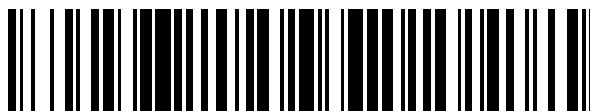


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 979**

51 Int. Cl.:

F04D 13/02 (2006.01)

F04D 29/047 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2012** **E 12189730 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 2589811**

54 Título: **Bomba de accionamiento magnético**

30 Prioridad:

03.11.2011 TW 100140138

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

01.03.2018

73 Titular/es:

ASSOMA INC. (100.0%)
No.10, Aly. 14, Ln. 15, Sande St. Taoyuan County
Luzhu Township, TW

72 Inventor/es:

CHIEN, HUAN-JAN;
WANG, CHIN-CHENG;
SHIH, CHIH-HSIEN y
SHIH, CHIH-KUAN

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 656 979 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

Bomba de Accionamiento Magnético

ANTECEDENTES

Campo Técnico

5 La invención se refiere a una bomba de accionamiento magnético y, más particularmente, a una bomba de accionamiento magnético que incluye un eje estacionario y una carcasa de bomba de metal con recubrimiento de revestimiento anticorrosión, para hacer que la bomba de accionamiento magnético funcione de forma fiable a 200 grados Celsius (°C), y cumpla con un requisito de alto rendimiento para la bomba de accionamiento magnético al transferir fluido. Además, se mejora una carcasa de una pieza con
10 una estructura de soporte de eje estacionario y una estructura de canal de flujo de la misma, para mejorar la rigidez de soporte del eje estacionario con el fin de reducir el impacto de la temperatura en una estructura de componente de fluoropolímero y para mejorar el rendimiento, la fiabilidad y el ciclo de vida de la bomba de accionamiento magnético.

Técnica Relacionada

15 Una bomba de accionamiento magnético sin sello conocida por los expertos en la técnica se adopta generalmente para evitar la corrosión o la filtración. En el diseño de la estructura, la bomba de accionamiento magnético incluye un eje estacionario o un eje rotativo. El método de soporte para el eje estacionario incluye una estructura de soporte de doble cara o en voladizo, y el material del soporte de eje estacionario de la bomba de accionamiento magnético con eje estacionario es material plástico o un material
20 plástico reforzado con metal; un extremo delantero y un extremo posterior del eje estacionario están soportados por un soporte anterior triangular de plástico y un asiento de eje trasero sellado de una carcasa de contención, respectivamente. Una estructura de refuerzo de fibra cubre un lado inferior de la carcasa de contención. La rigidez del plástico disminuye cuando la temperatura de operación aumenta, a la vez que la rigidez del soporte anterior triangular y del asiento del eje trasero disminuye en consecuencia, lo que hace que el eje estacionario se tuerza y se mueva. El soporte voladizo en la parte trasera del eje estacionario está soportado por el lado inferior reforzado con metal de la carcasa de contención, la rigidez de soporte proviene de una fuerza radial que se aplica sobre el eje estacionario en voladizo y se extiende a la carcasa de contención, reduciendo así la deformación de la carcasa de contención y la mejorando el manejo del eje estacionario. Sin embargo, la rigidez está limitada por la temperatura del plástico reforzado con fibra de la carcasa de contención; las siguientes técnicas anteriores describen adicionalmente los problemas y los
25 problemas potenciales sobre el eje estacionario de la bomba de accionamiento magnético.

Caso 1:

35 Patente estadounidense número US7033146: Sealed magnetic drive sealless pump (Bomba sin sello de accionamiento magnético sellado), 2006. Esta patente describe un diseño de cojinete para condiciones de funcionamiento en seco. Las figuras en la invención describen de hecho un eje estacionario de doble cara convencional de la bomba de accionamiento magnético de plástico y un soporte anterior triangular que está instalado en el espacio interior de una entrada y se extiende axialmente a través de una abertura de cubo. Un asiento del eje delantero se coloca en el extremo posterior del soporte anterior triangular y en el lado interno de la apertura del cubo para soportar un extremo del eje estacionario. La patente trata de reducir la resistencia al flujo de un canal de entrada tanto como resulte posible mediante el soporte anterior triangular.
40 La carcasa de contención es una estructura de carcasa en forma de copa, y un asiento de eje trasero sin ningún orificio pasante se coloca en un lado inferior de la carcasa de contención para soportar el otro extremo del eje estacionario. La rigidez del soporte anterior triangular y el de la carcasa de contención se reducen fácilmente debido a la mayor temperatura. Tal como se muestra en la figura, para reducir el impacto en el canal de entrada por el soporte anterior triangular, la longitud del soporte anterior triangular se extiende deliberadamente para que el asiento del eje delantero pase a través de la abertura del cubo. Pero dicha estructura puede reducir la resistencia del soporte anterior triangular en la dirección radial y solo debe adoptarse en un dispositivo con menor potencia a baja temperatura.

Caso 2

50 Patente estadounidense número US7057320: sistema de accionamiento mecánico que funciona por fuerza magnética, 2006. Esta patente describe la estructura y el diseño de un rotor externo de una bomba de accionamiento magnético, y la figura de la invención muestra claramente un eje estacionario convencional soportado por ambos lados de una bomba de accionamiento magnético, y un soporte anterior triangular que

se coloca en el espacio interior de una entrada y se integra con una carcasa de la bomba en una sola pieza mediante moldeo por inyección. El soporte anterior triangular se extiende axialmente hacia la proximidad de una entrada de la pala impulsora. Un anillo de empuje frontal está instalado en una superficie extrema de un asiento del eje delantero del soporte anterior triangular, y un cojinete de empuje está instalado en una placa de cubo y sobresale hacia la entrada del impulsor. La carcasa de contención es una estructura de carcasa en forma de copa, y un asiento de eje trasero sin ningún orificio pasante se coloca en un lado inferior de la carcasa de contención para soportar el otro extremo del eje estacionario. Para reducir la resistencia al flujo del canal de entrada desde el asiento delantero del eje del soporte anterior triangular y el anillo de empuje, el diámetro de la entrada del impulsor se aumenta hasta ser mayor que el diámetro interno de la entrada de la bomba, de manera que la resistencia al flujo puede reducirse. Sin embargo, la placa del cubo del impulsor y el asiento del eje delantero no están en una superficie lisa, y por lo tanto interferirán con el flujo en el borde delantero del impulsor, y se reducirá la ventaja de una menor resistencia al flujo.

Caso 3:

Número de patente de China CN2482597Y, bomba de revestimiento de fluoropolímero resistente a la corrosión de accionamiento magnético, 2002. La patente describe una bomba de accionamiento magnético que incluye una carcasa de bomba de metal con un forro de revestimiento y describe la estructura del forro de revestimiento hecho de fluoropolímero y su utilización en la resistencia a la corrosión. La bomba de accionamiento magnético incluye un soporte de eje integrado con el revestimiento como una sola pieza, en el que el revestimiento está hecho de fluoropolímero. La carcasa de contención hecha de fluoropolímero es una estructura de carcasa en forma de copa, y un asiento de eje trasero sin ningún orificio pasante se coloca en un lado inferior de la carcasa de contención para soportar el otro extremo del eje estacionario. Sin embargo, la invención indica que la estructura de soporte del eje estacionario soportado por las dos caras que está hecha de fluoropolímero puede deformarse elásticamente, y la vibración del eje puede aliviarse cuando la bomba se encuentra en funcionamiento. Pero la invención no describe adicionalmente si la rigidez y la fiabilidad de la estructura pueden aplicarse hasta una temperatura alta de 200 °C.

Caso 4:

Patente de EE. UU. Número US5895203: Bomba centrífuga que tiene un conjunto de impulsor multipartito separable, 1999. La patente describe una bomba de accionamiento magnético que incluye una carcasa de bomba de metal con un forro de carcasa de plástico y una estructura de eje estacionario de soporte de doble cara. Un soporte anterior triangular separable está instalado en el espacio de diámetro interior de una entrada mediante un anillo exterior instalado en la superficie del anillo interior de la entrada. Un asiento del eje delantero que se coloca en el centro del soporte del eje se utiliza para ofrecer el soporte anterior para un eje estacionario. La patente enfatiza el soporte anterior triangular que incluye material de refuerzo encapsulado dentro de material anticorrosión para mejorar la resistencia del soporte anterior del eje estacionario cuando el soporte anterior triangular está sometido a fuerza o vibración. Además, la patente refuerza adicionalmente que el diámetro del extremo frontal del eje estacionario debe ser menor que el del extremo posterior del eje estacionario, de modo que el diámetro exterior del asiento delantero del eje del soporte anterior triangular puede reducirse, y la superficie de la parte frontal se convierte en una superficie curva suave para cumplir con el requisito de flujo. Cuando el lado frontal del eje estacionario está instalado en la entrada de la bomba, puede reducirse la resistencia del flujo en el impulsor.

Caso 5:

Patente estadounidense número US6280156B1: bomba rotativa acoplada magnéticamente, 2001. La patente describe una bomba de accionamiento magnético de tipo de rotor externo. La patente enfatiza que la bomba de accionamiento magnético vertical hecha de metal sin forro de plástico puede drenar fluidos transferidos por completo durante el mantenimiento. Un eje estacionario está soportado por una estructura de soporte de una sola cara en la entrada de la bomba que consta de un soporte anterior triangular y un asiento del eje frontal en forma de cono. El soporte anterior triangular y el asiento del eje frontal con forma de cono están formados o fijados en una carcasa de bomba de metal. El asiento del eje delantero en forma de cono está ubicado en el espacio interior de la entrada de la bomba para poder aumentar el diámetro interno de la entrada de la bomba con el fin de permitir el bloqueo del asiento delantero del eje en forma de cono y preservar el espacio esencial del canal de flujo; un cojinete del impulsor está instalado en el espacio interior de una parte del cubo que se extiende axialmente hacia la entrada y se utiliza para acoplarse con un manguito en el extremo posterior del asiento del eje delantero en forma de cono, y con un anillo de empuje. Por lo tanto, una superficie curva del asiento del eje delantero en forma de cono que se incrementa gradualmente en una dirección oblicua se puede conectar a una superficie curva de la parte del cubo axial del impulsor suavemente, y además la entrada del impulsor adopta un diseño de calibre grande correspondiente al diámetro exterior de la parte del eje axial. Por lo tanto, la caja es factible; pero si la

estructura debe adaptarse para una aplicación altamente anticorrosiva, por ejemplo, ácido fluorhídrico, entonces la carcasa de la bomba de metal debe estar hecha con un revestimiento de fluoropolímero, y la superficie de la estructura interna de la carcasa de la bomba de metal debe estar encapsulada con fluoropolímero, y el impulsor debe estar hecho de fluoropolímero con metal reforzado. El grosor mínimo del forro y las encapsulaciones deben ser de al menos 3 milímetros (mm), por lo que el aumento adicional del diámetro exterior del asiento del eje delantero en forma de cono será el doble del requisito de 3 mm. Aumentos similares se aplican a todas las otras partes que están revestidas o encapsuladas. Si se debe considerar la resistencia estructural del fluoropolímero, el revestimiento o encapsulado debe ser más grueso. Una placa de refuerzo de metal está instalada adicionalmente en una placa de cubo del impulsor hecho de fluoropolímero, y comprende la parte de cubo axial que se extiende axialmente desde el impulsor para mejorar la fuerza estructural y la transmisión de momento, y además un cojinete que se instala en el espacio interior de la parte del cubo axial se sustituye por un cojinete cerámico cuyo espesor es similar al del manguito. Además, el diámetro interno y el diámetro exterior de la parte del cubo axial se incrementan enormemente debido a la adición de la placa de refuerzo de metal, el cierre de resina de doble cara y el cojinete cerámico. Si solo el asiento del eje frontal en forma de cono está cubierto con la carcasa de resina, el diámetro exterior de una superficie curva del cono debe aumentarse en consecuencia, pero sigue siendo mucho menor que el diámetro exterior de la parte del eje axial con revestimiento encapsulado, por lo tanto, la pendiente de una parte metálica del asiento del eje delantero en forma de cono debe ajustarse aumentando su diámetro exterior para que se conecte suavemente a la superficie curva de la parte del cubo axial del impulsor. Es decir, la superficie interna cilíndrica en el espacio interior de la entrada de la bomba debe tener un ángulo de expansión mayor para encontrarse con la superficie curva del asiento del eje delantero en forma de cono y el diámetro exterior de la parte del eje axial. Por lo tanto, la entrada del impulsor que ha sido adoptada con el diseño de gran calibre debe aumentar aún más su tamaño, y el fluido en la entrada de la bomba debe fluir a la entrada del impulsor a una distancia axial más corta y en un ángulo de expansión mayor. Con respecto a tales limitaciones, la bomba de metal que tiene propiedades de baja resistencia al flujo puede no obtenerse y el diseño del impulsor es mucho más difícil; Otro problema del impulsor de fluoropolímero es que cuando el peso del impulsor se reduce en gran medida, el centroide de un sistema de rotor formado por el rotor y el impulsor se mueve hacia el lado del rotor magnético, es decir, el extremo posterior del impulsor, pero el cojinete cerámico está instalado en el espacio interior de la pieza del cubo axial, es decir, la longitud y la posición del cojinete cerámico no son consistentes con el centroide del sistema de rotor de modo que el peso del sistema de rotor puede causar un gran momento aplicándose sobre cojinetes cerámicos, y el ciclo de vida de la bomba puede no estar garantizado.

Caso 6:

Patente estadounidense número US7101158B2: Bomba centrífuga de equilibrio hidráulico accionada magnéticamente, 2001. La invención describe un problema de un equilibrio axial de empuje de una bomba de accionamiento magnético. La figura en la invención muestra claramente que cuando se fija el diámetro de un eje estacionario y se ensambla un soporte anterior triangular en el espacio interior de una entrada, el diámetro exterior excesivo de un asiento delantero del eje del soporte anterior triangular afecta a un canal de entrada de un impulsor y reduce el rendimiento de la bomba. Por lo tanto, debe aumentarse el diámetro interno de un canal de entrada de la bomba para reducir la resistencia al flujo de la entrada del impulsor.

Caso 7:

Patente estadounidense número US7249939B2: disposición de la carcasa trasera para bomba de accionamiento magnético, 2007. La invención divulga una bomba de accionamiento magnético que incluye un eje estacionario con un soporte de doble cara o un eje giratorio. La invención indica que la resistencia de una carcasa de contención de la bomba de accionamiento magnético es un problema que necesita una mayor preocupación. El espacio entre un rotor externo y un rotor interno es estrecho y limitado, y el material de plástico con alta resistencia a la corrosión suele ser termoplástico, por lo que la resistencia del material de plástico se reduce al aumentar la temperatura. En la técnica anterior, se instala una segunda capa de refuerzo en la superficie exterior de la capa anticorrosiva de la carcasa de contención. En esta patente, se instala un componente de refuerzo circular de bandas no metálicas entre dos estructuras de capas o sobre las superficies externas de las estructuras de dos capas que están en una parte cilíndrica lateral de modo que se mejora la resistencia de una parte de la cubierta lateral de la carcasa de contención. Este método es mejor que el método convencional que permite que una franja de fibra se enrolle alrededor de la circunferencia en múltiples capas. Pero este método puede no superar eficazmente la deformación de flexión de la parte de la columna de carcasa debido a una fuerza radial que se aplica a un asiento de eje trasero de la carcasa de contención, y además la invención también confirma indirectamente que el soporte del eje estacionario se ve afectado por la resistencia de la parte de la columna de la carcasa de la carcasa de contención.

Caso 8:

Patente estadounidense número US6293772B1: elemento de contención para una bomba centrífuga de accionamiento magnético, 2001. La patente se aplica a una bomba de accionamiento magnético metálico que incluye un forro de revestimiento anticorrosión, e indica claramente que la resistencia de un soporte anterior triangular de plástico de la bomba de accionamiento magnético y la de una carcasa de contención de la bomba de accionamiento magnético deben ser objeto de una mayor preocupación. El soporte anterior triangular a menudo afecta a un canal de entrada de un impulsor para reducir el rendimiento de la bomba. La resistencia de la carcasa de contención no solo resiste la presión del fluido sino que también ofrece el soporte para un eje estacionario. La invención es que un componente de refuerzo de metal en forma de disco está incrustado entre una capa interna y una estructura de capa externa en un lado inferior de la carcasa de contención, una fuerza radial que se aplica al eje estacionario en voladizo puede transmitirse uniformemente a una parte de columna de armazón de la carcasa de contención, y además el componente de refuerzo incluye una parte de extensión que tiene un diámetro más pequeño y se extiende hacia dentro en una dirección axial para mejorar el soporte y la manipulación del eje estacionario, de modo que la resistencia de la carcasa de contención pueda soportar el eje estacionario de una manera voladiza. Por lo tanto, el eje estacionario en voladizo sin el soporte anterior triangular ayuda a cumplir con los requisitos NPSHr más bajos, y tiene suficiente resistencia. Sin embargo, la invención no describe claramente la resistencia de la parte de la columna de carcasa lateral de la carcasa de contención para evitar que el eje estacionario se desplace después del refuerzo.

En resumen, por lo que se refiere a la bomba de accionamiento magnético que incluye las piezas de la bomba solo hechas de fluoropolímero o las piezas con revestimiento de fluoropolímero, el problema de la estructura y la resistencia del eje estacionario se muestran de la siguiente manera:

1. La debilidad de la resistencia del material de fluoropolímero.
2. El requisito de rigidez para la estructura de soporte del eje estacionario.
3. El problema de resistencia al flujo del canal de entrada.
4. El problema del Cabezal de Succión Positiva Neta requería (NPSHr) del canal de entrada del impulsor.
5. El problema de resistencia de la carcasa de contención, incluida su parte de columna de carcasa y su parte inferior.

Sin embargo, cada una de las soluciones en las patentes mencionadas anteriormente puede no cumplir el requisito de que el eje estacionario con alta rigidez pueda transferir el fluido a alta temperatura, 200 °C. Para resolver el problema mencionado anteriormente, en esta invención se describe una bomba de accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación adjunta 1. Las reivindicaciones dependientes 2-4 definen las formas de realización detalladas de la invención. La siguiente es la descripción detallada de la presente invención:

RESUMEN

La invención se refiere a una bomba de accionamiento magnético y, más particularmente, a una estructura de refuerzo de un eje estacionario con soportes de los extremos frontales y posteriores. Los componentes de la bomba de accionamiento magnético se cubren habitualmente con un revestimiento de recubrimiento o un cierre de resina que están hechos de fluoropolímero. El llamado fluoropolímero puede ser perfluoroalcoxi (PFA), etileno tetrafluoroetileno (ETFE), que hereda algunas propiedades mecánicas de los componentes, tales como una alta extensibilidad y una alta compresibilidad. Estos componentes incluyen una carcasa de bomba, un impulsor y una carcasa de contención. El punto de fusión del fluoropolímero está por encima de 300 °C, pero la resistencia de los fluoropolímeros se reduce gradualmente al aumentar la temperatura. Por lo tanto, la invención utiliza la rigidez de la estructura de una carcasa de bomba hecha de hierro fundido o acero inoxidable para compensar el requerimiento de resistencia de los componentes de fluoropolímero para que la bomba pueda operar con alta fiabilidad a temperaturas de hasta 200 °C. Un soporte anterior de entrada de alta rigidez debe proporcionar una gran rigidez de soporte al eje estacionario. Para cumplir con los requisitos de soporte del eje estacionario, el soporte anterior y los canales de entrada, la voluta y el impulsor están diseñados integralmente para obtener el soporte altamente rígido del eje estacionario y reducir en gran medida la resistencia al flujo del canal de entrada generado por el soporte anterior. La carcasa de contención de la bomba se utiliza para sellar sin fugas, para la resistencia a la temperatura y la resistencia a la presión, y ofrece soporte auxiliar para un extremo del eje estacionario.

- 5 El soporte anterior incluye dos placas de nervadura de hierro fundido o acero inoxidable que se extienden axialmente hacia el interior de la carcasa de la bomba. Las placas de nervadura se extienden hacia adentro desde una superficie interna de una entrada de la carcasa de la bomba y se combinan juntas en el centro del diámetro interno, combinándose en una estructura de ángulo recto donde las dos nervaduras son perpendiculares entre sí. En los párrafos siguientes, todos los soportes frontales tienen la característica de estructura de ángulo recto. Se forma una estructura de cono en la combinación de las dos placas de nervaduras y el centro del cuerpo del cono corresponde al centro del diámetro interno. El cuerpo del cono se extiende hacia adentro hacia el lado posterior de la carcasa de la bomba. Un asiento del eje delantero está posicionado en el extremo posterior del soporte anterior. Las placas de nervadura se extienden axialmente de acuerdo con la longitud axial del cuerpo del cono y el ancho de las placas de nervadura se reduce gradualmente para coincidir con el diámetro exterior del asiento del eje delantero, el asiento del eje delantero pasa a través de una abertura del cubo y un arco del asiento del eje delantero forma una superficie curva lisa con una placa de cubo. Un lado exterior del soporte anterior está completamente encapsulado con el fluoropolímero y está integrado con el revestimiento de la carcasa de la bomba en una sola pieza.
- 10
- 15 La voluta tiene una estructura de vórtice del lado frontal, que hace que una línea de centro de flujo de la salida del impulsor se ubique en el lado interno del centro de la salida de la bomba. Por lo tanto, la distancia de flujo desde la entrada de la bomba a la entrada del impulsor es lo suficientemente larga para que la interferencia de flujo en la entrada del impulsor generada por el soporte anterior se reduzca en gran medida.
- 20 El diseño de la estructura de un canal de impulsor es que la superficie de la cubierta es ortogonal con el eje estacionario con un pequeño ángulo de inclinación hacia la placa de cubo, y la placa de cubo es ortogonal con el eje estacionario con un ángulo de inclinación hacia la superficie de la cubierta, La geometría de la placa del cubo cerca del eje estacionario es un diseño cóncavo que coincide con la superficie curva del asiento del eje delantero, lo que hace que el canal de entrada del borde delantero de la pala del impulsor tenga suficiente espacio de flujo.
- 25 El eje estacionario está hecho de una columna de cerámica cuyo diámetro está igualado. Un extremo frontal del eje estacionario está soportado por el asiento delantero del eje del soporte anterior, y un extremo posterior del eje estacionario está soportado por un asiento del eje trasero de la carcasa de contención. Cuando la bomba funciona a alta potencia y alta temperatura, es preferible un eje estacionario compuesto. El eje estacionario compuesto con alta rigidez está hecho de un eje de metal y un manguito de eje de cerámica juntos. El eje de metal se fija directamente al asiento del eje frontal de metal del soporte anterior y se presiona contra el manguito del eje de cerámica fuertemente con una alta tensión para formar el eje estacionario compuesto con alta rigidez. Un extremo posterior del eje estacionario compuesto está soportado por un asiento del eje trasero de la carcasa de contención.
- 30
- 35 La carcasa de contención es una estructura de carcasa en forma de copa y dos capas que incluye un forro de carcasa de fluoropolímero (es decir, la capa interna) y una capa de refuerzo de fibra (es decir, la capa externa), y forma una estructura en voladizo cilíndrica y en forma de copa. Una brida de carcasa reforzada por una placa de apoyo en el extremo frontal de la carcasa de contención, fijada entre la carcasa de la bomba y un soporte. Un asiento del eje trasero sin ningún orificio pasante se coloca en el lado inferior de la carcasa de contención para garantizar una fuga cero. La brida de la carcasa está conectada a una brida de la carcasa de la bomba y a la brida del lado de la bomba del soporte para evitar una fuga de fluido corrosivo.
- 40 Un collar de metal está instalado entre las dos capas del asiento del eje trasero para evitar que el fluoropolímero se deforme a alta temperatura y, por lo tanto, el collar de metal ofrece un soporte estable para el eje estacionario y el anillo de empuje trasero. La estructura en voladizo de la carcasa de contención puede proporcionar la rigidez de soporte para el eje estacionario.
- 45 Los efectos que se logran mediante esta invención se describen a continuación:
- 50
1. La temperatura de fusión del fluoropolímero es superior a 300 °C y la resistencia del fluoropolímero se reduce considerablemente a una temperatura de 200 °C. La rigidez de la estructura de la carcasa de la bomba fabricada en hierro fundido o acero inoxidable es independiente de los componentes de fluoropolímero, por lo que la bomba puede funcionar con una alta fiabilidad a hasta 200 °C.
 2. La estructura del soporte anterior está integrada con la carcasa de la bomba en una pieza y el soporte anterior está cubierto con fluoropolímero para aislar el fluido corrosivo de modo que la mayor parte de la rigidez de soporte del eje estacionario proviene del soporte anterior y la rigidez del soporte auxiliar es proporcionada por el asiento del eje trasero de la carcasa de contención.
 3. La estructura metálica de la carcasa de la bomba está integrada con el soporte anterior en una sola pieza y extiende su longitud axial para que el asiento del eje delantero del soporte anterior
- 55

se extienda hacia la abertura del cubo para reducir la resistencia al flujo de la entrada debido al soporte anterior.

5 4. Para mejorar la estructura del canal y el canal de entrada del impulsor, se aumenta el área de la sección transversal del canal de entrada para reducir la velocidad del flujo en la entrada del impulsor y disminuir el NPSHr. El área de la sección transversal del soporte anterior coincide con la línea de corriente del flujo, de modo que se reduce la interferencia de flujo generada por el soporte anterior.

10 5. La carcasa de contención solo se utiliza para sellar con el fin de evitar fugas, para la resistencia a la alta temperatura y a la alta presión. La estructura de la carcasa de contención incluye la estructura de capa interna hecha de fluoropolímero y la estructura reforzada de la capa externa. La capa interna es una estructura de fluoropolímero en forma de copa, y un asiento de eje trasero sin ningún orificio pasante está posicionado en el centro de un lado inferior con forma de disco de la capa interna y sobresale y se extiende hacia fuera. La capa externa es una estructura de refuerzo de fibra de termoendurecimiento y resina para reducir la deformación del fluoropolímero a alta temperatura, para soportar la presión del fluido y reducir la deformación y soportar el impacto del flujo.

La estructura de la invención permite que la bomba de accionamiento magnético dentro de cualquier intervalo de potencia funcione de forma fiable hasta 200 °C y es adecuada para una estructura de eje estacionario simple y una estructura de eje compuesta.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La presente descripción se comprenderá más completamente a partir de la descripción detallada dada a continuación a modo de ilustración solamente, y por lo tanto no es limitativa de la presente descripción, y en la que:

25 la FIG. 1A es una vista en sección transversal de un eje estacionario con soporte de doble cara de acuerdo con una primera forma de realización;

la FIG. 1B es una vista en sección transversal de un eje estacionario compuesto con soporte de doble cara de acuerdo con una segunda forma de realización;

la FIG. 2A es una vista frontal de una entrada de bomba de acuerdo con una primera forma de realización;

30 la FIG. 2B es una vista frontal de una entrada de bomba de acuerdo con una primera forma de realización;

la FIG. 3 es una vista posterior en perspectiva de una carcasa de bomba de acuerdo con una primera forma de realización;

35 la FIG. 4A es una vista en sección transversal de una entrada de bomba de acuerdo con una primera forma de realización;

la FIG. 4B es una vista en sección transversal de una entrada de bomba de acuerdo con una segunda forma de realización;

la FIG. 5 es una vista en sección transversal de una carcasa de contención de acuerdo con una primera forma de realización;

40 la FIG. 6 es una vista en sección transversal de una carcasa de contención que soporta una fuerza y un momento de acuerdo con una primera forma de realización; y

la FIG. 7 es una vista en sección transversal de un armazón de contención compuesto que lleva una fuerza y un momento de acuerdo con una segunda forma de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

ES 2 656 979 T3

Primera forma de realización: una bomba de accionamiento magnético que incluye una estructura de eje estacionario soportada por dos lados, FIG. 1A;

5 Se hacer referencia a las FIG. 1A, 3, 4A, 5 y 6, en que la FIG. 1A es una vista en sección transversal de un eje estacionario con soporte de doble cara de acuerdo con una primera forma de realización, la FIG. 3 es una vista posterior en perspectiva de una carcasa de bomba de acuerdo con una primera forma de realización, la FIG. 4A es una vista en sección transversal de una entrada de bomba de acuerdo con una primera forma de realización, la FIG. 5 es una vista en sección transversal de una carcasa de contención de acuerdo con una primera forma de realización, y la FIG. 6 es una vista en sección transversal de un armazón de contención que lleva una fuerza y un momento de acuerdo con una primera forma de realización. La bomba de accionamiento magnético en esta invención incluye la estructura de eje estacionario soportada por ambos lados. La bomba de accionamiento magnético comprende una carcasa de bomba 4, un soporte anterior 43, un impulsor 5, una carcasa de contención 41, un rotor interno 7, un rotor externo 92, un eje estacionario 3 y un soporte 91.

15 La carcasa de la bomba 4, hecha de hierro fundido o acero inoxidable, comprende una entrada de bomba 44, una salida 45 y una voluta 47. La carcasa de la bomba 4 se utiliza para contener el impulsor 5 en su interior. Un anillo de empuje frontal 46 está instalado en una entrada de bomba 44 que se encuentra en el interior de la carcasa de bomba 4 para acoplarse con un cojinete de empuje 53 en la entrada del impulsor 5 para formar un cojinete axial de empuje entre sí. Un forro de revestimiento 4a está posicionado en un lado de contacto con el fluido que está dentro de la carcasa 4 de la bomba y el forro de revestimiento 4a se utiliza para aislar el fluido corrosivo. Un soporte anterior integrado 43 está posicionado en la entrada de la bomba 44. Una brida trasera de carcasa 42 (tal como se muestra en la FIG. 3) que está instalada en un extremo posterior de la carcasa de bomba 4 se utiliza para ensamblar una parte de brida del revestimiento 411 y una placa de apoyo 411a de la envoltura de contención 41 y se combina con una brida frontal de soporte 911 del soporte 91 para evitar la fuga del fluido corrosivo.

25 El soporte anterior 43 incluye dos placas de nervadura 431 hechas de hierro fundido o acero inoxidable y que se extienden axialmente hacia el interior de la carcasa de la bomba 4. Las placas de nervadura 431 se extienden hacia dentro desde una superficie interna de una entrada 44 de la carcasa de bomba 4 y se combinan entre sí en el centro del diámetro interno, combinándose en un componente estructural en que las dos placas de nervaduras 431 son perpendiculares entre sí. Una estructura de cono 432 está formada en la combinación de las dos placas de nervaduras 431 y el centro de la estructura de cono 432 corresponde al centro del diámetro interno. La estructura de cono 432 se extiende hacia dentro hacia el lado posterior de la carcasa de bomba 4. Un asiento del eje frontal 433 está posicionado en el extremo posterior del soporte anterior 43 para soportar un extremo del eje estacionario 3. Las placas de nervadura 431 se extienden axialmente según la longitud axial de la estructura de cono 432 y la anchura de las placas de nervadura 431 se reduce gradualmente para coincidir con el diámetro exterior del asiento de eje delantero 433, el asiento de eje delantero 433 pasa a través de una abertura de cubo 54 y un arco del asiento del eje delantero 433 forma una superficie curva lisa con una placa de cubo 52. Una superficie exterior del soporte anterior 43 está completamente encapsulada con el fluoropolímero y está integrada con el revestimiento de carcasa 4a en una sola pieza.

40 El impulsor 5 que está hecho de fluoropolímero está montado en la carcasa de la bomba 4. Una abertura del cubo 54 está situada en el centro de una placa de cubo 52. El soporte anterior 43 pasa axialmente a través de la abertura del cubo 54 y se utiliza para soportar un extremo del eje estacionario 3. Un extremo trasero de la placa de cubo 52 se utiliza para combinarse con una parte extendida axialmente 76 del rotor interno 7 de manera que el impulsor 5 y el rotor interno 7 se integran en una sola pieza o se combinan juntos en una pieza. En algunas formas de realización, un impulsor con forma de placa que refuerza la placa 56 (tal como se muestra en la FIG. 6) está instalado en la placa de cubo 52 y se utiliza para transmitir la potencia del eje al fluido transferido. Además, la placa de refuerzo del impulsor 56 y un soporte de rotor interno 72 del rotor interno 7 puede integrarse en una pieza o combinarse en una sola pieza.

50 La envoltura de contención 41 es una estructura de envoltura de dos capas que incluye un forro de envoltura de contención 41a hecho de fluoropolímero y una capa de refuerzo 41b. Un asiento de eje posterior 413 sin ningún agujero pasante está posicionado en el lado inferior de la carcasa de contención 41 para garantizar que no haya fugas desde la carcasa de contención 41. La placa de apoyo 411a de la parte de brida del revestimiento 411, instalada en el extremo frontal de la carcasa de contención 41, se utiliza para conectarse a la brida trasera de la carcasa 42 de la carcasa de la bomba 4 (véanse las FIG. 3 juntas) y la brida delantera de soporte 911 del soporte 91 juntas, y formando una estructura cilíndrica en voladizo en forma de copa para evitar la fuga del fluido corrosivo. La placa de apoyo 411a se utiliza para asegurar la resistencia y la fijación del extremo frontal de la parte de la pestaña del revestimiento 411; Una parte de la columna de carcasa 412 (tal como se muestra en la FIG. 5) en el lado lateral de la carcasa de contención 41 pasa a través del espacio interior 415 del rotor externo 92, y además se utiliza un espacio interno 415 de la carcasa de contención 41 para contener el rotor interno 7; la carcasa de contención 41 se utiliza para separar el

rotor interno 7 y el rotor externo 92, existe un espacio entre el armazón de contención 41 y el rotor interno 7, y existe otro espacio entre el armazón de contención 41 y el rotor externo 92, de modo que se evitan las fricciones de la carcasa de contención 41 con el rotor interno 7 o el rotor externo 92, que pueden dar como resultado la fuga del fluido corrosivo; el asiento del eje posterior 413 que está posicionado en el centro del lado inferior de la carcasa de contención 41 se extiende axialmente y hacia fuera en el interior del rotor externo 92 y se utiliza para soportar el otro extremo del eje estacionario 3. Un anillo de empuje trasero 414, instalado en un lado exterior del orificio de retención del eje 413a, se utiliza para acoplarse con un cojinete cerámico 79 del rotor interno 7 con el fin de formar un cojinete axial de empuje. Un collar metálico 417 está instalado entre la estructura de dos capas fuera del orificio de retención del eje 413a del asiento del eje trasero 413 y se utiliza para reducir la deformación del revestimiento de la carcasa de contención 41a hecha de fluoropolímero a alta temperatura, ofreciendo así un soporte estable para el eje estacionario 3 y el anillo de empuje trasero 414. La carcasa de contención 41 ofrece un soporte de rigidez auxiliar para el eje estacionario 3.

El rotor interno 7 es una estructura en forma de anillo que comprende múltiples imanes permanentes internos 71, un soporte de rotor interno 72 y una parte extendida axialmente 76. Los múltiples imanes permanentes internos 71 están instalados en una superficie de anillo exterior del soporte de rotor interno 72. Una carcasa de resina de rotor 74 hecha de plástico con ingeniería anticorrosión encapsula el rotor interno 7 para evitar fugas. El cojinete cerámico 79 está instalado en el orificio central del rotor interno 7. Una parte extendida axialmente 76 del rotor interno 7 se utiliza para combinarse con la placa de cubo 52 de modo que el rotor interno 7 y el impulsor 5 se integren en una sola pieza o se combinen juntos en una sola pieza.

El rotor externo 92 es una estructura en forma de copa anular que comprende múltiples imanes permanentes externos 93, un soporte de rotor externo 92b y un adaptador de eje 92a. El adaptador de eje 92a y un eje de motor de accionamiento 95 están fijados entre sí. Los múltiples imanes permanentes externos 93 están instalados en una superficie de anillo interior del soporte de rotor exterior 92b. El eje del motor de accionamiento 95 impulsa el rotor externo 92 para que gire. La carcasa de contención 41 está instalada entre el rotor interno 7 con los imanes internos permanentes 71 y el rotor externo 92 con los imanes externos permanentes 93, el rotor externo 92 está instalado en el exterior y correspondientemente posicionado en el rotor interno 7, y tanto el imán externo como el imán interno están dispuestos radial y opuestamente, y se atraen magnéticamente entre sí. Cuando el rotor externo 92 gira, los imanes permanentes externos 93 atraen a los imanes permanentes internos 71 para impulsar el rotor interno 7 para que gire.

El eje estacionario 3 es una estructura soportada de doble cara hecha de material cerámico con propiedades anticorrosión y resistencia al desgaste. El extremo delantero del eje estacionario 3 está soportado por el soporte anterior 43 de la carcasa de la bomba 4 y el extremo trasero del eje estacionario 3 está soportado y fijado por el asiento del eje trasero 413 de la carcasa de contención 41. Una parte central del eje estacionario 3 se acopla con un cojinete cerámico 79 del rotor interno 7 para girar. La longitud de la parte central cumple con la longitud del cojinete cerámico 79 para soportar una fuerza combinada aplicada al rotor interno 7 y se reserva un espacio axial de libre movimiento del rotor interno 7. La placa de nervadura 431 y el asiento del eje delantero 433 del soporte anterior 43 proporcionan un soporte altamente rígido para el eje estacionario 3 así como una longitud de retención L para que se resuelva el problema de que la resistencia del plástico se reduce cuando aumenta la temperatura.

El soporte 91 es una estructura de columna con bridas de doble cara. Una brida se utiliza para fijarse con otra brida del motor (que no se muestra) y la brida anterior del soporte 91 se utiliza para conectarse a la placa de apoyo 411a de la parte de brida del revestimiento 411 de la envoltura de contención 41 y la brida posterior de la carcasa 42 instalada en el extremo posterior de la carcasa de la bomba 4, de modo que se evite la fuga del fluido corrosivo. La placa de apoyo 411a de la parte de brida del revestimiento 411 se utiliza para garantizar la rigidez, la resistencia y la fijación.

Cuando la bomba está en funcionamiento, el fluido entra en la entrada de la bomba 44, es decir, a lo largo de una línea de flujo 6, y fluye hacia la entrada del impulsor 5, es decir, a lo largo de una línea de flujo de entrada 61. El fluido se presuriza después de pasar a través de un canal del impulsor 5 (es decir, a lo largo de una línea de flujo de salida del impulsor 62), y a continuación se descarga a través de la salida 45. Al mismo tiempo, una parte del fluido, es decir, a lo largo de una línea aerodinámica de retroceso 63, ingresa en el espacio interno 415 de la carcasa de contención 41 a través del extremo posterior del impulsor 5, a continuación fluye hacia el lado inferior de la carcasa de contención 41 a través del espacio entre el exterior del rotor interno 7 y el espacio de diámetro interior de la carcasa de contención 41, es decir, a lo largo de una línea de lubricación 64. Después, el fluido fluye a través del espacio entre el eje estacionario 3 y el cojinete cerámico 79, de forma continua a través de la abertura del cubo 54, es decir a lo largo de una línea de lubricación final 65, y vuelve a la entrada del impulsor 5 de nuevo. Dicho flujo circular del fluido se utiliza para ofrecer la lubricación del cojinete cerámico 79 y disipar el calor generado debido a la lubricación.

Segunda forma de realización: una bomba de accionamiento magnético que incluye un eje estacionario compuesto con soporte de doble cara se aplica con alta potencia y a alta temperatura, FIG. 1B.

Se hace referencia a las FIG. 1B, 4B y 7, en donde la Fig. 1B es una vista en sección transversal de un eje estacionario compuesto con soporte de doble cara de acuerdo con una segunda forma de realización, la FIG. 4B es una vista en sección transversal de una entrada de bomba de acuerdo con una segunda forma de realización, y la FIG. 7 es una vista en sección transversal de un armazón de contención compuesto que lleva una fuerza y un momento de acuerdo con una segunda forma de realización. La bomba de accionamiento magnético en esta invención incluye el eje estacionario compuesto de dos lados. La bomba de accionamiento magnético comprende una carcasa de bomba 4, un soporte anterior 43, un impulsor 5, una carcasa de contención 41, un rotor interno 7, un rotor externo 92, un eje estacionario compuesto 3a y un soporte 91.

La carcasa de la bomba 4, hecha de hierro fundido o acero inoxidable, comprende una entrada de bomba 44, una salida 45 y una voluta 47. La carcasa de la bomba 4 se utiliza para contener el impulsor 5 en su interior. Un anillo de empuje frontal 46 está instalado en una entrada de bomba 44 que está en el interior de la carcasa de bomba 4 para acoplarse con un cojinete de empuje 53 en la entrada del impulsor 5 para formar un cojinete axial de empuje conjuntamente. Un forro de revestimiento 4a está posicionado en un lado de contacto con el fluido que está dentro de la carcasa 4 de la bomba y el forro 4a de revestimiento se utiliza para aislar el fluido corrosivo. Un soporte anterior integrado 43 está posicionado en la entrada de la bomba 44. Una brida trasera de carcasa 42 (tal como se muestra en la FIG. 3) que está instalada en un extremo posterior de la carcasa de bomba 4 se utiliza para ensamblar una parte de brida del revestimiento 411 y una placa de apoyo 411a de la carcasa de contención 41 y se combina con una brida de soporte anterior 911 del soporte 91 para evitar la fuga del fluido corrosivo.

El soporte anterior 43 incluye dos placas de nervadura 431 hechas de hierro fundido o acero inoxidable y que se extienden axialmente hacia el interior de la carcasa de la bomba 4. Las placas de nervadura 431 se extienden hacia dentro desde una superficie interna de una entrada 44 de la carcasa de bomba 4 y se combinan juntas en el centro del diámetro interno, combinándose en un componente estructural donde las dos placas de nervaduras 431 son perpendiculares entre sí. Una estructura de cono 432 está formada en la combinación de las dos placas de nervaduras 431 y el centro de la estructura de cono 432 corresponde al centro del diámetro interno. La estructura de cono 432 se extiende hacia dentro hacia el lado posterior de la carcasa de bomba 4. Un asiento del eje frontal 433 está posicionado en el extremo posterior del soporte anterior 43 para soportar un extremo del eje estacionario 3. Las placas de nervadura 431 se extienden axialmente según la longitud axial de la estructura de cono 432 y la anchura de las placas de nervadura 431 se reduce gradualmente para coincidir con el diámetro exterior del asiento de eje delantero 433, el asiento de eje delantero 433 pasa a través de una abertura de cubo 54 y un arco del asiento del eje delantero 433 forma una superficie curva lisa con una placa de cubo 52. Una superficie exterior del soporte anterior 43 está completamente encapsulada con el fluoropolímero y está integrada con el revestimiento de carcasa 4a en una sola pieza.

El soporte del eje 433a (tal como se muestra en la FIG. 4B) no está encapsulado en el interior. El orificio de retención del eje 433a incluye un orificio de rosca 433b en el centro del orificio de retención del eje 433a y el orificio de rosca 433b se utiliza para fijar firmemente una pieza de tornillo que está en un extremo de un eje de metal 32 del eje estacionario compuesto 3a. El diámetro interior del orificio de retención del eje 433a se corresponde con el diámetro exterior del eje de metal 32 en un ajuste holgado. La superficie del asiento del eje delantero 433 está dividida en dos superficies en forma de anillo que son una superficie atada 435 y una superficie de sellado 43c. La superficie atada 435 se presiona firmemente y se fija a una superficie del manguito de eje cerámico 33 para garantizar la rigidez de soporte del eje estacionario compuesto 3a, y mantiene la relación de compresión correcta de la carcasa de resina 43a en la superficie de sellado 43c para que la fuga del fluido corrosivo pueda ser evitada.

El impulsor 5 que está hecho de fluoropolímero está montado en la carcasa de la bomba 4. Una abertura 54 del cubo está situada en el centro de una placa de cubo 52. El soporte anterior 43 pasa axialmente a través de la abertura del cubo 54 y se utiliza para soportar un extremo del eje estacionario compuesto 3a. Un extremo trasero de la placa de cubo 52 se utiliza para combinarse con una parte axialmente extendida 76 del rotor interno 7 de manera que el impulsor 5 y el rotor interno 7 se integran en una sola pieza o se combinan juntos en una pieza. En algunas formas de realización, una placa de refuerzo de impulsor con forma de placa 56 (tal como se muestra en la FIG. 6) está instalada en la placa de cubo 52 y se utiliza para transmitir la potencia del eje al fluido transferido. Además, la placa de refuerzo del impulsor 56 y un soporte de rotor interno 72 del rotor interno 7 puede integrarse en una sola pieza o combinarse en una sola pieza.

La envoltura de contención 41 es una estructura de envoltura de dos capas que incluye un forro de envoltura de contención 41a hecho de fluoropolímero y una capa de refuerzo 41b. Un asiento de eje posterior 413 sin

ningún agujero pasante está posicionado en el lado inferior de la carcasa de contención 41 para garantizar que no haya fugas desde la carcasa de contención 41. La placa de apoyo 411a de la parte de brida del revestimiento 411, instalada en el extremo frontal de la carcasa de contención 41, se utiliza para conectarse a la brida trasera de la carcasa 42 de la carcasa de la bomba 4 (véase la FIG. 3 en conjunto) y la brida de soporte anterior 911 del soporte 91 conjuntamente, y formando una estructura cilíndrica en voladizo en forma de copa para evitar la fuga del fluido corrosivo. La placa de apoyo 411a se utiliza para asegurar la resistencia y la fijación del extremo frontal de la parte de brida del revestimiento 411; Una parte de la columna de carcasa 412 (como se muestra en la figura 5) en el lado lateral de la carcasa de contención 41 pasa a través del espacio interior 415 del rotor externo 92, y además se utiliza un espacio interno 415 de la carcasa de contención 41 para contener el rotor interno 7; El armazón de contención 41 se utiliza para separar el rotor interno 7 y el rotor externo 92, existe un espacio entre el armazón de contención 41 y el rotor interno 7, y existe otro espacio entre el armazón de contención 41 y el rotor externo 92, de modo que se evitan los rozamientos de la carcasa de contención 41 con el rotor interno 7 o el rotor externo 92, que pueden dar como resultado la fuga del fluido corrosivo; El asiento del eje posterior 413 que está posicionado en el centro del lado inferior de la carcasa de contención 41 se extiende axialmente y hacia fuera en el interior del rotor externo 92 y se utiliza para soportar el otro extremo del eje estacionario compuesto 3a. Un anillo de empuje trasero 414, instalado en un lado exterior del orificio de retención del eje 413a, se utiliza para acoplarse con un cojinete cerámico 79 del rotor interno 7 para formar un cojinete axial de empuje. Un collar metálico 417 está instalado entre la estructura de dos capas fuera del orificio de retención del eje 413a del asiento del eje trasero 413 y se utiliza para reducir la deformación del revestimiento de la carcasa de contención 41a del fluoropolímero a alta temperatura, ofreciendo así un soporte estable para el eje estacionario compuesto 3a y el anillo de empuje trasero 414. La carcasa de contención 41 ofrece un soporte de rigidez auxiliar para el eje estacionario compuesto 3a.

El rotor interno 7 es una estructura en forma de anillo que comprende múltiples imanes permanentes internos 71, un soporte de rotor interno 72 y una parte extendida axialmente 76. Los múltiples imanes permanentes internos 71 están instalados en una superficie de anillo exterior del soporte de rotor interno 72. Una carcasa de resina de rotor 74 hecha de plástico de ingeniería anticorrosión encapsula el rotor interno 7 para evitar fugas. El cojinete cerámico 79 está instalado en el orificio central del rotor interno 7. Una parte axialmente extendida 76 del rotor interno 7 se utiliza para combinarse con la placa de cubo 52 de manera que el rotor interno 7 y el impulsor 5 se integren en una sola pieza o se combinen en una sola pieza conjuntamente.

El rotor externo 92 es una estructura en forma de copa anular que comprende múltiples imanes permanentes externos 93, un soporte de rotor externo 92b y un adaptador de eje 92a. El adaptador de eje 92a y un eje de motor de accionamiento 95 están fijados entre sí. Los múltiples imanes permanentes externos 93 están instalados en una superficie de anillo interior del soporte de rotor exterior 92b. El eje del motor de accionamiento 95 impulsa el rotor externo 92 para que gire. La carcasa de contención 41 está instalada entre el rotor interno 7 con imanes permanentes internos 71 y el rotor externo 92 con los imanes permanentes externos 93, el rotor externo 92 está instalado en el exterior y posicionado correspondientemente en relación con el rotor interno 7, y tanto el imán externo como el imán interno están dispuestos de forma radial y opuesta, y se atraen magnéticamente entre sí. Cuando el rotor externo 92 gira, los imanes permanentes exteriores 93 atraen a los imanes permanentes internos 71 para impulsar el rotor interno 7 para que gire.

El eje estacionario compuesto 3a es una estructura de soporte de doble cara. Un extremo delantero del eje estacionario compuesto 3a está soportado por el soporte anterior 43 de la carcasa de la bomba 4 y un extremo trasero del eje estacionario compuesto 3a está soportado por el asiento del eje trasero 413 de la carcasa de contención 41. Una parte central del eje estacionario compuesto 3a se acopla con un cojinete cerámico 79 del rotor interno 7 para girar. La longitud de la parte central se adapta a la longitud del cojinete cerámico 79 para soportar una fuerza combinada aplicada al rotor interno 7 y el espacio de movimiento libre axial del rotor interno 7 está reservado. La placa de nervadura 431 y el asiento del eje frontal 433 del soporte anterior metálico 43 ofrecen un soporte muy rígido para el eje estacionario compuesto 3a de modo que se resuelve el problema de que la resistencia del plástico se reduce cuando aumenta la temperatura.

El eje estacionario compuesto 3a comprende un manguito cerámico 33, un eje metálico 32 y una tuerca obturadora 323. El eje de metal 32, en el que ambos extremos tienen partes de tornillo, pasa a través de un orificio central de manguito 332 del manguito de eje cerámico 33. Un extremo de una parte de tornillo del eje de metal 32 se fija con un agujero de rosca 433b posicionado en el centro del asiento del eje delantero 433 del soporte anterior 43, el otro extremo de la pieza de tornillo utiliza una tuerca atada 321 (véase la FIG. 7) para presionar contra una superficie posterior del manguito de eje cerámico 33.

Una superficie frontal del manguito de eje cerámico 33 se presiona firmemente contra la superficie atada 435 y la superficie de sellado 43c se coloca en el asiento del eje delantero 433 del soporte anterior 43. La superficie posterior del manguito de eje cerámico 33 es presionada firmemente por la tuerca atada 321 para

asegurar la rigidez de soporte del eje estacionario compuesto 3a y mantiene la relación de compresión correcta de la carcasa de resina 43a en la superficie de sellado 43c de modo que se puede evitar la fuga del fluido corrosivo. La tuerca de sellado 323 es un componente de metal cilíndrico en forma de copa que está cubierto con la carcasa de resina 322 (véase la FIG. 7 en conjunto). El agujero de rosca de la tuerca de sellado 323 no está encapsulado. La tuerca de sellado 323 está fijada firmemente en el extremo posterior del eje de metal 32 para sellar completamente el eje estacionario compuesto 3a. La superficie de apertura de la tuerca de sellado 323 se presiona apretadamente contra la superficie posterior del manguito de eje de cerámica 33 y se utiliza para el sellado y la anticorrosión de modo que se forma el eje estacionario compuesto 3a. La superficie cilíndrica de diámetro exterior de la tuerca de sellado 323 puede estar soportada por el asiento de eje posterior 413 de la carcasa de contención 41.

El soporte 91 es una estructura de columna con bridas de doble cara. Una brida se utiliza para fijar con otra brida del motor (que no se muestra) y la brida anterior de soporte 911 se utiliza para conectarse a la placa de apoyo 411a de la parte de brida del revestimiento 411 de la envoltura de contención 41 y la brida posterior de la carcasa 42 instalada en el extremo posterior de la carcasa de la bomba 4, de modo que se evite la fuga del fluido corrosivo. La placa de apoyo 411a de la parte de brida del revestimiento 411 se utiliza para garantizar la rigidez y la fijación.

Cuando la bomba funciona, el fluido entra en la entrada de la bomba 44, es decir, a lo largo de una línea de flujo 6, y fluye hacia la entrada del impulsor 5, es decir, a lo largo de una línea de flujo de entrada 61. El fluido se presuriza después de pasar a través de un canal del impulsor 5 (es decir, a lo largo de una línea de flujo de salida del impulsor 62), y a continuación se descarga a través de la salida 45. Al mismo tiempo, una parte del fluido, es decir, a lo largo de una línea aerodinámica hacia atrás 63, ingresa en el espacio interno 415 de la carcasa de contención 41 a través del extremo posterior del impulsor 5, a continuación fluye hacia el lado inferior de la carcasa de contención 41 a través del espacio entre el exterior del rotor interno 7 y el espacio de diámetro interior de la carcasa de contención 41, es decir, a lo largo de una línea de lubricación 64. Después, el fluido fluye a través del espacio entre el eje estacionario 3 y el cojinete cerámico 79, de forma continua a través de la abertura del cubo 54, es decir a lo largo de una línea de lubricación final 65, y vuelve a la entrada del impulsor 5 de nuevo. Dicho flujo circular del fluido se utiliza para ofrecer la lubricación del cojinete cerámico 79 y disipar el calor generado debido a la lubricación.

Se hace referencia a las FIG. 2A y 2B, la FIG. 2A es una vista frontal de una entrada de bomba 44 de acuerdo con la primera forma de realización; y la FIG. 2B es una vista frontal de una entrada de bomba 44 de acuerdo con la segunda forma de realización. El soporte anterior 43 comprende las dos placas de nervadura 431 que se extienden axialmente y hacia el interior de la carcasa de bomba 4 y se combinan en un componente estructural donde las dos placas de nervadura 431 son perpendiculares entre sí, y se forma una estructura de cono 432 en la combinación de las dos placas de nervadura 431 y el centro de la estructura de cono 432 corresponden al centro del diámetro interior de la entrada de la bomba 44. El asiento del eje delantero 433 está situado en el extremo posterior del soporte anterior 43. Las placas de nervadura 431 se extienden axialmente de acuerdo con la longitud axial de la estructura de cono 432 y la anchura de las placas de nervadura 431 se reduce gradualmente para coincidir con el diámetro exterior del asiento de eje frontal 433. Un lado exterior del soporte anterior 43 está completamente encapsulado con el fluoropolímero y está integrado con el revestimiento de la carcasa 4a de la carcasa de la bomba 4 en una sola pieza. Las dos placas de nervadura 431 se combinan conjuntamente para formar una estructura en voladizo que pasa axialmente a través de la abertura del cubo 54 y se combina con la carcasa de la bomba 4 en una sola pieza.

El área en sección transversal de la placa de nervadura 431 y la estructura de cono 432 más el grosor de la carcasa de resina 43a es el área de bloqueo del área de la sección transversal del canal de entrada. El área de sección transversal residual del canal de entrada es el área de flujo. Cuando se aumenta el área de bloqueo, el área de flujo efectiva se reduce en consecuencia. La velocidad de flujo del fluido es inversa y linealmente proporcional al área de flujo, y la resistencia al flujo es muy proporcional al cuadrado de la velocidad del flujo. En otras palabras, la resistencia es cuadráticamente proporcional al recíproco de aumento del área de flujo efectivo. Las dos formas de realización siguientes describen el diámetro interno de la entrada de la bomba 44 que no se incrementa particularmente. La FIG. 2A muestra la especificación de pequeño calibre y baja potencia en la primera forma de realización, y el área de bloqueo es aproximadamente inferior al 28% del área de la sección transversal de la entrada 44 de la bomba. Por ejemplo, el diámetro de entrada de la entrada de la bomba 44 es de 50 mm. La FIG. 2B muestra la especificación de gran calibre y alta potencia en la segunda forma de realización, y el área de bloqueo es aproximadamente inferior al 15% del área de la sección transversal de la entrada 44 de la bomba. Por ejemplo, el diámetro de entrada de la entrada de la bomba 44 es de 100 mm. La relación entre el área de bloqueo y el área de flujo también depende de los métodos de fabricación. Por ejemplo, el grosor de la placa de nervadura 431 hecha de hierro fundido o acero inoxidable mediante moldeo en arena es similar a 6 mm, y cada lado de la carcasa de resina es superior o igual a 3 mm por lo que el espesor total de la placa de nervadura es similar a 12 mm. En comparación con la bomba con baja potencia y el pequeño calibre de

5 la entrada de la bomba 44 es de, por ejemplo, 50 mm, el área de bloqueo es relativamente más alta. Si se utiliza el soporte anterior triangular convencional hecho de hierro fundido y el diámetro de la entrada de la bomba 44 es de 50 mm, la relación del área de bloqueo con el área de flujo es superior al 40% después de cubrir el recinto de resina, y es desfavorable para reducir la resistencia al flujo. Esa es la razón por la que, en esta invención, se introduce una estructura de ángulo recto.

10 Se hace referencia a la FIG. 3, que describe específicamente la carcasa 4 de la bomba y el soporte anterior 43 en la primera forma de realización. La carcasa de la bomba 4 comprende la entrada de la bomba 44, la salida 45 y la voluta 47. La carcasa de la bomba 4 se utiliza para contener el impulsor 5 (véase la FIG. 1A en su conjunto). El revestimiento de la carcasa 4a está instalado en un lado de contacto con el fluido de la carcasa 4 de la bomba y se utiliza para aislar el fluido corrosivo. El soporte anterior integrado 43 está instalado en la entrada de la bomba 44. La brida posterior de la carcasa 42, en el extremo posterior de la carcasa de la bomba 4, se utiliza para combinar la abrazadera 91 (véase la FIG. 1A en conjunto) y la placa de apoyo 411a de una carcasa de contención 41 conjuntamente (véase la FIG. 1A en conjunto) para evitar la fuga de fluido corrosivo. El soporte anterior 43 tiene la característica de estructura en ángulo recto con el asiento del eje delantero 433, el orificio de retención del eje 433a se utiliza para soportar un extremo del eje estacionario 3 (véase la FIG. 1A en conjunto). En la superficie interior del eje, el orificio de retención 433a tiene un par de bordes de corte paralelos y opuestos entre sí para instalar el eje estacionario 3.

20 Se hace referencia a la FIG. 4A, que describe el soporte anterior 43, un impulsor 5 y una carcasa de bomba 4 en la primera forma de realización. El impulsor 5 está ensamblado en la carcasa de la bomba 4 (véase la FIG. 1A en su conjunto). Un soporte anterior 43 puede pasar axialmente a través de la abertura del cubo 54. El rotor interno 7 está encapsulado con una carcasa de resina 74 hecha de fluoropolímero. El cojinete cerámico 79 está instalado en el orificio central del rotor interno 7. La placa de cubo 52 se utiliza para conectarse a la parte axialmente extendida 76 del rotor interno 7 de manera que el impulsor 5 y el rotor interno 7 se integran en una sola pieza o se combinan en una pieza conjuntamente.

25 En referencia a la FIG. 1A, el impulsor 5 se desplaza una distancia en la dirección axial con respecto a la carcasa 4 de la bomba, lo que hace que la línea central de flujo 513 del impulsor 5 esté colocada en el lado interior de la línea central 451 de la salida de la bomba 45 de modo que la distancia del flujo de entrada de la línea de flujo 6 antes de entrar en la entrada del impulsor 5 aumenta.

30 En referencia a la FIG. 4A, el impulsor 5 es una estructura de tipo centrífugo. Una superficie de cubierta 514 es ortogonal con el eje estacionario 3 con un pequeño ángulo de inclinación hacia la placa de cubo 52, y la placa de cubo 52 es ortogonal con el eje estacionario 3 con un ángulo de inclinación hacia la superficie de cubierta 514, la geometría de la placa de cubo 52 cerca del eje estacionario 3 tiene un diseño cóncavo que coincide con la superficie curva del asiento del eje delantero 433, que hace que el canal de entrada del borde delantero de la pala del impulsor 5 tenga suficiente espacio de flujo; y una superficie de curva de protección 514a en la proximidad del borde de ataque de la pala 511 de la entrada del impulsor 5 tiene un radio de curvatura adecuado. Una superficie cóncava del cubo 515a está diseñada para colocarse en las proximidades del borde delantero de la pala 511 de una superficie del buje 515 que corresponde a una superficie de la curva del cono 432a de una estructura de cono 432 del soporte anterior 43. Por lo tanto, la línea aerodinámica de entrada 61 tiene un radio de curvatura preferente, de modo que la interferencia de flujo de la entrada del impulsor 5 generada por el soporte anterior 43 se reduce.

45 Un fluido que fluye desde la entrada de la bomba 44 a través de la línea central de flujo 513 del impulsor 5 a través de una línea de flujo 6 y una línea de flujo de entrada 61 puede mantenerse sin problemas. Una superficie interna cilíndrica de diámetro interior 44a de la entrada de bomba 44 de una carcasa de bomba 4, una superficie de curva de cubierta 514a y una superficie de cubierta 514 forman una superficie lisa en su conjunto. El diámetro del extremo frontal de la estructura de cono 432 es igual al grosor de la placa de nervadura 431. Después de que el cuerpo del cono 432 se extiende axialmente a la entrada del impulsor 5, el diámetro del cuerpo del cono 432 se incrementa para que sea igual al diámetro exterior del asiento del eje delantero 433 con una superficie cónica, y la superficie curva del cono 432a del cono el cuerpo 432 y la superficie cóncava 515a de la superficie del cubo 515 del impulsor 5 forman en su conjunto una superficie curva lisa.

55 Por lo tanto, después de entrar axialmente en la entrada de la bomba 44 a lo largo de la línea de flujo 6, el fluido se convierte en una dirección de flujo radial a través de la línea de flujo de entrada 61 y la línea central de flujo 513. Durante dicho flujo, en el espacio interior de la entrada de la bomba 44, solo el grosor de las placas de nervadura 431 es el área de bloqueo del canal, y se obtiene una variación suave del área de la sección transversal del canal ajustando el diámetro interno de la superficie interior cilíndrica interna 44a. Además, no es necesario un gran ángulo de expansión del canal, y también se obtiene el radio de curvatura preferido de la línea de flujo de entrada 61. Los principales factores que influyen en el flujo son el grosor de las placas de nervadura 431 y la variación del diámetro del canal que se extiende axialmente desde la punta

5 exterior 434 a la estructura de cono 432. En otras palabras, después de que el fluido que entra en la entrada de la bomba 44 fluye a través de la línea 6 y el borde 431a de entrada de la placa (que se indica por una línea discontinua) de la placa 431 de nervadura (que se indica por medio de la línea discontinua), la velocidad de flujo del fluido aumenta y se logra la mínima interferencia. Dado que la distancia de flujo de la línea de flujo 6 es más larga, después de que el fluido fluye a través de las placas de nervadura 431 (que se indica por medio de la línea discontinua), el fluido se rectifica para fluir suavemente, y la resistencia al flujo también se reduce. Cuando el fluido sale del borde posterior de la placa 431b (que se indica por medio de la línea discontinua) de la placa de nervadura 431 (que se indica por medio de la línea discontinua) y está lista para entrar en el borde delantero de la pala 511 del impulsor 5, dado que hay un espacio de flujo entre el borde delantero de la pala 511 del impulsor 5 y el borde posterior de la placa 431b (que se indica por medio de la línea discontinua) de la placa de nervadura 431 (que se indica por medio de la línea discontinua) a la vez que la línea de flujo de entrada 61 tiene el radio de curvatura preferido, la interferencia de flujo se reduce en gran medida y la baja resistencia al flujo se mantiene.

15 El valor más bajo de NPSHr representa una mejor capacidad anticavitación. El factor clave del NPSHr inferior es que la velocidad de flujo del fluido es menor en la entrada del impulsor 5; cuando el fluido fluye a través del borde delantero de la pala 511 de la pala 51, la bomba que tiene suficiente área de sección transversal del canal permite que el fluido fluya a baja velocidad de flujo. El área de sección transversal suficiente del canal en las proximidades del borde delantero de la pala 511 es el punto clave en la presente invención.

20 Se hace referencia a la FIG. 4B, que muestra el impulsor 5 y el rotor interno 7 en la segunda forma de realización. La FIG. 4A ya describe el canal de entrada y el canal de impulsor en detalle y en lo sucesivo describe las ventajas de este diseño con la FIG. 4B. En la práctica, el diámetro exterior del impulsor 5 necesita ser recortado de acuerdo con el requisito real de la salida de la cabeza de la bomba para coincidir con el proceso de fabricación, la fabricación del impulsor de fluoropolímero 5 es costosa, y las especificaciones del impulsor 5 pueden elegirse entre muy pocas opciones. Por lo tanto, el soporte anterior 43 de la presente invención tiene la ventaja de que el impulsor 5 puede recortarse un 20% más que el diámetro exterior máximo D2. La FIG. 4B muestra la bomba con alto requerimiento de potencia. La relación del calibre D1 de la entrada del impulsor 5 al diámetro exterior D2 de la salida del impulsor 5 es mucho mayor que la relación del impulsor 5 en la FIG. 4A, que muestra la bomba con caudal bajo, altura alta y baja potencia. Cuando se recorta el diámetro exterior del impulsor 5, se reduce el diámetro exterior D2 del borde posterior de la pala 512 de la pala 51 del impulsor 5. Es decir, después de recortar el impulsor 5, la relación de D1 / D2 aumenta, y cuanto mayor es la relación de D1 / D2, menor es la eficiencia de la bomba, y la razón es que las condiciones de trabajo del impulsor recortado 5 están lejos del diseño óptimo original. Por el contrario, cuando el soporte anterior 43 es reemplazado por el soporte anterior triangular convencional y el diámetro interior de la entrada de la bomba 44 aumenta y el calibre D1 de la entrada del impulsor 5 también se hará más grande, la velocidad de flujo de la entrada del impulsor 5 puede reducirse y la resistencia al flujo se reduce, pero después de que se haya recortado el impulsor 5, la relación D1/D2 aumentará rápidamente, y se reducirá el posible intervalo de operación recortando el impulsor 5.

40 En referencia a la FIG. 5, el armazón de contención 41 es una estructura de armazón de dos capas que incluye un forro 41a de caparazón de contención hecho de fluoropolímero y una capa de armadura 41b. Un asiento de eje posterior 413 sin ningún agujero pasante está posicionado en el lado inferior de la carcasa de contención 41 para garantizar que no haya fugas desde la carcasa de contención 41. La placa de apoyo 411a a de la parte de brida de carcasa 411, instalada en el extremo delantero de la carcasa de contención 41, se utiliza para conectarse a la brida trasera de la carcasa 42 de la carcasa de la bomba 4 (véase la FIG. 3 en su conjunto) y la brida delantera de soporte 911 del soporte 91 conjuntamente, y formando una estructura cilíndrica en voladizo en forma de copa para evitar la fuga del fluido corrosivo. La placa de apoyo 411a se utiliza para asegurar la resistencia y la fijación del extremo frontal de la parte de brida de carcasa 411.

50 La carcasa de contención 41 es una estructura en voladizo, cuando el eje estacionario 3 soporta una fuerza radial, la carcasa de contención 41 está completamente soportada por la parte de brida de carcasa 411. La resistencia del armazón de contención 41 depende completamente del soporte de la capa de refuerzo de fibra 41b, que soporta la presión del fluido desde el espacio interior 415, y la parte de la columna de armazón 412 tiene la máxima deformación bajo presión. El collar metálico 417, instalado alrededor del orificio de retención del eje 413a y entre el revestimiento de la carcasa de contención de fluoropolímero 41a y la capa de refuerzo 41b de la carcasa de contención 41, se inserta en la ranura del anillo 413b. Por lo tanto, la deformación del forro de la carcasa de contención de fluoropolímero 41a de la carcasa de contención 41 a alta temperatura se reduce y se ofrece el soporte auxiliar del eje estacionario 3 (véase la FIG. 1A en su conjunto) y el anillo de empuje trasero 414.

60 Se hace referencia a las Figs. 2A, 2B, 6. El soporte anterior 43 está hecho por las dos placas de nervadura 431 combinadas perpendicularmente entre sí de acuerdo con la descripción. El soporte anterior triangular

simétrico convencional tiene una mejor resistencia estructural, pero su área de sección transversal del canal puede no cumplir los requisitos en esta invención. El área en sección transversal del canal de la estructura perpendicular que se describe en esta invención puede cumplir con el requisito que se muestra en la FIG. 4A, y la resistencia de la estructura perpendicular puede cumplir con el principio de diseño y se describe de la siguiente manera:

Quando el asiento del eje delantero 433 soporta la fuerza radial P y el momento del eje estacionario 3, la fuerza y el momento se transfieren a las placas de nervadura 431 a través del cuerpo del cono 432, y a continuación a la carcasa de la bomba 4. La fuerza radial P, aplicada en el asiento del eje delantero 433, puede dividirse en dos componentes perpendiculares entre sí con diferentes valores. Las dos placas de nervadura 431 perpendiculares entre sí pueden soportar los dos componentes de las fuerzas simultáneamente así como el momento de manera efectiva. La disposición de la resistencia de la estructura de las placas de nervadura 431 es que las placas de nervadura 431 tienen suficiente grosor y ancho BL, y las placas de nervadura 431 y el asiento de eje delantero 433 tienen una longitud combinada suficiente igual a la longitud de la superficie de curva de cono 432a. Además, las placas de nervadura 431 que se extienden axialmente desde el interior de la entrada de bomba 44 de la carcasa de bomba 4 tienen una anchura axial de placa de nervadura RL suficiente. Es decir, la superficie de la curva del cono 432a no solo permite que el fluido fluya suavemente, sino que también soporta y transfiere las fuerzas y los momentos. Por lo tanto, el soporte anterior 43 en esta invención puede reducir la resistencia al flujo y obtener la rigidez de soporte requerida.

Se hace referencia a la FIG. 6. Las placas de nervadura 431 primero se extienden axialmente desde la superficie interna de la entrada de la bomba 44 hacia el centro del diámetro interno de una entrada de bomba 44 de la carcasa de bomba 4 y se combinan en conjunto en el centro del diámetro interno. La estructura de cono 432 en la posición de combinación de las dos placas de nervadura 431 se extiende axialmente desde el interior de la entrada de bomba 44, y el centro de la estructura de cono 432 corresponde al centro de la entrada de bomba 44. El asiento del eje delantero 433 se utiliza para soportar un extremo del eje estacionario 3. Debido a la capacidad de compresión duradera, el fluoropolímero puede soportar una gran escala de compresión sin fallas por fatiga. Cuando el eje estacionario 3 está instalado en el asiento del eje delantero 433, una relación de compresión adecuada y la longitud de retención L adecuada soportan una fuerza radial P y un momento. Debido a que la deformación de la carcasa de resina 43a provoca la deformación primaria y el movimiento del eje estacionario 3, la suficiente compresión y la longitud de retención L permiten que la fuerza se transfiera fácilmente al soporte anterior 43. La longitud de retención L es al menos el 50% del diámetro del eje estacionario 3.

Se hace referencia a la FIG. 6. El eje estacionario 3 y su estructura de soporte deben soportar múltiples fuerzas de carga que incluyen un peso de rotor interno W, una fuerza centrífuga excéntrica X, una fuerza radial P y momentos de la misma. El peso interno del rotor W es la fuerza generada por el peso del rotor. La fuerza centrífuga excéntrica X se debe a la separación del cojinete cerámico 79. La fuerza radial P es una fuerza que se aplica al impulsor 5 debido a la presión desigual del fluido de una voluta 47 sobre la carcasa de la bomba 4. Las direcciones de la fuerza centrífuga excéntrica X y la fuerza radial P varían de acuerdo con las condiciones de funcionamiento en la dirección radial.

En referencia a la FIG. 6, cuando las fuerzas múltiples se aplican al eje estacionario 3, los momentos son generados por los brazos de momento. Se toma la deformación primaria del asiento del eje delantero 433 como ejemplo. La posición de referencia del brazo de momento está sujeta a una línea de referencia B situada en el asiento del eje delantero 433. El momento del peso es igual al peso interno del rotor W veces la longitud del brazo de peso WL. El momento de la fuerza centrífuga excéntrica es igual a la fuerza centrífuga excéntrica X veces la longitud excéntrica XL. El momento de la fuerza radial es igual a la fuerza radial P multiplicada por la fuerza del brazo de fuerza radial PL. La suma de las fuerzas y los momentos mencionados anteriormente se convierten en una fuerza conjunta y un momento común que se aplica al asiento del eje delantero 433. La fuerza centrífuga excéntrica X, que se genera a partir del desgaste del cojinete cerámico 79 para convertirse en un espacio más grande, es la principal fuente de carga de variación del eje estacionario 3. Cuanto más desgaste hay, mayor es la fuerza centrífuga excéntrica X. El brazo de momento más largo es la longitud excéntrica XL desde el medio del cojinete cerámico 79 hasta el medio del asiento del eje delantero 433. El brazo de momento más corto es la longitud del brazo de fuerza radial PL. La fuerza radial P causa una inclinación entre el eje del rotor interno 7 y el eje del eje estacionario 3, lo que conduce a una deformación continua de la estructura de soporte, y la deformación tiene lugar en el soporte anterior 43.

Al estar sujeta a una línea de referencia A como punto de referencia central situado en el centro de la placa de nervadura 431, la fuerza conjunta del asiento del eje delantero 433 es aplicada por el peso del rotor interno W, la fuerza centrífuga excéntrica X y la fuerza radial P en conjunto, y los momentos del mismo son soportados por el soporte anterior 43. El valor del momento es igual a la fuerza conjunta del asiento del eje delantero 433 veces la longitud del brazo AB.

Se hace referencia a la FIG. 6. La resistencia de la carcasa de contención 41 (véase la FIG. 1A en conjunto) hecha de material anticorrosión se reduce cuando la temperatura aumenta, la deformación también se produce debido al aumento de la presión. Al estar sujeto a una línea de referencia C como el punto de referencia central del asiento del eje trasero 413 del armazón de contención 41, al asiento del eje trasero 413 se le aplica una menor parte de la fuerza conjunta, y la fuerza conjunta se aplica principalmente en el asiento del eje anterior 433. La longitud del brazo BC, una distancia desde la línea de referencia B a la línea de referencia C, veces que la fuerza de aplicación es el valor del momento de aplicación en el asiento del eje trasero 413. La longitud del brazo BC es más larga que la longitud del brazo AB (es decir, el asiento del eje trasero 413 soporta menos momento y fuerza), por lo que la mayoría de las fuerzas y momentos son soportados por el soporte anterior 43 a través del eje estacionario 3.

Se hace referencia a la FIG. 7, que es una vista en sección transversal de una carcasa de contención compuesta 41 que soporta una fuerza y un momento de acuerdo con la segunda forma de realización. El extremo frontal del eje estacionario compuesto 3a está soportado por el soporte anterior 43 de la carcasa de la bomba 4, y el extremo posterior del eje estacionario compuesto 3a está soportado por el asiento del eje trasero 413 (véase la figura 1B en conjunto) de la carcasa de contención 41. El eje estacionario compuesto 3a comprende el manguito del eje cerámico 33, el eje metálico 32 y la tuerca de sellado 323. El eje de metal 32 pasa a través del orificio central de manguito 332 del manguito de eje de cerámica 33. El extremo de la parte de tornillo del eje de metal 32 se fija con el orificio de rosca 433b colocado en el centro del asiento del eje delantero 433 del soporte anterior 43. Otro extremo de la parte de tornillo utiliza la tuerca atada 321 para presionar contra la superficie posterior del manguito 33 de eje cerámico. Por lo tanto, se forma el eje estacionario combinado 3a con alta rigidez. La tuerca de sellado 323 está fijada firmemente en el extremo posterior del eje de metal 32 para sellar completamente el eje estacionario compuesto 3a. El diámetro exterior cilíndrico de la tuerca de sellado 323 está soportado por el asiento del eje trasero 413 de la carcasa de contención 41.

La parte media del eje estacionario compuesto 3a se acopla con el cojinete cerámico 79 del rotor interno 7 que gira en consecuencia. La longitud de la parte media se encuentra con la longitud del cojinete cerámico 79 para soportar la fuerza combinada del rotor interno 7.

Las placas de nervadura 431 y el asiento del eje delantero 433 del soporte anterior metálico 43 ofrecen el soporte altamente rígido para el eje estacionario compuesto 3a con el fin de superar el problema de reducir la resistencia del material plástico cuando aumenta la temperatura.

Se hace referencia a la FIG. 7. Cuando las fuerzas radiales P y los momentos se aplican al eje estacionario compuesto 3a, el soporte anterior 43 es aplicado por las fuerzas radiales P y también por los momentos, generando la deformación y el movimiento del soporte anterior 43.

Se hace referencia a la FIG. 7. La parte central del eje estacionario compuesto 3 se acopla con el cojinete cerámico 79 del rotor interno 7 de manera que el eje estacionario compuesto 3a soporta la rotación del rotor interno 7 en consecuencia. La longitud de la parte central se encuentra con la longitud del cojinete cerámico 79. El eje estacionario compuesto 3a y la estructura de soporte del mismo necesitan soportar las fuerzas múltiples que incluyen un peso de rotor interno W, una fuerza centrífuga excéntrica X, una fuerza radial P y momentos de la misma. El peso interno del rotor W es la fuerza generada por el peso del rotor. La fuerza centrífuga excéntrica X es una fuerza centrífuga excéntrica del centro del rotor debido al espacio del cojinete cerámico 79. La fuerza radial P es una fuerza que se aplica al impulsor 5 debido a una presión desigual del fluido de la voluta 47 de la carcasa de la bomba 4.

Se hace referencia a la FIG. 7. Las fuerzas múltiples se aplican al eje estacionario compuesto 3a, también se generan momentos por brazos de momento. La posición de referencia de un brazo de momento está sujeta a una línea de referencia A del soporte anterior 43.

El momento del peso es igual al peso interno del rotor W veces la longitud del brazo de peso WL. El momento de la fuerza centrífuga excéntrica es igual a la fuerza centrífuga excéntrica X veces la longitud excéntrica XL. El momento de la fuerza radial es igual a la fuerza radial P multiplicada por la fuerza del brazo de fuerza radial PL. La suma de las fuerzas y los momentos mencionados anteriormente se convierten en una fuerza conjunta y un momento conjunto que se aplica al soporte anterior 43. La fuerza centrífuga excéntrica X, que se genera a partir del desgaste del cojinete cerámico 79 para convertirse en un espacio más grande, es la principal fuente de carga de variación del eje estacionario compuesto 3a. Cuanto más desgaste hay, mayor es la fuerza centrífuga excéntrica X. El brazo de momento más largo es la longitud excéntrica XL desde el medio del cojinete cerámico 79 hasta el medio del soporte anterior 43. El brazo de momento más corto es la longitud del brazo de fuerza radial PL. La fuerza radial P causa una inclinación entre el eje del rotor interno 7 y el eje del eje estacionario compuesto 3a, lo que conduce a una deformación continua del soporte anterior 43.

ES 2 656 979 T3

- 5 La resistencia de la carcasa de contención 41 (se hace referencia a la FIG. 1A en conjunto) hecha de material anticorrosión se reduce cuando la temperatura aumenta, la deformación también se produce debido al aumento de la presión. Al estar sujeto a una línea de referencia C como el punto de referencia central del asiento del eje trasero 413 de la carcasa de contención 41, el asiento del eje trasero 413 es aplicado por una parte muy pequeña de la fuerza conjunta, y la fuerza conjunta se aplica principalmente en el soporte anterior 43. La carcasa de contención 41 está diseñada para resistir únicamente la presión interna del líquido de bombeo.
- 10 El material anti-corrosión se reduce cuando la temperatura aumenta, la deformación se produce debido también al aumento de la presión. Estando sometido a una línea de referencia C como el punto de referencia central del sello del eje posterior 413 de la carcasa de contención 41, el asiento del eje posterior 413 es aplicado por una parte muy pequeña de la fuerza conjunta, y la fuerza conjunta se aplica principalmente en el soporte anterior 43. La carcasa de contención 41 está diseñada para resistir únicamente la presión interna del líquido de bombeo.
- 15 La descripción anterior de las formas de realización ejemplares de la invención se ha presentado solo con fines de ilustración y descripción y no pretende ser exhaustiva ni limitar la invención a las formas precisas descritas. Muchas modificaciones y variaciones son posibles a la luz de la enseñanza anterior.

Reivindicaciones

- 5 1. Una bomba de accionamiento magnético que tiene una carcasa de bomba (4), en que la carcasa de la bomba (4) está hecha de hierro fundido o acero inoxidable que incluye un soporte anterior (43), una entrada (44), una voluta (47), una salida (45), una brida trasera de carcasa (42) y un forro de revestimiento (4a); en que la carcasa de la bomba (4) se utiliza para contener un impulsor (5), la entrada (44) se utiliza para conectarse a una entrada del impulsor (5) con palas impulsoras para convertir la potencia del eje a potencia hidráulica, y el fluido presurizado entra en la voluta (47) y a continuación sale por la salida (45); y la bomba de accionamiento magnético **se caracteriza porque:**

10 el revestimiento de la carcasa (4a) está instalado en un lado de contacto con el fluido dentro de la carcasa de la bomba (4) para aislar un fluido corrosivo;

la brida trasera de la carcasa (42) situada en un extremo posterior de la carcasa de la bomba (4) para ensamblar un soporte (91) y una carcasa de contención (41);

15 el soporte anterior (43) está formado en el espacio interior de la entrada (44) para integrarse con la carcasa de la bomba (4) en una sola pieza, el soporte anterior (43) se extiende axialmente para ser una estructura en voladizo con el fin de ensamblar un eje estacionario (3) que se acopla con un rotor interno (7) para accionar el impulsor (5);

20 el soporte anterior (43) incluye dos placas de nervadura (431), una estructura de cono (432) y un asiento del eje delantero (433), el soporte anterior (43) se extiende axialmente hacia el interior de la carcasa de la bomba (4);

las placas de nervadura (431) se extienden hacia adentro desde la superficie interna de la entrada (44) de la carcasa de la bomba (4) y se combinan entre sí en el centro del diámetro interno, combinándose en una estructura de ángulo recto en que las dos placas de nervadura (431) son perpendiculares entre sí;

25 el cuerpo del cono (432) está formado en la combinación de las dos placas de nervadura (431) y el centro del cuerpo del cono (432) corresponde al centro del diámetro interior de la entrada (44) de la carcasa de la bomba (4); el cuerpo del cono (432) se extiende hacia adentro hacia el lado posterior de la carcasa de la bomba (4);

30 el asiento del eje delantero (433) está posicionado en el extremo posterior del soporte anterior (43), las placas de nervadura (431) se extienden axialmente de acuerdo con la longitud axial del cuerpo del cono (432) y el ancho de las placas de nervadura (431) se reduce gradualmente para coincidir con el diámetro exterior del asiento del eje delantero (433), el asiento del eje delantero (433) pasa a través de una abertura del cubo (54) del impulsor (5); el eje estacionario (3) se ensambla en un orificio de retención del eje (413a) del asiento del eje delantero (433), el orificio de retención del eje (413a) ofrece una longitud de retención (L) para mejorar la rigidez, las fuerzas y los momentos del eje estacionario (3), aplicados en el eje estacionario (3) que podrían transferirse a la carcasa de la bomba (4) a través del soporte anterior (43); y

35

40 la superficie exterior del soporte anterior (43) está completamente encapsulada con el plástico resistente a la corrosión y está integrada con el revestimiento (4a) de la carcasa de la bomba (4) en una sola pieza.
- 45 2. La bomba de accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 1, en que la longitud de retención (L) es al menos el 50% del diámetro del eje estacionario (3).
- 50 3. La bomba de accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 1, en que un plástico resistente a la corrosión es fluoropolímero, por ejemplo, copolímero de tetrafluoroetileno y perfluoroalcoxitileno (PFA) así como etileno tetrafluoroetileno (ETFE).
4. La bomba de accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una superficie de curva de cono (432a) de la estructura de cono (432) forma una superficie curva lisa con una superficie cóncava de cubo (515a) del impulsor (5).

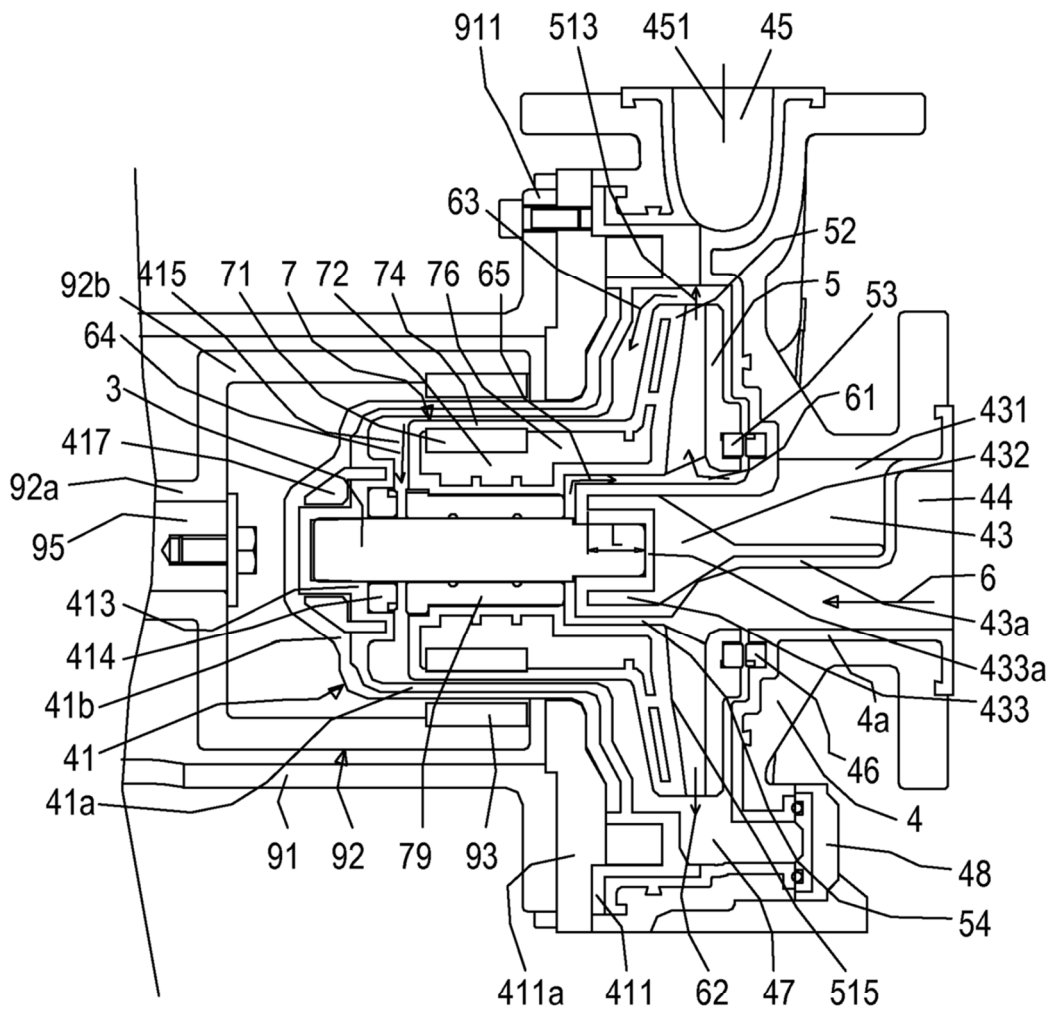


Fig.1A

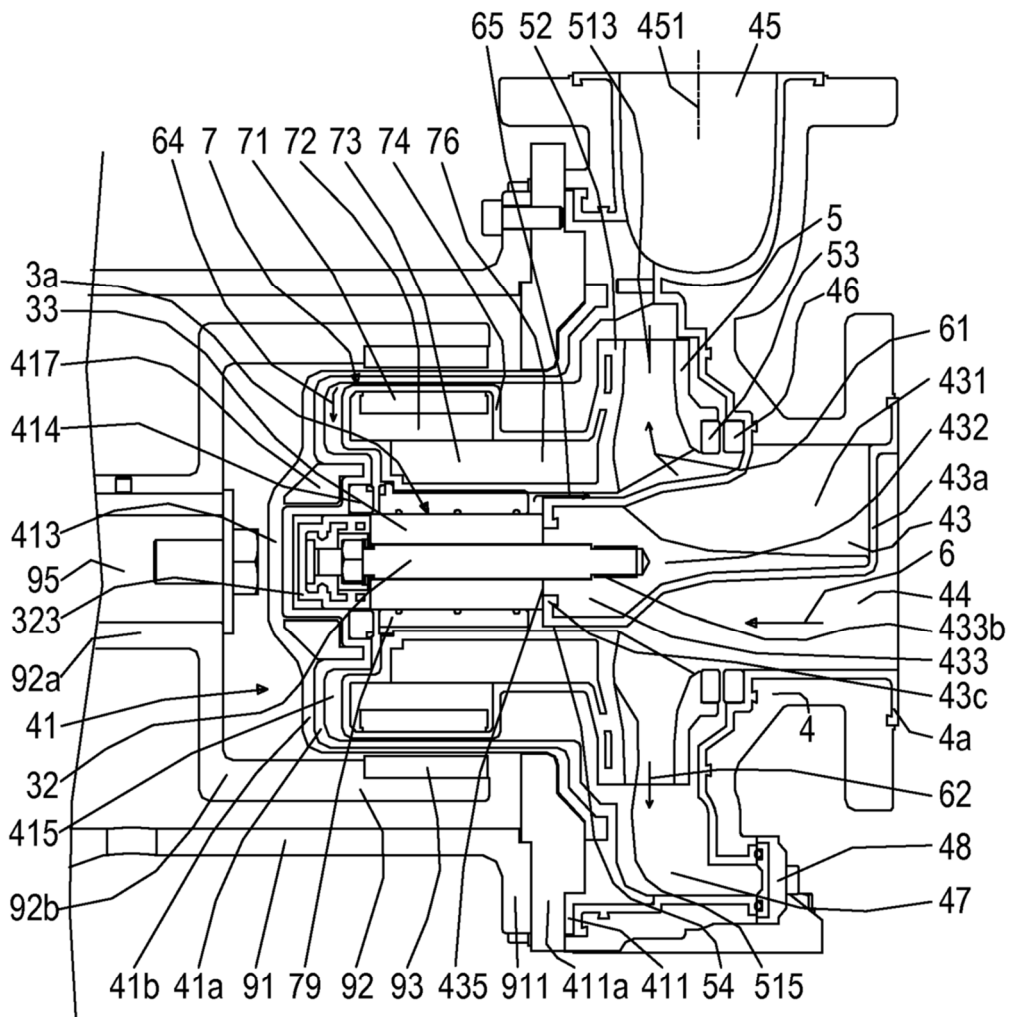


Fig.1B

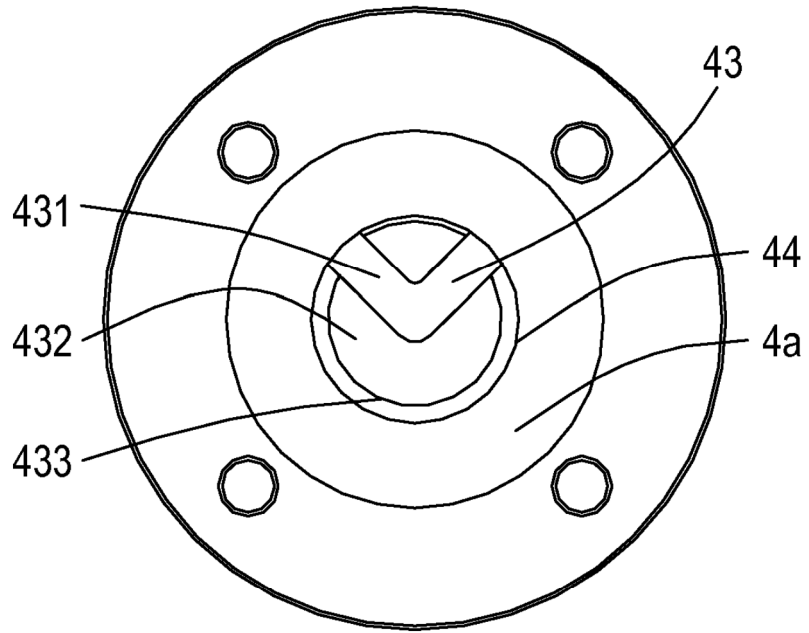


Fig.2A

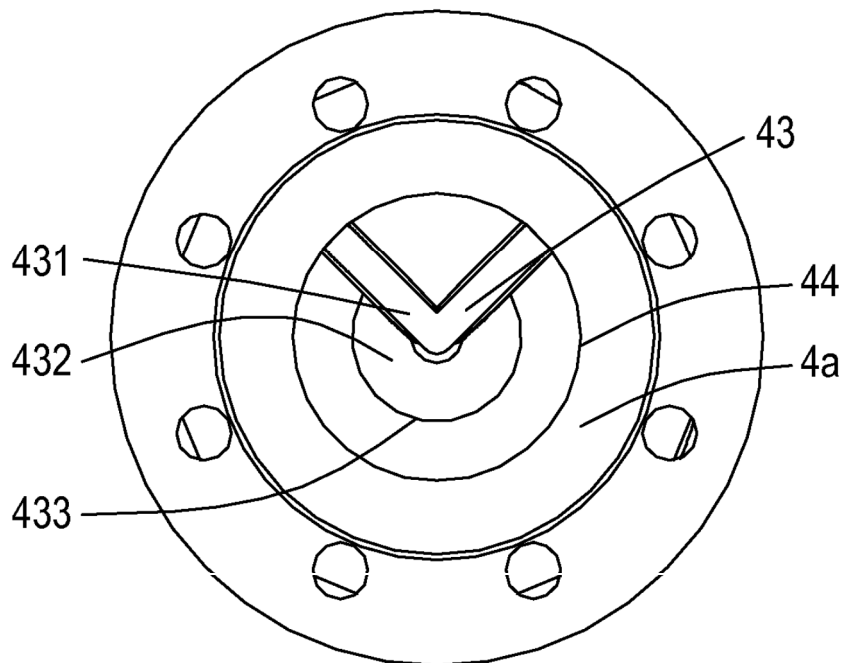


Fig.2B

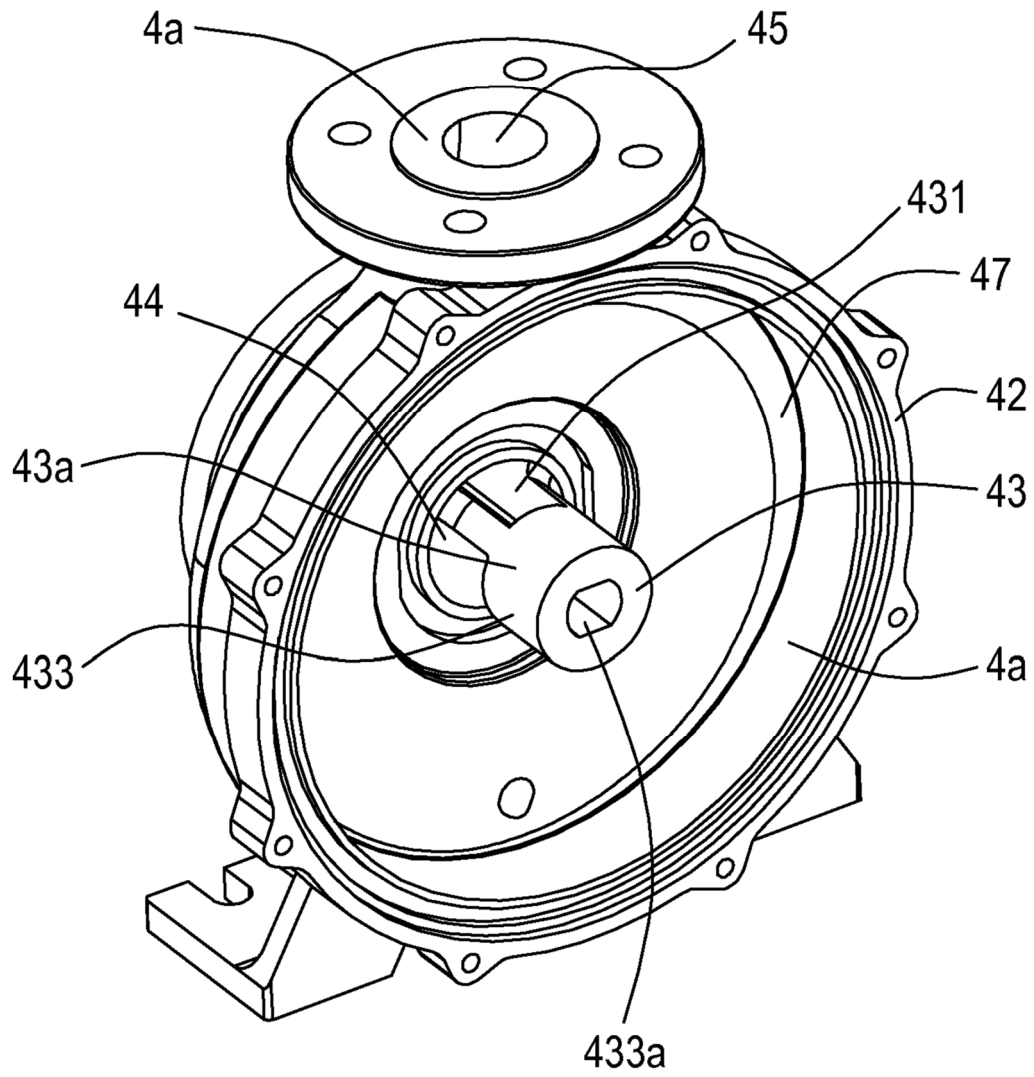


Fig.3

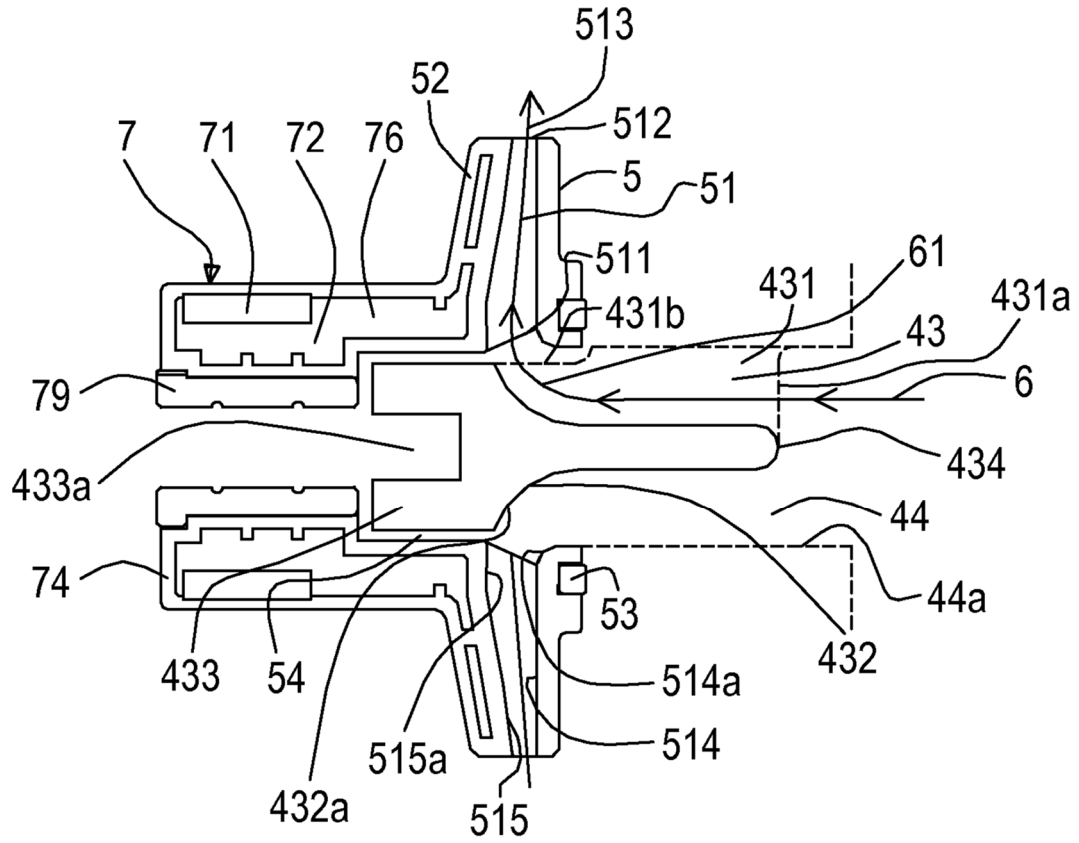


Fig.4A

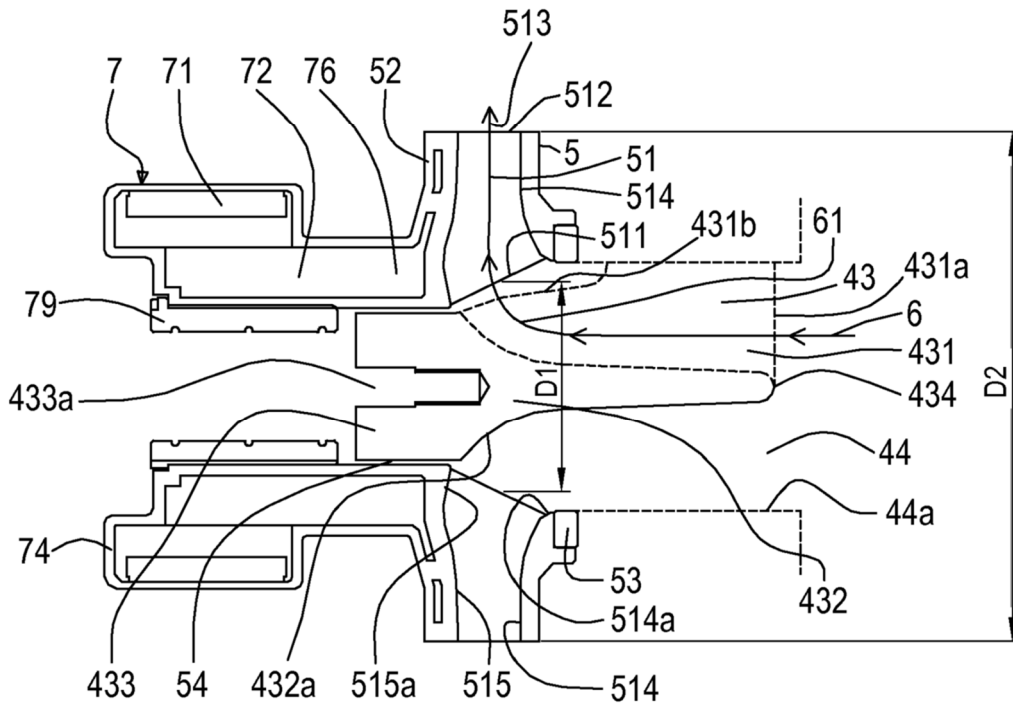


Fig.4B

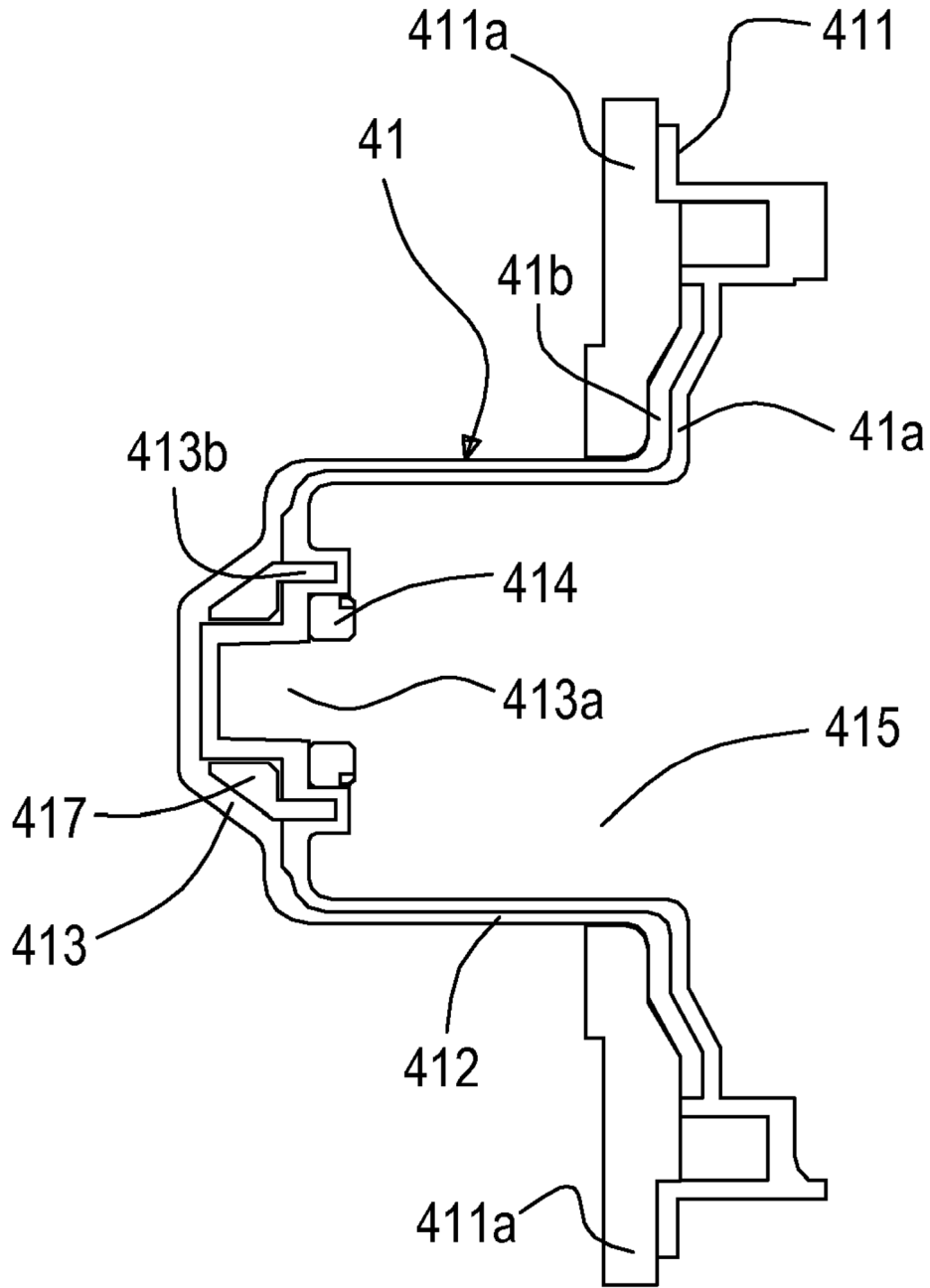


Fig.5

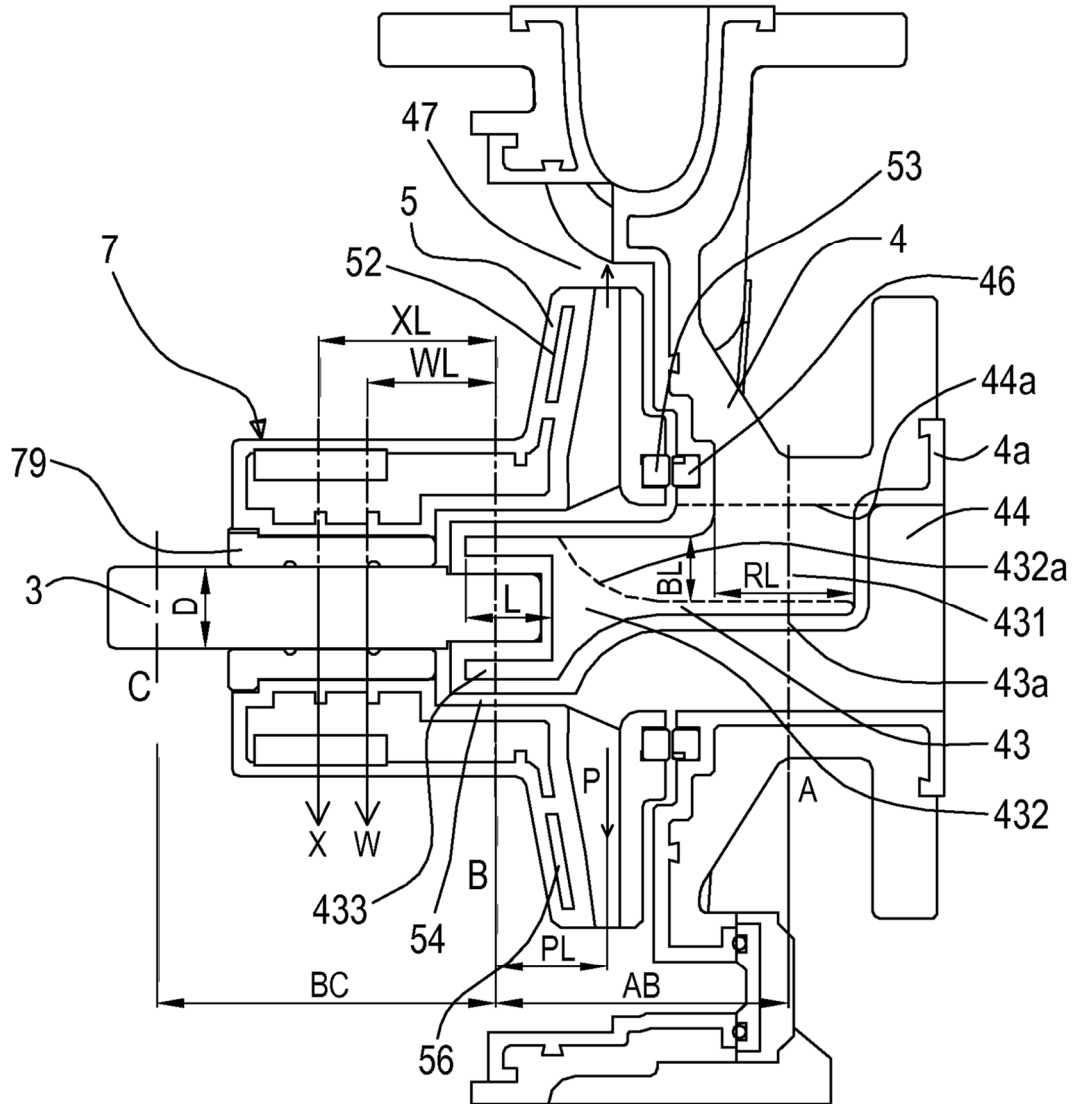


Fig.6

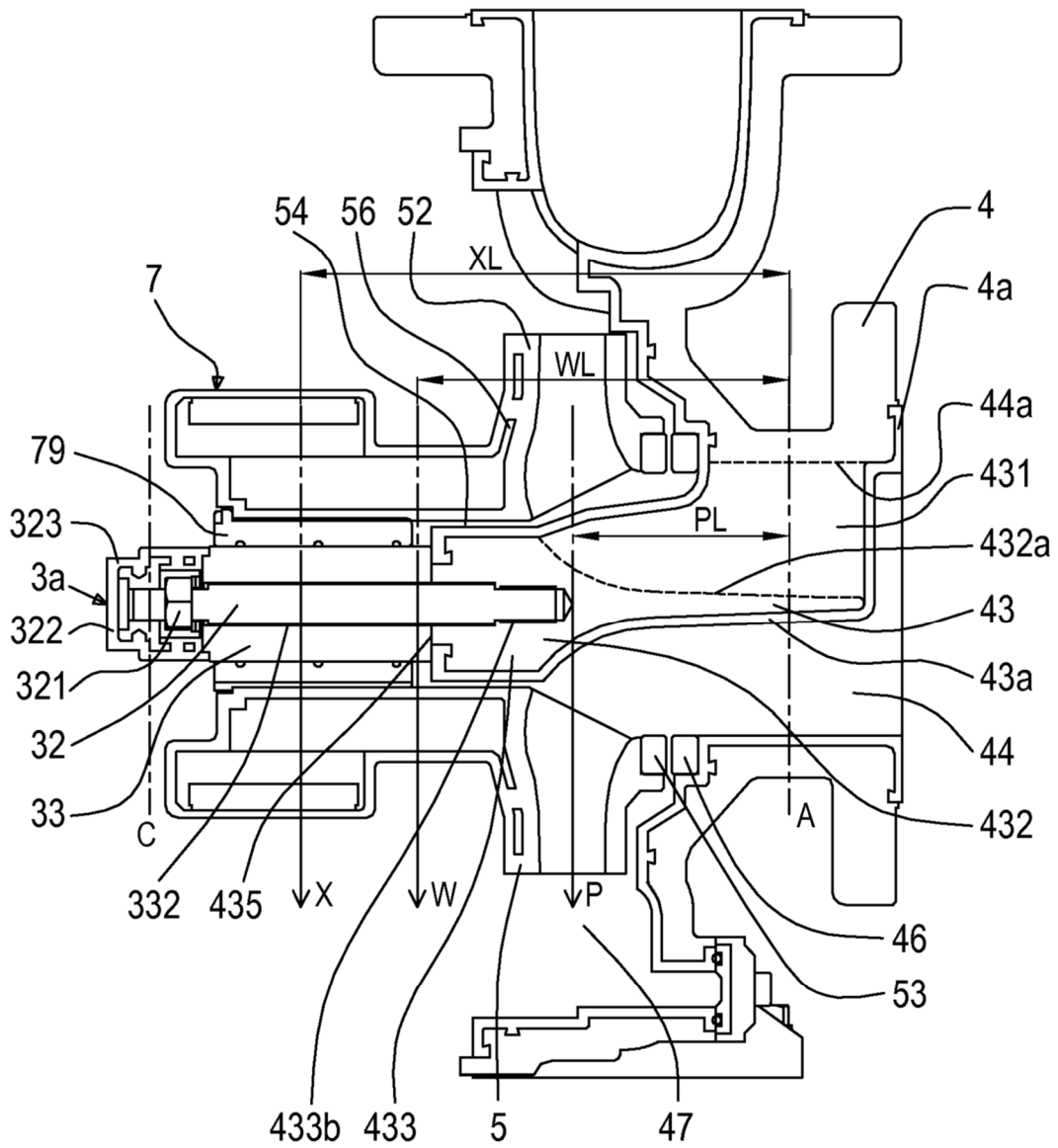


Fig.7