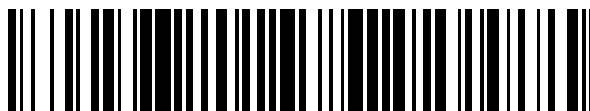


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 115**

51 Int. Cl.:

F16J 15/34	(2006.01)
F04D 29/12	(2006.01)
F16J 15/54	(2006.01)
F16C 23/08	(2006.01)
F16J 15/36	(2006.01)
F16C 17/04	(2006.01)
F16J 15/38	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2010 PCT/AU2010/000308**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2010 WO10105296**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2010 E 10752997 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2409055**

54 Título: **Sello mecánico ajustable**

30 Prioridad:

16.03.2009 CL 6292009
16.03.2009 CL 6302009

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2016

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 2 589 115 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

Sello mecánico ajustable

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere a un sello mecánico para proveer un sellado de fluidos entre componentes giratorios y fijos. El sello mecánico se ha desarrollado especialmente, pero no exclusivamente, para su uso en bombas para fluidos, como, por ejemplo, bombas para lodos, donde el sello mecánico se monta entre un vástago de accionamiento giratorio y una carcasa de bomba y se describe en la presente memoria en dicho contexto. Sin embargo, según se observa, dicho sello mecánico puede tener aplicaciones más amplias y no se limita a dicho uso.

Antecedentes de la técnica

10 Los sellos mecánicos se han usado para suministrar un sellado de fluidos entre un vástago giratorio y una cámara contenedora de fluido. Como tales, los sellos mecánicos tienen aplicación en bombas donde el vástago de accionamiento de un motor de bomba montado externamente se extiende a través de una carcasa de bomba para accionar un impulsor de bomba. En dicha aplicación, el sello mecánico se sitúa normalmente donde el vástago giratorio entra en o abandona la carcasa y se encaja en la carcasa y el vástago giratorio para suministrar un sello entre dichos componentes.

15 Dichos sellos mecánicos comprenden, en general, algunos componentes que rotan con el vástago (u otra porción giratoria del equipo al que se encaja) y dichos componentes que se encajan en las partes fijas del equipo. En la interfaz entre dichos componentes giratorios y fijos se encuentran las caras de sellado por contacto, una de las cuales rota y la otra permanece fija. Estas caras de sellado están en relación opuesta y dispuestas para presionarlas con el fin de que hagan contacto para formar un sellado de fluidos entre ellas.

20 En el pasado, han surgido problemas al usar sellos mecánicos en algunas aplicaciones de bombeo, en particular, en bombas para lodos para minería, debido al duro ambiente creado en las bombas por el lodo, la alta carga inducida en los componentes de bomba durante la puesta en marcha y el funcionamiento, y la necesidad de un funcionamiento continuo de las bombas durante períodos prolongados. Por consiguiente, existe una necesidad continua de mejorar el diseño del sello mecánico para mejorar su idoneidad en aplicaciones de bombeo.

30 El documento GB905.537 describe un medio de sellado para vástagos en el cual un miembro de sellado anular se presiona axialmente, de forma elástica, respecto del vástago para acoplarse con una superficie plana anular alrededor del vástago, existiendo superficies de soporte en parte esféricas complementarias formadas en un miembro de soporte que se monta sobre un vástago y una parte respecto de la cual el vástago se sella. Un miembro flexible se extiende entre el miembro de sellado que se puede mover axialmente y la parte, encontrándose el acceso de las superficies de soporte en parte esféricas en la intersección del acceso del vástago y el plano del miembro flexible cuando el vástago no se desvía.

Compendio de la descripción

35 En un primer aspecto, se provee un sello mecánico según la reivindicación 1. Dicho sello comprende una porción fija; una porción giratoria; y un conjunto de soporte que monta la porción giratoria a la porción fija, la porción giratoria siendo giratoria respecto del conjunto de soporte alrededor de un eje de rotación, y el sello mecánico comprendiendo, además, una primera y segunda cara de sellado opuestas, la primera cara de sellado montada sobre la porción giratoria y la segunda cara de sellado montada sobre el conjunto de soporte, disponiéndose las caras de sellado para presionarlas hasta hacer contacto con el fin de formar un sello entre ellas; y una junta que permite el movimiento giratorio entre el conjunto de soporte y la porción fija para permitir el ajuste de la posición de la porción giratoria respecto de la porción fija sin afectar la alineación de la primera y segunda cara de sellado.

40 Una característica del sello mecánico es que el conjunto de soporte puede rotar respecto de la porción fija. Ello es ventajoso ya que permite que el sello mecánico encaje en el equipo donde el vástago giratorio no se alinea con la carcasa del equipo. Además, cabe destacar que esta capacidad de contener dicha variación angular se puede lograr sin ofrecer una desalineación consiguiente de las caras de sellado del sello.

45 La porción fija incluye una abertura a través de la cual se extiende la porción giratoria, y la junta se forma entre una superficie exterior del conjunto de soporte y una superficie interior de la porción fija que define la abertura. En una forma particular, las superficies exterior e interior están en contacto deslizante. En otra forma, un material intermedio (como, por ejemplo, un elastómero elástico) se dispone entre las superficies interior y exterior de modo tal que las superficies no están en contacto directo.

50 En una forma particular, las superficies exterior e interior forman una rótula para permitir el movimiento giratorio en todas las direcciones. Dicha disposición es ventajosa ya que ofrece una mayor capacidad al sello para contener la desalineación entre los componentes giratorios y fijos en los cuales encaja el sello mecánico.

5 Con el fin de asegurar la funcionalidad del sello mecánico, es necesario evitar derrames a través de la interfaz entre el conjunto de soporte y el componente fijo y, en este sentido, esto puede ocurrir haciendo que el fluido de la junta sea impermeable. Una alternativa para hacer que el fluido de la junta sea impermeable es aislar la junta del fluido en el equipo. Según la invención, un sello de cubierta externo se extiende a lo largo de la junta para inhibir la penetración de fluidos entre las superficies interior y exterior. Además, se puede proveer un sello entre las superficies interior y exterior.

En una forma particular, la junta evita el movimiento axial de la porción giratoria respecto de la porción fija en al menos una dirección. Esto entonces permite que la junta contenga la carga que se induce en el sello mecánico para mantener las caras de sellado en contacto.

10 En una forma particular, el conjunto de soporte tiene una porción de base que incorpora la superficie exterior, una porción que se puede mover sobre la cual se dispone la segunda cara de sellado, y un dispositivo de desviación se dispone entre la porción que se puede mover y la porción de base. El propósito del dispositivo de desviación es impartir una fuerza de desviación para mover la segunda cara de sellado para que haga contacto con la primera cara de sellado. En una forma, el dispositivo de desviación comprende un anillo elástico que se coloca en tensión para impartir la fuerza de desviación a la segunda cara de sellado.

15 En una forma particular, el conjunto de soporte comprende una superficie de soporte interior que sostiene la porción giratoria.

20 En un aspecto adicional, se describen realizaciones de una bomba según la reivindicación 10. Ellas incluyen una carcasa de bomba que tiene una abertura, un vástago de accionamiento que se extiende a través de la abertura, y un sello mecánico según cualquier reivindicación precedente que proporciona un sellado de fluidos entre la carcasa y el vástago de accionamiento, en donde la porción giratoria del sello mecánico se monta en el vástago de accionamiento y la porción fija del sello mecánico se monta en la carcasa de bomba.

Breve descripción de los dibujos

Es conveniente describir una realización del sello mecánico con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 25 la Figura 1 es una vista en perspectiva (con un cuarto de sección eliminado) de un sello mecánico;
- la Figura 2 es una vista en alzado lateral del sello mecánico de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista del despiece de los componentes del sello mecánico de la Figura 1;
- la Figura 4 es una ilustración esquemática del sello mecánico de la Figura 1 conectado a una carcasa de bomba y vástago de accionamiento;
- 30 la Figura 5 es una vista en perspectiva (con un cuarto de sección eliminado) de otra realización de un sello mecánico que es similar a la realización de la Figura 1;
- la Figura 6 es una vista en alzado lateral del sello mecánico de la Figura 5;
- la Figura 6a es una vista en perspectiva de una porción del sello mecánico de la Figura 6;
- la Figura 7 es una vista en alzado lateral del sello mecánico de la Figura 5; y
- 35 la Figura 7a es una vista en perspectiva de una porción del sello mecánico de la Figura 7.

Descripción detallada de las realizaciones específicas

40 Volviendo a los dibujos, en la Figura 1 se describe un sello mecánico 10 que se usa para ofrecer una interfaz de sellado entre componentes giratorios y fijos. En términos generales, el sello mecánico 10 incluye una parte fija o alojamiento 12 en la forma de un reborde o anillo con forma, en general, anular 31 y una parte giratoria en general en forma de camisa de vástago 14 que se extiende a través del alojamiento 12 y que gira alrededor de un eje CL. Hay varios componentes que conectan las partes giratorias y fijas, los cuales se describirán a continuación.

45 Con el fin de formar un sellado de fluidos entre el reborde anular fijo 31 y la camisa de vástago giratorio 14, se provee un par de miembros de sellado en la forma de anillos continuos 16, 18. Durante el uso, los anillos 16, 18 se montan a las respectivas estructuras de soporte del sello 10. En la realización tal y como se muestra, uno de los anillos de sellado 16 rota y se fija a la camisa de vástago 14, mientras el otro anillo de sellado 18 permanece fijo y ajustado al alojamiento fijo 12 a través de un conjunto de soporte 20 (cuyos diferentes componentes se describirán de forma breve). Cada uno de los anillos de sellado 16, 18 incluye una cara de sellado anular respectiva (22, 24) que, durante el uso, se ubica en relación opuesta y tiene un acabado regular. Las caras de sellado 22, 24 están

dispuestas para presionarse con el fin de hacer contacto entre sí para formar un sellado de fluidos entre ellas, tal y como se describirá.

5 El sello mecánico 10, según la forma mencionada anteriormente, es apropiado para su uso en una bomba centrífuga (por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 4). El sello mecánico 10 provee una barrera de fluidos entre una carcasa de bomba 100 y el vástago de accionamiento giratorio 102 equipado con una camisa de vástago 14. La
10 La camisa de vástago 14 aloja (y gira con) el vástago de accionamiento giratorio 102, que conecta un motor directo (no se muestra) a un impulsor de bomba (no se muestra) que se ubica dentro de una cámara de bombeo de la bomba. La carcasa de bomba 100 se atornilla al alojamiento 12 del sello mecánico 10 mediante tornillos que encajan en los orificios de recepción 13. El vástago de accionamiento giratorio 102 se ajusta mediante pernos, remaches o tornillos 92 que se ubican dentro de los orificios de recepción 15 para ajustarlo a la camisa de vástago giratorio 14 del sello mecánico 10.

15 La camisa de vástago giratorio 14 del sello mecánico 10 se fabrica, normalmente, con un material como, por ejemplo, acero inoxidable mecanizado (por ejemplo, AISI 316). La camisa de vástago 14 incluye un collar de accionamiento 26 montado en un extremo posterior 27 de la camisa de vástago 14, el cual se encuentra en el lado exterior del alojamiento fijo 12 y carcasa de bomba 100, y sin contacto alguno con el fluido dentro de la bomba. La camisa de vástago 14 incorpora asimismo el anillo de sellado giratorio 16 en un extremo opuesto (frontal) 29 de la
20 camisa de vástago 14, el cual se encuentra en la región del sello mecánico 10 que está en contacto con el fluido, dentro de la bomba. El anillo de sellado 16 se dispone en una superficie exterior 33 de la camisa de vástago 14 y se orienta de modo tal que su cara de sellado respectiva 22 mira hacia atrás al extremo posterior 27 de la camisa de vástago 14. El anillo de sellado 16 (que, normalmente, se fabrica con una cerámica como, por ejemplo, carburo de silicio, o un material de metal duro como, por ejemplo, carburo de tungsteno) se acopla a la camisa de vástago 14 mediante un conjunto de montaje que incluye un soporte en la forma de un acople elastomérico 28 y un collar de fijación 30 que se fija alrededor del anillo de sellado 16 y lo sujeta a la camisa de vástago 14 usando una disposición de atornillado 25. La función y funcionamiento del conjunto de montaje se describirán de manera más detallada más
25 abajo.

El conjunto de soporte 20 está ubicado entre la camisa de vástago 14 y el alojamiento 12 y está dispuesto para "flotar", es decir, no se acopla de manera rígida ni al alojamiento 12 ni a la camisa de vástago 14. El conjunto de soporte 20 tiene múltiples funciones, a saber:

- dar apoyo al anillo de sellado fijo 18;
- 30 – ofrecer una fuerza de desviación al anillo de sellado 18 para presionarlo con el fin de que haga contacto con el anillo de sellado giratorio 16;
- ofrecer una barrera de fluidos entre el alojamiento 12 y el anillo de sellado 18. Cuando se ajusta a una bomba, la barrera de fluidos formada por el conjunto de soporte 20 se vuelve una superficie interna de la cámara de bomba; y
- 35 – dar apoyo a la camisa de vástago giratorio 14 respecto del reborde anular fijo 31 formando el alojamiento 12.

Con el fin de permitir estas funciones diferentes, el conjunto de soporte 20 comprende:

- 40 – una porción de base en forma de un cubo anular 40 que se encaja dentro del reborde anular 31 del alojamiento 12 y alrededor de la camisa de vástago 14 y un cilindro o camisa circunferencial 32 que sobresale desde el cubo 40 y se extiende alrededor, y separada, de la camisa de vástago 14;
- una porción que se puede mover en la forma de un saliente con reborde circunferencial 34; y
- un dispositivo de desviación en la forma de un anillo elastomérico 36 dispuesto entre la camisa 32 y el saliente con reborde que se puede mover 34.

45 El saliente con reborde que se puede mover 34 tiene el anillo de sellado fijo 18 del sello mecánico encajado en un extremo delantero del mismo a través de un segundo conjunto de montaje que incluye un segundo soporte en forma de un acople elastomérico 38. El anillo elastomérico elástico 36 se dispone para impartir una fuerza de desviación en el saliente con reborde que se puede mover 34 para presionar el anillo de sellado 18 con el fin de que se mueva respecto de la camisa circunferencial de base 32 y para que haga contacto cara a cara con el anillo de sellado giratorio 16.

50 El reborde anular 31 y el cubo 40 se fabrican, normalmente, con acero mecanizado, como, por ejemplo, acero inoxidable mecanizado (por ejemplo AISI 316). El cubo 40 incluye una abertura central 42 a través de la cual se extiende la camisa de vástago 14, con una pequeña distancia de espacio circunferencial D alrededor de la misma.

Una superficie interior 44 del cubo 40 incluye un cojinete 46 que se extiende a lo largo de la distancia de espacio D y sobre el cual rota la camisa de vástago 14. En la forma ilustrada, el cojinete 46 se forma como un anillo colector de carbono de sección transversal rectangular.

5 La superficie circunferencial exterior 48 del cubo 40 está en contacto deslizante con una superficie circunferencial interior 50 del reborde anular 31 del alojamiento 12, para formar un empalme entre ellas. Con el fin de reducir la fricción entre dichas superficies, se incorpora una ranura anular 52 en la superficie exterior 48 del cubo 40. También se dispone un sello de junta tórica 54 en una pequeña ranura circunferencial situada en la superficie interior 50 del reborde anular 31 y se posiciona entre las superficies de contacto 48, 50 para ofrecer un sellado de fluidos secundario entre ellas.

10 Una cubierta elastomérica 56 se extiende a lo largo de la cara frontal del reborde anular 31 para cubrir parcialmente, el reborde anular 31 y todo el cubo 40, cubriendo también el empalme entre estos componentes 31, 40 e inhibiendo la penetración de fluidos entre la superficie interior 50 del reborde anular 31 y la superficie exterior 48 del cubo 40. Dicha cubierta 56 provee un sello primario contra el ingreso de fluidos y partículas en el lado del sello mecánico 10 que está en contacto con el fluido dentro de la bomba, pero sin limitar de forma indebida la naturaleza deslizante del
15 contacto entre el cubo 40 y el reborde anular 31.

Una característica del sello mecánico 10 es que las superficies de contacto 48, 50 del cubo 40 y el reborde anular 31 son curvilíneas y, más específicamente, la superficie exterior 48 del cubo es, en parte, esférica con el fin de formar un empalme esférico (o empalme de rótula) entre el cubo y la porción de reborde anular 31 del alojamiento 12. Esto permite al conjunto de soporte 20 y a la camisa de vástago giratorio 14 "flotar" e inclinarse respecto del alojamiento
20 fijo 12, de tal modo que el eje de rotación del vástago de accionamiento 102 y la camisa de vástago 14 puedan moverse en todas las direcciones lejos de la alineación con el eje central CL de la abertura 42 del cubo 40. De hecho, el empalme esférico formado entre el cubo 40 y el reborde anular 31 en el sello mecánico 10 puede admitir una variación angular relativamente grande entre estos dos ejes (en el orden de hasta 5-10°). Esto constituye una ventaja ya que permite al sello mecánico 10 encajarse en el equipo donde el vástago giratorio no está alineado con
25 la carcasa de equipo que se une al reborde anular 31 (mediante tornillos en los orificios de recepción 13). Asimismo, y de manera significativa, esta capacidad de admitir dicha variación angular se puede lograr sin conllevar una desalineación consiguiente de las caras del sellado 22, 24 de los respectivos anillos de sellado 16, 18 y un derrame de fluidos entre ellas.

30 La camisa 32 del conjunto de soporte 20 se apoya en, y sobresale desde, el cubo 40. La camisa 32, la cual se fabrica normalmente con acero, como, por ejemplo, acero inoxidable, rodea, pero está separada de, la camisa de vástago giratorio 14, y suministra un asiento para la circunferencia interior del anillo elastomérico 36. En la forma ilustrada, el anillo elastomérico 36 se fabrica con un material viscoelástico como, por ejemplo, un elastómero polimérico. El anillo 36 se extiende alrededor de la superficie exterior 60 de la camisa 32 y se une a la camisa 32
35 preferiblemente mediante un proceso de vulcanización con el fin de formar una fuerte conexión que sea impermeable a los fluidos.

El saliente con reborde 34 (que se conecta al anillo de sellado fijo 18) se forma como un anillo en forma de L en sección transversal y tiene una superficie interior 64 que se encaja, y se une, a una circunferencia exterior del anillo elastomérico 36, otra vez preferiblemente mediante un proceso de vulcanización para suministrar una fuerte
40 conexión entre dichos elementos que sea impermeable a los fluidos. El saliente con reborde 34 se fabrica, normalmente, con metal como, por ejemplo, acero inoxidable y, junto con las otras partes de la porción que se puede mover del conjunto de soporte 20, se extiende alrededor, pero está separada, de la camisa de vástago giratorio 14. De esta manera, el saliente con reborde 34 se apoya totalmente en el anillo elastomérico 36.

45 El anillo elastomérico elástico 36 no solo da apoyo a la porción que se puede mover (saliente con reborde 34) del conjunto de soporte 20, sino que se dispone para presionar dicha porción hacia adelante (es decir, hacia el extremo de vástago 29) con el fin de mantener las caras de sellado 22, 24 de los respectivos anillos de sellado 16, 18 en contacto. Esto se logra precargando el anillo elastomérico 36, mediante el movimiento/posicionamiento del saliente con reborde 34 en relación con la camisa 32 con el fin de deformar el anillo elastomérico 36 y ubicar dicho anillo en tensión, y luego sostener dichos componentes en dicha posición (es decir, el anillo elastomérico 36 se coloca en
50 tensión por el movimiento del saliente con reborde 34 hacia atrás hacia el extremo posterior 27 del vástago). De esta manera, esta tensión induce una fuerza de desviación en el anillo de sellado 18 para presionarlo hacia adelante contra el anillo de sellado exterior 16 y para mantener un espacio cerrado entre ellos. La estructura del anillo elastomérico 36 permite aplicar la fuerza de desviación de forma uniforme sobre el anillo de sellado 18 y alrededor del eje de rotación de la camisa de vástago giratorio 14 y el anillo de sellado giratorio 16.

55 La cantidad de precarga aplicada al anillo elastomérico 36 depende de la cantidad de movimiento axial del saliente con reborde 34 respecto de la camisa 32. Mientras la camisa de vástago 14 se puede mover respecto del cubo 40 (y, por lo tanto, se puede mover axialmente a lo largo del vástago de accionamiento 102), es necesario limitar dicho movimiento axial para mantener la precarga en el anillo elastomérico 36. Esto se logra mediante el uso de pestañas de apoyo en forma de T 66 montadas al cubo 40 y retiradas en el momento de instalación del sello mecánico 10. Las

pestañas de apoyo 66 se fijan, normalmente, al cubo 40 mediante pernos o tornillos 68 y se disponen para anclarse alrededor del collar de accionamiento 26 para fijar la posición axial del cubo 40 en la camisa de vástago 14. En la forma ilustrada, las pestañas de apoyo 66 se disponen para apoyarse contra el collar de accionamiento 26. Con las pestañas de apoyo 66 en su lugar, el anillo elastomérico 36 permanece en su estado precargado mientras el conjunto de soporte 20 no puede expandirse axialmente a lo largo del vástago (que descargaría la tensión en el anillo elastomérico 36) debido a que está confinado axialmente entre el anillo de sellado giratorio frontal 16 y el collar de accionamiento 26 en la parte posterior del vástago.

La construcción del conjunto de soporte 20 con el anillo de sellado elastomérico 36 dispuesto entre la camisa 32 y el saliente con reborde 34 ofrece una disposición donde la fuerza aplicada al anillo de sellado fijo 18 es concéntrica y uniforme alrededor del eje de rotación CL de la camisa de vástago giratorio 14.

El conjunto de soporte 20 suministra una barrera de fluidos para el sello mecánico 10 que se extiende desde el anillo de sellado fijo 18 hasta el reborde anular 31 del alojamiento 12, y que se convierte, en efecto, en una pared interna de la carcasa de bomba. De esta manera, el anillo de sellado 36 queda expuesto al fluido en la bomba 100 durante el funcionamiento. El anillo 36 forma una parte integrada de esta barrera impermeable a los fluidos (que comprende el anillo de sellado continuo 36 que se une a la camisa 32 y también al saliente con reborde 34).

La superficie posterior 70 del anillo de sellado 36 está en contacto con el fluido dentro de la bomba porque el fluido es capaz de penetrar el espacio entre el extremo del saliente con reborde 34 y la cubierta 56. Esto entonces permite que la presión de fluido en la bomba ayude a desviar el saliente con reborde 34 del conjunto de soporte 20 hacia adelante en la dirección del extremo 29, contribuyendo, de esta manera, con la fuerza de desviación que mantiene las caras de sellado anular 22, 24 en contacto. Un aumento en la presión de fluido dentro de la cámara de bomba puede aumentar la fuerza de desviación. Esta fuerza de desviación adicional contrarresta, al menos en cierta medida, la fuerza que se aplica mediante la presión de fluido en el empalme de los anillos de sellado 16, 18 que tiende a separar estos miembros. Como tal, el sello mecánico 10 puede funcionar de forma eficaz bajo diferentes presiones de fluido. Esto es beneficioso en aplicaciones de bombeo donde la presión de fluido puede fluctuar considerablemente desde la puesta en marcha hasta estar totalmente en funcionamiento.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, cada uno de los anillos de sellado 16, 18 se mantienen en su lugar mediante conjuntos de montaje. Estos conjuntos de montaje incluyen acoples elastoméricos 28, 38 diseñados para admitir la carga de par motor, superficies de tope 94, 96 contra las cuales se ubican los anillos de sellado 16, 18, y las cuales impiden que los anillos de sellado 16, 18 se muevan axialmente, y collares de fijación 30, 82 que fijan los respectivos acoples elastoméricos 28, 38. Además, uno de los collares de fijación 30 incluye la superficie de tope 94, mientras que el otro collar de fijación 82 está diseñado para mantener el anillo de sellado 18 contra la superficie de tope 96.

En la forma ilustrada, los anillos de sellado 16, 18 (que son, normalmente, de cerámica) tienen una porción o muesca recortada en la cara posterior (la cara opuesta a sus respectivas caras de sellado anular 22, 24). Los acoples elastoméricos 28, 38 tienen, cada uno, una porción de base (72, 74 respectivamente) que se monta en dicha muesca y se une, normalmente, en su lugar mediante un proceso de vulcanización. Los acoples elastoméricos 28, 38 también incluyen respectivas porciones de nervadura 76, 78 que se extienden hacia afuera desde las porciones de base 72, 74 más allá de los respectivos anillos de sellado 16, 18 a los cuales se encajan, y en un plano paralelo a las respectivas caras de sellado anular 22, 24. Estas porciones de nervadura 76, 78 se fijan de forma que se puedan soltar durante el uso para mantener los anillos de sellado 16, 18 acoplados en el lugar. Específicamente, el anillo de sellado giratorio 16 se sostiene mediante una pieza de sujeción en la forma del collar de fijación 30 fijando la porción de nervadura 76 a la superficie frontal 23 de la camisa de vástago 14. Una junta tórica 80 puede, asimismo, ajustarse para suministrar una barrera de agua entre el collar 30 y el anillo de sellado 16. El collar de fijación 30 incluye la superficie de tope 94 en una cara interior y se apoya contra la cara posterior del anillo de sellado 16 con el fin de evitar el movimiento axial del anillo de sellado 16 lejos del otro anillo de sellado 18. El anillo de sellado fijo 18 se sostiene mediante una pieza de sujeción en la forma del collar de fijación 82 que fija la porción de nervadura 78 sobre la superficie delantera 85 del saliente con reborde 34. Además, el anillo de sellado 18 se fija en una posición donde su cara posterior se apoya contra la superficie de tope 96 formada en la cara exterior del saliente con reborde 34.

Los acoples elastoméricos fijados 28, 38 tienen la forma de anillos elásticos y están diseñados para admitir el par motor y ayudar a proteger los anillos de sellado 16, 18, en particular en la fase de puesta en marcha de uso de una bomba. Durante la puesta en marcha, es necesario que el par motor impartido por el vástago de accionamiento 102 supere la resistencia friccional estática que existe en las caras de sellado por contacto 22, 24 para permitir que el anillo de sellado giratorio 16 se mueva respecto del anillo de sellado fijo 18. Esta resistencia friccional puede ser alta y, por consiguiente, las fuerzas inducidas en los anillos de sellado 16, 18 pueden ser altas. Los acoples elastoméricos 28, 38 permiten a los anillos de sellado 16, 18 admitir mejor estas fuerzas, asegurando que el par motor se transfiera y distribuya a lo largo de los anillos de sellado 16, 18 (debido a la superficie de contacto continuo entre los collares de fijación 30, 82 y las porciones de nervadura 76, 78 de los acoples elastoméricos 28, 30) y,

asimismo, permitiendo que los acoples elastoméricos 28, 30 absorban parte de la carga mediante la deformación, actuando, de esta manera, como un amortiguador para el sello mecánico 10. Una ventaja adicional de un acople elastomérico 28, 30 es que suministra cierta elasticidad cerca de la interfaz de sellado permitiendo, de esta manera, que los anillos de sellado 16, 18 tengan cierta capacidad de ajustarse y moverse durante el funcionamiento que ayuda a mantener las superficies de las caras de sellado 22, 24 en contacto. Para los acoples 28, 30, y para cualquiera de las otras partes elastoméricas a las que se hace referencia en la presente memoria, el material de fabricación puede ser un material viscoelástico como, por ejemplo, un elastómero polimérico, o un caucho o compuesto de caucho natural o sintético, o una mezcla específica de productos de caucho (por ejemplo, marca Viton). En realizaciones adicionales, los acoples elastoméricos 28, 30 pueden estar presentes en la forma de múltiples segmentos, posiblemente discontinuos, en forma de arco fijados a un anillo de sellado respectivo 16, 18 en lugar de una forma de anillo continuo.

En la forma ilustrada, el collar 82 tiene una superficie que mira hacia adelante 84 que incorpora aletas que se extienden radialmente 86. Estas aletas se diseñan para promover el flujo turbulento en las cercanías de los anillos de sellado 16, 18 que ayudan a refrigerar los anillos de sellado 16, 18 alejando el calor friccional generado en sus cercanías generales durante el uso. Con el fin de ayudar a crear este flujo turbulento, se describen aletas adicionales 88 en la cara frontal de la cubierta 56. Se ha descubierto en pruebas experimentales que el flujo turbulento es suficiente para refrigerar el sello mecánico 10 especialmente en las cercanías de los anillos de sellado 16, 18, y sin la necesidad de incorporar un sistema de enfriamiento rápido separado al sello mecánico 10. Esto ofrece una ventaja considerable tanto en términos de simplificación de diseño como de reducción de costes de funcionamiento continuo.

Durante el uso, el sello mecánico 10 se incluye con el dispositivo de desviación en la forma del anillo elastomérico 36, estando precargado. El sello mecánico 10 se encaja en la bomba 100 ubicando la camisa de vástago 14 en el vástago de accionamiento 102 de la bomba 100. El reborde anular 31 puede inclinarse sobre el cubo 40 del sello mecánico 10, si fuera necesario, de modo tal que el reborde anular 31 se alinea con la carcasa de bomba. El sello mecánico 10 se asegura luego en su lugar, con el reborde anular 31 empernado a la carcasa mediante pernos 90 que se ubican en los orificios de recepción 13. La camisa de vástago 14 se ajusta al vástago de accionamiento 102 mediante pernos, remaches o tornillos 92 que se extienden a través de los orificios de recepción 15 en el collar de accionamiento 26 y que muerden el vástago de accionamiento 102. Una vez fijadas en su lugar, las pestañas de apoyo 66 se pueden quitar, lo cual asegura que haya espacio de funcionamiento adecuado entre el collar de accionamiento 26 y el cubo 40 y que los diferentes componentes del conjunto de soporte 20 estén en tensión y contacto apropiado. El sello mecánico 10 está ahora en lugar y la bomba, lista para funcionar.

En una realización adicional que se muestra en la Figura 5, el sello mecánico 10A es, en todos los aspectos, el mismo que el sello mecánico 10 que se muestra en la Figura 1 a la Figura 4, y, por motivos de simplicidad, se ha otorgado a las partes iguales un número de parte similar con la letra adicional "A". La principal diferencia entre los sellos mecánicos 10, 10A es la presencia de un sistema de enfriamiento rápido 97 en el sello mecánico 10A. El sistema de enfriamiento rápido 97 incluye un puerto 98 que forma un conducto interno que se extiende a través del reborde anular 31A del alojamiento fijo 12A y el cubo 40A. El puerto 98 está dispuesto para la posible introducción de agua de refrigeración dentro de la cámara de sello que se ubica entre la camisa de vástago 14 y los diferentes componentes del conjunto de soporte, así como la posibilidad de eliminar cualquier partícula que hubiera entrado en la cámara de sello durante el uso. Asimismo, se incluye un segundo puerto (no se muestra) que forma un conducto interno similar al puerto 98 pero que está espaciado angularmente alrededor del eje CL del puerto 98 y ofrece un punto de descarga para el agua de refrigeración introducida en la cámara de sello mediante el puerto 98.

Con referencia a las Figuras 6, 6a, 7 y 7a en relación con el sello mecánico 10A, se muestra un mayor detalle de los acoples elastoméricos 28A, 38A. En las Figuras 6 y 6a, el acople elastomérico 28A se muestra con mayor detalle de perspectiva cuando se une al anillo de sellado 16A. En las Figuras 7 y 7a, el acople elastomérico 38A se muestra con mayor detalle de perspectiva cuando se une al anillo de sellado 18A.

Por consiguiente, se ofrece un sello mecánico que se adapta idealmente a las bombas. El sello es de construcción simple y puede funcionar bajo presiones de fluido fluctuantes para suministrar una fuerza de desviación uniforme en las caras de sellado para mantener estas caras de sellado en contacto. El sello mecánico no requiere un enfriamiento rápido separado para refrigerar las caras de sellado (aunque esto se encuentra disponible de manera opcional en ciertas realizaciones), y puede ajustarse a los vástagos de accionamiento que no están alineados con la carcasa de bomba.

En las reivindicaciones de abajo y en el compendio de la invención que precede, excepto cuando el contexto requiere lo contrario debido al lenguaje expreso o implicación necesaria, la expresión "que comprende" se usa en el sentido de "que incluye", es decir, las características determinadas pueden asociarse a características adicionales en varias realizaciones de la invención.

En la descripción anterior de las realizaciones preferidas, se ha utilizado terminología específica en aras de la claridad. Sin embargo, la invención no pretende limitarse a los términos específicos seleccionados, y se

comprenderá que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar para lograr un propósito técnico similar. Los términos como, por ejemplo, "frontal" y "posterior", "interior" y "exterior", "más arriba" y "más abajo" y similares se usan como palabras de conveniencia para suministrar puntos de referencia y no se interpretarán como términos restrictivos.

- 5 La referencia en la presente memoria a cualquier publicación anterior (o información que surja de ella), o a cualquier cuestión conocida, no se tomará como un reconocimiento o admisión o cualquier forma de sugerencia de que dicha publicación anterior (o información que surja de ella) o cuestión conocida forma parte del conocimiento común general en el campo al cual se refiere la presente memoria.

- 10 Finalmente, se comprenderá que se pueden incorporar varias alteraciones, modificaciones y/o puntos adicionales a las diferentes construcciones y disposiciones de partes, encontrándose la invención limitada por el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sello mecánico (10) que comprende una porción fija (12) que comprende una superficie interior que define una abertura; una porción giratoria (14) que se extiende a través de la abertura de la porción fija;
- 5 un conjunto de soporte (32, 34, 36 40) que monta la porción giratoria (14) a la porción fija (12), la porción giratoria (14) siendo giratoria respecto del conjunto de soporte alrededor de un eje de rotación; una primera y una segunda caras de sellado opuestas (22, 24), la primera cara de sellado (22) montada sobre la porción giratoria (14) y la segunda cara de sellado (24) montada sobre el conjunto de soporte, disponiéndose las caras de sellado (22, 24) para presionarlas hasta hacer contacto con el fin de formar un sello entre ellas; y
- 10 en donde una junta se forma entre la superficie interior (50) de la porción fija y una superficie exterior (48) del conjunto de soporte (32, 34, 36, 40), caracterizada por un sello de cubierta externo (56) que se extiende a lo largo de la junta para inhibir la penetración de fluidos entre la superficie interior (50) y exterior (48), y la junta permitiendo el movimiento giratorio entre el conjunto de soporte (32, 34, 36, 40) y la porción fija (12) para permitir el ajuste de la posición de la porción giratoria (14) respecto de la porción fija (12) sin afectar la alineación de la primera y segunda
- 15 cara de sellado (22, 24).
2. Un sello mecánico (10) según la reivindicación 1, en donde la superficie exterior (48) e interior (50) están en contacto deslizante.
3. Un sello mecánico (10) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde las superficies exterior (48) e interior (50) forman una rótula que permite el movimiento giratorio en todas las direcciones de la porción giratoria
- 20 (14) respecto de la porción fija (12).
4. Un sello mecánico (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la junta evita el movimiento axial de la porción giratoria (14) respecto de la porción fija (12) en al menos una dirección.
5. Un sello mecánico (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un sello (54) se provee entre dichas superficies interior (50) y exterior (48).
- 25 6. Un sello mecánico (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el conjunto de soporte incorpora una porción de base (40) que incorpora la superficie exterior (48), una porción que se puede mover (34) sobre la cual se dispone la segunda cara de sellado (24), y un dispositivo de desviación (36) dispuesto entre la porción que se puede mover (34) y la porción de base (40) y que funciona para impartir una fuerza de desviación con el fin de mover la segunda cara de sellado (24) para que haga contacto con la primera cara de
- 30 sellado (22).
7. Un sello mecánico según la reivindicación 6 en donde el conjunto de soporte provee una barrera a los fluidos entre la carcasa y un anillo de sellado (18) que tiene la segunda cara de sellado (24), por medio del cual cuando el sello encaja en una bomba, la barrera a los fluidos se convierte en una superficie interna de la cámara de bomba.
- 35 8. Un sello mecánico según la reivindicación 6 o 7, en donde el dispositivo de desviación (36) tiene forma de anillo elástico (36) que se coloca en tensión para impartir la fuerza de desviación a la segunda cara de sellado (24).
9. Un sello mecánico (10) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el conjunto de soporte (32, 34, 36, 40) comprende una superficie de soporte interior (46) que sostiene dicha porción giratoria (14).
- 40 10. Una bomba que comprende una carcasa de bomba (100) que tiene una abertura, un vástago de accionamiento (102) que se extiende a través de la abertura, una cámara de bomba definida, al menos en parte, por la carcasa de bomba (100), y un sello mecánico (10) que provee un sello de fluidos entre la carcasa (100) y el vástago de accionamiento (102), el sello mecánico (10) comprendiendo: una porción fija (12) que comprende una superficie interior (50) que define una abertura, y se monta a, o forma parte de, la carcasa de bomba (100),
- 45 una porción giratoria (14) que se extiende a través de la abertura de la porción fija (12) y se monta (14) al vástago de accionamiento (102), un conjunto de soporte que monta la porción giratoria (14) a la porción fija (12), la porción giratoria (14) siendo giratoria respecto del conjunto de soporte alrededor de un eje de rotación,

una primera (22) y segunda (24) caras de sellado opuestas, la primera cara de sellado (22) montada sobre la porción giratoria (14) y la segunda cara de sellado (24) montada sobre el conjunto de soporte, disponiéndose las caras de sellado (22, 24) para presionarlas para hacer contacto con el fin de formar un sello entre ellas, y

5 una junta formada entre la superficie interior (50) de la porción fija y una superficie exterior (48) del conjunto de soporte, la junta que permite el movimiento giratorio entre el conjunto de soporte y la porción fija (12) se provee para permitir el ajuste de la posición de la porción giratoria (14) respecto de la porción fija (12) sin afectar la alineación de la primera (22) y segunda (24) cara de sellado;

10 caracterizado por que el conjunto de soporte (32, 34, 36, 40), que tiene la segunda cara de sellado (24) allí montada, se extiende hacia dentro de la cámara de bomba y forma una barrera a los fluidos y se convierte en una superficie interna de la cámara de bomba y el sello formado entre la primera (22) y segunda (24) cara de sellado evita el ingreso de fluidos entre el conjunto de soporte (32, 34, 36, 40) y la porción giratoria (14); y

un sello de cubierta externo (56) se extiende a lo largo de la junta para inhibir la penetración de fluidos entre la superficie interior (50) y exterior (48).

15 11. Una bomba según la reivindicación 10, en donde la superficie exterior (48) e interior están en contacto deslizante (50).

12. Una bomba según las reivindicaciones 10 u 11, en donde la superficie exterior (48) e interior (50) forman una rótula para permitir el movimiento giratorio en todas las direcciones de la porción giratoria (14) respecto de la porción fija (12).

20 13. Una bomba según la reivindicación 12, en donde el conjunto de soporte incorpora una porción de base (40) que incorpora la superficie exterior (48), una porción giratoria (34) sobre la cual se dispone la segunda cara de sellado (24), y un dispositivo de desviación (36) dispuesto entre la porción que se puede mover (34) y la porción de base (40) y que funciona para impartir una fuerza de desviación con el fin de mover la segunda cara de sellado (24) para que haga contacto con la primera cara de sellado (22).

25 14. Una bomba según la reivindicación 13 en donde el conjunto de soporte (32, 34, 36, 40) provee una barrera a los fluidos entre la carcasa y un anillo de sellado (18) que tiene la segunda cara de sellado (24) para formar una superficie interna de la cámara de bomba.

15. Una bomba según la reivindicación 13, en donde el dispositivo de desviación (36) es en forma de anillo elástico (36) que se coloca en tensión para impartir la fuerza de desviación a la segunda cara de sellado (24).

30 16. Una bomba según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en donde un sello (54) se provee entre dicha superficie interior (50) y exterior (48).

17. Una bomba una según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en donde el conjunto de soporte (32, 34, 36, 40) comprende una superficie de soporte interior (46) que sostiene dicha porción giratoria (14).

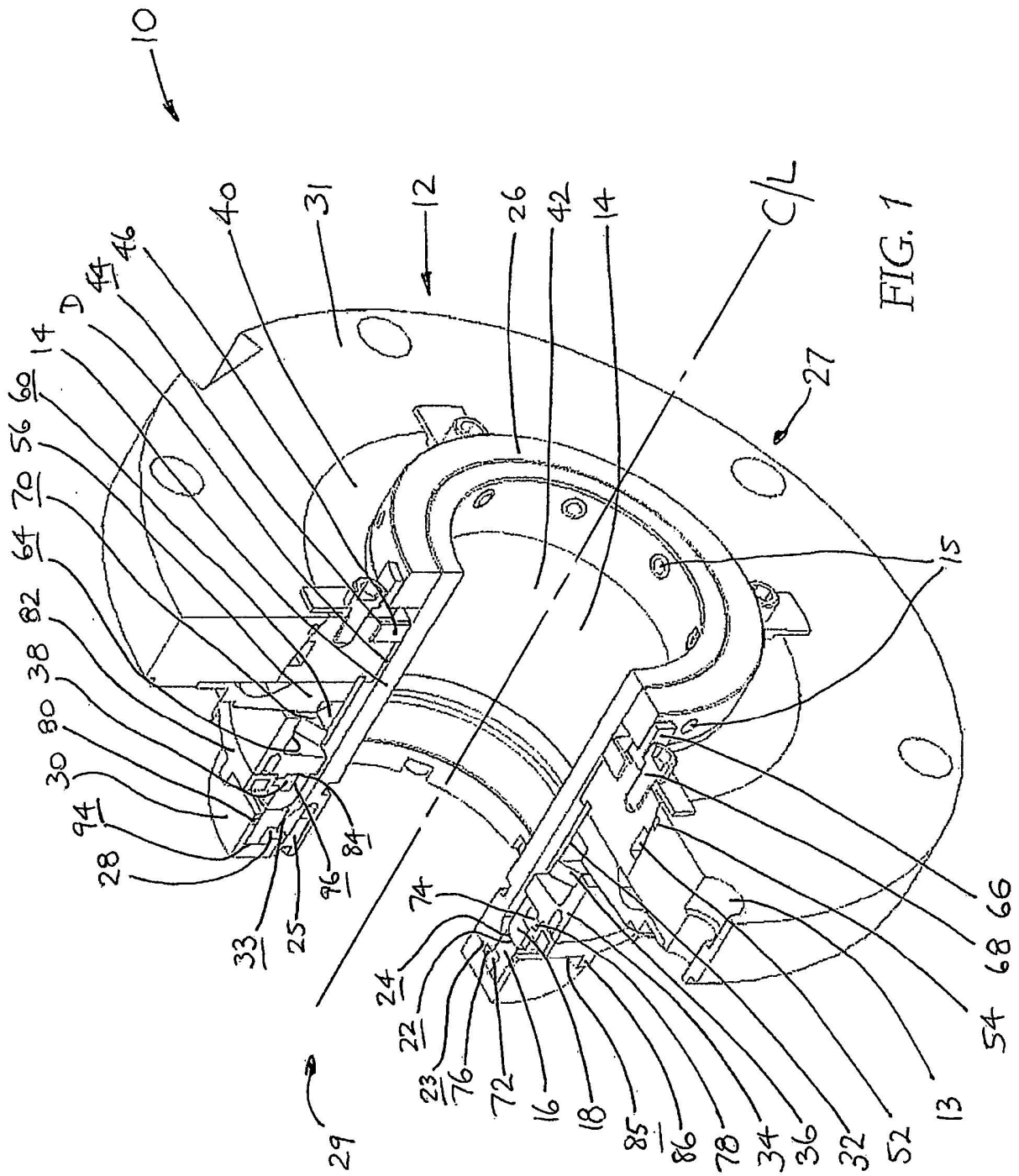
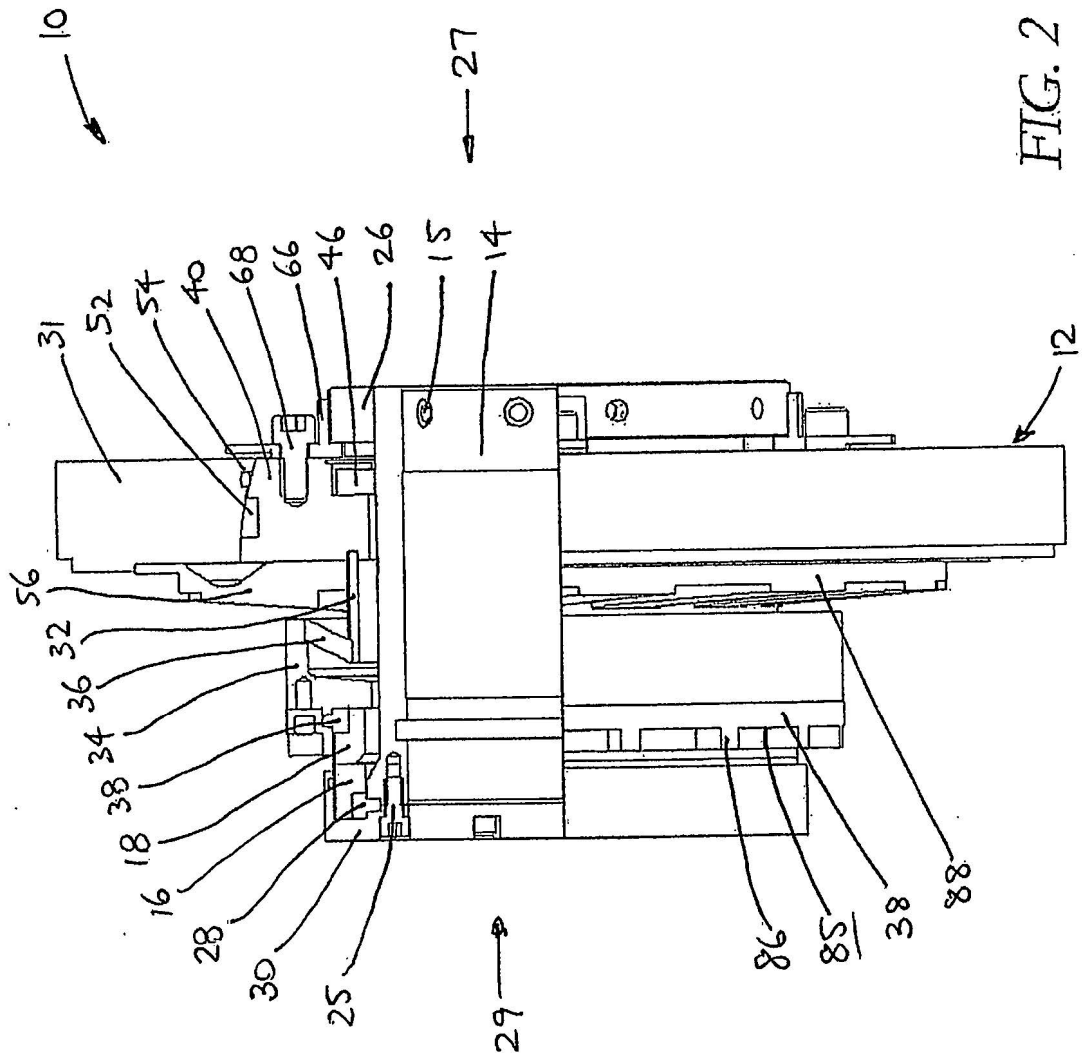


FIG. 1



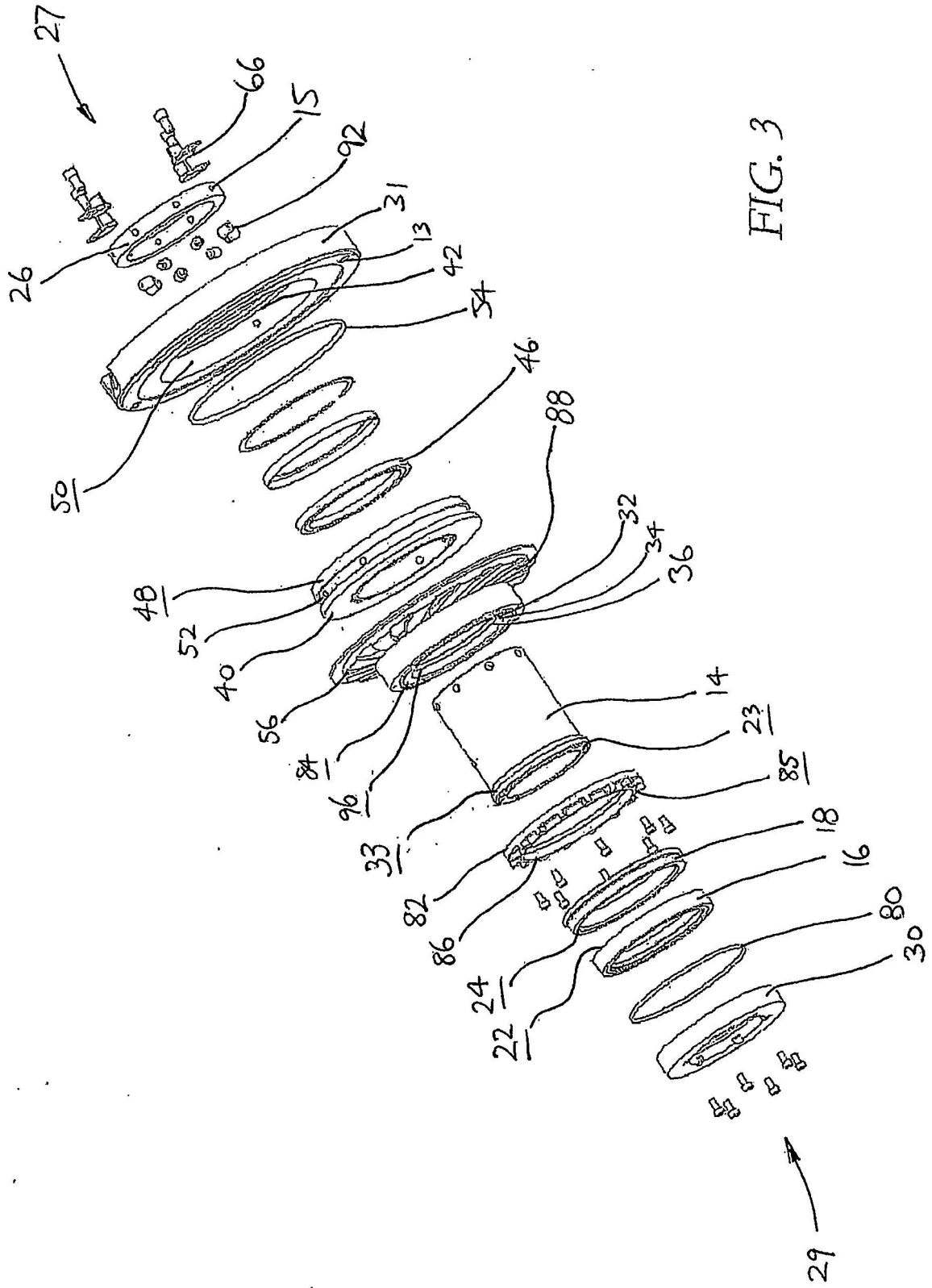


FIG. 3

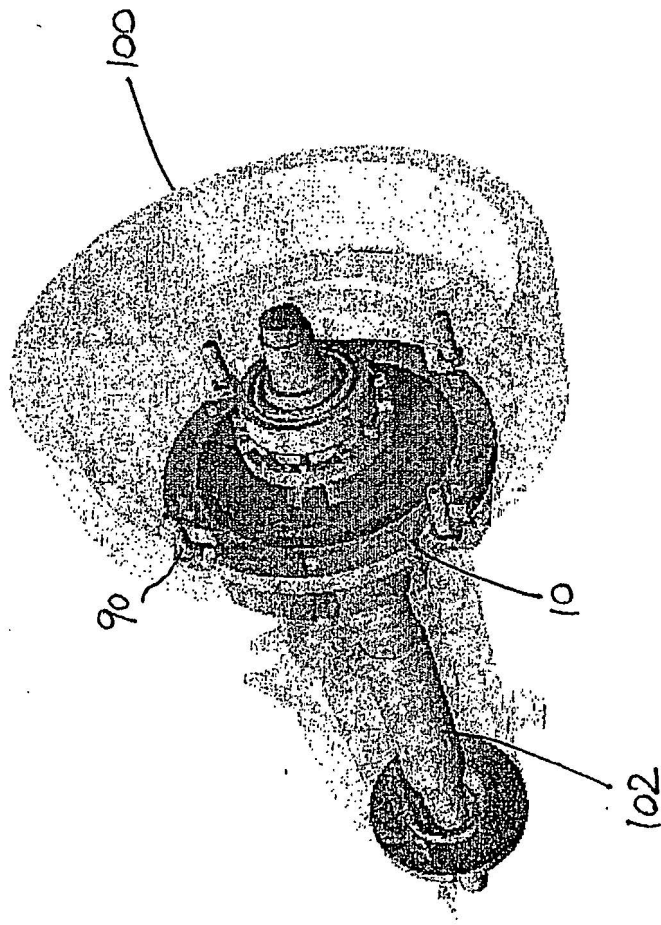


FIG. 4

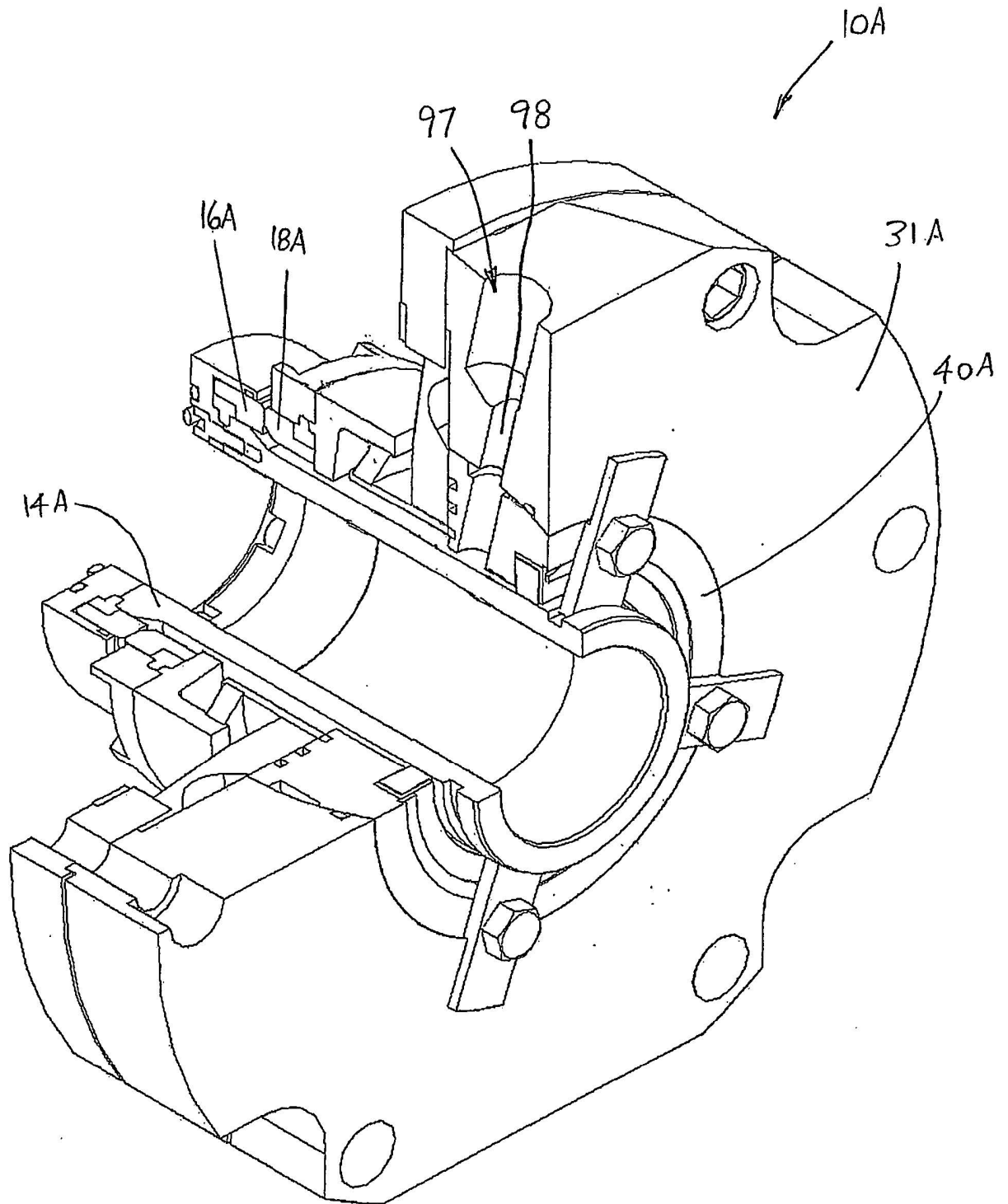


FIG. 5

