

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 533**

51 Int. Cl.:

**F16J 15/3208** (2006.01)

**F04D 29/12** (2006.01)

**F16C 17/04** (2006.01)

**F16J 15/34** (2006.01)

**F16J 15/36** (2006.01)

**F16J 15/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2010** **E 15179110 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 3002460**

54 Título: **Junta mecánica**

30 Prioridad:

**16.03.2009 CL 20090629**

**16.03.2009 CL 20090630**

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

**21.11.2018**

73 Titular/es:

**VULCO S.A. (100.0%)**  
**San Jose 0815 San Bernardo**  
**Santiago, CL**

72 Inventor/es:

**ABARCA MELO, RICARDO;**  
**GUZMAN CASTRO, RODRIGO y**  
**QUIROZ VENEGAS, OSVALDO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 690 533 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 mecánica

**Campo técnico**

5 Esta exposición se refiere a una junta mecánica para proporcionar una junta frente al fluido entre componentes rotativos y estacionarios. La junta mecánica se ha desarrollado especialmente, aunque no de manera exclusiva, para su utilización en bombas de fluido, tal como en bombas para lodos, donde se monta la junta mecánica entre un eje de impulsión rotativo y una cubierta de bomba, y en la presente se describe en ese contexto. No obstante, se debe apreciar que dicha junta mecánica puede tener una aplicación más amplia y no está limitada a esa utilización.

**Antecedentes**

10 Las juntas mecánicas se han utilizado para proporcionar una junta frente al fluido entre un eje rotativo y una cámara que contiene fluido. Por ello, las juntas mecánicas tienen su aplicación en bombas donde el eje de impulsión de un motor de bomba montado externamente se extiende a través de una cubierta de bomba para impulsar un rodete de bomba. En dicha aplicación, la junta mecánica se sitúa habitualmente donde el eje rotativo entra o sale de la cubierta, y se ajusta a la cubierta y al eje rotativo para obtener una junta entre esos componentes.

15 Dichas juntas mecánicas comprenden en general algunos componentes que rotan con el eje (u otra parte rotativa del equipo en el que se ajusta) y aquellos componentes que se ajustan a las piezas estacionarias del equipo. En la interfaz entre estos componentes rotativos y estacionarios están en contacto las caras de sellado; una que rota y la otra que es estacionaria. Estas caras de sellado están enfrentadas y se disponen de modo que se fuercen a estar en contacto con el fin de formar una junta frente al fluido entre ambas.

20 En el pasado, se han encontrado problemas a la hora de utilizar juntas mecánicas en algunas aplicaciones de bombeo, en particular, en bombas de lodo de minería debido al entorno adverso creado en las bombas por el lodo, la elevada carga inducida en los componentes de las bombas durante el inicio y el funcionamiento, y la necesidad de un funcionamiento continuo de las bombas durante períodos prolongados. En consecuencia, actualmente existe una necesidad de mejora del diseño de la junta mecánica para mejorar su adecuación en aplicaciones de bombeo.

25 El documento US 4.575.306 se refiere a un conjunto de montaje de junta mecánica para bombas de lodo. De acuerdo con el resumen de este documento, se proporciona un conjunto de montaje de junta mecánica para una bomba centrífuga de lodo con elevada concentración de sólidos. Se fija un adaptador anular rotativo de la junta a la bomba en el eje de accionamiento para su rotación con el eje. Se fija un adaptador anular estacionario de la junta a un primer extremo de un portajuntas, que se extiende a través de la placa posterior de la bomba. Se sujeta un anillo del prensaestopas dividido en un segundo extremo del portajuntas y se sostiene mediante las tuercas del prensaestopas que están enroscadas en los pernos del prensaestopas. Los pernos del prensaestopas se sujetan a un conjunto de cojinete para el eje de la bomba. El movimiento axial del eje de la bomba a efectuar con un ajuste de la junta con tolerancia es posible sin alterar el ajuste de la junta mecánica. Se interpone una junta tórica entre la placa posterior de la bomba y el portajuntas, y se mantiene en su sitio mediante un elemento de retención de la junta tórica fijado a la placa posterior de la bomba.

30

35

**Compendio de la exposición**

En un primer aspecto, que está de acuerdo con la invención tal como se cita en la reivindicación 1, se proporciona una junta mecánica que comprende una parte rotativa; una parte estacionaria que comprende una brida anular; una cara de sellado rotativa asociada con la parte rotativa; una cara de sellado estacionaria asociada con la parte estacionaria, donde las caras de sellado están enfrentadas y dispuestas de modo que se fuercen a estar en contacto para formar una junta entre ambas; y un conjunto de soporte que opera para poner en contacto dicha cara de sellado con la otra de las caras de sellado, sometido a la influencia de una fuerza de pretensado de un dispositivo de pretensado, que comprende: una parte base en la forma de un buje anular ajustado dentro de la brida anular, donde una superficie circunferencial exterior del buje está en contacto, con el deslizamiento permitido, con una superficie circunferencial interior de la brida anular, de modo que formen una articulación entre ambas; una parte móvil en la cual se dispone una de las caras de sellado; y

40

45

el dispositivo de pretensado dispuesto entre la parte móvil y la parte base, donde el dispositivo de pretensado está en forma de un anillo resiliente que se extiende en torno al eje geométrico de rotación de la cara de sellado rotativa, y que durante su utilización se deforma para proporcionar la fuerza de pretensado; estando caracterizado el conjunto de soporte por que las superficies en contacto del buje anular y la brida anular son parcialmente esféricas, de modo que se forme una articulación esférica entre el buje y la brida anular.

50

En una forma particular el anillo resiliente del dispositivo de pretensado se forma a partir de un material viscoelástico. En una forma, el anillo resiliente se forma a partir de un material polimérico y de manera más específica de un elastómero tal como el caucho.

En una forma, el anillo resiliente se somete a tensión de modo que proporcione la fuerza de pretensado. Una ventaja de esta disposición es que el dispositivo de pretensado puede aplicar una fuerza de pretensado más uniforme a lo largo de un mayor desplazamiento, en comparación con un resorte, tal como un resorte en espiral, que se ha utilizado habitualmente en el pasado en juntas mecánicas. Habitualmente, una fuerza elástica variará de manera significativa en condiciones de desplazamiento longitudinal, ya que la constante elástica "K" es relativamente elevada en comparación con la constante elástica del(de los) miembro(s) resiliente(s), en particular, cuando esos miembros se disponen de modo que se coloquen en tensión. Tener una disposición donde el dispositivo de pretensado puede proporcionar una fuerza de pretensado uniforme a lo largo de un desplazamiento relativamente grande proporciona un beneficio sustancial. En particular, la fuerza de pretensado real no depende de una alineación muy precisa de los componentes y cualesquiera desajustes o juego en los equipos no afecta de manera significativa a la fuerza de pretensado aplicada. Además, a medida que se desgastan las superficies de sellado, el dispositivo de pretensado necesita adaptarse de modo que mueva la cara de sellado para acomodar el desgaste, de manera que se mantengan en contacto las caras de sellado. El dispositivo de pretensado de acuerdo con al menos una forma anterior puede proporcionar una fuerza de pretensado más uniforme para un rango de desgaste mayor que las juntas mecánicas anteriores que utilizan disposiciones de resortes en espiral.

En una forma particular, el dispositivo de pretensado se dispone de modo que aplique una fuerza de pretensado sustancialmente uniforme sobre la cara de sellado dispuesta en el conjunto de soporte, de manera que ayude a mantener la alineación de las caras de sellado en contacto.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona una junta mecánica que comprende una parte rotativa; una parte estacionaria; una cara de sellado rotativa asociada con la parte rotativa; una cara de sellado estacionaria asociada con la parte estacionaria, donde las caras de sellado están enfrentadas y dispuestas de modo que se fuercen a estar en contacto para formar una junta entre ambas; y un conjunto de soporte que incorpora una de las caras de sellado en este, donde el conjunto de soporte incorpora un dispositivo de pretensado y opera de modo que ponga en contacto esa cara de sellado con la otra de las caras de sellado, sometido a la influencia de una fuerza de pretensado del dispositivo de pretensado, donde la fuerza de pretensado se aplica de manera uniforme en torno al eje geométrico de rotación de dicha parte rotativa.

En una forma, el dispositivo de pretensado del segundo aspecto está formado por uno o más miembros resilientes, de acuerdo con el primer aspecto.

En una forma particular de cualquiera del primer o aspectos de esta exposición, el dispositivo de pretensado está en la forma de un anillo resiliente que se extiende en torno al eje geométrico de rotación de la cara de sellado rotativa. En una forma particular, el anillo está formado a partir de un polímero elastomérico que se somete a tensión para impartir la fuerza de pretensado a la cara de sellado montada en el conjunto de soporte, de manera que se ejerza la fuerza uniforme sobre la cara de sellado.

En una forma, el conjunto de soporte incorpora una parte móvil sobre la cual se dispone la cara de sellado, y una parte base que se monta en, o presiona contra, la parte estacionaria. En esta disposición, el dispositivo de pretensado se dispone entre la parte móvil y la parte base. En una disposición particular donde el o los miembros resilientes que forman el dispositivo de pretensado se someten a tensión, las partes móvil y base del conjunto de soporte se disponen de modo que se superpongan y el(los) miembro(s) se dispongan en la superposición. El(Los) miembro(s) se someten a tensión modificando (habitualmente aumentando) la cantidad de superposición. En una forma, estas partes se montan de manera concéntrica en torno al eje de rotación de la parte rotativa de la junta mecánica.

En una forma particular, el o los miembros resilientes se unen a los componentes del conjunto de soporte. En una forma, esta unión es mediante un proceso de vulcanización. La utilización de dicho proceso de unión no solo proporciona una conexión resistente, sino que permite que la conexión sea impermeable frente a fluido.

En una forma particular, el conjunto de soporte forma parte de una barrera frente al fluido de la junta, y el dispositivo de pretensado es impermeable frente a fluido y forma parte de esa barrera. Una ventaja del dispositivo de pretensado, que tiene la doble función de impartir una fuerza de pretensado sobre la cara de sellado y formar parte de una barrera frente al fluido de la junta mecánica, es que se puede reducir el número de componentes en la junta mecánica. En juntas mecánicas anteriores que incorporaban resortes en espiral, los resortes necesitaban estar aislados en lo posible del fluido, y por ello la junta mecánica requería disposiciones de sellado adicionales para aislar los resortes y proporcionar la barrera frente al fluido entre las piezas rotativa y estacionaria.

En un tercer aspecto, se expone una junta mecánica que comprende: una parte rotativa; una parte estacionaria; una cara de sellado rotativa asociada con la parte rotativa; una cara de sellado estacionaria asociada con la parte estacionaria, donde las caras de sellado están enfrentadas y dispuestas de manera que se fuercen a estar en contacto para formar una junta frente al fluido entre ambas; y un conjunto de soporte que incorpora una de las caras de sellado en este, donde el conjunto de soporte incorpora un dispositivo de pretensado y opera de modo que ponga en contacto esa cara de sellado con la otra de las caras de sellado, sometido a la influencia de una fuerza de pretensado del dispositivo de pretensado, donde el conjunto de soporte formar parte de una barrera frente al fluido

de la junta y el dispositivo de pretensado es impermeable al fluido y forma parte de esa barrera.

5 En una forma particular de acuerdo con cualquiera del primer, segundo y tercer aspecto, el conjunto de soporte se configura de modo que el dispositivo de pretensado se disponga de manera que esté expuesto a la presión y el flujo del fluido en los equipos en los que se monta. Además, el dispositivo de pretensado se configura de modo que la presión del fluido ayude a la fuerza de pretensado y, por lo tanto, contrarreste cualquier fuerza aplicada sobre las caras de sellado por la presión del fluido para separar las caras de sellado. En consecuencia, en una forma, la fuerza neta ejercida por el fluido presurizado en una cámara a la cual se conecta la junta mecánica no afecta de manera significativa la fuerza neta ejercida sobre las caras de sellado. Esta característica implica que cualesquiera fluctuaciones de presión (tales como aquellas que se producen durante el funcionamiento de una bomba), no afectan a la fuerza que mantiene en contacto las caras de sellado.

10 En una forma, el dispositivo de pretensado se somete sustancialmente a una fuerza de tracción (con respecto a un eje geométrico principal del dispositivo) y la presión de fluido en la cámara se dispone de modo que aplique una fuerza cortante que es sustancialmente normal a esa fuerza de tracción y en la dirección de la fuerza de pretensado.

15 En un cuarto aspecto, se proporciona una junta mecánica en una cámara que contiene un fluido que comprende: una parte rotativa; una parte estacionaria; una cara de sellado rotativa asociada con la parte rotativa; una cara de sellado estacionaria asociada con la parte estacionaria, donde las caras de sellado están enfrentadas y dispuestas de modo que se fuercen a estar en contacto para formar una junta frente al fluido entre ambas; y un conjunto de soporte que incorpora una de las caras de sellado en este, donde el conjunto de soporte incorpora un dispositivo de pretensado y opera de modo que ponga en contacto esa cara de sellado con la otra de las caras de sellado, sometido a la influencia de una fuerza de pretensado del dispositivo de pretensado, donde el dispositivo de pretensado está expuesto a la presión del fluido en la cámara y la fuerza de pretensado aumenta cuando aumenta la presión del fluido en la cámara.

20 En un aspecto adicional más, se proporciona una bomba que incluye una cubierta de bomba que tiene una abertura, un eje de accionamiento, que se extiende a través de la abertura, y una junta mecánica, de acuerdo con cualquier forma descrita anteriormente, que proporciona una junta frente al fluido entre la cubierta y el eje de accionamiento, donde la parte rotativa de la junta mecánica se monta en el eje de accionamiento y la parte estacionaria de la junta mecánica se monta en la cubierta de bomba.

#### **Descripción breve de los dibujos**

30 Es conveniente describir una realización de la junta mecánica haciendo referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva (con un cuarto de sección eliminado) de una junta mecánica;

la figura 2 es un alzado lateral de la junta mecánica de la figura 1;

la figura 3 es una vista de un despiece de los componentes de la junta mecánica de la figura 1;

35 la figura 4 es una ilustración esquemática de la junta mecánica de la figura 1 conectada a una cubierta de bomba y a un eje de accionamiento;

la figura 5 es una vista en perspectiva (con un cuarto de sección eliminado) de otra realización de una junta mecánica que es similar a la realización de la figura 1;

la figura 6 es un alzado lateral de la junta mecánica de la figura 5;

la figura 6a es una vista en perspectiva de una parte de la junta mecánica de la figura 6;

40 la figura 7 es un alzado lateral de la junta mecánica de la figura 5; y

la figura 7a es una vista en perspectiva de una parte de la junta mecánica de la figura 7.

#### **Descripción detallada de realizaciones específicas**

45 Volviendo a los dibujos, en la figura 1 se expone una junta mecánica 10 que se utiliza a la hora de proporcionar una interfaz de sellado entre componentes rotativos y estacionarios. En sentido general, la junta mecánica 10 incluye una pieza estacionaria o carcasa 12, en la forma de una brida o anillo con forma en general anular 31, y una pieza rotativa, que tiene en general forma de una camisa de eje 14, que se extiende a través de la carcasa 12 y puede rotar en torno a un eje geométrico CL. Hay varios componentes que conectan las piezas rotativa y estacionaria, las cuales se describirán a continuación.

Para formar una junta frente al fluido entre la brida anular estacionaria 31 y la camisa de eje rotativa 14, se

5 proporcionan un par de miembros de sellado en la forma de los anillos continuos 16, 18. Durante la utilización, los anillos 16, 18 se montan en unas estructuras de soporte respectivas de la junta 10. En la realización tal como se muestra, uno de los anillos de sellado 16 rota y se fija a la camisa de eje 14, mientras que el otro anillo de sellado 18 permanece estacionario al estar ajustado en la carcasa estacionaria 12 por medio de un conjunto de soporte 20 (cuyos diversos componentes se describirán en breve). Cada uno de los anillos de sellado 16, 18 incluye una cara de sellado anular (22, 24) respectiva, que durante su utilización están ubicadas enfrentadas y tienen un acabado pulido. Las caras de sellado 22, 24 se disponen de modo que se fuercen a estar en contacto entre sí, para formar una junta frente al fluido entre ambas, tal como se describirá.

10 La junta mecánica 10, de acuerdo con la forma anterior, es adecuada para utilizar en una bomba centrífuga (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4). La junta mecánica 10 proporciona una barrera frente al fluido entre una cubierta de bomba 100 y el eje de accionamiento rotativo 102, en el que se ajusta una camisa de eje 14. La camisa de eje 14 aloja (y gira con) el eje de accionamiento rotativo 102, que conecta un motor de accionamiento (no se muestra) a un rodete de bomba (no se muestra) que está ubicado en el interior de una cámara de bombeo de la bomba. La cubierta de bomba 100 está atornillada a la carcasa 12 de la junta mecánica 10 por medio de unos tornillos que se ajustan en los agujeros de recepción 13. El eje de accionamiento rotativo 102 se ajusta mediante pernos, remaches o tornillos 92, que están ubicados en los agujeros de recepción 15, para sujetarlo a la camisa de eje rotativa 14 de la junta mecánica 10.

20 La camisa de eje rotativa 14 de la junta mecánica 10 se fabrica habitualmente con un material tal como un acero inoxidable mecanizado (por ejemplo, AISI 316). La camisa de eje 14 incluye un collarín de accionamiento 26 montado en un extremo posterior 27 de la camisa de eje 14, el cual está en el lado exterior de la carcasa estacionaria 12 y la cubierta de bomba 100, y al margen de cualquier contacto con el fluido en el interior de la bomba. La camisa de eje 14 también incorpora el anillo de sellado rotativo 16 en un extremo opuesto (frontal) 29 de la camisa de eje 14, que está en la región de la junta mecánica 10 que está en contacto con el fluido, en el interior de la bomba. El anillo de sellado 16 se dispone en una superficie exterior 33 de la camisa de eje 14 y está orientado de modo que su cara de sellado 22 respectiva esté dirigida hacia atrás, hacia el extremo posterior 27 de la camisa de eje 14. El anillo de sellado 16 (que se fabrica habitualmente a partir de una cerámica, tal como carburo de silicio, o un material metálico duro tal como carburo de tungsteno) está acoplado a la camisa de eje 14 por medio de un conjunto de montaje que incluye un soporte en la forma de un acoplamiento elastomérico 28, y un collarín de sujeción 30 que sujeta el anillo de sellado 16 y lo mantiene contra la camisa de eje 14 utilizando una disposición atornillada 25. La función y funcionamiento del conjunto de montaje se describirá con más detalle a continuación.

El conjunto de soporte 20 está ubicado entre la camisa de eje 14 y la carcasa 12 y se dispone de modo que "flote", lo que significa que no se sujeta de manera firme ni a la carcasa 12 ni a la camisa del eje 14. El conjunto de soporte 20 tiene múltiples funciones, que son:

- soportar el anillo de sellado estacionario 18;
- 35 - proporcionar una fuerza de pretensado al anillo de sellado 18 con el fin de forzarlo a estar en contacto con el anillo de sellado rotativo 16;
- proporcionar una barrera frente al fluido entre la carcasa 12 y el anillo de sellado 18. Cuando se ajusta en una bomba, la barrera frente al fluido formada por el conjunto de soporte 20 pasa a ser una superficie interna de la cámara de la bomba; y
- 40 - soportar la camisa de eje rotativa 14 con relación a la brida anular estacionaria 31 que forma la carcasa 12.

Para facilitar estas diferentes funciones, el conjunto de soporte 20 comprende:

- una parte base en la forma de un buje anular 40 que se ajusta dentro de la brida anular 31 de la carcasa 12 y alrededor de la camisa de eje 14, y un cilindro o camisa circunferencial 32 que se proyecta desde el buje 40 y se extiende alrededor y está separado de la camisa de eje 14;
- 45 - una parte móvil en la forma de un núcleo embreadado circunferencial 34; y
- un dispositivo de pretensado en la forma de un anillo elastomérico 36 dispuesto entre la camisa 32 y el núcleo embreadado móvil 34.

50 El núcleo embreadado móvil 34 tiene ajustado el anillo de sellado estacionario 18 de la junta mecánica en su extremo anterior, por medio de un segundo conjunto de montaje que incluye un segundo soporte en la forma de un acoplamiento elastomérico 38. El anillo resiliente elastomérico 36 se dispone de modo que imparta una fuerza de pretensado sobre el núcleo embreadado móvil 34 para forzar al anillo de sellado 18 a que se mueva con relación a la camisa circunferencial base 32 y a un contacto directo cara a cara con el anillo de sellado rotativo 16.

La brida anular 31 y el buje 40 se fabrican habitualmente a partir de acero mecanizado, tal como acero inoxidable mecanizado (por ejemplo, AISI 316). El buje 40 incluye una abertura central 42 a través de la cual se extiende la

camisa de eje 14, con una holgura D circunferencial pequeña en torno a esta. Una superficie interior 44 del buje 40 incluye un rodamiento 46 que se extiende a través de la holgura D y sobre el cual rota la camisa de eje 14. En la forma ilustrada, el rodamiento 46 se forma como un anillo de deslizamiento de carbono de sección transversal rectangular.

5 La superficie circunferencial exterior 48 del buje 40 está en contacto, con el deslizamiento permitido, con una superficie circunferencial interior 50 de la brida anular 31 de la carcasa 12, de modo que formen una articulación entre ambas. Para reducir la fricción entre estas superficies, se incorpora una acanaladura anular 52 en la superficie exterior 48 del buje 40. También se dispone una junta tórica 54 en una pequeña acanaladura circunferencial ubicada en la superficie interior 50 de la brida anular 31 y situada entre las superficies en contacto 48, 50 para proporcionar una junta frente al fluido secundaria entre ambas.

10 Una envoltura elastomérica 56 se extiende a través de la cara frontal de la brida anular 31, para cubrir parcialmente la brida anular 31 y todo el buje 40, lo que incluye cubrir la articulación entre estos componentes 31, 40 e impedir la penetración de fluido entre la superficie interior 50 de la brida anular 31 y la superficie exterior 48 del buje 40. Esta envoltura 56 proporciona una junta principal frente a la entrada de fluido y material particulado en el lado de la junta mecánica 10, que está en contacto con el fluido en el interior de la bomba, aunque sin restringir excesivamente la naturaleza deslizante del contacto entre el buje 40 y la brida anular 31.

15 Una característica de la junta mecánica 10 es que las superficies en contacto 48, 50 del buje 40 y de la brida anular 31 son arqueadas, y de manera más específica, la superficie exterior del buje 48 es parcialmente esférica, de modo que se forme una articulación esférica (o una articulación de tipo rótula) entre el buje y la parte de brida anular 31 de la carcasa 12. Esto permite que el conjunto de soporte 20 y la camisa de eje rotativa 14 "floten" y se inclinen con relación a la carcasa estacionaria 12, de modo que el eje geométrico de rotación del eje de accionamiento 102 y la camisa de eje 14 se pueda mover en todas las direcciones alejándose de la alineación con el eje geométrico central CL de la abertura 42 del buje 40. De hecho, la articulación esférica que se forma entre el buje 40 y la brida anular 31 en la junta mecánica 10 puede adaptarse a una variación angular relativamente grande entre estos dos ejes (del orden de hasta 5-10°). Esto es beneficioso ya que permite que la junta mecánica 10 se monte en equipos donde el eje rotativo no está alineado con la cubierta de los equipos, la cual está unida a la brida anular 31 (por medio de tornillo en los agujeros de recepción 13). Además, y de manera importante, esta posibilidad de adaptarse a esta variación angular se puede lograr sin generar, como consecuencia, ninguna desalineación de las caras de sellado 22, 24 de los anillos de sellado 16, 18 respectivos, y una fuga de fluido a través de estos.

20 La camisa 32 del conjunto de soporte 20 está soportada por, y se proyecta desde, el buje 40. La camisa 32, que habitualmente se fabrica con acero, tal como acero inoxidable, rodea, aunque está separada de, la camisa de eje rotativa 14, y proporciona un asiento para la circunferencia interior del anillo elastomérico 36. En la forma ilustrada, el anillo elastomérico 36 se fabrica a partir de un material viscoelástico, tal como un elastómero polimérico. El anillo 36 se extiende alrededor de la superficie exterior 60 de la camisa 32 y está unido a la camisa 32 preferentemente mediante un proceso de vulcanización, de modo que se forme una conexión resistente que sea impermeable frente al fluido.

25 El núcleo embridado 34 (que se conecta al anillo de sellado estacionario 18) se fabrica como un anillo que tiene una sección transversal con forma de L y tiene una superficie interior 64 que se ajusta sobre, y está unido a, una circunferencia exterior del anillo elastomérico 36, de nuevo preferentemente mediante un proceso de vulcanización para proporcionar una conexión tanto resistente como impermeable frente al fluido entre esos elementos. El núcleo embridado 34 se fabrica habitualmente a partir de un metal, tal como acero inoxidable y, junto con las demás piezas de la parte móvil del conjunto de soporte 20, se extiende alrededor, aunque está separado, de la camisa de eje rotativa 14. De esta manera, el núcleo embridado 34 se soporta totalmente en el anillo elastomérico 36.

30 El anillo resiliente elastomérico 36 no solo soporta la parte móvil (núcleo embridado 34) del conjunto de soporte 20, sino que se dispone de modo que fuerce esa parte hacia delante (es decir, hacia el extremo del eje 29) de manera que se mantengan en contacto las caras de sellado 22, 24 de los anillos de sellado 16, 18 respectivos. Esto se logra mediante la precarga del anillo elastomérico 36, moviendo/situando el núcleo embridado 34 con relación a la camisa 32, de manera que se deforme el anillo elastomérico 36 y se someta ese anillo a tensión, y posteriormente mantenga esos componentes en esa posición (es decir, el anillo elastomérico 36 se somete a tensión mediante el movimiento del núcleo embridado 34 hacia atrás, hacia el extremo posterior 27 del eje). De este modo, este tensionamiento induce una fuerza de pretensado sobre el anillo de sellado 18 para forzarlo hacia delante contra el anillo de sellado exterior 16 y para mantener un hueco cerrado entre ambos. La estructura del anillo elastomérico 36 permite que la fuerza de pretensado se aplique de manera uniforme sobre el anillo de sellado 18 y en torno al eje geométrico de rotación de la camisa de eje rotativa 14 y el anillo de sellado rotativo 16.

35 La magnitud de la precarga aplicada sobre el anillo elastomérico 36 depende de la magnitud del movimiento axial del núcleo embridado 34 con relación a la camisa 32. Como la camisa de eje 14 se puede mover con relación al buje 40 (y por lo tanto se puede mover axialmente a lo largo del eje de accionamiento 102), es necesario restringir este movimiento axial para mantener la precarga en el anillo elastomérico 36. Esto se logra mediante la utilización de

5 unas pestañas de posicionamiento con forma de T 66 que se montan en el buje 40 y se retiran tras la instalación de la junta mecánica 10. Las pestañas de posicionamiento 66 se fijan habitualmente al buje 40 mediante pernos o tornillos 68 y se disponen de modo que queden ancladas en torno al collarín de accionamiento 26 para fijar la posición axial del buje 40 en la camisa de eje 14. En la forma ilustrada, las pestañas de posicionamiento 66 se disponen de modo que presionen contra el collarín de accionamiento 26. Con las pestañas de posicionamiento 66 en su sitio, el anillo elastomérico 36 permanece en su estado precargado, ya que el conjunto de soporte 20 no se puede expandir axialmente a lo largo del eje (lo que descargaría la tensión en el anillo elastomérico 36) ya que está confinado axialmente entre el anillo de sellado rotativo 16 frontal y el collarín de accionamiento 26 en la parte posterior del eje.

10 La construcción del conjunto de soporte 20 con el anillo de sellado elastomérico 36, dispuesto entre la camisa 32 y el núcleo embridado 34, proporciona una disposición donde la fuerza aplicada sobre el anillo de sellado estacionario 18 es concéntrica y uniforme en torno al eje geométrico de rotación CL de la camisa de eje rotativa 14.

15 El conjunto de soporte 20 proporciona una barrera frente al fluido para la junta mecánica 10 que se extiende desde el anillo de sellado estacionario 18 hasta la brida anular 31 de la carcasa 12, y de manera efectiva pasa a ser una pared interna de la cubierta de la bomba. Por tanto, el anillo de sellado 36 se expone al fluido en la bomba 100 durante su funcionamiento. El anillo 36 forma una parte integrante de esta barrera impermeable frente al fluido (que comprende el anillo de sellado 36 continuo que está unido a la camisa 32 y también al núcleo embridado 34).

20 La superficie posterior 70 del anillo de sellado 36 está en contacto con el fluido en el interior de la bomba debido a que el fluido puede penetrar en el espacio entre el extremo del núcleo embridado 34 y la envoltura 56. En este caso, esto facilita que la presión del fluido en la bomba ayude a la hora de pretensar el núcleo embridado 34 del conjunto de soporte 20 hacia delante en la dirección del extremo 29, lo que contribuye de ese modo a la fuerza de pretensado que mantiene en contacto las caras anulares de sellado 22, 24. Un aumento en la presión del fluido dentro de la cámara de la bomba puede aumentar la fuerza de pretensado. Esta fuerza de pretensado adicional contrarresta, al menos en cierta medida, la fuerza que se aplica mediante la presión del fluido en la articulación de los anillos de sellado 16, 18, que tiende a separar esos miembros. Por ello, la junta mecánica 10 puede operar de manera eficaz sometida a presiones del fluido diferentes. Esto es beneficioso en aplicaciones de bombeo donde la presión del fluido puede fluctuar considerablemente desde el arranque hasta ser totalmente operativa.

30 Tal como se ha mencionado anteriormente, cada uno de los anillos de sellado 16, 18 se mantiene en su sitio por medio de los conjuntos de montaje. Estos conjuntos de montaje incluyen unos acoplamientos elastoméricos 28, 38 que se diseñan para acomodar la carga de par, las superficies de apoyo 94, 96 contra las que se sitúan los anillos de sellado 16, 18, y que restringen el movimiento axial de los anillos de sellado 16, 18, y los collarines de sujeción 30, 82 que sujetan los acoplamientos elastoméricos 28, 38 respectivos. Asimismo, uno de los collarines de sujeción 30 incluye la superficie de apoyo 94, mientras que el otro collarín de sujeción 82 se diseña para mantener el anillo de sellado 18 contra la superficie de apoyo 96.

35 En la forma ilustrada, los anillos de sellado 16, 18 (que habitualmente son cerámicos) tienen una parte recortada o rebaje en la cara posterior (la cara opuesta a sus caras de sellado anulares 22, 24 respectivas). Cada uno de los acoplamientos elastoméricos 28, 38 tiene una parte base (72, 74 respectivamente) que se monta en ese rebaje y habitualmente se fija en su sitio mediante un proceso de vulcanización. Los acoplamientos elastoméricos 28, 38 también incluyen unas partes nervadas 76, 78 respectivas que se extienden hacia fuera desde las partes base 72, 40 74, más allá de los anillos de sellado 16, 18 respectivos a los cuales se ajustan, y en un plano paralelo a las caras de sellado anulares 22, 24 respectivas. Estas partes nervadas 76, 78 están sujetas, con posibilidad de separarse, durante su utilización, para mantener los anillos de sellado 16, 18 a los que están unidos en su sitio. De manera específica, el anillo de sellado rotativo 16 se retiene mediante una pieza de retención en la forma del collarín de sujeción 30 que sujeta la parte nervada 76 a la superficie frontal 23 de la camisa de eje 14. También se puede 45 ajustar una junta tórica 80 para proporcionar una barrera frente al agua entre el collarín 30 y el anillo de sellado 16. El collarín de sujeción 30 incluye la superficie de apoyo 94 en una cara interior y presiona contra la cara posterior del anillo de sellado 16, de manera que evite el movimiento axial del anillo de sellado 16 alejándolo del otro anillo de sellado 18. El anillo de sellado estacionario 18 se retiene mediante una pieza de retención en la forma del collarín de sujeción 82 que sujeta la parte nervada 78 en la superficie delantera 85 del núcleo embridado 34. Asimismo, el anillo 50 de sellado 18 se sujeta en una posición donde su cara posterior presiona contra la superficie de apoyo 96 que se forma en la cara exterior del núcleo embridado 34.

55 Los acoplamientos elastoméricos de sujeción 28, 38 están en la forma de anillos resilientes y se diseñan para adaptarse al par y ayudar a la hora de proteger los anillos de sellado 16, 18, en particular en la fase de arranque de utilización de una bomba. Al arrancar, el par impartido por el eje de accionamiento 102 necesita superar la resistencia friccional estática que existe en las caras de sellado en contacto 22, 24, para permitir que el anillo de sellado rotativo 16 se mueva con relación al anillo de sellado estacionario 18. Esta resistencia friccional puede ser elevada y, en consecuencia, las fuerzas inducidas en los anillos de sellado 16, 18 pueden ser elevadas. Los acoplamientos elastoméricos 28, 38 facilitan que los anillos de sellado 16, 18 se adapten mejor a estas fuerzas garantizando que el par se transfiere y distribuye a lo largo de los anillos de sellado 16, 18 (debido a la superficie de

contacto continua entre los collarines de sujeción 30, 82 y las partes nervadas 76, 78 de los acoplamientos elastoméricos 28, 30) y también permitiendo que los acoplamientos elastoméricos 28, 30 absorban parte de la carga mediante deformación, actuando de ese modo como un amortiguador para la junta mecánica 10. Una ventaja adicional de un acoplamiento elastomérico 28, 30 es que proporciona cierta resiliencia cerca de la interfaz de sellado, lo que otorga de ese modo a los anillos de sellado 16, 18 cierta capacidad para ajustarse y moverse durante el funcionamiento, lo que ayuda a la hora de mantener en contacto las superficies de las caras de sellado 22, 24. Para los acoplamientos 28, 30 y para cualquiera de las demás piezas elastoméricas a las que se hace referencia en esta memoria descriptiva, el material de fabricación puede ser un material viscoelástico, tal como un elastómero polimérico, o un caucho natural o sintético o caucho compuesto, o una combinación específica de productos de caucho (por ejemplo, la marca Viton). En realizaciones adicionales, los acoplamientos elastoméricos 28, 30 se pueden presentar en la forma de múltiples segmentos con forma de arco y posiblemente discontinuos fijados a un anillo de sellado 16, 18 respectivo, en lugar de una forma de anillo continuo.

En la forma ilustrada, el collarín 82 tiene una superficie orientada hacia delante 84 que incorpora unas aletas que se extienden radialmente 86. Estas aletas se diseñan para favorecer el flujo turbulento en la proximidad de los anillos de sellado 16, 18, que ayuda a la hora de enfriar los anillos de sellado 16, 18 eliminando por conducción el calor friccional generado en general en sus proximidades durante la utilización. Para ayudar adicionalmente a la creación de este flujo turbulento, se perfilan unas aletas 88 adicionales en la cara frontal de la envoltura 56. Se ha descubierto en ensayos experimentales que el flujo turbulento es suficiente para enfriar la junta mecánica 10, especialmente en las proximidades de los anillos de sellado 16, 18, y sin la necesidad de incorporar un sistema de refrigeración independiente en la junta mecánica 10. Esto proporciona una ventaja considerable en términos de simplificación del diseño y reducción de los costes de un funcionamiento continuado.

Durante su utilización, la junta mecánica 10 está provista del dispositivo de pretensado en la forma del anillo elastomérico 36, que se precarga. La junta mecánica 10 se ajusta a la bomba 100 ubicando la camisa de eje 14 en el eje de accionamiento 102 de la bomba 100. La brida anular 31 puede inclinarse en el buje 40 de la junta mecánica 10 si es necesario, de modo que la brida anular 31 se alinee con la cubierta de la bomba. A continuación, la junta mecánica 10 se asegura en su sitio, con la brida anular 31 atornillada a la cubierta mediante los pernos 90, que están ubicados en los agujeros de recepción 13. La camisa de eje 14 se ajusta en el eje de accionamiento 102 mediante pernos, remaches o tornillos 92, que se extienden a través de los agujeros de recepción 15 en el collarín de accionamiento 26 y que se introducen en el eje de accionamiento 102. Una vez fijada en su sitio, se pueden retirar las pestañas de posicionamiento 66, lo que garantiza que hay una distancia corrida adecuada entre el collarín de accionamiento 26 y el buje 40, y que los diversos componentes del conjunto de soporte 20 están tensionados de manera adecuada y en contacto. La junta mecánica 10 está ahora en su sitio y la bomba lista para el funcionamiento.

En una realización adicional mostrada en la figura 5, la junta mecánica 10A es en todos los sentidos la misma que la junta mecánica 10 mostrada de la figura 1 a la figura 4, y para mayor simplicidad se han asignado los mismos números de pieza a piezas similares con la letra adicional "A". La principal diferencia entre las juntas mecánicas 10, 10A es la presencia de un sistema de refrigeración 97 en la junta mecánica 10A. El sistema de refrigeración 97 incluye un orificio 98 que forma un conducto interno que se extiende a través de la brida anular 31A de la carcasa estacionaria 12A y el buje 40A. El orificio 98 se dispone para la posible introducción de agua de refrigeración en la cámara de la junta que está ubicada entre la camisa de eje 14 y los diversos componentes del conjunto de soporte, así como también la posibilidad de purgar cualquier material particulado que se haya deslizado en la cámara de la junta durante su utilización. También se proporciona un segundo orificio (no se muestra) que forma un conducto interno similar al orificio 98, pero que está separado angularmente del orificio 98 en torno al eje geométrico CL y proporciona un punto de descarga para el agua de refrigeración introducida en la cámara de la junta a través del orificio 98.

Haciendo referencia a las figuras 6, 6a, 7 y 7a en relación con la junta mecánica 10A, se muestran detalles adicionales de los acoplamientos elastoméricos 28A, 38A. En las figuras 6 y 6a, se muestra el acoplamiento elastomérico 28A con algunos detalles adicionales en perspectiva cuando está unido al anillo de sellado 16A. En las figuras 7 y 7a, se muestra el acoplamiento elastomérico 38A con algunos detalles adicionales en perspectiva cuando está unido al anillo de sellado 18A.

En consecuencia, se proporciona una junta mecánica que de manera ideal es adecuada para bombas. La junta es de construcción simple y puede operar sometida a presiones del fluido fluctuantes para proporcionar una fuerza de pretensado uniforme sobre las caras de sellado con el fin de mantener en contacto esas caras de sellado. La junta mecánica no requiere una refrigeración independiente para enfriar las caras de sellado (aunque esta está disponible de manera opcional en ciertas realizaciones), y se puede ajustar en ejes de accionamiento que están desalineados con respecto a la cubierta de la bomba.

En las reivindicaciones que siguen a continuación y en el compendio anterior de la invención, excepto donde el contexto requiera lo contrario debido a un lenguaje expreso o una implicación necesaria, la expresión "que comprende" se utiliza en el sentido de "que incluye", es decir, las características especificadas se pueden asociar

con características adicionales en diversas realizaciones de la invención.

5 En la descripción anterior de realizaciones preferidas, se ha recurrido a terminología específica para una mayor claridad. No obstante, la invención no está limitada a los términos específicos así seleccionados, y se debe sobreentender que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que operan de una manera similar para lograr una finalidad técnica similar. Términos tales como "frontal" y "posterior", "interior" y "exterior", "encima" y "debajo" y similares, se utilizan como palabras convenientes para proporcionar puntos de referencia y no se deben considerar como términos limitantes.

10 La referencia en esta memoria descriptiva a cualquier publicación anterior (o información derivada de esta), o a cualquier materia de la que exista constancia, no es, y no se debería tomar como, un reconocimiento o admisión o cualquier forma de alusión de que esa publicación anterior (o información derivada de esta) o materia de la que existe constancia forma parte del conocimiento general común en el campo de trabajo al cual se refiere esta memoria descriptiva.

15 Por último, se debe sobreentender que se pueden incorporar diversas alteraciones, modificaciones y/o adiciones en las diversas construcciones y disposiciones de piezas, estando definido el alcance de protección por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una junta mecánica (10) que comprende:  
una parte rotativa (14);  
una parte estacionaria (12) que comprende una brida anular (31);  
5 una cara de sellado rotativa (22) asociada con la parte rotativa (14);  
una cara de sellado estacionaria (24) asociada con la parte estacionaria (12), donde las caras de sellado (22, 24) están enfrentadas y dispuestas de modo que se fuercen a estar en contacto para formar una junta entre ambas; y  
un conjunto de soporte operativo para poner en contacto dicha cara de sellado (24) con la otra de las caras de sellado (22) sometida a la influencia de una fuerza de pretensado de un dispositivo de pretensado, que comprende:  
10 una parte base en la forma de un buje anular (40) ajustado dentro de la brida anular (31), una superficie circunferencial exterior (48) del buje (40) en contacto, con el deslizamiento permitido, con una superficie circunferencial interior (50) de la brida anular (31), de modo que se forme una articulación entre ambas;  
una parte móvil (34) en la cual se dispone una de las caras de sellado (24); y  
el dispositivo de pretensado dispuesto entre la parte móvil (34) y la parte base, donde el dispositivo de pretensado  
15 está en la forma de un anillo resiliente (36) que se extiende en torno al eje geométrico de rotación de la cara de sellado rotativa (22) y que durante su utilización se deforma para proporcionar la fuerza de pretensado;  
estando el conjunto de soporte  
**caracterizado por que** las superficies de contacto (48, 50) del buje anular (40) y la brida anular (31) son parcialmente esféricas, de modo que se forme una articulación esférica entre el buje (40) y la brida anular (31).  
20 2. Una junta mecánica de acuerdo con la reivindicación 1, donde el anillo resiliente (36) del dispositivo de pretensado se fabrica a partir de un material viscoelástico.  
3. Una junta mecánica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el anillo resiliente (36) se somete a tensión de modo que proporcione la fuerza de pretensado.  
4. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el dispositivo de pretensado  
25 (36) se dispone de modo que aplique una fuerza de pretensado sustancialmente uniforme sobre la cara de sellado (24) dispuesta en el conjunto de soporte, de manera que ayude a la hora de mantener la alineación de las superficies de sellado en contacto (22, 24).  
5. Una junta mecánica de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el anillo resiliente (36) se fabrica a partir de un polímero elastomérico que se somete a tensión para impartir la fuerza de pretensado a la cara de  
30 sellado (24) montada en el conjunto de soporte.  
6. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el anillo resiliente (36) que forma el dispositivo de pretensado (36) se somete a tensión mediante el movimiento relativo de las partes móvil (34) y base (32) del conjunto de soporte.  
7. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde las partes móvil (34) y base  
35 (32) del conjunto de soporte se disponen de modo que se superpongan y el anillo resiliente (36) se carga previamente para facilitar que el anillo resiliente impartiera la fuerza de pretensado modificando la cantidad de superposición.  
8. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde las partes móvil (34) y base  
40 (32) del conjunto de soporte se montan concéntricamente en torno al eje geométrico de rotación de la parte rotativa de la junta mecánica (10).  
9. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el anillo resiliente (36) está unido a uno o más componentes del conjunto de soporte y opcionalmente la unión es mediante un proceso de vulcanización.  
10. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el conjunto de soporte forma  
45 parte de una barrera frente al fluido de la junta y el dispositivo de pretensado (36) es impermeable al fluido y forma parte de esa barrera.  
11. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde la junta (10) se monta en una

cámara que contiene fluido y el conjunto de soporte se configura de modo que el dispositivo de pretensado (36) se disponga para estar expuesto a la presión del fluido en la cámara.

5 12. Una junta mecánica (10) de acuerdo con la reivindicación 11, donde el dispositivo de pretensado (36) se configura de modo que la presión del fluido ayude a la fuerza de pretensado, de modo que aumente la fuerza de pretensado impartida por el dispositivo de pretensado (36) al aumentar la presión de fluido en la cámara.

13. Una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde la parte rotativa (14) comprende una camisa de eje (14), y la superficie interior del buje anular (40) comprende un rodamiento (46) sobre el cual rota la camisa de eje (14).

14. Una bomba que incluye:

10 una cubierta de bomba (100) que tiene una abertura,

un eje de accionamiento (102) que se extiende a través de la abertura, y

15 una junta mecánica (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que proporciona una junta frente al fluido entre la cubierta (100) y el eje de accionamiento (102), donde la parte rotativa (14) de la junta mecánica (10) se monta en el eje de accionamiento (102) y la parte estacionaria (12) de la junta mecánica se monta en la cubierta de la bomba (100).



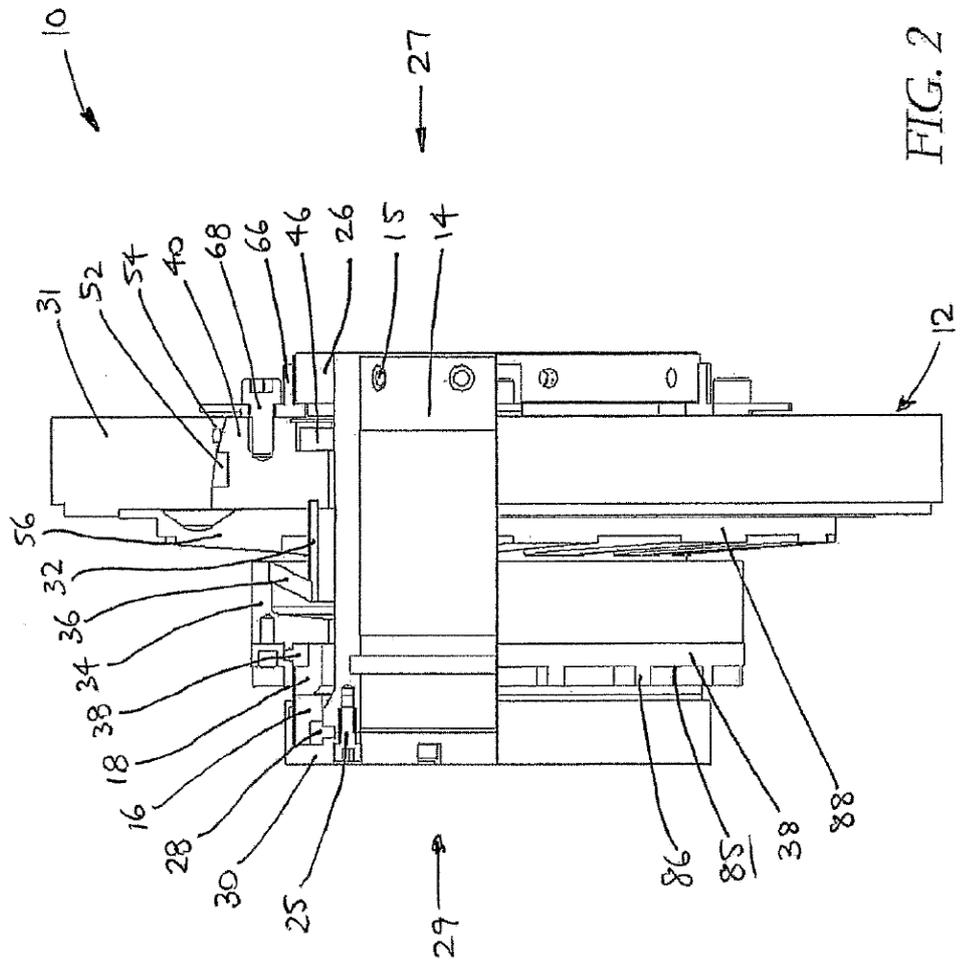


FIG. 2

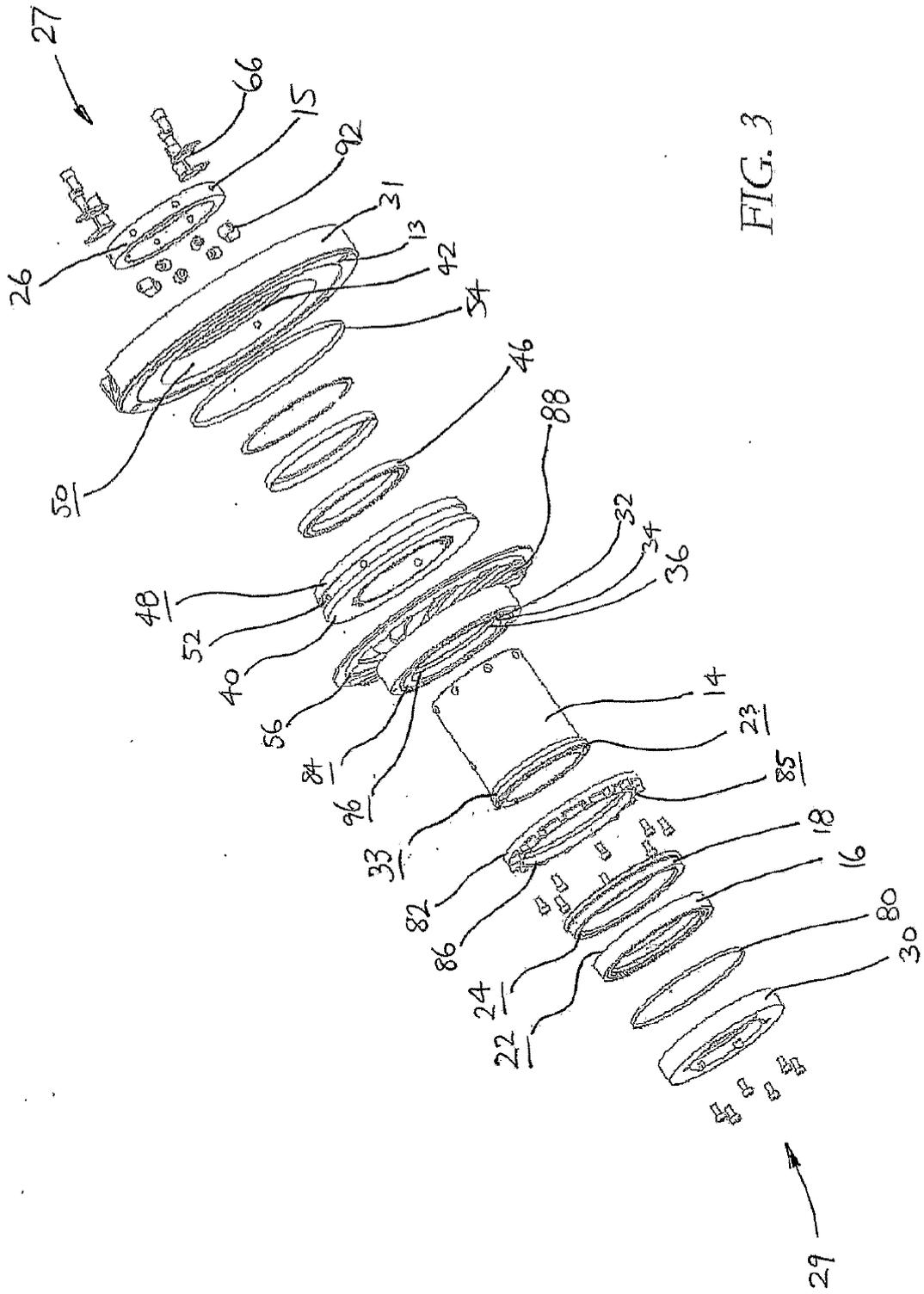


FIG. 3

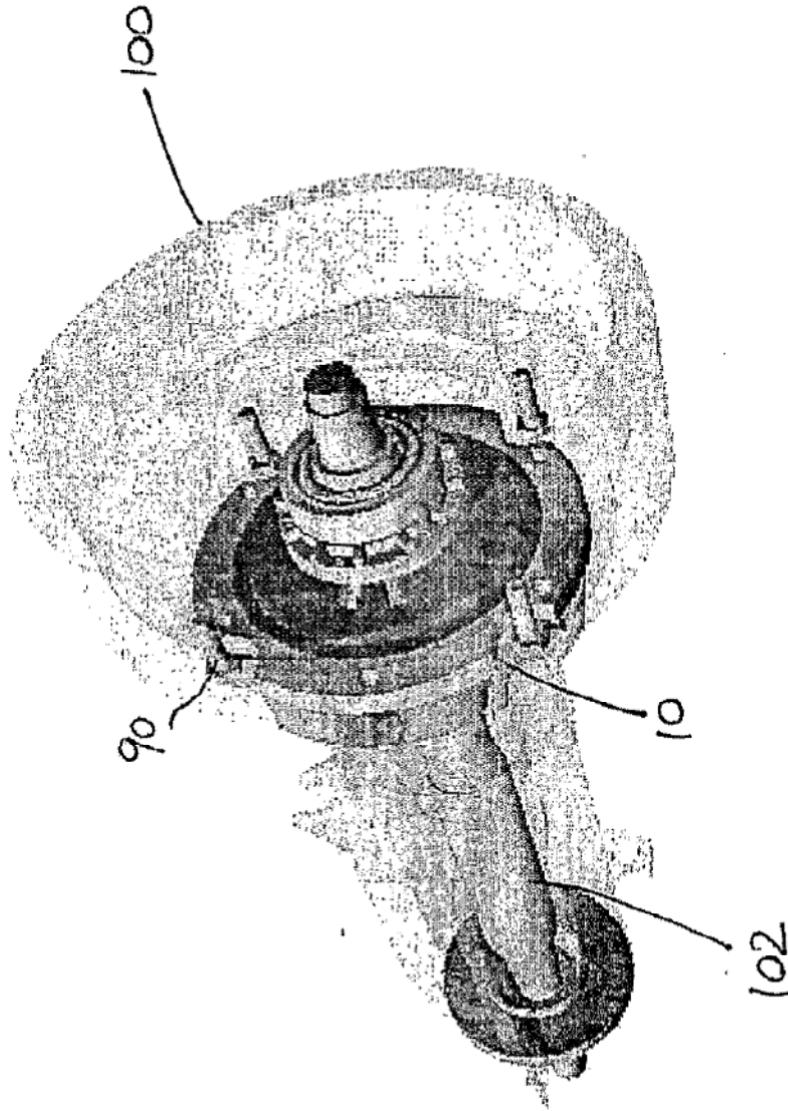


FIG. 4

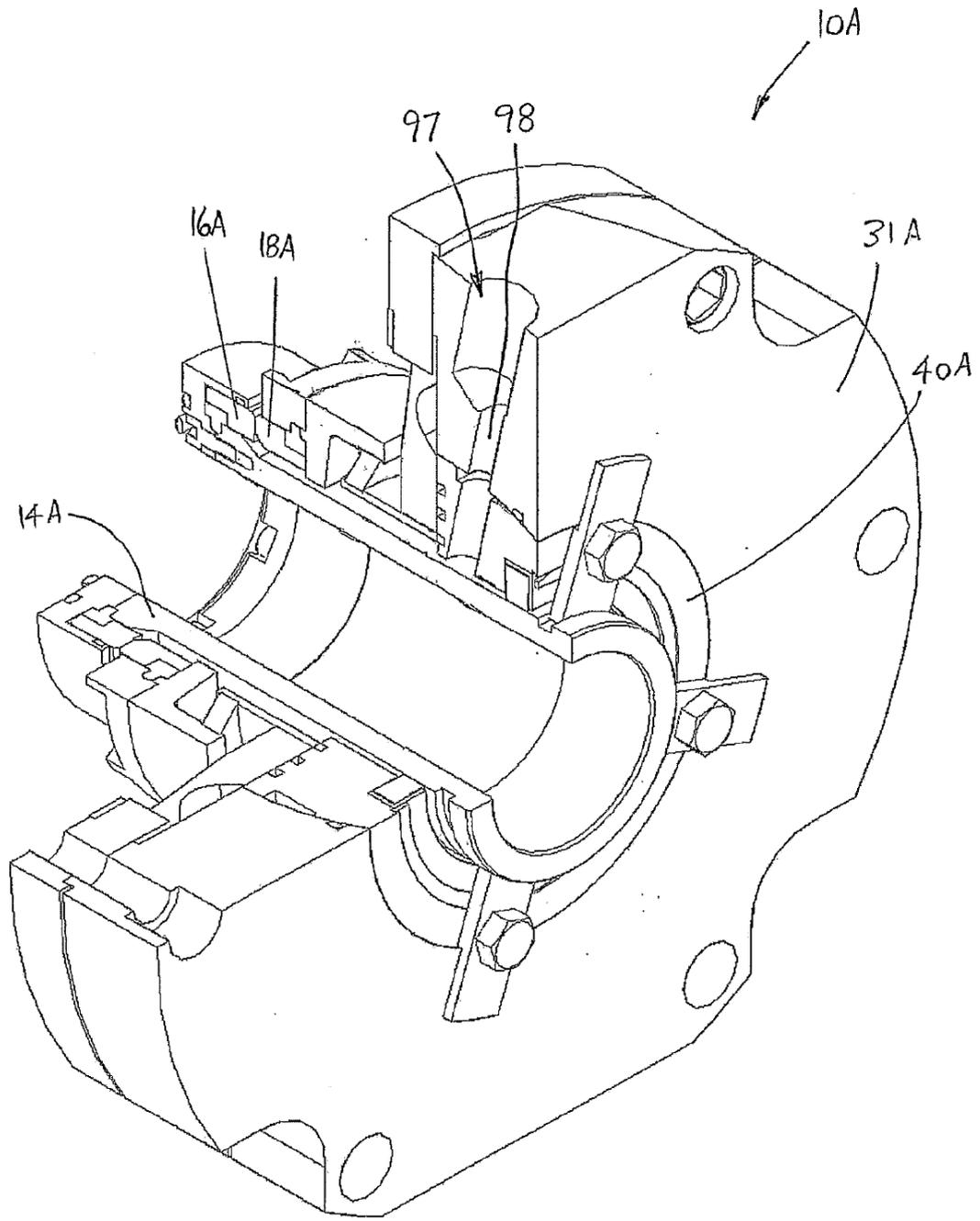


FIG. 5

