

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 073 696**

21 Número de solicitud: U 201030557

51 Int. Cl.:  
**F03D 1/00** (2006.01)  
**F01D 25/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación: **01.06.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **28.01.2011**

71 Solicitante/s: **ACCIONA WINDPOWER, S.A.**  
**Avda. Ciudad de la Innovación, 5**  
**31621 Sarriguren, Navarra, ES**

72 Inventor/es: **Núñez Polo, Miguel;**  
**Arraiza Arbeloa, Eduardo;**  
**García Sayes, José Miguel;**  
**Soroa Sisamón, Enrique y**  
**Fernández de Manzanos Domínguez, Javier**

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

54 Título: **Dispositivo para girar el tren de potencia de un aerogenerador.**

ES 1 073 696 U

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para girar el tren de potencia de un aerogenerador.

### Objeto de la invención

La presente invención se puede incluir en el campo técnico de la obtención de energía eléctrica a través de aerogeneradores. En particular, el objeto de la invención trata de un dispositivo para girar el tren de potencia de un aerogenerador y de un aerogenerador que comprende dicho dispositivo.

### Antecedentes de la invención

Durante las tareas de mantenimiento y montaje de los aerogeneradores de eje horizontal hay ocasiones en que se necesita llevar el rotor a una determinada posición acimutal. De forma práctica, esta operación se lleva a cabo en ausencia de viento, girando el disco de freno del eje rápido manualmente en sentido directo, es decir en el sentido normal de giro del rotor.

Para solventar este problema se utilizan unos dispositivos que hacen girar el tren de potencia de la máquina de forma mecánica. Por ejemplo, en algunos casos lo que se hace es dentar el disco de freno y, empleando un sistema de rueda-piñón accionado por un pequeño motor eléctrico, hacer girar el piñón para transmitir giro al disco de freno dentado y poder posicionar así el rotor correctamente. En otros casos se aprovecha un eje auxiliar de salida de la multiplicadora, al que se puede conectar un útil que ejerce un par en el sentido directo y acciona el tren de potencia.

La solicitud de patente US 2009/0278359, describe esta forma de posicionar el rotor, utilizando un sistema de giro que transmite fuerza a un eje auxiliar, que transmite a su vez movimiento al eje del aerogenerador y se produce así el giro del tren de potencia.

En la solicitud de patente EP1167754 se presenta un útil dentado para hacer girar el tren de potencia de un aerogenerador y que consiste en un disco dentado conectado al eje de la máquina y una herramienta con un piñón montado en un elemento de soporte que se fija al aerogenerador y cuyo movimiento y engrane con el disco dentado produce el movimiento del eje y por tanto del rotor.

En la solicitud US2006/0196288, el movimiento se transmite al eje lento y tiene la particularidad de que se hace con un sistema de brazos mecánicos.

El inconveniente asociado a algunas de las soluciones descritas radica en la necesidad de dentar el disco de freno del eje rápido para instalar los dispositivos descritos, lo cual supone un coste añadido para dicho disco de freno, tanto durante el proceso de fabricación como para utilizarlo en máquinas que ya están montadas, puesto que sería necesario desmontar el disco de freno, dentarlo y volverlo a colocar en su sitio. El inconveniente asociado a otras es la excesiva complejidad de la solución.

### Descripción de la invención

La presente invención resuelve el inconveniente planteado por medio de, según un primer aspecto de la invención, un dispositivo para girar el tren de potencia de un aerogenerador, aplicable a cualquier aerogenerador dotado de un tren de potencia, a través del cual se transmite la potencia generada por las palas hacia un generador eléctrico. Según un segundo aspecto de la invención, se presenta un aerogenerador que comprende el dispositivo mencionado.

El dispositivo de la invención comprende una rueda, fabricada en un material elástico, al menos en su

porción exterior. La rueda es solidaria a un eje de accionamiento que permite a la rueda ser dotada de un giro en torno a su eje principal longitudinal, para accionar por fricción cualquier elemento o sistema accesible comprendido en el tren de potencia y que tenga forma de revolución. De manera preferente, se trata de un elemento del tren de potencia de forma cilíndrica, especialmente el disco de freno o el eje lento (más adelante se explica el significado de eje lento). El eje de accionamiento es desplazable, respecto del tren de potencia, alternativamente entre una primera posición, en la que la rueda está en contacto con el disco de freno para producir el accionamiento de dicho disco de freno, y una segunda posición en la que no existe contacto entre la rueda y el disco de freno.

Para el caso de aerogeneradores dotados de una multiplicadora que transmite a un eje rápido un valor multiplicado de la velocidad de giro del eje solidario a las palas, denominado eje lento, se produce una reducción de par en el eje rápido respecto al eje lento, que es equivalente al aumento de velocidad de giro. De manera preferente, la presente invención se aplica en generadores dotados de dicha multiplicadora, más preferentemente en el disco de freno del eje rápido, con lo cual, el accionamiento del eje de accionamiento puede ser manual, debido a la posibilidad de emplear un par menor.

Independientemente, el accionamiento del eje de accionamiento puede ser también automático, así como el dispositivo de la invención puede emplearse para el giro de otras partes del tren de potencia, en función de la conveniencia.

Según una realización preferente de la invención, el eje de accionamiento es solidario a un elemento de arrastre articulado respecto del tren de potencia, permitiendo el desplazamiento de dicho eje de accionamiento entre la primera posición y la segunda posición, por medio de un elemento de arrastre. De manera aún más preferente, el elemento de arrastre es una horquilla, cuyo extremo cerrado está articulado al tren de potencia y cuyo extremo abierto aloja el eje de accionamiento y parte de la rueda.

La invención puede comprender adicionalmente unos medios de bloqueo, para conmutar entre las posiciones primera y segunda y para mantener la rueda en la segunda posición. Dichos medios de bloqueo son liberables y bloquean y desbloquean alternativamente el movimiento del eje de arrastre.

Preferentemente, el dispositivo de la invención adicionalmente comprende un detector inductivo para detectar la posición relativa entre la rueda y el disco de freno.

Según una realización preferente de la invención, un soporte fijado al tren de potencia está articulado con el eje de accionamiento y el eje de arrastre. Dicho soporte está fijado solidariamente a una pinza de freno del tren de potencia y comprende adicionalmente un coliso curvado para guiar y limitar el movimiento de arrastre del eje de accionamiento.

Según una realización preferente de la invención, los medios de bloqueo comprenden una pletina pivote respecto del soporte que en su movimiento de pivote respecto de dicho soporte intercepta el movimiento del eje de accionamiento en el interior de la ranura. Un posicionador asociado a la pletina se puede introducir en un hueco del soporte para fijar la posición de la pletina de modo que permita disponer el

eje de accionamiento en la primera posición o en la segunda.

De manera preferente, la rueda tiene un diámetro sustancialmente inferior al del disco de freno.

El dispositivo de la invención permite realizar el giro del tren de potencia de un aerogenerador con un coste reducido y de manera rápida y segura. En particular, la invención evita la necesidad de realizar un costoso dentado en el disco de freno del tren de potencia.

El dispositivo puede estar montado tanto de manera permanente, y ser empleado cuando es necesario realizar labores de mantenimiento, como ser montado y desmontado específicamente para llevar a cabo dichas labores de mantenimiento.

#### Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista anterior en perspectiva del dispositivo de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista posterior en perspectiva del dispositivo de la invención.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de la invención montado en un tren de potencia de un aerogenerador.

Figura 4.- Muestra un esquema del dispositivo de la invención en la primera posición.

Figura 5.- Muestra un esquema del dispositivo de la invención en la segunda posición.

Figuras 6a a 6c.- Muestran un esquema del sistema de fuerzas y momentos que actúan en la primera posición sobre la rueda (Fig. 6a), la horquilla (Fig. 6b) y el disco de freno (Fig. 6c).

#### Realización preferente de la invención

La invención se refiere a un dispositivo para producir el giro del tren de potencia (11) de un aerogenerador (ver figura 3), donde dicho aerogenerador está dotado de una multiplicadora mediante la cual se produce el aumento de la velocidad de giro transmitida a un eje rápido a la salida de dicha multiplicadora respecto de un eje lento solidario a las palas del aerogenerador. El eje rápido dispone de un disco de freno (1) dotado de una pinza (2) de freno (ver figura 3).

Las figuras 1 a 3 muestran que el dispositivo de la invención comprende un soporte (3) fijado a la pinza (2) de freno. Una horquilla (4) que comprende un extremo abierto (5) y un extremo cerrado (6) está articulada en su extremo cerrado (6) al soporte (3) a través de un eje de arrastre (7).

La invención comprende adicionalmente una rueda (8) de goma alojada parcialmente en el extremo abierto (5) de la horquilla (4) y articulada con el soporte (3) a través de un eje de articulación (9) que permite que la rueda (8) sea articulada giratoriamente de manera manual en torno al eje longitudinal principal de dicha rueda (8).

El eje de articulación (9) es desplazable respecto al soporte (3) a lo largo de un coliso (10) de forma circular practicado en dicho soporte (3) que permite y limita el desplazamiento de dicho eje de articulación (9).

La figura 4 muestra que, en funcionamiento, el

dispositivo de la invención está montado en una primera posición, según la cual la rueda (8) de goma está en contacto con el disco de freno (1) tal que el eje de giro de la rueda (8) (el eje longitudinal principal de dicha rueda) se encuentra en una posición inferior a un plano de referencia determinado por el eje de giro del disco de freno (1) y el eje de giro del eje de arrastre (7).

En dicha primera posición, un accionamiento manual del eje de accionamiento (9) a favor de viento, es decir en el sentido opuesto al sentido directo, produce el movimiento del disco de freno (1) por fricción con la rueda (8), produciendo el giro deseado del tren de potencia (11). El sentido directo de giro es aquel según el cual el viento haría girar las palas del aerogenerador.

En las figuras 6a a 6c se aprecia un esquema del sistema de fuerzas que actúan en la primera posición para el caso de una primera posición tal como se define en la figura 4. En la figura 6a se aprecia el sistema de fuerzas que actúa sobre la rueda (8), en la figura 6b se aprecia el sistema de fuerzas sobre la horquilla (4) y en la figura 6c sobre el disco de freno (1). Según distingue en la figura 6, en ausencia de movimiento, las fuerzas del sistema provocan que dicho sistema permanezca en la primera posición, mientras que, en caso de movimiento, las fuerzas provocan el movimiento del tren de potencia y también provocan que se mantenga la primera posición.

Durante dicho movimiento del disco de freno (1) en primera posición, una eventual ráfaga de viento que actuara en sentido directo tendería a separar el eje de giro de la rueda (8) del plano de referencia. La misión del coliso (10) es limitar dicha separación. Por el contrario, una eventual ráfaga de viento que actuara en sentido inverso (contrario al sentido directo), haría que la rueda (8) fuera expulsada de la primera posición hacia una segunda posición (ver figura 5) en la que no se produce contacto entre dicha rueda (8) y el disco de freno (1). La elasticidad del material del cual está fabricada la rueda (8) es fundamental para poder mantener la primera posición.

Con el fin de garantizar que los sistemas de fuerzas actuantes en la primera posición proporcionan los efectos descritos anteriormente, es fundamental que en la primera posición y en la segunda posición el eje de giro de la rueda (8) se encuentre en semiespacios opuestos con relación al plano de referencia. Las figuras 4, 5 y 6 permiten al experto en la materia determinar cuál es el semiespacio correcto para la primera posición en función del sentido de giro y de la orientación relativa entre la rueda (8) y el disco de freno (1).

La segunda posición se mantiene con unos medios de bloqueo (12), que comprenden una pletina (13) pivotante respecto del soporte (3) que en su movimiento de pivote respecto de dicho soporte (3) intercepta el movimiento del eje de accionamiento (9) en el interior del coliso (10). Un saliente (no representado) de un posicionador (14) asociado a la pletina (13) se puede introducir en sendos huecos (no mostrados) del soporte (3) para fijar la ubicación de la pletina (13), de modo que permite disponer el eje de accionamiento (9) en la primera posición o en la segunda posición.

Por seguridad, existe un detector (15) (ver figura 2) inductivo que determina la posición relativa entre la rueda (8) y el disco de freno (1) y que permite determinar si la rueda (8) está en la segunda posición,

para que los medios de bloqueo (12) mantengan la rueda en dicha segunda posición, puesto que se desea que la rueda (8) se encuentre de manera segura en dicha segunda posición cuando no se requiere su accionamiento, de manera que la rueda (8) no entre en

5

contacto accidentalmente con el disco de freno (1) de manera indebida. El detector (15) puede activar una señal de alarma y provocar la detención del aerogenerador si detecta que un contacto no previsto entre la rueda (8) y el disco de freno (1).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador dotado de un tren de potencia con un elemento (1) accesible con forma de revolución, donde dicho tren de potencia transmite la potencia generada por las palas del aerogenerador hacia un generador eléctrico, **caracterizado** porque comprende una rueda (8), al menos cuya porción exterior está fabricada de material elástico, donde la rueda (8) es solidaria a un eje de accionamiento (9) que permite a la rueda (8) ser dotada de un giro en torno a su eje principal longitudinal, para accionar por fricción el elemento de revolución (1), siendo el eje de accionamiento (9) desplazable, respecto del tren de potencia (11), alternativamente entre una primera posición, en la que la rueda (8) está en contacto con el elemento de revolución (1) para producir el accionamiento de dicho elemento de revolución (1), y una segunda posición en la que no existe contacto entre la rueda (8) y el elemento de revolución.

2. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento de revolución (1) es cilíndrico.

3. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el elemento de revolución (1) se selecciona entre al menos uno de los siguientes elementos:

- el disco de freno (1); y
- el eje lento.

4. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el eje de accionamiento (9) es solidario a un elemento de arrastre (4) articulado respecto del tren de potencia (11), permitiendo el desplazamiento de dicho eje de accionamiento (9) entre la primera posición y la segunda posición, por medio de un eje de arrastre (7).

5. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque en la primera posición, respecto de la segunda posición, el eje de giro de la rueda (8) se encuentra en semiespacios opuestos con relación a un plano de referencia definido por el eje de giro del elemento de revolución (1) y el eje de giro del eje de arrastre (7), para permitir que, en ausencia de accionamiento del elemento de revolución (1) por parte de la rueda (8), el sistema de fuerzas que actúan en la primera posición mantenga dicha primera posición, y en caso de accionamiento entre la rueda (8) y el elemento de revolución (1), el sistema de fuerzas provoque el giro del tren de potencia y el mantenimiento de dicha primera posición.

6. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 4,

**caracterizado** porque el elemento de arrastre (4) es una horquilla (4), cuyo extremo cerrado (6) está articulado al tren de potencia (11) y cuyo extremo abierto (5) aloja el eje de accionamiento (9) y parte de la rueda (8).

7. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque comprende adicionalmente unos medios de bloqueo (12) liberables para conmutar entre las posiciones primera y segunda, bloqueando y desbloqueando el movimiento del eje de arrastre (7), y para mantener la rueda (8) en la segunda posición.

8. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque adicionalmente comprende un detector (15) inductivo para detectar la posición relativa entre la rueda (8) y el elemento de revolución (1).

9. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende adicionalmente un soporte (3) fijado al tren de potencia (11), donde el eje de accionamiento (9) y el eje de arrastre (7) están articulados con dicho soporte (3).

10. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque el soporte (3) está fijado solidariamente a una pinza (2) de freno del tren de potencia.

11. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con la una cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado** porque el soporte (3) comprende adicionalmente un coliso (10) curvado para guiar y limitar el movimiento de arrastre del árbol de accionamiento (9).

12. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con las reivindicaciones 8, 10 y 11, **caracterizado** porque los medios de bloqueo (12) comprenden una pletina (13) pivoteante respecto del soporte (3), dotada de un posicionador (14) con un saliente que puede encajar en dicho soporte en dos posiciones, donde la pletina (13) en su movimiento de pivote intercepta el movimiento del árbol de accionamiento (9) en el interior del coliso (10).

13. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el eje de accionamiento (9) es de accionamiento manual.

14. Dispositivo para girar el tren de potencia (11) de un aerogenerador, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la rueda (8) tiene un diámetro sustancialmente inferior al del elemento de revolución (1).

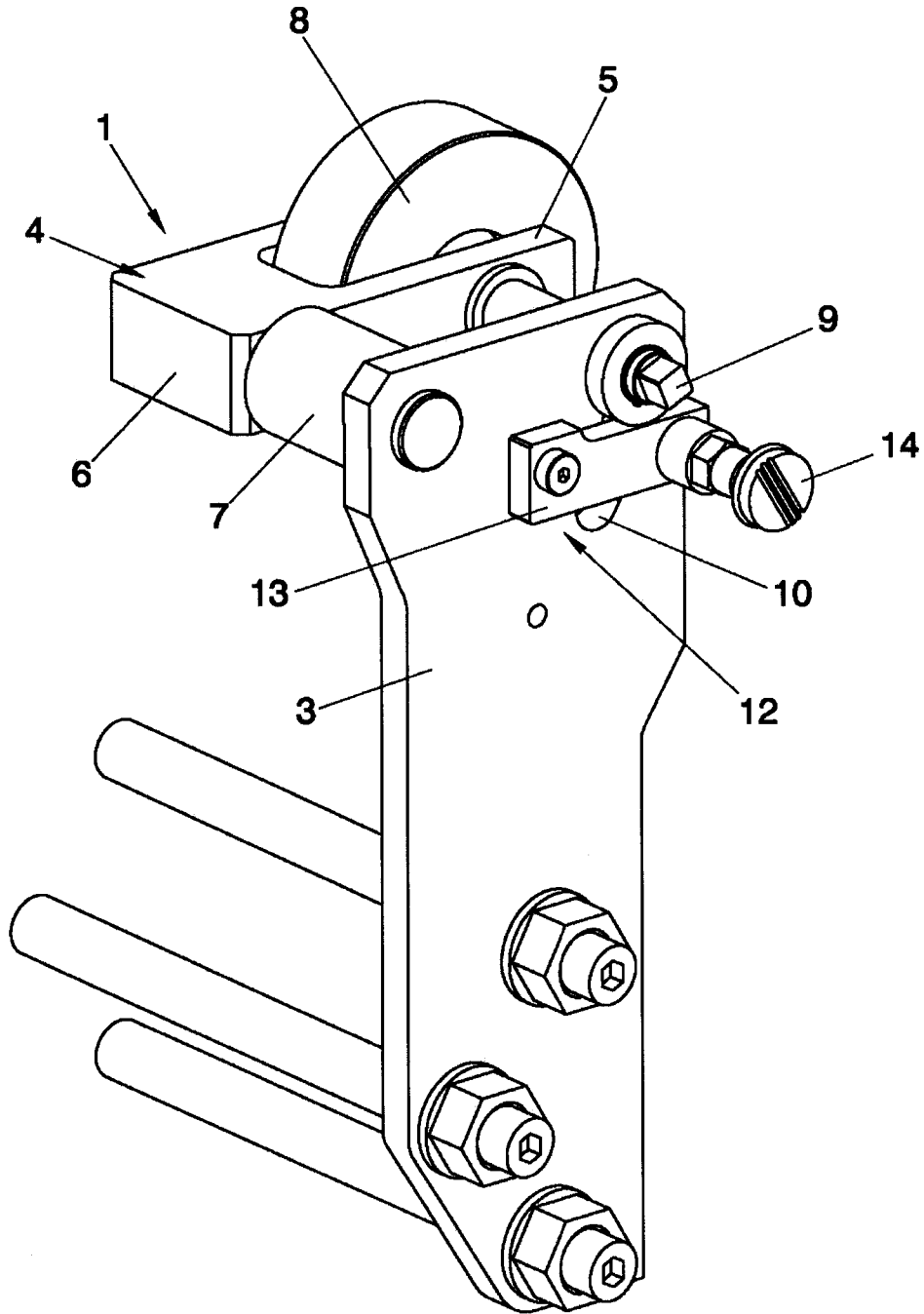
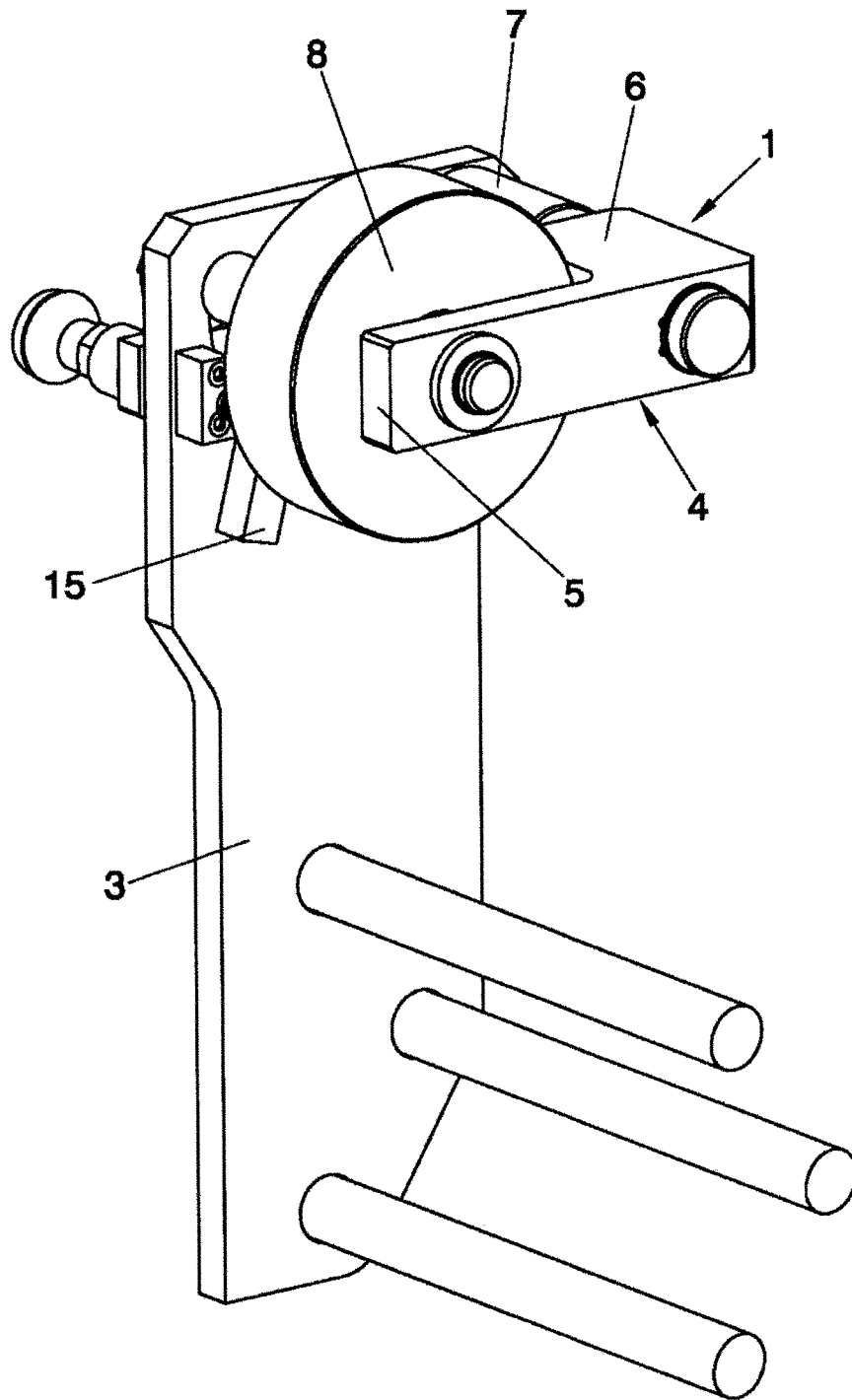
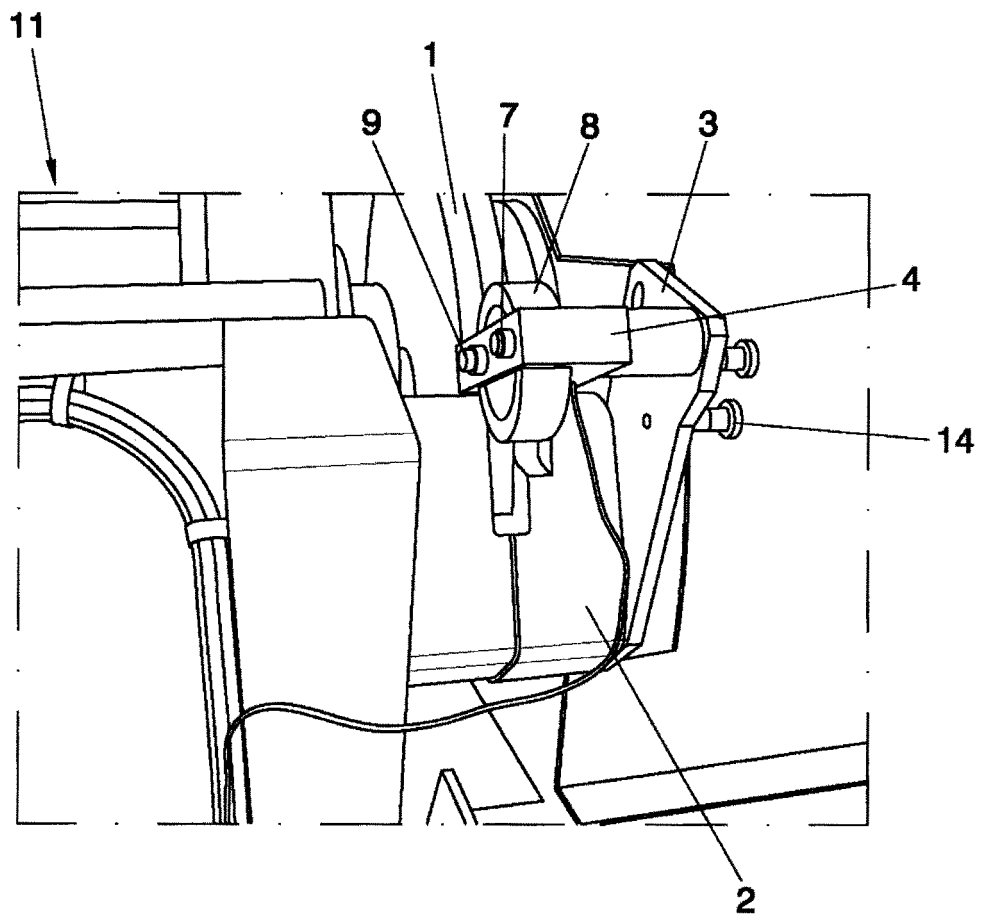


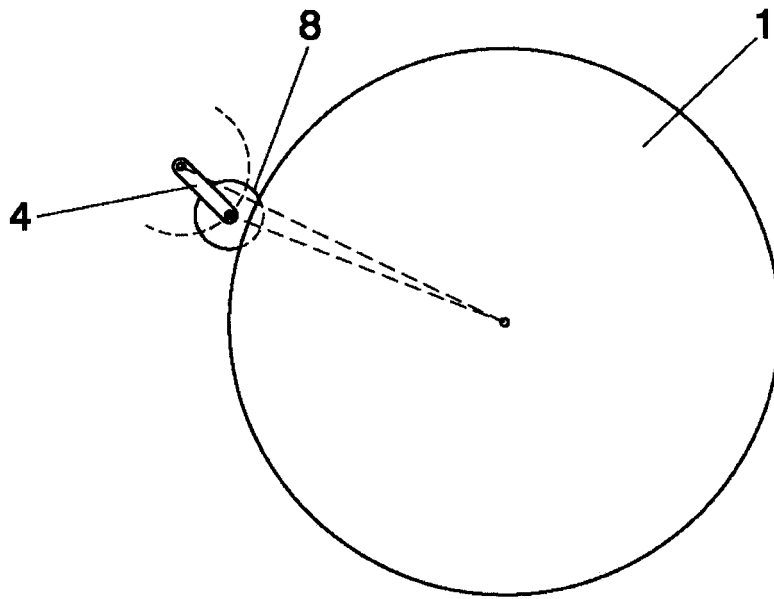
FIG. 1



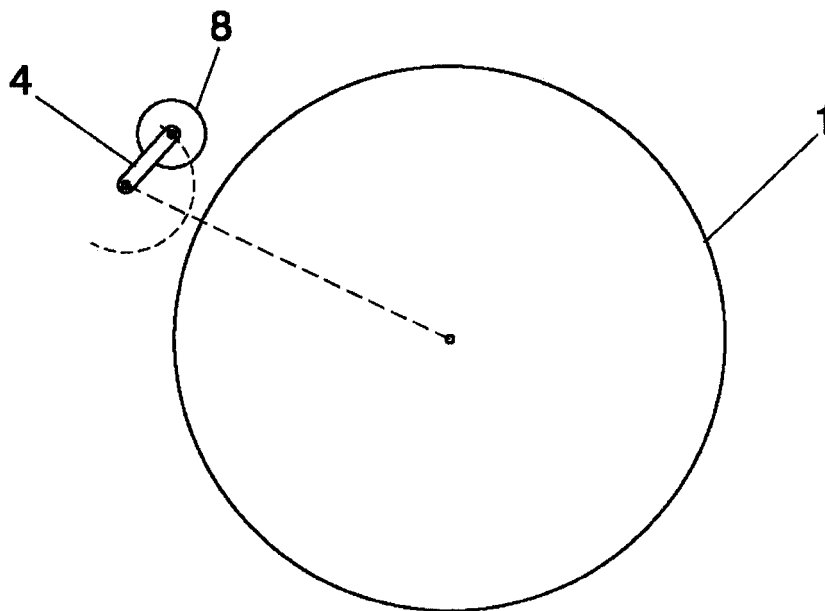
**FIG. 2**



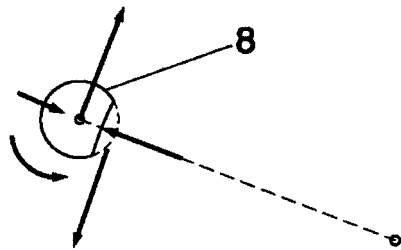
**FIG. 3**



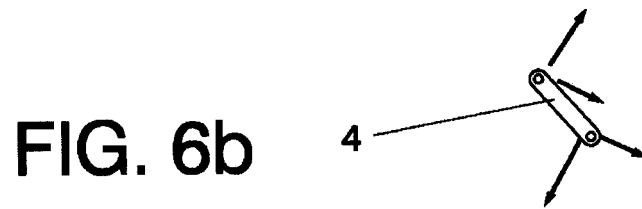
**FIG. 4**



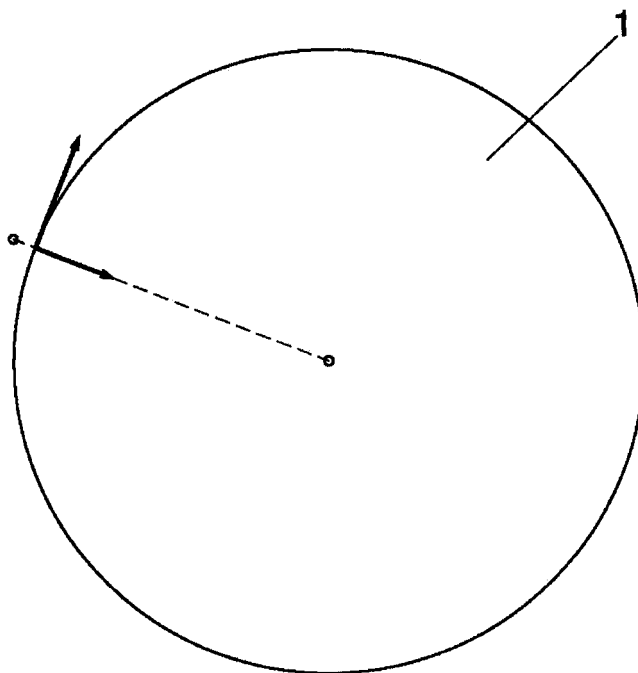
**FIG. 5**



**FIG. 6a**



**FIG. 6b**



**FIG. 6c**