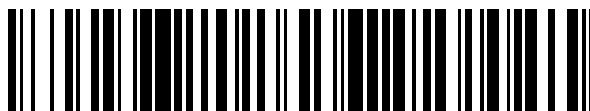


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 585**

51 Int. Cl.:

F03B 13/18 (2006.01)

F03B 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2010** **E 10810279 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015** **EP 2467593**

54 Título: **Sistema de generación eléctrica undimotriz**

30 Prioridad:

19.08.2009 US 272125 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2015

73 Titular/es:

WERJEFELT, ALEXANDER (100.0%)
44-226 Mala'e Place
Kaneohe, HI 96744, US

72 Inventor/es:

WERJEFELT, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 540 585 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

Sistema de generación eléctrica undimotriz

Campo de la invención

5 La presente invención generalmente está dirigida a sistemas de generación eléctrica undimotrices y en particular a un sistema de generación eléctrica undimotriz que aprovecha el movimiento oscilante de una plataforma flotante.

El documento US 1,018,678 divulga un motor de oleaje que al menos presenta dos flotadores que están conectados entre sí de forma flexible, de manera que puedan responder fácilmente a la subida y bajada de las olas. Entre los flotadores está instalada una barcaza para sostener la maquinaria necesaria para convertir el movimiento de los flotadores en energía eléctrica mediante una dinamo.

10 El documento WO 2008/094046 A1 divulga un dispositivo para utilizar la energía de las olas del océano que funciona mediante pontones apropiados y una unidad central flotante intermedia situada justamente por encima de estos. Estos están conectados mediante brazos apropiados utilizando bisagras adecuadas y presentan elevadores hidráulicos cilíndricos adecuados que bombean alternativamente un líquido bajo alta presión estática a una turbina, preferentemente una turbina de presión constante. Esto convierte la energía potencial en el líquido en, por ejemplo,
15 energía eléctrica cuando los brazos se elevan por los pontones y la unidad central se sume en el seno de la ola, mientras que los pistones en el lado opuesto de los elevadores vuelven a aspirar de nuevo el líquido portador de energía que circula continuamente a medida que los brazos se sumen cuando los pontones penetran en los senos de las olas y la unidad central se eleva sobre las crestas de las olas.

Sumario de la invención

20 La presente invención proporciona un sistema de generación eléctrica undimotriz que comprende una plataforma para flotar sobre el agua, estando sometida la plataforma a oscilación de lado a lado a partir de la acción de las olas; un generador eléctrico; un brazo rígido para extenderse sobre el agua, incluyendo el brazo un primer extremo fijado de manera pivotable a la plataforma con un primer árbol de pivote; un elemento flotante para disponerse sobre el agua y conectarse de manera pivotable a un segundo extremo del brazo con un segundo árbol de pivote operativamente
25 fijado al brazo, elevándose el elemento cuando flota sobre el agua y descendiendo con las olas, moviendo de este modo el brazo de forma alterna alrededor del primer árbol de pivote en sentido horario y antihorario; y un convertidor de energía para convertir el movimiento del brazo a una salida para accionar el generador, en el que brazo es extensible o retráctil para cambiar la distancia de dicho elemento flotante para estar más cerca o más lejos de dicha plataforma.

Breve descripción de los dibujos

30 La Fig. 1 es una vista lateral del generador eléctrico undimotriz, brazos y elementos flotantes colocados en agua en calma.

La Fig. 2 es una vista en alzado lateral de la Fig. 1, que muestra la plataforma inclinándose a la izquierda, el elemento flotante derecho inclinándose a la derecha y el elemento flotante izquierdo inclinándose a la derecha, el brazo derecho moviéndose hacia abajo o en sentido horario, el brazo izquierdo moviéndose hacia arriba o en sentido horario, debido
35 a la acción de las olas.

La Fig. 3 es una vista en alzado lateral de la Fig. 1, que muestra la plataforma inclinándose a la izquierda, el elemento flotante derecho inclinándose a la izquierda y el elemento flotante izquierdo inclinándose a la izquierda, el brazo derecho moviéndose hacia arriba o en sentido antihorario y el brazo izquierdo moviéndose hacia abajo o en sentido antihorario, debido a la acción de las olas.

40 La Fig. 4 es una vista en alzado superior esquemática de la plataforma, que ilustra la capacidad de los brazos hidráulicos y elementos flotantes para girar con relación al lado de la plataforma colocando de este modo el elemento flotante hacia o lejos del borde de la plataforma.

La Fig. 5 es una vista en alzado lateral de pistones hidráulicos conectados al brazo para aprovechar el movimiento hacia arriba y hacia abajo del brazo.

45 La Fig. 6 es una vista en alzado lateral fragmentaria de la plataforma que muestra un conjunto de cilindro y pistón hidráulicos utilizado para ajustar la distancia del elemento flotante con relación a la plataforma, y otro conjunto de cilindro y pistón colocado sobre el elemento flotante para aprovechar la energía del movimiento oscilante del elemento flotante.

50 La Fig. 7 es una vista en alzado lateral esquemática de otra realización de la presente invención, que muestra un elemento de arrastre colocado bajo el elemento flotante para ayudar en una fuerza de tracción sobre el elemento flotante conectado al brazo.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo esquemático de un convertidor de energía que muestra la conexión de un conjunto de cilindro y pistón y un motor hidráulico.

La Fig. 9 es un diagrama esquemático de otro convertidor de energía que utiliza un ensamble de engranaje para convertir el movimiento pivotante del brazo a un giro unidireccional.

La Fig. 10 es un diagrama esquemático de otro convertidor de energía para aprovechar la potencia de salida de los conjuntos de cilindro y pistón mostrados en las Fig. 5 y 6.

- 5 La Fig. 11 es un diagrama esquemático de otro convertidor de energía para aprovechar la potencia de salida de los conjuntos de cilindro y pistón mostrados en las Fig. 5 y 6.

La Fig. 12 es otra realización de la presente invención que muestra una plataforma redonda o circular con varios brazos sobre el lado.

- 10 Las Fig. 13 y 14 muestran varios elementos flotantes redondos o circulares fijados al brazo de la plataforma con una pluralidad de conjuntos de cilindro y pistón.

Descripción detallada de la invención

- Haciendo referencia a las Fig. 1-3, se divulga un sistema de generación eléctrica undimotriz R. Una plataforma flotante 2, tal como una barcaza, bote, etc., incluye elementos flotantes 4 ponderados diseñados para proporcionar una fuerza de empuje y de tracción a los brazos 6 cuando se someten a la acción de las olas. Los elementos flotantes 4 están fijados de manera pivotable a los brazos rígidos 6, que a su vez están conectados y pivotados en árboles de pivote 9 a la plataforma 2. Los árboles de pivote 9 están preferentemente fijados rígidamente a los brazos 6 de manera que el movimiento de los brazos 6 se transfiera hacia un movimiento pivotante de atrás hacia adelante de los árboles de pivote 9, que están operativamente conectados a un convertidor de energía que comprende un ensamble de engranaje para convertir los movimientos oscilatorios-giratorios de los árboles de pivote 9 a giro continuo para accionar el árbol de un generador 8. Un ejemplo de un mecanismo para convertir los movimientos de los árboles de pivote 9 se divulga el documento US 2009/0322092 A.

- Una junta de pivote 12 sobre el brazo 6 permite que el brazo 6 sea extensible o retráctil para cambiar la distancia del elemento flotante 4 para estar más cerca o más lejos de la plataforma. La junta de pivote 12 entonces se asegura después de ajustar a la distancia apropiada. El ajuste del brazo 6 se determina mediante la longitud de onda de las olas. Generalmente, la distancia entre el elemento 4 y la plataforma 2 es aproximadamente la mitad de la longitud de onda de las olas para generar arcos de barrido más grandes para el brazo 6 alrededor de los brazos de pivote 9, tal como lo que se muestra entre una posición mostrada en la Fig. 2 y otra posición mostrada en la Fig. 3. Los elementos flotantes 4 están conectados con árboles pivotantes 15, cuyos movimientos giratorios también pueden aprovecharse y utilizarse para accionar el generador 8. Uno solo o una multitud de brazos 6 y los elementos flotantes 4 pueden estar montados en uno solo o múltiples generadores 8. Los elementos 4 se muestran siendo cuadrados en vista en planta, pero pueden ser de cualquier forma que permita a los elementos flotar y rastrear el movimiento hacia arriba y hacia abajo de las olas.

- Cuando el brazo 6 se tira hacia abajo (cuando el borde de la plataforma flotante 2 se mueve hacia arriba y/o el elemento flotante 4 se mueve hacia abajo por medio de movimiento de ola), el movimiento pivotante del árbol de pivote 9 se utiliza para accionar un motor hidráulico que a su vez acciona el generador 8. El movimiento pivotante también puede accionar una caja de engranajes que a su vez acciona el generador. Cuando el brazo 6 se empuja hacia arriba (cuando el borde de la plataforma flotante se mueve hacia abajo y/o el elemento flotante se mueve hacia arriba por medio de movimiento de ola), el movimiento pivotante del árbol de pivote 9 de nuevo puede accionar el motor hidráulico o la caja de engranajes conectados al generador 8.

- 40 Haciendo referencia a las Fig. 2 y 3, durante operación, una ola 10 empuja el elemento flotante izquierdo 4 hacia arriba sobre el brazo 6, girando el brazo 6 alrededor del árbol de pivote 9, que a su vez acciona un motor hidráulico o una caja de engranajes conectados al generador 8, mostrado esquemáticamente por la línea discontinua 7. A medida que la ola 10 pasa, la plataforma se inclina hacia la izquierda de la página, como se muestra en la Fig. 3, causando de esa forma que el brazo izquierdo 6 se mueva hacia abajo, causando de nuevo un movimiento pivotante en los árboles de pivote 9, accionando el motor hidráulico o la caja de engranajes y a su vez accionando el generador 8.

Haciendo referencia a la Fig. 4, los brazos 6 pueden girarse alrededor de un eje vertical 7 (perpendicular al plano del papel) en el punto de conexión a la plataforma 2 para llevar los elementos 4 más cerca de la plataforma 2, como se muestra en líneas discontinuas, cuando las olas esperadas tienen longitudes de onda más cortas. Esto es para aumentar el movimiento oscilante de la plataforma 2 y el giro de los árboles de pivote 9.

- 50 Haciendo referencia a la Fig. 5, un conjunto de cilindro y pistón hidráulico 18 se fija al brazo 6 para aprovechar el movimiento de arco del brazo 6 a medida que pivota alrededor del árbol de pivote 9. En esta realización, los árboles de pivote 9 están fijados preferentemente y los brazos 6 pueden girar alrededor de los árboles de pivote 6. El conjunto de cilindro y pistón 18 acciona un motor hidráulico 20 que a su vez acciona el generador 8.

- 55 Haciendo referencia a la Fig. 6, el ajuste del brazo 6 para llevar el elemento 4 más cerca o más lejos de la plataforma 2 puede realizarse mediante un cilindro y un pistón 21. El ajuste se hace para beneficiarse de longitudes de onda más largas o más cortas de las olas. Un conjunto de cilindro y pistón 22 está fijado al brazo 6 y al elemento 4 para

aprovechar el movimiento pivotante del elemento 4 alrededor del árbol de pivote 15, como se representa en las Fig. 2 y 3. La salida del conjunto de cilindro y pistón 22 se transmite a los motores hidráulicos para accionar el generador 8.

Haciendo referencia a la Fig. 7, un elemento de arrastre 24 está fijado al elemento flotante 4 a través del cable 26. El elemento de arrastre 24 ejerce una fuerza de tracción sobre el brazo 6, aumentando la cantidad de torsión generada en los árboles de pivote 9. El elemento de arrastre 24 también mantiene el elemento flotante 4 fijado a la superficie del agua, forzándolo de este modo a flotar hacia arriba y hacia abajo con las olas y evitando que cuelgue en el aire sobre el agua. Un ejemplo del elemento de arrastre 24 se divulga en el documento US 2009/0322092 A. Pueden utilizarse otros tipos de elementos de arrastre.

Haciendo referencia a la Fig. 8, la potencia de salida generada mediante el conjunto de cilindro y pistón 18 puede aprovecharse mediante un circuito hidráulico 28 ejemplar como un convertidor de energía. El motor hidráulico 20 se acciona mediante líneas presurizadas 30 y 32 a medida que el pistón 34 dentro del cilindro 36 se mueve hacia la izquierda o a la derecha mediante el movimiento pivotante del brazo 6 y/o el elemento 4 mostrados en las Fig. 2 y 3. Las líneas de retorno 38 y 40 recirculan el fluido de vuelta al cilindro 36. Se proporcionan válvulas 43, 45, 47 y 49 apropiadas para asegurar únicamente flujo unidireccional para el fluido como se representa por las flechas en las líneas 30, 32, 38 y 40. Cuando el pistón 34 se mueve hacia la izquierda, las válvulas 43 y 49 se abren y las válvulas 45 y 47 se cierran. Cuando el pistón se está moviendo hacia la derecha, las válvulas 75 y 47 se abren mientras las válvulas 43 y 49 se cierran. El árbol de salida 42 del motor acciona el generador 8. El circuito hidráulico 28 también puede utilizarse para aprovechar la energía desde el conjunto de cilindro y pistón 22.

Haciendo referencia a la Fig. 9, se divulga un ensamble de engranaje 46 como un convertidor de energía para aprovechar el movimiento pivotante de los árboles de pivote 9. Un engranaje 48 está fijado a un árbol 50 que está operativamente conectado al árbol de pivote 9. El engranaje 48 gira en sentido horario con el árbol 50 pero se desacopla cuando el árbol 50 gira en sentido antihorario con un engranaje 52 a medida que el árbol de pivote 9 gira en la misma dirección. El movimiento del engranaje 52 se transfiere a un engranaje 54 que acciona un engranaje 56, que además acciona un engranaje 58 que se engrana con el engranaje 48. El árbol de salida 60 acciona el generador 8. El árbol 50 se acoplará o desacoplará con el engranaje 48 o el engranaje 52 de tal modo que el engranaje 48 únicamente gire en una dirección, por ejemplo, en sentido horario. Se proporciona un embrague mecánico o eléctrico con los engranajes 52 y 48 para lograr la rotación unidireccional del engranaje 48. Por consiguiente, cuando el árbol 50 está siendo accionado en sentido horario mediante el árbol de pivote 9, el engranaje 52 se desconecta del árbol 50; y cuando el árbol 50 está siendo accionado en sentido antihorario mediante el árbol de pivote 9, el engranaje 48 se desconecta del árbol 50. De esta manera, la torsión en una dirección es siempre de salida al generador 8. Puede utilizarse una disposición similar para aprovechar el movimiento pivotante de los árboles de pivote 15.

Haciendo referencia a la Fig. 10, se divulga otro convertidor de energía 64 para aprovechar la potencia de salida generada mediante los conjuntos de cilindro y pistón 18. El conjunto de cilindro y pistón 18 está configurado para accionar otro conjunto de cilindro y pistón 66, que está conectado a una manivela 68. A medida que el pistón 34 se mueve hacia la derecha, el fluido dentro del cilindro 36 se fuerza a través de una válvula 67 en línea presurizada 32, y acciona un pistón 70 en el conjunto de cilindro y pistón 66 hacia la derecha. La línea de retorno 72 normalmente se cerrará en este momento por medio de una válvula 73. El pistón 70 accionará la barra de pistón 74 hacia la derecha. Una barra de conexión 76, que está conectada de manera pivotable a la barra de pistón 74 y la manivela 78 en los pivotes 80, accionará la manivela 68 en un giro en una dirección 82. La línea de retorno 84 normalmente se abrirá durante este ciclo a través de una válvula 85, desplazando el fluido en frente del pistón 70 hacia el cilindro 36.

Cuando el pistón 34 se mueve hacia la izquierda, el fluido dentro del cilindro 36 hacia la izquierda del pistón 34 se presuriza y sale a través de una válvula 83 en la línea presurizada 30 para accionar el pistón 70 hacia la izquierda. La válvula 67 se cerrará. La válvula 85 en la línea de retorno 84 normalmente se cerrará en este momento, mientras la válvula 73 en la línea de retorno 72 se abre para permitir al fluido a la izquierda del pistón 70 retorne al cilindro 36. Las líneas 30, 32, 72 y 84 están provistas con las válvulas 67, 83, 73 y 85 apropiadas que operan de tal forma que: (1) cuando la línea 32 se abre y acciona el pistón 70 hacia la derecha, la línea 84 se abrirá y las líneas 30 y 72 se cerrarán; y (2) cuando la línea 30 se abre para accionar el pistón 70 hacia la izquierda, la línea 72 también se abrirá y las líneas 32 y 84 se cerrarán. Las válvulas preferentemente están eléctricamente operadas, tales como válvulas de tipo solenoide, y están controladas mediante un controlador para la operación en la manera recientemente descrita.

El convertidor de energía 64 también puede utilizarse para aprovechar la energía generada mediante los conjuntos de cilindro y pistón 22.

Haciendo referencia a la Fig. 11, se divulga otro convertidor de energía 86 para aprovechar la energía generada mediante los conjuntos de cilindro y pistón 18 y 22. El conjunto de cilindro y pistón 18 se utiliza para comprimir aire a medida que el pistón 34 tiene un movimiento alternativo desde la acción de las olas. Las entradas de aire 88 y 90 se proporcionan en extremos respectivos del cilindro 36, con válvulas 91 y 93 apropiadas para que el aire fluya únicamente en la dirección 92 indicada mediante las flechas. Las líneas presurizadas 94 y 96 se alimentan a un tanque de aire comprimido 98, que a su vez se alimenta a la turbina 100 para accionar el generador 8. Las válvulas 101 y 103 se proporcionan en las líneas 94 y 96, respectivamente. Cuando el pistón 34 se está moviendo hacia la izquierda, las válvulas 101 y 91 se abren mientras las válvulas 103 y 93 se cierran. Cuando el pistón 94 se está moviendo hacia la

derecha, las válvulas 103 y 93 se abren mientras las válvulas 91 y 101 se cierran. Una salida de escape 102 permite que el aire comprimido se ventile después de la expansión a través de la turbina.

Cuando el pistón 34 se mueve hacia la derecha en reacción a la acción de válvula, el aire se comprime y pasa a través de la línea 96 dentro del tanque 98 y el aire penetra a través de la entrada 90. La entrada de aire 88 se cierra en este momento a través de la válvula unidireccional. Cuando el pistón 34 se mueve hacia la izquierda, la entrada 92 se cierra con la única válvula unidireccional y el aire se comprime y pasa a través de la línea 94 al tanque 98. La entrada 88 se abre para admitir aire ambiental. El aire comprimido desde el tanque 98 se libera en la turbina 100, que acciona el generador 8.

El movimiento del pistón 70 continuará accionando la manivela 68 en la misma dirección 82. La manivela 68 se utiliza para accionar el generador 8.

Haciendo referencia a la Fig. 12, un número de los brazos 6 conectados a los elementos flotantes 4 respectivos, mostrados aquí como circulares o redondos en vista en planta, se muestran fijados a las plataformas 2, también mostrados como circulares o redondos en vista en planta. Los brazos 6 se muestran en distancias variables desde la plataforma 2, permitiendo que los elementos 4 se beneficien de diferentes tamaños de ola predominantes. Los ajustes a los brazos 6 se hacen a través de conjuntos de cilindro y pistón 20, mostrados en la Fig. 6.

Haciendo referencia a las Fig. 13 y 14, el brazo 6 puede estar conectado al elemento 4 con una pluralidad de ensambles de cilindro y pistón 22. Cada conjunto de cilindro y pistón 22 está conectado a una porción de extremo 63 del brazo 6 con una junta esférica 104 y al elemento 4 con otra junta esférica 106. Los conjuntos de cilindro de pistón 22 preferentemente están dispuestos simétricamente alrededor del brazo 6, aproximadamente 120° alejados uno de otro. En la realización mostrada en la Fig. 12, la porción de extremo 63 del brazo 6 está fijada al elemento 4 con una junta esférica 108. Las conexiones de junta esférica conceden ventajosamente libertad a los elementos 4 para balancearse y pivotar en todas direcciones en respuesta a las olas.

La plataforma flotante 2 está diseñada para maximizar el movimiento oscilante natural efectuado por las olas, permitiendo la cantidad máxima de flujo, en cualquiera de las condiciones de ola dadas. La parte inferior de la plataforma 2 puede ser redondeada, plana, o angulada. La plataforma 2 puede construirse para maximizar el tamaño y el peso, para inercia añadida, o minimizarse para minimizar la inercia, dependiendo de las condiciones de ola prevalecientes. Una gran plataforma 2 pesada puede ejercer grandes presiones sobre elementos flotantes relativamente grandes en olas más grandes, mientras una plataforma más ligera más flotante puede ser óptima para olas más pequeñas.

Cuanto más bordes de la plataforma 2 oscilen, más energía puede generarse mediante los generadores 8. De esa forma, la plataforma 2 está diseñada para maximizar su inestabilidad natural. La estabilidad relativa de la plataforma 2 puede ajustarse mediante la cantidad de energía de torsión permitida para ejercerse sobre los motores hidráulicos o las cajas de engranaje. La salida eléctrica se determina mediante el tamaño de las olas/el oleaje, el tamaño de los arrastres, la frecuencia de empuje/tracciones por unidad de tiempo dada, y la cantidad de fuerza de torsión/empuje/tracción ejercida sobre los motores hidráulicos o las cajas de engranajes (determinada en parte mediante masa flotante y flotabilidad).

El sistema aquí descrito no solo potencialmente puede crear una cantidad inmensa de electricidad para uso en una escala industrial, sino también puede soportar un puerto de embarque de interés comercial para uso en piscicultura u otras actividades a mar abierto.

La presente invención dispone la mayoría de sus componentes que pueden necesitar mantenerse o remplazarse sobre el agua y en la plataforma flotante para fácil accesibilidad. Mientras muchos diseños de generador undimotriz previos tienen componentes críticos localizados bajo el agua, la presente invención tiene componentes críticos, tal como los generadores, sobre el agua.

La presente invención hace uso del movimiento oscilante dinámico que una plataforma experimenta en aguas oceánicas o turbulentas. Cuando se incorpora una multitud de estos dispositivos sobre un dispositivo de flotación, uno puede recolectar efectivamente la energía ejercida en cada lado/área de la plataforma, en efecto también haciendo movimientos angulados (de la plataforma como un todo) también útiles para la extracción de energía. Si por ejemplo, uno tiene una barcaza de flotación cuadrada, y una ola golpea cierta esquina de la barcaza, esa esquina por sí misma está generando electricidad por medio del procedimiento antes mencionado, antes de que la ola pase al resto de la barcaza y a medida que cada estación sube y baja, empuja/tira/vira los componentes hidráulicos/ cajas de engranajes conectadas al (a los) generador(es) o al generador central.

Aunque esta invención se ha descrito como que tiene un diseño preferido, se entiende que puede sufrir modificación, usos y/o adaptaciones adicionales siguiendo en general el principio de la invención e incluyendo tales desviaciones de la presente divulgación como vienen dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica a la cual pertenece la invención, y como puede aplicarse a las características esenciales expuestas, y caer dentro del alcance de la invención o los límites de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de generación eléctrica undimotriz, que comprende:
 - a) una plataforma (2) para flotar sobre el agua, estando sometida la plataforma (2) a oscilación de lado a lado a partir de la acción de las olas;
 - 5 b) un generador eléctrico (8);
 - c) un brazo rígido (6) para extenderse sobre el agua, incluyendo el brazo (6) un primer extremo fijado de manera pivotable a la plataforma (2) con un primer árbol de pivote (9);
 - 10 d) un elemento flotante (4) para disponerse sobre el agua y conectarse de manera pivotable a un segundo extremo del brazo (6) con un segundo árbol de pivote (15) operativamente fijado al brazo (6), el elemento cuando flota sobre el agua se eleva y desciende con las olas, moviendo de este modo de forma alterna el brazo (6) alrededor del primer árbol de pivote (9) en sentido horario y antihorario; y
 - e) un convertidor de energía (28, 64) para convertir el movimiento del brazo (6) a una salida para accionar el generador (8),
 - 15 en el que el brazo (6) es extensible o retráctil para cambiar una distancia del elemento flotante (4) para estar más cerca o más lejos de dicha plataforma (2).
2. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, en el que la plataforma (2) es redonda en vista en planta.
3. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, en el que el brazo (6) puede girar alrededor de un eje vertical.
- 20 4. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, y que comprende adicionalmente un elemento de arrastre (24) fijado al elemento flotante (4).
5. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, en el que:
 - a) el primer árbol de pivote (9) está fijado rígidamente al brazo (6); y
 - 25 b) el convertidor de energía (28, 64, 86) incluye una pluralidad de engranajes (48, 52, 54, 56, 58) operativamente conectados al primer árbol de pivote (9) y al generador (8).
6. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, en el que:
 - a) el convertidor de energía (28, 64, 86) incluye un conjunto (18, 66) de cilindro (36) y pistón operativamente fijado al brazo (6);
 - 30 b) el pistón (34) tiene un movimiento alternativo dentro del cilindro (36) en respuesta al movimiento del brazo (6) para generar una salida de fluido presurizado; y
 - c) un motor hidráulico (20) operativamente conectado a la salida para accionar el generador (8).
7. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, en el que:
 - a) el convertidor de energía (28, 64, 86) incluye un conjunto (18, 66) de cilindro (36) y pistón operativamente fijado al brazo (6);
 - 35 b) el pistón (34, 70) tiene un movimiento alternativo dentro del cilindro (36) en respuesta al movimiento del brazo (6) para generar una salida de aire presurizado; y
 - c) una cámara de presión (98) operativamente conectada al conjunto (18, 66) de cilindro (36) y pistón;
 - d) una turbina (100) operativamente conectada a la cámara de presión (98) para accionar el generador (8).
8. El sistema de generación eléctrica undimotriz según la reivindicación 1, en el que:
 - 40 a) el convertidor de energía (28, 64, 86) incluye un conjunto (18) de primer cilindro (36) y primer pistón operativamente fijado al brazo (6);
 - b) el primer pistón (34) tiene un movimiento alternativo dentro del primer cilindro (36) en respuesta al movimiento del brazo (6) para generar una salida de fluido presurizado;
 - 45 c) un conjunto (66) de segundo cilindro y segundo pistón operativamente conectado a la salida para causar movimiento alterno del segundo pistón (70);

d) una manivela (68) operativamente conectado al segundo pistón (70) de tal modo que el movimiento alterno cause que el volante de manivela (68) rote;

e) la manivela (68) está operativamente conectado al generador (8) para accionar el generador (8).

9. El sistema de generación eléctrica undimotriz, según la reivindicación 1, en el que:

5 a) el convertidor de energía (28, 64, 86) incluye un conjunto (18, 66) de cilindro (36) y pistón operativamente fijado al brazo (6) y al elemento flotante (4);

b) el pistón (34, 70) tiene un movimiento alternativo dentro del cilindro (36) en respuesta al elemento flotante (4) que se mueve alrededor del segundo pivote (15) para generar una salida de fluido presurizado; y

c) un motor hidráulico (20) operativamente conectado a la salida para accionar el generador (8).

10

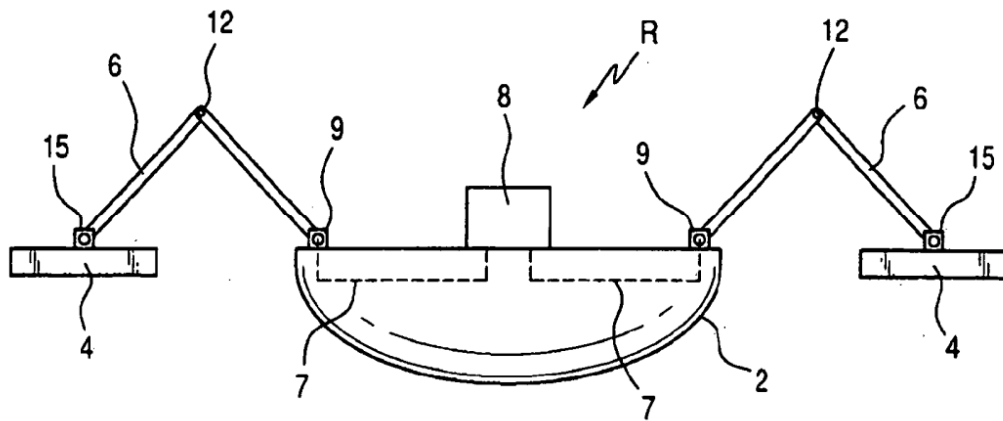


FIG. 1

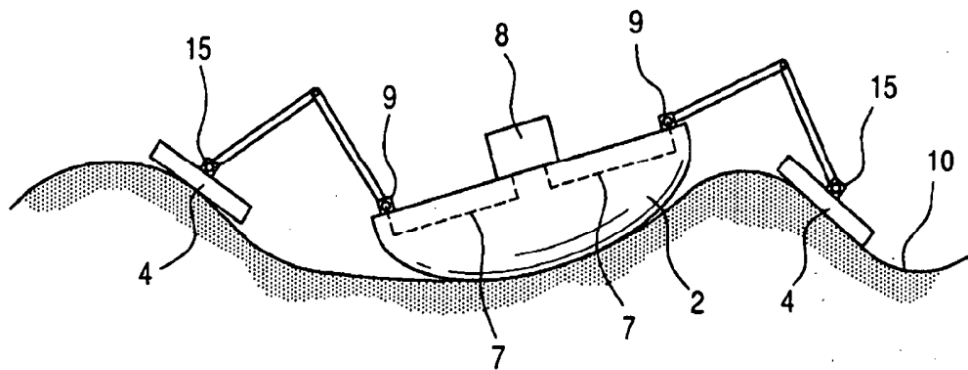


FIG. 2

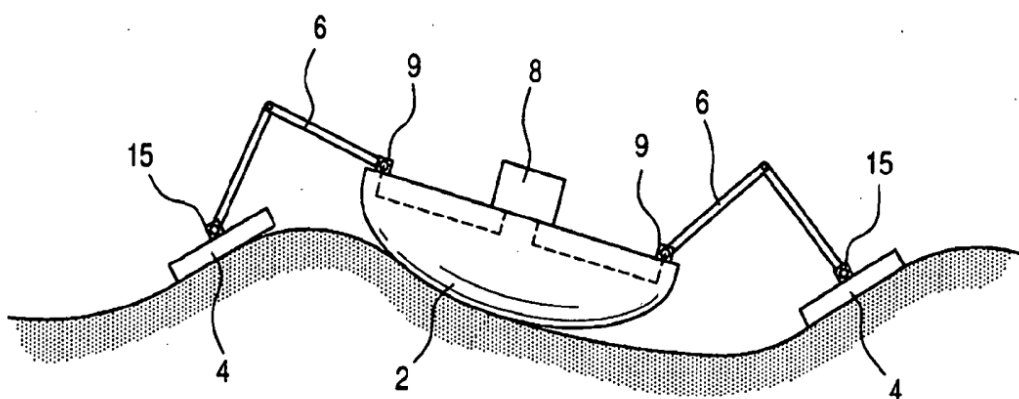


FIG. 3

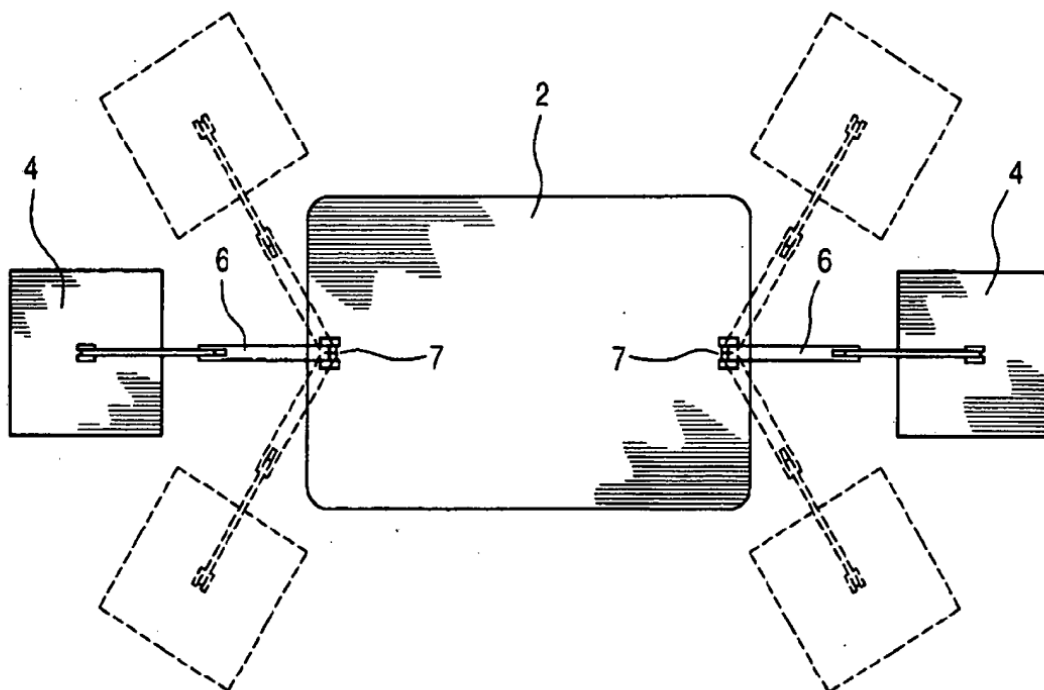


FIG. 4

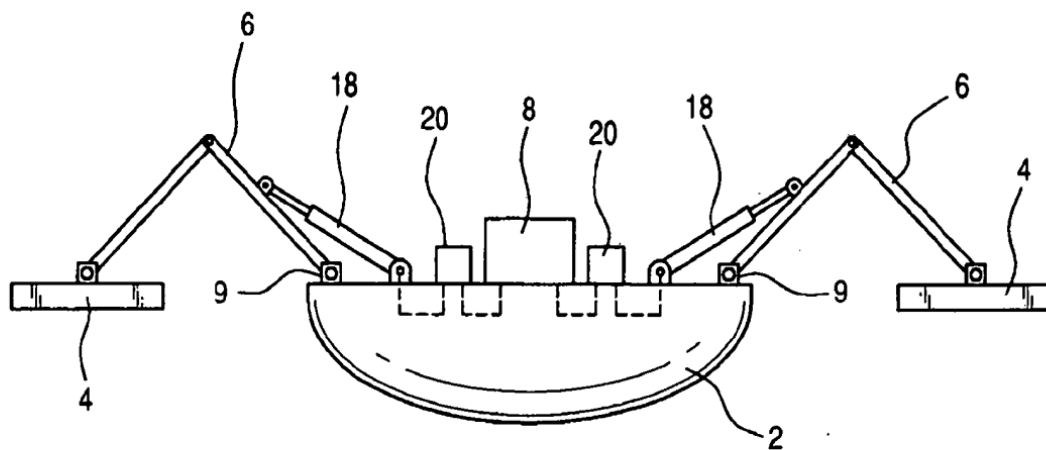


FIG. 5

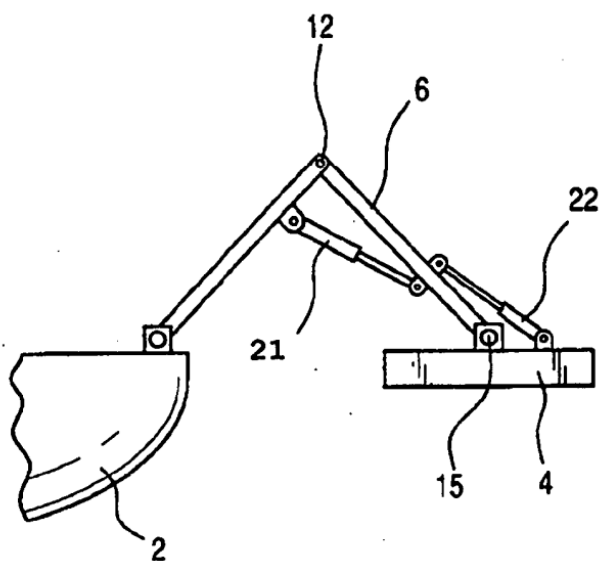


FIG. 6

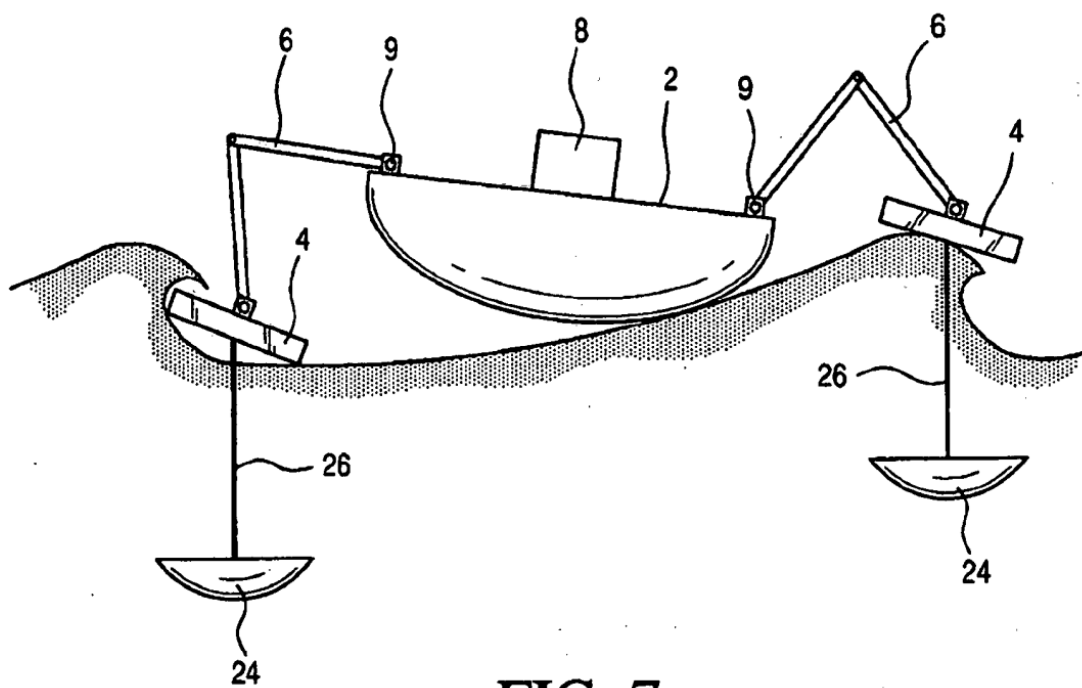


FIG. 7

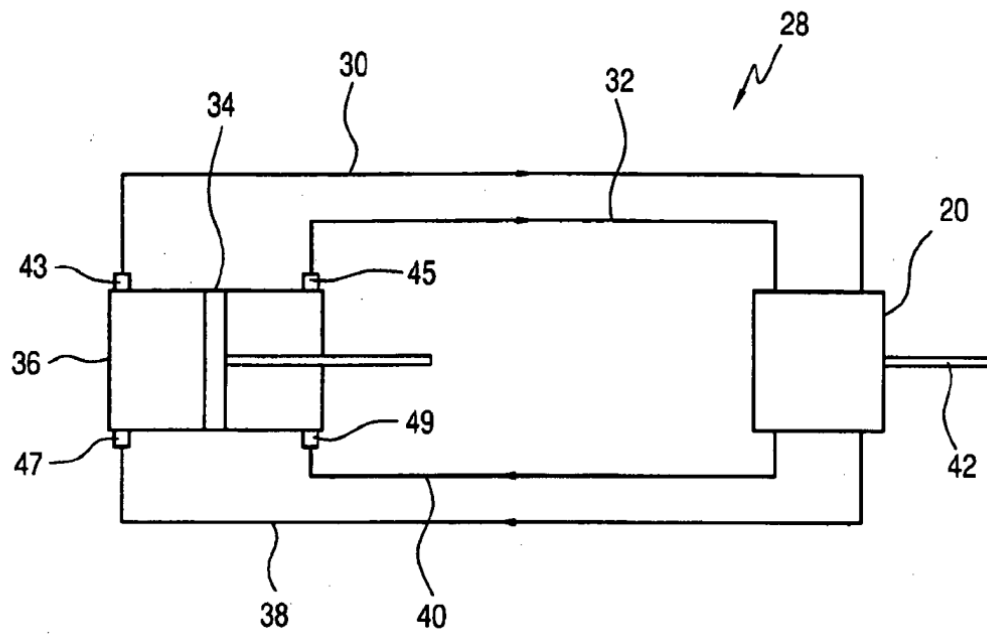


FIG. 8

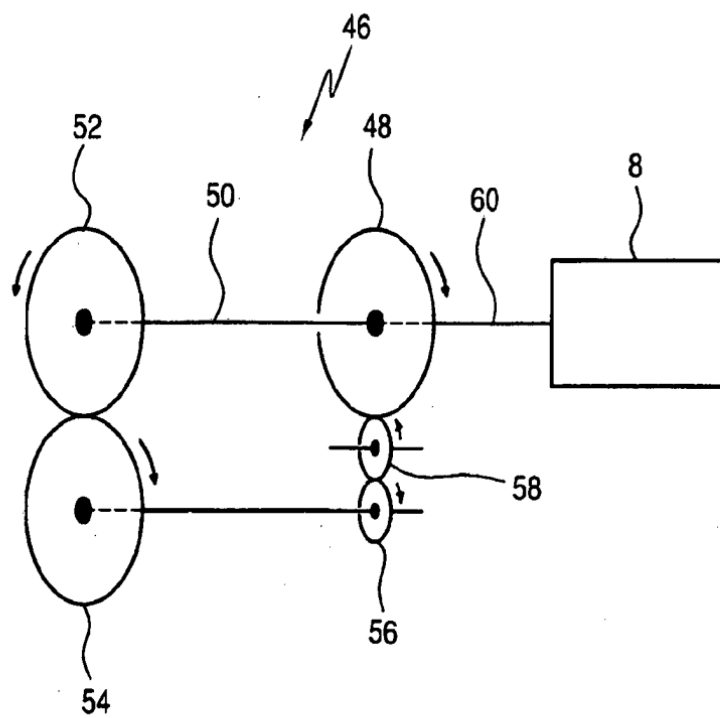


FIG. 9

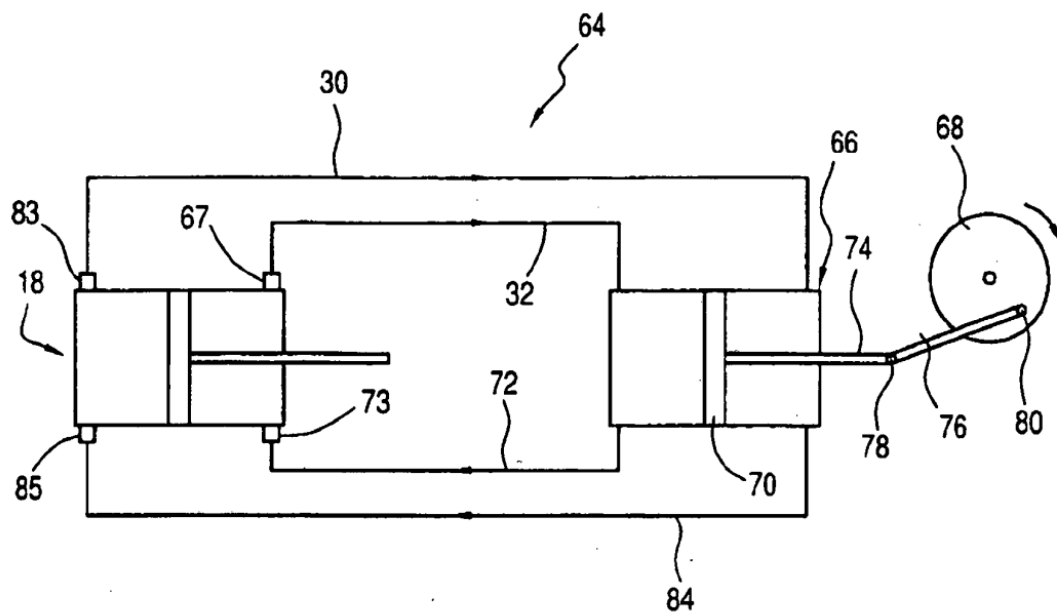


FIG. 10

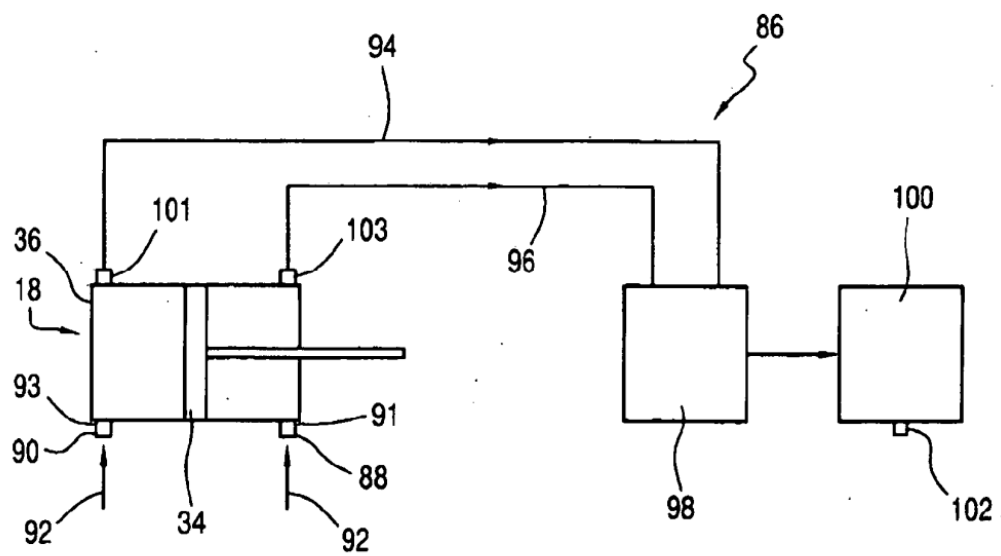


FIG. 11

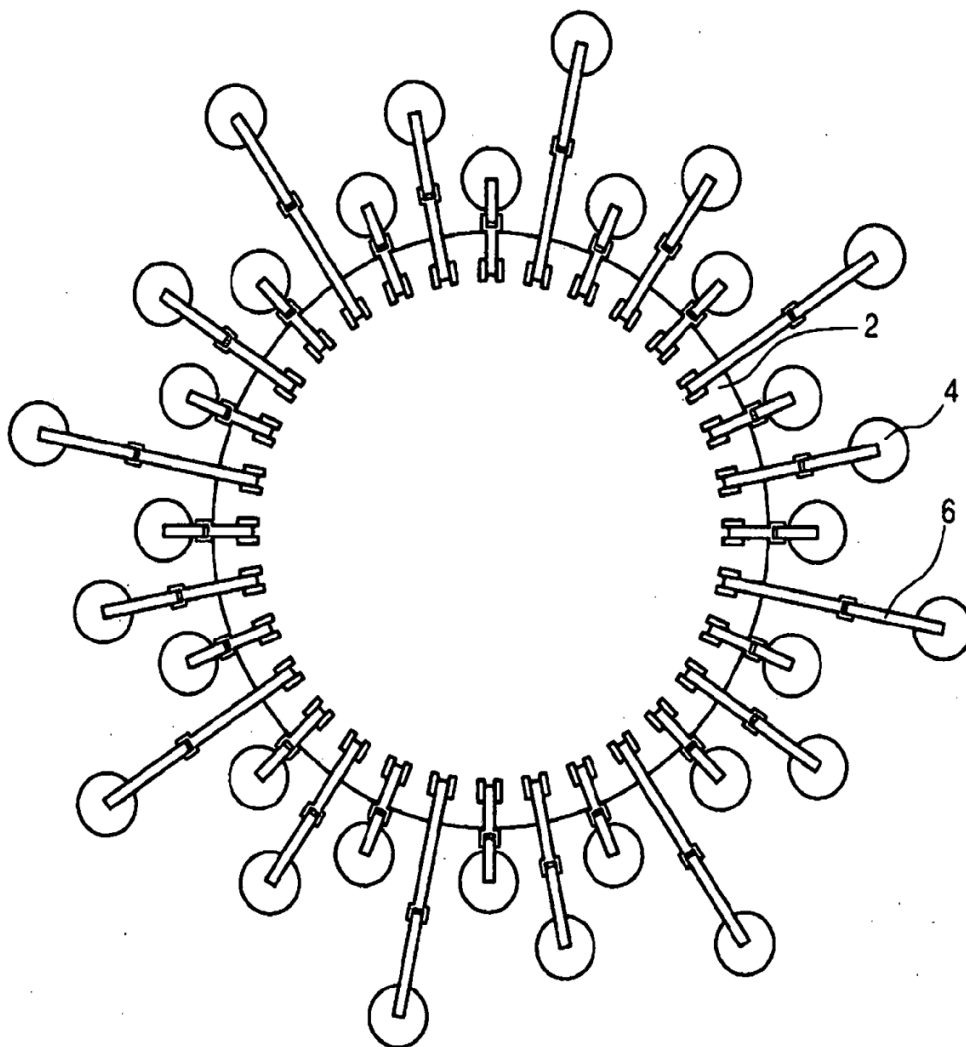


FIG. 12

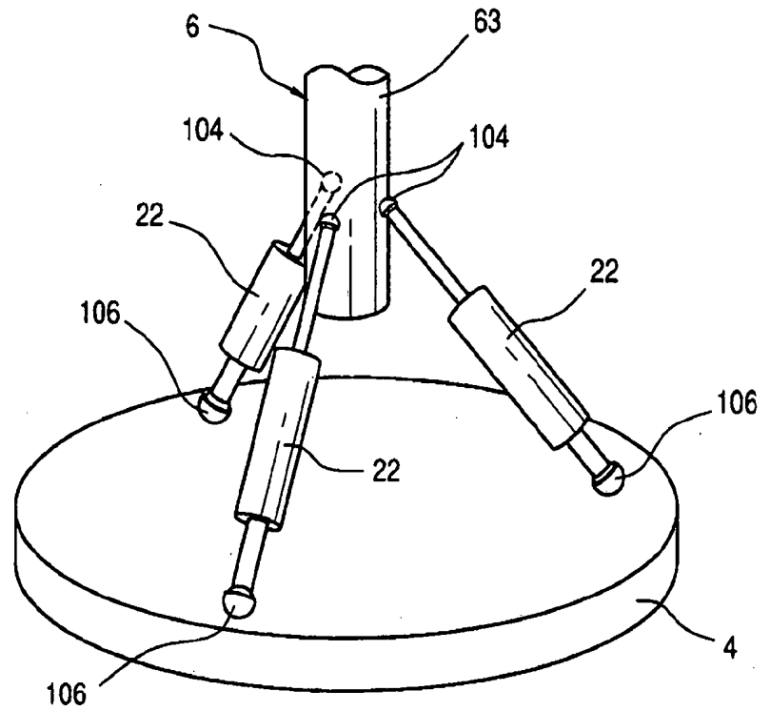


FIG. 13

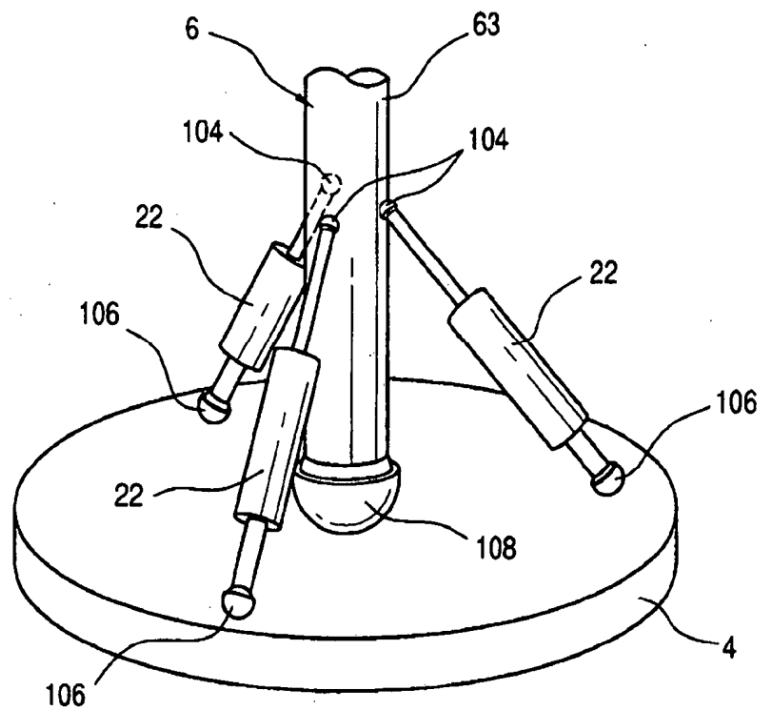


FIG. 14