de segmentos o almohadillas 80 de contacto dirigidas hacia dentro espaciadas alrededor de la superficie 72 cilíndrica interior del anillo 70 de contacto por compresión. En esta realización de la invención, los segmentos 80 están formados integralmente con el anillo 70.

10 Las almohadillas 80 incluyen superficies 82 de contacto arqueadas que están en encaje a presión sobre la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente de la parte 28 de morro de la junta de estanqueidad 18 principal. Es decir, las superficies 82 de contacto están formadas sobre un diámetro menor que el diámetro de la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente del anillo 18 de la junta de estanqueidad. La cantidad de apriete es suficiente para cumplir el requisito de carga en la parte 28 de morro del anillo 18 de la junta estanqueidad para crear distorsión en una superficie 26 de la junta estanqueidad de otra manera plana. En un ejemplo, el diámetro de la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente era $63,88 \text{ mm} \pm 0,0254 \text{ mm}$ (2,515 pulgadas $\pm 0,01$ pulgadas). El diámetro del círculo definido por las superficies 82 arqueadas de los segmentos 80 era $63,68 \text{ mm} \pm 0,0254 \text{ mm}$ (2,507 pulgadas $\pm 0,001$). Dicha disposición se observó que es efectiva en pruebas operacionales.

15 Las almohadillas 80 están dispuestas asimétricamente alrededor de la superficie 72 cilíndrica interior del anillo 70 de contacto por compresión. Con referencia a la figura 4, se ilustra una estructura de dicha distribución asimétrica. Se muestran cuatro almohadillas, cada una bisecada por una línea central radial. Las superficies de contacto arqueadas interiores se extienden aproximadamente quince grados (15°) sobre cualquier lado de la línea central de la almohadilla ocupando así treinta grados (30°) de la circunferencia.

20 En la figura 4 se ilustra una primera almohadilla 80 en la posición de las seis en punto con su línea central situada verticalmente. Una segunda almohadilla 80 está situada con su línea central a sesenta grados (60°) de la línea central de la primera almohadilla en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Una tercera almohadilla está situada con su línea central a ochenta grados (80°) de la línea central de la segunda almohadilla en el sentido contrario al de las agujas del reloj y una cuarta almohadilla 80 está situada con su línea central a cien grados (100°) de la línea central de la tercera almohadilla en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Se debería advertir que la orientación mostrada es meramente ilustrativa. La almohadilla 80 con su línea central dispuesta verticalmente podría estar en contacto con la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente de un anillo 18 principal en cualquier posición alrededor de su circunferencia. La disposición circunferencial de las demás almohadillas 80 con respecto a la superficie 32 cilíndrica exterior radialmente cambiaría consecuentemente.

25 Se debe entender que la disposición ilustrada es un estándar representativo de una distribución alrededor de un anillo de contacto por compresión contemplado por la invención. Podría haber más de cuatro almohadillas, o menos. La distribución angular entre almohadillas puede ser también diferente a la ilustrada.

30 Volviendo ahora a la figura 7, se ilustra una forma alternativa del anillo de compresión o banda 170 de tensión. Comprende un anillo anular que tiene una superficie 172 cilíndrica interior y una superficie 174 cilíndrica exterior con diámetro mayor que el diámetro de la superficie 32 cilíndrica exterior de la parte 28 de morro del anillo 18 principal. Por lo tanto, la superficie 172 cilíndrica interior está totalmente espaciada de la superficie 32 del anillo 18 principal cuando está encima de esa superficie de anillo.

35 La banda 170 incluye una pluralidad de bolsillos 180 situados en ubicaciones asimétricas alrededor de la superficie 172 cilíndrica interior de un estándar similar a los estándares asimétricos previamente expuestos con respecto al anillo 70 de compresión de las figuras 1-6. Los bolsillos 180 están bisecados por líneas centrales radiales. En la figura 7 se ilustran solamente dos bolsillos, sin embargo, se entiende que hay cuatro bolsillos con espaciado angular entre líneas centrales igual que el ilustrado con respecto a la banda 70 de las figuras 4 y 6.

40 El anillo 170 incluye un orificio roscado asociado con cada bolsillo en el que está situado un tornillo 184 de fijación. Cada bolsillo 180 aloja un inserto 181 que tiene paredes laterales guiadas en los bolsillos 180 y una pared 189 exterior radialmente orientada hacia el tornillo 184 de fijación. La superficie interior radialmente de cada inserto define una superficie 188 arqueada formada sobre un diámetro algo más pequeño que el diámetro de la superficie 32 cilíndrica exterior de la parte 28 de morro del anillo 184 principal como se describe con respecto al segmento 80 de la realización de las figuras 1-6.

45 La banda 170 de tensión está ilustrada sobre un anillo de junta estanqueidad como el de la realización de las figuras 1-6. Es decir, el anillo 170 anular está situado en relación suprayacente con la superficie 32 cilíndrica exterior del anillo 32 principal cerca de la cara 26 de la junta estanqueidad anular. Los tornillos q84 de fijación se usan para mover las superficies arqueadas en contacto compresivo con la superficie 32 cilíndrica exterior para repartir tensión compresiva e introducir distorsión en la cara 28 de sellado de otra manera plana del anillo 18 principal. Estos tornillos de fijación pueden ser ajustados a voluntad para maximizar la efectividad de la distorsión.

Los términos "que comprende," "que tiene," "que incluye," y "que contiene" deben considerarse términos abiertos (es decir, que significa "que incluye, pero no limitado a,"). El uso de cualquiera y todos los ejemplos, o lenguaje ejemplar (por ejemplo, "tal como") presentados en la presente, pretende meramente iluminar mejor la invención y no representa una limitación del ámbito de la invención. En la especificación, ningún lenguaje se debería interpretar como indicación de cualquier elemento no reivindicado como esencial para la práctica de la invención.

5

REIVINDICACIONES

1. Un anillo (70, 170) de contacto por compresión para uso en asociación con una cara de junta estanqueidad anular que define un anillo (18) de una junta estanqueidad mecánico, **caracterizado porque** dicho anillo (70; 170) de contacto por compresión tiene una superficie (72, 172) cilíndrica interior y una pluralidad de almohadillas (80; 181) dirigidas hacia dentro radialmente dispuestas asimétricamente alrededor de dicho anillo (70; 170).
2. Un anillo (70, 170) de contacto por compresión como el reivindicado en la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho anillo (70, 170) de contacto por compresión incluye una superficie cilíndrica interior que tiene un diámetro mayor que el de superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de la cara de la junta estanqueidad que define el anillo (18) con el que se va a asociar, e incluye además una pluralidad de almohadillas (80, 181) dirigidas hacia dentro radialmente formadas sobre un diámetro que es menor que el de la superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de la cara que define el anillo (18) de la junta estanqueidad con la que se va a asociar.
3. Un anillo (70, 170) de contacto por compresión para una junta estanqueidad mecánica de cara terminal como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2 **caracterizado porque** dicho anillo (70, 170) incluye al menos cuatro de dichas almohadillas (80, 181), y cada uno de dichas almohadillas está bisecada por una línea central radial y las líneas centrales de dichas almohadillas (80, 181) están dispuestas a diferentes distancias angulares de las almohadillas contiguas.
4. Un conjunto (10) de junta estanqueidad mecánica para establecer una junta estanqueidad hermética a los fluidos entre un alojamiento (12) y un eje (14) rotable relativamente que comprende:
un par de anillos (16, 18) de junta estanqueidad anular adaptados para rodear el eje (14) incluyendo cada uno una cara (26, 20) de sellado anular generalmente plana dispuesta en relación de sellado hermético con la cara (26, 20) de sellado generalmente plana del otro de dichos anillos (16, 16);
estando adaptado uno de dichos anillos (16) para estar asociado con el alojamiento (12) en relación se sellado hermético, estando adaptado el otro de dichos anillos (18) para estar asociado con dicho eje (14) en relación hermética a los fluidos, siendo uno de dichos anillos (18) móvil axialmente y predispuesto hacia el otro de dichos anillos; incluyendo dicho anillo (18) móvil axialmente una superficie (32) cilíndrica exterior radialmente; **caracterizado porque**
un anillo (70) de contacto por compresión como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 rodea dicha superficie (32) cilíndrica exterior radialmente en contacto compresivo con el mismo en ubicaciones (80) asimétricas alrededor de dicho anillo (18).
5. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánico como el reivindicado en la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicho anillo (70) de contacto por compresión incluye una superficie (72) cilíndrica interior que tiene un diámetro mayor que el de la superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de dicho anillo (18) móvil axialmente, e incluye además una pluralidad de almohadillas (80) dirigidas interiormente radialmente espaciadas alrededor de dicha superficie cilíndrica interior de dicho anillo (70) de contacto por compresión en contacto compresivo con la superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de dicho anillo (18) de la junta estanqueidad móvil axialmente.
6. Un conjunto de junta estanqueidad de cara terminal mecánica como el reivindicado en la reivindicación 5, **caracterizado porque** dichas almohadillas (80) cada una incluye una superficie (82) de contacto arqueada en contacto compresivo con dicha superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de dicho anillo (18) de junta estanqueidad móvil axialmente, y dichas superficies (82) de contacto arqueadas están formadas sobre un diámetro que es menor que el de la superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de dicho anillo (18) de junta estanqueidad móvil axialmente.
7. En junta estanqueidad de cara terminal mecánica como el reivindicado en la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** cada almohadilla (80) es bisecada por una línea central radial y las líneas centrales de al menos dos de dichas almohadillas están dispuestas separadas aproximadamente sesenta grados (60°).
8. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** cada almohadilla (80) es bisecada por una línea central radial y las líneas centrales de al menos dos de dichas almohadillas están dispuestas separadas aproximadamente ochenta grados (80°).
9. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** cada almohadilla (80) es bisecada por una línea central radial y las líneas centrales de al menos dos de dichas almohadillas están dispuestas separadas aproximadamente cien grados (100°).
10. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque** dicho anillo (70) de contacto por compresión incluye al menos cuatro de dichas almohadillas (80), siendo cada una de dichas almohadillas bisecada por una línea central radial, siendo el espaciado angular entre las líneas centrales de cada par de almohadillas contiguas diferente al espaciado angular entre las líneas centrales de cada dos pares de almohadillas contiguas.

11. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizada porque** dicho anillo (18) de junta estanqueidad móvil axialmente incluye una superficie (47) límite anular dirigida radialmente y dicho anillo (70) de contacto por compresión incluye una cara (78) anular en contacto de contigüidad con los mismos.
- 5 12. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como la reivindicada en al reivindicación 11, **caracterizada porque** dicho anillo (70) de contacto por compresión tiene una longitud axial que es menor que la distancia entre dicha superficie (47) límite anular dirigida radialmente y dicha cara (26) de sellado anular plana de dicho anillo (18) móvil axialmente.
- 10 13. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como la reivindicada es una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, **caracterizada porque** dichas almohadillas (170) comprenden insertos (181) aparte, recibidos deslizadamente en dicho anillo (70) y ajustables con respecto al mismo.
14. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como la reivindicada en la reivindicación 13, **caracterizada porque** dicho anillo (170) de contacto por compresión incluye una pluralidad de bolsillos (180) dispuestos asimétricamente y dichos insertos (181) están dispuestos en dichos bolsillos.
- 15 15. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como la reivindicada en la reivindicación 14, **caracterizada porque** un tornillo (184) de fijación está soportado en cada uno de dichos bolsillos (180) por dicho anillo (170) de contacto por compresión y dichos tornillos (184) de fijación son ajustables con respecto a dicho anillo para ajustar dichos insertos (181).
- 20 16. Una junta estanqueidad de cara terminal mecánica como la reivindicada en la reivindicación 14 o 15, **caracterizada porque** cada uno de dichos insertos (181) incluye una superficie (188) de contacto arqueada en contacto compresivo con dicha superficie (32) cilíndrica exterior radialmente de dicho anillo (18) móvil axialmente, dichas superficies (188) arqueadas están formadas sobre un diámetro que es menor que el de la superficie (72) cilíndrica exterior radialmente de dicho anillo (18) móvil axialmente.

FIG. 1

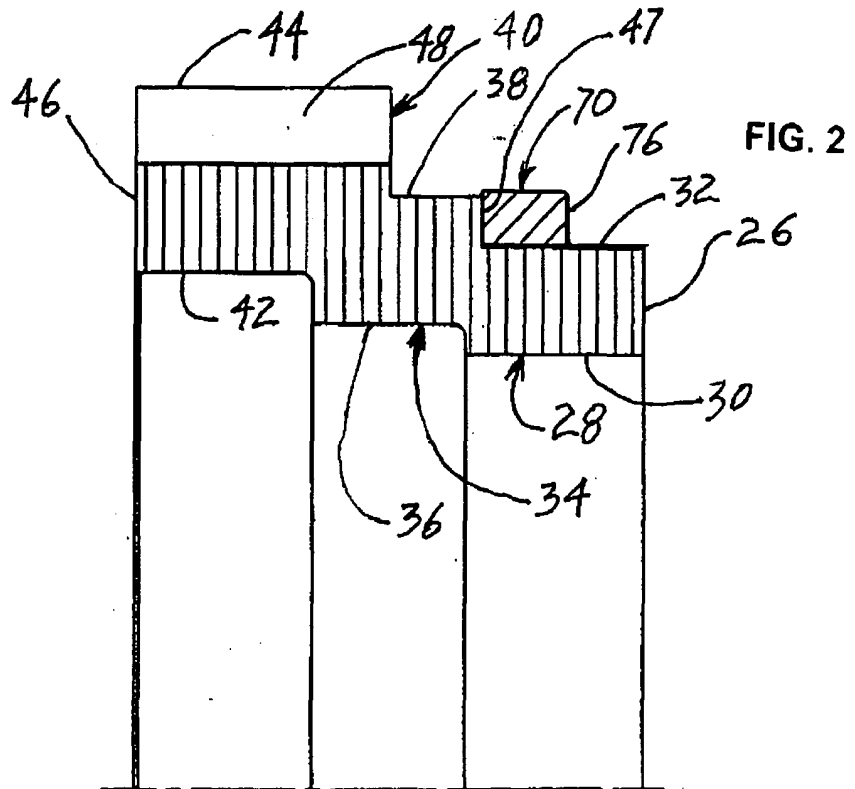
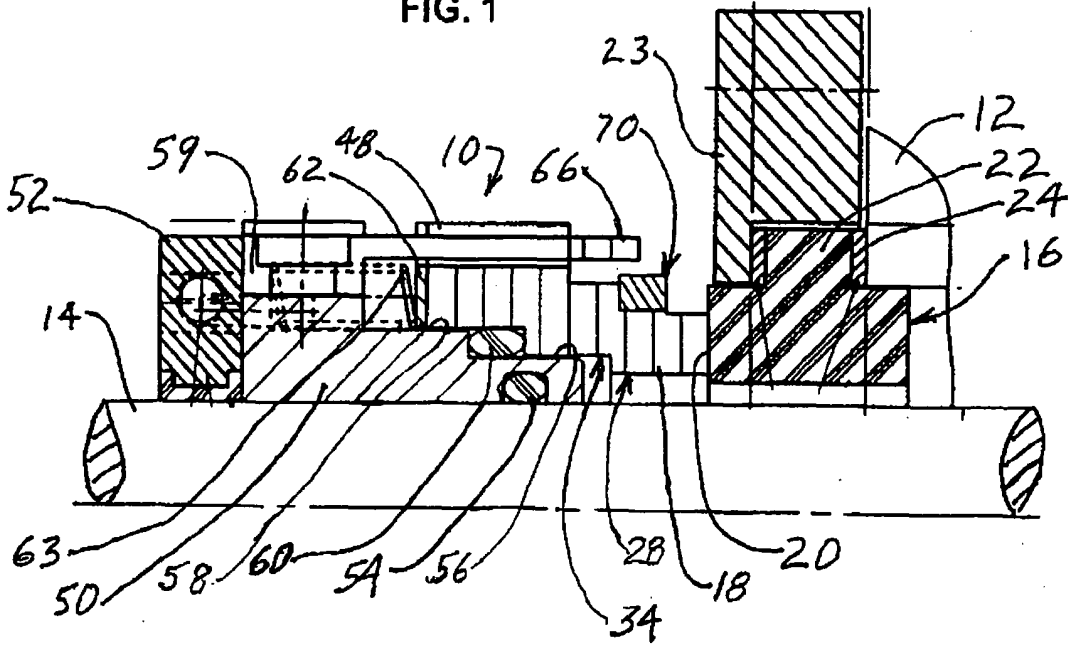


FIG. 3

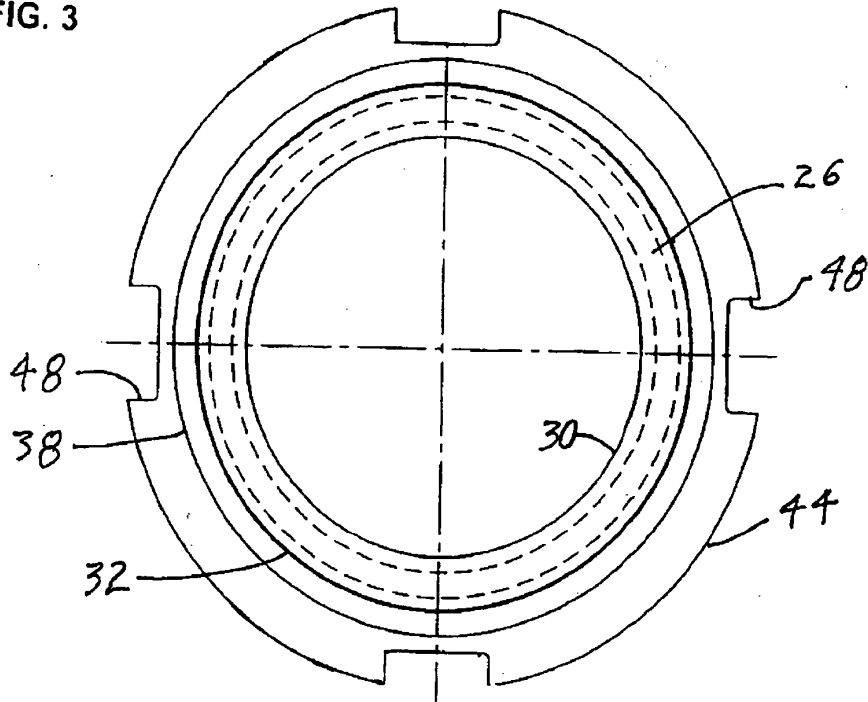


FIG. 4

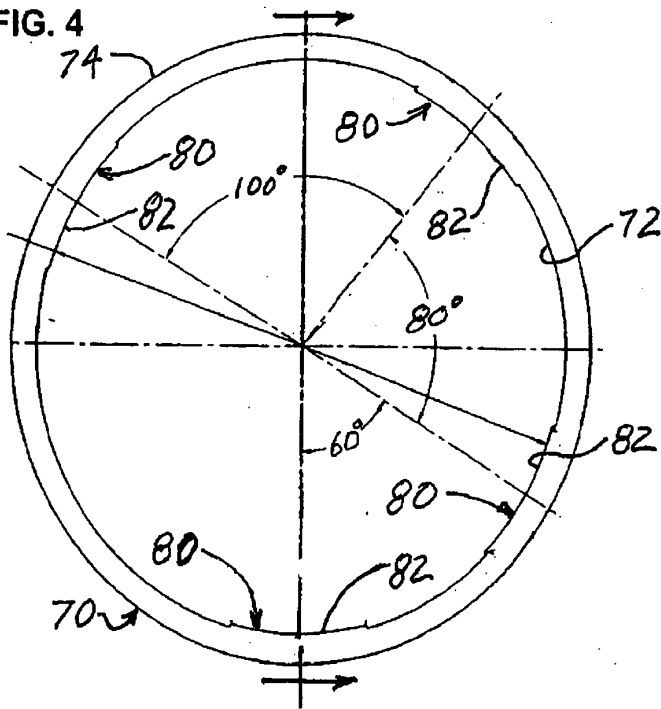


FIG. 5

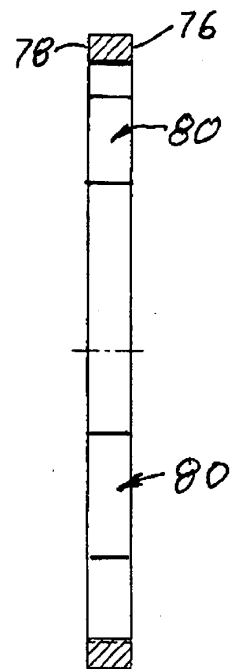


FIG. 6

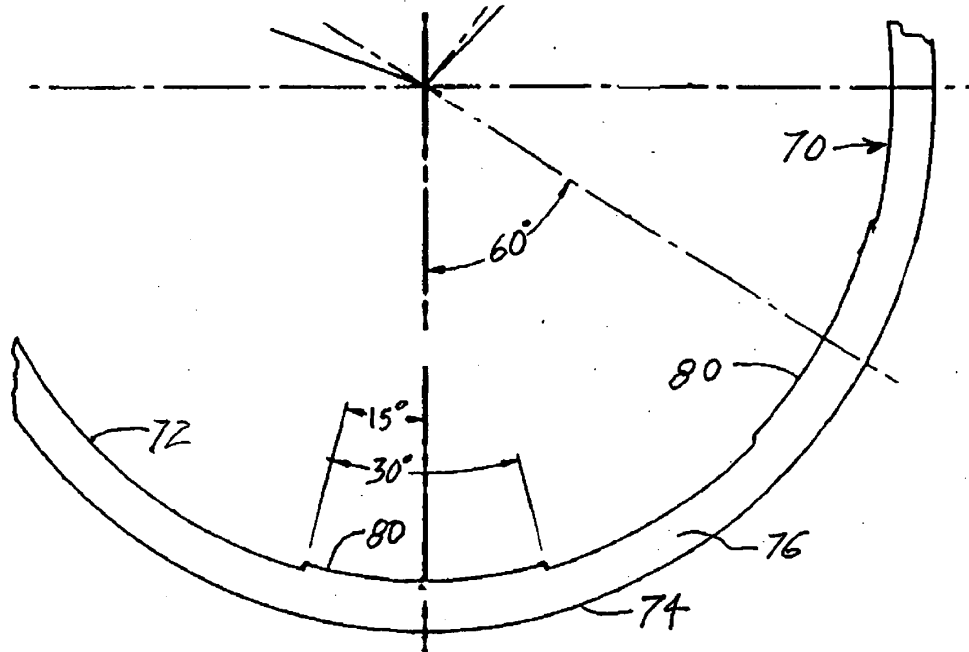


FIG. 7

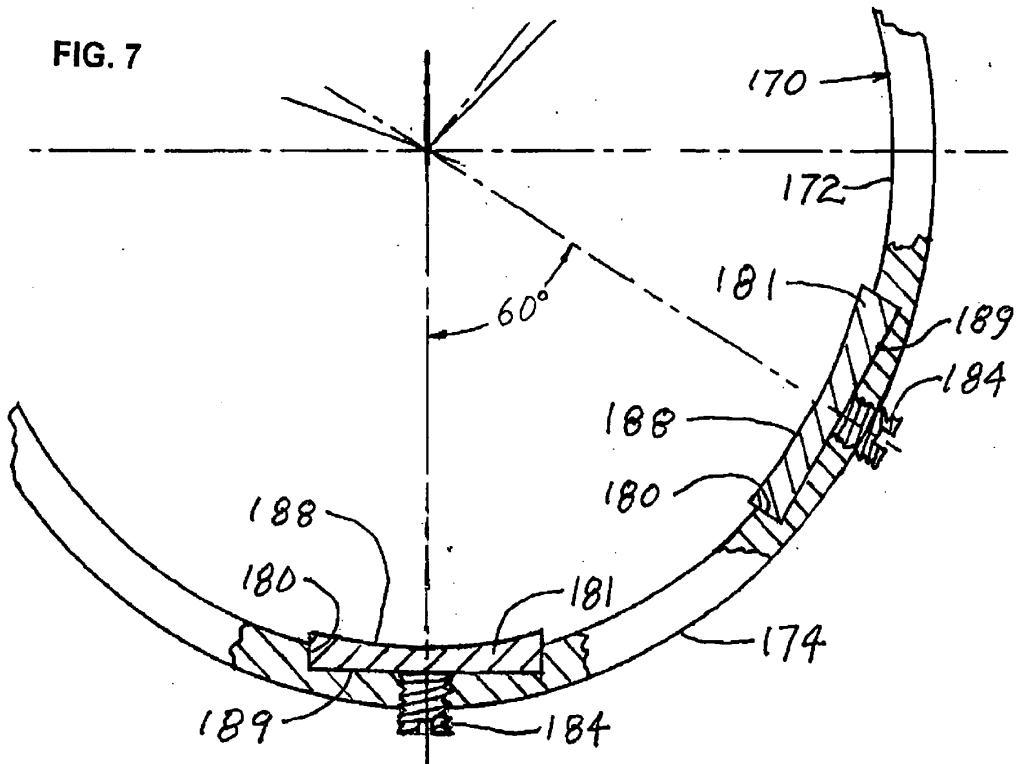
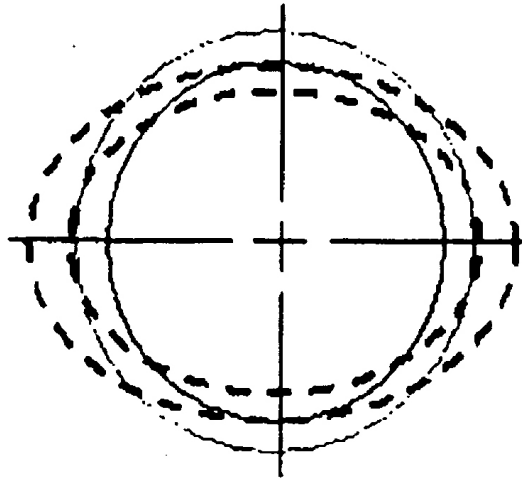
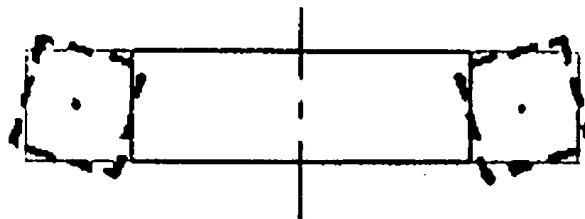


FIG. 8a



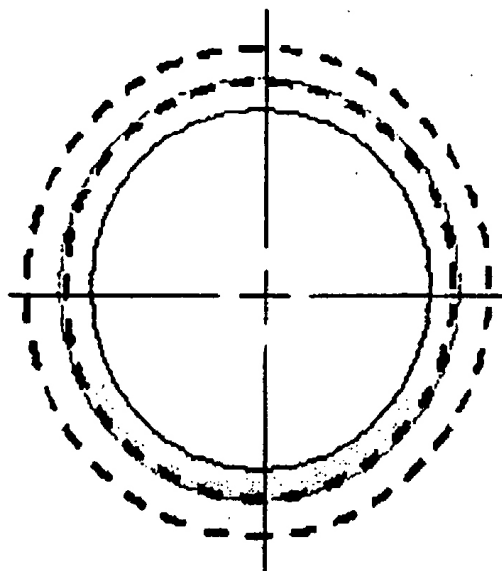
Vibración flexional
en el plano del anillo

FIG. 8b



De torsión

FIG. 8c



Extensional