

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 979**

51 Int. Cl.:

B06B 1/16 (2006.01)

F03G 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2017 PCT/FR2017/052134**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018 WO18069586**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2017 E 17765209 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3331654**

54 Título: **Mecanismo oscilatorio con centrifugaciones cruzadas simultáneas, máquina y procedimiento de implementación**

30 Prioridad:

28.03.2017 WO PCT/FR2017/050704

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

17.01.2020

73 Titular/es:

**GRANGER, MAURICE (100.0%)
Urb. Aldeia Coelha, Vila Beatriz LT 3
Albufeira 8200-385, PT**

72 Inventor/es:

GRANGER, MAURICE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 737 979 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mecanismo oscilatorio con centrifugaciones cruzadas simultáneas, máquina y procedimiento de implementación

5 La presente invención se refiere a un mecanismo oscilatorio con centrifugaciones cruzadas simultáneas que permiten la recuperación de energía para cualquier aplicación que pueda ser considerada.

La invención también se refiere a una máquina para la producción de energía, o cualquier otra aplicación, que comprende al menos tal mecanismo. Por ejemplo, la máquina puede ser un motor, un generador o un mezclador. La
 10 invención se refiere, en particular, a una máquina de producción de energía, que comprende preferiblemente una pluralidad de mecanismos acoplados en paralelo y/o en serie.

La invención se refiere también a un procedimiento para implementar dicho mecanismo.

15 En el campo de la mecánica, existen muchos mecanismos de transmisión de movimiento, tales como trenes de engranajes planetarios o cigüeñales que resultan adecuados para equipar máquinas para la producción de energía o cualquier otra aplicación. Sin embargo, los rendimientos obtenidos con los mecanismos conocidos no son del todo satisfactorios.

20 El solicitante ha desarrollado varios mecanismos para la recuperación de energía, tal como el mecanismo de compensación descrito en la solicitud n.º WO2017064379.

El documento US5042313 describe otro mecanismo, que comprende una base (4); un péndulo (10) montado de manera oscilante con relación a la base alrededor de un eje de péndulo (11); un primer elemento excéntrico (31) que
 25 genera un primer momento de fuerza gravitacional alrededor de un primer eje (32); un segundo elemento excéntrico (41) que genera un segundo momento de fuerza gravitacional alrededor de un segundo eje (42); y un sistema de sincronización (8) del primer elemento excéntrico y el segundo elemento excéntrico en un movimiento de rotación sincronizada en contra-rotación. El eje de péndulo (11) y los ejes (32; 42) de los elementos excéntricos (31; 41) son paralelos. Los ejes (32; 42) de los elementos excéntricos (31; 41) están soportados por el péndulo (10). Cuando el
 30 mecanismo está en funcionamiento, los elementos excéntricos (31; 41) se pueden mover en rotación sincronizada en contra-rotación, con centrifugaciones cruzadas. El péndulo (10) oscila de manera alternada en un lado y luego en el otro, amplificando el movimiento de rotación de los elementos excéntricos (31; 41) mediante impulsos cruzados simultáneos del péndulo (10) sobre los ejes (32; 42) de dichos elementos excéntricos (31; 41) y por transmisión de par de torsión al sistema de sincronización.

35 El objeto de la presente invención es proporcionar nuevos mecanismos que permitan la recuperación de energía y mejorar el rendimiento de una máquina.

Para este propósito, la invención tiene por objeto un mecanismo de acuerdo con la reivindicación 1. El mecanismo comprende: una base; un péndulo montado de manera oscilante con relación a la base alrededor de un eje de péndulo; un primer elemento excéntrico que genera un primer momento de fuerza gravitacional alrededor de un primer eje; un segundo elemento excéntrico que genera un segundo momento de fuerza gravitacional alrededor de un segundo eje; y un sistema de sincronización del primer elemento excéntrico y el segundo elemento excéntrico en un movimiento de rotación sincronizada en contra-rotación; en el que: el eje de péndulo y los ejes de los elementos
 45 excéntricos son paralelos y están dispuestos en el mismo plano integral con el péndulo; los ejes de los elementos excéntricos son soportados por el péndulo; y cuando el mecanismo está en funcionamiento:

- los ejes de los elementos excéntricos son soportados por el péndulo, respectivamente por encima y por debajo del eje de péndulo;
- 50 - los elementos excéntricos se pueden mover en rotación sincronizada en contra-rotación, con centrifugaciones cruzadas,
- el péndulo oscila de manera alternada en un lado y luego en el otro, amplificando el movimiento de rotación de los elementos excéntricos, mediante impulsos cruzados simultáneos del péndulo sobre los ejes de dichos elementos excéntricos y por transmisión de par de torsión al sistema de sincronización, y
- 55 - la energía generada por centrifugación dentro del mecanismo es recuperable mediante el acoplamiento de un sistema de recuperación de energía al sistema de sincronización.

De este modo, la invención permite generar energía, gracias a las fuerzas de centrifugación cruzada resultantes de los movimientos de los elementos excéntricos y los movimientos del péndulo.

60 Las fuerzas centrífugas generadas por los elementos excéntricos proporcionan la energía necesaria para el accionamiento de los mismos en rotación. Cuanto más aumentan las fuerzas centrífugas, más se facilita esta rotación.

65 La oscilación del péndulo permite multiplicar por diez las fuerzas centrífugas generadas por los elementos excéntricos.

Según otras características ventajosas del mecanismo de acuerdo con la invención, tomadas por separado o en combinación:

- 5 - Los ejes de los elementos excéntricos se colocan equidistantes del eje de péndulo.
- Los elementos en contra-rotación tienen la misma masa y las mismas dimensiones.
- El eje del péndulo y los ejes de los elementos excéntricos se disponen en el mismo plano vertical cuando el mecanismo está en reposo.
- 10 - Los elementos excéntricos tienen una sección generalmente creciente medida que se incrementa la distancia desde el eje de rotación.
- Los elementos excéntricos se disponen de tal manera que, cuando el mecanismo está en funcionamiento, los elementos excéntricos se entrecruzan en una posición elevada y una posición baja.
- Los elementos excéntricos se disponen de tal manera que, cuando el mecanismo está en funcionamiento, los elementos excéntricos se entrecruzan en la posición lateral izquierda y en la posición lateral derecha. De manera ventajosa, los momentos de fuerza gravitacional de los elementos excéntricos tienen el mismo valor y la misma dirección, que varían de acuerdo con su posición angular alrededor de los ejes; por cada posición angular de los elementos excéntricos alrededor de los ejes, el mecanismo tiene una configuración de compensación en reposo.
- 15 - Un contrapeso se fija en la parte inferior del péndulo y amplifica su oscilación de manera alternada en un lado y luego en el otro, lo que amplifica los impulsos cruzados simultáneos del péndulo sobre los ejes de los elementos excéntricos y la transmisión de par de torsión al sistema de sincronización.
- El mecanismo comprende un sistema de bloqueo operable entre: una configuración de bloqueo de los elementos excéntricos en la posición elevada, lo que impide que describan el movimiento de rotación sincronizada en contra-rotación; y una configuración de liberación de los elementos excéntricos, que les permite describir el movimiento de rotación sincronizada en contra-rotación.
- 20 - El sistema de bloqueo comprende un gancho oscilante montado sobre el péndulo y un elemento de sujeción integral con uno de los elementos excéntricos.
- El sistema de sincronización comprende ruedas dentadas montadas sobre el eje del péndulo y los ejes de los elementos excéntricos.
- El sistema de sincronización comprende:
 - 30 - un primer árbol de soporte montado de manera pivotante sobre el péndulo, centrado en el primer eje e integral con el primer elemento excéntrico,
 - un segundo árbol de soporte montado de manera pivotante sobre el péndulo, centrado en el segundo eje e integral con el segundo elemento excéntrico,
 - 35 - una primera rueda dentada central y una primera rueda dentada intermedia integrales con el primer árbol de soporte, teniendo la primera rueda dentada central un diámetro y un número de dientes que duplican los de la primera rueda dentada intermedia,
 - un segunda rueda dentada central y una segunda rueda dentada intermedia integrales con el segundo árbol de soporte, engranándose la segunda rueda dentada central con la primera rueda dentada central, y teniendo la segunda rueda dentada central un diámetro y un número de dientes iguales a los de la primera rueda dentada central y que duplican a los de la segunda rueda dentada intermedia.
 - 40 - un primer árbol lateral y un segundo árbol lateral centrados en el eje de péndulo,
 - una primera rueda dentada lateral integral con el primer árbol lateral y que se engrana con la primera rueda dentada intermedia,
 - 45 - una segunda rueda dentada lateral integral con el segundo árbol lateral y que se engrana con la segunda rueda dentada intermedia, en el que bien el primer árbol lateral o el segundo árbol lateral está previsto para ser acoplado al sistema de recuperación de energía.
 - Durante una rotación de 360° de los elementos excéntricos, entre dos oscilaciones del péndulo, las ruedas dentadas reciben el par de torsión al estar aprisionadas entre los impulsos del péndulo y la rotación de los elementos excéntricos, impulsando el par de torsión a los elementos excéntricos hacia abajo acelerándolos y luego hacia arriba oponiéndose a las fuerza gravitacionales.
 - 50 - Los elementos excéntricos tienen forma de palas de aerogenerador.

55 La invención también se refiere a una máquina, caracterizada porque comprende: al menos un mecanismo como el mencionado anteriormente y un sistema de recuperación de energía acoplado al sistema de sincronización.

Según otras características ventajosas de la máquina de acuerdo con la invención, tomadas por separado o en combinación:

- 60 - La máquina comprende al menos un par de mecanismos acoplados en paralelo o en serie, cuyos péndulos oscilan de manera alternada y en contra-rotación entre sí.
- Dentro del par de mecanismos, todas las partes móviles de un primer mecanismo giran en sentido contrario con respecto a las partes móviles correspondientes del otro mecanismo.
- 65 - El par de mecanismos comprende elementos excéntricos dispuestos en oposición de fase, de manera que, cuando la máquina está en funcionamiento, los elementos excéntricos de un primer mecanismo se entrecruzan en la posición elevada, mientras que los elementos excéntricos de un segundo mecanismo se entrecruzan en la

posición baja.

- El par de mecanismos comprende elementos excéntricos dispuestos en fase, de manera que, cuando la máquina está en funcionamiento, los elementos excéntricos de un primer mecanismo se entrecruzan en la posición lateral izquierda mientras que los elementos excéntricos de un segundo mecanismo se entrecruzan en la posición lateral derecha.
- La máquina es una máquina de producción de energía, por ejemplo, un motor o un generador. De manera alternativa, la máquina puede ser un mezclador, o cualquier otro tipo de máquina que pueda ser considerada.

La invención también tiene por objeto un procedimiento para implementar un mecanismo tal como el mencionado anteriormente.

El procedimiento se caracteriza por que comprende:

- una etapa de arranque que consiste en impartir a los elementos excéntricos un movimiento de rotación sincronizada en contra-rotación;
- una fase operativa, durante la cual:
 - los elementos excéntricos se pueden mover en rotación sincronizada en contra-rotación, con centrifugaciones cruzadas,
 - el péndulo oscila de manera alternada en un lado y luego en el otro, amplificando el movimiento de rotación de los elementos excéntricos, mediante impulsos cruzados simultáneos del péndulo sobre los ejes de dichos elementos excéntricos y mediante la transmisión de par de torsión al sistema de sincronización, y
 - un sistema de recuperación de energía acoplado al sistema de sincronización recupera la energía generada por centrifugación dentro del mecanismo;
- si es necesario, durante la fase operativa, etapas de reinicio que consisten en impartir un nuevo impulso a los elementos excéntricos en su movimiento de rotación sincronizada en contra-rotación;

y por que la energía recuperada por el sistema de recuperación de energía durante la fase operativa es mayor que la energía consumida durante la etapa de arranque y las etapas de reinicio.

Según otras características particulares del procedimiento de acuerdo con la invención, tomadas por separado o en combinación:

- Durante la fase operativa, por cada revolución de los elementos excéntricos se producen seis centrifugaciones:
 - una primera centrifugación, llamada vertical, debido al descenso de los elementos excéntricos;
 - una segunda centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación del péndulo en un primer lado, empujando el primer eje;
 - una tercera centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación del péndulo en este primer lado, empujando el segundo eje;
 - una cuarta centrifugación, llamada vertical, debido al descenso de los elementos excéntricos;
 - una quinta centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación del péndulo en un segundo lado, empujando el primer eje en la dirección opuesta a la segunda centrifugación;
 - una sexta centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación del péndulo en este segundo lado, empujando el segundo eje en dirección opuesta a la segunda centrifugación,

donde las centrifugaciones segunda y tercera son simultáneas al final de la primera centrifugación y al comienzo de la cuarta centrifugación, mientras que las centrifugaciones quinta y sexta son simultáneas al final de la cuarta centrifugación y al comienzo de la primera centrifugación.

- Durante la fase operativa, la oscilación del péndulo aumenta la aceleración del movimiento de rotación de los elementos excéntricos durante el descenso de los mismos y luego atenúa la desaceleración del movimiento de rotación de los elementos excéntricos durante el ascenso de los mismos.
- La etapa de arranque se realiza por medio de gravedad, liberando los elementos excéntricos dispuestos en la posición elevada.
- La etapa de arranque se realiza utilizando una manivela acoplada al sistema de sincronización.
- La etapa de arranque y/o las etapas de reinicio se realizan utilizando un motor de accionamiento acoplado al sistema de sincronización.
- La etapa de arranque se realiza simplemente presionando uno de los elementos excéntricos.
- El sistema de recuperación de energía comprende un generador.
- El sistema de recuperación de energía comprende un moto-generador que se utiliza también para la etapa de arranque y/o las etapas de reinicio.
- Los elementos excéntricos tienen forma de palas de aerogenerador, cuya corriente se utiliza para la etapa de arranque y/o las etapas de reinicio.

La invención se entenderá mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 - La Figura 1 es una vista frontal de un mecanismo de acuerdo con la invención, que comprende una base, un péndulo y dos elementos excéntricos, que se muestran en la posición inferior;
- La Figura 2 es una vista frontal parcial del mecanismo, en el que la compensación se muestra inclinada, mientras que los elementos excéntricos se muestran en posiciones laterales;
- La Figura 3 es una sección a lo largo de la línea III-III de la Figura 1, que muestra parcialmente el mecanismo a una escala mayor;
- 10 - La Figura 4 es una sección a lo largo de la línea IV-IV en la Figura 1, que muestra un mecanismo de acuerdo con una segunda realización de la invención;
- Las Figuras 5 a 12 muestran esquemáticamente diferentes etapas operativas del mecanismo de las Figuras 1 a 3;
- Las Figuras 13 y 14 muestran, en vistas frontales, dos variantes de elementos excéntricos provistos para equipar el mecanismo de acuerdo con la invención;
- 15 - La Figura 15 es una vista frontal de una máquina de acuerdo con la invención, que comprende dos mecanismos acoplados en serie por una cadena y una biela; y
- La Figura 16 es una vista, similar a la Figura 15, de una máquina de acuerdo con otra realización de la invención, que comprende dos mecanismos acoplados en serie con otro sistema de acoplamiento.

20 En las Figuras 1 a 3 se muestra un mecanismo de centrifugaciones cruzadas 1 de acuerdo con la invención.

El mecanismo 1 comprende una base 2, un péndulo 6, un sistema de sincronización 8 y dos elementos excéntricos 10 y 20.

25 El péndulo 6 se puede mover en rotación alrededor de un eje de péndulo A0 integral con la base 2, mientras que los elementos excéntricos 10 y 20 se pueden mover en rotación alrededor de los ejes A1 y A2 integrales con el péndulo 6. Los ejes A0 A1 y A2 son horizontales, paralelos y están dispuestos en el mismo plano P0 integral con el péndulo 6. El eje de rotación A1 del elemento 10 está dispuesto sobre el eje A0, mientras que el eje de rotación A2 del elemento 20 está dispuesto debajo del eje A0. Los ejes A1 y A2 son equidistantes del eje A0.

30 La base 2 comprende cuatro montantes verticales 3, dos montantes horizontales 4 y refuerzos horizontales 5. Cada montante horizontal 4 está soportado por dos montantes verticales 3, formando así dos juegos de montantes 3 y 4 dispuestos en paralelo y conectados por los refuerzos horizontales 5.

35 El péndulo 6 se coloca de manera vertical en el espacio intermedio delimitado entre los montantes 4 y los refuerzos 5. El péndulo 6 se monta de manera oscilante con respecto a la base 2, más precisamente con respecto a los montantes 4, alrededor del eje de péndulo A0 integral con los montantes 4.

40 El péndulo 6 comprende cuatro placas de metal, a saber, dos placas laterales 61 y dos placas centrales 62, dispuestas en paralelo entre sí y a los montantes 4. Las placas 61 y 62 están conectadas por cuatro barras horizontales 63, dispuestas en las cuatro esquinas del péndulo 6.

45 Como se muestra en la Figura 3, el eje de péndulo A0 está formado por dos árboles laterales 31 y 32, cada uno montado de manera pivotante a través de un montante 4 y una placa 61.

Un contrapeso 68 se fija en la parte inferior del péndulo 6, sobre un eje horizontal A3 situado en el plano P0, paralelo a los ejes A0, A1 y A2. El contrapeso 68 amplifica la oscilación del péndulo 6, alternada en un lado y luego en el otro, como representan las flechas B1 y B2 en la Figura 2.

50 El sistema de sincronización 8 comprende diferentes elementos 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33 y 34 acoplados entre sí, como se muestra en la Figura 3.

55 Un primer árbol de soporte 11 se monta de manera pivotante sobre el péndulo 6, centrado en el primer eje A1 e integral con el primer elemento excéntrico 10. El árbol 11 está soportado por una placa lateral 61 y las dos placas centrales 62. Una primera rueda dentada central 12 y una primera rueda dentada intermedia 13 son integrales con el primer árbol de soporte 11.

60 Un segundo árbol de soporte 21 se monta de manera pivotante en el péndulo 6, centrado en el segundo eje A2 e integral con el segundo elemento excéntrico 20. El árbol 21 está soportado por la otra placa lateral 61 y las dos placas centrales 62. Una segunda rueda dentada central 22 y una segunda rueda dentada intermedia 23 son integrales con el segundo árbol de soporte 21.

65 Las ruedas 12 y 22 tienen el mismo diámetro y el mismo número de dientes. Del mismo modo, las ruedas 13 y 23 tienen el mismo diámetro y el mismo número de dientes. Las ruedas 12 y 22 tienen un diámetro y un número de dientes que duplican a los de las ruedas 13 y 23. Por ejemplo, las ruedas 12 y 22 tienen cuarenta y ocho dientes,

ES 2 737 979 T3

mientras que las ruedas 13 y 23 tienen veinticuatro dientes.

Los árboles laterales 31 y 32 están centrados en el eje del péndulo A0. Una primera rueda dentada lateral 33 es integral con el primer árbol lateral 31. Una segunda rueda dentada lateral 34 es integral con el segundo árbol lateral 32.

Los árboles 11, 21, 31 y 32 están soportados por cojinetes, por ejemplo, cojinetes de bolas que, por motivos de simplificación, no se muestran en las Figuras 1 a 3.

Las ruedas 12 y 22 se colocan entre las dos placas centrales 62 y se engranan entre sí. Las ruedas 13 y 33 se colocan con el elemento 10 entre dos placas 61 y 62 y se engranan entre sí. Las ruedas 23 y 34 se colocan con el elemento 20 entre las otras dos placas 61 y 62 y se engranan entre sí.

Gracias al sistema de sincronización 8, se puede transmitir un movimiento sincronizado del árbol 31 al árbol 32, a través de los árboles 11 y 21. En la práctica, los árboles 11 y 21 giran a la misma velocidad, pero en direcciones de rotación R1 y R2 opuestas.

Por lo tanto, el sistema de sincronización 8 permite impulsar el primer elemento excéntrico 10 y el segundo elemento excéntrico 20 de acuerdo con un movimiento de rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación.

A modo de ejemplo, cuando el mecanismo 1 está en funcionamiento, la velocidad de rotación R1 / R2 puede ser del orden de 500 revoluciones por minuto.

Los elementos excéntricos 10 y 20 tienen formas especiales, diseñadas para generar fuerzas centrífugas. A modo de ejemplo, los elementos 10 y 20 pesan, cada uno, 50 kg, mientras que el contrapeso 68 pesa 60 kg. Preferiblemente, la masa de los elementos 10 y 20 es igual a la masa del contrapeso 68. Por ejemplo, los elementos 10 y 20 pesan, cada uno, 50 kg, mientras que el contrapeso 68 pesa 100 kg.

El elemento 10 tiene un centro de gravedad G1 que es excéntrico con respecto al eje A1 y puede moverse en rotación R1 alrededor de tal eje A1. El elemento 10 genera un momento M1 de fuerza gravitacional P1 alrededor del eje A1.

El elemento 20 tiene un centro de gravedad G2 excéntrico con respecto al eje A2 y puede moverse en rotación R2 alrededor de tal eje A2. El elemento 20 genera un momento M2 de fuerza gravitacional P2 alrededor del eje A2.

Las centrifugaciones cruzadas se describen con más detalle a continuación, con referencia a las Figuras 5 a 12.

La energía generada por centrifugación dentro del mecanismo 1 es recuperable mediante el acoplamiento de un sistema de recuperación de energía 80 al sistema de sincronización 8.

En la Figura 3, el sistema de recuperación de energía 80 se acopla al sistema de sincronización por medio del árbol 32.

El sistema 80 comprende un generador 81, una cadena con muescas 82 y una rueda dentada 83 fijada al árbol 32. Para simplificar, el generador 81 se muestra fijado a un montante 4, pero se puede colocar en cualquier otro lugar adecuado. Por motivos de simplificación, la cadena 82 se representa por una línea discontinua. La cadena 82 conecta la rueda 83 al generador 81.

El procedimiento de implementación del mecanismo 1 comprende una etapa de arranque, una fase operativa y, si es necesario, durante la fase operativa, etapas de reinicio.

La etapa de arranque consiste en impartir a los elementos excéntricos 10 y 20 el movimiento de rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación. A continuación, se describen varios medios de arranque.

Durante la fase operativa, los elementos excéntricos 10 y 20 se pueden mover en rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación, con centrifugaciones cruzadas. El péndulo 6 oscila de manera alternada B1 / B2 en un lado y luego en el otro, amplificando el movimiento de los elementos excéntricos 10 y 20, mediante impulsos cruzados simultáneos del péndulo 6 sobre los ejes A1 y A2 y mediante la transmisión de par de torsión a las ruedas dentadas 13 y 23. El sistema de recuperación de energía 80 acoplado al sistema de sincronización 8 recupera la energía generada por centrifugación dentro del mecanismo 1.

Las etapas de reinicio consisten en impartir un nuevo impulso a los elementos excéntricos 10 y 20 dentro del movimiento de rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación de los mismos.

En el contexto de la invención, la energía recuperada por el sistema de recuperación de energía 80 es mayor que la energía consumida durante la etapa de arranque y las etapas de reinicio.

La etapa de arranque se puede realizar por medio de gravedad, liberando los elementos excéntricos 10 y 20 dispuestos en la posición elevada.

5 A tal fin, el mecanismo 1 puede comprender un sistema de bloqueo 40, accionable entre una configuración de bloqueo de los elementos excéntricos 10 y 20 en la posición elevada y una configuración de liberación de los elementos excéntricos 10 y 20. En la configuración de bloqueo, el sistema 40 impide que los elementos 10 y 20 describan el movimiento de rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación. En la configuración de liberación, el sistema 40 libera los elementos 10 y 20 que luego pueden describir el movimiento de rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación.

10 En el ejemplo que se muestra en las Figuras 1 a 3, el sistema 40 comprende un gancho oscilante 41 montado sobre el péndulo 6 y un elemento de sujeción 42 integral con el elemento 10, en donde el eje A1 se sitúa por encima de los ejes A0 y A2. El gancho 41 comprende un alojamiento 43, en el que se aloja el elemento 42 cuando el elemento 10 está en la posición elevada.

15 La oscilación del gancho 41 entre las configuraciones de bloqueo y liberación se puede controlar por cualquier medio adecuado que, por motivos de simplificación, no se muestra. El gancho 41 se levanta para liberar el elemento 42 del alojamiento 43, permitiendo entonces la rotación R1 / R2 de los elementos 10 y 20. El gancho 41 se baja para retener el elemento 42 en el alojamiento 43 cuando el elemento 10 pasa en la posición elevada, deteniendo así la rotación del elemento 10 y, por lo tanto, también del elemento 20.

20 De acuerdo con una variante, la etapa de arranque se puede realizar utilizando una manivela 58 acoplada al sistema de sincronización 8. En el ejemplo de la Figura 3, esta manivela 58 se monta sobre el árbol 31. La manivela 58 puede usarse, en particular, cuando los elementos 10 y 20 arrancan en la posición baja.

25 De acuerdo con otra variante, la etapa de arranque se puede realizar utilizando un motor de accionamiento 51 acoplado al sistema de sincronización 8. En el ejemplo de la Figura 3, el motor 51 se acopla por medio de una cadena con muescas 52 a una rueda dentada 53 montada sobre el árbol 31. Por motivos de simplificación, el motor 51 se muestra fijado a un montante 4, pero se puede colocar en cualquier otro lugar adecuado. Con motivos de simplificación, la cadena 52 se representa con una línea discontinua. De manera ventajosa, el motor 51 también puede usarse para las etapas de reinicio.

30 De acuerdo con otras realizaciones particulares del mecanismo 1, se puede prever realizar la etapa de arranque simplemente presionando uno de los elementos excéntricos 10 y 20.

En la Figura 4 se muestra un mecanismo 1 de acuerdo con una segunda realización de la invención.

35 La base 2 comprende montantes verticales 3 que soportan los ejes 31 y 32 en rotación alrededor del eje de péndulo A0. El sistema de recuperación de energía 80 comprende un moto-generador 81, adaptado para cumplir la función tanto de motor como de generador. Por lo tanto, el moto-generador 81 también se puede utilizar para la etapa de arranque y/o las etapas de reinicio del mecanismo 1.

40 El contrapeso 68 comprende dos pesos 681 colocados contra la cara exterior de las placas centrales 62, así como un conjunto de tornillo y tuerca 682 para fijar el peso 681 en su posición. El conjunto de tornillo y tuerca 682 pasa a través de las placas 62 y los pesos 682 a lo largo del eje A3 paralelo a los ejes A0, A1 y A2.

45 Excepto por estas diferencias, el funcionamiento del mecanismo 1 de la Figura 4 es similar al funcionamiento del mecanismo 1 de las Figuras 1 a 3.

50 En las Figuras 5 a 12 se muestran diferentes etapas operativas del mecanismo 1 de las Figuras 1 a 3.

55 En este ejemplo, como se muestra en la Figura 5, los elementos 10 y 20 están inicialmente en la posición elevada. Las Figuras 6 a 8 muestran el descenso de los elementos 10 y 20. La Figura 9 muestra los elementos 10 y 20 en la posición baja. Las Figuras 10 a 11 muestran el ascenso de los elementos 10 y 20. Las rotaciones R1 y R2 son contra-rotaciones. Los elementos 10 y 20 se entrecruzan en las posiciones elevada y baja.

60 El elemento 10 está sometido a una fuerza gravitacional P1 ejercida en el centro de gravedad G1 del mismo. El elemento 20 está sometido a una fuerza gravitacional P2 ejercida en el centro de gravedad G2 del mismo. El contrapeso 68 está sometido a una fuerza gravitacional P3 ejercida sobre el eje A3.

65 Las Figuras 5 y 6 muestran el arranque del mecanismo 1, mientras que los elementos 10 y 20 están inicialmente en la posición elevada. En este ejemplo, el elemento 10 comienza su movimiento de rotación R1 hacia la izquierda, mientras que el elemento 20 comienza su movimiento de rotación R2 hacia la derecha. Dado que el centro de gravedad G1 del elemento 10 está más alejado del eje de péndulo A0 que el centro de gravedad G2 del elemento 20, el contrapeso 68 se dirige de manera oscilante B1 hacia la derecha.

La Figura 6 muestra el mecanismo 1 durante la oscilación B1 y al comienzo del descenso. En este momento, dadas las posiciones respectivas del péndulo 6 y los elementos 10 y 20, la energía potencial del elemento 10 es mayor que la energía potencial del elemento 20.

5 La oscilación B1 empuja simultáneamente el eje A1 a la izquierda y el eje A2 a la derecha. Esto incrementa la distancia recorrida por el centro de gravedad G1 y, por consiguiente, incrementa la energía cinética del elemento 10. Por otro lado, esto reduce la distancia recorrida por el centro de gravedad G2 y, por lo tanto, reduce la energía cinética del elemento 20. El péndulo 6 transmite energía centrífuga a los elementos 10 y 20 por medio de la oscilación B1, además de su propia energía centrífuga por medio de la rotación R1 / R2.

10 Además, la oscilación B1 produce efectos en el engranaje de las ruedas dentadas 13 y 33 y en el engranaje de las ruedas dentadas 23 y 34. Más específicamente, el péndulo 6 transmite un par de torsión positivo a las ruedas dentadas 13 y 33 y un par de torsión negativo a las ruedas dentadas 23 y 34. Esto incrementa aún más la energía cinética del elemento 10 y reduce aún más la energía cinética del elemento 20.

15 Como sus energías potencial y cinética son mayores, el elemento 10 tiene una influencia predominante dentro del mecanismo 1. Cabe observar que las velocidades de rotación R1 y R2 son necesariamente iguales, dado el sistema de sincronización 8. Por lo tanto, la oscilación B1 incrementa la aceleración de los movimientos de rotación R1 y R2.

20 La Figura 7 muestra el primer momento en que los centros de gravedad G1 y G2 son equidistantes del eje de péndulo A0. La oscilación del péndulo 6 está a punto de revertirse. En este momento, los elementos 10 y 20 tienen la misma energía potencial.

25 Las Figuras 8 a 10 muestran el final del descenso y el comienzo del ascenso de los elementos 10 y 20. Como el centro de gravedad G2 del elemento 20 está más alejado del eje de péndulo A0 que el centro de gravedad G1 del elemento 10, el contrapeso 68 se dirige de manera oscilante B2 hacia la izquierda.

30 Dadas las respectivas posiciones del péndulo 6 y los elementos 10 y 20, la energía potencial del elemento 20 es mayor que la energía potencial del elemento 10.

35 La oscilación B2 empuja simultáneamente el eje A1 a la derecha y el eje A2 a la izquierda. Esto reduce la distancia recorrida por el centro de gravedad G1 y, por lo tanto, reduce la energía cinética del elemento 10. Por otro lado, esto incrementa la distancia recorrida por el centro de gravedad G2 y, por lo tanto, incrementa la energía cinética del elemento 20.

40 Además, la oscilación B2 produce efectos en el engranaje de las ruedas dentadas 13 y 33 y en el engranaje de las ruedas dentadas 23 y 34. Más específicamente, el péndulo 6 transmite un par de torsión negativo a las ruedas dentadas 13 y 33 y un par de torsión positivo a las ruedas dentadas 23 y 34. Esto incrementa aún más la energía cinética del elemento 20 y reduce aún más la energía cinética del elemento 10.

45 Como sus energías potencial y cinética son mayores, el elemento 20 tiene una influencia predominante dentro del mecanismo 1. Por lo tanto, la oscilación B2 incrementa la aceleración de las rotaciones R1 / R2 durante el descenso de los elementos 10 y 20 y atenúa, entonces, la desaceleración de las rotaciones R1 / R2 durante el ascenso de los elementos 10 y 20. El péndulo 6 transmite energía centrífuga a los elementos 10 y 20 por medio de la oscilación B2, además de su propia energía centrífuga por rotación R1 / R2. La Figura 11 muestra el segundo momento en que los centros de gravedad G1 y G2 son equidistantes del eje de péndulo A0. La oscilación del péndulo 6 está a punto de revertirse. En este momento, los elementos 10 y 20 tienen la misma energía potencial.

50 La Figura 12, junto con las Figuras 5 y 6, muestran el final del ascenso y el comienzo del descenso de los elementos 10 y 20. Dado que el centro de gravedad G1 del elemento 10 está más alejado del eje de péndulo A0 que el centro de gravedad G2 del elemento 20, el contrapeso 68 se dirige de manera oscilante B1 hacia la derecha. La oscilación B1 atenúa la desaceleración de las rotaciones R1 / R2 durante el ascenso de los elementos 10 y 20.

55 Durante el funcionamiento del mecanismo 1, se genera la máxima energía centrífuga durante el descenso de los elementos 10 y 20, tal como se muestra en las Figuras 5 a 9. Cuando los momentos M1 / M2 están en la misma dirección que las rotaciones R1 / R2, tales momentos M1 / M2 aceleran las rotaciones R1 / R2.

60 La oscilación B1 / B2 de manera alternada del péndulo 6 acompaña a los elementos 10 y 20 durante su movimiento de rotación R1 / R2 sincronizada en contra-rotación. De manera más precisa, la oscilación R1 / R2 amplifica el movimiento de rotación R1 / R2 de los elementos 10 y 20 mediante impulsos cruzados simultáneos sobre sus ejes A1 y A2 y mediante la transmisión de par de torsión al sistema 8. La oscilación B1 / B2 incrementa la aceleración de las rotaciones R1 / R2 durante el descenso de los elementos 10 y 20 y atenúa, entonces, la desaceleración de las rotaciones R1 / R2 durante el ascenso de los elementos 10 y 20. El péndulo 6 transmite energía centrífuga a los elementos 10 y 20 mediante la oscilación B1 / B2, además de su propia energía centrífuga rotacional R1 / R2. El par de torsión transmitido al sistema 8 impulsa los elementos 10 y 20 hacia abajo, acelerándolos y luego hacia arriba,

oponiéndose a las fuerzas gravitacionales P1 / P2.

En la práctica, se pueden distinguir seis centrifugaciones por cada revolución de 360° de los elementos excéntricos 10 y 20:

- 5 - una primera centrifugación, llamada vertical, debido al descenso de los elementos excéntricos 10 y 20;
- una segunda centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación B1 del péndulo 6 en un primer lado, empujando el primer eje A1;
- 10 - una tercera centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación B1 del péndulo 6 en este primer lado, empujando el segundo eje A2;
- una cuarta centrifugación, llamada vertical, debido al descenso de los elementos excéntricos 10 y 20;
- una quinta centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación B2 del péndulo 6 en un segundo lado, empujando el primer eje A1 en la dirección opuesta a la segunda centrifugación; y
- 15 - una sexta centrifugación, llamada horizontal, debido a la oscilación B2 del péndulo 6 en el segundo lado, empujando el segundo eje A2 en la dirección opuesta a la segunda centrifugación.

Las centrifugaciones segunda y tercera son simultáneas al final de la primera centrifugación y al comienzo de la cuarta centrifugación, mientras que las centrifugaciones quinta y sexta son simultáneas al final de la cuarta centrifugación y al comienzo de la primera centrifugación.

20 Cuando el mecanismo 1 está en funcionamiento a una velocidad de rotación R1 / R2 igual a 500 revoluciones por minuto, esto da como resultado 3000 centrifugaciones por minuto.

25 En las Figuras 13 y 14 se muestran dos variantes de elementos excéntricos 10 diseñados para equipar el mecanismo 1 de acuerdo con la invención.

30 Estos elementos excéntricos 10 y 20 tienen una sección generalmente creciente a medida que aumenta la distancia desde el eje A1, a fin de distanciar el centro de gravedad G1 con respecto al eje A1 y así incrementar la energía centrífuga generada durante de rotación R1. Estas formas ofrecen un buen equilibrio entre resistencia mecánica, funcionalidad en movimiento y rendimiento de la energía centrífuga.

Los elementos 10 y 20 pueden presentar otras formas sin apartarse del alcance de la invención.

35 En la Figura 15 se muestra una máquina de acuerdo con la invención, que comprende dos mecanismos 1, tales como los descritos anteriormente, acoplados en serie.

Los mecanismos 1 comprenden cada uno un péndulo 6 y comparten la misma base 2 que soporta los dos péndulos 6. Los mecanismos 1 están equipados con elementos excéntricos 10 y 20 de acuerdo con la Figura 14.

40 Los mecanismos 1 se acoplan por medio de un sistema de acoplamiento 90 que comprende una biela 91, una cadena con muescas 92 y dos ruedas dentadas 93.

45 La biela 91 se articula sobre un mecanismo 1 en el eje A3 del contrapeso 68 situado en la parte inferior y sobre el otro mecanismo 1 en un eje A4 situado en la parte superior, a la misma distancia del eje A0 que el eje A3 en la parte inferior.

La cadena 92 se extiende entre dos ruedas dentadas 93 dispuestas enfrentadas. Para cada mecanismo 1, la rueda dentada 93 se puede montar en el árbol 31 o 32 o, posiblemente, en el árbol 11 o 21.

50 Cuando la máquina está en funcionamiento, los péndulos 6 siguen los movimientos de oscilación B1 / B2 en contra-rotación. Las partes superiores de los mismos se acercan entre sí a medida que sus partes inferiores se alejan, y viceversa.

55 Además, los elementos 10 y 20 de un mecanismo 1 se entrecruzan en la posición elevada cuando los elementos 10 y 20 del otro mecanismo 1 se entrecruzan en la posición baja. En otras palabras, los elementos 10 y 20 de un mecanismo 1 se disponen en oposición de fase con respecto a los elementos 10 y 20 del otro mecanismo 1. Por lo tanto, cuando los elementos 10 y 20 de un mecanismo 1 descienden y generan la máxima energía centrífuga, los elementos 10 y 20 del otro mecanismo 1 se encuentran en ascenso. En otras palabras, el ascenso de los elementos 10 y 20 de un mecanismo 1 siempre se ve facilitado por el descenso de los elementos 10 y 20 del otro mecanismo 1. Se facilita el arranque de la máquina y se mejora aún la recuperación de energía centrífuga.

60 Todas las partes móviles de los mecanismos 1 oscilatorios se encuentran en contra-rotación. Los dos péndulos 6 se acoplan en contra-rotación, con dos oscilaciones por cada revolución. Por lo tanto, una velocidad de rotación de 500 rpm equivale a 1000 oscilaciones/minuto.

65 En la Figura 16 se muestra otra máquina de acuerdo con la invención, que comprende dos mecanismos 1 tales

como los descritos anteriormente, acoplados en serie.

5 El sistema de acoplamiento 90 de los mecanismos 1 comprende una biela 91, dos cadenas con muescas 92, dos ruedas dentadas 93 y dos ruedas dentadas 94. El sistema 90 comprende una cadena 92, una rueda 93 y una rueda 94 para cada mecanismo 1.

La biela 91 se articula sobre un mecanismo 1 en un eje A4 situado en la parte superior y sobre el otro mecanismo 1 en el eje A3 situado en la parte inferior.

10 Cada cadena 92 se extiende entre una rueda dentada 93 montada sobre el péndulo 6, más precisamente sobre el árbol 11, 21, 31 o 32 y una rueda dentada 94 montada sobre la base 2, más precisamente sobre un montante horizontal 4.

15 El sistema de recuperación de energía 80 puede comprender un moto-generador, acoplado al eje que soporta una de las ruedas 94.

De manera alternativa, el sistema 80 puede comprender un generador acoplado a un eje que soporta una de las ruedas 94, mientras que un motor se acopla al otro eje que soporta la otra rueda 94.

20 Además, el mecanismo 1 o la máquina que comprende al menos un mecanismo 1, puede conformarse de una manera diferente a la de las Figuras 1 a 16 sin apartarse del alcance de la invención.

25 De acuerdo con un ejemplo de variante no mostrada, el mecanismo 1 puede comprender elementos excéntricos 10 y 20 con forma de palas de aerogenerador. La energía centrífuga y la energía eólica se acumulan cuando el mecanismo 1 está en funcionamiento. La corriente de los elementos 10 y 20 puede usarse, de manera ventajosa, para la etapa de arranque y/o las etapas de reinicio del mecanismo 1.

30 De acuerdo con otra variante no mostrada, el mecanismo 1 puede estar desprovisto de contrapeso 68. Esta variante puede ser de especial interés para los mecanismos 1 compensados, en la medida en que permite ganar velocidad e incrementar la energía cinética de los mecanismos 1.

35 Además, las características técnicas de las diversas realizaciones y variantes mencionadas anteriormente pueden combinarse entre sí, por completo o solo algunas de ellas. Por lo tanto, el mecanismo 1 y la máquina pueden adaptarse, en el contexto de las reivindicaciones adjuntas, en términos de coste, funcionalidad y rendimiento.

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo (1), que comprende:

- 5
- una base (2);
 - un péndulo (6) montado de manera oscilante con relación a la base (2) alrededor de un eje de péndulo (A0);
 - un primer elemento excéntrico (10) que genera un primer momento (M1) de fuerza gravitacional (P1) alrededor de un primer eje (A1);
 - un segundo elemento excéntrico (20) que genera un segundo momento (M2) de fuerza gravitacional (P2) alrededor de un segundo eje (A2); y
 - un sistema de sincronización (8) del primer elemento excéntrico (10) y el segundo elemento excéntrico (20) de acuerdo con un movimiento de rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación.
- 10

en el que:

- 15
- el eje de péndulo (A0) y los ejes (A1; A2) de los elementos excéntricos (10; 20) son paralelos y están dispuestos en un mismo plano (P0) integral con el péndulo (6);
 - los ejes (A1; A2) de los elementos excéntricos (10; 20) están soportados por el péndulo (6); y
 - cuando el mecanismo (1) está en funcionamiento:
 - los ejes (A1; A2) de los elementos excéntricos (10; 20) están soportados por el péndulo (6), respectivamente por encima y por debajo del eje de péndulo (A0); y
 - los elementos excéntricos (10; 20) se pueden mover en rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación, con centrifugaciones cruzadas,
 - el péndulo (6) oscila de manera alternada (B1; B2) en un lado y luego en el otro, amplificando el movimiento de rotación (R1; R2) de los elementos excéntricos (10; 20), mediante impulsos cruzados simultáneos del péndulo (6) sobre los ejes (A1; A2) de dichos elementos excéntricos (10; 20) y por transmisión de par de torsión al sistema de sincronización (8), y
 - la energía generada por centrifugación dentro del mecanismo (1) es recuperable mediante el acoplamiento de un sistema de recuperación de energía (80) al sistema de sincronización (8).
- 20
- 25
- 30

2. Mecanismo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los ejes (A1; A2) de los elementos excéntricos (10; 20) se colocan equidistantes del eje de péndulo (A0).

35 3. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que los elementos excéntricos (10; 20) tienen una sección generalmente creciente a medida que aumenta la distancia desde el eje (A1; A2) de rotación (R1; R2).

40 4. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los elementos excéntricos (10; 20) se disponen de tal manera que, cuando el mecanismo (1) está en funcionamiento, los elementos excéntricos (10; 20) se entrecruzan en una posición elevada y en una posición baja.

45 5. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los elementos excéntricos (10; 20) se disponen de tal manera que, cuando el mecanismo (1) está en funcionamiento, los elementos excéntricos (10; 20) se entrecruzan en una posición lateral izquierda y en una posición lateral derecha.

50 6. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que un contrapeso (68) se fija en la parte inferior del péndulo (6) y amplifica su oscilación de manera alternada (B1; B2) en un lado y luego en el otro, lo que amplifica los impulsos cruzados simultáneos del péndulo (6) sobre los ejes (A1; A2) de los elementos excéntricos (10; 20) y la transmisión de par de torsión al sistema de sincronización (8).

7. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende un sistema de bloqueo (40) operable entre:

- 55
- una configuración de bloqueo de los elementos excéntricos (10; 20) en la posición elevada, lo que impide que describan el movimiento de rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación; y
 - una configuración de liberación de los elementos excéntricos (10; 20), que les permite describir el movimiento de rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación.

60 8. Mecanismo (1) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que el sistema de bloqueo (40) comprende un gancho oscilante (41) montado sobre el péndulo (6) y un elemento de sujeción (42) integral con uno de los elementos excéntricos (10; 20).

65 9. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, caracterizado por que el sistema de sincronización (8) comprende ruedas dentadas (12, 13; 22, 23; 33, 34).

10. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, caracterizado por que el sistema de sincronización (8) comprende:

- 5 - un primer árbol de soporte (11) montado de manera pivotante sobre el péndulo (6), centrado en el primer eje (A1) e integral con el primer elemento excéntrico (10),
- un segundo árbol de soporte (21) montado de manera pivotante sobre el péndulo (6), centrado en el segundo eje (A2) e integral con el segundo elemento excéntrico (20),
- una primera rueda dentada central (12) y una primera rueda dentada intermedia (13) integrales con el primer árbol de soporte (11), teniendo la primera rueda dentada central (12) un diámetro y un número de dientes que duplican los de la primera rueda dentada intermedia (13).
- 10 - una segunda rueda dentada central (22) y una segunda rueda dentada intermedia (23) integrales con el segundo árbol de soporte (21), engranándose la segunda rueda dentada central (22) con la primera rueda dentada central (12) y teniendo la segunda rueda dentada central (22) un diámetro y un número de dientes iguales a los de la primera rueda dentada central (12) y que duplican a los de la segunda rueda dentada intermedia (23),
- 15 - un primer árbol lateral (31) y un segundo árbol lateral (32) centrados en el eje de péndulo (A0),
- una primera rueda dentada lateral (33) integral con el primer árbol lateral (31) y que se engrana con la primera rueda dentada intermedia (13),
- 20 - una segunda rueda dentada lateral (34) integral con el segundo árbol lateral (32) y que se engrana con la segunda rueda dentada intermedia (23),

en el que el bien el primer árbol lateral (31) o el segundo árbol lateral (32) está previsto para ser acoplado al sistema de recuperación de energía (80).

25 11. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por que durante una rotación de 360° (R1; R2) de los elementos excéntricos (10; 20), entre dos oscilaciones del péndulo (6), las ruedas dentadas (12, 13, 22, 23 33, 34) reciben el par de torsión al estar aprisionadas entre los impulsos del péndulo (6) y la rotación (R1; R2) de los elementos excéntricos (10; 20), impulsando el par de torsión a los elementos excéntricos (10; 20) hacia abajo, acelerándolos, y luego hacia arriba oponiéndose a las fuerzas gravitacionales (P1; P2).

30 12. Mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que los elementos excéntricos (10; 20) tienen forma de palas de aerogenerador.

35 13. Máquina caracterizada por que comprende:

- al menos un mecanismo (1) de acuerdo con una de las anteriores reivindicaciones 1 a 12, y
- un sistema de recuperación de energía (80) acoplado a un sistema de sincronización (8).

40 14. Máquina de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada por que comprende al menos un par de mecanismos (1) acoplados en paralelo o en serie, cuyos péndulos (6) oscilan de manera alternada (B1; B2) y en contra-rotación.

45 15. Procedimiento para implementar un mecanismo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que comprende:

- 45 - una etapa de arranque que consiste en impartir a los elementos excéntricos (10; 20) un movimiento de rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación;
- una fase operativa, durante la cual:
 - 50 - los elementos excéntricos (10; 20) se pueden mover en rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación, con centrifugaciones cruzadas,
 - el péndulo (6) oscila de manera alternada (B1; B2) en un lado y luego en el otro, amplificando el movimiento de rotación (R1; R2) de los elementos excéntricos (10; 20) mediante impulsos cruzados simultáneos del péndulo (6) sobre los ejes (A1; A2) de dichos elementos excéntricos (10; 20) y mediante la transmisión de par de torsión al sistema de sincronización (8), y
 - 55 - un sistema de recuperación de energía (80) acoplado al sistema de sincronización (8) recupera la energía generada por centrifugación dentro del mecanismo (1);
- si es necesario, durante la fase operativa, etapas de reinicio que consisten en impartir un nuevo impulso a los elementos excéntricos (10; 20) en su movimiento de rotación (R1; R2) sincronizada en contra-rotación; y

60 por que la energía recuperada por el sistema de recuperación de energía (80) es mayor que la energía consumida durante la etapa de arranque y las etapas de reinicio.

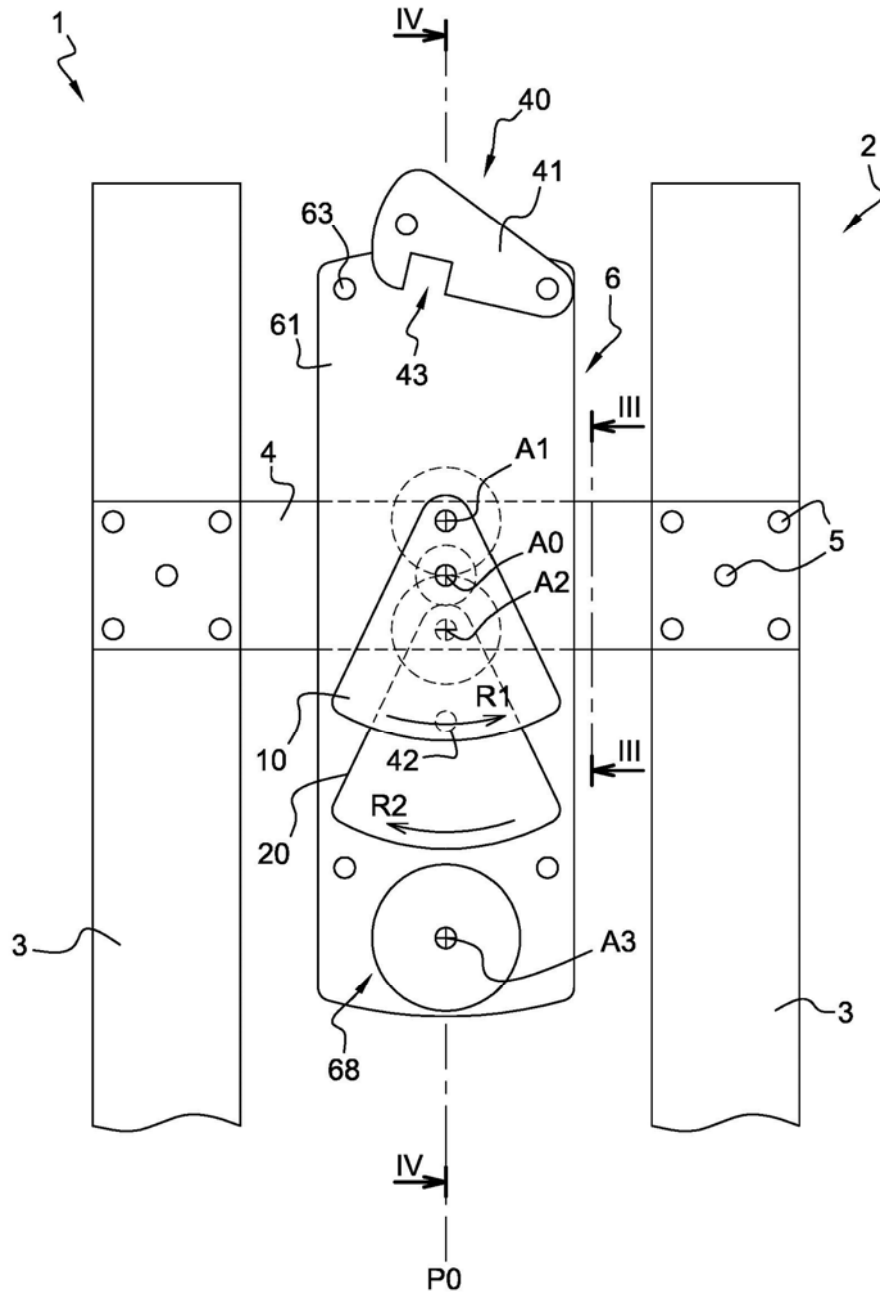


Fig. 1

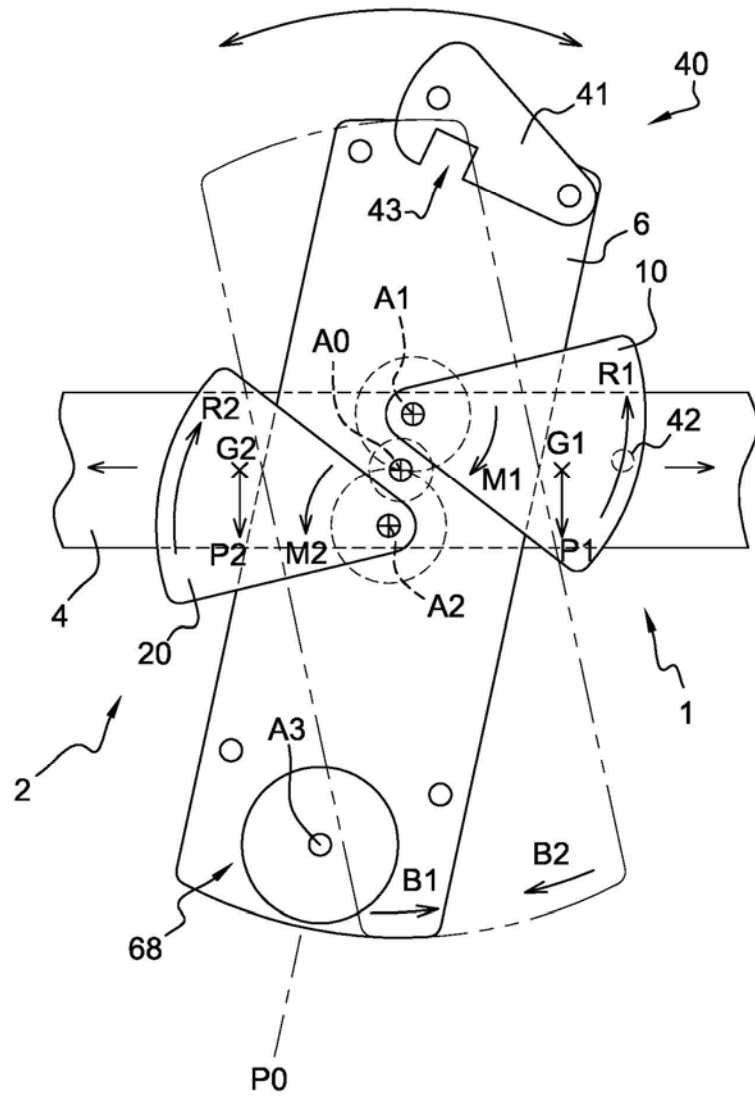


Fig. 2

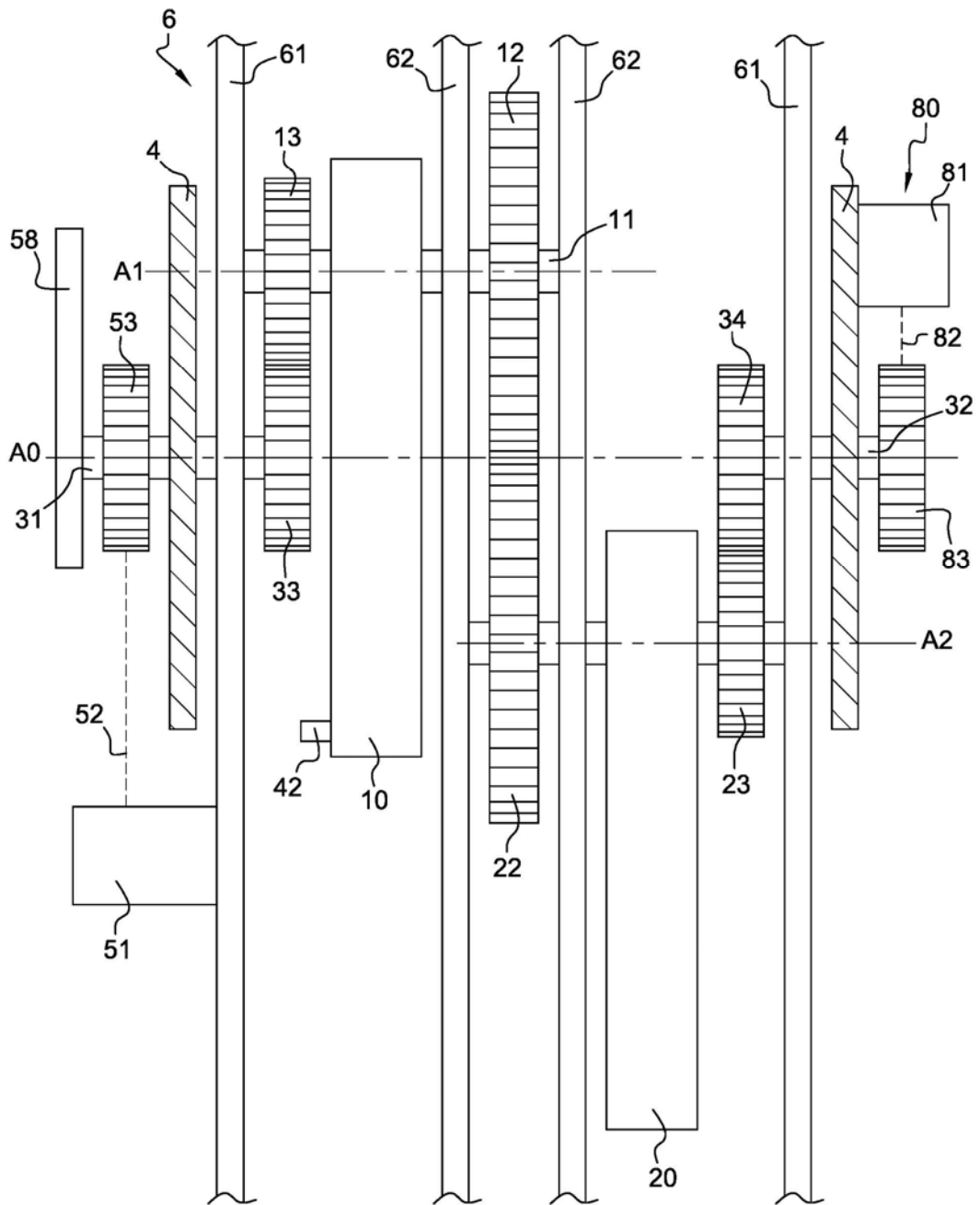


Fig. 3

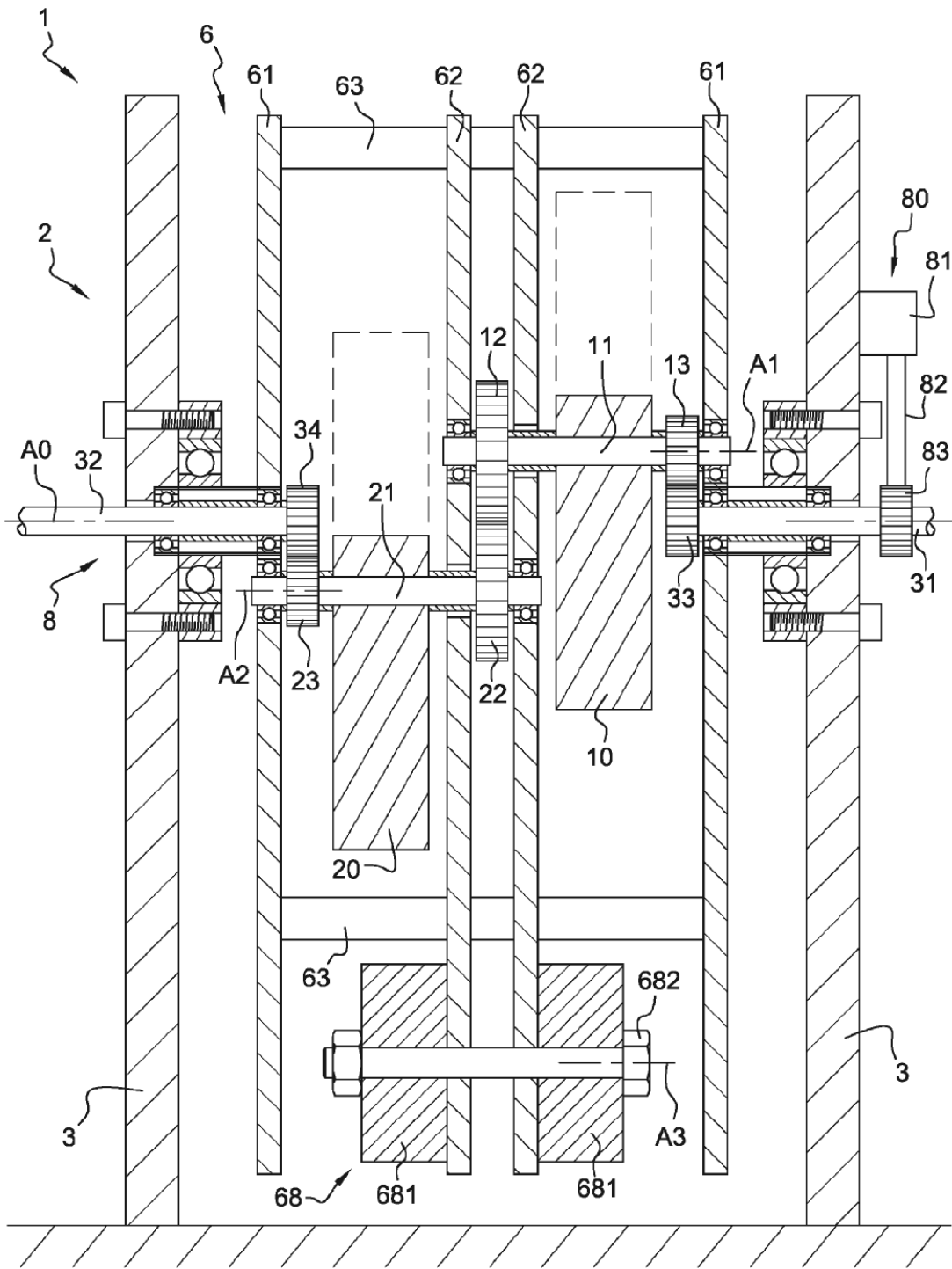


Fig. 4

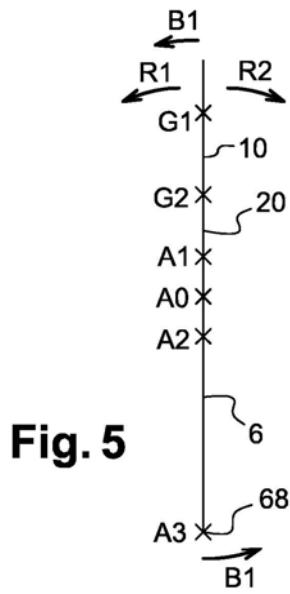


Fig. 5

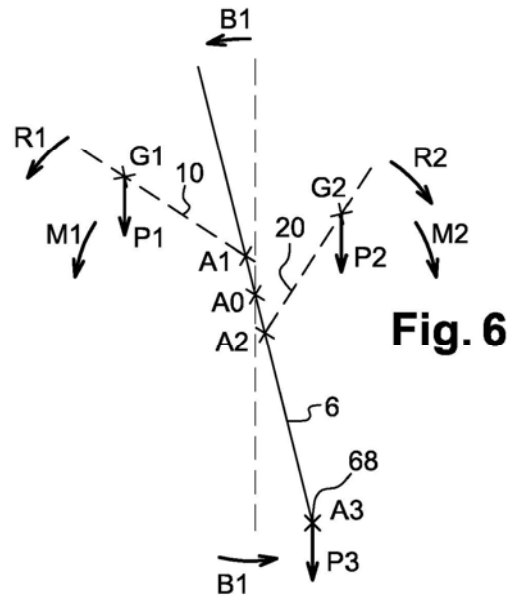


Fig. 6

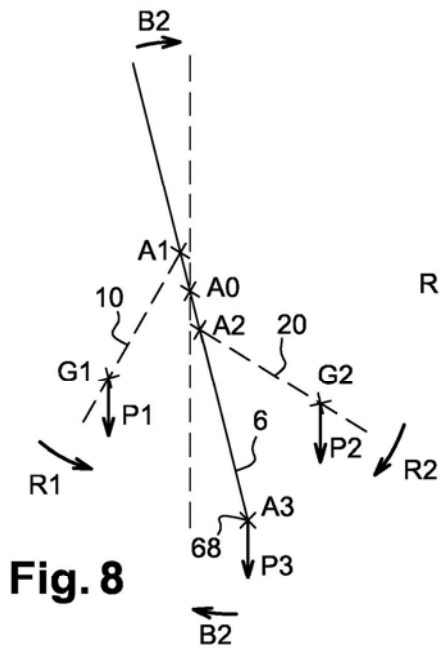


Fig. 8

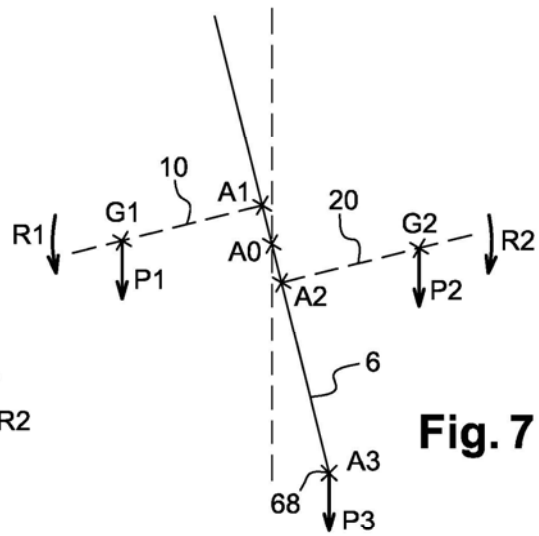
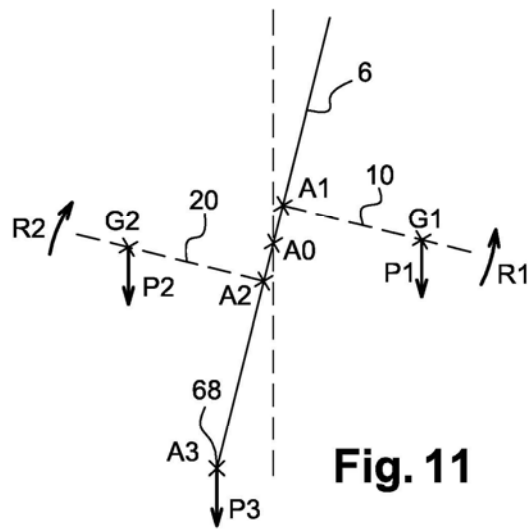
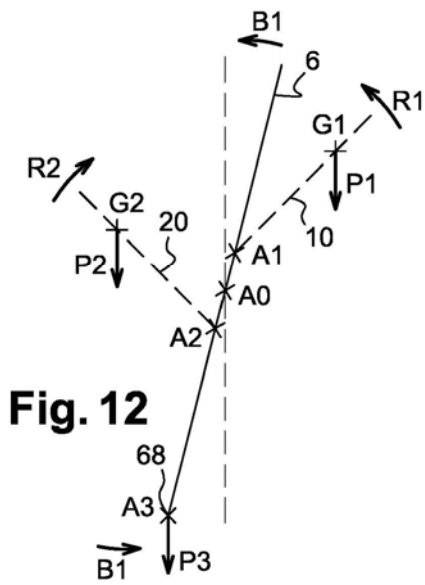
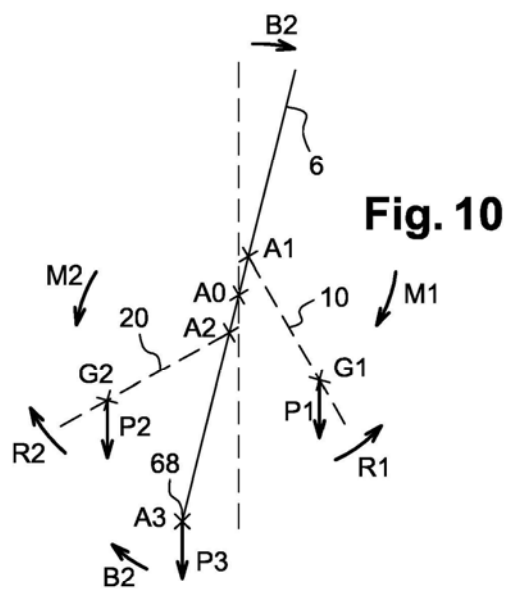
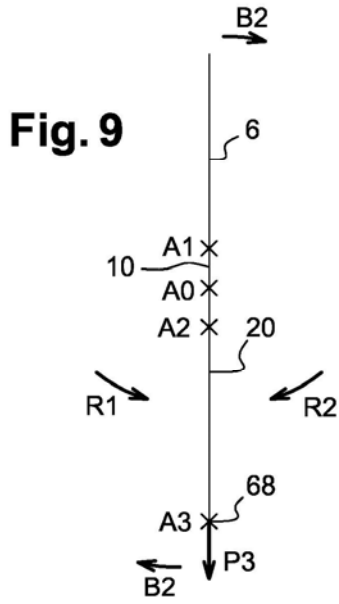


Fig. 7



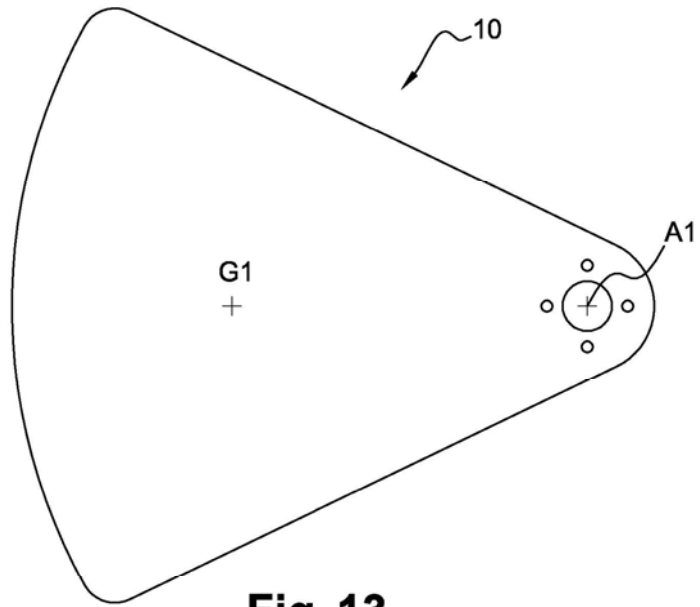


Fig. 13

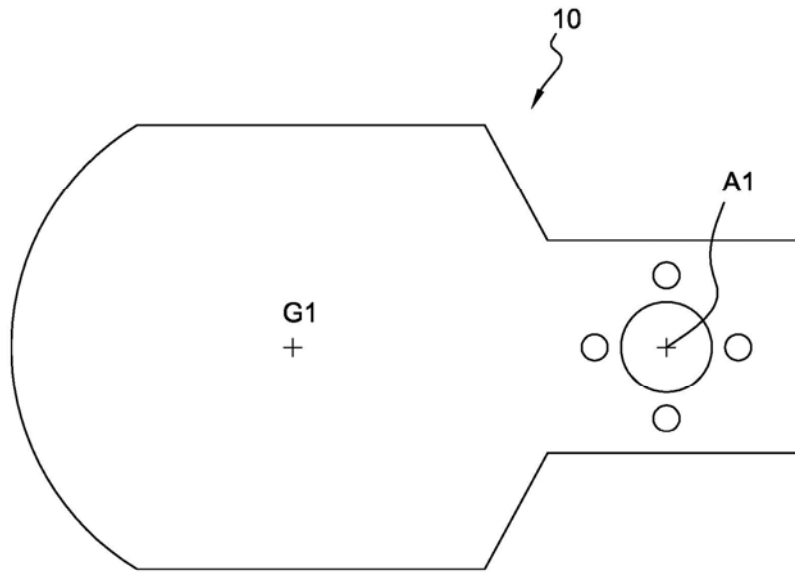


Fig. 14

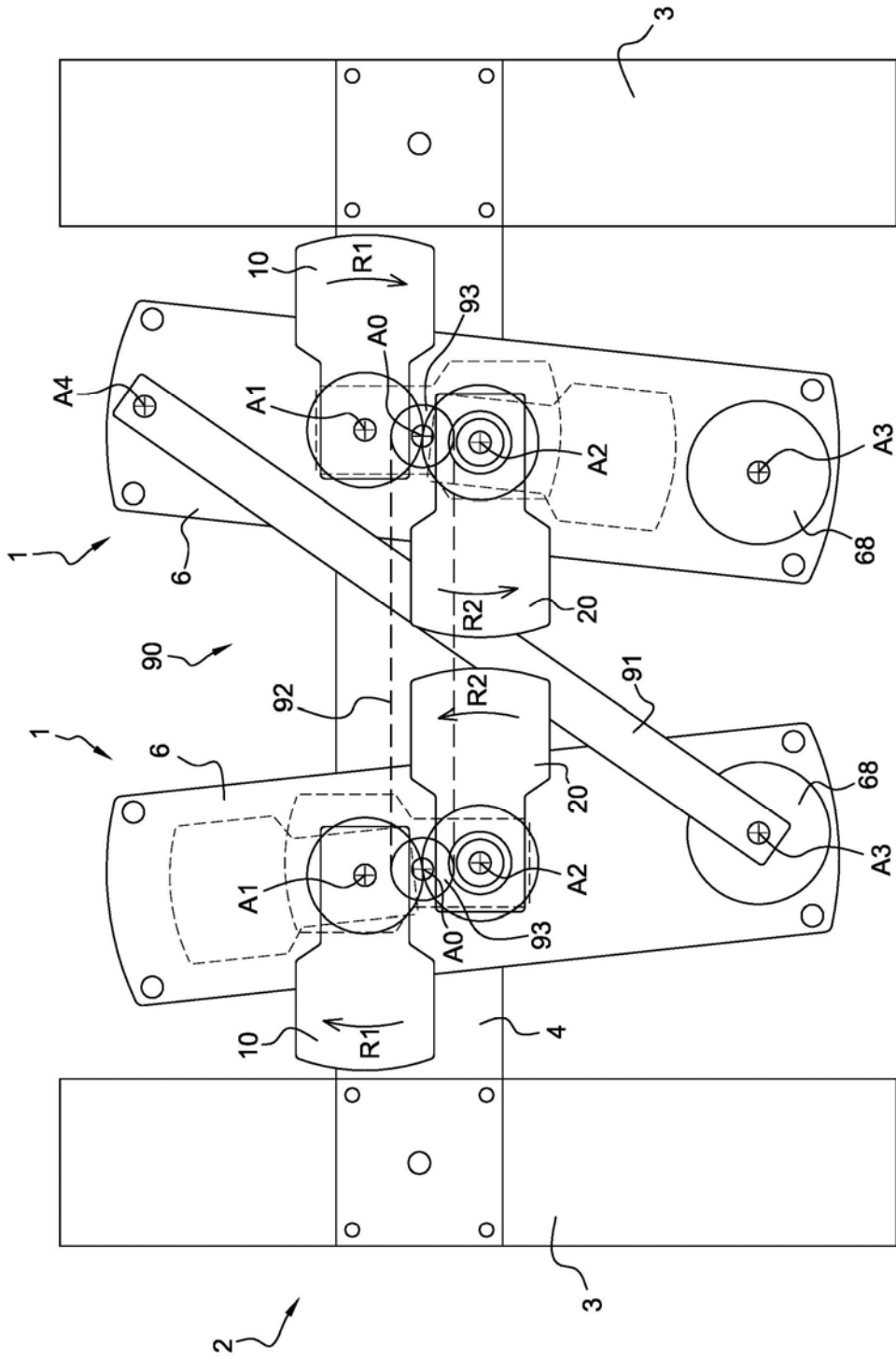


Fig. 15

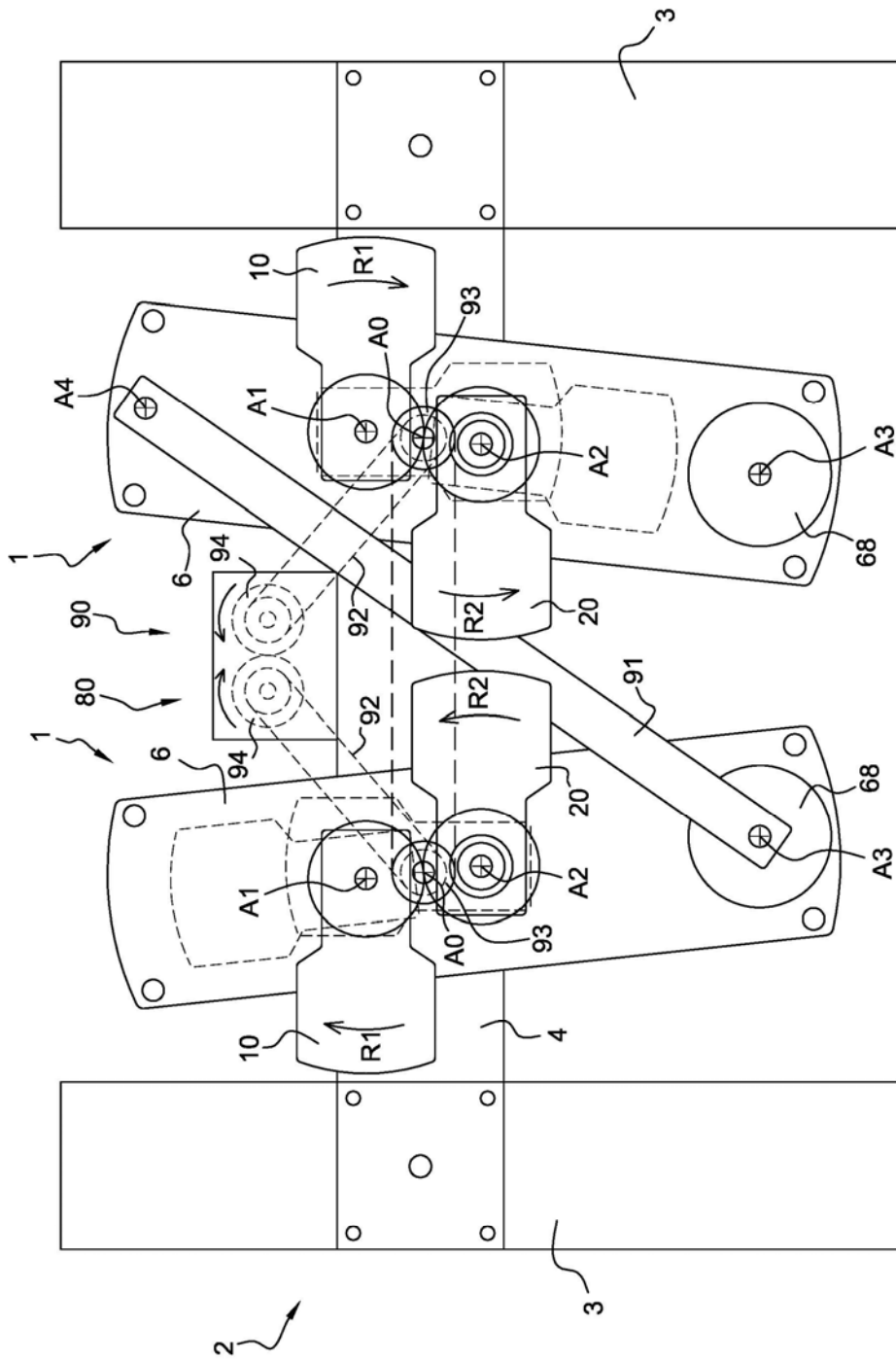


Fig. 16