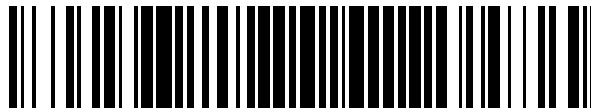


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 917**

51 Int. Cl.:

G01L 5/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2014 PCT/IT2014/000234**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15037027**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2014 E 14790362 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 3044557**

54 Título: **Dispositivo de tensado y de medida de tensión de al menos una cuerda**

30 Prioridad:

13.09.2013 IT TO20130749

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

08.01.2018

73 Titular/es:

**KITE GEN RESEARCH S.R.L. (100.0%)
Corso Lombardia 63/D
10099 San Mauro Torinese (TO), IT**

72 Inventor/es:

IPPOLITO MASSIMO

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 648 917 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

Dispositivo de tensado y de medida de tensión de al menos una cuerda

La presente invención se refiere a un dispositivo de tensado y de medida de tensión de al menos una cuerda.

5 Son conocidos varios campos de aplicación en los cuales es necesario tensar de forma automática y medir la tensión a la cual está sujeta una cuerda. Uno de dichos campos de aplicación se refiere a los aerogeneradores de energía eléctrica que aprovechan el vuelo de dichas cometas como los divulgados, por ejemplo, en los documentos GB 248 94 27, WO2008004261, WO2007122650, EP1672214, WO2008120257: en particular, en dichos generadores es necesario controlar de forma automática el vuelo de la cometa de potencia, tal, como por ejemplo, una cometa de surf a través de cuerdas de control respectivas y cabrestantes u otros mecanismos de tracción/liberación de dichas cuerdas, tal como por ejemplo poleas de transmisión, de dichas cometas.

10 En las aplicaciones anteriores, las variaciones de la tracción de la cuerda deben ser monitorizadas de forma continua para ofrecer la información del sistema de control en tiempo real para accionar el giro de las poleas de transmisión o de los cabrestantes con el fin de establecer y limitar de forma dinámica la fuerza de las propias cuerdas.

15 El objeto de la presente invención es resolver los problemas del estado de la técnica anterior, proporcionando un dispositivo capaz tanto de medir en tiempo real y con continuidad la tensión a la cual está sujeta al menos una cuerda, como de mantener de forma constante en tensión la propia cuerda, con el fin de evitar la acumulación de aflojamiento de dicha cuerda en su condición de aflojamiento.

20 Los objetos y ventajas anteriores y otros de la presente invención, tal y como resultará a partir de la siguiente descripción, son obtenidos mediante un dispositivo de tensado y de medida de tensión de al menos una cuerda como el reivindicado en la reivindicación 1. Modos de realización preferidos y variaciones de la presente invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Se pretende que todas las reivindicaciones adjuntas sean una parte integral de la presente descripción.

25 Será inmediatamente obvio que se podrían hacer numerosas variaciones y modificaciones (por ejemplo relacionadas con la forma, tamaños, disposiciones y partes con funcionalidad equivalente a lo que se describe, sin alejarse del alcance de la invención, tal y como aparece a partir de las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención será descrita mejor mediante algunos modos de realización de la misma, proporcionados como un ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra una vista lateral y en sección de un modo de realización preferido del dispositivo de acuerdo con la presente invención en una posición de funcionamiento del mismo;

30 La figura 2 muestra una vista lateral y en sección del dispositivo de acuerdo con la presente invención en otra posición de funcionamiento del mismo;

La figura 3 muestra una vista lateral y en sección del dispositivo de acuerdo con la presente invención en otra posición de funcionamiento más del mismo; y

35 La figura 4 muestra una vista en perspectiva aumentada del dispositivo en su posición de funcionamiento de la figura 3.

Con referencia las figuras, es posible remarcar que el dispositivo 1 de tensado y de medida de la tensión de al menos una cuerda 3 de acuerdo con la invención comprende:

40 - al menos unos primeros medios 5a de soporte de un primer extremo 3a de dicha cuerda 3, estando conectado dicho primer extremo 3a, por ejemplo, a al menos un sistema de tracción y/o liberación de dicha cuerda 3 (no mostrado, tal como, por ejemplo, un cabrestante o similar);

- al menos unos segundos medios 5b de soporte del segundo extremo 3b de dicha cuerda 3, estando conectado dicho segundo extremo 3b a una carga de trabajo (no mostrada, tal como, por ejemplo, una cometa de potencia de un aerogenerador del estado de la técnica anterior);

45 - al menos unos medios de tensado móviles equipados con al menos unos terceros medios 5c de soporte de una sección 3c intermedia de dicha cuerda 3 interpuesta entre los primeros y segundos medios 5a y 5b de soporte, estando incluida la sección 3c intermedia entre el primer extremo 5a y el segundo extremo 3b de la cuerda 3, siendo tomados dichos terceros medios 5c de soporte de los medios de tensado móviles en compresión de dicha sección 3c intermedia de la cuerda 3 a través de la acción de al menos unos medios 6 elásticos.

- al menos unos medios de medida (no mostrados) adaptados para medir al menos un valor χ de una distancia \underline{d} lineal o de una distancia $\underline{\alpha}$ angular incluida entre un punto de referencia y una posición de dichos medios de medida, y enviar dicho valor χ a al menos unos medios de procesamiento adaptados para computar de forma indirecta un valor σ de tensión de la cuerda 3 a través de una función $\sigma = (\chi, k)$, donde k es el coeficiente elástico de dichos medios 6 elásticos.

- 5 De forma ventajosa, tales medios de procesamiento pueden cooperar de forma operativa con al menos unos medios de control (no mostrados), tales como, por ejemplo, un motor de corriente directa u otros medios, adaptados para recibir señales de accionamiento desde dichos medios de procesamiento con el fin de ajustar dicho sistema de tracción y/o liberación sujeto al primer extremo 3a de la cuerda 3, por ejemplo con el fin de estabilizar el valor de tensión al cual está sujeto la propia cuerda 3.
- 10 De forma preferible, dichos medios de tensado móviles están compuestos de al menos una palanca 4 de tensado que oscila alrededor de su propio eje 4c de giro y dichos medios de medida es al menos un medidor de la inclinación adaptado para medir al menos un valor χ del ángulo de la distancia $\underline{\alpha}$ angular incluida entre un punto de referencia y una posición angular de dicha palanca 4 de tensado, y para enviar dicho valor χ a dichos medios de procesamiento datados para computar de forma indirecta el valor σ de tensión de la cuerda 3 a través de la función $\sigma = (\chi, k)$, donde k es el coeficiente láctico de dichos medios 6 elásticos y $\chi = \alpha$.
- 15

De forma preferible, cada uno de los primeros 5a, segundos 5b y terceros 5c medios de soporte está compuesto de una polea respectiva, u otros medios similares, que giran de forma preferible alrededor de su propio eje 10a, 10b, 10c de giro para permitir el deslizamiento de la cuerda 3 a lo largo de ambas direcciones de giro de dichos medios 5a, 5b y 5c.

- 20 El dispositivo 1 de acuerdo con la presente invención puede además comprender al menos unos medios 8 de frenado, que comprenden de forma preferible una pluralidad de elementos dentados, de forma preferible conformados como un paralelepípedo, dispuestos perpendiculares a la cuerda 3, estando adaptados dichos medios 8 de frenado para bloquear a través de contacto y/o fricción al menos la sección 3c intermedia de la cuerda 3 bajo la acción de compresión de los terceros medios 5c de soporte contra los medios 8 de frenado bajo la acción de los medios 6 elásticos.
- 25 El dispositivo 1 de acuerdo con la presente invención puede además comprender al menos una estructura 5 de soporte cuyo material, formas y tamaños son adecuados para soportar al menos los medios 8 de frenado (preferiblemente integrados dentro de dicha estructura 5), de los medios 5a, 5b de soporte y de los medios de tensado móviles.

- Obviamente, los medios 6 elásticos pueden, por ejemplo, ser un muelle de torsión helicoidal, o un muelle de torsión en espiral u otros medios de funcionalidad similar. Por ejemplo, dichos medios 6 elásticos pueden comprender al menos un cuerpo 6a central, al menos un primer vástago 6c perpendicular a dicho cuerpo 6a central conectado físicamente a la estructura 5 soporte a través de al menos un agujero 9 cuyos tamaños son compatibles con el primer vástago 6c, y al menos un segundo vástago 6b conectado a los medios de tensado móviles, y en particular a la palanca 4 de tensado.
- 30

- Por otro lado, de forma preferible, la palanca 4 de tensado está equipada con al menos un primer rebaje adaptado para permitir la inserción de al menos un pasador de giro coaxial con el eje 4c de giro y el cuerpo 6a central de los medios 6 elásticos, y de al menos un segundo rebaje adaptado para permitir la inserción del segundo vástago 6b de los elementos 6 elásticos para conectar los elementos 6 elásticos con la palanca 4 de tensado.
- 35

Un ejemplo preferido del funcionamiento de un dispositivo 1 de acuerdo con la presente invención es descrito más abajo:

- 40 - tal y como se muestra en la figura 1, la cuerda 3 está sujeta a un valor de tensión máximo por consiguiente al menos una carga sujeta al segundo extremo 3b de la cuerda 3, estando dicha cuerda 3 en una fase de tensado máximo excede la fuerza elástica máxima aplicada por los medios 6 elásticos en la sección 3c intermedia de la cuerda 3: en dicha situación, los medios de tensado móviles, y en particular la palanca 4 de tensado, asume una posición correspondiente a un valor de tensión máximo de la cuerda 3 y relacionado con un valor χ de la distancia lineal o angular (y en particular con el ángulo $\underline{\alpha}$) desde el punto de referencia que es medido por los medios de medida y enviado a los medios de procesamiento, que pueden computar de forma indirecta el valor σ de tensión máximo correspondiente al cual está sujeto la cuerda 3, y posiblemente, enviar un comando de control correspondiente a los medios de control para ajustar el sistema de tracción y/o liberación conectado al primer extremo 3a de la cuerda 3, estabilizando dicho valor de tensión máximo al cual está sujeto la cuerda 3;
- 45
- 50 - tal y como se muestra en la figura 2, la cuerda 3 está sujeta a un valor de tensión que es menor que el valor de tensión máximo por consiguiente a una disminución de la carga sujeta al segundo extremo 3b de la cuerda 3, de tal manera que la cuerda 3 está por lo tanto en una fase de tensión menor que la máxima, la cual puede ser al menos excedida por la fuerza elástica máxima de los medios 6 elásticos, generando la flexión de la sección 3c intermedia entre los primeros 5a y segundos 5b medios de soporte, induciendo un desplazamiento de los medios de tensado móviles hacia los medios 8 de frenado, y manteniendo la cuerda 3 tensada: en dicha situación, los medios de tensado móviles, y en particular la palanca 4 de tensado, asumen una posición correspondiente a un valor de tensión intermedio
- 55

5 de la cuerda 3 y relacionado con un valor de distancia correspondiente desde el punto de referencia, que es medido mediante los medios de medida y enviado a los medios de procesamiento, los cuales computan de forma indirecta el valor σ correspondiente y posiblemente, a través de dichos medios de control, ajustan el sistema de tracción y/o liberación conectado al primer extremo 3a de la cuerda 3 para evitar un posible fenómeno de aflojamiento de la cuerda 3;

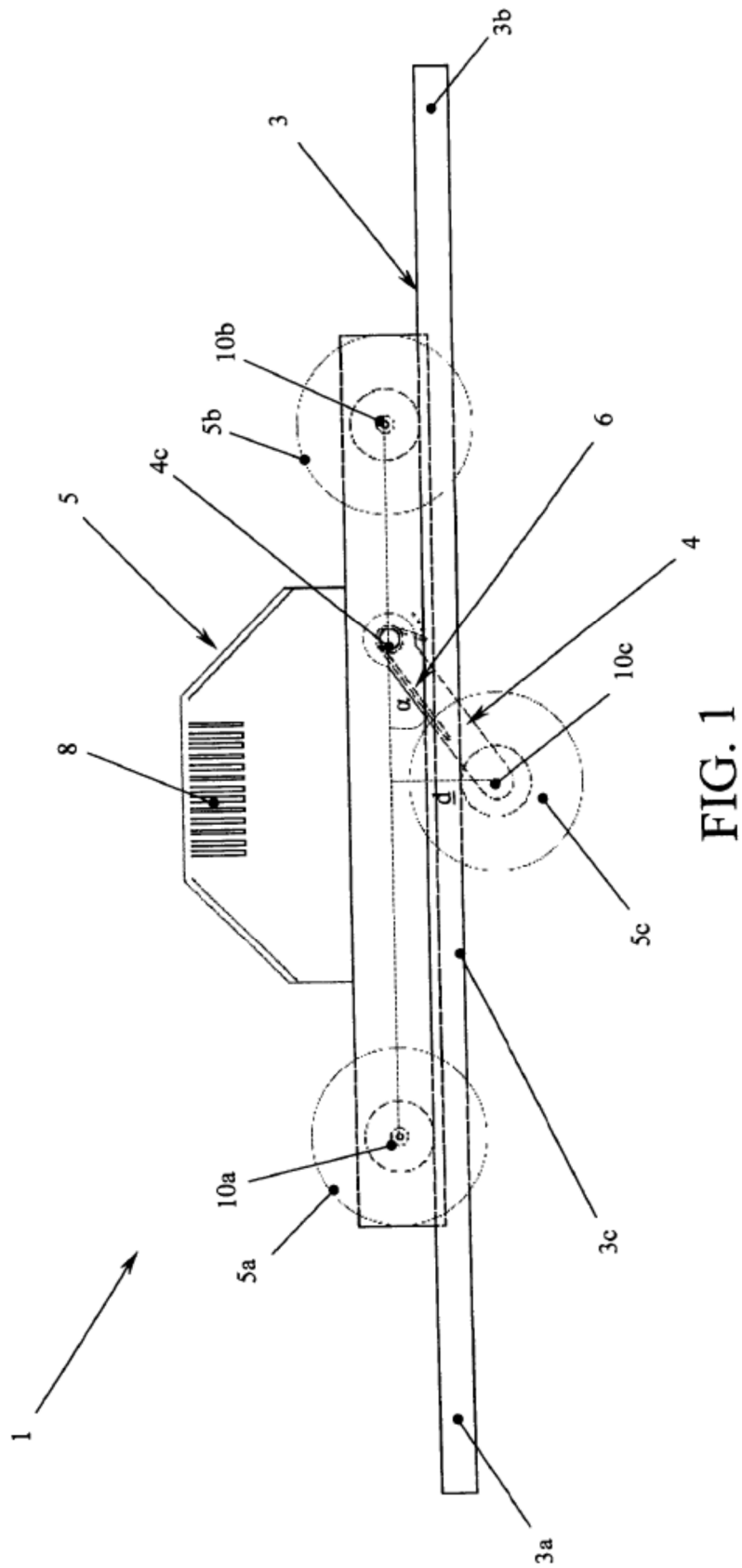
10 - tal y como se muestra en las figuras 3 y 4, la cuerda 3 está sujeta a un valor de tensión casi nulo, por consiguiente a al menos una caída de la carga sujeta al segundo extremo 3b de la cuerda 3, siendo por lo tanto la fuerza elástica ejercida por los medios 6 elásticos capaz de exceder la fuerza de tensión de la sección 3c intermedia de la propia cuerda 3: en dicha situación, los medios 6 elásticos toman los medios de tensión móviles, y en particular los medios 5c de soporte relacionados, para comprimir la sección 3c intermedia de la cuerda 3 contra los medios 8 de frenado, bloqueando el deslizamiento de la cuerda 3 entre el primeros 5a y segundos 5b medios de soporte, evitando el fenómeno de aflojamiento de la cuerda 3 y posiblemente manteniendo al menos el primer extremo de dicha cuerda 3 en una fase de tensado no nula. En este caso, los medios de tensado móviles, y en particular la palanca 4 de tensado, asumen una posición correspondiente a un valor de tensión no nulo de la cuerda 3 y relacionado con un valor de distancia correspondiente desde el punto de referencia que es medido mediante los medios de medida y enviado a los medios de procesamiento, los cuales pueden computar de forma indirecta el valor σ de tensión correspondiente y posiblemente, a través de los medios de control, cuidar de la parada del sistema de tracción y/o liberación.

La invención tiene las siguientes ventajas:

- 20 - realizar una medida en tiempo real precisa de los valores de tensión a los cuales está sujeta la cuerda;
- evitar el fenómeno de aflojamiento con la consiguiente suelta y retorcido de la cuerda;
- permitir una medida precisa también de un pequeño valor de tensión al cual está sujeto la cuerda;
- 25 - permitir una medida precisa cuando la carga a la cual está sujeta la cuerda de repente es de tal entidad que requiere una medida rápida y eficiente de la variación de tensión repentina a la cual está sujeta la cuerda.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) de tensado y de medida de tensión de al menos una cuerda (3) para un aerogenerador de energía eléctrica, que comprende:
- 5 - al menos unos primeros medios (5a) de soporte dispuestos para soportar un primer extremo (3a) de dicha cuerda (3);
 - al menos una segunda medios (5b) de soporte dispuestos para soportar un segundo extremo (3b) de dicha cuerda (3), siendo conectable dicho segundo extremo (3b) a una carga de trabajo;
 - 10 - al menos unos medios de tensado móviles equipados con al menos unos terceros medios (5c) de soporte dispuestos para soportar una sección (3c) intermedia de dicha cuerda (3) interpuesta entre dichos primeros (5a) y dichos segundos (5b) medios de soporte, estando dispuesta dicha sección (3c) intermedia para ser incluida entre dicho primer extremo (5a) y dicho segundo extremo (3b) de la cuerda (3), estando dispuestos dichos medios (5c) intermedios de dichos medios de tensado móviles para ser tomados en compresión de dicha sección (3c) intermedia de dicha cuerda (3) a través de la acción de al menos unos medios (6) elásticos;
 - 15 - al menos unos medios de medida, adaptados para medir al menos un valor χ de una distancia d lineal o de una distancia α angular incluida entre un punto de referencia y una posición de dichos medios de medida y para enviar dicho valor χ a al menos unos medios de procesamiento adaptados para computar de forma indirecta un valor σ de tensión de dicha cuerda (3) a través de la función $\sigma = f(\chi, k)$, donde k es el coeficiente elástico de dichos medios 6 elásticos,
 - 20 caracterizado porque dichos medios de tensado móviles están compuestos de al menos una palanca (4) de tensado oscilante alrededor de su propio eje (4c) de giro y dichos medios de medida es al menos un medidor de inclinación adaptado para medir al menos uno de dichos valores χ de un ángulo de dicha distancia α angular incluida entre dicho punto de referencia y una posición angular de dicha palanca (4) de tensado para enviar dicho valor χ a dichos medios de procesamiento adaptados para computar de forma indirecta dicho valor σ de tensión de dicha cuerda (3) a través de dicha función $\sigma = f(\chi, k)$, donde k es el coeficiente elástico de dichos medios 6 elásticos y $\chi = \alpha, y$
 - 25 porque comprende al menos unos medios (8) de frenado adaptados para bloquear mediante contacto y/o fricción al menos dicha sección (3c) intermedia de dicha cuerda (3) bajo la acción de compresión de dichos terceros medios (5c) de soporte contra dichos medios (8) de frenado bajo la acción de dichos medios (6) elásticos.
 - 30
 - 2. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado porque dicho primer extremo (3a) está conectado a al menos un sistema de tracción y/o liberación de dicha cuerda (3) y dichos medios de procesamiento cooperan de forma operativa con al menos unos medios de control adaptados para recibir señales de accionamiento desde dichos medios de procesamiento para ajustar dicho sistema de tracción y/o liberación sujeto ha dicho primer extremo (3a) de dicha cuerda (3).
 - 35
 - 3. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de dichos primeros (5a), segundos (5b) y terceros (5c) medios de soporte están compuestos de una polea respectiva que gira alrededor de su propio eje (10a, 10b, 10c).
 - 40
 - 4. Dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios (8) de frenado comprenden una pluralidad de elementos dentados dispuestos perpendicularmente a dicha cuerda (3).



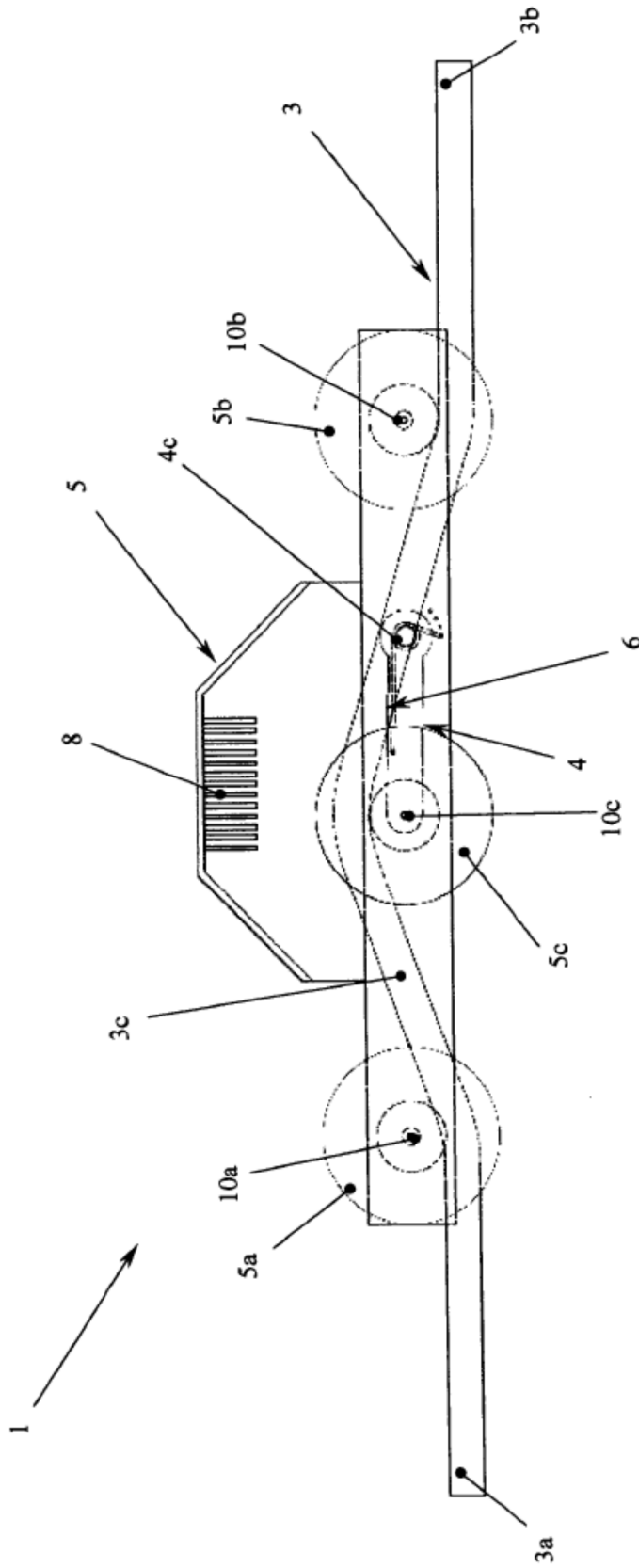


FIG. 2

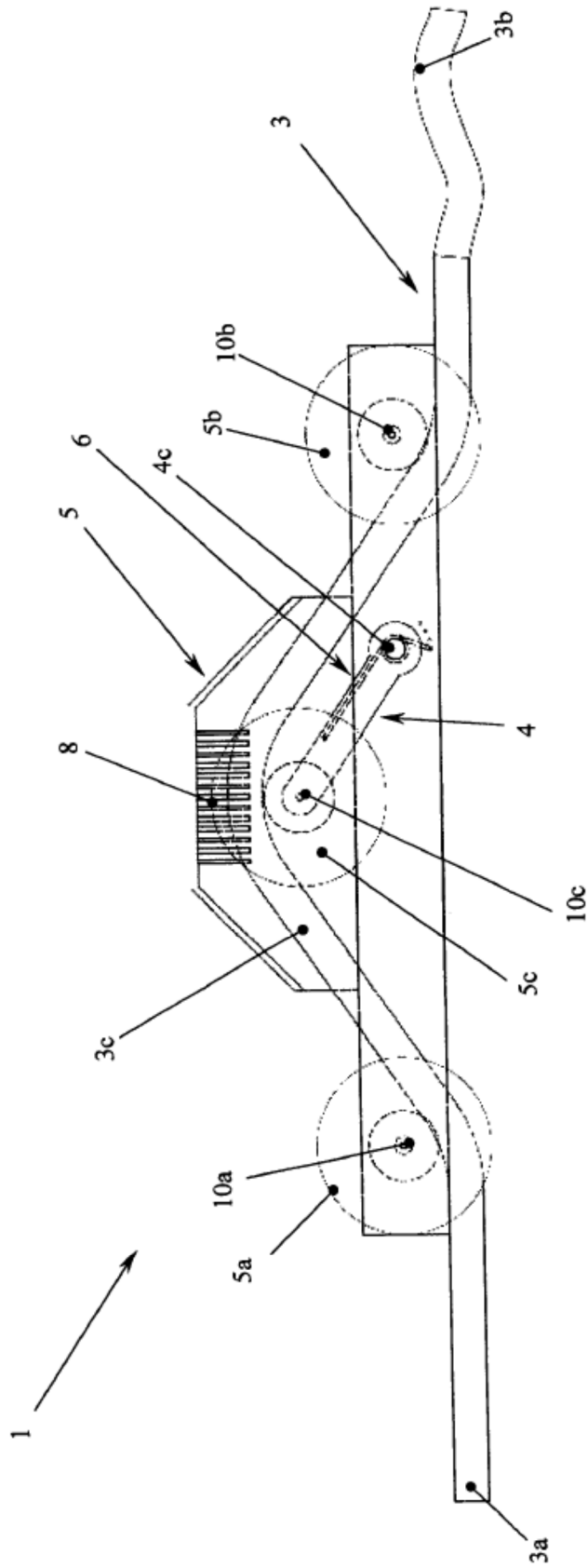


FIG. 3

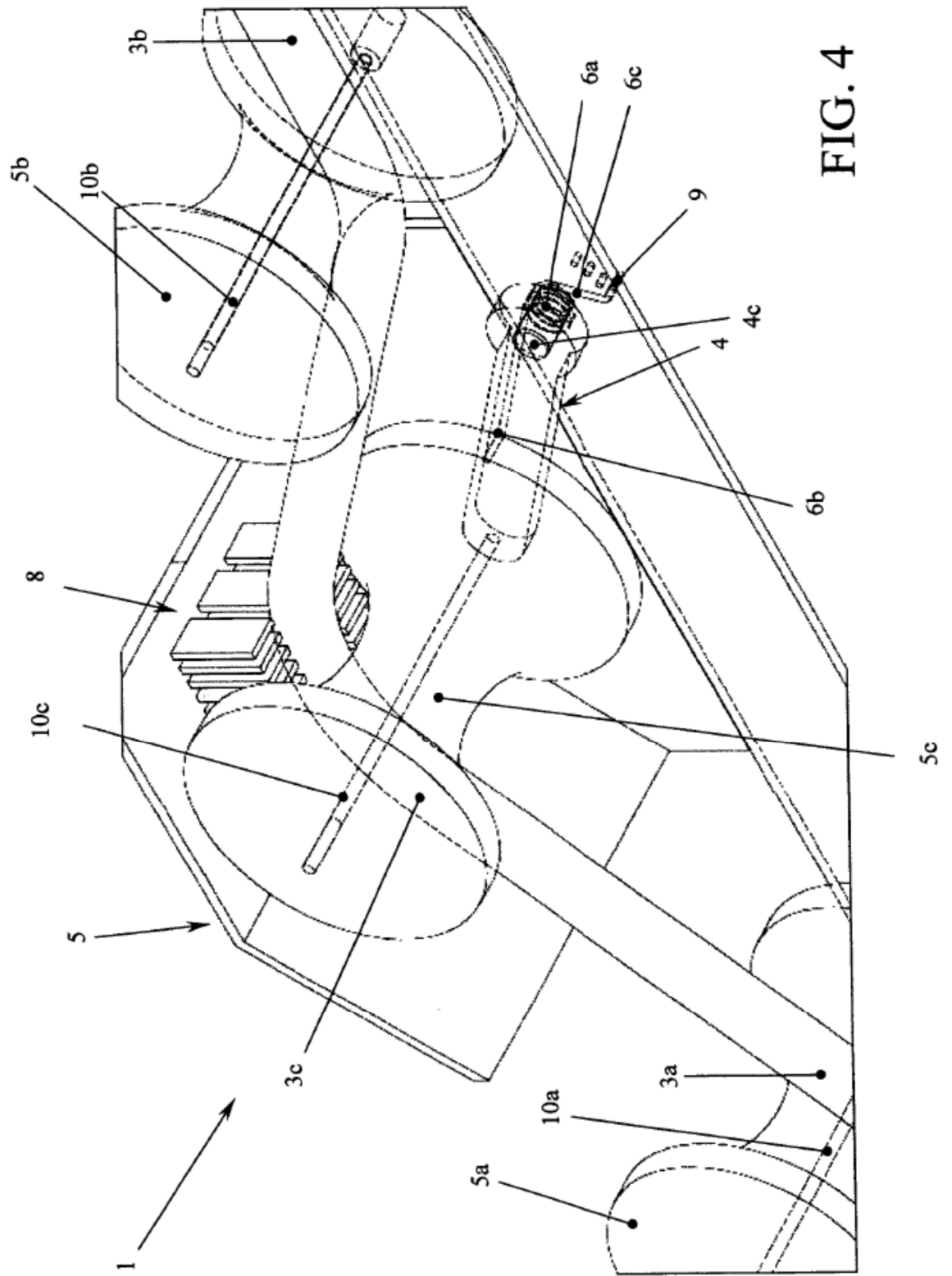


FIG. 4