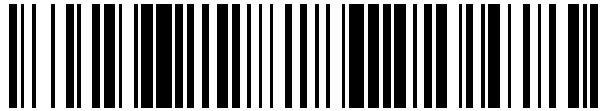


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 095**

51 Int. Cl.:

F04D 13/10 (2006.01)

F04D 29/54 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

F04D 29/08 (2006.01)

F04D 29/046 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2015 PCT/US2015/012127**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.07.2015 WO15112526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2015 E 15706302 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3102831**

54 Título: **Cabezal de descarga con elemento flexible y bomba vertical suspendida**

30 Prioridad:

24.01.2014 US 201414163235

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

14.03.2019

73 Titular/es:

**ITT MANUFACTURING ENTERPRISES LLC
(100.0%)
1105 North Market Street, Suite 1300
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

BEHNKE, PAUL W.

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 704 095 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

Cabezal de descarga con elemento flexible y bomba vertical suspendida

5 **Antecedentes de la invención**

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un cabezal de descarga para un tipo de bomba suspendida verticalmente.

10

2. Breve descripción de la técnica relacionada

A modo de ejemplo, la figura 1A muestra un tipo de bomba suspendida verticalmente conocido e incluye designaciones de referencia de diversas partes y componentes que constituyen la misma. En la técnica se conocen bombas suspendidas verticalmente, que funcionan en una posición erguida y emplean un conjunto de tazón que incluye un impulsor giratorio sumergido en una masa de líquido o fluido que se va a bombear. A modo de ejemplo adicional, también se remite al lector a la patente estadounidense n.º 8.226.352, que da a conocer un cabezal de descarga para configurar una bomba suspendida verticalmente de este tipo.

15

20

El documento JP A 08-86295 A da a conocer una bomba de árbol vertical en una junta flexible ubicada entre un dispositivo de sello del árbol y un codo de descarga. La junta flexible puede realizarse de una sustancia elástica como el caucho y absorbe las deformaciones que se producen en el codo de descarga y una cubierta debido a la presión en el codo de descarga cuando la bomba de árbol vertical está funcionando.

25

El documento DE 20 2004 007 525 U1 se refiere a una bomba de hélice que comprende un alojamiento de bomba que tiene una entrada de bomba, una porción de tubo cilíndrico y un codo de descarga con una salida de bomba. Un alojamiento de árbol con un árbol de bomba accionado que se extiende coaxialmente en el alojamiento de bomba y se soporta en el interior del alojamiento de bomba. El árbol de bomba se guía y soporta en el interior del alojamiento de árbol. El árbol de bomba penetra en el alojamiento de bomba en la zona del codo de descarga. Para absorber las vibraciones, aceleraciones y fuerzas generadas por el accionamiento, se proporciona adicionalmente al menos un elemento de acoplamiento entre el alojamiento de bomba y la parte del árbol de bomba ubicada en el exterior del alojamiento de bomba.

30

35

Durante el funcionamiento, los cabezales de descarga de bombas verticales están sometidos con frecuencia a altas fuerzas de tuberías procedentes de juntas de tubería expansibles en la conexión entre las tuberías y la brida de descarga de bomba. Estas juntas de tubería expansibles están diseñadas para ser flexibles y normalmente están construidas de elementos de caucho. Las altas fuerzas de tuberías, que se producen en la dirección perpendicular a la cara de la brida de descarga de bomba, son el resultado de la expansión elástica de los elementos de junta de tubería expansibles a lo largo de su eje de línea central cuando se presurizan. Cuando se usan juntas de tubería flexibles, estas fuerzas son aproximadamente iguales a la presión de descarga multiplicada por el área proyectada del diámetro interior de la junta. Por ejemplo, una junta de tubería expansible de 36 pulgadas de diámetro presurizada a 100 psig produce una fuerza de tuberías igual a 101.736 lbf que actúa horizontalmente contra el cabezal de descarga de la bomba.

40

45

Las altas fuerzas de tuberías aplicadas contra los diseños de cabezal de descarga convencionales provocan la desviación del material del cabezal de descarga, lo que a su vez provoca la desalineación de los cojinetes estacionarios montados en el cabezal de descarga con respecto al árbol rotatorio de la bomba. Esta desalineación de la bomba interna provoca una alta vibración mecánica y desgaste por contacto entre los cojinetes y los muñones de cojinete en el árbol. Como resultado, la vida de la bomba se reduce.

50

En la industria se necesita un diseño de cabezal de descarga que reduzca los efectos no deseados de las altas fuerzas de tuberías, incluyendo la desalineación de los cojinetes montados en el cabezal de descarga con respecto al árbol rotatorio de la bomba y la alta vibración mecánica y el desgaste por contacto entre los cojinetes y muñones de cojinete en el árbol.

55

Sumario de la invención

Esta presente invención proporciona un cabezal de descarga nuevo y único según la reivindicación 1 adjunta, que separa un conjunto de componentes flexibles del cabezal de descarga, que se desvían a las altas fuerzas de tuberías con respecto a otro conjunto de componentes rígidos del cabezal de descarga que soportan uno o más cojinetes. Los componentes flexibles que se desvían son la brida de descarga de bomba y el codo de descarga, y los componentes rígidos que soportan el uno o más cojinetes son los soportes de motor y los alojamientos de cojinete. Los componentes rígidos pueden estar diseñados para mantener la alineación de la bomba interna y mejorar la vida del producto.

60

65

Cuando se utiliza este innovador diseño de cabezal de descarga con diseño de elemento flexible en tipos de bombas

suspendidas verticalmente, los beneficios pueden incluir los siguientes:

- Los costes de instalación del cliente se reducen debido a que se pueden aumentar las fuerzas de tuberías permitidas en las bombas.
- Los pesos de bomba se reducen debido a que los codos de descarga están diseñados basándose únicamente en valores de tensión del material y no basándose en la restricción de desviaciones.
- La vibración mecánica de la bomba y las tasas de desgaste se reducen debido a que se mantiene la alineación interna en los cojinetes a altas fuerzas de tuberías.
- Los ciclos de vida de la bomba aumentan debido a que se reducen la vibración y las tasas de desgaste.

Ejemplos de realizaciones particulares

La presente invención proporciona un cabezal de descarga nuevo y único según la reivindicación 1 adjunta.

Según algunas realizaciones de la presente invención, el cabezal de descarga puede incluir una o más de las características, como se indica a continuación:

El elemento flexible puede estar configurado como una estructura flexible tipo fuelle y realizado de cualquier material flexible, incluyendo elastómeros y metales.

Según algunas realizaciones, la presente invención también puede adoptar la forma de una bomba vertical que presenta una primera disposición de bomba, una segunda combinación de bomba y el cabezal de descarga nuevo y único descrito anteriormente. La primera disposición de bomba puede incluir un motor de árbol macizo vertical configurado en un soporte de motor para hacer rotar un árbol de accionamiento. La segunda combinación de bomba pueden incluir una columna dispuesta alrededor del árbol de accionamiento, y también incluir un conjunto de tazón que tiene un impulsor giratorio acoplado al árbol de accionamiento. De acuerdo con lo expuesto en el presente documento, el cabezal de descarga nuevo y único puede estar configurado para acoplar el soporte de motor de la primera disposición de bomba y la columna de la segunda disposición de bomba. El elemento flexible también puede estar configurado de modo que se mantiene sustancialmente una alineación de bomba interna de la bomba vertical.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos incluyen las figuras 1A-4B, que no están dibujadas necesariamente a escala:

La figura 1 muestra un diagrama de un ejemplo de un conjunto de bomba suspendida verticalmente conocido.

La figura 2 es un diagrama de un ejemplo de un diseño de cabezal de descarga nuevo según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 3 es una copia de una fotografía que muestra un elemento flexible que puede estar configurado para formar parte del nuevo diseño de cabezal de descarga mostrado en la figura 2, por ejemplo, en forma de una estructura tipo fuelle dispuesta entre un alojamiento de cojinete y un codo de descarga del nuevo diseño de cabezal de descarga, según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 4A es un diagrama de una bomba suspendida verticalmente que tiene el nuevo diseño de cabezal de descarga incorporado en la misma, según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 4B es un índice que contiene una lista de componentes por n.º de artículo y una descripción para la bomba suspendida verticalmente mostrada en la figura 4B.

Descripción detallada de la invención

La figura 2 muestra el cabezal de descarga nuevo y único indicado de manera general como 10 que presenta:

al menos un componente de baja desviación, por ejemplo, que incluye una combinación de un soporte de motor indicado de manera general como 12 y un alojamiento 14 de cojinete, que no se desvía sustancialmente en respuesta a altas fuerzas de tuberías F aplicadas en una dirección perpendicular a una línea central LC del cabezal 10 de descarga;

al menos un componente de alta desviación, por ejemplo, que incluye una combinación de un codo 16 de descarga y una brida 18 de codo de descarga, que se desvía en respuesta a las altas fuerzas de tuberías F; y

un elemento 20 flexible configurado entre el al menos un componente de baja desviación tal como los elementos 12,

14 y el al menos un componente de alta desviación tal como los elementos 16, 18 para contener presión y para ser altamente flexible en la dirección perpendicular a la línea central LC del cabezal 10 de descarga.

5 El elemento 20 flexible está dispuesto o insertado entre los componentes 12, 14 de baja desviación y los componentes 16, 18 de alta desviación de manera que la desviación de los componentes 16, 18 de alta desviación no se comunica sustancialmente a los componentes 12, 14 de baja desviación.

10 El cabezal 10 de descarga incluye una placa 22 de montaje y una placa 24 de base. El soporte 12 de motor está configurado con soportes y puede estar configurado con tres o más soportes, por ejemplo, incluyendo cuatro soportes 12a, 12b, 12c, 12d tal como se muestra, que están configurados para acoplar la placa 22 de montaje y la placa 24 de base.

15 El cabezal 10 de descarga también incluye soportes de nervadura, y puede incluir tres o más soportes de nervadura, por ejemplo, incluyendo soportes 15a, 15b, 15c, 15d de nervadura tal como se muestra, y el alojamiento 14 de cojinete está acoplado a los soportes 15a, 15b, 15c, 15d de nervadura tal como se muestra.

El codo 10 de descarga está acoplado o fijado a la placa 24 de base tal y como también se muestra.

20 El elemento 10 flexible está configurado para acoplar el alojamiento 14 de cojinete al codo 16 de descarga tal como se muestra, y concuerda con lo que se muestra en la figura 3.

25 A modo de ejemplo, la figura 3 muestra el elemento 20 flexible configurado en forma de una estructura 20a flexible tipo fuele dispuesta entre el alojamiento 14 de cojinete y el codo 16 de descarga, según algunas realizaciones de la presente invención. Según algunas realizaciones, la estructura 20a flexible tipo fuele puede estar realizada de un material flexible tal como caucho, aunque se pretende que el alcance de la invención incluya el uso de otros tipos o clases de materiales flexibles o bien conocidos ahora o bien desarrollados posteriormente en el futuro.

30 A modo de ejemplo adicional, la estructura 20a flexible tipo fuele puede estar configurada con dos elementos 20b y 20c tipo brida, y elementos 21a y 21b de acoplamiento pueden estar configurados para sujetar los dos elementos 20b y 20c tipo brida al alojamiento 14 de cojinete y al codo 16 de descarga respectivamente tal como se muestra, por ejemplo, usando combinaciones de tuerca y perno, una de las cuales se indica mediante la marca de referencia 23. Tal como se muestra, los pernos están configurados para extenderse desde el alojamiento 14 de cojinete y el codo 16 de descarga, aunque se prevén realizaciones en las que, y se pretende que el alcance de la invención incluya que, los pernos que se enroscan en el alojamiento 14 de cojinete y el codo 16 de descarga.

35 También se prevén realizaciones en las que, y se pretende que el alcance de la invención incluya que, uno o más elementos de metal internos (no mostrados) puedan proporcionarse para impedir que la estructura 20a flexible tipo fuele se colapse en determinadas condiciones de vacío.

40 Cuando el nuevo cabezal 10 de descarga está configurado en una bomba vertical de este tipo, el elemento 20 flexible puede estar configurado de manera que se mantiene sustancialmente la alineación de bomba interna de la bomba vertical, especialmente en respuesta a las altas fuerzas de tuberías, lo que proporciona una mejora con respecto a los cabezales de descarga de la técnica anterior.

45 Figuras 4A y 4B

50 La figura 4A es un diagrama de una bomba suspendida verticalmente que tiene el nuevo diseño de cabezal de descarga incorporado en la misma, según algunas realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, véase la junta de expansión de cabezal identificada por el elemento 118. Además, véase la figura 4B que muestra un índice con una lista de los componentes.

El alcance de la invención

55 Debe entenderse que, a menos que se especifique lo contrario en el presente documento, cualquiera de los rasgos, características, alternativas o modificaciones descritos con respecto a una realización particular en el presente documento también pueden aplicarse, usarse o incorporarse con cualquier otra realización descrita en el presente documento dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, los dibujos en el presente documento no se han dibujado a escala.

60 Aunque la invención se ha descrito e ilustrado con respecto a realizaciones a modo de ejemplo de la misma, se pueden realizar las adiciones y omisiones anteriores y varias otras en y a las mismas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Cabezal (10) de descarga para una bomba suspendida verticalmente que tiene una placa (22) de montaje de motor y una placa (24) de base, que comprende:
- 5
- al menos un componente (12, 14) de baja desviación configurado de tal manera que no se desvía sustancialmente en respuesta a altas fuerzas de tuberías aplicadas en una dirección perpendicular a una línea central (LC) del cabezal (10) de descarga, que comprende un alojamiento (14) de cojinete, un soporte (12) de motor con soportes (12a, 12b, 12c, 12d) configurados para acoplar la placa (22) de montaje de motor y la placa (24) de base, y soportes (15a, 15b, 15c, 15d) de nervadura configurados para acoplar un alojamiento (14) de cojinete y los soportes (12a, 12b, 12c, 12d);
- 10
- al menos un componente (16) de alta desviación que comprende un codo (16) de descarga configurado para desviarse en respuesta a las altas fuerzas de tuberías, estando acoplado el codo (16) de descarga a la placa de base; y
- 15
- un elemento (20) flexible configurado para contener presión, para acoplar el alojamiento (14) de cojinete y el codo (16) de descarga y para ser altamente flexible en la dirección perpendicular a la línea central (LC) del cabezal (10) de descarga, de manera que la desviación del al menos un componente (16) de alta desviación no se comunica sustancialmente al al menos un componente (12, 14) de baja desviación.
- 20
2. Cabezal de descarga según la reivindicación 1, en el que el elemento (20) flexible está configurado como una estructura (20a) flexible tipo fuelle y realizado de un material flexible, incluyendo caucho.
- 25
3. Bomba vertical que comprende:
- una primera disposición de bomba que tiene un motor (132) de árbol macizo vertical configurado para hacer rotar un árbol (131) de accionamiento;
- 30
- una segunda combinación de bomba que tiene una columna (127, 129) dispuesta alrededor del árbol (131) de accionamiento, y que tiene un conjunto (126) de tazón con un impulsor giratorio acoplado al árbol (131) de accionamiento; y
- 35
- un cabezal (10) de descarga según la reivindicación 1 que tiene la placa (22) de montaje de motor configurada para acoplarse al motor (132) de árbol macizo vertical de la primera disposición de bomba, y que tiene la placa (24) de base configurada para acoplarse a la columna (127, 129) de la segunda disposición de bomba.

1a	TORNILLO DE CABEZA-MOTOR/SOPORTE
1b	TORNILLO DE CABEZA CON HUECO HEXAGONAL
1c	TUERCA HEXAGONAL
1d	SOPORTE DEL MOTOR
1e	TORNILLO DE CABEZA CON HUECO HEXAGONAL
1f	TUERCA HEXAGONAL
1g	PROTECCIÓN DEL ACOPLAMIENTO
1h	ALOJAMIENTO/SELLO DE TUERCA Y ESPÁRRAGO
1i	TORNILLO DE CABEZA-SOPORTE/CABEZAL
1j	TAPÓN DE TUBERÍA (DRENAJE DE SOPORTE)
1k	JUNTA TÓRICA/JUNTA-ALOJAMIENTO/CABEZAL
1l	COJINETE-ALOJAMIENTO DE SELLO
1m	CONJ. DE LÍNEA DE DERIVACIÓN (TUBO Y ACCESORIOS DE MONTAJE O TUBERÍA Y BRIDAS)
1n	ORIFICIOS DE MONTAJE
1o	RETORNO DE DERIVACIÓN A CÁRTER
1p	TORNILLO DE CABEZA CON HUECO HEXAGONAL
1q	ANILLO DE EMPUJE
1r	ANILLO DE DESGASTE-TAZÓN (OPCIONAL)
1s	ANILLO DE DESGASTE-IMPULSOR (OPCIONAL)
1t	ENCLAVAMIENTO-IMPULSOR
1u	IMPULSOR
1v	COLLAR ANTIARENA (OPCIONAL)
1w	COJINETE-SUCCIÓN
1x	TAPÓN DE TUBERÍA (OPCIONAL)
1y	MOTOR DE ÁRBOL MACIZO VERTICAL
1z	ENCLAVAMIENTO DE MOTOR (SUMINISTRADO POR EL PROVEEDOR DEL MOTOR)
2a	BUJE-MOTOR
2b	ANILLO-RETENCIÓN
2c	ESPACIADOR
2d	PLACA-AJUSTE
2e	BUJE-BOMBA
2f	ENCLAVAMIENTO DE BOMBA
2g	SELLO MECÁNICO
2h	JUNTA TÓRICA/JUNTA-SELLO/ALOJ.
2i	ESPÁRRAGO Y TUERCA-ALOJ./CABEZAL
2j	ALOJAMIENTO-SELLO
2k	CABEZAL
2l	ÁRBOL DEL CABEZAL
2m	TUERCA HEXAGONAL-COL./CABEZAL
2n	ESPÁRRAGO-COL./CABEZAL
2o	COLUMNA-PARTE SUPERIOR (COJINETE DE COLUMNA ES OPCIONAL)
2p	TORNILLO DE CABEZA-COL./COL.
2q	TUERCA HEXAGONAL-COL./COL.
2r	COLUMNA-INTERMEDIA
2s	ÁRBOL DE TRANSMISIÓN
2t	JUNTA TÓRICA-COL./COL./CABEZAL (OPCIONAL)
2u	COJINETE-ÁRBOL DE TRANSMISIÓN
2v	COLUMNA-PARTE INFERIOR
2w	ACOPLAMIENTO ROSCADO-ÁRBOL TRANS. (O ACOPLAMIENTO CON ENCLAVAMIENTO)
2x	ÁRBOL DE BOMBA
2y	TUERCA HEXAGONAL-COL./TAZÓN
2z	TORNILLO DE CABEZA-COL./TAZÓN
3a	COJINETE-TAZÓN
3b	TAZÓN-PARTE SUPERIOR
3c	TORNILLO DE CABEZA-TAZÓN/TAZÓN
3d	TAZÓN-INTERMEDIO
3e	JUNTA TÓRICA-CAMPANA/TAZÓN/TAZÓN (OPCIONAL)
3f	TORNILLO DE CABEZA-TAZÓN/CAMPANA
3g	TORNILLO DE CABEZA-FILTRO
3h	CAMPANA DE SUCCIÓN
3i	FILTRO-TIPO CESTA (OPCIONAL)

FIG. 1B: (Técnica anterior) Índice de componentes de la bomba mostrada en la figura 1A

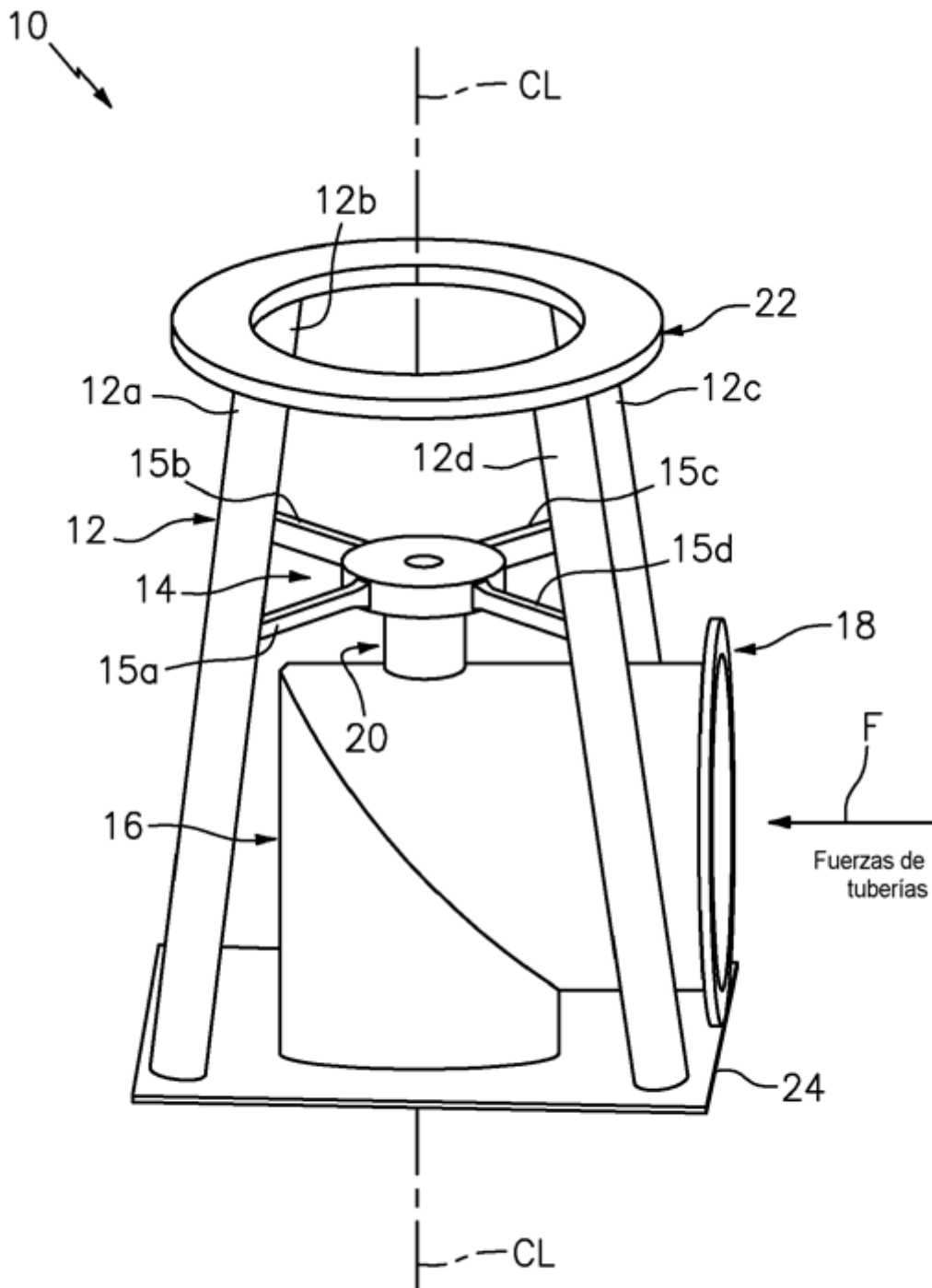


FIG. 2: Cabezal de descarga con elemento flexible

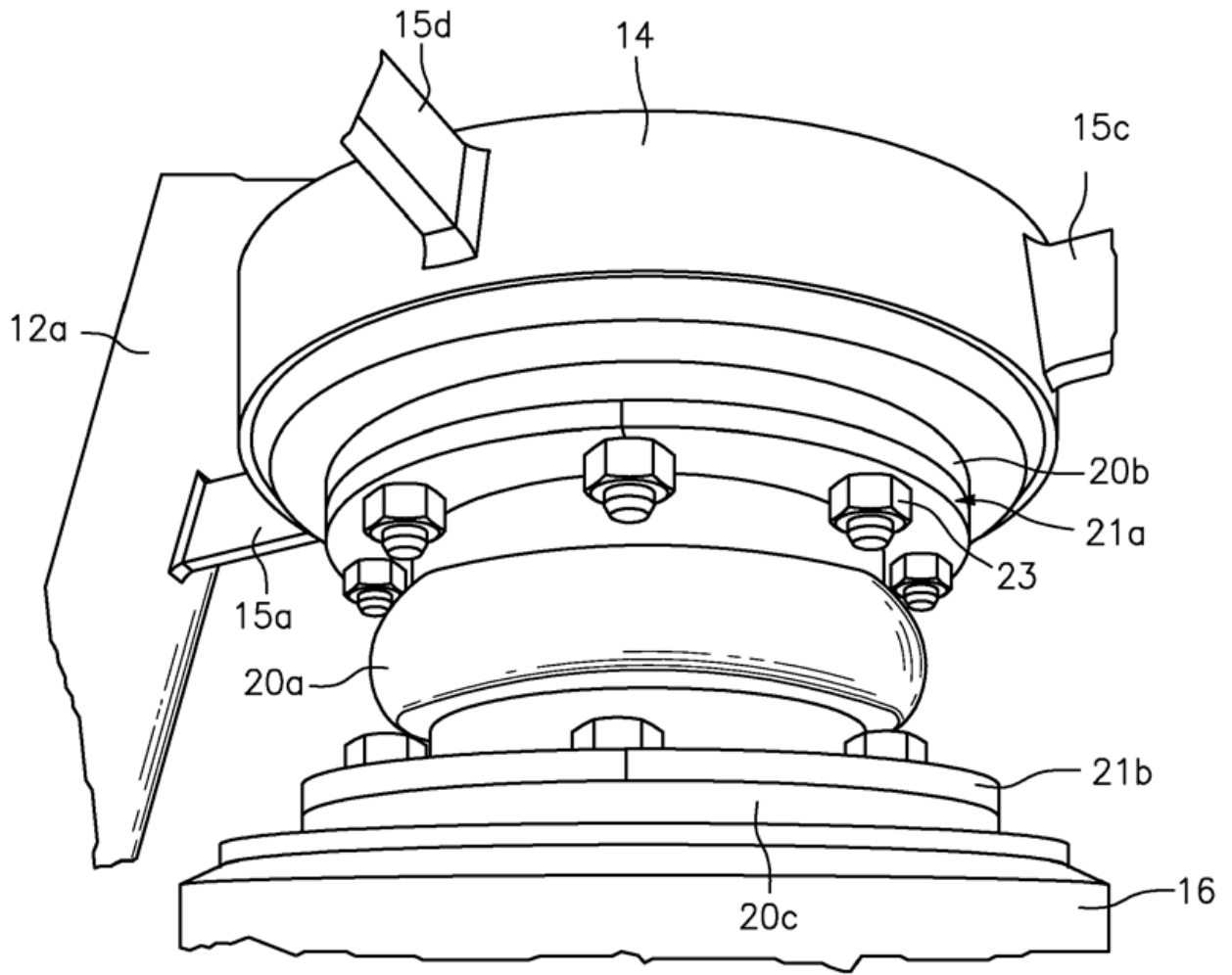


FIG. 3

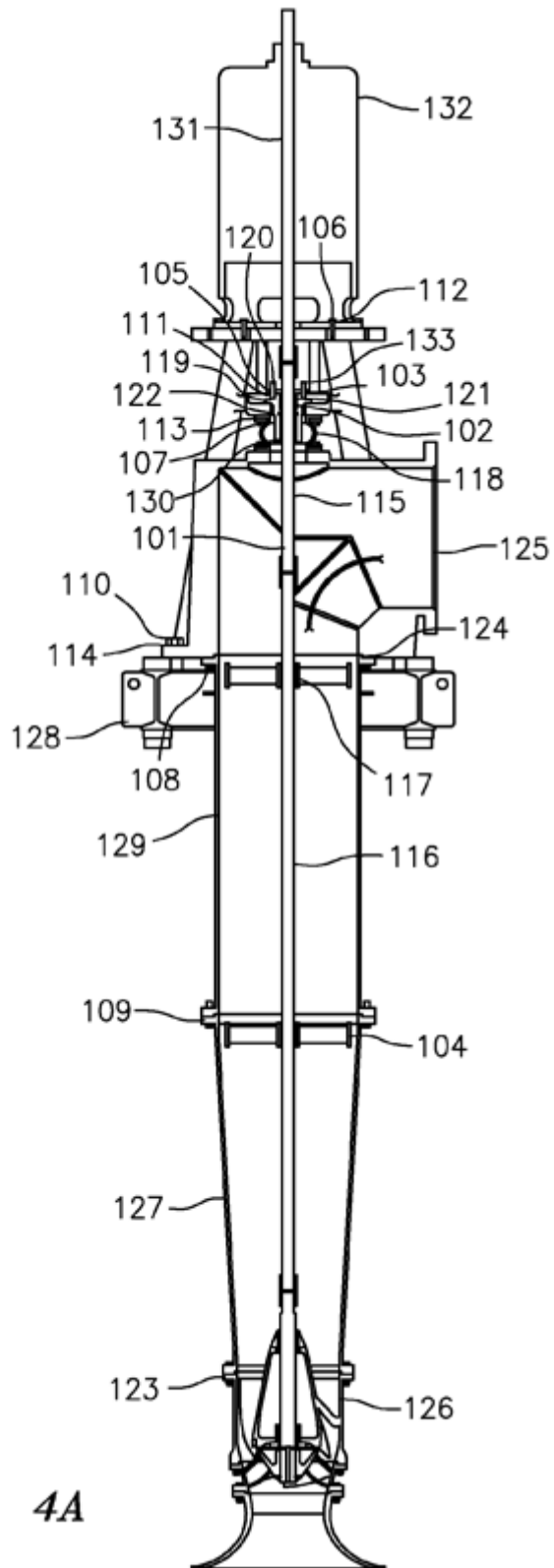


FIG. 4A

BM ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN
101	ACOPLAMIENTO - ÁRBOL
102	EMPAQUETAMIENTO
103	TUERCA HEXAGONAL
104	TUERCA HEXAGONAL
105	TORNILLO DE CABEZA DE TUERCA HEXAGONAL
106	TORNILLO DE CABEZA DE TUERCA HEXAGONAL
107	TORNILLO DE CABEZA DE TUERCA HEXAGONAL
108	TORNILLO DE CABEZA DE TUERCA HEXAGONAL
109	TORNILLO DE CABEZA DE TUERCA HEXAGONAL
110	TORNILLO DE CABEZA DE TUERCA HEXAGONAL
111	ARANDELA, ESTRECHA, TORNILLO 1/2
112	ARANDELA, ESTRECHA, TORNILLO 5/8
113	ARANDELA, ESTRECHA, TORNILLO 3/4
114	ARANDELA, ESTRECHA, TORNILLO 1-1/4
115	ÁRBOL DE TRANSMISIÓN ROSCADO
116	ÁRBOL DE TRANSMISIÓN ROSCADO
117	COJINETE, BRONCE
118	JUNTA DE EXPANSIÓN DEL CABEZAL 6"
119	JUNTA
120	COLLARÍN PARTIDO - ÁRBOL 1 - 15/16 DE DIA.
121	ARANDELA - PRENSAESTOPA
122	PRENSAESTOPA
123	JUNTA TÓRICA
124	JUNTA TÓRICA
125	CABEZAL DE PRUEBA DE 24 PULGADAS
126	CONJUNTO DE TAZÓN - IMPULSOR 001, 24YDD
127	COLUMNA CÓNICA 24YDD
128	BASE DE PRUEBA CWP
129	CONJUNTO DE COLUMNA SUPERIOR CWP
130	COJINETE
131	ÁRBOL DE MOTOR DE 59"
132	MOTOR
133	ESPÁRRAGOS - ROSCAS CONTINUAS

FIG. 4B