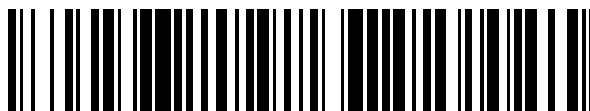


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 715**

51 Int. Cl.:

F04C 15/00 (2006.01)

F04C 2/12 (2006.01)

F04C 2/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2009 PCT/IB2009/006178**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2009 WO09150537**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2009 E 09762065 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2307732**

54 Título: **Bombas de desplazamiento positivo con un módulo de caja de engranajes común y capacidades variables y fácil acceso a las juntas mecánicas**

30 Prioridad:

09.06.2008 US 135401

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

17.07.2017

73 Titular/es:

**WRIGHT FLOW TECHNOLOGIES LIMITED
(100.0%)
Edison Road Eastbourne
East Sussex BN23 6PT, GB**

72 Inventor/es:

**WHITTOME, ROBERT R. y
ALLEN, STEVEN**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 624 715 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

Bombas de desplazamiento positivo con un módulo de caja de engranajes común y capacidades variables y fácil acceso a las juntas mecánicas

5

Antecedentes**Campo técnico**

10 Se divulgan bombas de desplazamiento positivo mejoradas. Más específicamente, se divulgan bombas de pistón circunferenciales y bombas lobulares rotativas en las que un solo módulo de caja de engranajes puede usarse con muchos cabezales de capacidades y configuraciones variadas. Como resultado, se reducen los costos de fabricación por que un solo módulo de caja de engranajes con un conjunto de eje impulsor/impulsado puede usarse con muchos cabezales de capacidades variadas. De esta manera, la capacidad puede variarse sin cambiar la longitud de la caja de engranajes o del eje. Además, puede accederse a las juntas de eje mecánicas para realizar el mantenimiento o reemplazarlas sin extraer la bomba o la carcasa del rotor. Específicamente, puede accederse a las juntas de eje mecánicas simplemente quitando la placa de cubierta de cabezal y los rotores, que se desmontan fácilmente de los ejes impulsor e impulsado.

15

20 **Descripción de la técnica relacionada**

Una bomba de desplazamiento positivo emite un determinado volumen de fluido para cada revolución del motor o del eje impulsor. Las bombas de fuelle, de doble membrana, de rodete flexible, de engranaje, de oscilación, de pistón, de cavidad progresiva, de paleta rotativa, peristáltica, lobular rotativa y de pistón circunferencial son ejemplos de bombas de desplazamiento positivo. Esta divulgación está dirigida principalmente hacia los nuevos diseños de la bomba lobular rotativa (RLP) y de la bomba de pistón circunferencial (CPP). Tanto las RLP como las CPP emplean un eje impulsor y un eje impulsado con rotores montados en ambos ejes. Los rotores se disponen en la carcasa de la bomba intercalados entre una cubierta de cabezal y una caja de engranajes. A la cubierta de cabezal y a la carcasa de la bomba o el rotor se les hace referencia de forma colectiva como el «cabezal» y los términos carcasa de rotor y carcasa de bomba se usan indistintamente.

25

30

Las bombas lobulares rotativas usan engranajes temporizados para eliminar el contacto entre los rotores, lo que permite su uso con fluidos no lubricantes. Están disponibles diversas formas de rotor, incluyendo las opciones de doble ala (o de doble lóbulo) y multilobular. Estas bombas ofrecen diseños tanto sanitarios como higiénicos que cumplen con los diversos estándares impuestos para los alimentos, lácteos, bebidas, aplicaciones biotecnológicas y farmacéuticas. Las RLP también se usan en las industrias químicas y de productos químicos especializados. Los diseños RLP industriales pueden incluir cojinetes en ambos lados de los rotores para capacidades de presión más alta.

35

40 Mientras que las bombas de pistón circunferenciales están temporizadas como las bombas lobulares rotativas, las alas del rotor (es decir, los “pistonnes” en el pistón circunferencial) rotan en cámaras mecanizadas en la carcasa de la bomba. Esto proporciona una gran superficie de junta que minimiza el resbalamiento y proporciona mayor eficiencia para los fluidos de baja viscosidad. Sin embargo, con las cámaras mecanizadas en la carcasa de la bomba, las CPP son mucho más difíciles de limpiar y por lo tanto se prefieren menos para las aplicaciones sanitarias o higiénicas.

45

En general, se prefieren las CPP para líquidos de menor viscosidad (menos de 500 centipoise) y para aplicaciones en las que no se necesita limpieza y saneamiento frecuentemente; se prefieren las RLP para líquidos de mayor viscosidad (mayor que 500 centipoise) y para las aplicaciones sanitarias o higiénicas por la facilidad con la que se puede limpiar una RLP.

50

Un problema asociado con los diseños de las RLP y CPP es la imposibilidad para variar la capacidad sin cambiar el diseño completo de la bomba. Específicamente, los diseños vigentes de las RLP y las CPP requieren cajas de engranajes y ejes de longitudes diferentes para capacidades diferentes.

55

Otro problema asociado con los diseños RLP y CPP es el mantenimiento de las juntas de eje mecánicas. Específicamente, las juntas de eje mecánicas están montadas tradicionalmente entre la carcasa y una caja de engranajes, necesitando así extraer la cubierta de cabezal, los rotores y la carcasa para realizar el mantenimiento de las juntas. Este procedimiento requiere de mucho tiempo y es costoso. Por consiguiente, existe una necesidad de diseños de CPP y RLP mejorados en los que se facilite el acceso a las juntas de eje mecánicas.

60

Se divulgan ejemplos de bombas de desplazamiento positivo en los documentos EP 0 444 941, US 4.293.290, US 3.191.545, GB 2 247 047 y US 5.062.777.

Sumario de la divulgación

- De conformidad con las necesidades antes observadas, se divulga una bomba de desplazamiento positivo mejorada de acuerdo con las reivindicaciones que comprende un eje impulsor que atraviesa una caja de engranajes y está conectada de forma desmontable con un primer rotor. El rotor puede ser del tipo de pistón circunferencial (es decir, de tipo ala o de estilo ala) o lobular rotativo. El eje impulsor está acoplado de forma rotativa con un eje impulsado y el eje impulsado está conectado de forma desmontable con un segundo rotor. El primer y segundo rotor están dispuestos en la carcasa de la bomba, que se encuentra atrapada entre una cubierta de cabezal y la caja de engranajes. El eje impulsor y el eje impulsado atraviesan una primera y una segunda junta mecánica respectivamente, que se encuentran atrapadas entre el primer y el segundo rotor y la caja de engranajes respectivamente.
- Una ventaja de los diseños divulgados se basa en la facilidad con que pueden realizarse el mantenimiento y sustitución de las juntas. Específicamente, la extracción de la cubierta de cabezal y del primer y segundo rotor de los ejes impulsor e impulsado, respectivamente, proporciona acceso a la primera y segunda junta mecánica, sin retirar la carcasa.
- Además, en una mejora, cada primer y segundo rotor comprende un cubo central para acomodar los ejes impulsor e impulsado respectivamente. Los cubos centrales del primer y segundo rotor están conectados con secciones anulares. Las secciones anulares conectan su cubo central respectivo con al menos un ala o lóbulo dirigidos hacia afuera radialmente.
- En otra mejora, la carcasa comprende una pared trasera con una primera y una segunda abertura para acomodar los ejes impulsor e impulsado respectivamente. En esta mejora, cada una de las secciones anulares del primer y segundo rotor están conectadas con un cubo externo que se extiende hacia atrás. Los cubos externos que se extienden hacia atrás están, a su vez, acomodados en un primer y segundo rebaje dispuestos en la pared trasera de la carcasa.
- En otra mejora, el primer y segundo rebaje en la pared trasera de la carcasa que acomodan los cubos externos que se extienden hacia atrás están dispuestos a lo largo de las periferias externas de la primera y segunda abertura en la pared trasera de la carcasa a través de las que pasan los ejes impulsor e impulsado.
- En otra mejora, el primer y segundo conjunto de juntas mecánicas están dispuestos al menos parcialmente dentro de los cubos externos que se extienden hacia atrás del primer y segundo rotor respectivamente.
- En otra mejora, los cubos externos que se extienden hacia atrás del primer y segundo rotor se articulan en la pared trasera de la carcasa.
- Cada primer y segundo rotor comprende un cubo central para acomodar los ejes impulsor e impulsado respectivamente. Cada cubo central incluye un extremo distal dirigido hacia la cubierta de cabezal y un extremo proximal dirigido hacia la caja de engranajes. Cada extremo proximal de los cubos centrales del primer y segundo rotor está conectado con una sección anular que conecta su extremo proximal respectivo con al menos un ala dirigida hacia afuera radialmente así como también con el cubo anular trasero.
- Cada uno del primer y segundo rotor incluye una ranura anular entre sus cubos centrales respectivos y su ala o lóbulo respectivo. La cubierta de cabezal, en dicha realización, incluye una primera y segunda estructura con forma de taza con una primera y una segunda pared cilíndrica. En este diseño de CPP, las ranuras anulares del primer y segundo rotor reciben la primera y segunda pared cilíndrica de la cubierta de cabezal respectivamente.
- En una mejora, la bomba es una bomba lobular rotativa (RLP) o una bomba de pistón circunferencial (CPP).
- También se divulga la posibilidad de cambiar una capacidad de una bomba de desplazamiento positivo. Esto comprende: retirar la cubierta de cabezal; retirar el primer y segundo rotor; retirar la carcasa de la bomba; reemplazar la carcasa de la bomba por una segunda carcasa dimensionada para acomodar un tercer y cuarto rotor y que el tercer y cuarto rotor tengan tamaños diferentes a los tamaños del primer y segundo rotor; montar el tercer y cuarto rotor en el eje impulsor y en el eje impulsado; y montar una segunda cubierta de cabezal sobre la segunda carcasa.
- En una mejora, no se necesita una segunda cubierta de cabezal ya que la cubierta de cabezal original entrará en la segunda carcasa de bomba y en rotores nuevos.
- En otra mejora, esto además comprende retirar la primera y segunda junta luego de retirar el primer y segundo rotor y antes de retirar la carcasa de la bomba.
- También se divulga una posibilidad de retirar los conjuntos de junta mecánica de las CPP y las RLP. Esto comprende: retirar la cubierta de cabezal; retirar el primer y segundo rotor de los ejes impulsor e impulsado; para

uno de los conjuntos de junta mecánica, insertar una herramienta en una abertura entre una pared trasera de la carcasa de la bomba y una caja de engranajes para lograr acceder a un miembro de disco o anillo dispuesto entre el conjunto de junta mecánica y la caja de engranajes; ejercer una fuerza de desviación sobre el miembro de disco o anillo para mover el conjunto de juntas mecánicas en una dirección proximal o hacia la cavidad de la bomba de la cual se ha extraído su rotor respectivo; retirar el conjunto de juntas mecánicas manualmente; reemplazar el conjunto de juntas mecánicas; y repetir el proceso para los otros conjuntos de juntas mecánicas.

En otra mejora, esto se lleva a cabo sin extraer la carcasa de la bomba.

Se evidenciarán otras ventajas y características a partir de la descripción detallada que sigue a continuación cuando se lea en conjunto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de las posibilidades y los aparatos divulgados, se hará referencia a las realizaciones ilustradas en mayor detalle en los dibujos adjuntos, en los que:

- la FIGURA 1 es una vista en perspectiva de una bomba de pistón circunferencial hecha de acuerdo con esta divulgación;
- la FIGURA 2 es una vista transversal lateral de la CPP que se muestra en la FIG. 1;
- las FIGURAS 3-5 son vistas transversales parciales y ampliadas de tres cubiertas de cabezal/rotores/carcasas de tamaños diferentes sobre el mismo eje impulsor o impulsado, ilustrando así la facilidad con la que la capacidad de las CPP ilustradas en las FIGURAS 1-5 puede cambiarse sin cambiar los ejes impulsor e impulsado y sin cambiar las cajas de engranajes;
- la FIGURA 6 es una vista transversal de una bomba lobular rotativa hecha de acuerdo con esta divulgación;
- las FIGURAS 7-9 son vistas transversales parciales y ampliadas de tres de rotores/carcasas de tamaños diferentes sobre el mismo eje impulsor o impulsado, ilustrando así la facilidad con la que la capacidad de las RLP ilustradas en las FIGURAS 6-9 puede cambiarse sin cambiar los ejes impulsor e impulsado y, por lo tanto, sin cambiar las cajas de engranajes;
- la FIGURA 10 es una vista transversal parcial de un conjunto de juntas alternativo para usar con los diseños de bomba divulgados;
- la FIGURA 11 es una vista en perspectiva frontal de un rotor de estilo CPP para usar con las bombas ilustradas en las FIGURAS 1-5;
- la FIGURA 12 es una vista en perspectiva trasera del rotor ilustrado en la FIGURA 11; y
- la FIGURA 13 es una vista en perspectiva frontal del rotor ilustrado en las FIGURAS 11-12.

Debe entenderse que estos dibujos no están hechos a escala necesariamente y que las realizaciones divulgadas, en ocasiones, están ilustradas esquemáticamente y en vistas parciales. En ciertos casos, los detalles que no son necesarios para una comprensión de los métodos y aparatos divulgados o que representan otros detalles difíciles de percibir, pueden haber sido omitidos. Debe entenderse, por supuesto, que esta divulgación no se limita a las realizaciones particulares ilustradas en el presente documento.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas actualmente

La FIGURA 1 ilustra, en general, una CPP 15 que incluye una caja de engranajes 16 conectada con una carcasa 17 de bomba o rotor que se encuentra atrapada entre la brida 18 de la caja de engranajes 16 y una cubierta de cabezal o placa de cubierta 19. Unas patas o eslabones de soporte se muestran en 21, mientras que el eje impulsor es visible parcialmente en 22, y se muestra en 23 y en la FIGURA 1 una entrada o salida.

La CPP 15 se ilustra en mayor detalle en la FIGURA 2. La caja de engranajes 16 incluye un alojamiento o funda 24 con una abertura 25 que acomoda el eje impulsor 22. Se dispone una junta de contención 26 entre la sección media 27 del eje impulsor 22 y la abertura 25 en el alojamiento 24 de la caja de engranajes. La sección proximal 28 del eje impulsor 22 se conecta con un motor (que no se muestra). Otra sección media 29 del eje impulsor 22 atraviesa un engranaje impulsor 31. El engranaje impulsor 31 se entrelaza con el engranaje impulsado 32. El engranaje impulsado 32 se monta sobre el eje impulsado 33. Los ejes impulsor e impulsado 22, 33 atraviesan la carcasa 34 de la caja de engranajes que incluye una primera y una segunda abertura 35, 36 alargada para acomodar los ejes impulsor e impulsado 22, 33 y los cojinetes 37, 38, 37a, 38a y casquillos 39, 40 de soporte respectivamente. Los ejes impulsor e impulsado 22, 33 atraviesan la brida 18 de la carcasa 34 de la caja de engranajes que se conecta con la carcasa del rotor 17 o bomba mediante una pluralidad de pernos o fijadores que se muestran con el 41 en la FIGURA 1 que atraviesan la cubierta de cabezal 19 y el cuerpo 17 de la carcasa del rotor antes de alcanzar la brida 18 de la carcasa 34 de la caja de engranajes. Los cojinetes 37, 38 se conectan con la brida 18 de la carcasa 34 de la caja de engranajes por medio de pernos o fijadores que se muestran con el número 42 en la FIGURA 2.

Las secciones distales 43, 44 de los ejes impulsor e impulsado 22, 33 respectivamente atraviesan la primer y segunda abertura 45, 46 de la carcasa de bomba 17 respectivamente. Las secciones distales 43, 44 de los ejes impulsor e impulsado 22, 33 respectivamente están conectadas con un primer y segundo rotor 47, 48 mediante los

pernos o fijadores 51, 52 a rosca, que, como se explica más adelante, hacen que extraer los rotores 47, 48 sea rápido y fácil para proporcionar rápido acceso a los conjuntos de juntas 53, 54.

5 En la realización ilustrada en la FIGURA 2, la cubierta de cabezal 19 además comprende una placa del cabezal 55 y un par de elementos 56, 57 con forma de taza que incluyen paredes cilíndricas 61, 62 dirigidas hacia adentro que son recibidas en los rebajes anulares 63, 64 de los rotores 47, 48, que pueden verse con más claridad en el rotor 47 de CPP ejemplar ilustrado en las FIGURAS 11-13.

10 Una tarea de mantenimiento frecuente asociada con la bomba 15 ilustrada en las FIGURAS 1-2 es la reparación o el reemplazo de los conjuntos de juntas 53, 54. En la realización 15 ilustrada en la FIGURA 2, para acceder a los conjuntos de juntas 53, 54, un técnico solamente necesita extraer el conjunto 19 de la cubierta de cabezal (la placa 55 y los elementos 56, 57 con forma de taza están conectados y, por lo tanto, se extraen juntos) y los rotores 47, 48. No es necesario desconectar la carcasa de bomba 17 de la caja de engranajes 16. Por consiguiente, se evita la
15 tarea de extraer la carcasa 17 de la bomba o el rotor que requiere de mucho tiempo cuando se le realiza el mantenimiento a los conjuntos de juntas 53, 54 lo que, a su vez, hace que reparar o reemplazar los conjuntos de juntas 53, 54 sea mucho más rápido y menos costoso en términos de pausas que las CPP disponibles actualmente (o las RLP como se ilustran en conexión con las FIGURAS 6-9).

20 En la realización ilustrada en la FIGURA 2, cada conjunto de juntas 53, 54 incluye un elemento de junta 65 polimérico frontal, uno o más elementos de junta 66 internos y un alojamiento de junta 67 rígido que contiene sustancialmente los elementos de junta 66 internos. Con la cubierta de cabezal 19 y los rotores 47, 48 extraídos, una herramienta delgada (que no se muestra), como un destornillador plano, puede insertarse hacia abajo a través de la
25 abertura superior 71 para acceder al anillo o miembro anular 72. Una fuerza de desviación sobre el disco anular 72 hacia la parte frontal de la bomba 15 o hacia la izquierda en la FIGURA 2 empujará el alojamiento de junta 67 rígido dispuesto alrededor del eje impulsor 22 hacia la izquierda en la FIGURA 2, habilitando así el acceso manual a la junta frontal 65 y eventualmente al alojamiento 67 de acero rígido para que el conjunto de juntas 53 del eje impulsor pueda repararse o reemplazarse. De manera similar, la misma herramienta (que no se muestra) puede insertarse hacia arriba a través de la abertura inferior 73 para acceder al disco o anillo anular 72 que rodea al eje impulsor 33. Una fuerza de desviación hacia la izquierda en la FIGURA 2 permitirá el acceso a la junta frontal 65 a través de la
30 carcasa del rotor 17 (ya que el rotor 48 se ha extraído) y el alojamiento de junta 66 rígido para que se pueda reemplazar o realizar el mantenimiento del conjunto de juntas 54 del eje impulsado.

35 Un técnico también puede acceder a los conjuntos de juntas 53, 54 desde la parte frontal de la bomba 15, ya que se provee espacio cuando se extraen los rotores 47, 47 y sus cubos anulares 83 respectivos como se muestra en la FIGURA 2.

40 En referencia a las FIGURAS 3-5, se ilustra la versatilidad de las CPP 15. Específicamente, se ilustran tres rotores 47a, 47b, 47c diferentes de diferentes tamaños. Sin embargo, el tamaño y la longitud del eje impulsor 22 permanecen igual (y el eje impulsado 33 y la caja de engranajes permanecen iguales en las FIGURAS 2-5). Para acomodar los rotores 47a, 47b, 47c, de diferentes tamaños, solamente deben modificarse las cubiertas de los cabezales 19a, 19b, 19c y las carcasas de los rotores 17a, 17b, 17c. El eje impulsor 22 (y el eje impulsado 33) y por lo tanto la caja de engranajes 16 (no se muestra en las FIGURAS 3-5; véase la FIGURA 2) no necesitan cambios ni modificaciones. Por lo tanto, un conjunto de ejes impulsor e impulsado 22, 33 y una caja de engranajes 16 pueden admitir múltiples configuraciones de bombas 15a, 15b, 15c de capacidades variables. Los diseños de bombas CPP
45 actuales no permiten que se modifique sustancialmente la capacidad de la bomba sin cambiar la longitud de la caja de engranajes y de los ejes y por lo tanto son menos versátiles que las CPP 15 divulgadas. Mientras que solamente se muestran tres tamaños diferentes de rotores en las FIGURAS 2-6, usando el diseño de la bomba 15 CPP divulgado, se pueden obtener muchas capacidades de bombas diferentes con una sola combinación de caja de engranajes 16/eje impulsor 22/eje impulsado 33. Los únicos componentes que necesitan modificaciones o cambios para modificar la capacidad de la bomba 15 son: los rotores 47, 48; la carcasa de bomba 17; y la cubierta de cabezal 19. Como se muestra a continuación en conexión con las FIGURAS 6-9, también es posible una cubierta de cabezal 19 universal, lo que significa que solamente necesitarían cambiarse los rotores 47, 48 y la carcasa de bomba 17 para cambiar o alterar la capacidad de la bomba 15.

55 En la FIGURA 6, se divulga una RLP 115. Se le hará referencia a los mismos componentes o similares a los de las RLP 115 descritos anteriormente en conexión con las CPP 15 usando la misma referencia numérica con el prefijo «1», , o comenzará con la referencia numérica 115 en vez de 15, etc. Por lo tanto, las descripciones funcionales de cada parte o componente de la RLP 115 que encuentre una parte o componente igual en la CPP 15 no se repetirá aquí. Sin embargo, se notará que RLP 115 incluye aberturas superior e inferior 171, 173, lo que permite que una
60 herramienta delgada acceda a los discos anulares 172 para empujar los conjuntos de juntas 153, 154 hacia adelante o hacia la izquierda en la FIGURA 6, luego de que se hayan extraído la cubierta de cabezal 119 y los rotores 147, 148. Por tanto, para hacer el mantenimiento de los conjuntos de juntas 153, 154, no es necesario extraer la carcasa del rotor 117. Además, se puede acceder a los conjuntos de juntas 153, 154 directamente por la parte frontal de la bomba 115, usando el espacio dejado por los cubos anulares 183 cuando se extraen los rotores 147, 148.

65

5 Se ilustra la capacidad de versatilidad de la RLP 115 en las FIGURAS 7-9. De forma similar a la CPP 15, para cambiar la capacidad de la RLP 115, solamente se necesitan cambiar los rotores 147a, 147b, 147c y las carcasas 117a, 117b, 117c de los rotores o bombas. Como la cubierta de cabezal 119 comprende una placa plana 155, es posible que la capacidad de la RLP 115 pueda modificarse sin cambiar la cubierta de cabezal 119 y que la cubierta de cabezal 119 sea «universal» para una caja de engranajes 116 determinada. Por lo tanto, cambiar la capacidad de la RLP 115 puede ser incluso más simple que cambiar la capacidad de la CPP 15 por que solamente es necesario cambiar los rotores 147, 148 y la carcasa 117.

10 La FIGURA 10 ilustra un conjunto de juntas alternativo en 53. El rotor 247 incluye un rebaje 263 anular trasera que acomoda los elementos de junta 265 frontales. El conjunto de juntas 253 también incluye elementos de junta 266 traseros que se aseguran por un alojamiento de junta 267. Se muestran las aberturas de ranuras superior e inferior con 271, 273 que permiten que una herramienta tenga acceso al disco 272 o al fijador 274 para desviar el conjunto de juntas 253 hacia la izquierda en la FIGURA 10 una vez que el rotor 247 se ha extraído del extremo distal 43 del eje impulsor 22. De esta manera, el acceso al conjunto de juntas 253 es esencialmente el mismo que el acceso a los conjuntos 53, 153 de las FIGURAS 2 y 6.

15 Las FIGURAS 11-13 ilustran un rotor 47 de CPP típico. El rotor 47 incluye un cubo central 81 que acomoda a los ejes impulsor e impulsado 22, 33. El cubo central se conecta con un elemento 82 anular trasero que conecta el cubo central 81 con un cubo trasero 83 y una o más alas de rotor para lóbulos 88. Como se ve en las FIGURAS 2 y 6, los cubos traseros 83, 183 se reciben en rebajes dispuestos en las carcasas de bomba 17, 117. En las realizaciones ilustradas en las FIGURAS 2 y 6, los cubos 83, 183 anulares traseros se reciben en rebajes 84 (FIGURA 2), 184 (FIGURA 6) que son coaxiales con o forman una extensión radial de la primera y segunda abertura 45, 46 (FIGURA 2) y 145, 146 (FIGURA 6) a través de las cuales pasan los ejes impulsores e impulsados 22, 33 y 122, 133 respectivamente. En otras realizaciones, los cubos 83, 183 anulares traseros pueden acomodarse dentro de un surco o ranura dispuesta en la pared trasera 85 (FIGURA 2), 185 (FIGURA 6) de la carcasa de bomba 17, 117. El diseño de un rotor 147 de RLP es similar al del rotor 47 de CPP ilustrado en las FIGURAS 11-13, sin una ranura anular 63 ya que la cubierta de cabezal 119 de la RLP 115 no incluye elementos 56, 57 con forma de taza.

20 Mientras que se han presentado solamente ciertas realizaciones, serán evidentes alternativas y modificaciones de la descripción anterior para aquellos expertos en la materia. Estas y otras alternativas se consideran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de desplazamiento positivo (15, 115) que comprende:

5 un eje impulsor (22) que atraviesa una caja de engranajes (16) y está conectado de forma desmontable con un primer rotor (47), estando el eje impulsor acoplado de forma rotativa con un eje impulsado (33), estando el eje impulsado conectado de forma desmontable con un segundo rotor (48),
 10 estando el primer y segundo rotor dispuestos en una carcasa de bomba (17), estando la carcasa de bomba dispuesta entre una cubierta de cabezal (19) y la caja de engranajes, atravesando los ejes impulsor e impulsado primeras y segundas juntas mecánicas (53, 54) respectivamente que se encuentran atrapadas entre el primer y el segundo rotor y la caja de engranajes respectivamente,
 15 en la que cada primer y segundo rotor comprende un cubo central (81) para acomodar los ejes impulsor e impulsado respectivamente, comprendiendo cada cubo central un extremo distal dirigido hacia la cubierta de cabezal y un extremo proximal dirigido hacia la caja de engranajes, estando cada extremo proximal de los cubos centrales del primer y segundo rotor conectado con una sección anular (82) que conecta su extremo proximal respectivo con al menos un ala (88) dirigida hacia afuera radialmente,
 20 caracterizada por que cada primer y segundo rotor comprende una ranura anular (63, 64) entre sus cubos centrales respectivos y su ala respectiva, comprendiendo la cubierta de cabezal una primera y una segunda estructura (56, 57) con forma de taza con primeras y segundas paredes cilíndricas (61, 62), y recibiendo las ranuras anulares del primer y segundo rotor la primera y segunda pared cilíndrica de la cubierta de cabezal respectivamente,
 25 en la que la extracción de la cubierta de cabezal y del primer y segundo rotor de los ejes impulsor e impulsado, respectivamente, proporciona acceso a la primera y segunda junta mecánica.

2. La bomba (15) de la reivindicación 1 en la que la primera y segunda junta son extraíbles mediante dicho acceso a la primera y segunda junta mecánica sin retirar la carcasa.

30 3. La bomba (15) de la reivindicación 1 en la que cada primer y segundo rotor (47, 48) comprende un cubo central (81) para acomodar los ejes impulsor e impulsado (22, 33) respectivamente, estando los cubos centrales del primer y segundo rotor conectados con las secciones anulares (82) que están dispuestas entre su respectivo cubo central y al menos un ala (88) dirigida hacia afuera radialmente de su rotor respectivo.

35 4. La bomba (15) de la reivindicación 3 en la que la carcasa (17) comprende una pared trasera (85) hacia la caja de engranajes (16) con una primera y segunda abertura (35, 36) para acomodar los ejes impulsor e impulsado (22, 33) respectivamente, y las secciones anulares (82) del primer y segundo rotor están conectadas cada una con un cubo externo (83) que se extiende hacia atrás que está acomodado en primeros y segundos rebajes (84) dispuestos en la pared trasera de la carcasa.
 40

5. La bomba (15) de la reivindicación 4 en la que el primer y segundo rebaje (84) están dispuestos a lo largo de las periferias externas de la primera y segunda abertura (35, 36) respectivamente en la pared trasera (85) de la carcasa (17).
 45

6. La bomba (15) de la reivindicación 4 en la que las primeras y segundas juntas mecánicas (65) están dispuestas al menos parcialmente dentro de los cubos externos (83) que se extienden hacia atrás del primer y segundo rotor (47, 48) respectivamente.

50 7. La bomba de la reivindicación 4 en la que los cubos externos (83) que se extienden hacia atrás del primer y segundo rotor (47, 48) se articulan en la pared trasera (85) de la carcasa (17).

8. La bomba (115) de la reivindicación 1 en la que la bomba es una bomba (115) lobular rotativa o una bomba (115) de pistón circunferencial.
 55

9. La bomba de desplazamiento positivo (15) de la reivindicación 1 que comprende:

un eje (22) que atraviesa una caja de engranajes (16), estando el eje impulsor conectado de forma desmontable con un primer rotor (47),
 60 estando el eje impulsor acoplado de forma rotativa con un eje impulsado (33), estando el eje impulsado conectado de forma desmontable con un segundo rotor (48), estando el primer y segundo rotor dispuestos en una carcasa de bomba (17), estando la carcasa de bomba dispuesta entre una cubierta de cabezal (19) y la caja de engranajes, estando el primer y segundo rotor acomodados en primeras y segundas cavidades respectivamente en la carcasa de la bomba,
 65 en la que la capacidad de la bomba puede variarse al cambiar el primer y segundo rotor y la carcasa de la bomba

sin cambiar la caja de engranajes.

- 5 10. La bomba (15) de la reivindicación 9 en la que la cubierta de cabezal (19) también debe cambiarse para cambiar la capacidad de la bomba.
- 10 11. La bomba (115) de la reivindicación 9 en la que los ejes impulsor e impulsado (22, 33) atraviesan la primera y segunda junta mecánica (53, 54) respectivamente que se encuentran atrapadas entre el primer y el segundo rotor (47, 48) y la caja de engranajes (16) respectivamente, y en la que la extracción de la cubierta de cabezal (19) y el primer y segundo rotor de los ejes impulsor e impulsado respectivamente proporciona acceso a la primera y segunda junta mecánica.
- 15 12. La bomba (15) de la reivindicación 9 en la que cada primer y segundo rotor (47, 48) comprende un cubo central (81) para acomodar los ejes impulsor e impulsado (22, 33) respectivamente, estando los cubos centrales del primer y segundo rotor conectados con las secciones anulares (82) que están cada una dispuesta entre su respectivo cubo central y al menos un ala (88) dirigida hacia afuera radialmente de su rotor respectivo.
- 20 13. La bomba (15) de la reivindicación 12 en la que la carcasa (17) comprende una pared trasera (85) hacia la caja de engranajes (16) con una primera y segunda abertura (35, 36) para acomodar los ejes impulsor e impulsado (22, 33) respectivamente, y las secciones anulares (82) del primer y segundo rotor (47, 48) están conectadas cada una con un cubo externo (83) que se extiende hacia atrás que está acomodado en primeros y segundos rebajes dispuestos en la pared trasera de la carcasa.

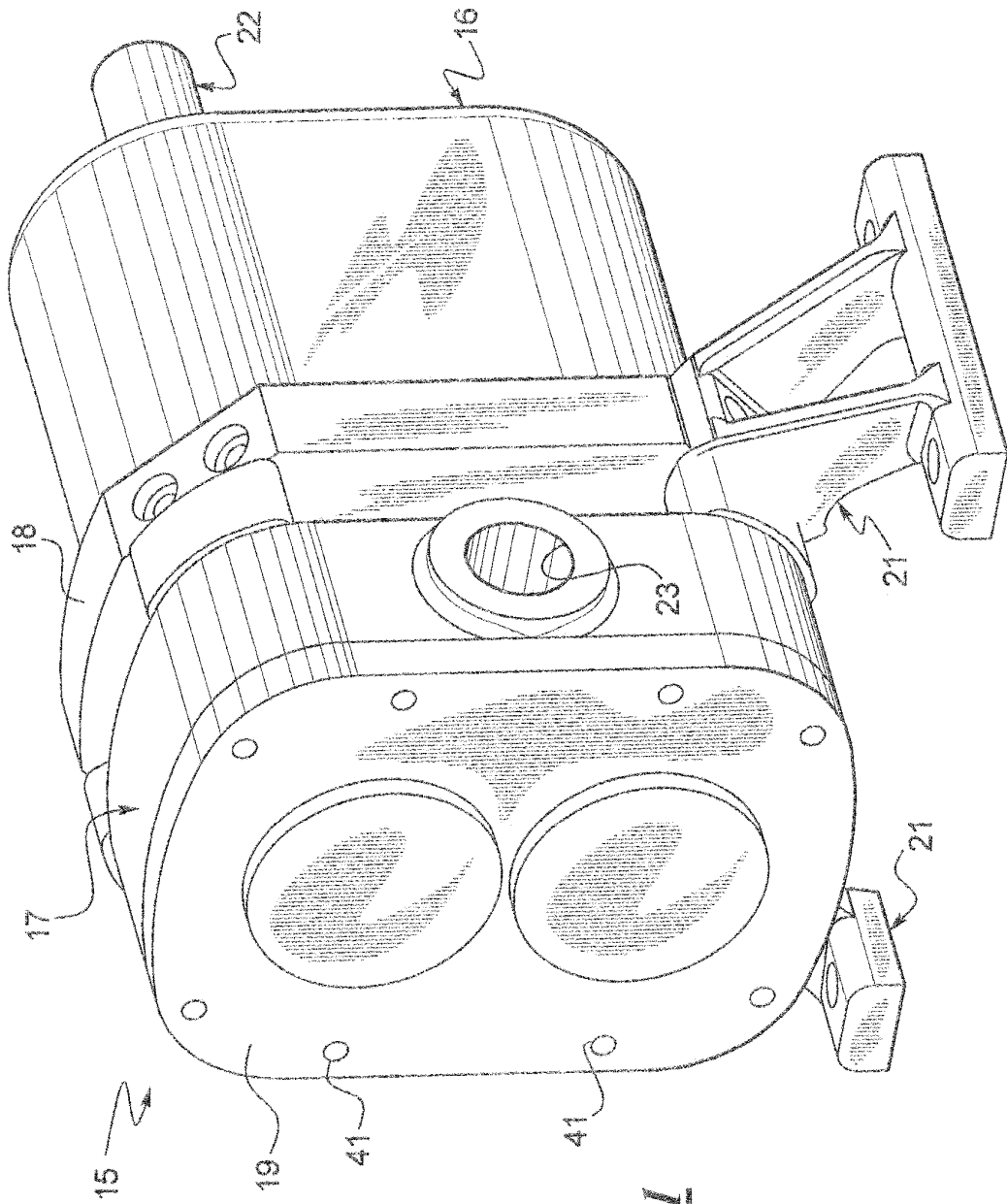


FIG. 1

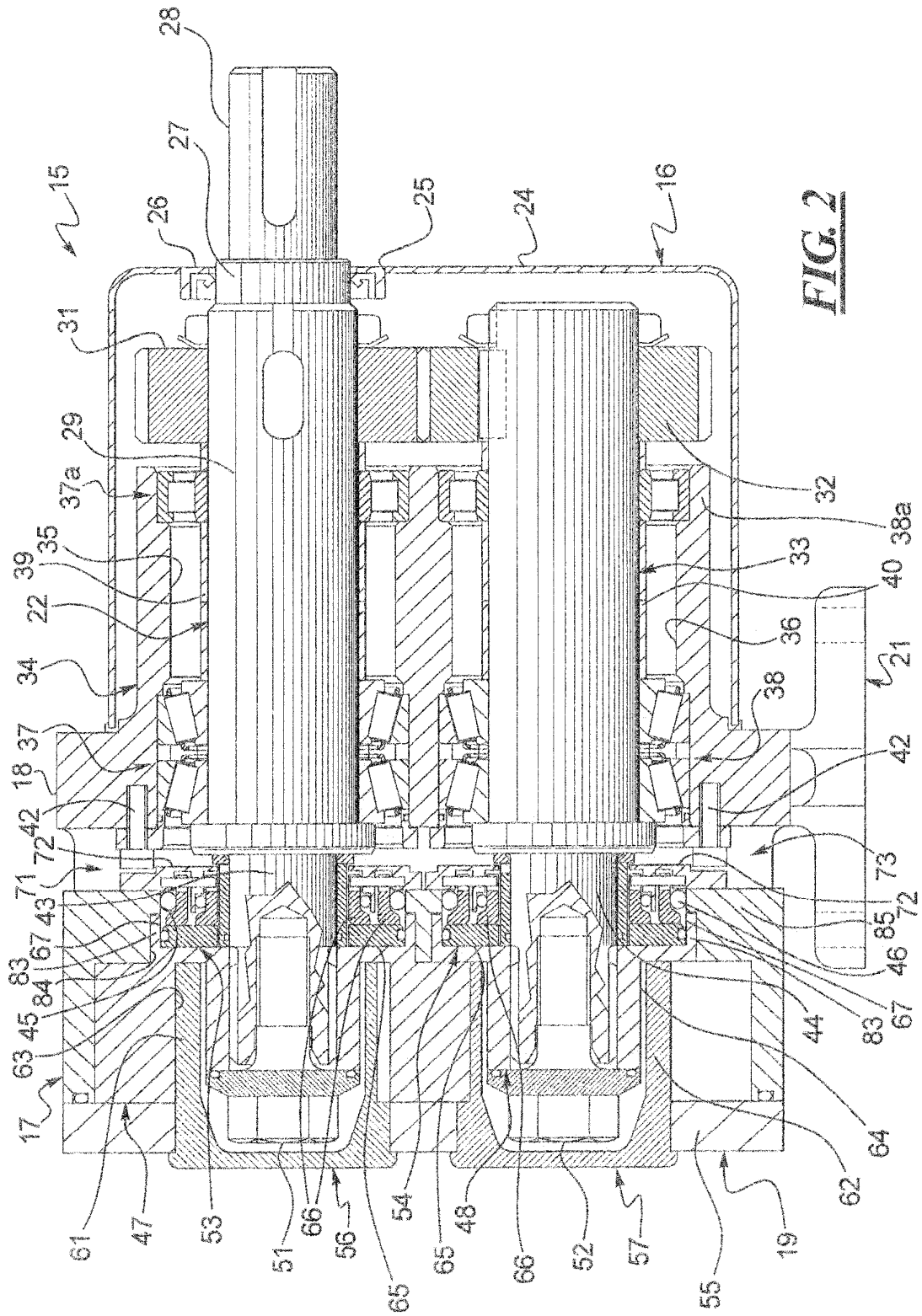


FIG. 2

FIG. 3

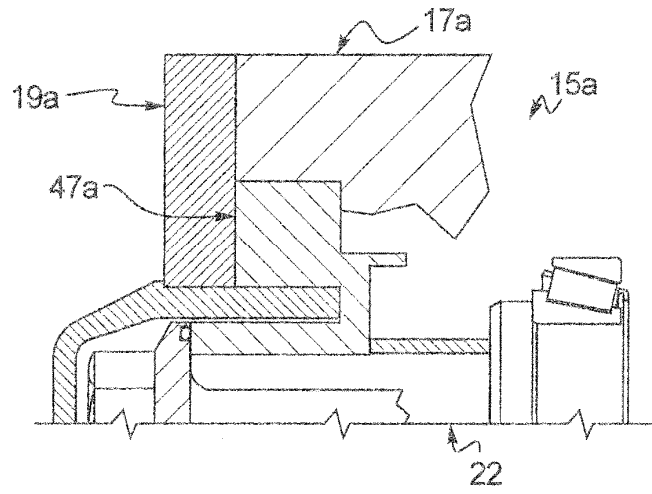


FIG. 4

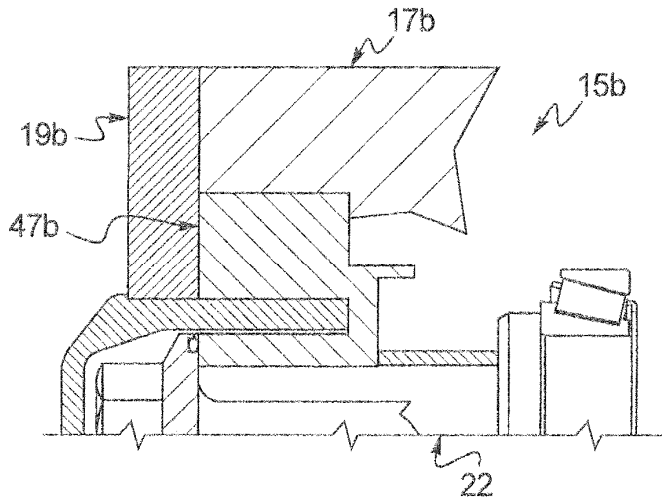
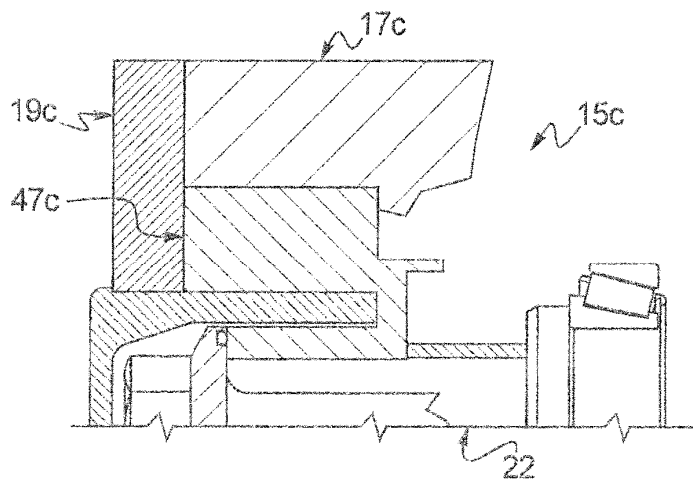
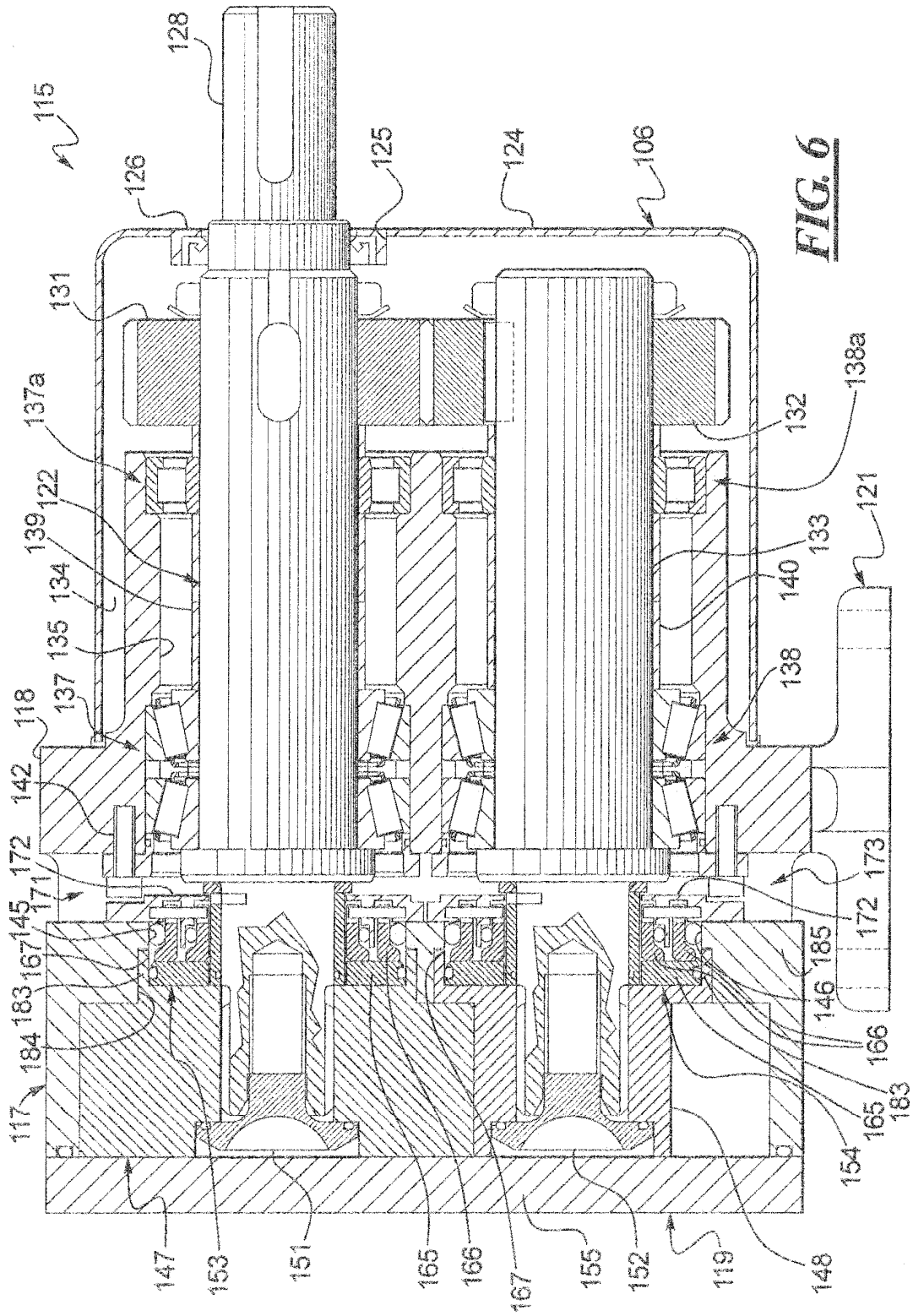


FIG. 5





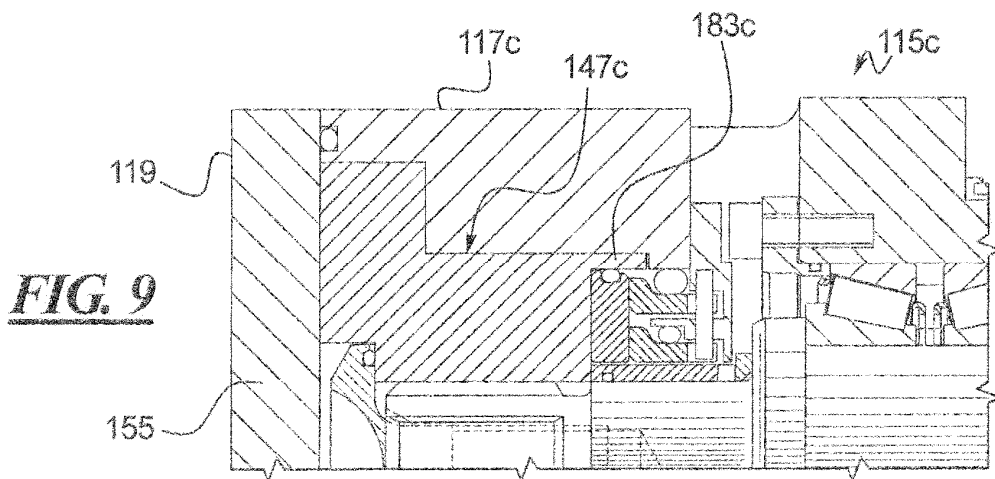
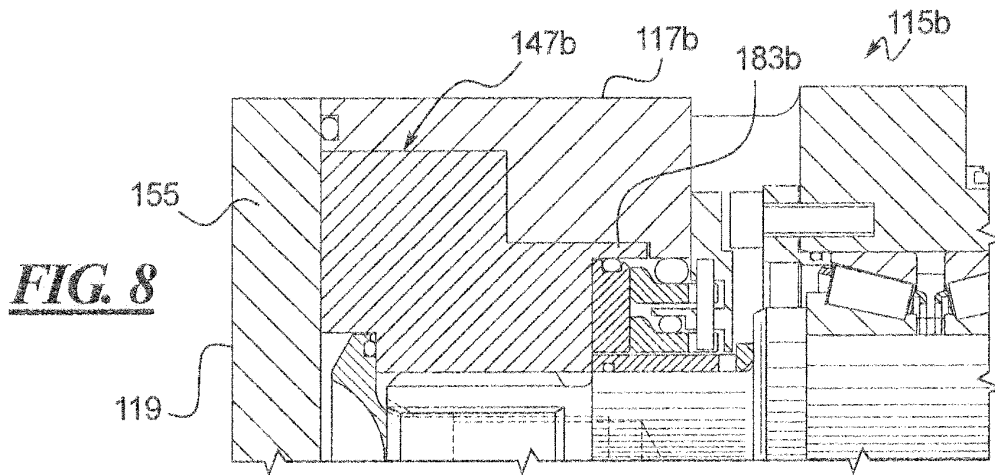
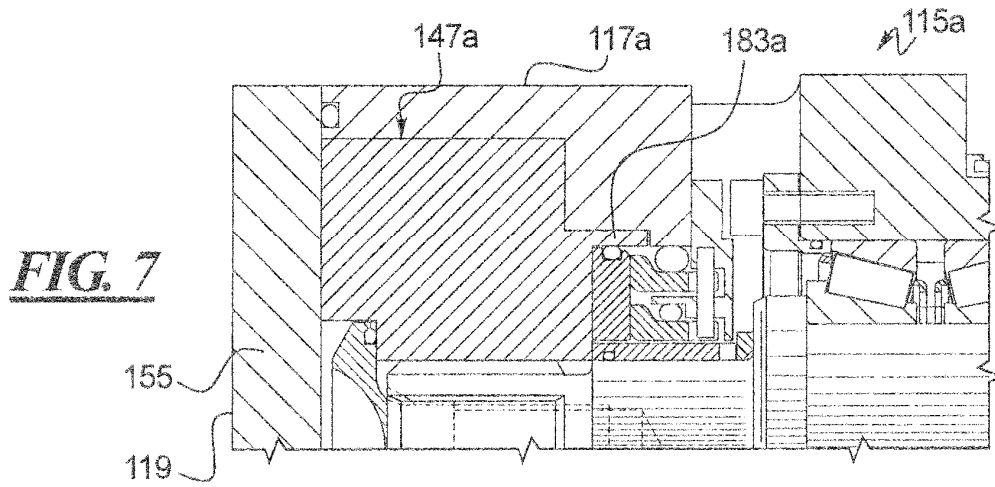


FIG. 10

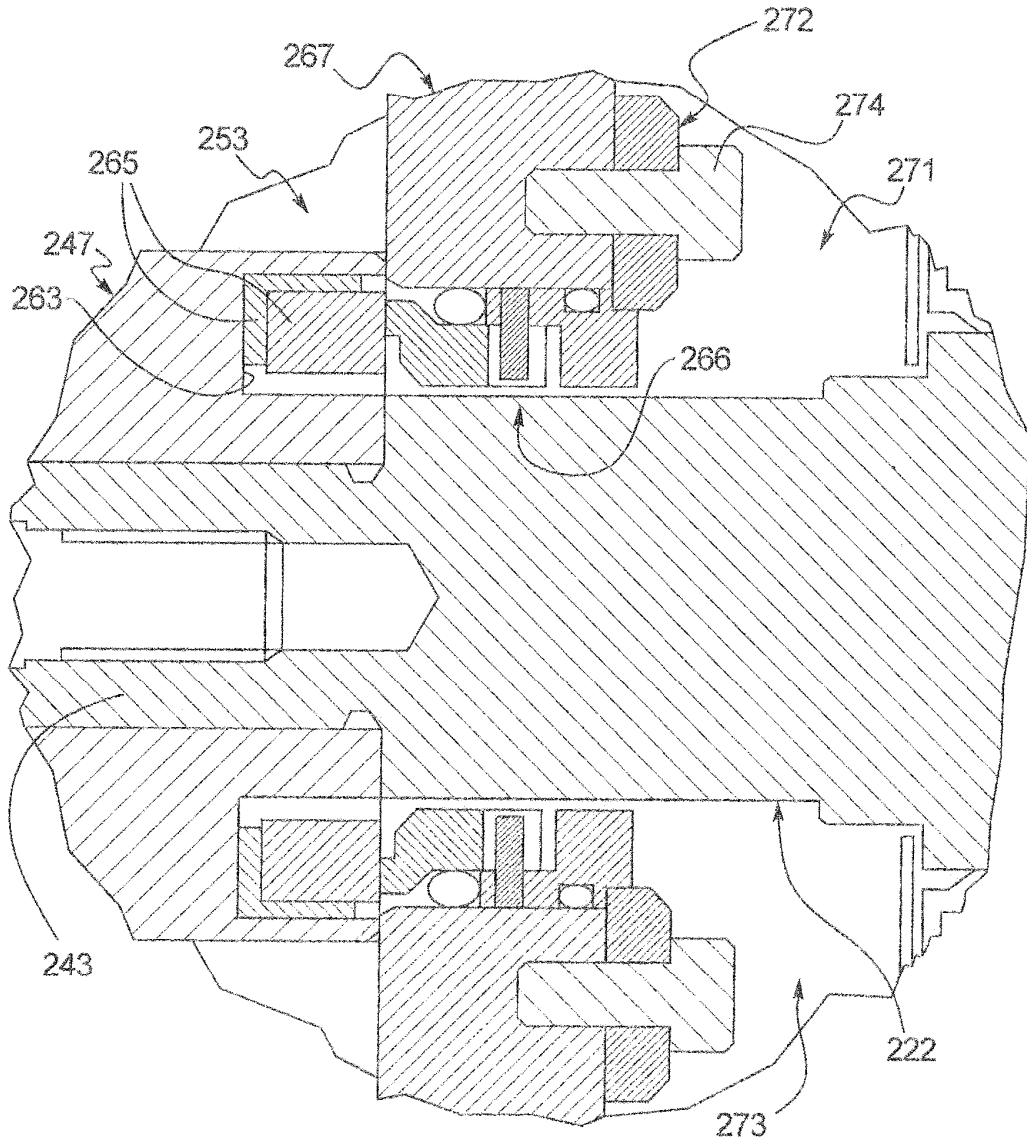


FIG. 12

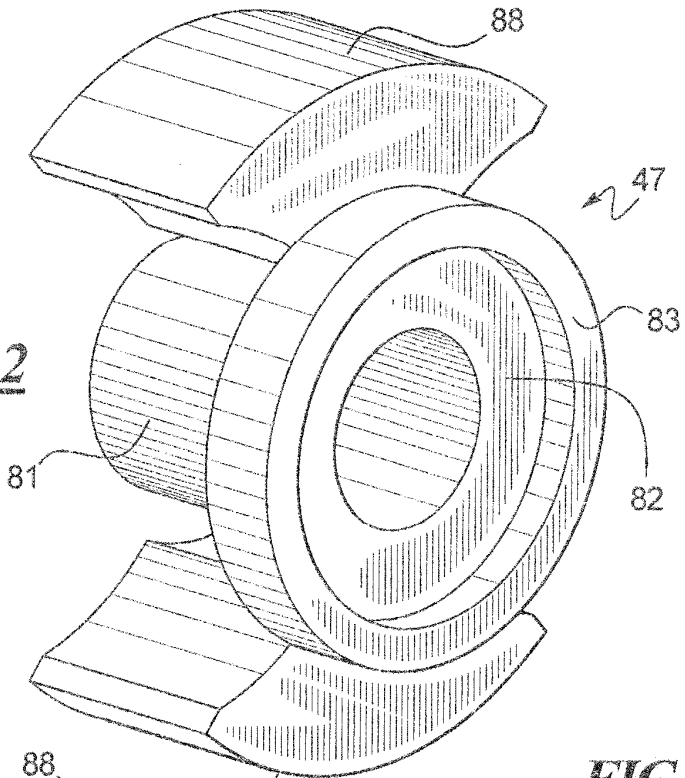


FIG. 11

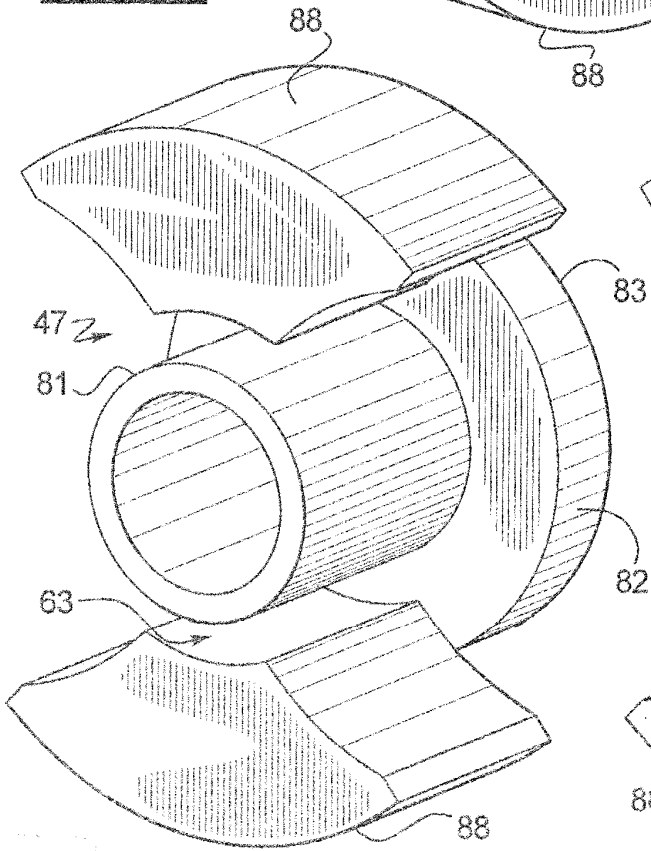


FIG. 13

