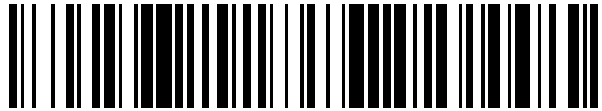


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 365**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2009 E 09825626 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2373882**

54 Título: **Central de energía undimotriz**

30 Prioridad:

11.12.2008 NO 20085166

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2014

73 Titular/es:

**FOBOX AS (50.0%)
Postboks 1159 Sentrum
0107 Oslo, NO y
ROBERT BOSCH GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TJENSVOLL, GAUTE;
BAKKEN, JONAS SJOLTE;
LANGENSTEIN, CHRISTIAN;
BRUBAK, TOR;
SCHARMANN, NIK;
ZIMMERMANN, STEFAN y
EGGEN, KJELL TORE**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 439 365 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

Central de energía undimotriz

La presente invención se refiere a una central de energía undimotriz de acuerdo con el preámbulo de la subsiguiente reivindicación 1.

- 5 En los últimos años se han realizado muchos intentos de desarrollar dispositivos para extraer energía de las olas. Los retos para tales dispositivos son muchos y pueden resumirse como sigue:
- Desarrollar un dispositivo que, una vez incluidos todos los costes (producción, mantenimiento y funcionamiento), pueda producir energía a un precio competitivo. Esto significa que el dispositivo debe ser sencillo y barato.
 - Conseguir una fiabilidad de funcionamiento suficiente. Las condiciones climatológicas muy variables en el mar conducen a que el dispositivo esté sometido a muchos esfuerzos. El dispositivo debe ser capaz de soportar al menos una tormenta de 20 años sin que ocurra un daño importante.
 - Poder suministrar energía con una regularidad considerable. Esto significa que el dispositivo debe ser capaz de suministrar energía tanto de olas pequeñas como grandes a lo largo de un amplio espectro de amplitudes y frecuencias.
- 10
- 15 Un principio de generación de energía undimotriz se conoce del documento EP 1295031. Este dispositivo utiliza dos cuerpos que están ajustados para moverse relativamente entre sí. En este caso, existe un cuerpo flotante central que está rodeado por un cuerpo flotante en forma de anillo. Cada uno de los cuerpos está conectado mediante un vástago a cuerpos sumergidos que están ajustados para atrapar parcialmente agua marina y parcialmente aire. Por lo tanto, los cuerpos sumergidos constituyen una masa virtual. Adaptando la masa virtual se pretende conseguir que los dos cuerpos
- 20 flotantes oscilen en diferentes fases y por lo tanto se muevan relativamente entre sí.
- Se ha demostrado que es difícil conseguir que los dos cuerpos oscilen en oposición de fase y por tanto suministren suficiente energía. La frecuencia de la ola varía en el tiempo y esto significa que los dos cuerpos oscilarán, en muchos casos, más o menos en la misma fase.
- 25 Para conseguir que los dos cuerpos oscilen en oposición de fase el cuerpo más grande debe ser al menos el doble de pesado que el más pequeño. Si de este modo se consigue que los dos cuerpos oscilen en oposición de fase, aun así no se podrá conseguir un mayor rendimiento energético del que es capaz de producir el menor de los cuerpos. Por lo tanto, el rendimiento energético está muy limitado en tal sistema en el que dos cuerpos oscilan de modo relativamente libre relativamente entre sí. Además, los dispositivos conocidos son muy complicados de fabricar, lo que incrementa el coste por kilovatio.
- 30 El documento ES 2193821 es un dispositivo de dos boyas, una boya central que está anclada en el lecho marino, y una boya en forma de anillo que flota y está conectada con la boya central mediante una transmisión remota.
- La boya central está anclada al lecho marino para limitar sus movimientos. Los movimientos de la boya central son por lo tanto lentos en comparación con la boya de anillo. Esto significa que el flotador central se moverá parcialmente junto con la boya de anillo, y parcialmente en oposición de fase con la misma. Además, el movimiento de la boya central variará
- 35 con la variación de la marea. En marea baja, se moverá más con las olas que en marea alta. Cuanto más se mueva la boya central, menor será la eficiencia de la instalación energética. Además, con fuertes corrientes la boya es jalada lateralmente en relación a su punto de anclaje en el lecho marino. Por lo tanto, la boya central descansará algo ladeada en el agua, por lo que la boya de anillo lo hará igualmente. Además de que tal posición ladeada en el agua conduzca por sí misma a una eficiencia todavía más reducida, hará que aumente la fricción entre la boya de anillo y la boya central.
- 40 El hecho de que la boya central esté cerrada herméticamente frente a la entrada de agua significa que flotará como un corcho y se requerirán muy pocas fuerzas laterales antes de que el flotador central llegue a una posición considerablemente ladeada.
- El documento US 5359229 describe una central energética undimotriz en la que se dispone un número de cuerpos flotantes para moverse sobre una barra. Además, a cada cuerpo se une un cable que se estira a través de un tambor que
- 45 está dispuesto en el lado superior de la barra de modo que puede girar. Un contrapeso se fija en el extremo opuesto del cable. Cuando el cuerpo se mueve hacia abajo a lo largo de la barra, el cable hará que el tambor gire. Cuando el cuerpo se mueve hacia arriba a lo largo de la barra el contrapeso tirará del tambor girándolo en la dirección opuesta. Una conexión de trinquete asegura que la rotación del tambor se transfiere a un árbol de accionamiento sólo cuando el tambor gira del primer modo.
- 50 Un sistema similar se muestra en el documento US 5424582. El documento US 1267733 muestra asimismo un sistema que está basado en muchos de los mismos principios.

La central energética undimotriz es muy complicada y comprende muchas piezas que, en alguna medida, deben moverse mucho relativamente entre sí. Como el tambor sólo transmite potencia al árbol de accionamiento cuando gira en una dirección, el suministro de potencia será muy variable. Para compensar esto la central energética undimotriz comprende muchos cuerpos flotantes, que se espera que se muevan desfasadamente. Esto contribuye además a complicar la central energética. Asimismo se conoce situar un tambor ya sea en el lecho marino o en tierra, en el que un cable se enrolla por un extremo en el tambor, y por su otro extremo se conecta a un cuerpo flotante. Ejemplos de esto son los documentos GR1003391, SU1373856, US7045912, US4228360 y NO325878.

Las desventajas de situar el tambor en el lecho marino son que los cojinetes y componentes eléctricos deben ser encapsulados para evitar la entrada de agua, que el equipo está muy expuesto a la corrosión y contaminación, y que el equipo será de difícil acceso y su inspección deberá ser hecha utilizando buceadores o vehículos teleguiados, que el equipo debe ser llevado a la superficie para muchos tipos de reparaciones y que existe una limitación acerca de dónde se puede situar la central energética en relación a las condiciones de fondo y profundidad.

Si el tambor se sitúa en la costa las desventajas serán principalmente que la central energética debe estar situada en la zona costera y por lo tanto existen oportunidades muy limitadas para su ubicación, ya que el cable que se extiende hasta el mar será un obstáculo para el tráfico de embarcaciones y el tráfico a lo largo de la zona costera. El cable, que se tendrá que extender necesariamente en un ángulo desde el mar, será asimismo muy susceptible de ser dañado tanto por el tráfico de embarcaciones como por restos flotantes. Además, una central energética en la zona costera supondrá fácilmente un conflicto con conservacionistas y amantes de la naturaleza.

El documento WO 2005/054668 describe una central energética undimotriz en la que una boya tiene dos tambores adaptados para enrollar un cable cada uno. Los cables se extienden hacia abajo desde los tambores hasta una placa de peso común. Se describe que el movimiento de la boya con relación a la placa de peso se transforma en energía eléctrica mediante un generador. Se describe un dispositivo de recuperación que incluye un resorte helicoidal que es capaz de almacenar energía durante la ascensión de la boya y liberar la energía almacenada cuando el cuerpo flotante desciende. Asimismo se establece que la transmisión continua de energía eléctrica está asegurada por "medios de tecnología electrónica de potencia". Sin embargo, los medios para asegurar la transmisión continua no se describen.

De la descripción de esta referencia es evidente que el resorte del dispositivo de recuperación tiene como propósito enrollar el cable cuando la boya desciende. Sin embargo, es evidente asimismo que toda la energía en el resorte se utiliza para enrollar el cable. Esto significa que o bien la cantidad de energía almacenada debe ser igual a la cantidad de energía necesaria para enrollar el cable, o que la energía almacenada en exceso no se utilizará.

Además, la referencia describe tan sólo un dispositivo mecánico (resorte) para almacenar la energía eléctrica. Con un dispositivo mecánico para almacenar energía no es posible utilizar algo de la energía almacenada para suministro eléctrico. Por lo tanto no está claro cómo se puede asegurar la transmisión continua de energía eléctrica.

El documento US 3567953 muestra una central de energía mareomotriz que comprende una estructura rígida que se extiende desde el lecho marino hasta por encima del nivel del mar. Un cable se extiende desde el lecho marino hasta la parte de la estructura por encima del nivel del mar. Entre medias de los puntos terminales, el cable se enrolla alrededor de un tambor. El tambor se sitúa en un flotador, que está adaptado para moverse a lo largo del cable. Mientras el flotador se está moviendo el tambor es girado por la interacción con el cable.

El mayor inconveniente de este dispositivo es que está limitado a aguas muy poco profundas. Esta es probablemente la razón de que la central de energía sea para extraer energía de las mareas y no de las olas. Además, la estructura es muy grande y pesada y tiene que ser instalada realizando una gran cantidad de excavación submarina para anclar la estructura firmemente en el lecho marino.

La referencia comprende un volante que se sitúa en un freno acoplado con el generador. El propósito del freno (y por tanto del volante) es ralentizar el generador. Aquí se ha tenido en cuenta que el movimiento de mareas de la boya es muy lento en el periodo de medio día. El movimiento inducido por las olas tiene un periodo de unos pocos segundos.

El documento EP 1342916 describe una boya en la que una cadena se enrolla y desenrolla en dos tambores. Una presión neumática es transmitida hasta un acumulador en la orilla. No está claro cómo se enrolla la cadena en el tambor cuando la boya se mueve hacia abajo. La referencia fracasa a la hora de explicar el almacenamiento intermedio de energía cuando la boya se está moviendo hacia arriba y que puede ser utilizada para enrollar la cadena cuando la boya se está moviendo hacia abajo.

El documento US 2008/217921 describe un sistema en el que tanto el torno como los generadores están bajo el agua. Esto presenta obviamente una gran desventaja ya que los componentes tienen que estar en un compartimento estanco y no son accesibles fácilmente para su mantenimiento. La referencia establece que la ubicación bajo el agua del equipo es deliberada para evitar la peligrosa zona de olas en la superficie. Esto significa que las enseñanzas de D4 se alejan de la presente invención en la que el equipo está situado en la boya.

Aunque la referencia menciona brevemente un sistema de enrollado para el tambor, éste no se describe en ningún detalle. Ciertamente no se describe ningún sistema mediante el cual el exceso de energía almacenada pueda ser transferido al generador durante el enrollado.

5 El documento WO 2010/044674 ha entrado en fase europea como EP 2347120. Sin embargo, como esta referencia se publicó tras la fecha de prioridad de la presente solicitud, sólo es pertinente a efectos de novedad. En esta referencia la energía rotacional del tambor se convierte en primer lugar en presión hidráulica y a continuación se convierte en energía mecánica de nuevo para hacer girar el generador.

10 El documento WO 2010/044671 ha entrado asimismo en fase europea como EP 2347121, y al igual que WO 2010/044674 sólo es pertinente a efectos de novedad. Esta referencia no describe un resorte eléctrico o hidráulico que almacene una parte de la energía rotacional del tambor y devuelva esta energía para enrollar el cable. La referencia describe una "funcionalidad de auto-apretado" alimentada por medios mecánicos, hidráulicos o eléctricos. Sin embargo, no se describe de dónde se toma la energía.

Los documentos US 4355511, US 4931662, US 4742241, US 4453894 y GB 2043790 describen otros tipos de plantas de energía undimotriz.

15 La presente invención tiene como un objeto proporcionar una central de energía undimotriz que sea robusta, fácil de mantener, fiable y que funcione con una eficiencia continua a lo largo de un amplio abanico de condiciones de olas, esto es frecuencia de ola, amplitud de ola, y forma de la ola, así como nivel de marea.

20 Además, se pretende proporcionar una central de energía undimotriz que tenga un mínimo de piezas móviles bajo el agua. Además, la presente invención tiene como objetivo adicional que sea posible desplazarla a bordo y llevar a cabo el mantenimiento a bordo de la central de energía undimotriz durante su funcionamiento. Asimismo es un objeto que sea posible ubicarla en localizaciones en las que se encuentre en la menor medida posible en medio del tráfico marino, la pesca y otras actividades.

Esto se consigue mediante una central de energía undimotriz que tiene las características novedosas de la parte caracterizadora de la subsiguiente reivindicación 1.

25 El cuerpo flotante está formado preferiblemente de modo que los sistemas que necesitan inspección y mantenimiento periódicos sean accesibles fácilmente desde la cubierta superior del cuerpo flotante. Para simplificar el mantenimiento, el tambor puede aflojar la tensión del elemento de tracción y las partes mecánicas pueden ser bloqueadas.

La invención se explicará a continuación en más detalle con referencia a un ejemplo preferido de un modo de realización, en el cual:

30 la figura 1 muestra una central de energía undimotriz de acuerdo con la invención,

la figura 2 muestra una sección del cuerpo flotante de la central de energía undimotriz,

la figura 3 muestra una sección a través del cuerpo flotante y el dispositivo de transmisión de energía,

la figura 4 muestra el dispositivo de transmisión de energía en detalle,

la figura 5 muestra en perspectiva una sección a través del dispositivo de transmisión de energía, y

35 la figura 6 muestra un diagrama esquemático del sistema hidroeléctrico.

40 La figura 1 muestra un modo de realización preferido de la central de energía undimotriz de acuerdo con la invención. Este comprende un cuerpo flotante 1. El cuerpo flotante 1 es, en este caso, un cuerpo hueco circular con un lado inferior y un lado superior esencialmente planos. Como es circular, será independiente de la dirección de las olas. El cuerpo 1 tiene una extensión significativamente mayor en anchura que en altura. Un dispositivo de transmisión de energía 2 se dispone en el lado superior del cuerpo 1. Un elemento de tracción se extiende desde el dispositivo en la forma de, preferiblemente, una soga 3, a través de un canal 4 (véase la figura 3) en el cuerpo 1. En lugar de una soga, puede ser utilizado una cuerda, un cable u otro objeto alargado. La soga 3 se asegura al lecho marino 5 con la ayuda de un ancla 6. El ancla puede ser un ancla de bloque, por ejemplo, un bloque de hormigón, un ancla de succión, un perno u otro anclaje adecuado que sea capaz de asumir las fuerzas que ejerce la central de energía undimotriz.

45 La figura 2 muestra una sección del cuerpo flotante 1 con el dispositivo de transmisión de energía 2. El dispositivo de transmisión de energía 2, que será explicado en más detalle a continuación, se sitúa en el lado superior del cuerpo flotante 1 en el que se construye una cubierta fija. El dispositivo de transmisión de energía está cubierto, aunque en las figuras algunas de las cubiertas están retiradas para mostrar los componentes individuales.

La figura 3 muestra una sección del cuerpo flotante 1 con el dispositivo de transmisión de energía 2. Un tubo 7, que define

un canal 4 a través del cuerpo flotante 1 desde el lado superior hasta el lado inferior, se extiende a través del cuerpo flotante 1. El tubo 4 se prolonga una cierta distancia por debajo del lado inferior del cuerpo flotante 1 y está provisto, en el fondo, con un alivio de tensión 8. En los modos de realización ejemplares mostrados, el tubo 7 está dividido en dos partes por razones de transporte y las dos partes están conectadas entre sí con la ayuda de una conexión 9.

- 5 La soga 3 se extiende a través del tubo 7 y del alivio de tensión 8. En su extremo superior, la soga se extiende un número de vueltas alrededor de un tambor 10 (este se muestra mejor en las figuras 4 y 5), y está unida al tambor 10 por su extremo superior. Como se mencionó anteriormente, la soga 3 se estira hacia abajo hasta el fondo marino por su otro extremo más inferior. El tubo 4 dirige la soga 3 y asegura que ésta se enrolla adecuadamente sobre el tambor 10 sin que la soga se cruce consigo misma. El tubo 4 refuerza asimismo el cuerpo flotante hidrodinámicamente y reduce el balanceo y el cabeceo. El número de vueltas de la soga sobre el tambor 10 depende del reflujó y el flujo así como de la altura esperada de la ola. La capacidad de soga del tambor 10 está dimensionada de modo que el tambor no entre en parada terminal bajo ningún tipo de condición de ola en combinación con condición de marea, que pueda tener lugar en el sitio adecuado en el que se sitúa la boya.

- 15 La figura 4 muestra el dispositivo de transmisión de energía en detalle. Éste comprende un alojamiento 11, en el que se sitúa el tambor 10 anteriormente mencionado. El alojamiento 11 contiene asimismo un generador 12, una transmisión 13 y una bomba hidráulica 14. Un armario 15 para los componentes de control eléctrico se construye igualmente en el mismo. El tambor 10 está equipado con un disco de freno 16 que se utiliza para bloquear el sistema durante interrupciones del funcionamiento inesperadas, para evitar que la soga se desenrolle debido a los movimientos de las olas, y para mantener igualmente el tambor en una posición estacionaria durante las tareas de reparación y mantenimiento. Además del freno, se puede disponer un cerrojo de seguridad que está incorporado en un orificio en el freno de disco 16.

- 20 La transmisión 13 está en conexión giratoria con un árbol 17 (véase la figura 5) por medio de correas de accionamiento (no mostradas). Este árbol está equipado con una rueda de correa 18 (véase la figura 4), la cual está conectada giratoriamente a su vez con una rueda de correa 23 en el árbol del generador eléctrico 12 mediante correas de accionamiento (no mostradas). De este modo, un giro del tambor 10 se transfiere al generador 12 y al mismo tiempo el cambio en la transmisión 13 y el árbol 17 y además al generador 12 asegurará que el giro relativamente lento del tambor 10 se traduce en un giro rápido del generador, que está adaptado para las revoluciones de funcionamiento óptimo del generador. La transmisión 13 está diseñada de modo que sólo transmita el giro del tambor 10 en una dirección.

- 30 Una máquina hidráulica 19 está en un extremo del tambor 10. Está conectada de modo giratorio con el tambor 10. El resorte hidráulico está conectado con una bomba hidráulica 14, un acumulador de alta presión 20 y un acumulador de baja presión 21 y asimismo un tanque 22 para aceite hidráulico. Junto con estos componentes, la máquina hidráulica 19 funciona como un resorte hidráulico, y esta función se explicará en lo que sigue. La máquina hidráulica 19 está conectada preferiblemente de modo rígido con el tambor 10 y puede transferir par a través de éste. La máquina hidráulica 19 funcionará alternativamente como una bomba y un motor, como se explicará a continuación.

- 35 La función del dispositivo de transmisión de energía se explicará ahora en más detalle.

- 40 Cuando el cuerpo flotante se mueve hacia arriba como resultado del paso de la cresta de una ola, la soga 3 está sometida a una tensión. Esto significa que el tambor 10 es forzado a girar para alimentar cable 3. El par se transfiere en parte a la transmisión 13 y además al generador 12. De este modo se produce una corriente eléctrica. Una parte del par del tambor se transferirá a la máquina hidráulica 19. Ésta traduce un giro en una presión hidráulica en el acumulador de alta presión 20, bombeando aceite del acumulador de baja presión 21. La distribución de par entre la transferencia al generador 12 y su almacenamiento puede ser adecuadamente 50/50.

- 45 Cuando el cuerpo flotante se mueve hacia abajo en un mínimo de la ola, aparecerá una necesidad de enrollar la soga 3 de nuevo sobre el tambor. Cuando la soga se afloja debido a que el cuerpo flotante 1 se mueve hacia abajo, se libera aceite del acumulador de alta presión 20 y el aceite a alta presión pasa a través de la máquina hidráulica 19 hasta el acumulador de baja presión 21. La máquina hidráulica 19 transmite par al tambor 10. Una pequeña parte del par se utiliza para recoger la soga 3 de nuevo sobre el tambor 10. Sin embargo, la mayor parte del par se transfiere del tambor 10 a la transmisión 13. De la transmisión, el par se transfiere al generador eléctrico 12. Esto significa que el generador 12 es accionado y produce energía tanto cuando el cuerpo flotante 1 se mueve hacia arriba como cuando se mueve hacia abajo.

- 50 En lugar de utilizar el aceite hidráulico, la máquina hidráulica puede ser asimismo neumática.

En un modo de realización preferido, la máquina hidráulica transfiere la energía de giro a través del tambor 10. La transmisión 13 puede ser diseñada de modo que convierta un giro en direcciones opuestas en un giro en la misma dirección. Alternativamente, se puede llevar a cabo una rectificación de la corriente alterna que sale del generador 12.

La figura 6 muestra esquemáticamente cómo están entrelazados en principio los componentes. Aquí, el generador

eléctrico está situado en conexión giratoria directa con la máquina hidráulica 19, algo que es posible igualmente.

5 En un modo de realización alternativo, un árbol de accionamiento (que no puede ser visto en las figuras) se extiende desde la máquina hidráulica a través del tambor 10 y hasta la transmisión 13. Este árbol no tiene una conexión de accionamiento con el tambor 10. Cuando la boya se mueve hacia abajo, la máquina hidráulica transferirá la mayoría del par a través del árbol (no mostrado) que se extiende a través del tambor 10, mientras que una pequeña parte del par se transfiere al tambor 10 para enrollar la soga 3.

10 Si se utiliza un árbol que se extiende a través del tambor es posible asimismo controlar la máquina hidráulica 19 de modo que suministre par al generador mientras el cuerpo flotante cambia la dirección de movimiento y de tal modo que el generador eléctrico suministre un par relativamente constante a movimientos de ola constantes. Alternativamente, la transmisión 13 puede ser sustituida por un motor hidráulico que actúa como un volante en que un giro no constante se transforma en un giro casi constante. El sistema puede ser provisto asimismo, en otros modos, con una masa oscilante que trabaja para suavizar el giro. La masa oscilante es preferiblemente una masa giratoria que está conectada con el tambor 10 mediante una transmisión y le proporciona al cuerpo flotante 1 un desplazamiento de fase natural con relación a la ola. En algunos casos, la rueda de correa 18 y la rueda de correa 23 proporcionarán una masa oscilante adecuada, pero si se necesita aumentar ésta, se puede disponer una rueda oscilante en el alojamiento 11 junto a la rueda de correa 23, que está conectada de modo giratorio con la rueda de correa 23 mediante una correa. La transmisión de la velocidad de giro significa que la rueda de correa 23, y posiblemente el volante adicional, giran relativamente rápido y por lo tanto contribuirán a equalizar la velocidad de giro, aunque tengan una masa relativamente baja.

20 Además, el sistema puede estar provisto de un convertidor de frecuencia conectado con el generador eléctrico para amplificar la inercia natural del sistema de modo que se consiga un desplazamiento de fase adicional del giro en relación con los movimientos de la ola.

25 En lugar de un resorte hidráulico se puede utilizar igualmente un resorte eléctrico, en el que un generador eléctrico y un motor eléctrico combinados están conectados de modo giratorio con el tambor 10 para proporcionar alternativamente potencia, por ejemplo, a una batería, a un condensador o a la red, y alternativamente utilizan potencia de la batería o de la red para recoger de nuevo la soga 3.

Es posible asimismo utilizar un resorte mecánico que esté bajo tensión cuando la soga 3 está siendo desenrollada y que recoge el cable de nuevo cuando el tambor ya no está expuesto a las fuerzas de la soga 3.

30 El tambor está conectado de modo giratorio con el generador eléctrico 10. Parte de la presión producida puede circunvalar asimismo los acumuladores y ser utilizada para accionar un motor hidráulico con un generador eléctrico. Esto asegurará un funcionamiento suave de la producción de energía eléctrica independientemente del movimiento de las olas.

Generadores de presión, por ejemplo, un aerogenerador, que pueden asegurar potencia a una bomba de fuga que bombea hidráulicamente a la máquina hidráulica. La energía sobrante de esto puede ser utilizada para generar electricidad, que se recoge mediante el generador eléctrico.

35 El cuerpo flotante puede ser un barco o una barcaza. Los barcos pueden producir electricidad mientras están anclados. El dispositivo puede ser utilizado para amortiguar el movimiento de barcos, por ejemplo, navíos de perforación o producción.

Los convertidores de frecuencia y volantes contribuyen a regular la fuerza de amortiguamiento para crear desplazamientos de fase con las olas y optimizar así el suministro de energía al generador.

REIVINDICACIONES

1. Una central de energía undimotriz que comprende un cuerpo flotante (1) que está ajustado para moverse bajo la influencia de olas, y un dispositivo de absorción de energía (2), en donde el dispositivo de absorción de energía (2) incluye un tambor (10) que está adaptado para recibir un elemento de tracción alargado (3), estando dispuesto dicho elemento de tracción (3) para girar el tambor (10) cuando el cuerpo flotante (1) se mueve como resultado del movimiento de las olas, estando montado el tambor (10) en el cuerpo flotante (1) y sigue su movimiento, y el elemento de tracción (3) en su extremo opuesto del tambor (10) está conectado con un punto fijo, tal como, por ejemplo, el fondo marino, estando acoplado mecánicamente el tambor (10) con un generador eléctrico (12), estando acoplado asimismo el tambor con un resorte hidráulico o eléctrico (19) que comprende una máquina hidráulica o eléctrica para convertir el par del tambor (19) en presión hidráulica o corriente eléctrica y viceversa, y asimismo al menos un acumulador (21, 22) para almacenar presión hidráulica o energía eléctrica, estando dispuesto el resorte hidráulico o eléctrico (19) para tomar una parte del par del tambor (10) y transferir la energía al acumulador (20, 21) para su almacenamiento cuando el cuerpo flotante (1) se mueve en una primera dirección, y al menos una porción de esta energía almacenada se suministra al generador eléctrico (12) cuando el cuerpo flotante (1) se mueve en otra dirección, caracterizada porque el tambor (10) está conectado de modo giratorio con una masa oscilante que trabaja para suavizar el giro, siendo la masa oscilante una masa giratoria que está conectada con el tambor (10) mediante una transmisión, y porque la masa giratoria está adaptada para otorgar al cuerpo flotante (1) un desplazamiento de fase natural en relación con la ola, y porque un convertidor de frecuencia está conectado al generador eléctrico (12) para amplificar la inercia natural del sistema de modo que consiga un desplazamiento de fase adicional del giro en relación con los movimientos de la ola.
2. Central de energía undimotriz de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el cuerpo flotante (1) está equipado con un canal pasante (4) a través del cual se extiende el elemento de tracción (3).
3. Central de energía undimotriz de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el canal (4) está rodeado por un tubo (7) que se extiende una cierta distancia por debajo del lado inferior del cuerpo flotante (1), y porque el extremo inferior del tubo (7) está equipado con un alivio de tensión (8) para el elemento de tracción (3).

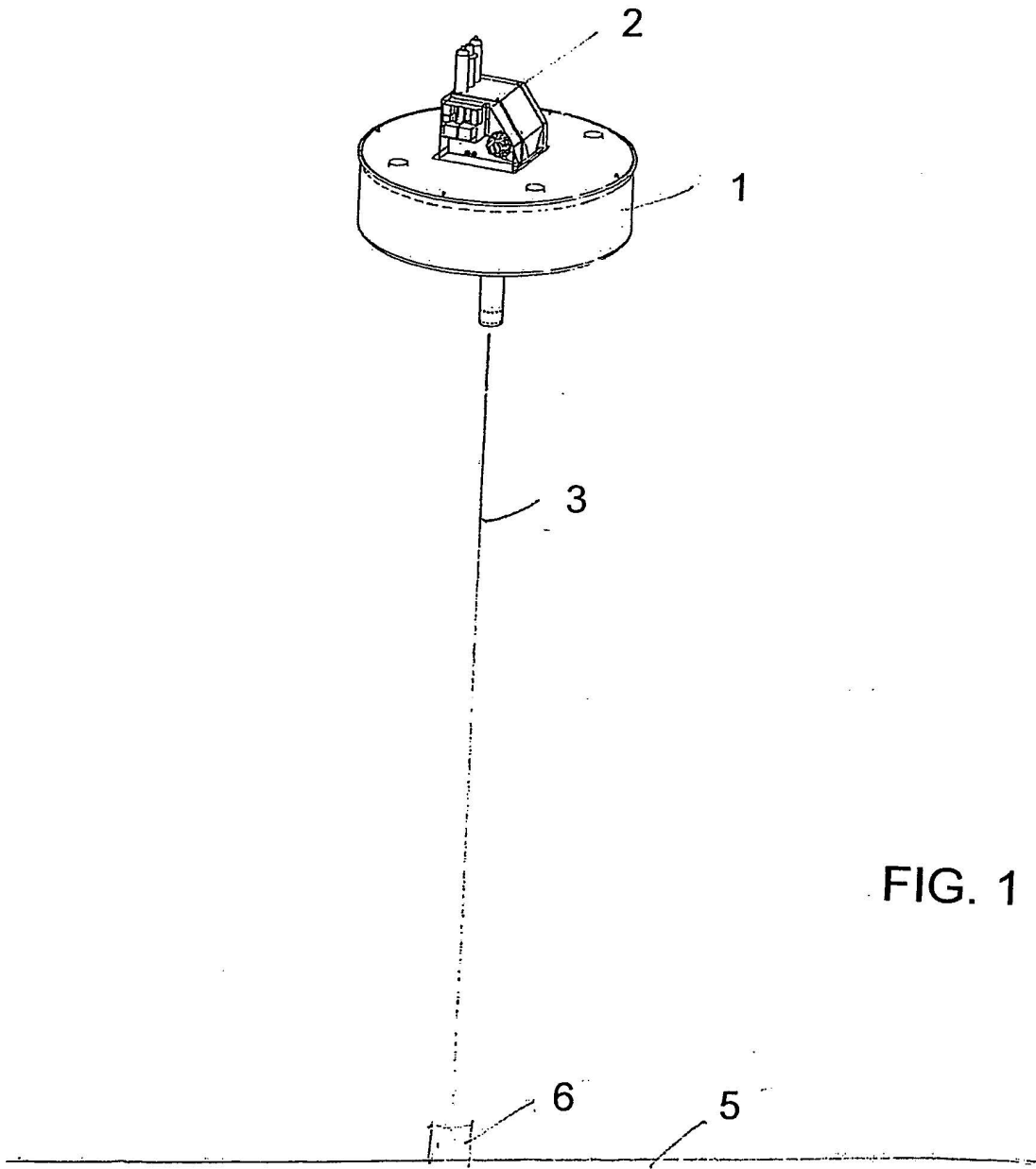


FIG. 1

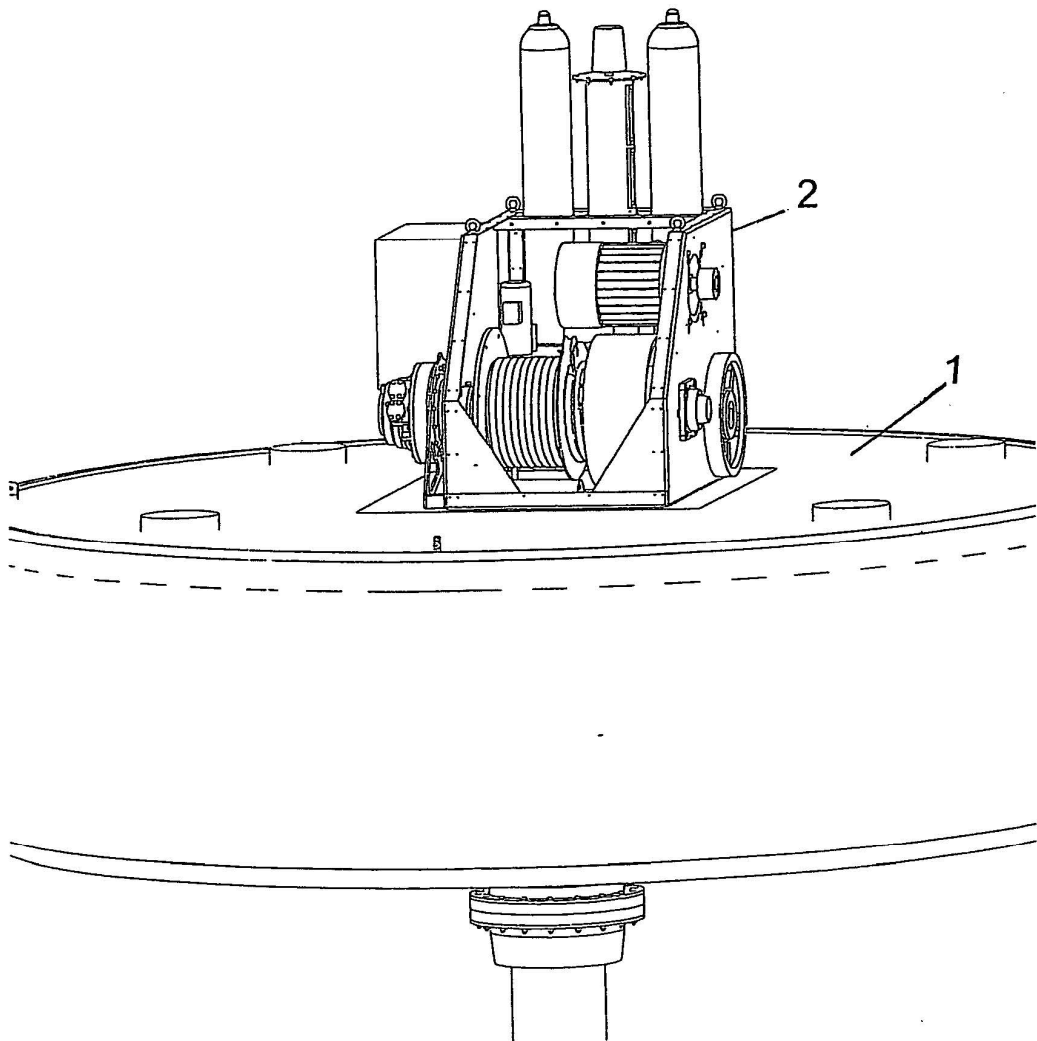


FIG. 2

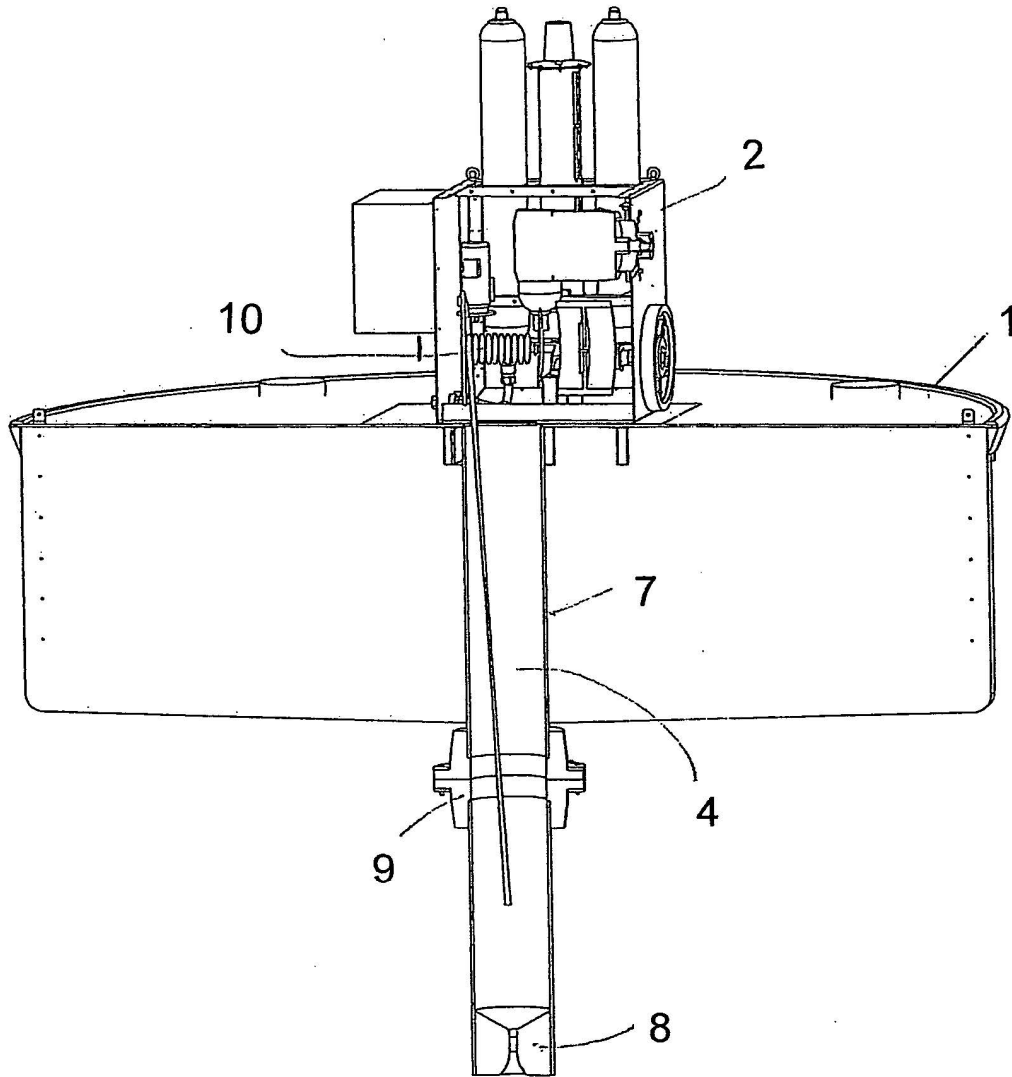


FIG. 3

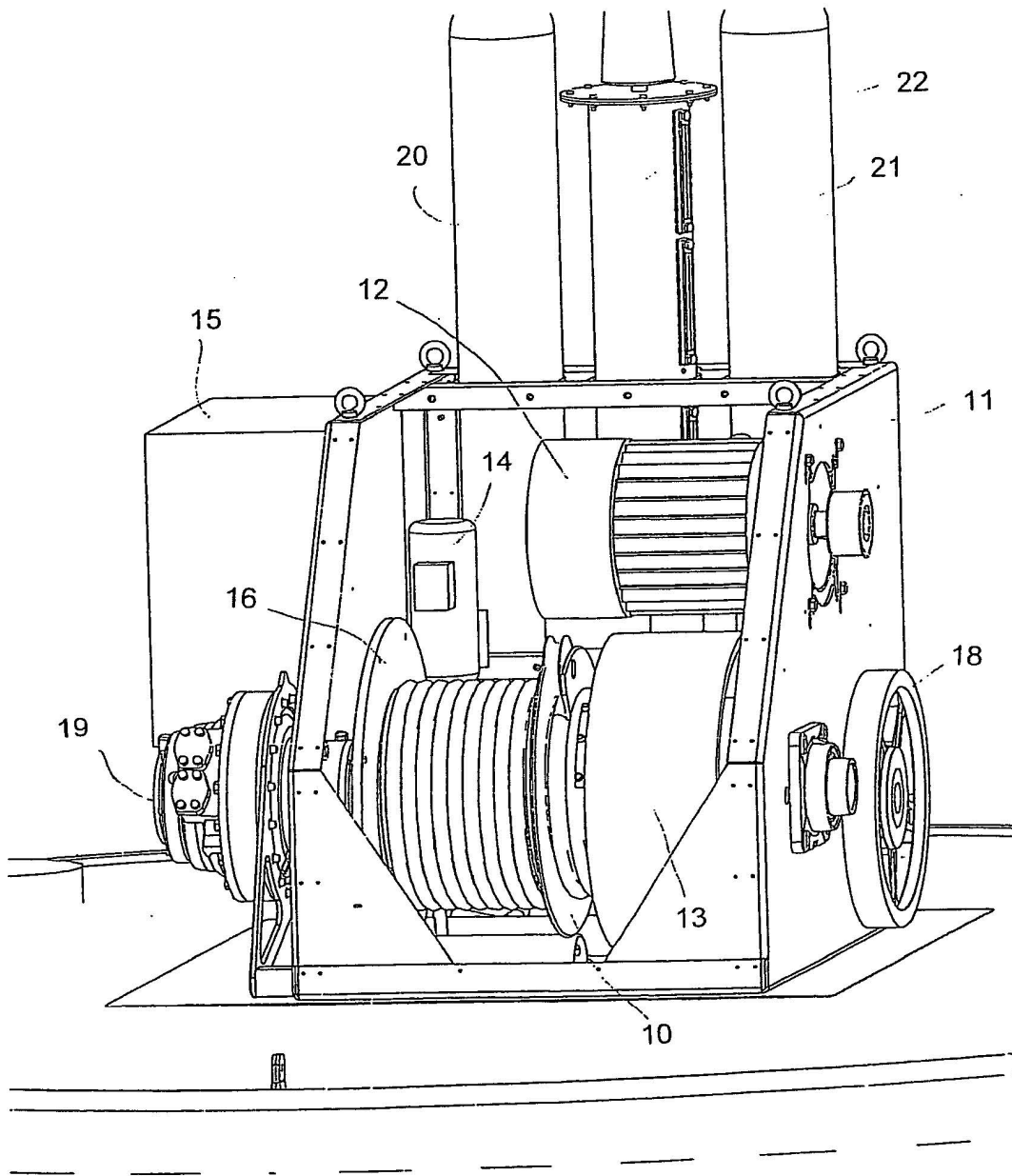
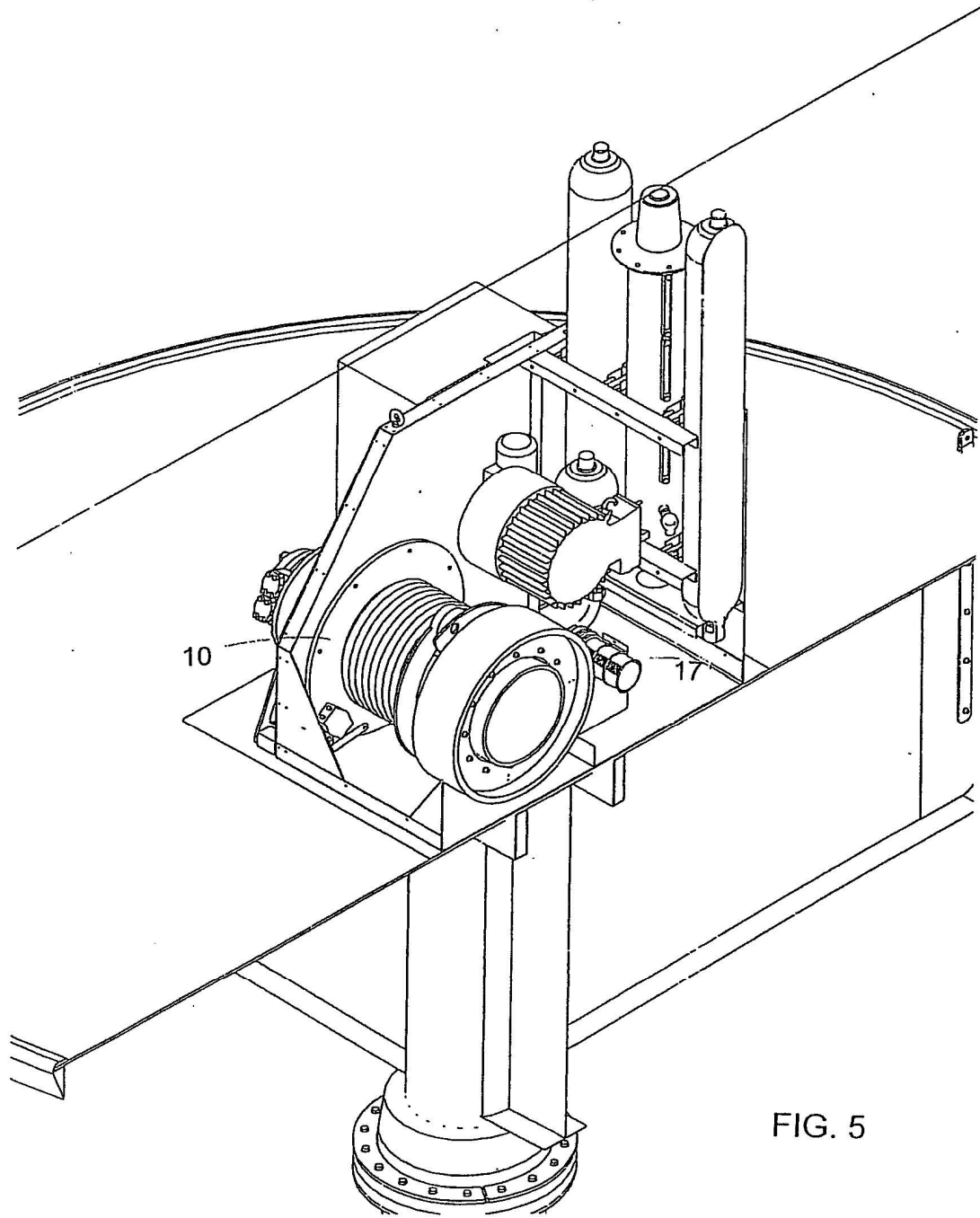


FIG. 4



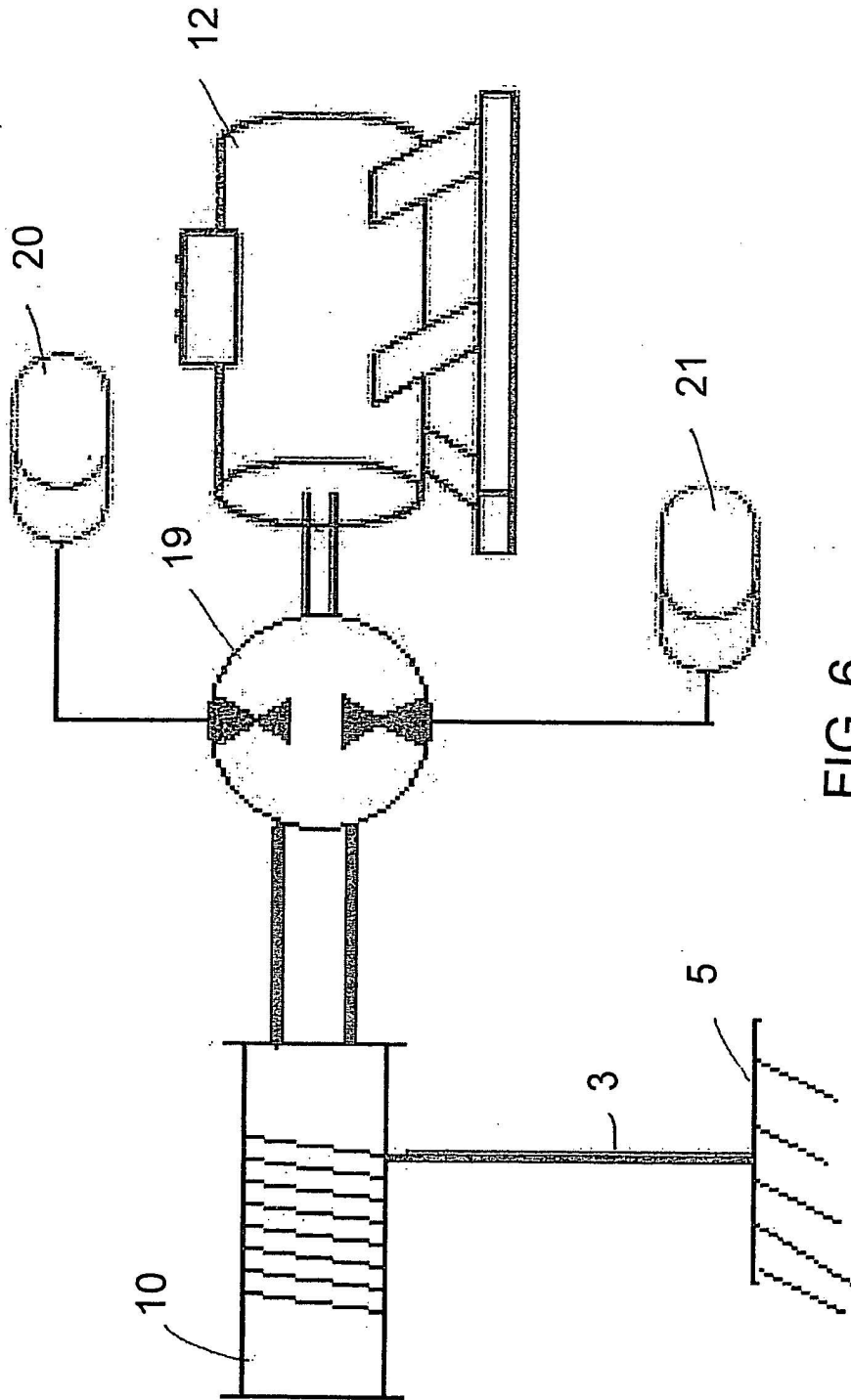


FIG. 6