

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 381**

51 Int. Cl.:

F03B 17/02 (2006.01)

F03B 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2012 E 12707576 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2681446**

54 Título: **Motor hidrostático y procedimiento para el funcionamiento de un motor hidrostático**

30 Prioridad:

04.03.2011 DE 102011013038

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

04.04.2016

73 Titular/es:

**RAHMANIFAR, MAJID (100.0%)
Möhlstr. 31
81675 München, DE**

72 Inventor/es:

RAHMANIFAR, MAJID

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 565 381 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

Motor hidrostático y procedimiento para el funcionamiento de un motor hidrostático

5 Ámbito de la invención

La presente invención se refiere al sector de los motores que proporcionan una potencia mecánica de salida.
Trasfondo de la invención

10 Como es sabido, los cuerpos flotantes en líquidos están sometidos a una fuerza ascensional que según el principio de Arquímedes es igual al peso del líquido desplazado por el cuerpo flotante. Así resulta también de las memorias impresas CA 2 437 599 A1, US 4 742 242 A, WO 03/076798 A1, WO 2004/067952 A1 y US 3 412 482 A.

15 Resumen de la invención

Existe una necesidad generalizada de descubrir nuevas fuentes para la puesta a disposición de potencia mecánica de salida.

20 Los objetivos de las reivindicaciones independientes consideran esta necesidad. Las formas de realización ventajosas de los objetivos revelados se describen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de los objetos aquí revelados se proporciona un motor, diseñándose este motor para generar un par de giro mediante la utilización de una fuerza hidrostática.

25 Este aspecto de los objetos aquí revelados se basa en la idea principal de emplear una fuerza ascensional hidrostática para la producción de un par de giro que se repite cíclicamente debido a un desplazamiento del centro de gravedad de la unidad de ciclado.

30 Conforme a una variante de realización el motor contiene un elemento de accionamiento, presentando la unidad de ciclado un cuerpo flotante, disponiéndose la unidad de ciclado en un fluido de manera que, en una posición inferior, el cuerpo flotante está sometido a una fuerza ascensional que desplaza el cuerpo flotante en un movimiento ascensional hasta una posición superior y acciona al mismo tiempo el elemento de accionamiento, encontrándose el centro de gravedad de la unidad de ciclado con el cuerpo flotante en la posición superior por encima del elemento de accionamiento, con lo que el centro de gravedad empuja la unidad de ciclado a una posición inicial en la que el cuerpo flotante se encuentra en la posición inferior.

35 Según una variante de realización de los objetos aquí revelados se proporciona un motor que comprende: un elemento de accionamiento, una unidad de ciclado que contiene un cuerpo flotante, disponiéndose la unidad de ciclado en un fluido de manera que, en una posición inferior, el cuerpo flotante está sometido a una fuerza ascensional que desplaza el cuerpo flotante en un movimiento ascensional hasta una posición superior y acciona al mismo tiempo el elemento de accionamiento, encontrándose el centro de gravedad de la unidad de ciclado con el cuerpo flotante en la posición superior por encima del elemento de accionamiento, con lo que el centro de gravedad empuja la unidad de ciclado a una posición inicial en la que el cuerpo flotante se encuentra en la posición inferior.

40 De acuerdo con una variante de realización el elemento de accionamiento es un árbol secundario del motor. Conforme a otra variante de realización el cuerpo flotante es un cuerpo flotante de forma estable, por ejemplo un cuerpo hueco de forma estable. Según una variante de realización la densidad del cuerpo flotante es menor que la densidad del fluido.

45 El fluido puede ser, por ejemplo, un líquido. Se puede emplear además cualquier otro fluido que presente propiedades similares a las de un líquido y que sea especialmente capaz de generar una fuerza ascensional sobre el cuerpo flotante.

50 Según otra variante de realización la unidad de ciclado comprende un elemento deformable que presenta un medio de llenado, disponiéndose el cuerpo flotante (por ejemplo el cuerpo flotante descrito en las variantes de realización anteriormente descritas) y el elemento deformable en el fluido de modo que el cuerpo flotante comprima durante el movimiento de ascenso una primera parte del elemento deformable y que la compresión de la primera parte del elemento deformable provoque el desplazamiento del medio de llenado a la segunda parte del elemento deformable, montándose dicha segunda parte por debajo del cuerpo flotante. Por consiguiente, la primera parte del elemento deformable se comprime cuando el cuerpo flotante se encuentra en la posición superior. De acuerdo con una variante de realización el elemento deformable llenado con el medio de llenado presenta una densidad media menor (o en otra variante de realización una densidad mayor) que el cuerpo flotante. Conforme a una variante de realización el elemento deformable es una bolsa de aire. Según otra variante de realización el elemento deformable es un balón, por ejemplo un balón de 2 o más segmentos definidos generalmente como alas en una de las variantes de realización. De acuerdo con otra variante de realización aquí revelada los segmentos se definen como cámaras de aire.

Se entiende que los conceptos aquí empleados de ascenso, descenso, posición superior y posición inferior se refieren a la dirección de la fuerza de gravedad o a la dirección de la fuerza ascensional. Una dirección hacia arriba o de ascenso define, por regla general, un movimiento en dirección de la fuerza ascensional en el líquido, y una dirección hacia abajo, por regla general, una dirección contraria a la dirección en la que la fuerza ascensional actúa sobre el líquido.

El elemento deformable ofrece la posibilidad del desplazamiento del centro de gravedad durante el movimiento de ascenso del cuerpo flotante para acabar en su posición superior en un centro de gravedad de la unidad de ciclado situado por encima del elemento de accionamiento. Por consiguiente, la unidad de ciclado está sometida a una fuerza efectiva que actúa hacia abajo, es decir, en contra de la fuerza ascensional. Bloqueando el cuerpo flotante y la unidad de ciclado se puede conseguir, por ejemplo, que el cuerpo flotante junto con la unidad de ciclado se desplacen a la posición inicial debido al elevado centro de gravedad.

De acuerdo con otra variante de realización el cuerpo flotante, en la posición superior, y el elemento deformable se pueden bloquear, siendo el resultado un estado bloqueado de la unidad de ciclado, con lo que el centro de gravedad de la unidad de ciclado en su estado bloqueado con el cuerpo flotante se encuentra, en la posición superior, por encima del elemento de accionamiento, por lo que el centro de gravedad empuja la unidad de ciclado a la posición inicial. Según una variante de realización el cuerpo flotante se puede bloquear con la primera parte del elemento deformable, estando la primera parte comprimida cuando el cuerpo flotante se encuentra en la posición superior. Mediante el bloqueo del cuerpo flotante y de la unidad de ciclado se evita que el cuerpo flotante permanezca en la posición superior. Por medio del bloqueo más bien se consigue que el cuerpo flotante y el elemento deformable se muevan como unidad. De esta manera se puede establecer de forma fiable la posición inicial de la unidad de ciclado. Conforme a una variante de realización el bloqueo del cuerpo flotante y del elemento deformable se realiza de modo que la forma exterior del elemento deformable quede fija. Se entiende que la fijación de la forma exterior del cuerpo deformable no es posible en un sentido matemáticamente exacto. La fijación de la forma exterior se puede lograr generalmente de manera que la forma exterior se mantenga fundamentalmente sin cambios. Según otra variante de realización el motor puede comprender un mecanismo de bloqueo para el bloqueo del cuerpo flotante y del elemento deformable, con el que el cuerpo flotante se pueda bloquear en su posición superior con el elemento deformable.

Según otra variante de realización, al menos uno de los cuerpos flotantes y de los elementos deformables está acoplado o se puede acoplar al elemento de accionamiento para ejercer de esta manera una fuerza sobre el elemento de accionamiento durante el movimiento de ascenso del cuerpo flotante.

De acuerdo con otra variante de realización el motor presenta un dispositivo de acoplamiento adaptado para el acoplamiento del cuerpo flotante al elemento de accionamiento durante el movimiento de ascenso del cuerpo flotante para accionar así el elemento de accionamiento, especialmente para accionar el elemento de accionamiento en una dirección de accionamiento. Según otra variante de realización el dispositivo de acoplamiento se adapta para desacoplar el cuerpo flotante del elemento de accionamiento en caso de necesidad. En caso de una configuración determinada de la unidad de ciclado, por ejemplo, este desacoplamiento puede ser necesario en condiciones concretas, por ejemplo durante el empuje de la unidad de ciclado a la posición inicial. Así es posible que el cuerpo flotante se pueda llevar, en contra del movimiento de ascenso, a la posición inferior sin accionar el elemento de accionamiento en dirección contraria a la dirección de accionamiento. Si el elemento de accionamiento es, por ejemplo, un árbol secundario que, debido al movimiento de ascenso del cuerpo flotante, realiza un movimiento rotativo en un sentido de giro previamente determinado, es posible llevar el cuerpo flotante a la posición inicial en contra del sentido de giro preestablecido gracias al dispositivo de acoplamiento o al desacoplamiento del cuerpo flotante del elemento de accionamiento.

Conforme a otra variante de realización el elemento de accionamiento es un elemento rotativo que presenta un eje de rotación, configurándose el elemento deformable y el cuerpo flotante de manera que puedan girar juntos alrededor del eje de rotación durante el empuje de la unidad de ciclado a la posición inicial. En la posición inicial la primera parte del elemento deformable se dispone respecto al cuerpo flotante de modo que la primera parte del elemento deformable se sitúe, con un (nuevo) movimiento de ascenso del cuerpo flotante, por debajo del cuerpo flotante. En la propia posición inicial la primera parte del elemento deformable se puede disponer al lado del cuerpo flotante. En caso de una configuración en la que dos unidades de ciclado se montan paralelas y se accionan de forma sincronizada, la primera parte del elemento deformable se puede disponer además en la posición inicial entre los cuerpos flotantes de las dos unidades de ciclado.

Según otra variante de realización el dispositivo de acoplamiento para el acoplamiento del elemento deformable al elemento de accionamiento se puede configurar para el acoplamiento del cuerpo flotante en el elemento de accionamiento.

Conforme a una variante de realización el dispositivo de acoplamiento comprende elementos de acoplamiento accionados por actores, controlándose los actores por medio de un dispositivo de control. Según otra variante de realización el dispositivo de acoplamiento se compone de al menos una rueda libre. En función de la configuración pueden hacer falta dos o más ruedas libres para garantizar la funcionalidad aquí descrita.

De acuerdo con otra variante de realización el motor contiene también un mecanismo de bloqueo para el bloqueo de la posición del cuerpo flotante respecto al elemento deformable durante la rotación conjunta alrededor del eje de rotación. El mecanismo de bloqueo puede presentar, por ejemplo, un elemento de bloqueo (por ejemplo al menos un resalte) en uno de los cuerpos flotantes y de los elementos deformables y un segundo elemento de bloqueo, que puede engranar con el primer elemento de bloqueo, en otro de los cuerpos flotantes y elementos deformables. La pieza de unión para la rotación conjunta del cuerpo flotante y del elemento deformable puede engranar, por ejemplo, tanto con un resalte del cuerpo flotante como con un resalte del elemento deformable para fijar la posición del cuerpo flotante frente al elemento deformable durante la rotación conjunta alrededor del eje de rotación. El engranaje del primer y del segundo elemento de unión se puede conseguir, por ejemplo, con ayuda de un dispositivo mecánico accionado por el movimiento del cuerpo flotante o del elemento de accionamiento, o por medio de un actor controlado por un dispositivo de control. De acuerdo con una variante de realización, el mecanismo de bloqueo se configura además para el desbloqueo del cuerpo flotante y del elemento deformable, con lo que se permite un movimiento de ascenso del cuerpo flotante. Es decir, después del desbloqueo del cuerpo flotante y del elemento deformable el cuerpo flotante puede realizar nuevamente un movimiento de ascenso a la posición superior y accionar de este modo el elemento de accionamiento, tal como se ha descrito antes.

Según otra variante de realización de los objetos aquí revelados el motor contiene dos o más unidades de ciclado como las que se han descrito en esta memoria. El motor según una variante de realización contiene, por ejemplo, la unidad de ciclado antes descrita como una primera unidad de ciclado y presenta además una segunda unidad de ciclado configurada de acuerdo con una variante de realización aquí descrita. Conforme a otra variante de realización la segunda unidad de ciclado se configura de forma análoga a la de la primera unidad de ciclado. De acuerdo con otra variante de realización la primera y la segunda unidad de ciclado se configuran para una rotación conjunta alrededor de un eje de rotación conjunto. Según una variante de realización el elemento de accionamiento de la primera unidad de ciclado y el elemento de accionamiento de la segunda unidad de ciclado se pueden configurar, por ejemplo, coaxiales. Según otra variante de realización la segunda unidad de ciclado se configura simétrica a la primera unidad de ciclado. Las dos unidades de ciclado se pueden disponer, por ejemplo, una al lado de la otra, moviéndose el cuerpo flotante respectivamente en un segmento semicircular (segmento que rodea a un semicírculo) asignado a la respectiva unidad de ciclado.

Cuando el motor presenta una o más unidades de ciclado, las unidades de ciclado pueden presentar elementos comunes. El mecanismo de bloqueo se puede configurar, por ejemplo, para el bloqueo de la posición del cuerpo flotante respecto al elemento deformable a fin de fijar relativamente entre sí los cuerpos flotantes de dos unidades de ciclado, por ejemplo mediante una unión rígida de los cuerpos flotantes. De este modo se fijan respectivamente las primeras partes situadas entre los cuerpos flotantes del elemento deformable en cuestión de dos unidades de ciclado, fijándose las primeras partes respecto al cuerpo flotante de la unidad de ciclado en cuestión. De acuerdo con otra variante de realización se prevé otro mecanismo de bloqueo con el que la unidad de ciclado se puede fijar en el espacio. Esta fijación en el espacio de la unidad de ciclado permite un movimiento ascendente del cuerpo flotante, evitando sin embargo que la unidad de ciclado gire a causa del desplazamiento del centro de gravedad. Mediante el desbloqueo de este otro mecanismo de bloqueo la unidad de ciclado puede girar y pasar a la posición inicial. Conforme a una variante de realización se prevé que la fijación en el espacio de la unidad de ciclado sólo se desbloquee cuando la posición del cuerpo flotante quede bloqueada (fijada) en relación con el elemento deformable.

Según otra variante de realización el elemento de accionamiento de la primera unidad de ciclado y el elemento de accionamiento de la segunda unidad de ciclado se acoplan a través de sendas vías de accionamiento a un engranaje, haciéndose funcionar el engranaje para combinar el movimiento del elemento de accionamiento de la primera unidad de ciclado y el movimiento del elemento de accionamiento de la segunda unidad de ciclado. De acuerdo con una variante de realización, por ejemplo, el elemento de accionamiento de la primera unidad de ciclado se acopla a través de un sistema de propulsión al engranaje, y el elemento de accionamiento de la segunda unidad de ciclado se acopla a través de un segundo sistema de propulsión al engranaje. Según una variante de realización el engranaje es un engranaje planetario, acoplándose el primer sistema de propulsión a uno de los piñones satélite, piñones centrales o a una corona, el segundo sistema de propulsión a otro de los piñones satélite, piñones centrales o corona y un árbol secundario del engranaje planetario al piñón satélite, piñón central o corona restante.

De acuerdo con otra variante de realización el engranaje comprende ruedas libres y/o elementos de acoplamiento, accionándose los elementos de acoplamiento en una variante de realización mediante actores para combinar el movimiento de los elementos de accionamiento en relación con un movimiento continuo del árbol secundario del engranaje.

Según una variante de realización la densidad del medio de llenado es menor que la densidad del fluido. En una variante de realización, el medio de llenado es un gas, por ejemplo aire.

Conforme a una variante de realización el motor es un sistema de conversión gravitacional (en inglés: gravity conversion system, GCS). El motor consiste, por ejemplo, en un "sistema multicuerpo" compuesto por la combinación de una instalación y por el fluido en el que se sumerge la instalación. Según una variante de realización la instalación genera su fuerza de accionamiento a partir del movimiento ascensional de dos flotadores de la unidad de ciclado.

A continuación se describen algunas formas de realización y las características de una instalación de este tipo.

Según una variante de realización el cuerpo principal es cilíndrico y su volumen y peso están compensados. El agua empuja los flotadores hacia arriba debido a una caída de la densidad bielemental provocada artificialmente. Como componente de la caída de densidad sirve, con excepción del cuerpo principal de la instalación, una cámara de fluido. La caída da lugar a una densidad del cuerpo principal considerablemente más baja que la del fluido. La cámara de fluido ofrece un tamaño y una profundidad apropiadas y su estructura cumple los requisitos de funcionamiento y alojamiento de la instalación. Dado que la instalación permanece, junto con su cuerpo principal, durante todo el servicio debajo de la superficie del fluido, es decir, sumergida en el fluido, se mantiene esta caída. Los flotadores que sirven de elemento de accionamiento de una instalación GCS, y que son el componente más ligero en la caída de la densidad, son empujados directamente hacia arriba por el fluido. La caída provocada por los cuerpos flotantes en el agua se basa en la densidad bielemental y no en la temperatura. Puesto que la caída se provoca de forma artificial, es preciso encargarse por medio de intervenciones técnicas de la repetición del movimiento ascensional de una instalación GCS.

Este cometido comprende una problemática que incluye problemas complejos y exigencias complicadas que, en el marco del concepto GCS, se han disgregado en diferentes componentes y resuelto en distintas fases de desarrollo mediante el empleo de principios pertinentes y construcciones desarrolladas específicamente. El sistema de conversión gravitacional se aprovecha de la utilización compleja del empuje vertical del fluido que, a partir de movimientos casi estáticos state-by-state, genera una rotación cíclica.

A continuación se describe, a modo de ejemplo, el funcionamiento de una instalación GCS con agua como fluido. Sin embargo, se entiende que también se puede emplear cualquier otro líquido idóneo.

Para obtener energía del empuje vertical del agua es preciso que, en primer lugar, el cuerpo flotante se sumerja en el agua. Esto requiere al menos tanta energía como la que se puede conseguir con el movimiento ascensional del cuerpo flotante. Un cuerpo flotante que ascendido por el agua no suele pasar de una rotación parcial. Debido a su baja densidad, el cuerpo flotante alojado en un eje sólo es empujado aún más hacia arriba por el agua después de alcanzar un punto culminante circular. Por este motivo fracasa cualquier intento de accionamiento del eje. El movimiento ascensional del cuerpo flotante en el agua dura además sólo hasta que la caída surja efecto. Con esto queda demostrado que con un simple empuje vertical del agua no se puede obtener energía de manera tradicional. Por este motivo, el empuje vertical considerable del agua que se puede provocar con una caída bielemental, sólo se ha empleado hasta ahora en pocas ocasiones.

Sin embargo, desde el punto de vista teórico y en caso de cumplirse las condiciones correspondientes, sería posible superar con una repetición state-by-state del movimiento ascensional el esfuerzo ocasionado por la inmersión de un cuerpo flotante y obtener energía útil.

Una repetición imaginable del movimiento de ascenso da por supuesto que las condiciones marco necesarias para el regreso del cuerpo flotante a su posición inicial se tienen que integrar en la fase de generación del movimiento de ascenso. La solución de esta tarea compleja la constituyen el concepto GCS expuesto a continuación según una variante de realización de los objetivos aquí planteados y el desarrollo de una instalación que funciona de acuerdo con el mismo.

El movimiento de ascenso de un cuerpo flotante en el agua depende de la caída de la densidad (principio de flotabilidad, Arquímedes). Se produce al llegar un cuerpo flotante a la superficie del agua. Por consiguiente resulta:

1. Para mantener la caída en el agua, la ruta de empuje vertical de un cuerpo flotante sumergido debe desarrollarse por completo debajo de la superficie del agua.
2. Después de cada proceso de empuje vertical el cuerpo flotante debe regresar además al punto inicial.
3. Lo importante es que el regreso del cuerpo flotante a la posición inicial en ningún caso puede dar lugar a un balance de energía negativo.

El cumplimiento de la condición 1 mencionada en último lugar requiere que la instalación funcione bajo el agua. Como consecuencia resulta la necesidad del empleo de una cámara de agua cuya profundidad sea mayor que el diámetro del círculo de empuje vertical. Por esta razón puede mantenerse permanentemente por debajo de la superficie del agua, siempre y cuando no varíe su posición dentro de la cámara de agua. Esto se puede garantizar fijando la instalación en el fondo de la cámara de agua. Así se garantiza el mantenimiento de la caída.

Dado que el objetivo final de la instalación es el de provocar una rotación es preciso que el movimiento ascensional vertical del agua se convierta, a través de un eje, en un giro. Para un flotador de forma geométrica homogénea y simétrica, las condiciones según una variante de realización son las siguientes:

El movimiento ascensional de un flotador (cuerpo flotante) alojado en un eje se produce entre $(-n/2 + \alpha)$ y $+n/2 - \alpha$, con lo que el ángulo de giro es

$$n - (2\alpha) \quad (1)$$

siendo (α) el semiángulo, por el lado del eje, del flotador.

Si se emplean dos flotadores que se alojan en el eje central de la instalación y que experimentan el empuje vertical del agua en sentido contrario, el ángulo de giro es

$$2x(+n/2 - 2\alpha - n/2 + 2\alpha) = 2n - (4\alpha), \text{ siendo } \alpha \leq n/4 \text{ (ver abajo)}$$

$$2n - (4\alpha) > n - (2\alpha) \quad (2)$$

Una de las funciones del cuerpo principal es la de girar en cada ciclo de servicio por completo en 180°. Gracias a la forma de cilindro tiene la capacidad de reducir las pérdidas por fricción en sus giros.

Como parte componente del cuerpo principal, el contorno periférico del flotador se ha adaptado a la forma redondeada del cilindro. Por consiguiente, el factor $\sin(2\alpha)$ es un índice del trabajo del par de giro realizado como consecuencia del empuje vertical de un flotador. Para maximizar la potencia de la instalación, $\sin(2\alpha)$ debe ser = 1. De ello resulta $(2\alpha) = n/2$, con lo que se establece un ángulo de giro (2) > ángulo de giro (1).

Teniendo en cuenta estos conocimientos, se emplean dos flotadores como elementos de accionamiento de la instalación que se alojan en sentido contrario en el eje y que poseen la forma de una cuarta parte de cilindro. El empleo de dos flotadores también resulta ventajoso en fases de desarrollo posteriores.

El regreso de los flotadores a la posición inicial no supone ningún reto técnico, pero la simple reconducción de los flotadores a través de su ruta de empuje vertical da lugar a un balance de energía negativo. Por este motivo hay que adoptar medidas adicionales capaces de contrarrestar el consumo de energía.

Para ahorrar energía se emplea, según el principio de contrapeso, un contrapeso equivalente para el componente decisivo. El contrapeso se encarga de una compensación de la fuerza de gravedad, con lo que el componente decisivo se encuentra en un estado de suspensión (al igual que en los casos de contrapesos de un mecanismo de elevación, por ejemplo un puente levadizo o un ascensor).

Mientras que el trabajo de un mecanismo de elevación consiste en la elevación de cargas, en la que tiene que vencer la fuerza de gravedad, los flotadores ascienden como consecuencia de la diferencia de fuerza de gravedad. Es precisamente esta diferencia de fuerza de gravedad la que hay que vencer al reconducir los flotadores. Dicho con otras palabras: se trata de crear una fuerza de compensación equivalente a la fuerza ascensional de los flotadores, es decir, un contraempuje vertical. Una compensación del empuje vertical para flotadores se produce por medio de un elemento de volumen equivalente. Para no contrarrestar el empuje vertical de los flotadores, el elemento de volumen debe poseer la flexibilidad necesaria para cambiar en adaptación el movimiento de ascenso de los flotadores. Por razones de los límites de consumo de energía a respetar no conviene acceder a tecnologías no pertenecientes al sistema para resolver esta tarea. Por este motivo fue necesario crear la solución dentro de las posibilidades de configuración existentes en el agua. Para resolver esta tarea tan compleja se desarrolló una bolsa de aire cilíndrica. Teniendo en cuenta las posibilidades existentes gracias a la existencia de dos flotadores, la bolsa de aire se construyó de cuatro cámaras con una piel deformable, teniendo cada una de las cámaras el mismo peso y prácticamente el mismo volumen que un flotador. La división de la bolsa de aire en cuatro cámaras también ofrece ventajas en relación con la continuidad de la capacidad de funcionamiento del airbag. La bolsa de aire se llena de aire hasta la mitad. Como consecuencia del alojamiento de los flotadores en la bolsa de aire, la mitad de su volumen se comprime. Todo el aire se encuentra entonces en la otra mitad que se situará enfrente de los flotadores como elemento de volumen equivalente. El conjunto de bolsa de aire y flotadores formará el cuerpo principal de la instalación.

Al comienzo del servicio los flotadores se encuentran en la parte inferior y dos de las cámaras de la bolsa de aire se comprimen entre ellos. Las otras dos cámaras, dilatadas por el aire, se encuentran por encima de los flotadores. A causa del movimiento de ascenso de los flotadores se tienen que comprimir las cámaras superiores. Como consecuencia se plantean las siguientes tareas:

1. Se necesita otro espacio para transferir al mismo el contenido de aire de las cámaras superiores.
2. La fuerza necesaria para la transferencia del aire debe estar cubierta.

Para considerar debidamente estas exigencias, se ha dispuesto en el centro de la bolsa de aire un espacio de paso que sirve de esclusa de aire. El aire fluye entre las cámaras a través de esta esclusa. Por el principio de expansión el aire se expande uniformemente en cualquier espacio disponible para reducir la presión. Por consiguiente, el contenido de aire de las cámaras superiores puede pasar por la esclusa a las cámaras inferiores, presuponiendo la relación de fuerzas necesaria.

En lo que se refiere a la fuerza, las cámaras, como segmentos que se pueden mover automáticamente del cuerpo principal, experimentan las fuerzas del agua. En una profundidad total del cuerpo principal de 1 m, la presión del agua sobre las cámaras de aire inferiores es tres veces más grande que la que actúa sobre las cámaras superiores. La superficie de cubrición superior de las cámaras de aire superiores se encuentra a una profundidad de casi cero, y su superficie de base a una profundidad de 0,5 m. El resultado es, por lo tanto, una profundidad media de 0,25 m.

Sin embargo, la profundidad del agua es, en el caso de las cámaras inferiores en la superficie de cubrición superior, de 0,5 m y de 1 m en la superficie de base, lo que corresponde a una media de 0,75 m. Con una superficie exterior idéntica de las cámaras superiores e inferiores esta diferencia de presión conduce a que la fuerza del agua sobre las cámaras inferiores de 0,75 gpA sea tres veces más grande que la que actúa sobre las cámaras superiores con 0,25 gpA, siendo g la aceleración terrestre, ρ la densidad y A la superficie en cuestión. Esta diferencia de fuerzas impide la transferencia del aire de las cámaras superiores a las inferiores y, como consecuencia, la posibilidad de que los flotadores lleguen a la posición final concebida. Para evitar este problema, se adoptan las siguientes medidas:

En primer lugar las caras (superficies) opuestas de las cámaras inferiores se mantienen bloqueadas durante el movimiento ascensional de los flotadores por medio de un mecanismo de horquilla que se describirá más adelante. De este modo se evita la presión del agua sobre estas caras. La presión la soporta más bien el mecanismo de horquilla montado en el armazón.

En un segundo paso se instala un mecanismo desarrollado específicamente para este fin y formado por elementos fijos y flexibles, fijándose los elementos flexibles en el borde de las cámaras de manera que se puedan mover parcialmente a lo largo de una guía fija y adoptar, como consecuencia, una cierta rigidez para tensar la piel de las cámaras inferiores, cuyo peso también es absorbido por el armazón. Con ayuda de este mecanismo la superficie exterior de las cámaras se mantiene tensa mientras que se encuentran en la posición inferior. La presión del agua es rechazada por la superficie exterior de las cámaras y transferida al mecanismo de tensado.

Como consecuencia de este mecanismo la presión del agua no llega, pero actúa por completo sobre las cámaras superiores. Éstas se comprimen y empujan el aire, a través de la esclusa, hacia abajo.

El aire que entra en las cámaras inferiores da lugar a una inflación. La inflación se produce al girar las caras (superficies) opuestas a los flotadores de las cámaras inferiores de su posición vertical, en una profundidad media de 0,75 m, a la horizontal de 0,5 m de profundidad. Durante este giro hay que vencer la fuerza del agua que actúa sobre ellas.

A la vista del producto de la multiplicación de los valores de superficies y profundidad de las cámaras superiores, mejorado por eliminación del efecto de compresión y 1,7 veces más grande que el de la respectiva superficie de las cámaras inferiores, se genera una superfuerza considerable por la cara de las cámaras superiores, por lo que el aire se presiona al interior de las cámaras de aire inferiores. La fuerza necesaria para la transferencia del aire la proporcionan, por lo tanto, las propias fuerzas del agua que actúan sobre las cámaras.

Al final del movimiento de ascenso los dos flotadores están arriba. Entre los mismos se encuentran dos cámaras de aire comprimidas. En la mitad inferior del cuerpo principal se encuentran dos cámaras de aire llenas de aire.

Al final de un ciclo de giro las cámaras, que al principio estaban arriba, habrán cambiado su posición con las que estaban abajo. Sin embargo, esto no altera el funcionamiento de la bolsa de aire, dado que con el cambio de posición también se produce un cambio de función entre las cámaras. La consecuencia es que durante el siguiente ciclo las cámaras cumplen respectivamente la función de las otras cámaras a las que han sustituido. El hecho de que esto sea posible se debe a la estructura de la bolsa de aire. La bolsa de aire es homogénea y simétrica. Por otra parte, la capacidad funcional de las cuatro cámaras de aire no cambia ni se ve alterada por el funcionamiento. En cualquier momento se oponen a las dos cámaras superiores otras dos cámaras inferiores idénticas. Por lo tanto, las cámaras superiores e inferiores pueden realizar alternativamente la misma función en los ciclos de rotación que se suceden de forma continua.

El cuerpo principal consiste en una combinación de cuatro cámaras de aire y dos flotadores. La masa de un flotador se puede tratar de manera equivalente a la de una cámara. En posición de reposo, dos cámaras se encuentran por encima de la línea central horizontal del cuerpo principal, y dos por debajo. En su posición inicial, los flotadores se encuentran abajo, uno al lado del otro, y las dos cámaras inferiores quedan comprimidas entre ellos. Ignorando la pequeña masa de aire, se encuentra por abajo el doble de masa que por arriba, por lo que el centro de gravedad también se encuentra en la mitad inferior del cuerpo principal.

Dado que los flotadores son empujados por el agua desde abajo hacia arriba, se mueve con ellos el centro de gravedad del cuerpo principal. Debido al movimiento ascendente del flotador se desarrolla un creciente potencial para el desplazamiento del centro de gravedad hacia la mitad superior del cuerpo principal, cuyo valor máximo se alcanza al final del movimiento de ascenso del flotador.

El cuerpo principal amenaza con volcarse cuando el centro de gravedad llega a su mitad superior. Esto ocurre cuando el flotador rebasa la línea central horizontal del cuerpo principal, es decir, cuando recorre la mitad del movimiento de ascenso, y claramente antes de que los flotadores lleguen a su posición final. Sin embargo, el concepto de la instalación sólo podría ponerse en práctica en una variante de realización si los flotadores realizaran su movimiento de ascenso hasta su posición final. Por esta razón se persiguen dos objetivos:

1. El movimiento de ascenso de los flotadores se realiza por completo.

2. Por medio de un giro semicircular del cuerpo principal los flotadores pueden volver a su posición inicial. Con el vuelco del cuerpo principal en medio del movimiento de ascenso de los flotadores fracasarían los dos proyectos. El funcionamiento quedaría interrumpido. Para evitar esto también habría que impedir que el cuerpo principal se mantuviera estable a pesar del efecto descompensado de la fuerza de gravedad, pero sin perjudicar otras cuestiones del funcionamiento.

A estos efectos se ha desarrollado un mecanismo complementario definido de aquí en adelante como mecanismo de horquilla. El mecanismo de horquilla se ha concebido para bloquear el cuerpo principal hasta el final del movimiento de ascenso de los flotadores y para mantenerlo así estable.

Al final de su movimiento de ascenso los flotadores se encuentran en un punto que representa exactamente lo contrario, en sentido vertical, de su posición inicial. Como consecuencia volverán a su posición inicial mediante un giro de 180°.

Gracias al mecanismo de horquilla se consigue que el potencial de fuerza de gravedad se sume hasta el final del movimiento de ascenso de los flotadores y que se retenga. Este potencial sólo se libera después y se activa para un giro del cuerpo principal.

No obstante, un giro semicircular se realizaría únicamente en el supuesto de que el centro de gravedad no se desplace durante el giro. Sin embargo, debido a la presión del agua los flotadores se separarían en medio de un giro del cuerpo principal. El aire pasaría parcialmente de las cámaras inferiores a las superiores hasta producirse un nuevo equilibrio. Esto daría lugar a que los flotadores no alcancen su posición inicial.

Con objeto de resolver este problema se ha empleado un mecanismo de cierre para bloquear los flotadores durante el giro semicircular del cuerpo principal. Así se evita el riesgo de un desplazamiento del centro de gravedad. De este modo es posible completar el giro semicircular del cuerpo principal, con lo que los flotadores vuelven a su posición inicial.

Para que el giro del cuerpo principal no pase de los 180°, el concepto del mecanismo de horquilla según la variante de realización incluye la función de sujetar anticipadamente la mitad inferior del cuerpo principal, que se encuentra en la fase de giro hacia arriba, a fin de parar el cuerpo principal exactamente al llegar el giro a 180°. En el concepto del mecanismo de cierre se prevé que también se abra exactamente al llegar el giro del cuerpo principal a 180°. De esta manera se cumplen los requisitos para la repetición del movimiento de ascenso.

De acuerdo con un segundo aspecto de los objetos aquí revelados se proporciona un procedimiento para el funcionamiento de un motor según el primer aspecto o según una variante de realización del mismo, incluyendo este procedimiento: la fijación en el espacio de la unidad de ciclado en una posición inicial; la posterior liberación del cuerpo flotante en la posición inferior para permitir al cuerpo flotante la realización del movimiento de ascenso a la posición superior y el accionamiento del elemento de accionamiento; con el cuerpo flotante en la posición superior, el paso de la unidad de ciclado a un estado de bloqueo en el que los cuerpos flotantes se fijan en el espacio respecto a la unidad de ciclado y la liberación de la unidad de ciclado para permitir a la unidad de ciclado el movimiento hasta la posición inicial en la que el cuerpo flotante se encuentra en la posición inferior.

Conforme a una variante de realización el procedimiento comprende la puesta a disposición de señales de control para actores para provocar las acciones aquí descritas, por ejemplo la fijación en el espacio de la unidad de ciclado, la liberación del cuerpo flotante, la liberación de la unidad de ciclado, la fijación del cuerpo flotante respecto a la unidad de fijación, etc..

Según un tercer aspecto de los objetivos aquí revelados se proporciona un programa informático para la puesta a disposición de un objeto físico, en concreto de una señal de control, adaptándose el programa informático para realizar el programa conforme al segundo aspecto o a una variante de realización del mismo, si se encarga de ello un procesador.

A continuación se describen, a modo de ejemplo, unas variantes de realización de los objetos aquí revelados, por ejemplo haciendo referencia a un motor o a un procedimiento para el funcionamiento de un motor. Conviene hacer constar que también es posible cualquier combinación de las características de diversos aspectos, formas de realización y ejemplos aquí mostrados. Se describen en especial algunas variantes de realización con referencia a un procedimiento, mientras que otras variantes de realización se describen con referencia a un dispositivo. Otras variantes de realización, a su vez, se describen con referencia a actores que controlan las funciones del motor o los pasos según el procedimiento. Sin embargo, a la vista de la siguiente descripción, de las reivindicaciones y de los dibujos el experto en la materia entenderá que, mientras que no se diga lo contrario, las características de los distintos aspectos, las formas de realización y los ejemplos se pueden combinar discrecionalmente. Se puede combinar, por ejemplo, una característica referida a un procedimiento con una característica referida a un dispositivo. En la forma en la que se emplea aquí, la referencia a un programa informático pretende ser equivalente a una referencia a un elemento del programa y/o a un medio que se pueda leer en el ordenador y que presente

instrucciones para el control de un sistema informático o de un procesador con el fin de provocar la ejecución y/o coordinación de los procedimientos aquí descritos.

El programa informático se puede implementar en forma de código de instrucción legible por ordenador, empleando cualquier lenguaje de programación apropiado, por ejemplo JAVA C++, y guardar en un medio legible por ordenador (por ejemplo disco extraíble, memoria volátil o no volátil, memoria/procesador incorporada (embedded), etc.). El código de instrucción se puede ejecutar para programar un ordenador u otro dispositivo programable para la realización de las funciones deseadas. El programa informático puede estar disponible en una red, por ejemplo World/Wide/Web, de la que se pueda descargar.

Los objetos y las características, como se describen aquí, se pueden realizar por medio de un programa informático o software. Los objetos y las características, como se describen aquí, se pueden realizar además por medio de uno o varios circuitos electrónicos específicos o hardware. Los objetos y las características, como se describen aquí, se pueden realizar también como híbridos, es decir, en una combinación de módulos de software y de hardware.

Los aspectos y formas de realización antes definidos y otros aspectos y formas de realización de la presente invención se pueden ver en los ejemplos que se describen a continuación y que se explican con referencia a los dibujos, a los que la invención no se limita.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1 muestra una vista frontal de un elemento deformable según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

Figura 2 muestra el elemento deformable de la figura 1, que se ha llenado hasta la mitad con un medio de llenado.

Figura 3 muestra dos cuerpos flotantes según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

Figura 4 muestra el elemento comprimido en la configuración de la figura 2 junto con los dos cuerpos flotantes, tal como se representan en la figura 3, en un motor según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

Figura 5 muestra una vista parcial del motor de la figura 4 según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

Figura 6 muestra el elemento deformable en una posición inicial de la unidad de ciclado según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

Figura 7 muestra el motor y especialmente el elemento deformable en el estado representado en la figura 6, junto con dos cuerpos flotantes.

Figura 8 muestra el motor en el estado representado en la figura 7, en el que los cuerpos flotantes se encuentran en su posición superior.

Figura 9 muestra el motor de la figura 7 después de adoptar de nuevo la posición inicial.

Figura 10 muestra una parte del motor de la figura 4 según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

Descripción detallada

La representación en los dibujos es esquemática. Se hace constar que los elementos o componentes similares o idénticos se identifican en diversas figuras con los mismos números de referencia o con números de referencia que sólo se diferencian en la primera cifra o en una letra añadida. Estas características o componentes que son iguales a las correspondientes características o componentes de otra figura, o que al menos cumplen la misma función, sólo se describen con detalle al aparecer por primera vez en el siguiente texto, no repitiéndose la descripción en las siguientes apariciones de estas características o componentes (o de sus referencias correspondientes). En algunas figuras se omiten elementos para conseguir una representación más clara. Por consiguiente, la falta de un elemento en una figura no significa que el elemento en realidad no exista.

A continuación se describe, con referencia a los dibujos, un motor según variantes de realización de los objetos aquí revelados. Se describe el diseño y el funcionamiento de distintos elementos del motor y después la acción combinada de estos elementos según variantes de realización ilustrativas de los objetos aquí revelados.

Como ya se ha dicho antes, el motor según variantes de realización de los objetos aquí revelados se basa en el empleo de una fuerza hidrostática para la generación de un par de giro que se repite cíclicamente debido al desplazamiento del centro de gravedad de una unidad de ciclado.

El motor comprende un elemento de accionamiento y una unidad de ciclado que, según una variante de realización, presenta un elemento deformable. De acuerdo con una variante de realización se puede prever un elemento deformable común para dos o más unidades de ciclado.

La figura 1 muestra una vista frontal de un elemento deformable según variantes de realización de los objetos aquí revelados. De acuerdo con una variante de realización el elemento deformable es un elemento comprimible. El elemento comprimible 100 se compone en una variante de realización de un balón que se extiende de forma cilíndrica, pudiendo presentar el balón dos o más alas. Como se representa en la figura 1, el balón 100 presenta cuatro segmentos 102a, 102b, 102c, 102d según variantes de realización de los objetos aquí revelados, que tienen

una sección en forma de segmento circular y que a través de una zona central 104 están unidos entre sí en lo que se refiere al flujo, por lo que el medio de llenado 103, por ejemplo aire, puede fluir de cada uno de los segmentos 102a – 102d, a través de la zona central 104, a otro segmento. La zona central 104 presenta además un orificio de paso 105 por el que se puede extender un elemento de accionamiento del motor (no representado en la figura 1).
 5 Los segmentos o alas 102a, 102b, 102c, 102d forman así un cuerpo cilíndrico cerrado, extendiéndose un eje 106 del cuerpo cilíndrico perpendicular al plano de dibujo, con lo que define una dirección axial.

Cada uno de los segmentos 102a, 102b, 102c, 102d presenta paredes laterales que se desarrollan en dirección axial y que separan los segmentos en dirección perimetral al menos en una zona radial exterior 110. De acuerdo con una variante de realización el elemento deformable 100 comprende un dispositivo de apoyo que define la deformabilidad del elemento deformable. Se puede prever, por ejemplo, que el elemento deformable se deforme en dirección perimetral 113, fijándose sin embargo sus dimensiones respecto al eje 106 en dirección radial. El dispositivo de apoyo puede presentar, por ejemplo, barras de bastidor que en una variante de realización mantienen tensadas las paredes laterales 108, permitiendo a la vez un movimiento relativo de las paredes laterales 108. Conforme a una variante de realización las barras de bastidor se extienden, respecto al eje 106, en dirección radial. En la figura 1 las barras de bastidor se identifican generalmente con el número 112.
 10
 15

Según una variante de realización las barras de bastidor 112 se disponen únicamente en la zona de las paredes laterales 108. Según otra variante de realización se pueden prever más barras de bastidor que se disponen entre las paredes laterales 108 y que se extienden en dirección radial (no representada).
 20

Como se ha explicado, conforme a una variante de realización las barras de bastidor 112 se encargan de la estabilidad de la forma de las paredes laterales 108. De este modo se mantiene la forma de una pared exterior 114 de cada segmento que se desarrolla en dirección perimetral 113. Las demás barras de bastidor no representadas situadas entre las paredes laterales 108 se pueden configurar, según una variante de realización, de manera que incrementen la estabilidad de forma de un segmento 102a, 102b, 102c, 102d, y especialmente la estabilidad de forma de la pared lateral 114 o de una pared frontal. De acuerdo con una variante de realización del elemento deformable 100, las paredes laterales 108 y la pared exterior 114, así como la pared frontal no representada en la figura 1 del elemento deformable se fabrican de un material flexible, es decir que se pueda doblar, por ejemplo una lámina. Según una variante de realización, en un plano la lámina no es elástica o poco elástica y sólo se puede doblar transversalmente respecto al plano de la lámina sin deformarla elásticamente. La lámina puede ser, por ejemplo, una lámina reforzada con fibras o tejido.
 25
 30

En la figura 1, el elemento deformable 100 en forma de balón de cuatro segmentos está lleno de aire para facilitar una explicación de la configuración del elemento deformable 100.
 35

Según una variante de realización de los objetos aquí revelados, el elemento deformable se llena sólo en parte con un medio de llenado 103. Conforme a una variante de realización, el elemento deformable 100 se llena, por ejemplo, hasta la mitad con un medio de llenado 103, por ejemplo aire.
 40

La figura 2 muestra el elemento deformable 100 de la figura 1 lleno hasta la mitad de aire, como medio de llenado 103. Esto permite una configuración del elemento deformable 100 en la que los dos segmentos superiores 102a y 102d de la figura 2 se han llenado completamente con el medio de llenado 103, mientras que los dos segmentos inferiores 102b, 102c están totalmente vacíos. La configuración representada en la figura 2 del elemento deformable 100 se puede conseguir al comprimir los segmentos inferiores 102b, 102c para que su contenido de aire fluya a los segmentos superiores 102a, 102d, de modo que los segmentos superiores 102a, 102d se dilaten hasta alcanzar el volumen total. La configuración inversa también es posible. En una variante de realización, que sirve de ejemplo, el elemento deformable es un globo. En este caso los segmentos se pueden definir como alas de globo.
 45

Los segmentos 102a, 102b, 102c, 102d del elemento deformable 100 se apoyan y guían por medio de las barras de bastidor 112 que se extienden en una variante de realización a lo largo de bordes radiales de los segmentos.
 50

En un ejemplo de realización un segmento comprimido 102a, 102b, 102c, 102d del elemento deformable 100 sin contenido de aire (ala de globo comprimido, KLBF) presenta una densidad media de $\rho_{KLBF} = 4000 \text{ kg/m}^3$. Es decir, un ala de globo comprimido tiene una densidad mayor que la densidad del agua (aprox. 1000 kg/m^3). Un segmento lleno de aire 102a, 102b, 102c, 102d (FLBF), en cambio, tiene una densidad media de $\rho_{FLBF} = 23 \text{ kg/m}^3$. Es decir, el segmento lleno de aire del elemento deformable tiene una densidad menor que la del agua.
 55

De acuerdo con otra variante de realización de los objetos aquí revelados una unidad de ciclado contiene, además del elemento deformable 100, un cuerpo flotante.
 60

La figura 3 muestra dos cuerpos flotantes 116 según variantes de realización de los objetos aquí revelados. Según una variante de realización los cuerpos flotantes 116 son cuerpos flotantes de forma estable. Los cuerpos flotantes 116 se pueden fabricar, por ejemplo, de un material rígido como plástico o metal. En un ejemplo de realización los cuerpos flotantes 116 se pueden fabricar de plexiglás.
 65

Conforme a una variante de realización cada cuerpo flotante 116 se dimensiona de manera que quede posicionado entre un segmento superior 102a, 102d y un segmento inferior 102b, 102c del elemento deformable 100. El cuerpo flotante 116 puede presentar, por ejemplo, una sección en forma de segmento de círculo. A pesar de que en la figura 3 la sección transversal del cuerpo flotante 116 presente aproximadamente la forma de una cuarta parte de círculo, se trata sólo de un ejemplo, y el rango angular entre una primera pared lateral 118a y una segunda pared lateral 118b del cuerpo flotante 116 es diferente a 90°.

La figura 4 muestra el elemento comprimible 100 en la configuración de la figura 2 junto con los dos cuerpos flotantes 116, como se representan en la figura 3, en un motor 122 según variantes de realización de los objetos aquí revelados.

De acuerdo con una variante de realización el rango angular abarcado por el cuerpo flotante 116 y el rango angular abarcado por los dos segmentos (102a, 102b ó 102c, 102d) del elemento deformable 100 dispuestos al lado del cuerpo flotante se complementan formando un ángulo de 180 grados, como se representa en la figura 4.

En el caso del motor 122 representado en la figura 4, respectivamente dos segmentos 102a y 102b ó 102c y 102d del elemento deformable 100 forman, junto con el cuerpo flotante 116 dispuesto entre ellos, una unidad de ciclado 120a, 120b o al menos parte de la misma.

Según una variante de realización dos o más unidades de ciclado comparten un elemento deformable común, como se representa en la figura 4.

A cada unidad de ciclado 120a, 120b se asigna un elemento de accionamiento, representado en la figura 4 mediante una unidad de árboles 124 que soporta el elemento deformable 100 así como los cuerpos flotantes 106. El dispositivo de árboles 124 se puede apoyar de cualquier manera apropiada. El apoyo del dispositivo de árboles 124 se representa en la figura 4, a modo de ejemplo, en 126.

En un ejemplo de realización los cuerpos flotantes, que pueden tener la forma de cuerpo hueco con paredes rígidas, tienen una densidad media de 106 kg/m³.

Según una variante de realización los segmentos del elemento deformable se disponen en dirección perimetral 113 a distancia de los cuerpos huecos 116. Como consecuencia quedan, según una variante de realización, ranuras abiertas entre el elemento deformable 100 y los cuerpos flotantes 116. Para mantener la distancia se pueden disponer en los cuerpos flotantes 116 y/o en el elemento deformable unos elementos distanciadores, por ejemplo resaltes o elementos de unión que limiten la distancia mínima entre los cuerpos flotantes 116 y el elemento deformable. Conforme a una variante de realización las paredes laterales enfrentadas 118a, 118b del cuerpo flotante 116 y las paredes laterales 112 enfrentadas a las paredes laterales 118a, 118b del elemento deformable 100 se fijan las unas a las otras, por ejemplo mediante elementos de unión no representados. Según otra variante de realización el cuerpo flotante y el elemento deformable no se fijan entre sí, sino que únicamente se disponen de forma adyacente a fin de ejercer recíprocamente las fuerzas correspondientes al respectivo estado de funcionamiento durante el funcionamiento del motor aquí descrito.

De acuerdo con una variante de realización el cuerpo flotante deformable presenta en su zona central 104 el orificio de paso 105 representado en la figura 1, a través del cual se extiende el dispositivo de árboles 124.

Según una variante de realización las barras de bastidor 112 del elemento deformable 100 se acoplan a anillos alojados de forma giratoria en el dispositivo de árboles 124. Conforme a una variante de realización el acoplamiento de las barras de bastidor 112 a los anillos se realiza de modo que las barras de bastidor 112 se puedan inclinar, respecto a los anillos, en dirección perimetral para permitir la compresión del respectivo segmento 102a, 102b, 102c, 102d. Los anillos no representados se pueden alojar de manera libremente giratoria en el dispositivo de árboles 124. Según una variante de realización cada cuerpo flotante 116 se acopla a un elemento de accionamiento asignado por medio de un dispositivo de acoplamiento. Esto significa, según una variante de realización, que la transmisión de la fuerza al elemento de accionamiento se produce a través del cuerpo flotante 116. De acuerdo con otra variante de realización los cuerpos flotantes 116 se apoyan de manera que puedan girar libremente, y la transmisión de la fuerza al elemento de accionamiento de la unidad de ciclado se produce a través del elemento deformable o de las barras de bastidor del elemento deformable.

Según una variante de realización los elementos de accionamiento de las dos unidades de ciclado 120a, 120b, en forma del dispositivo de árboles 124 de la figura 4, se acoplan a un engranaje 128, diseñándose el engranaje 128 para combinar el movimiento del elemento de accionamiento de la primera unidad de ciclado 120a y el movimiento del elemento de accionamiento de la segunda unidad de ciclado 120b. Se entiende que, en un caso como éste, el dispositivo de árboles 124 tiene que presentar dos árboles separados para poder acoplar los elementos de accionamiento de las dos unidades de ciclado 102a, 120b al engranaje. En una variante de realización, el dispositivo de árboles contiene, por ejemplo, dos árboles coaxiales. El engranaje 128 presenta un árbol secundario 130 en el que se dispone de la fuerza o energía generada por el motor 122, por ejemplo para impulsar un generador.

De acuerdo con una variante de realización el motor 122 se puede emplear para impulsar un generador y, por consiguiente, para generar energía eléctrica.

5 Después de la descripción de las características estructurales del motor 122, que coincide con los ejemplos de realización de los objetos aquí revelados, se explica a continuación el funcionamiento del motor 122.

10 La figura 5 muestra una vista parcial del motor 122 de la figura 4 según variantes de realización de los objetos aquí revelados. De acuerdo con una variante de realización el motor comprende un primer mecanismo de bloqueo 135 para el bloqueo de la posición del cuerpo flotante 116 respecto al elemento deformable 100. En el motor 122, representado en los dibujos a modo de ejemplo, el primer mecanismo de bloqueo 135 puede presentar, por ejemplo, en cada cuerpo flotante 116, un primer elemento de bloqueo 136 que puede engranar con un segundo elemento de bloqueo 138 para fijar la posición de los dos cuerpos flotantes 116. Dado que los segmentos comprimidos (segmentos 102b, 102c en el estado del motor 122 representado en la figura 5) se encuentran entre los cuerpos flotantes 116 se fijan los segmentos comprimidos 102b, 102c dispuestos entre los cuerpos flotantes 116 los unos respecto a los otros (y también respecto a los cuerpos flotantes 116) como consecuencia de la fijación relativa de los dos cuerpos flotantes. Según una variante de realización la posición del cuerpo flotante respecto al elemento deformable se puede bloquear, tanto cuando se comprime la primera parte (segmento 102a, 102d), como cuando se comprime la segunda parte (segmento 102b, 102c) del cuerpo flotante. Para ello se pueden prever, por ejemplo, dos primeros mecanismos de bloqueo 135 (como se representa en la figura 8), de los que en la figura 7 sólo se ilustra uno, para simplificar la representación.

20 El primer mecanismo de bloqueo 135 puede ser un mecanismo biestable que puede adoptar dos estados estables. Así es posible configurar el primer mecanismo de bloqueo 135 para que quede bloqueado por un primer accionamiento y para que se desbloquee mediante un segundo accionamiento después de llevar a la unidad de ciclado a la posición inicial.

30 Si los segmentos desplegados 102a, 102d no se deforman elásticamente, se fijan también los segmentos desplegados 102a, 102d con la fijación de los segmentos comprimidos 102b, 102c. Adicionalmente se puede prever, según otra variante de realización, otro mecanismo de bloqueo para la fijación de los segmentos desplegados 102a, 102d. Este mecanismo de bloqueo adicional no representado puede tener una configuración análoga a la del primer mecanismo de bloqueo. En especial, el primer mecanismo de bloqueo y el otro mecanismo de bloqueo son parte integrante del elemento de ciclado 120a, 120b y se mueven junto con el elemento de ciclado (por ejemplo, según las variantes de realización representadas a modo de ejemplo en los dibujos, con rotación alrededor del eje 106).

35 Como se muestra en la figura 5, el primer mecanismo de bloqueo 136 puede estar formado por un resalte y el segundo elemento de bloqueo 138 por una horquilla que rodea a los resaltes 136 y los fija relativamente el uno frente al otro.

A continuación se describe, con referencia a las figuras 6 a 9, un primer ciclo de accionamiento del motor 122.

40 Según una variante de realización el motor 122 se sumerge por completo en un fluido, por ejemplo agua. Es decir, conforme a una variante de realización, el motor 122 se encuentra por debajo de la superficie 132 de un fluido 134.

La figura 6 muestra el elemento deformable 100 en una posición inicial de la unidad de ciclado según variantes de realización de los objetos aquí revelados, no representándose en la figura 6 los cuerpos flotantes 116 por razones de una mayor claridad.

45 El primer ciclo de trabajo comienza con el desbloqueo del cuerpo flotante 116 y del elemento deformable, por ejemplo mediante la retirada del segundo elemento de bloqueo 138 de los resaltes 136 (ver figura 5, no representado en la figura 6), con lo que los cuerpos flotantes y los segmentos inferiores 102b, 102c quedan libres. La liberación de los cuerpos flotantes 116 y del elemento deformable 100 permite el despliegue de los elementos inferiores 102b, 102c, es decir, el llenado de los segmentos inferiores con aire. Dicho de forma resumida, la configuración del motor 122 provoca que el movimiento de ascenso del agua, que actúa sobre los segmentos superiores 102a, 102b, se convierta en un par de giro en los lados de los segmentos inferiores 102b, 102c. Este par de giro da lugar a la compresión de los segmentos superiores 102a, 102d y desplaza el medio de llenado 103, llevándolo a los segmentos inferiores 102b, 102c.

50 Más exactamente se puede decir que la fuerza ascensional actúa sobre las paredes laterales inferiores 108a, 108b de los segmentos superiores 102a, 102d del elemento deformable 100. Esto provoca un movimiento de ascenso de las paredes laterales inferiores 108a, 108b, indicándose el movimiento de ascenso en la figura 6 por medio de las flechas 140. La presión de agua sobre las paredes laterales inferiores 108a, 108b se identifica con el número 142.

60 El movimiento de ascenso de las paredes laterales inferiores 108a, 108b da lugar a que el aire salga de los segmentos superiores 102a, 102d y entre en los segmentos inferiores 102b, 102c. La corriente de aire resultante se indica con el número 144.

65 La figura 7 muestra el motor 122 y especialmente el elemento deformable 100 en el estado representado en la figura 6, junto con los dos cuerpos flotantes 116 dispuestos entre los segmentos superiores 102a, 102d y los segmentos inferiores 102b, 102c.

Además del primer mecanismo de bloqueo explicado con referencia a la figura 5, se puede prever, según otra variante de realización, un segundo mecanismo de bloqueo 153 con el que se fija un par de paredes laterales opuestas 108c, 108d de dos segmentos distintos 102a, 102d. De este modo se puede fijar en el espacio el elemento deformable 100 mientras que los cuerpos flotantes 116 siguen siendo móviles. Conforme a una variante de realización se prevé un único segundo mecanismo de bloqueo 153. En todo caso, en el motor 122 representado a modo de ejemplo en la figura 7, esto es suficiente, dado que las otras dos paredes laterales opuestas 108e, 108f también se fijan como consecuencia de la configuración de la unidad de ciclado (grado de llenado del elemento deformable y de la forma de los cuerpos flotantes adaptada al elemento deformable). Según otra variante de realización el motor 122 también puede presentar otro segundo mecanismo de bloqueo para la fijación en el espacio de otro par de paredes laterales opuestas, por ejemplo para la fijación de las paredes laterales 108e, 108f.

El primer mecanismo de bloqueo 153 evita en una variante de realización un giro no deseado de toda la unidad de ciclado durante el movimiento de ascenso de los cuerpos flotantes 116 a la posición superior. Según una variante de realización ya se retiene, en el estado del motor 122 representado en las figuras 6 y 7, al menos un par de paredes laterales opuestas 108c, 108d ó 108e, 108f por medio de respectivamente un primer elemento de bloqueo 154 y un segundo elemento de bloqueo 156. El segundo mecanismo de bloqueo 153 comprende en una variante de realización, como primer elemento de bloqueo, un resalte 154 unido a la pared lateral en cuestión 108c, 108d a bloquear. El segundo mecanismo de bloqueo 153 comprende además el segundo elemento de bloqueo 156, por ejemplo en forma de horquilla, que se puede llevar a una posición adelantada en la que el segundo elemento de bloqueo 156 rodea los primeros elementos de bloqueo 154 y los fija en las paredes laterales. Para liberar las dos paredes laterales 108c, 108d, el segundo elemento de bloqueo 156 se puede llevar a una posición retirada en la que el segundo elemento de bloqueo 156 ya no engrana en los primeros elementos de bloqueo 154. La colocación en la primera posición bloqueada y en la segunda posición desbloqueada se lleva a cabo con ayuda de un actor 158 que se controla por medio de un dispositivo de control 160 a través de la correspondiente señal de control 162. Según una variante de realización se prevé un dispositivo de sensor 161 que envía una señal de sensor 163 al dispositivo de control 160. El dispositivo de control 160 se configura, según una variante de realización, para generar, como reacción a la señal de sensor 163, una señal de control (por ejemplo la señal de control 162), para al menos un actor del motor.

Los primeros elementos de bloqueo 136 del primer mecanismo de bloqueo (véase figura 5) y los primeros elementos de bloqueo 154 del segundo mecanismo de bloqueo 153 se pueden disponer en una zona perimetral radialmente exterior y desplazados en dirección axial, con lo que es posible un accionamiento independiente del primer mecanismo de bloqueo y del segundo mecanismo de bloqueo. También son posibles otras configuraciones. Un mecanismo de bloqueo, por ejemplo el primer mecanismo de bloqueo 135, con cuya ayuda se fijan entre sí los dos cuerpos flotantes, se puede disponer en una superficie frontal de los cuerpos flotantes 116, como se representa en la figura 7.

Como se representa a modo de ejemplo en las figuras, los mecanismos de bloqueo correspondientes 135, 153 se pueden accionar por medio de actores controlados. Según otras variantes de realización los mecanismos de bloqueo se accionan de manera puramente mecánica, siendo controlados por el movimiento de uno o varios elementos de la unidad de ciclado y/o por el movimiento del elemento de accionamiento de la unidad de ciclado en cuestión.

Los cuerpos flotantes 116 también están sujetos a una fuerza ascensional que, como consecuencia del acoplamiento del cuerpo flotante 116 en cuestión y de su elemento de accionamiento (no representado en la figura 7) conduce, según una variante de realización, a un movimiento de giro 146 del cuerpo flotante 116. El movimiento de giro 146 provoca a su vez un movimiento de ascenso del cuerpo flotante 116 de la posición inferior representada en la figura 7 a una posición superior representada en la figura 8.

Por consiguiente, la figura 8 muestra el motor 122 en un estado en el que el cuerpo flotante o los cuerpos flotantes 116 se encuentran en una posición superior, los segmentos 102a, 102d están comprimidos y los segmentos inferiores 102b, 102c llenos del medio de llenado 103.

Según una variante de realización se produce después la expansión de los segmentos inferiores 102b, 102c como sigue: debido a la entrada de aire de la corriente de aire 144 procedente de los segmentos superiores 102a, 102d se dilatan cada vez más los segmentos inferiores 102b, 102c, quedando expuestos a la presión del agua en función de sus volúmenes. Según una variante de realización se puede prever un dispositivo de bloqueo que impida que el segmento ya expandido se vuelva a comprimir en contra de la dirección de expansión a causa de la presión del agua. Un dispositivo de bloqueo de este tipo se puede realizar, por ejemplo, con una cremallera 150 y un trinquete 152, pretensándose el trinquete en dirección de la cremallera 150, con lo que engrana con la misma. En caso de un movimiento de expansión (conforme al movimiento de ascenso 146 de los cuerpos flotantes 116) el trinquete se desliza por la cremallera a través de talones de enclavamiento de la cremallera 150, e impide un movimiento en dirección contraria gracias a la correspondiente configuración del trinquete y de los talones de enclavamiento. Sin embargo, según otras variantes de realización el trinquete 150, 152 se puede realizar de cualquier otra forma, por ejemplo mediante una rueda libre o un actor que, a una señal de sensor que advierta de un movimiento en contra de una expansión de los segmentos inferiores 102b, 102c, provoque el enclavamiento e impida este movimiento en sentido contrario. Se entiende que, según una variante de realización, los segmentos superiores 102a, 102d también

pueden presentar un trinquete que se activa para provocar el efecto de bloqueo descrito y para evitar un movimiento no deseado en dirección contraria. El experto en la materia se da cuenta de que, en una variante de realización, el trinquete se puede desactivar para no provocar el efecto de bloqueo antes descrito y para permitir el movimiento en dirección contraria. Este movimiento en dirección contraria es necesario en caso de compresión de segmentos, por ejemplo en caso de compresión de los segmentos superiores. La activación/desactivación del trinquete se puede llevar al cabo de manera puramente mecánica o por medio de actores controlados.

Con el trinquete 150, 152 se evita que la presión del agua sobre los segmentos inferiores 102b, 102c pueda actuar, como contrapresión, contra la corriente de aire procedente de los segmentos superiores 102a, 102d. Mientras se encuentran en la posición inferior, los segmentos inferiores 102b, 102c más bien transmitirán la presión del agua, como par de giro, a los cuerpos flotantes 116. Dado que la suma de volúmenes de los segmentos 102a, 102b, 102c, 102d sigue siendo la misma, en el resultado final también se mantiene constante la presión de agua válida para su suma y, por lo tanto, la suma de los pares de giro generados. Debido al estirado de la superficie de los segmentos respectivamente inferiores por medio del trinquete 150, 152, la instalación obtiene fuerza adicional. Cuando la piel de los segmentos inferiores se mantiene tensa, los segmentos inferiores se comportan como flotadores. En esta situación ya no son deformables. De este modo se contrarresta la presión negativa del agua en la superficie. A esto hay que añadir que los segmentos inferiores experimentan un empuje vertical, al igual que los cuerpos flotantes. La presión del agua, que anteriormente deformaba los segmentos inferiores y era considerada como fuerza negativa, se transforma de hecho en una fuerza de accionamiento, expandiendo las cámaras inferiores hacia arriba. Esto da lugar a que la potencia se duplique.

Las suma de los pares de giro que actúan sobre los cuerpos flotantes 116 (es decir, par de giro sobre los cuerpos flotantes 116 y par de giro sobre las paredes laterales inferiores 108a, 108b de los segmentos superiores 102a, 102d (véase figura 6)), se transmite a través del dispositivo de acoplamiento, que acopla los cuerpos flotantes 116 al elemento de accionamiento asignado, al respectivo elemento de accionamiento. Como se ve en la figura 4, estos pares de giro en los elementos del accionamiento se pueden transmitir, a través del dispositivo de árboles 124, al engranaje 128 para la combinación de los pares de giro proporcionados por las unidades de ciclado 120a, 120b y para la puesta a disposición de un par de giro inicial en el árbol secundario 130 (véase figura 4).

En el estado representado en la figura 8, en el que los cuerpos flotantes 116 se encuentran en su posición superior, cada cuerpo flotante 116 se fija, según una variante de realización, respecto al elemento deformable 100, por ejemplo por medio del primer mecanismo de bloqueo 135 descrito con referencia a la figura 5, por ejemplo a través de los elementos de bloqueo 136, 138.

El segundo mecanismo de bloqueo 153 retiene las paredes laterales opuestas 108c, 108d de los segmentos superiores 102a, 102d y, como se ha descrito antes, como consecuencia de la configuración de la unidad de ciclado 120a, 120b indirectamente también las paredes laterales opuestas 108f, 108e de los segmentos inferiores 102b, 102c, hasta que los dos cuerpos flotantes 116 lleguen a su posición superior (Figura 8). Cuando los cuerpos flotantes 116 alcanzan su posición superior, se acciona el primer mecanismo de bloqueo 135 para bloquear los dos cuerpos flotantes 116, bloqueando así la posición del cuerpo flotante 116 frente a su elemento deformable contiguo, por ejemplo frente a su segmento adyacente al elemento deformable 100.

Acto seguido el segundo mecanismo de bloqueo 153 se coloca en su posición de desbloqueo para liberar los primeros elementos de bloqueo 154.

En la configuración de la figura 8, los cuerpos flotantes superiores 116 tienen una densidad mayor ($p_{FT} = 106 \text{ kg/m}^3$) que los segmentos inferiores llenados 102b, 102c ($p_{FLBF} = 23 \text{ kg/m}^3$).

Debido a esta diferencia de densidad el centro de gravedad de las dos unidades de ciclado 120a, 120b se encuentra por encima de los elementos de accionamiento y por encima del eje 106. Como consecuencia, las unidades de ciclado bloqueadas por el primer dispositivo de bloqueo se mueven, junto con los cuerpos flotantes 116, hacia abajo, por ejemplo en un giro a la izquierda 164, como se muestra en la figura 8. Se entiende que el movimiento de giro también se puede producir en sentido contrario al del giro a la izquierda 164. De acuerdo con una variante de realización se puede prever que el segundo mecanismo de bloqueo 153, por ejemplo el segundo elemento de bloqueo 156, aplique durante la liberación de las paredes laterales 108c, 108d un par de giro a las unidades de ciclado 120a, 120b que provoque un giro de las unidades de ciclado 120a, 120b, tal como se indica en la figura 8 por medio de las flechas 164.

Conforme a una variante de realización el conjunto de cuerpos flotantes 116 y segmentos 102a, 102b, 102c, 102d se define como cuerpo principal. Por lo tanto, en caso de un giro 164 también se puede hablar de un giro del cuerpo principal, bloqueándose durante este giro los elementos del cuerpo principal, especialmente los cuerpos flotantes 116 y los segmentos 102a, 102b, 102c, 102d, por lo que sus respectivas posiciones dentro del cuerpo principal no varían.

Por lo tanto, las unidades de ciclado 120a, 120b se mueven hasta que el centro de gravedad de las unidades de ciclado se encuentre por debajo del eje 106 en una posición de equilibrio. Esta posición, que respecto al centro de

5 gravedad es una posición de equilibrio, se representa en la figura 9. Esta posición se define aquí generalmente como posición inicial, dado que constituye la posición inicial para un movimiento giratorio de ascenso de los cuerpos flotantes 116 y para la compresión de los segmentos superiores 102b, 102c (véase figura 9). Antes de que el primer dispositivo de bloqueo 138 libere los dos cuerpos flotantes 116, permitiendo así un movimiento de ascenso de los cuerpos flotantes, los segundos dispositivos de bloqueo 153 vuelven a pasar a su posición adelantada, es decir, a su posición bloqueada para fijar en el espacio las paredes laterales opuestas 108e, 108f y 108c, 108d para que el giro de las unidades de ciclado no supere los 180°, los segundos dispositivos de bloqueo sujetos de forma anticipada los segmentos 102b, 102c que giran hacia arriba, parándolos al llegar el giro a 180°.

10 Después se produce la liberación de los cuerpos flotantes 116 así como el movimiento de ascenso de los cuerpos flotantes 116, la compresión de los segmentos superiores 102b, 102c y el llenado de los segmentos inferiores 102a, 102d, de manera análoga a la de la descripción de la figura 7.

15 Como se puede ver por las explicaciones que anteceden, con la configuración según la invención de un motor es posible un funcionamiento continuo del mismo.

20 La figura 10 muestra una parte del motor 122 de la figura 4 según variantes de realización de los objetos aquí revelados. La figura 10 muestra un dispositivo de acoplamiento 166a, 166b adaptado para el acoplamiento del cuerpo flotante 116 al respectivo elemento de accionamiento 168a, 168b durante el movimiento de ascenso del cuerpo flotante 116, para impulsar el elemento de accionamiento 166a, 166b. Los elementos de accionamiento 168a, 168b forman, por ejemplo, el dispositivo de árboles 124, como se ha descrito en relación con la figura 4. En el caso de los dispositivos de acoplamiento 166a, 166b se trata, por ejemplo, de acoplamientos accionados por actores no representados. Según una variante de realización los dispositivos de acoplamiento 166a, 166b son parte de un engranaje representado esquemáticamente en la figura 4 e identificado con el número 128. Conforme a una variante de realización un engranaje planetario se puede disponer radialmente dentro de las unidades de ciclado, especialmente en el orificio de paso 105. Según una variante de realización los elementos de accionamiento 168a, 168b pueden ser componentes del engranaje planetario.

30 Los dispositivos de acoplamiento 166a, 166b se adaptan además para el desacoplamiento del cuerpo flotante 116 del elemento de accionamiento durante el empuje de la unidad de ciclado a la posición inicial. Este desacoplamiento se puede producir, por ejemplo, abriendo los acoplamientos.

35 De acuerdo con otra variante de realización se pueden emplear otros dispositivos de acoplamiento para la realización de las funciones aquí descritas.

40 Se hace constar que las formas de realización aquí descritas sólo representan una selección limitada de las posibles variantes de realización de la invención. Cabe, por ejemplo, la posibilidad de combinar de manera adecuada las características de distintas variantes de realización, por lo que el experto en la materia puede ver en las variantes de realización mostradas aquí de forma explícita un amplio número de formas de realización distintas reveladas de manera evidente e implícita. También se advierte de que la definición de “uno” o “de uno” no excluyen el plural. Los conceptos de “comprende” o “presenta” tampoco excluyen otras características o pasos de procedimiento. Igualmente hay que entender que los mecanismos de bloqueo o el modo de su accionamiento sólo se indican a modo de ejemplo y que cualquier forma idónea de mecanismo de bloqueo y cualquier modo idóneo de accionamiento del mecanismo de bloqueo se pueden implementar junto con los objetos aquí revelados. En lugar de un dispositivo de control controlado por actores se puede prever, por ejemplo, que los mecanismos de bloqueo o los elementos de acoplamiento se accionen, gracias a una configuración mecánica apropiada, de manera automática y puramente mecánica como consecuencia del funcionamiento del motor.

50 También se debe entender que cada entidad aquí revelada (por ejemplo componente, unidad, mecanismo o dispositivo) no se limita a una entidad decidida, como se describe en algunas de las variantes de realización. Los objetos aquí revelados más bien se pueden implementar de distintas maneras y con diferentes granularidades a nivel de dispositivo o a nivel de módulos de control, si se sigue proporcionando la funcionalidad deseada y aquí descrita. Además hay que entender que, según algunas variantes de realización, para cada función expuesta se puede prever una entidad separada. Conforme a otras variantes de realización se puede prever una entidad que ofrezca dos o más de las funciones aquí reveladas. Según una variante de realización el dispositivo de control comprende un dispositivo de procesamiento con al menos un procesador para la ejecución de al menos un programa informático correspondiente a un determinado módulo de software.

60 Resumiendo se establece:

65 Se revela un motor que emplea una fuerza hidrostática para la generación de un par de giro resultante como consecuencia de un desplazamiento del centro de gravedad de una unidad de ciclado 120a, 120b. Unos cuerpos flotantes 116 se someten en un fluido 134 a una fuerza ascensional que da lugar a un movimiento de ascenso 146 de los cuerpos flotantes, empujándolos a una posición superior. Como consecuencia del movimiento de ascenso se acciona un elemento de accionamiento 168a, 168b. Debido al movimiento de ascenso también se presiona el aire de los segmentos superiores 102a, 102d de un elemento deformable 100 al interior de los segmentos inferiores 102b,

102c, elevando el centro de gravedad de las unidades de ciclado que comprenden los cuerpos flotantes 116 y el elemento deformable 100, a través de un eje de giro 106. Esta posición elevada del centro de gravedad permite, cuando los cuerpos flotantes 116 llegan a su posición superior, una rotación de las unidades de ciclado a su posición inicial.

5

Lista de referencias

	100	elemento deformable
	102a, 102b, 102c, 102d	segmento de 100
	103	medio de llenado
10	104	zona central
	105	orificio de paso
	106	eje
	108	paredes laterales de 100
	110	zona radialmente exterior de 100
15	112	barras de bastidor
	113	dirección perimetral
	114	pared exterior
	116	cuerpo flotante
	118a, 118b	pared lateral de 116
20	120a, 120b	unidad de ciclado
	122	motor
	124	dispositivo de árboles
	126	apoyo del dispositivo de árboles
	128	engranaje
25	130	árbol secundario
	132	superficie del fluido
	134	fluido
	135	primer mecanismo de bloqueo
	136	primer elemento de bloqueo de 135
30	138	segundo elemento de bloqueo de 135
	140	movimiento de ascenso
	142	presión del agua
	144	corriente de aire
	146	movimiento de giro (movimiento de ascenso) de 116
35	150	cremallera
	152	trinquete
	153	segundo mecanismo de bloqueo
	154	primer elemento de bloqueo de 153
	156	segundo elemento de bloqueo de 153
40	158	actor
	160	dispositivo de control
	161	dispositivo de sensor
	162	señales de control
	163	señal del sensor
45	164	giro de las unidades de ciclado
	166a, 166b	dispositivo de acoplamiento
	168a, 168b	elemento de accionamiento

REIVINDICACIONES

1. Motor diseñado para generar con una fuerza hidrostática un par de giro, resultando el par de giro como consecuencia de un desplazamiento del centro de gravedad de una unidad de giro (120a, 120b) y presentando el motor un elemento de accionamiento (168a, 168b) y la unidad de giro (120a, 120b) un cuerpo flotante rígido de forma estable (116) y disponiéndose la unidad de giro (120a, 120b) en un fluido líquido (134) de manera que el cuerpo flotante (116), cuya densidad relativa es menor que la densidad relativa del fluido líquido, está sometido en una posición inferior a una fuerza ascensional que empuja al cuerpo flotante (116) en su movimiento de ascenso (146) a una posición superior accionando al mismo tiempo el elemento de accionamiento (124) y encontrándose el centro de gravedad de la unidad de giro (120a, 120b) con el cuerpo flotante (116) en la posición superior por encima del elemento de accionamiento (124), con lo que el centro de gravedad empuja a la unidad de giro (120a, 120b) a una posición inicial en la que el cuerpo flotante (116) se encuentra en la posición inferior y comprendiendo la unidad de giro (120a, 120b) además:
 un elemento deformable (100) que contiene un medio de relleno gaseoso (103), disponiéndose el cuerpo flotante (116) y el elemento deformable (100) en el fluido líquido (134) de modo que el cuerpo flotante (116) comprima, durante el movimiento de ascenso (146), una primera parte (102a, 102d) del elemento deformable (100), estando dicha primera parte (102a, 102d) dispuesta por encima del cuerpo flotante (116) y provocando la compresión de la primera parte (102a, 102d) del elemento deformable (100) el desplazamiento del medio de relleno gaseoso (103) a la segunda parte (102b, 102c) del elemento deformable (100) y estando dicha segunda parte (102b, 102c) dispuesta por debajo del cuerpo flotante (116).
2. Motor según la reivindicación 1, pudiéndose bloquear el cuerpo flotante (116), en la posición superior, con el elemento deformable (100), siendo el resultado un estado bloqueado de la unidad de giro (120a, 120b), y encontrándose el centro de gravedad de la unidad de giro (120a, 120b) en su estado bloqueado con el cuerpo flotante (116) en la posición superior por encima del elemento de accionamiento (124), por lo que el centro de gravedad empuja la unidad de giro (120a, 120b) a la posición inicial.
3. Motor según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además un dispositivo de acoplamiento (166a, 166b) adaptado para el acoplamiento del cuerpo flotante (116) al elemento de accionamiento (168a, 168b) durante el movimiento de ascenso del cuerpo flotante (116), con el fin de accionar el elemento de accionamiento (168a, 168b).
4. Motor según una de las reivindicaciones 1 a 3, siendo el elemento de accionamiento (168a, 168b) un elemento rotativo que presenta un eje de rotación (106) y configurándose el elemento deformable (100) y el cuerpo flotante (116) para una rotación conjunta (164) alrededor del eje de rotación (106) durante el empuje de la unidad de giro (120a, 120b) a la posición inicial.
5. Motor según la reivindicación 4, que comprende además un mecanismo de bloqueo (135) para el bloqueo de la posición del cuerpo flotante (116) respecto al elemento deformable (100) durante la rotación conjunta (164) alrededor del eje de rotación (106), configurándose el elemento de bloqueo (135) para el desbloqueo del cuerpo flotante (116) y del elemento deformable (100), con lo que permite un posterior movimiento de ascenso (146) del cuerpo flotante (116).
6. Motor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo la unidad de giro una primera unidad de giro (120a) y presentando el motor (122) además una segunda unidad de giro (120b) configurada igual que la unidad de giro (120a) definida en una de las reivindicaciones anteriores, y configurándose la primera unidad de giro (120a) y la segunda unidad de giro (120b) para una rotación conjunta alrededor del eje de rotación común (106).
7. Procedimiento para el funcionamiento de un motor según una de las reivindicaciones 1 a 6, incluyendo el procedimiento:
 la fijación en el espacio de la unidad de giro (120a, 120b) en la posición inicial dentro de un fluido líquido;
 la posterior liberación del cuerpo flotante (116) en una posición inferior para permitir al cuerpo flotante (116) la realización del movimiento de ascenso hacia la posición superior y el accionamiento del elemento de accionamiento (168a, 168b);
 con el cuerpo flotante (116) en la posición superior, el paso de la unidad de giro (120a, 120b) a un estado bloqueado en el que el cuerpo flotante (116) se fija respecto a la unidad de giro (120a, 120b) y la liberación de la unidad de giro (120a, 120b) para permitir a la unidad de giro el desplazamiento a la posición inicial en la que el cuerpo flotante (116) se encuentra en la posición inferior.
8. Programa informático para la puesta a disposición de un objeto físico, en concreto una señal de control (162), adaptándose el programa informático, si se ejecuta por medio de un dispositivo de procesamiento, para la realización del procedimiento según la reivindicación 7.
9. Empleo de una fuerza hidrostática para la generación de un par de giro resultante de un desplazamiento del centro de gravedad de una unidad de giro (120a, 120b),

- presentando la unidad de giro un elemento deformable (100), que comprende un medio de llenado gaseoso (103), y un cuerpo flotante (116) rígido de forma estable dispuesto en un fluido líquido (134) de modo que el cuerpo flotante (116) comprima una primera parte (102a, 102d) del elemento deformable (100) durante el movimiento de ascenso (146), disponiéndose esta primera parte (102a, 102d) por encima del cuerpo flotante (116) y
- 5 provocando la compresión de la primera parte (102a, 102d) del elemento deformable (100) el desplazamiento del medio de llenado (103) a una segunda parte (102b, 102 c) del elemento deformable (100), disponiéndose dicha segunda parte (102b, 102c) por debajo del cuerpo flotante (116).

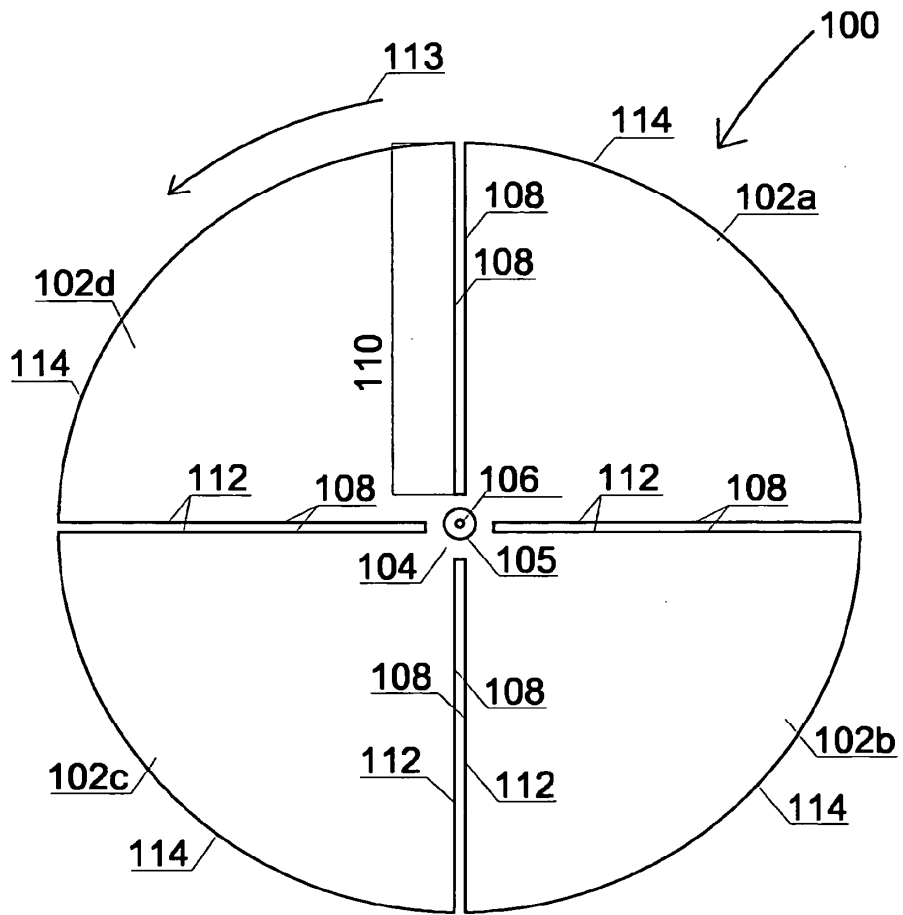


Fig. 1

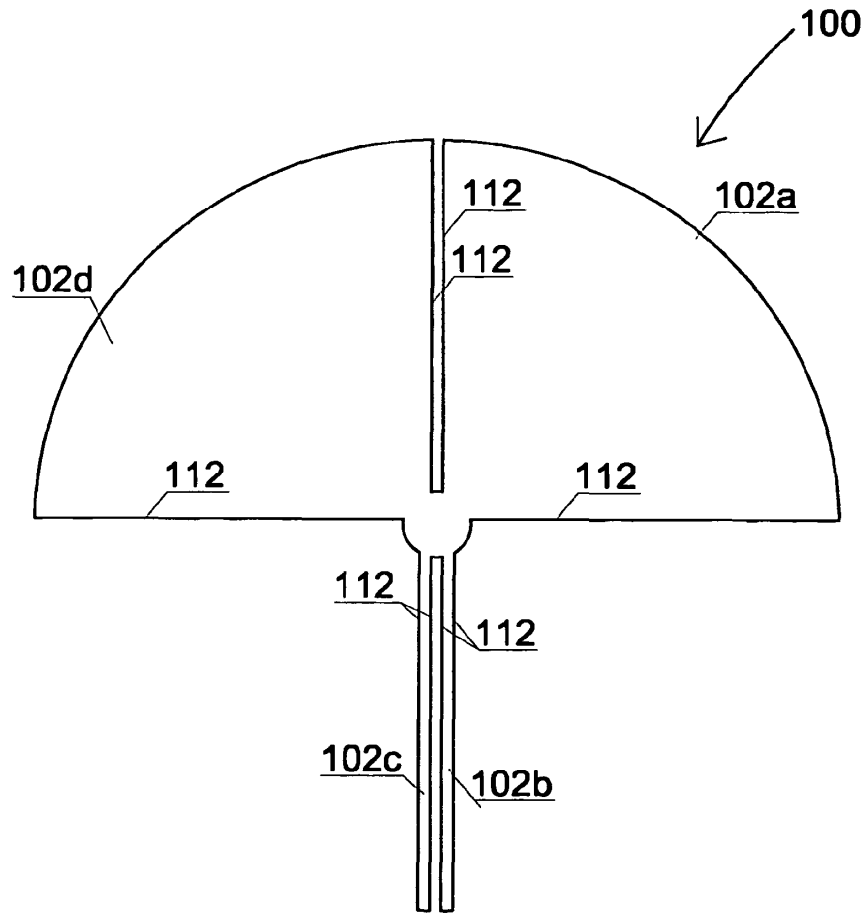


Fig. 2

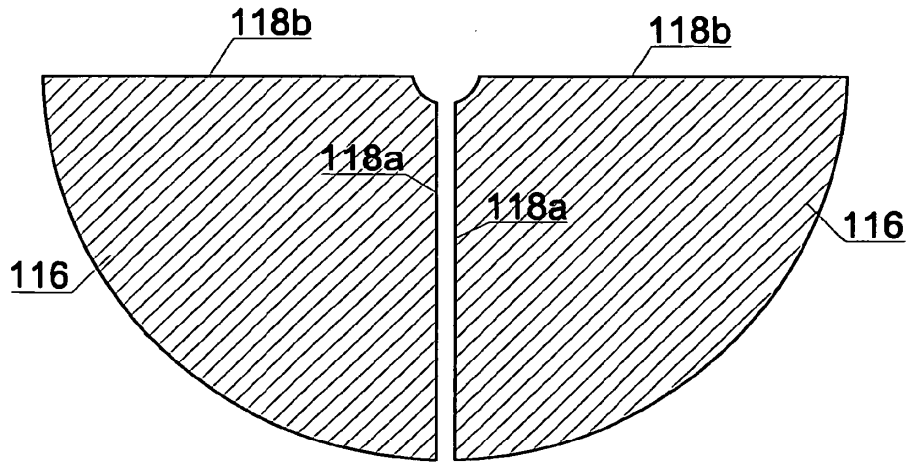


Fig. 3

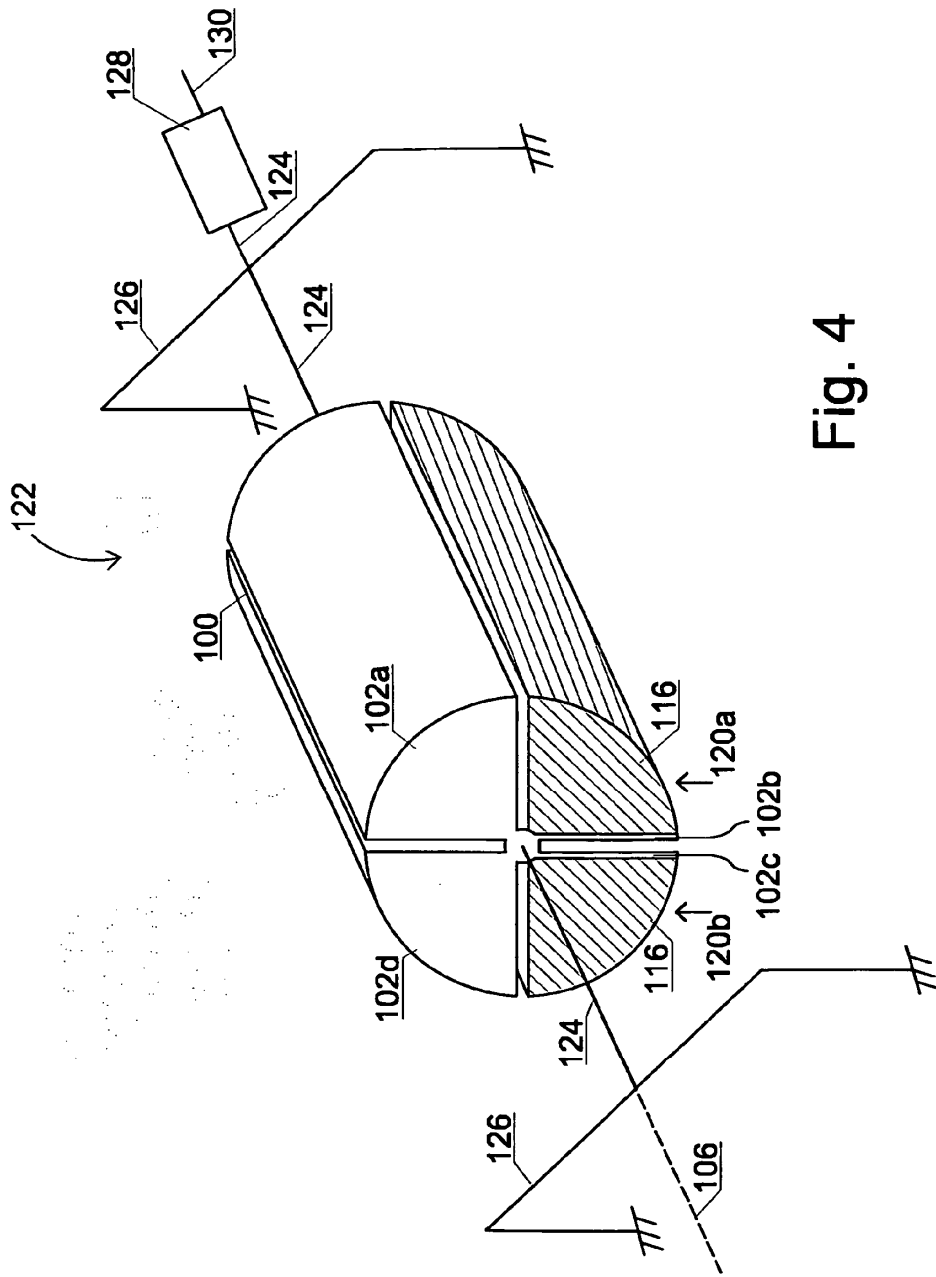


Fig. 4

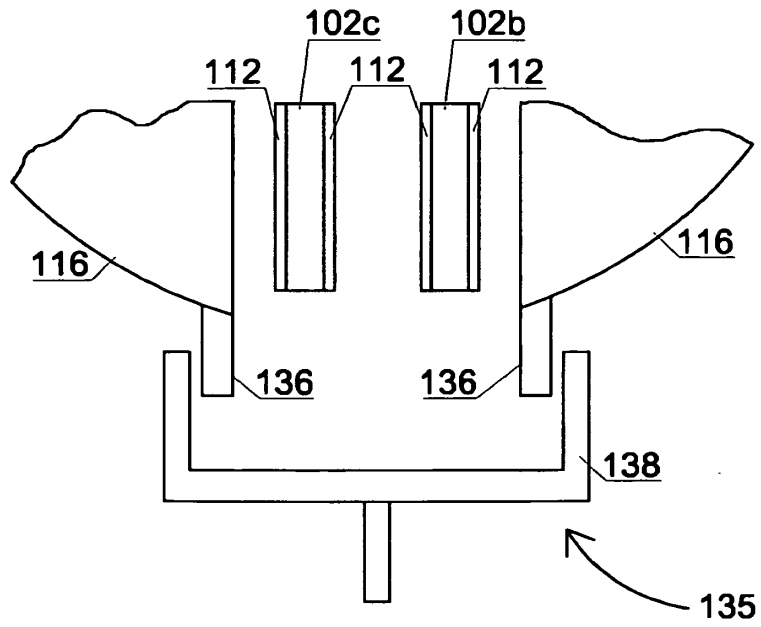


Fig. 5

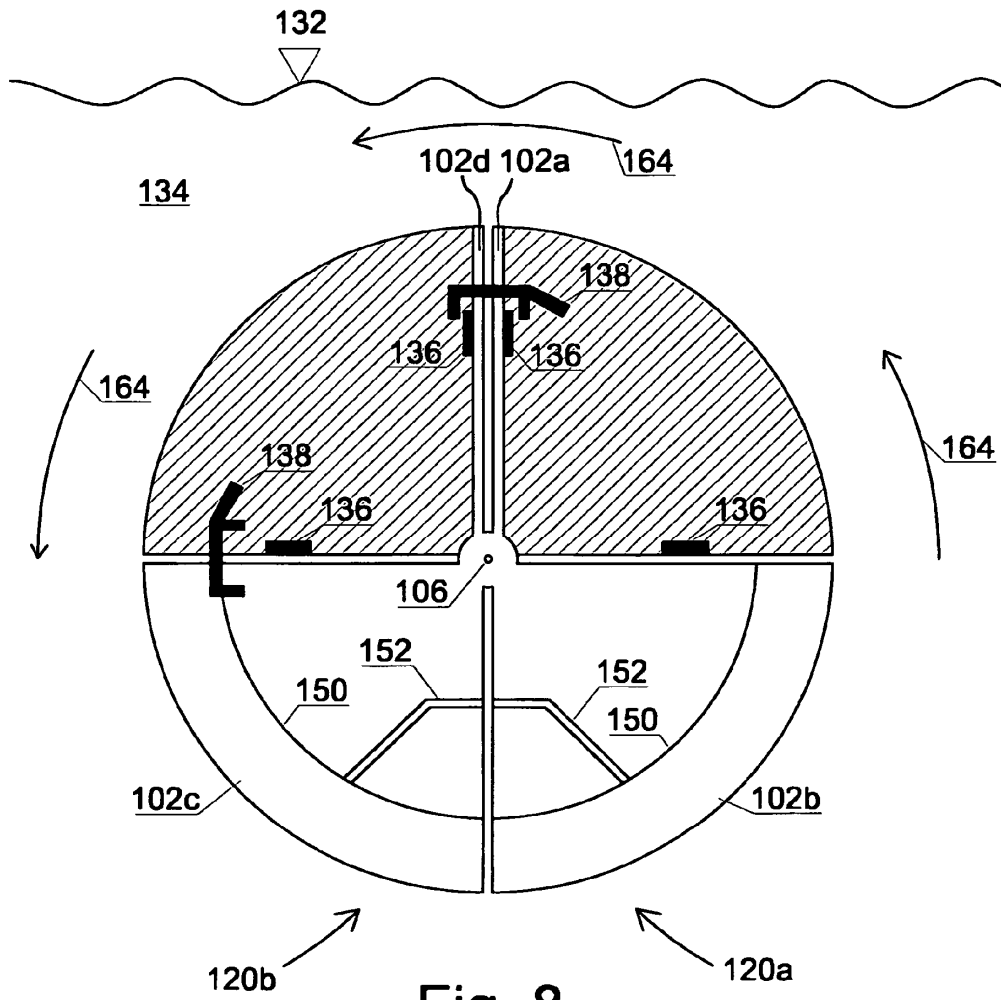


Fig. 8

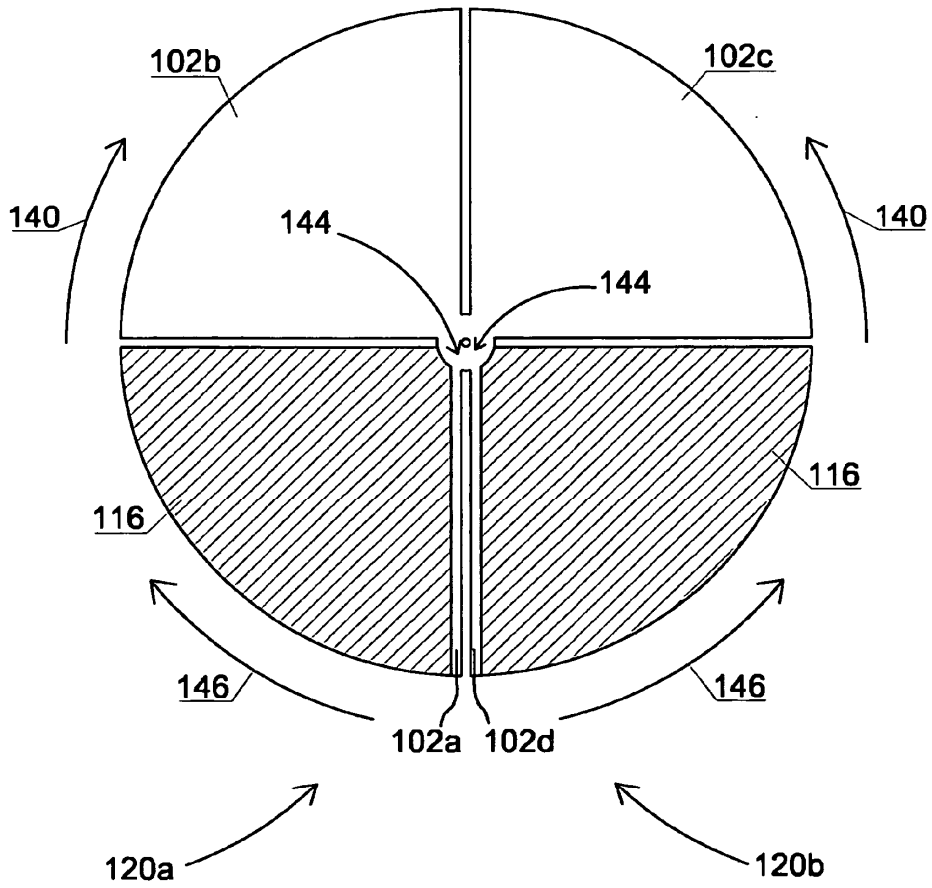


Fig. 9

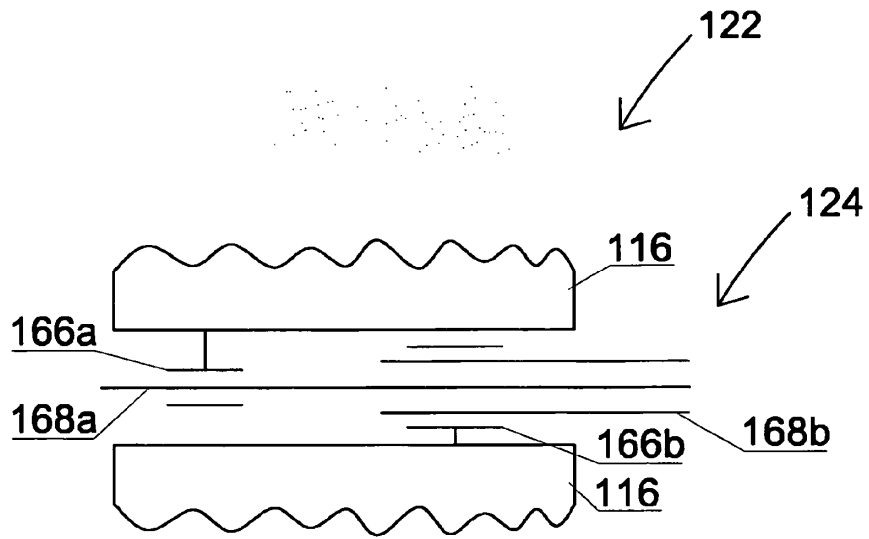


Fig. 10