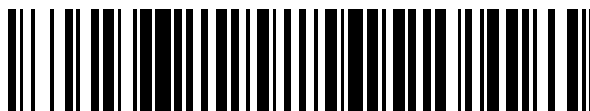


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 200**

51 Int. Cl.:

<b>B63B 39/03</b>	(2006.01)
<b>F04B 9/109</b>	(2006.01)
<b>F04B 9/08</b>	(2006.01)
<b>F04B 9/103</b>	(2006.01)
<b>F04B 9/117</b>	(2006.01)
<b>F04B 15/02</b>	(2006.01)
<b>F04B 43/067</b>	(2006.01)
<b>F04B 43/073</b>	(2006.01)
<b>F04B 43/02</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2011 PCT/JP2011/007034**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12086165**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11852146 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2657523**

54 Título: **Dispositivo de transferencia de fluidos y barco que incluye el mismo**

30 Prioridad:

**20.12.2010 JP 2010282755**

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

**09.09.2019**

73 Titular/es:

**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)  
1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome Chuo-ku  
Kobe-shi, Hyogo 650-8670, JP**

72 Inventor/es:

**KIMURA, AKIRA;  
KISHIMOTO, TERUO y  
TOYOURA, TAKAHIRO**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 724 200 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

Dispositivo de transferencia de fluidos y barco que incluye el mismo

### 5 Sector técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de transferencia de fluidos, a un barco que incluye el dispositivo de transferencia de fluidos, y a un fluido para su utilización en el dispositivo de transferencia, estando configurado el dispositivo de transferencia de fluidos para transferir, por ejemplo, un fluido de alta gravedad específica que contiene polvo fino de alta gravedad específica, y, especialmente, capaz de desplazar la posición del centro de gravedad de un barco (como un buque sumergible), un vehículo, una estructura o similar.

### Antecedentes

15 Un ejemplo de dispositivos convencionales de transferencia de fluidos se muestra en la figura 2 (véase la PTL 1, por ejemplo). Tal como se muestra en la figura 2, un dispositivo de transferencia de fluidos 1 incluye: primer y segundo depósitos 3 y 4, estando configurado cada uno para almacenar un fluido 2 que contiene polvo fino; una tubería 5, configurado para hacer que el primer depósito 3 y el segundo depósito 4 se comuniquen entre sí, y que incluye una porción de tubo flexible 5a que tiene, parcialmente, flexibilidad; y porciones de rodillo 6, capaces de girar en ambas direcciones hacia delante y hacia atrás y que están configurados para girar y presionar la porción de tubo flexible 5a para hacer que el fluido 2 en la porción de tubo flexible 5a se desplace hacia delante o hacia atrás.

Tal como se muestra en la figura 2, las porciones de rodillo 6 están dispuestas, respectivamente, en ambas porciones extremas de un brazo giratorio 7. La porción de tubo flexible 5a está dispuesta a lo largo de una superficie interior de una sección transversal en forma de U de un rebaje 8a formado en un alojamiento 8.

Según el dispositivo de transferencia de fluidos 1, haciendo que el brazo giratorio 7 gire en una dirección deseada, las porciones de rodillo 6 giran y presionan la porción de tubo flexible 5a. Por lo tanto, se puede hacer que el fluido 2 en la porción de tubo flexible 5a se desplace en la dirección deseada hacia delante o hacia atrás. Con esto, el fluido 2 en uno deseado de los primer y segundo depósitos 3 y 4 puede ser transferido al otro depósito.

35 Concretamente, según el dispositivo convencional de transferencia de fluidos 1 que se muestra en la figura 2, las porciones de rodillo 6 giran y presionan la porción de tubo flexible 5a para hacer que el fluido 2 en la porción de tubo flexible 5a se desplace en la dirección deseada. Además, cuando se detiene la aplicación de una fuerza de presión de las porciones de rodillo 6 a la porción de tubo flexible 5a, la porción de tubo flexible 5a, que tiene una forma plana debido al prensado, vuelve, por ejemplo, a una sección transversal circular original debido su fuerza elástica. A continuación, cuando la porción de tubo flexible 5a vuelve a la forma original, el fluido 2 subsiguiente se desplaza hacia la porción de tubo flexible 5a que tiene la forma original.

### 40 Lista de citas

#### Bibliografía de patentes

45 Cada una de las Patentes JP 2000 002189 A, JP 2001 073929 A y US 3,343,511 A se refieren a dispositivos de transferencia de fluidos.

#### Características de la invención

##### 50 Problema técnico

Sin embargo, según el dispositivo convencional de transferencia de fluidos 1 mostrado en la figura 2, cuando la aplicación de la fuerza de presión de las porciones de rodillo 6 a la porción de tubo flexible 5a se detiene, debe transcurrir un cierto tiempo hasta que la porción de tubo flexible 5a adopte la forma plana mediante la presión para volver a la sección recta circular original gracias a la fuerza elástica. Por lo tanto, el tiempo que tarda el fluido 2 subsiguiente en desplazarse hacia la porción de tubo flexible 5a desde la cual el fluido 2 ha sido expulsado depende de la velocidad de restauración de la porción de tubo flexible 5a.

60 Teniendo esto en cuenta, incluso si la velocidad de rotación de las porciones de rodillo 6 aumenta con el fin de aumentar el caudal de transferencia para transferir el fluido 2 en uno de los depósitos 3 y 4 al otro depósito, no se puede obtener el caudal de transferencia requerido.

Por lo tanto, puesto que la fuerza de restauración de la porción de tubo flexible 5a varía, la velocidad de flujo de la transferencia del fluido 2 varía, asimismo, de tal manera que no se puede obtener la alta precisión de velocidad de flujo.

65

Además, puesto que la velocidad de flujo de la transferencia disminuye debido a la disminución en la fuerza de restauración de la porción de tubo flexible 5a, el desarrollo de un dispositivo de transferencia de fluidos que tenga una excelente durabilidad es deseable.

5 La presente invención se realizó para resolver los problemas anteriores, y un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de transferencia de fluidos, un barco que incluya el dispositivo de transferencia de fluidos, siendo el dispositivo de transferencia de fluidos capaz de transferir rápidamente un fluido, almacenado en uno deseado de dos depósitos y con gravedad específica y viscosidad altas, al otro depósito con una alta precisión de velocidad de flujo y con una excelente durabilidad.

10

### Solución al problema

Un dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención se describe con las características de la reivindicación 1. Incluye primero y segundo depósitos, cada uno configurado para almacenar un fluido que contiene polvo fino; una tubería de comunicación a través de la cual los primer y segundo depósitos se comunican entre sí; y una porción de transferencia configurada para transferir el fluido almacenado en el primer depósito, al segundo depósito, y transferir el fluido almacenado en el segundo depósito, al primer depósito, en el que: cada uno de los primer y segundo depósitos incluye una primera cámara y una segunda cámara que están separadas por una pared divisoria deformable; cada una de las primeras cámaras almacena un fluido incompresible; cada una de las segundas cámaras almacena el fluido que tiene mayor gravedad específica y viscosidad que el fluido incompresible; las segundas cámaras de los primer y segundo depósitos se comunican entre sí a través de la tubería de comunicación; y cuando la porción de transferencia suministra el fluido incompresible a una deseada de las primeras cámaras, el fluido incompresible es descargado desde la otra primera cámara.

25 Según el dispositivo de transferencia de fluidos de la presente invención, a medida que la porción de transferencia suministra el fluido incompresible a la primera cámara del primer depósito, aumenta el volumen del fluido incompresible en la primera cámara del primer depósito. A medida que aumenta el volumen del fluido incompresible en la primera cámara del primer depósito, la pared divisoria se deforma para desplazarse desde el lado de la primera cámara al lado de la segunda cámara, de tal manera que el volumen de la segunda cámara del primer depósito disminuye. Con esto, el fluido almacenado en la segunda cámara del primer depósito puede ser transferido a la segunda cámara del segundo depósito a través de una tubería de conexión. En este momento, a medida que aumenta el volumen del fluido en la segunda cámara del segundo depósito, la pared divisoria del segundo depósito se deforma para desplazarse desde el lado de la segunda cámara al lado de la primera cámara, de tal manera que el volumen de la primera cámara del segundo depósito disminuye. Con esto, el fluido incompresible almacenado en la primera cámara del segundo depósito es descargado desde la misma.

35

Tal como se indicó anteriormente, el fluido que tiene mayor gravedad específica que el fluido incompresible es transferido desde la segunda cámara de uno deseado de dos depósitos a la segunda cámara del otro depósito. Con esto, la posición del centro de gravedad de los dos depósitos puede ser desplazada desde el lado del depósito deseado al lado del otro depósito.

40

Puesto que el fluido incompresible tiene menor gravedad específica y viscosidad que el fluido, la porción de transferencia puede suministrar eficientemente el fluido incompresible a la primera cámara de cada depósito y descargar el fluido incompresible desde la primera cámara de cada depósito. Por lo tanto, el fluido que tiene gravedad específica y viscosidad altas y está almacenado en la segunda cámara de uno deseado de dos depósitos puede ser transferido de manera eficiente a la segunda cámara del otro depósito.

45

Puesto que la primera cámara y la segunda cámara están separadas por la pared divisoria deformable, el fluido y el fluido incompresible en cada depósito no se mezclan entre sí. Por lo tanto, la posición del centro de gravedad de los dos depósitos se puede desplazar con precisión al lado de un depósito deseado.

50

Además, el fluido tiene una viscosidad más alta que el fluido incompresible. Por lo tanto, se puede evitar que el polvo fino contenido en el fluido y que tiene una alta gravedad específica se asiente en el fluido, y se pueden reducir las variaciones en la gravedad específica en el fluido. Teniendo esto en cuenta, se puede mejorar la precisión del peso del fluido a desplazar y la precisión del desplazamiento de la posición del centro de gravedad de los dos depósitos.

55

En el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención, un dispositivo de agitación configurado para agitar el fluido en la comunicación, está dispuesto en la tubería de comunicación.

60 Con esto, se puede agitar el fluido transferido a través de la tubería de comunicación. Por lo tanto, el dispositivo de agitación puede agitar de manera uniforme todo el fluido almacenado en los dos depósitos. Con esto, el dispositivo de agitación puede dispersar rápida y adecuadamente el polvo fino de alta gravedad específica contenido en el fluido para evitar que el polvo fino se asiente. Dispersando de manera apropiada el polvo fino, se pueden reducir las variaciones en la gravedad específica y la viscosidad en el fluido. Reduciendo las variaciones en la viscosidad, el fluido puede ser transferido de manera estable y sin problemas.

65

En el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención, el dispositivo de agitación puede ser una bomba de tornillo excéntrica uniaxial.

5 Con esto, el fluido que circula a través de la tubería de comunicación puede ser agitado, y la fuerza de transferencia se puede generar en base a la presión de expulsión de la bomba de tornillo excéntrica uniaxial. Con esto, la energía requerida por la porción de transferencia para suministrar el fluido incompresible a la primera cámara de cada depósito y descargar el fluido incompresible desde la primera cámara de cada depósito, se puede reducir.

10 En el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención, un dispositivo de ajuste de la presión puede estar dispuesto en el dispositivo de agitación o en la tubería de comunicación, y el dispositivo de ajuste de la presión puede incluir una porción de cilindro configurada para hacer que el lado interior y el lado exterior del dispositivo de agitación o de la tubería de comunicación se comuniquen entre sí, estando dispuesta una porción de pistón en la porción de cilindro, y estando configurada una unidad de desviación para empujar la porción de pistón de tal manera que aumente la presión en el dispositivo de agitación o en la tubería de comunicación.

15 Con esto, cuando, por ejemplo, se aplica una presión externa P1 a la superficie exterior del dispositivo de agitación o de la tubería de comunicación, una presión P3 (= P1 + P2) que es la suma de la presión externa P1 y la presión P2 que se basa en la fuerza de desviación de la unidad de desviación se aplica a la porción del pistón. A continuación, la presión P3 aplicada a la porción del pistón es transmitida al fluido en el dispositivo de agitación o en la tubería de comunicación. Como resultado, la presión del fluido en el dispositivo de agitación o en la tubería de comunicación se convierte en la presión P3. Una presión diferencial entre la presión P3 del fluido y la presión externa P1 se denota por P2 (= P1 + P2 - P1). La presión diferencial P2 (presión de ajuste) se basa en la fuerza de desviación de la unidad de desviación y no contiene la presión externa P1. Por lo tanto, incluso si la presión externa P1 cambia, la presión diferencial P2, que es constante, puede evitar que un gas o un líquido, tal como el agua de mar exterior, entre en el dispositivo de agitación o en la tubería de comunicación y, por lo tanto, en los depósitos. Teniendo esto en cuenta, el fluido puede ser transferido de manera segura y la posición del centro de gravedad de los dos depósitos puede ser desplazada con precisión.

30 De manera similar, incluso en un caso en el que el dispositivo de agitación, la tubería de comunicación y los depósitos se contraen o expanden, por ejemplo, debido a un cambio de temperatura ambiente, el dispositivo de ajuste de la presión puede ajustar la presión P3 en el dispositivo de agitación o en la tubería de comunicación, de tal manera que la presión P3 sea más alta que la presión externa P1 en la presión de ajuste predeterminada P2. Con esto, se pueden obtener los mismos efectos anteriores.

35 En el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención, el fluido puede ser preparado mezclando polvo fino metálico y uno de un semisólido y una pasta, la gravedad específica del fluido puede estar comprendida entre 5 y 9, y la relación en peso del semisólido o la pasta con respecto al polvo fino de metal puede estar comprendida entre 15:85 y 5:95.

40 Puesto que el fluido se prepara mezclando el semisólido o pasta de alta viscosidad con el polvo fino metálico tal como se indicó anteriormente, se puede evitar que el polvo fino de metal se asiente en el semisólido o pasta, y las variaciones en la gravedad específica y la viscosidad en el fluido se pueden reducir.

45 Adoptando el polvo metálico fino, se puede preparar el fluido con una gravedad específica comprendida entre 5 y 9. Por ejemplo, en el caso de que el dispositivo de transferencia de fluidos se aplique a un buque sumergible que es pequeño en toda la longitud, el control de la posición, tal como la inclinación hacia delante y hacia atrás o la inclinación a la izquierda y a la derecha, del buque, se puede realizar ajustando el valor específico de la gravedad del fluido a 5 o más.

50 Además, puesto que la relación en peso del semisólido o la pasta con respecto al polvo metálico fino se ajusta en un valor comprendido entre 15:85 y 5:95, se puede evitar que el polvo metálico fino se asiente en el semisólido o pasta. Como resultado, tal como se describió anteriormente, el control de la posición del buque se puede realizar, y la fluidez del fluido se puede garantizar, de tal manera que el fluido se pueda desplazar entre los dos depósitos.

55 En el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención, el polvo metálico fino puede ser metal de tungsteno cuyo diámetro de partícula está comprendido entre 10  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$ , y la pasta o semisólido es grasa de litio.

60 Tal como se indicó anteriormente, adoptando el polvo metálico fino cuyo diámetro de partícula está comprendido entre 10  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$ , se puede preparar el fluido de alta gravedad específica.

65 Concretamente, si el diámetro de partícula es menor de 10  $\mu\text{m}$ , la agregación del polvo fino ocurre fácilmente. Puesto que se forman espacios entre los agregados del polvo fino, la gravedad específica del fluido no puede ser aumentada. Si el diámetro de la partícula excede las 150  $\mu\text{m}$ , los espacios entre las partículas de polvo fino son grandes, por lo que no se puede aumentar la gravedad específica del fluido.

El metal de tungsteno se utiliza como polvo fino metálico, y la grasa de litio se utiliza como semisólido o pasta, de tal manera que se puede proporcionar el fluido, que tiene una alta gravedad específica, es estable a temperatura normal en un ambiente de presión atmosférica, apenas influye en el cuerpo humano y la naturaleza, y es poco costoso.

5 Un barco según la presente invención incluye el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención.

Según el barco que incluye el dispositivo de transferencia de fluidos de la presente invención, el dispositivo de transferencia de fluidos incluido en el barco actúa tal como se explica en el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención.

15 Un fluido para utilización en un dispositivo de transferencia según la presente invención es un fluido para utilización en un dispositivo de transferencia de fluidos, incluyendo el dispositivo de transferencia de fluidos: primer y segundo depósitos, cada uno configurado para almacenar un fluido que contiene polvo fino; una tubería de comunicación a través de la cual los primer y segundo depósitos se comunican entre sí; y una porción de transferencia configurada para transferir el fluido almacenado en el primer depósito al segundo depósito, y transferir el fluido almacenado en el segundo depósito al primer depósito, en el que: el fluido se prepara mezclando polvo fino metálico y uno de un semisólido y una pasta; la gravedad específica del fluido está comprendida entre 5 y 9; y la relación en peso del semisólido o la pasta con respecto al polvo fino de metal está comprendida entre 15:85 y 5:95.

20 Según el fluido para utilización en el dispositivo de transferencia de la presente invención, utilizando el fluido en el dispositivo de transferencia de fluidos, el fluido actúa tal como se explica en el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención.

25 En el fluido para utilización en el dispositivo de transferencia según la presente invención, el polvo metálico fino puede ser metal de tungsteno cuyo diámetro de partícula está comprendido entre 10  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$ , y el semisólido o pasta puede ser grasa de litio.

30 Con esto, el fluido actúa tal como se explica en el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención.

### Efectos ventajosos de la invención

35 Como el dispositivo de transferencia de fluidos según la presente invención está configurado tal como se indicó anteriormente, el fluido que tiene mayor densidad y viscosidad específica que el fluido incompresible puede ser transferido rápidamente desde la segunda cámara de uno de los dos depósitos deseados a la segunda cámara del otro depósito con alta precisión de caudal.

40 Por lo tanto, por ejemplo, en el caso de que el dispositivo de transferencia de fluidos se utilice en un barco, tal como un buque sumergible, el control de la posición se puede realizar desplazando con rapidez y precisión la posición del centro de gravedad del buque sumergible o similar. Un ejemplo del control de la posición es la inclinación hacia delante y hacia atrás realizada cuando el buque sumergible se sumerge o asciende. La inclinación hacia delante y hacia atrás se realiza rápidamente para lograr un ángulo de inclinación correcto. Con esto, el buque sumergible puede sumergirse o ascender rápidamente utilizando una pequeña cantidad de energía propulsora generada por una porción de propulsión.

45 Otro ejemplo del control de la posición es la inclinación a la izquierda y a la derecha causada por cargas pesadas transportables (cargas y similares), miembros de la tripulación y similares en un barco, tal como un buque sumergible. La inclinación a la izquierda y a la derecha del barco se realiza rápidamente para lograr un ángulo de inclinación correcto. Con esto, la nivelación de izquierda a derecha de la nave puede ajustarse de manera rápida y segura.

50 Además, cuando el fluido es transferido, las paredes divisorias deformables dispuestas en los dos depósitos se deforman al recibir la presión del fluido incompresible. Puesto que la pared divisoria no está configurada para deformarse presionando un miembro duro contra una parte de la pared divisoria, la vida de la pared divisoria a deformar se puede ampliar. Como resultado, se puede proporcionar un dispositivo de transferencia de fluidos que tiene una excelente durabilidad.

60 Suministrando el fluido incompresible de viscosidad comparativamente baja a las primeras cámaras de los depósitos y descargando el fluido incompresible de las primeras cámaras de los depósitos, el fluido de viscosidad comparativamente alta almacenado en la segunda cámara a través de la pared divisoria es transferido. Por lo tanto, la energía utilizada para la transferencia se puede hacer más pequeña que, por ejemplo, un caso en el que el fluido de viscosidad comparativamente alta es transferido directamente mediante la utilización de una bomba.

65 Para desplazar la posición del centro de gravedad del buque sumergible o similar tal como se indicó anteriormente, es efectivo utilizar mercurio como fluido, ya que el mercurio tiene una alta gravedad específica. Sin embargo, al

utilizar el fluido de alta gravedad específica que contiene el polvo fino de alta gravedad específica según la presente invención, la posición del centro de gravedad se puede desplazar de manera rápida y segura sin utilizar el mercurio.

5 En un caso en el que el fluido para utilización en el dispositivo de transferencia según la presente invención se utiliza en el dispositivo de transferencia de fluidos anterior, se pueden obtener los mismos efectos que se indicaron anteriormente.

**Breve descripción de los dibujos**

10 La figura 1 es una vista, en sección transversal, que muestra un dispositivo de transferencia de fluidos según una realización de la presente invención, estando incluido el dispositivo de transferencia de fluidos en un buque sumergible.  
La figura 2 es una vista, en sección transversal, que muestra un dispositivo de transferencia de fluidos convencional.

**15 Descripción de las realizaciones**

A continuación, en el presente documento, se explicará un dispositivo de transferencia de fluidos y un fluido para utilización en el dispositivo de transferencia según una realización de la presente invención con referencia a la figura 1. Un dispositivo de transferencia de fluidos 11 está configurado para transferir un fluido 12 de alta gravedad específica que contiene polvo fino de alta gravedad específica y es especialmente capaz de desplazar la posición del centro de gravedad de un barco (tal como un buque sumergible), un vehículo, una estructura o similar. La presente realización explicará un ejemplo en el que el dispositivo de transferencia de fluidos 11 está aplicado a un buque sumergible que es un barco.

25 La figura 1 es una vista, en sección transversal, que muestra el dispositivo de transferencia de fluidos 11 incluido en el buque sumergible. El dispositivo de transferencia de fluidos 11 incluye: un primer depósito 13 y un segundo depósito 14, cada uno configurado para almacenar el fluido 12 de alta gravedad específica que contiene el polvo fino de alta gravedad específica; una tubería de comunicación 15 a través de la cual los primer y segundo depósitos 13 y 14 se comunican entre sí; y una porción de transferencia 16 capaz de transferir el fluido 12 almacenado en el primer depósito 13 al segundo depósito 14, y de transferir el fluido 12 almacenado en el segundo depósito 14 al primer depósito 13.

35 Tal como se indicó anteriormente, al transferir el fluido 12 de alta gravedad específica, la posición del centro de gravedad del dispositivo de transferencia de fluidos 11, y, por lo tanto, del buque sumergible, se puede desplazar una distancia deseada. Con esto, se puede realizar el control de la posición del buque sumergible.

40 En la figura 1, una conducción de tubería mostrada por una línea gruesa es una conducción de tubería de fluido de alta gravedad específica. La conducción de tubería de fluido de alta gravedad específica es una tubería en la que se almacena el fluido 12 de alta gravedad específica. Entonces, una conducción de tubería mostrada por una línea delgada es una conducción de tubería de fluido incompresible. La conducción de tubería de fluido incompresible es una tubería en la que se almacena un fluido incompresible 17 de baja gravedad específica.

45 Los depósitos primero y segundo 13 y 14 mostrados en la figura 1 son iguales entre sí. Por lo tanto, se explicará el primer depósito 13 en el lado izquierdo en la figura 1, y se omite una explicación del segundo depósito 14 en el lado derecho.

50 Tal como se muestra en la figura 1, el primer depósito 13 tiene una forma de barril cuya porción del cuerpo se abomba. El primer depósito 13 incluye una primera cámara 19 y una segunda cámara 20 formada dividiendo el primer depósito 13 en lados superior e inferior mediante una pared divisoria 18 en un estado estanco, estando fabricada la pared divisoria 18, por ejemplo, de caucho sintético y deformable.

55 La primera cámara 19 en el lado superior almacena el fluido incompresible 17, y la segunda cámara 20 en el lado inferior almacena el fluido 12 de alta gravedad específica. El fluido incompresible 17 es un líquido, tal como aceite o agua. Tal como se describe a continuación, el fluido 12 tiene una gravedad específica y una viscosidad más altas que el fluido incompresible 17 y es el fluido 12 de alta gravedad específica que contiene el polvo fino de alta gravedad específica.

60 La pared divisoria 18 está fabricada de caucho sintético que es deformable y tiene flexibilidad. Cuando la cantidad de fluido incompresible 17 almacenada en la primera cámara 19 y la cantidad de fluido 12 almacenada en la segunda cámara 20 son sustancialmente iguales entre sí, la pared divisoria 18 tiene una forma sustancialmente plana y está dispuesta de manera sustancialmente horizontal, tal como se muestra mediante una línea continua en la figura 1. Cuando el fluido 12 almacenado en la segunda cámara 20 del primer depósito 13 (o del segundo depósito 14) se transfiere a la segunda cámara 20 del segundo depósito 14 (o al primer depósito 13), las paredes divisorias 18 en los primer y segundo depósitos 13 y 14 respectivamente adoptan una forma de copa y una forma de copa invertida (o una forma sustancialmente de copa invertida y una forma sustancialmente de copa) tal como se

## ES 2 724 200 T3

muestra mediante la cadena de líneas de doble trazo en la figura 1. Concretamente, la pared divisoria 18 está formada tal que su forma original antes de la deformación es una forma de copa.

5 Por lo tanto, en un estado en el que la pared divisoria 18 mostrada en la figura 1 tiene una forma sustancialmente plana y está dispuesta de manera sustancialmente horizontal, una porción anular de la misma a lo largo de una superficie periférica interior de cada uno de los primer y segundo depósitos 13 y 14 está inclinada, aunque no se muestra.

10 Tal como se muestra en la figura 1, las segundas cámaras 20 de los primer y segundo depósitos 13 y 14 están acopladas y se comunican entre sí a través de la tubería de comunicación 15. Ambas porciones extremas de la tubería de comunicación 15 están acopladas respectivamente a las paredes inferiores 13a y 14a de las segundas cámaras 20. El fluido 12 almacenado en la segunda cámara 20 del primer depósito 13 o del segundo depósito 14 es transferido a través de la tubería de comunicación 15 a la segunda cámara 20 del segundo depósito 14 o el primer depósito 13. Un dispositivo de agitación 21 está dispuesto en una porción sustancialmente media de la tubería de comunicación 15.

20 El dispositivo de agitación 21 puede agitar el fluido 12 en la tubería de comunicación 15. El dispositivo de agitación 21 puede dispersar el polvo fino, contenido en el fluido 12 de alta gravedad específica, en el fluido 12, para evitar que el polvo fino se asiente. El dispositivo de agitación 21 es, por ejemplo, una bomba de tornillo excéntrica uniaxial.

25 La bomba de tornillo excéntrica uniaxial puede transferir el fluido 12 de alta viscosidad (por ejemplo, un semisólido o una pasta que contiene polvo fino). Tal como se muestra en la figura 1, la bomba de tornillo excéntrica uniaxial incluye una primera porción de apertura 22 que sirve como un orificio de aspiración o un orificio de descarga, y una segunda porción de apertura 23 que sirve como un orificio de descarga o un orificio de aspiración. Las primera y segunda porciones de apertura 22 y 23 están acopladas respectivamente a las porciones extremas intermedias de la tubería de comunicación 15.

30 Aunque no se muestra, la bomba de tornillo excéntrica uniaxial incluye un rotor y un estátor. Por ejemplo, el rotor es impulsado por un motor eléctrico y gira en ambas direcciones hacia delante y hacia atrás. El estátor está fijo a una porción fija, y el rotor está unido de manera giratoria a un orificio interior del estátor.

35 Cuando el rotor gira hacia delante (o hacia atrás), la bomba de tornillo excéntrica uniaxial puede aspirar el fluido 12 a través de la primera porción de apertura 22 (o de la segunda porción de apertura 23) y descargar el fluido 12 a través de la segunda porción de apertura 23 (o de la primera porción de apertura 22). Mediante la rotación del rotor, el fluido 12 puede ser agitado, de tal manera que el polvo fino contenido en el fluido 12 puede ser dispersado en el fluido 12. Tal como se indicó anteriormente, el dispositivo de agitación 21 puede transferir el fluido 12 mientras agita el fluido 12.

40 El dispositivo de agitación 21 puede agitar el fluido 12 transferido a través de la tubería de comunicación 15 que se muestra en la figura 1. Por lo tanto, el dispositivo de agitación 21 puede agitar uniformemente el fluido 12 prácticamente completo de alta gravedad específica almacenado en los depósitos primero y segundo 13 y 14. Con esto, el dispositivo de agitación 21 puede dispersar de manera adecuada y apropiada el polvo fino contenido en el fluido 12 para evitar que el polvo fino se asiente. Dispersando apropiadamente el polvo fino, se pueden reducir las variaciones en la gravedad específica y la viscosidad en el fluido 12. Reduciendo las variaciones en la viscosidad, el fluido 12 puede ser transferido de manera estable y sin problemas.

45 A continuación, se explicará un dispositivo de ajuste de la presión 24 mostrado en la figura 1. En el caso de que el dispositivo de agitación 21, la tubería de comunicación 15, el primer depósito 13, el segundo depósito 14 y otros estén dispuestos en el exterior del buque sumergible, el dispositivo de ajuste de la presión 24 ajusta las presiones internas del dispositivo de agitación 21, la tubería de comunicación 15, el primer depósito 13, el segundo depósito 14 y otros, de tal manera que cada una de las presiones internas llega a ser más alta que la presión del agua de mar en el exterior (presión externa que es la presión de profundidad) en una cierta presión (presión diferencial).

50 Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de ajuste de la presión 24 incluye una porción de cilindro 27. La porción de cilindro 27 hace que el lado interior y el lado exterior (lado del agua de mar, por ejemplo) del dispositivo de agitación 21 se comuniquen entre sí a través de una primera tubería de ajuste de la presión 25 y una segunda tubería de ajuste de la presión 26.

55 El lado interior del dispositivo de agitación 21 denota un espacio formado por una superficie exterior del rotor y una superficie interior del estátor en la bomba de tornillo excéntrica uniaxial incluida en el dispositivo de agitación 21. Este espacio puede almacenar el fluido 12 y, mediante la rotación del rotor, el fluido 12 es transferido desde el lado de la primera porción de apertura 22 (o de la segunda porción de apertura 23) a la segunda porción de apertura 23 (o la primera porción de apertura 22) lateral. Puesto que el fluido 12 es transferido tal como se indicó anteriormente, es agitado.

65

Una porción de pistón 28 está unida al interior de la porción de cilindro 27 para ser deslizable en una dirección hacia delante y hacia atrás, y una unidad de desviación 29 (por ejemplo, un resorte helicoidal de compresión) configurada para desviar la porción de pistón 28 en una dirección tal que la presión en el dispositivo de agitación 21 aumenta, está dispuesta en la porción de pistón 28.

5 Tal como se muestra en la figura 1, un filtro 30 y una válvula principal 31 están dispuestos en la primera tubería de ajuste de la presión 25, y un transductor de presión 32 está dispuesto en la segunda tubería de ajuste de la presión 26.

10 El transductor de presión 32 está configurado de tal manera que una pared divisoria (no mostrada) realizada de caucho sintético que tiene flexibilidad está dispuesta en una carcasa exterior 32a que se muestra en la figura 1. La pared divisoria separa, en un estado estanco, el fluido incompresible 17, tal como aceite o agua, almacenado en la primera tubería de ajuste de la presión 25 y el fluido 12 almacenado en la segunda tubería de ajuste de la presión 26. Además, la pared divisoria puede recibir la presión del lado del fluido 17 incompresible y la presión del lado del fluido 12 y transmitir la presión al lado del fluido 12 y al lado del fluido incompresible 17.

15 A continuación, se explicarán las acciones del dispositivo de ajuste de la presión 24. Según el dispositivo de ajuste de la presión 24, por ejemplo, cuando se aplica una presión externa P1 a una superficie exterior de una porción exterior 21a del dispositivo de agitación 21, una presión P3 ( $= P1 + P2$ ) que es la suma de la presión externa P1 y una presión P2 que está basada en la fuerza de desviación de la unidad de desviación 29 (resorte de compresión), se aplica a la porción del pistón 28. A continuación, la presión P3 aplicada a la porción del pistón 28 es transmitida al fluido 12 almacenado en el espacio en el dispositivo de agitación 21. Como resultado, la presión del fluido 12 en el espacio en el dispositivo de agitación 21 se convierte en la presión P3. Una presión diferencial entre la presión P3 del fluido 12 y la presión externa P1 se denota por P2 ( $= P1 + P2 - P1$ ). La presión diferencial P2 (presión de ajuste) está basada en la fuerza de desviación de la unidad de desviación 29 y no contiene la presión externa P1. Por lo tanto, incluso si la presión externa P1 cambia, la presión diferencial P2 que es constante puede evitar que un gas o un líquido, tal como el agua de mar en el exterior, entren en el espacio en el dispositivo de agitación 21.

20 A continuación, el fluido 12 almacenado en este espacio es transferido a través de la tubería de comunicación 15 a la segunda cámara 20 del primer depósito 13 o del segundo depósito 14. La presión total P3 ( $= P1 + P2$ ) aplicada al fluido 12 almacenado en este espacio es transmitida a los primer y segundo depósitos 13 y 14 a través de un espacio entre el rotor y el estátor. Con esto, al igual que con el dispositivo de agitación 21, la presión P3 puede evitar que un gas o un líquido, tal como el agua de mar exterior, entren en la tubería de comunicación 15, en el primer depósito 13, en el segundo depósito 14 y en un depósito de almacenamiento 33. Por lo tanto, el fluido 12 puede ser transferido de manera segura utilizando el dispositivo de transferencia de fluidos 11, y la posición del centro de gravedad de los primer y segundo depósitos 13 y 14 puede ser desplazada con rapidez y precisión.

30 De manera similar, incluso en un caso en el que el dispositivo de agitación 21, la tubería de comunicación 15 y los primer y segundo depósitos 13 y 14 se contraen o expanden, por ejemplo, un cambio de temperatura ambiente, el dispositivo de ajuste de la presión 24 puede ajustar la presión P3 en el dispositivo de agitación 21, la tubería de comunicación 15, y los primer y segundo depósitos 13 y 14, de tal manera que la presión P3 se hace más alta que la presión externa P1 en la presión de ajuste predeterminada P2. Con esto, se pueden obtener los mismos efectos anteriores.

35 A continuación, la porción de transferencia 16 se explicará con referencia a la figura 1. Cuando se suministra el fluido incompresible 17 a una deseada de las primeras cámaras 19 de los primer y segundo depósitos 13 y 14, la porción de transferencia 16 puede descargar el fluido incompresible 17 de la otra primera cámara 19. La porción de transferencia 16 incluye una bomba de alimentación 34, una válvula de cambio de dirección 35 y el depósito de almacenamiento 33. Por ejemplo, la bomba de alimentación 34, la válvula de cambio de dirección 35 y el depósito de almacenamiento 33 están dispuestos fuera del buque sumergible.

40 La bomba de alimentación 34 mostrada en la figura 1 es, por ejemplo, una bomba de desplazamiento positivo y es girada por un motor eléctrico en una dirección predeterminada. Un orificio de descarga de la bomba de alimentación 34 está conectado a un orificio P de la válvula de cambio de dirección 35 a través de una tubería de alimentación 36, y un orificio de aspiración de la bomba de alimentación 34 está conectado al depósito de almacenamiento 33 a través de una tubería de alimentación 37. El depósito de almacenamiento 33 almacena el fluido incompresible 17 en un estado estanco.

45 Un orificio T de la válvula de cambio de dirección 35 está conectado al depósito de almacenamiento 33 a través de una tubería de descarga 38. Un orificio A de la válvula de cambio de dirección 35 está conectado a una porción de guía 41 hueca a través de una tubería de alimentación y descarga 39. La porción de guía 41 está dispuesta para estar fijada a una pared superior 13a del primer depósito 13, y un espacio interno 41a de la porción de guía 41 es estanco con respecto al exterior y se comunica con la primera cámara 19 del primer depósito 13.

50 Un orificio B de la válvula de cambio de dirección 35 está conectado a la porción de guía 41 hueca a través de la tubería de alimentación y descarga 40. La porción de guía 41 está dispuesta para estar fijada a una pared superior



14b del segundo depósito 14. El espacio interno 41a de la porción de guía 41 es estanco con respecto al exterior y se comunica con la primera cámara 19 del segundo depósito 14. A continuación, los filtros 42 están dispuestos respectivamente en las tuberías de alimentación y descarga 39 y 40.

5 Además, tal como se muestra en la figura 1, las varillas 43 están dispuestas respectivamente en los espacios internos 41a de las porciones de guía 41 de los primer y segundo depósitos 13 y 14. Cada una de las varillas 43 está dispuesta para ser móvil en una dirección de arriba abajo a lo largo del espacio interno 41a de la porción de guía 41. Las porciones de sujeción de la pared divisoria 44, que tienen cada una, por ejemplo, una forma de disco, están dispuestas de manera sustancialmente horizontal para estar fijadas respectivamente a las porciones extremas inferiores de las varillas 43. Cada una de las porciones de sujeción de la pared divisoria 44 está dispuesta para estar acoplada a la pared divisoria 18. Los cojinetes de desplazamiento lineal están dispuestos respectivamente en las varillas 43.

15 Cada una de las líneas de doble trazo de la cadena en los primer y segundo depósitos 13 y 14 que se muestran en la figura 1 muestra un estado en el que la porción de sujeción de la pared divisoria 44 y la varilla 43 se desplazan a una posición superior o inferior. Cuando la porción de sujeción de la pared divisoria 44 se desplaza hacia arriba o hacia abajo, la pared divisoria 18 se desplaza hacia arriba (para formar una copa invertida) o hacia abajo (para formar una copa).

20 Cuando el fluido incompresible 17 en la primera cámara 19 o el fluido 12 en la segunda cámara 20 en cada uno de los primer y segundo depósitos 13 y 14 aumenta o disminuye, la porción de sujeción de la pared divisoria 44 hace que una porción media de la pared divisoria 18 se desplace hacia arriba o hacia abajo en un estado sustancialmente horizontal. Concretamente, la porción de sujeción de la pared divisoria 44 evita que la pared divisoria 18 forme el cierre de los orificios de alimentación y descarga 46 de la primera cámara 19 o la segunda cámara 20 cuando la porción media de la pared divisoria 18 está doblada y deformada.

30 Tal como se muestra en la figura 1, cuando un carrito de la válvula de cambio de dirección 35 está situado en la posición izquierda, el orificio P y el orificio A están conectados entre sí, y el orificio T y el orificio B están conectados entre sí, de tal manera que el fluido incompresible 17 expulsado a través del orificio de descarga de la bomba de alimentación 34 puede ser suministrado a la primera cámara 19 del primer depósito 13 a través de la tubería de alimentación 36, de la tubería de alimentación y descarga 39, y del espacio interno 41a de la porción de guía 41.

35 A continuación, el fluido incompresible 17 almacenado en la primera cámara 19 del segundo depósito 14 puede ser descargado al depósito de almacenamiento 33 a través del espacio interno 41a de la porción de guía 41, de la tubería de alimentación y descarga 40 y del tubo de descarga 38.

40 Cuando el carrito de la válvula de cambio de dirección 35 es cambiado a una posición correcta, no mostrada, el orificio P y el orificio B están conectados entre sí, y el orificio T y el orificio A están conectados entre sí, por lo que el fluido incompresible 17 expulsado del orificio de descarga de la bomba de alimentación 34 puede ser suministrado a la primera cámara 19 del segundo depósito 14 a través de la tubería de alimentación 36, de la tubería de alimentación y descarga 40 y del espacio interno 41a de la porción de guía 41.

45 A continuación, el fluido incompresible 17 almacenado en la primera cámara 19 del primer depósito 13 puede ser descargado al depósito de almacenamiento 33 a través del espacio interno 41a de la porción de guía 41, de la tubería de alimentación y descarga 39 y del tubo de descarga 38.

50 A continuación, se explicará el fluido 12. El fluido 12 se prepara mezclando un semisólido o una pasta (tal como grasa) con polvo fino metálico, y su peso específico está comprendido entre 5 y 9, preferentemente entre 6,5 y 9. La relación en peso del semisólido o pasta con respecto al polvo fino de metal está comprendida entre 15:85 y 5:95, siendo sustancialmente de 10:90, preferentemente.

55 Puesto que el fluido 12 se prepara mezclando el semisólido o la pasta (tal como grasa) de alta viscosidad con el polvo metálico fino tal como se indicó anteriormente, se puede evitar que el polvo metálico fino se deposite en el semisólido o pasta, y las variaciones en la gravedad específica y la viscosidad en el fluido 12 se pueden reducir.

60 Adoptando el polvo metálico fino, se puede preparar el fluido 12 que tiene un peso específico comprendido entre 5 y 9. Por ejemplo, en un caso en el que el dispositivo de transferencia de fluidos 11 se aplica a un buque sumergible que es pequeño en toda la longitud, el control de la posición, tal como la inclinación hacia delante y hacia atrás, o la inclinación a la izquierda y a la derecha del buque se puede realizar ajustando la gravedad específica del fluido 12 a 5 o más.

65 Además, puesto que la relación en peso del semisólido o pasta (tal como grasa) con respecto al polvo metálico fino se ajusta entre 15:85 y 5:95, siendo sustancialmente de 10:90, preferentemente, se puede evitar que el polvo metálico fino se asiente en el semisólido o pasta. Como resultado, tal como se describió anteriormente, se puede realizar el control de la posición del buque, y la fluidez del fluido 12 se puede garantizar de tal manera que el fluido 12 se pueda desplazar entre los primer y segundo depósitos 13 y 14.

El polvo fino de metal está fabricado de metal de tungsteno cuyo diámetro de partícula está comprendido entre 10  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$ , preferentemente entre 10  $\mu\text{m}$  y 53  $\mu\text{m}$ . Por ejemplo, la grasa de litio se adopta como semisólido o pasta. La gravedad específica del metal de tungsteno es, por ejemplo, aproximadamente, 19,3.

5 Tal como se indicó anteriormente, adoptando el polvo metálico fino cuyo diámetro de partícula está comprendido entre 10  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$ , preferentemente entre 10  $\mu\text{m}$  y 53  $\mu\text{m}$ , se puede preparar el fluido 12 de alta gravedad específica.

10 Concretamente, si el diámetro de partícula es menor que 10  $\mu\text{m}$ , la agregación del polvo fino se produce fácilmente. Puesto que se forman huecos entre los agregados del polvo fino, la gravedad específica del fluido 12 no se puede aumentar. Si el diámetro de la partícula excede 150  $\mu\text{m}$ , los espacios entre las partículas de polvo fino son grandes, por lo que la gravedad específica del fluido 12 no se puede aumentar.

15 El metal de tungsteno se utiliza como el polvo metálico fino, y la grasa de litio se utiliza como el semisólido o pasta, de tal manera que se puede proporcionar el fluido 12, que tiene una alta gravedad específica, es estable a temperatura normal en un ambiente de presión atmosférica, apenas influye en el cuerpo humano y la naturaleza, y es poco costoso.

20 A continuación, se explicarán las acciones del dispositivo de transferencia de fluidos 11 configurado tal como se indicó anteriormente. Lo siguiente explicará un caso en el que el fluido 12 almacenado en la segunda cámara 20 del primer depósito 13 que se muestra en el lado izquierdo en la figura 1 es transferido a la segunda cámara 20 del segundo depósito 14 que se muestra en el lado derecho en la figura 1 cuando el dispositivo de transferencia de fluidos 11 que se muestra en la figura 1 está activado para realizar el control de la posición, por ejemplo, de un buque sumergible.

25 En primer lugar, la válvula principal 31 del dispositivo de ajuste de la presión 24 está cerrada. Con esto, se puede evitar que el fluido 12 entre y salga de la segunda tubería de ajuste de la presión 26. De este modo, se puede mejorar la eficiencia de transferencia y la precisión del flujo de transferencia del fluido 12. A continuación, tal como se muestra en la figura 1, el carrete de la válvula de cambio de dirección 35 es desplazado a la posición izquierda, la bomba de alimentación 34 es accionada, y el dispositivo de agitación 21 es accionada en una dirección normal. La transferencia del fluido 12 en la tubería de comunicación 15 desde el lado del primer depósito 13 hasta el lado del segundo depósito 14 puede ser asistida conduciendo el dispositivo de agitación 21 en la dirección normal.

35 En este estado, el fluido incompresible 17 expulsado a través del orificio de descarga de la bomba de alimentación 34 puede ser suministrado a la primera cámara 19 del primer depósito 13. Puesto que el volumen del fluido incompresible 17 en la primera cámara 19 del primer depósito 13 aumenta, la pared divisoria 18 del primer depósito 13 se deforma para desplazarse desde el lado de la primera cámara 19 hacia el lado de la segunda cámara 20. Por lo tanto, el volumen de la segunda cámara 20 del primer depósito 13 disminuye. Con esto, el fluido 12 almacenado en la segunda cámara 20 del primer depósito 13 puede ser transferido a través de la tubería de comunicación 15 a la segunda cámara 20 del segundo depósito 14. En este momento, puesto que el volumen del fluido 12 en la segunda cámara 20 del segundo depósito 14 aumenta, la pared divisoria 18 del segundo depósito 14 se deforma para desplazarse desde el lado de la segunda cámara 20 al lado de la primera cámara 19. Por lo tanto, el volumen de la primera cámara 19 del segundo depósito 14 disminuye. Con esto, el fluido incompresible 17 almacenado en la primera cámara 19 del segundo depósito 14 es descargado desde la primera cámara 19 para ser devuelto al depósito de almacenamiento 33.

40 Tal como se indicó anteriormente, el fluido 12 que tiene un peso deseado y una gravedad específica más alta que el fluido incompresible 17 es transferido desde la segunda cámara 20 del primer depósito deseado 13 a la segunda cámara 20 del segundo depósito 14. Con esto, la posición del centro de gravedad de los primer y segundo depósitos 13 y 14 puede ser desplazada desde el lado del primer depósito 13 al lado del segundo depósito 14 una distancia deseada. Esta posición del centro de gravedad después de este desplazamiento se determina según el peso total del fluido 12 y del fluido incompresible 17 almacenado en el primer depósito 13, y el peso total del fluido 12 y el fluido incompresible 17 almacenado en el segundo depósito 14.

50 A continuación, en un momento deseado, la bomba de alimentación 34 es detenida, y la válvula principal 31 es abierta. Con esto, el dispositivo de ajuste de la presión 24 puede funcionar para evitar que un gas o un líquido, tal como el agua de mar exterior, entren en el dispositivo de agitación 21, en la tubería de comunicación 15, en el primer depósito 13, en el segundo depósito 14 y en el depósito de almacenamiento 33.

60 A continuación, se explicará un caso en el que el fluido 12 almacenado en la segunda cámara 20 del segundo depósito 14 mostrado en el lado derecho en la figura 1 es transferido a la segunda cámara 20 del primer depósito 13 mostrado en el lado izquierdo en la figura 1.

65 En primer lugar, como con lo anterior, la válvula principal 31 del dispositivo de ajuste de la presión 24 es cerrada, y el carrete de la válvula de cambio de dirección 35 es desplazado a la posición correcta, aunque no se muestra. A continuación, la bomba de alimentación 34 es accionada, y el dispositivo de agitación 21 es accionada en dirección

inversa. La transferencia del fluido 12 en la tubería de comunicación 15 desde el lado del segundo depósito 14 al lado del primer depósito 13 puede ser asistida impulsando el dispositivo de agitación 21 en sentido inverso.

5 Después de eso, el fluido incompresible 17 y el fluido 12 son transferidos en una dirección opuesta a la anterior. Con esto, el fluido 12 de un peso deseado puede ser transferido desde la segunda cámara 20 del segundo depósito deseado 14 a la segunda cámara 20 del primer depósito 13. Con esto, la posición del centro de gravedad de los primer y segundo depósitos 13 y 14 puede ser desplazada desde el lado del segundo depósito 14 al lado del primer depósito 13 una distancia deseada.

10 En el dispositivo de transferencia de fluidos 11, se adopta el fluido incompresible 17 que tiene una gravedad específica y una viscosidad más bajas que el fluido 12. Por lo tanto, la porción de transferencia 16 puede suministrar de manera eficiente el fluido incompresible 17 a las primeras cámaras 19 de los depósitos primero y segundo 13 y 14 y descargar el fluido incompresible 17 de las primeras cámaras 19 de los depósitos primero y segundo 13 y 14. Teniendo esto en cuenta, el fluido 12 que tiene gravedad específica y viscosidad altas y está almacenado en la  
15 segunda cámara 20 de uno deseado de los primer y segundo depósitos 13 y 14 puede ser transferido de manera eficiente a la segunda cámara 20 del otro depósito.

Puesto que la primera cámara 19 y la segunda cámara 20 están separadas por la pared divisoria 18 fabricada de caucho sintético deformable, el fluido 12 y el fluido incompresible 17 en los primer y segundo depósitos 13 y 14 no se mezclan entre sí. Por lo tanto, la posición del centro de gravedad de los primer y segundo depósitos 13 y 14 puede ser desplazada con precisión al lado del depósito deseado.  
20

Además, el fluido 12 tiene una viscosidad más alta que el fluido incompresible 17. Por lo tanto, se puede evitar que el polvo fino contenido en el fluido 12 y que tiene una alta gravedad específica se asiente en el fluido 12, y las variaciones en la gravedad específica en el fluido 12 se pueden reducir. En este sentido, se puede mejorar la precisión del desplazamiento de la posición del centro de gravedad de los depósitos 13 y 14 y la precisión del peso del fluido 12 a desplazar.  
25

Por lo tanto, por ejemplo, en el caso de que el dispositivo de transferencia de fluidos 11 sea utilizado en un barco, tal como un buque sumergible, el control de la posición se puede realizar desplazando con rapidez y precisión la posición del centro de gravedad del buque sumergible o similar. Un ejemplo del control de la posición es la inclinación hacia delante y hacia atrás realizada cuando el buque sumergible se sumerge o asciende. La inclinación hacia delante y hacia atrás se realiza rápidamente para lograr un ángulo de inclinación correcto. Con esto, el buque sumergible puede sumergirse o ascender rápidamente utilizando una pequeña cantidad de energía propulsora generada por una porción de propulsión.  
30  
35

La razón por la que el buque sumergible puede sumergirse o ascender rápidamente utilizando una pequeña cantidad de energía propulsora generada por la porción impulsora de propulsión es que un vector propulsor y una dirección de avance del buque pueden coincidir entre sí o ser ajustados cerca uno del otro. Con esto, se puede llevar a cabo una utilización efectiva de la energía propulsora.  
40

Otro ejemplo del control de la posición es la inclinación a la izquierda y a la derecha causada por cargas pesadas transportables (cargas y similares), miembros de la tripulación y similares en una nave, tal como un barco sumergible. La inclinación a la izquierda y a la derecha del barco se realiza rápidamente para lograr un ángulo de inclinación correcto. Con esto, la nivelación de izquierda a derecha del barco se puede ajustar de manera rápida y segura.  
45

Otro objetivo del control de la posición es corregir la posición (nivelación de momento) del barco debido a las mercancías cargadas de un barco, tal como un buque sumergible.  
50

Además, cuando el fluido 12 es transferido, las paredes divisorias deformables 18 dispuestas en los primer y segundo depósitos 13 y 14 se deforman al recibir la presión del fluido incompresible 17. Puesto que la pared divisoria 18 no está configurada para deformarse presionando un miembro duro contra una parte de la pared divisoria 18, se puede ampliar la vida útil de la pared divisoria 18 a deformar. Como resultado, se puede proporcionar un dispositivo de transferencia de fluidos 11 que tiene una excelente durabilidad.  
55

Suministrando el fluido incompresible 17 de viscosidad comparativamente baja a las primeras cámaras 19 de los primer y segundo depósitos 13 y 14 y descargando el fluido incompresible 17 de las primeras cámaras 19 de los primeros y segundos depósitos 13 y 14, el fluido 12 de viscosidad comparativamente alta almacenado en la segunda cámara 20 a través de la pared divisoria 18 es transferido. Por lo tanto, la energía utilizada para la transferencia se puede reducir con respecto a, por ejemplo, un caso en el que el fluido 12 de viscosidad comparativamente alta es transferido directamente mediante la utilización de una bomba.  
60

Para desplazar la posición del centro de gravedad del buque sumergible o similar tal como se indicó anteriormente, es efectivo utilizar mercurio como fluido 12, ya que el mercurio tiene una alta gravedad específica. Sin embargo, utilizando el fluido 12 de alta gravedad específica que contiene el polvo fino de alta gravedad específica según la  
65

presente realización, la posición del centro de gravedad puede ser desplazada de manera rápida y segura sin utilizar el mercurio.

5 Mientras se agita el fluido 12 transferido a través de la tubería de comunicación 15, el dispositivo de agitación 21 que se muestra en la figura 1 puede transferir el fluido 12. Por lo tanto, la presión de expulsión del fluido incompresible 17 suministrada a la primera cámara 19 por la bomba de alimentación 34 para transferir el fluido 12 se puede reducir. Por lo tanto, el fluido 12 puede ser transferido sin problemas.

10 En la realización anterior, tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo de ajuste de la presión 24 está conectado al dispositivo de agitación 21 a través de las primera y segunda tuberías de ajuste de la presión 25 y 26. Sin embargo, en lugar de esto, el dispositivo de ajuste de la presión 24 se puede conectar a la tubería de comunicación 15 a través de las primera y segunda tuberías de ajuste de la presión 25 y 26.

15 Una junta de derivación puede estar dispuesta en la primera tubería de ajuste de la presión 25 que se extiende entre la válvula principal 31 y el transductor de presión 32 del dispositivo de ajuste de la presión 24 que se muestra en la figura 1, y la junta de derivación puede estar conectada al depósito de almacenamiento 33 y a las primeras cámaras 19 de los primer y segundo depósitos 13 y 14 a través de otra primera tubería de ajuste de la presión. Con esto, cada una de las presiones internas del depósito de almacenamiento 33 y de los primer y segundo depósitos 13 y 14 pueden ser ajustadas con precisión para ser más altas que una presión externa en la presión establecida predeterminada P2.

25 Además, en la realización anterior, tal como se muestra en la figura 1, los primer y segundo depósitos 13 y 14 están dispuestos para estar separados entre sí en una dirección sustancialmente horizontal, y el centro de gravedad de los primer y segundo depósitos 13 y 14 es desplazado en una dirección recta. Sin embargo, además de esto, otro dispositivo de transferencia de fluidos 11 que tiene la misma configuración que en la figura 1 puede estar dispuesto adicionalmente de tal manera que la posición del centro de gravedad de los primer y segundo depósitos 13 y 14 pueda ser desplazada en una dirección sustancialmente horizontal perpendicular a la dirección recta en la que están dispuestos los primer y segundo depósitos 13 y 14. Con esto, la posición del centro de gravedad de un barco, tal como un buque sumergible, puede ser desplazada en direcciones dentro de una región bidimensional. Con esto, se puede realizar el control de la posición de un desplazamiento tridimensional, por ejemplo, de un buque sumergible.

30 En la realización anterior, el dispositivo de transferencia de fluidos 11 se aplica al buque sumergible. Sin embargo, el dispositivo de transferencia de fluidos 11 es aplicable a barcos distintos del buque sumergible. El dispositivo de transferencia de fluidos 11 también es aplicable a vehículos, estructuras terrestres y similares, además de a los barcos, y puede desplazar la posición del centro de gravedad de cada uno de esos vehículos, estructuras terrestres y similares.

### Aplicabilidad industrial

40 Tal como se indicó anteriormente, según el dispositivo de transferencia de fluidos de la presente invención, el barco incluye el dispositivo de transferencia de fluidos, el fluido que tiene gravedad específica y viscosidad altas almacenado en uno deseado de dos depósitos puede ser transferido rápidamente al otro depósito con una alta precisión de velocidad de flujo, y el dispositivo de transferencia de fluidos tiene una excelente durabilidad. Por lo tanto, la presente invención se aplica adecuadamente al dispositivo de transferencia de fluidos, al barco que incluye el dispositivo de transferencia de fluidos y al fluido para utilización en el dispositivo de transferencia.

### Lista de signos de referencia

50	11	dispositivo de transferencia de fluidos
	12	fluido
	13	primer depósito
	13a	pared inferior
	13b	pared superior
	14	segundo depósito
55	14a	pared inferior
	14b	pared superior
	15	tubería de comunicación
	16	porción de transferencia
	17	fluido incompresible
60	18	pared divisoria
	19	primera cámara
	20	segunda cámara
	21	dispositivo de agitación
	21a	porción exterior
65	22	primera porción de apertura
	23	segunda porción de apertura

	24	dispositivo de ajuste de la presión
	25	primera tubería de ajuste de la presión
	26	segunda tubería de ajuste de la presión
	27	porción de cilindro
5	28	porción de pistón
	29	unidad de desviación (resorte de bobina de compresión)
	30, 42	filtro
	31	válvula principal
	32	transductor de presión
10	32a	carcasa exterior
	33	depósito de almacenamiento
	34	bomba de alimentación
	35	válvula de cambio de dirección
	36, 37	tubería de alimentación
15	38	tubería de descarga
	39, 40	tubería de alimentación y descarga
	41	porción de guía
	41a	espacio interno
	43	varilla
20	44	porción de sujeción de la pared divisoria
	45	rodamientos de desplazamiento lineal
	46	orificio de alimentación y descarga

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transferencia de fluidos (11), que comprende:

5 primer y segundo depósitos (13, 14), cada uno configurado para almacenar un fluido (12) que contiene polvo fino; una tubería de comunicación (15) a través de la cual los primer y segundo depósitos (13, 14) se comunican entre sí; y  
 una porción de transferencia (16), configurada para transferir el fluido (12) almacenado en el primer depósito (13 (o 14)) al segundo depósito (14 (o 13)), y transferir el fluido (12) almacenado en el segundo depósito (14 (o 13)) al  
 10 primer depósito (13 (o 14)), **caracterizado por que:**

cada uno de los primer y segundo depósitos (13, 14) incluye una primera cámara (19) y una segunda cámara (20) que están separadas por una pared divisoria (18) deformable;

15 cada una de las primeras cámaras (19) almacena un fluido incompresible (17);

cada una de las segundas cámaras (20) almacena el fluido (12) que tiene una gravedad específica y una viscosidad más altas que el fluido incompresible (17);

las segundas cámaras (20) de los primer y segundo depósitos (13, 14) se comunican entre sí a través de la tubería de comunicación (15);

20 cuando la porción de transferencia (16) suministra el fluido incompresible (17) a la primera cámara (19) del primer depósito (13 (o 14)), (i) el volumen del fluido incompresible (17) en la primera cámara (19) del primer depósito (13 (o 14)) aumenta, (ii) la pared divisoria (18) del primer depósito (13 (o 14)) se deforma para ser desplazada desde el lado de la primera cámara (19) al lado de la segunda cámara (20), (iii) el volumen de la segunda cámara (20) del primer depósito (13 (o 14)) disminuye, (iv) el fluido (12) almacenado en la segunda cámara (20) del primer depósito (13 (o 14)) es transferido a través de la tubería de comunicación (15) a la segunda cámara (20) del segundo  
 25 depósito (14 (o 13)), (v) el volumen del fluido (12) en la segunda cámara (20) del segundo depósito (14 (o 13)) aumenta, (vi) la pared divisoria (18) del segundo depósito (14 (o 13)) se deforma para ser desplazada desde el lado de la segunda cámara (20) al lado de la primera cámara (19), (vii) el volumen de la primera cámara (19) del segundo depósito (14 (o 13)) disminuye, y (viii), el fluido incompresible (17) es descargado desde la primera cámara (19) del  
 segundo depósito (14 (o 13)); y

30 un dispositivo de agitación (21), configurado para agitar el fluido (12) en la tubería de comunicación (15), está dispuesto en la tubería de comunicación (15).

2. Dispositivo de transferencia de fluidos (11), según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de agitación (21) es una bomba de tornillo excéntrica uniaxial.

35

3. Dispositivo de transferencia de fluidos (11), según la reivindicación 1, en el que:

un dispositivo de ajuste de la presión (24) está dispuesto en el dispositivo de agitación (21) o en la tubería de comunicación (15); y

40 el dispositivo de ajuste de la presión (24) incluye una porción de cilindro (27) configurada para hacer que un lado interno y un lado externo del dispositivo de agitación (21) o de la tubería de comunicación (15) se comuniquen entre sí, una porción de pistón (28) dispuesta en la porción de cilindro (27) y una unidad de desviación (29) configurada para desviar la porción de pistón (28) de tal manera que aumenta la presión en el dispositivo de agitación (21) o en la tubería de comunicación (15).

45

4. Dispositivo de transferencia de fluidos (11), según la reivindicación 1, en el que:

el fluido (12) se prepara mezclando polvo fino metálico y uno de un semisólido y una pasta;

la gravedad específica del fluido está comprendida entre 5 y 9; y

50 la relación en peso del semisólido o pasta con respecto al polvo metálico fino está comprendida entre 15:85 y 5:95.

5. Dispositivo de transferencia de fluidos (11), según la reivindicación 4, en el que:

el polvo fino de metal es metal de tungsteno, cuyo diámetro de partícula está comprendido entre 10  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$ ; y  
 55 el semisólido o pasta es grasa de litio.

6. Barco que comprende el dispositivo de transferencia de fluidos (11), según la reivindicación 1.

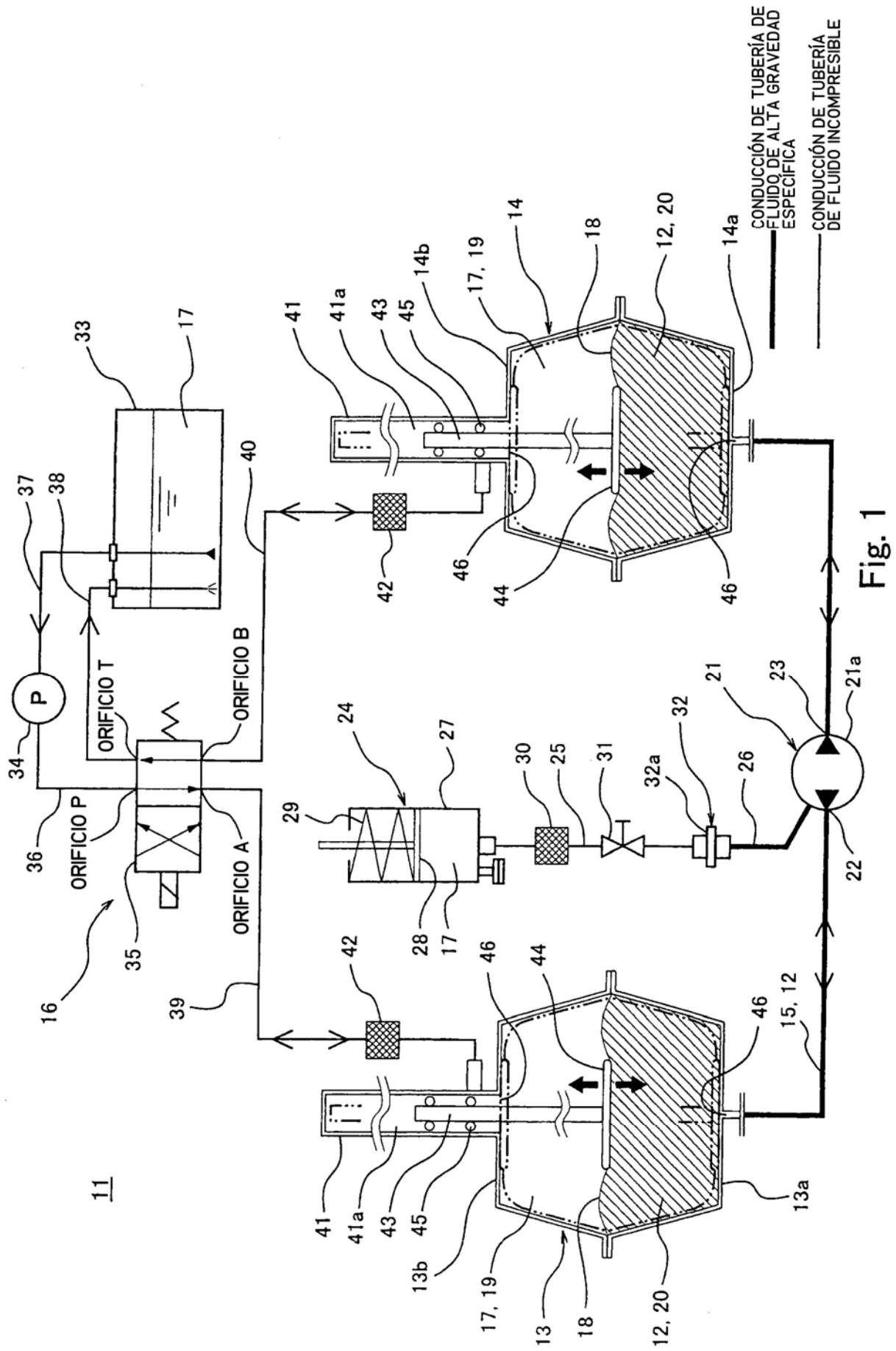


Fig. 1

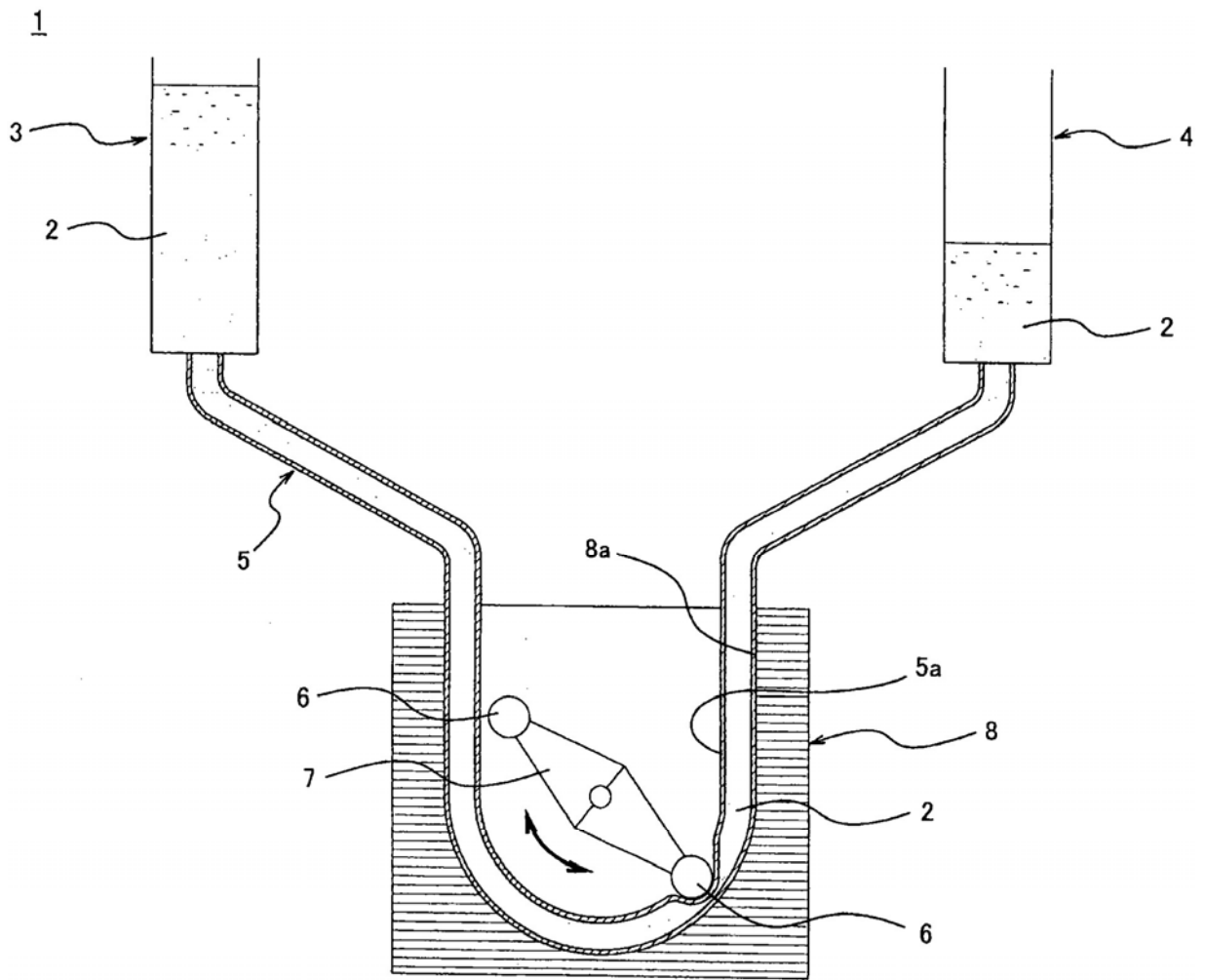


Fig. 2