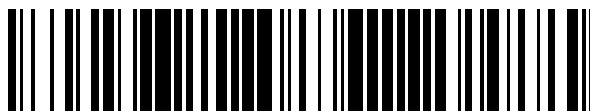


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 417**

51 Int. Cl.:  
**A63B 24/00** (2006.01)  
**A63B 22/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08782834 .9**  
96 Fecha de presentación: **28.08.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2183034**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **COMPUESTOS DE ARILVINILAZACICLOALCANO Y MÉTODOS DE PREPARACIÓN Y USOS DE ELLOS.**

30 Prioridad:  
**30.08.2007 AT 13632007**  
**30.08.2007 AT 13642007**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.09.2012**

73 Titular/es:  
**WILSON, IAN JOHN**  
**FAIRFIELD HOUSE WIDMERPOOL LANE**  
**WIDMERPOOL**  
**NOTTINGHAM NG12 5BA, GB;**  
**WILSON, JOHN DUDLEY;**  
**BACANOVIC, MILAN y**  
**ADAMOVIC, DUSAN**

72 Inventor/es:  
**BACANOVIC, Milan y**  
**ADAMOVIC, Dusan**

74 Agente/Representante:  
**Urizar Anasagasti, José Antonio**

ES 2 387 417 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**

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un aparato de ejercicio ergométrico estacionario con una unidad operada manualmente (mano o pie) con dos elementos alternos de conducción, donde el accionamiento está conectado a través de una transmisión con un volante, y con un dispositivo de medición para medir la fuerza de accionamiento aplicada al accionamiento o el par motor de éste y un dispositivo de medición para medir la posición dinámica, en particular la posición angular del accionamiento. Los elementos de accionamiento son preferiblemente los pedales, similares a los de una bicicleta, pero también puede haber otros tipos, tales como los aparatos llamados Steppers.
- 10 **[0002]** Un dispositivo de entrenamiento de esta técnica se describe en US 5.027.303. Para medir parámetros como el par, trabajo, potencia, velocidad angular y la duración de un giro de un dispositivo de pedal, se mide la tensión de unos medios de par, que se unen a los componentes de carga del dispositivo de pedal. Esta es una medida del par total y el par del pedal izquierdo y derecho (pierna izquierda o derecha); lo que permite calcular el trabajo realizado y el rendimiento.
- 15 **[0003]** EP 0925096 B1 describe un sistema de ejercicios con un monitor electrónico para la actividad física, que tiene un dispositivo sensor y de registro, que durante un primer período recoge y registra datos de la actividad física. El dispositivo de ejercicio tiene un productor de resistencia, tales como un freno de Foucault, y un controlador que utiliza los datos registrados de la actividad física con el fin de controlar el funcionamiento del dispositivo de ejercicio.
- 20 **[0004]** US 5.354.251 describe una máquina de ejercicios, donde se montan en un marco alargado un asiento y un eje de resorte giratorio. El eje de rotación está relacionado con un volante de inercia y tiene resistencias. Como resistencias se divulgan por ejemplo, un freno centrífugo, un volante abierto tipo molinete, y una rueda de freno de Foucault, en la que se integra un ventilador para enfriamiento.
- 25 **[0005]** Otros dispositivos de ejercicio se describen en US 2002/0004439 A1, US 2007/0117680 A1, US 5,611,759 y US 5,749,807.
- 30 **[0006]** JP 05 201374 A es una medida del par producido en la cadena de una bicicleta. En la línea superior de la cadena, se dispone un detector de tensión para medir la tensión es siempre, concretamente un piñón, que toque la cadena desde el exterior, y un calibrador de tensión, que mide la fuerza aplicada por la cadena al engrane.
- 35 **[0007]** DE 199 19 154 A1 describe un método y aparato para aplicar una fuerza de pretensado en un elemento de accionamiento sin fin, en particular, una cadena. Un soporte de presión se presiona por medio de un tensor de cadena con una fuerza predeterminada externo a la cadena. La fuerza de pretensado resultante de la cadena se introduce en un sistema de control electrónico en función de los datos del sensor sobre datos de vibración u otros parámetros pertinentes.
- 40 **[0008]** US 4.141.245 describe un dispositivo para medir el trabajo y potencia mecánicos, que se transmite a un elemento de conducción entre dos ruedas motrices. Un elemento de medición de fuerza con un rodillo está presionado por la fuerza del resorte contra el elemento de accionamiento, y el grado de desplazamiento se utiliza para medir la tracción de transmisión. Las diversas realizaciones incluyen un rodillo aplicado interna o externamente, o una combinación de al menos un rodillo interno y al menos un rodillo aplicado externamente.
- 45 **[0009]** Otros aparatos de medición para medir el par motor en un sistema de accionamiento, tal como una bicicleta, se presentan en US 4.909.086 y US 2007/0099735 A1.
- 50 **[0010]** DE 42 27 586 A1 muestra un aparato de ejercicio de pedal con medición de carga para cada palanca de pedal, en concreto, por medio de un calibrador de tensión respectiva en las dos palancas de pedal, y con un codificador, por lo que es evaluar la secuencia de movimiento, como en un diagrama polar. DE 44 35 174 A1 también sugiere que los calibradores de tensión se colocarán en diagonal en cada palanca del pedal.
- 55 **[0011]** Otros enfoques para la medición de la fuerza durante el movimiento del pedal se describen en US 2007/0149364 A1, US 5573481, WO 02/47551 A2 y EP 1 362 552 A1.
- [0012]** Estos conocidos equipos de ejercicios y medición consiguen medir la fuerza utilizada por los deportistas o los pares asignados a las diversas formas de ejercicio que son a menudo muy complicadas y complejas. Especialmente cuando se desea una visión diferenciada de varias partes de la secuencia, es decir, una división entre los dos pies (o equipo operado manualmente entre las dos manos), los métodos conocidos son muy caros.
- [0013]** Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de ejercicio en el que sea posible una medición de la fuerza y el par aplicados a los movimientos izquierdo / derecho con éxito.
- [0014]** Este objeto se resuelve a partir de un dispositivo de ejercicio de la técnica conocida, en el que según la invención, el dispositivo de medición para medir la posición del movimiento tiene un par de medios de detección, en los que en relación con un movimiento sincronizado de ejercicio está dispuesta una rueda con posiciones opuestas conectadas entre sí, a cada posición de movimiento correspondiendo un cambio de carga entre los dos elementos de accionamiento.

- 5 **[0015]** Esta solución permite una fácil detección de cambios de carga entre la extremidad izquierda y derecha, y por lo tanto una distinción entre estas fuerzas y el trabajo realizado. Además, esto se traduce en una simplificación del proceso de medición y una evaluación más fiable de los datos registrados de la fuerza en función de la posición del pie o el ángulo de rotación. La rueda es, por ejemplo, un piñón montado sobre el eje del pedal, o puede ser conectado a través de un engranaje con el eje del pedal, siempre que la aplicación permite una inferencia suficiente de la posición angular de la posición de la rueda en el movimiento de la unidad de ejercicio.
- 10 **[0016]** En una realización preferida de la invención, en la que una aplicación especialmente eficaz de la invención representa el procedimiento de solución, están formados los dos medios sensores en el piñón en posiciones opuestas entre sí formando una pieza de sensor; también hay al menos un sensor de posición estacionaria, con ayuda del que se detecta el paso de la pieza de sensor en una posición específica angular de la rueda, donde corresponde la posición angular de una posición en movimiento de un cambio de carga entre los dos elementos de accionamiento.
- 15 **[0017]** Sin embargo, también es apropiado cuando los dos medios sensores están diseñados como sensores dispuestos fijos, y también por lo menos uno se proporciona en la pieza del sensor montada en el piñón, donde se puede detectar utilizando los sensores el paso del al menos un sensor que se presenta en determinadas posiciones angulares mutuamente opuestas del piñón que corresponden a las posiciones angulares de cada posición de movimiento de un cambio de carga entre los dos elementos de accionamiento.
- 20 **[0018]** Para una detección eficaz sin contacto de las partes en movimiento, es ventajoso si los piezas de sensor son imanes, en particular imanes permanentes, y los sensores son sensores de campo magnético.
- 25 **[0019]** Por otra parte, con el fin de lograr una simplificación de la medición de la fuerza ejercida por los aparatos de medición utilizados, es ventajoso cuando el medio de medición para medir la fuerza impulsora en un medio de tracción, especialmente en una cadena, hay un brazo de transmisión de la tracción que presiona el lado de tracción ligeramente y un sensor de medición para medir la fuerza ejercida por el medio de tracción.
- 30 **[0020]** De una manera ventajosa es posible proporcionar una evaluación para proporcionar señales de los medios de medición sobre la fuerza de accionamiento ejercida o el par asociado con ella y en base a las señales proporcionadas por los medios de medición de los tiempos de la fuerza de accionamiento o el par y de las que se pueden derivar las magnitudes para calcular y analizar periódicamente. La evaluación puede también aceptar señales del sistema de medición sobre tiempos de cambio de carga y los valores calculados en función de la medición de los cambios de carga alternativamente asignan una extremidad derecha o izquierda de un deportista. La salida de los valores calculados pueden por lo tanto, ser debida a la señal del sistema de medición de tiempos parciales de los cambios de carga hecha a la extremidad derecha oa la izquierda. Mediante ste desarrollo es posible una determinación fácil y automática del rendimiento del ejercicio dividido para la izquierda o derecha.
- 35 **[0021]** Por otra parte, es deseable que la resistencia dependiente de la velocidad que el practicante del ejercicio debe superar el dispositivo de la invención de formación actual sea lo más natural posible, es decir, corresponda a la resistencia en una bicicleta de carretera convencional. Con este fin, es ventajoso si el volante es un dispositivo de fricción del aire con frenos y está conectado a un freno electromagnético que actúa. El dispositivo de frenado por fricción del aire puede ser una rueda de paletas asociada con el volante. Además, la rueda de paletas puede tener una pluralidad de superficies de lámina alineados paralelas al eje de rotación.
- 40 **[0022]** También para poder ajustar según sea necesario el efecto de la fricción del aire, es ventajoso, si el dispositivo de frenado por fricción del aire está en un alojamiento, tener medios para ajustar la cantidad de corriente de aire debida al movimiento del volante en movimiento. Por ejemplo, el alojamiento puede tener aberturas, cuya anchura y / o permeabilidad al aire sea ajustable y con cuya ayuda sea ajustable un flujo continuo de aire a través del alojamiento.
- 45 **[0023]** La invención se describirá ahora en más detalle en una realización no limitativa, que se ilustra en los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:
- 50 La Fig. 1, una vista en perspectiva (delantero derecho) del dispositivo de entrenamiento de acuerdo con la realización de la invención;
- Figs. 2 y 3, los equipos de entrenamiento en una perspectiva más oblicua y una vista lateral del lado izquierdo;
- Fig. 4, la transmisión del dispositivo de entrenamiento en una vista de detalle (vista lateral derecha sin el alojamiento);
- Fig. 5, un detalle de la Figura 4 con la medida de potencia en la cadena de transmisión; Fig. 6, una vista en sección del tambor de la rueda del equipo de entrenamiento;
- Fig. 7, una vista del equipo de entrenamiento con el freno magnético abierto;
- 55 Figs. 8 y 9, detalles a la izquierda de la zona de los pedales, algunos de ellos con alojamiento quitado, de modo que los sensores que se utilizan para medir la posición del pedal sean visibles, donde en Fig. 7 también se omiten la viga de apoyo y los rodamientos del eje,

Fig. 10, un diagrama de bloques de la evaluación de señal y de datos;

Fig. 11, una vista en planta de la parte del manillar del dispositivo de entrenamiento con una pantalla, y

Fig. 12 un ejemplo de una representación de la fuerza de accionamiento en función del ángulo de rotación (forma polar).

5 **[0024]** El detalle en la realización tratados a continuación se refieren a un ejercitador bicicleta estática ergométrica, que se muestra en las figuras 1 a 3 en diferentes puntos de vista. El dispositivo de entrenamiento de 10 puede ser utilizado por ejemplo como entrenador, como un dispositivo de entrenamiento en un gimnasio o para su utilización en el deporte profesional, o en el campo de la medicina.

10 **[0025]** El dispositivo de entrenamiento 10 incluye una parte de bastidor 11 de la bicicleta con asiento 12 y manillar 13, cuya posición se ajusta sin embargo en cada proceso de entrenamiento. En la zona de los pies hay un alojamiento 14 que tiene en la parte delantera una rueda 15, y un par de pedales 16. Los pedales 16 están montados de una manera conocida a un eje de pedal 17 y están disponibles a través de un medio de transmisión con la resistencia, que se encuentran en la rueda 15 como se describe a continuación.

15 **[0026]** Refiriéndose a la Figura 4, la transmisión 40 en la realización ilustrada es una combinación de dos transmisiones flexibles, es decir, una transmisión de engranes con una transmisión de correa, lo que resulta en que se consigue una alta proporción de movimiento del pedal 16 al volante 18. Los pedales 16 están en el eje de pedal 17 rígidamente conectado a una rueda 19, que conduce, mediante una cadena 41, un piñón 42. El piñón de engrane 42, a su vez está conectado a un disco plano 43, que conduce por medio de una correa 45, tensada por una rueda auxiliar 44, el volante 18.

20 **[0027]** La realización ilustrada tiene un sistema de medición con una exactitud de medición del 2% o mejor. Se utiliza para medir la fuerza aplicada por el usuario y la velocidad del pedal y está conectado a un sistema informático para la visualización y evaluación de los datos de medición.

#### Medida de la fuerza

25 **[0028]** Como se muestra en la Figura 5, se proporciona preferiblemente en la primera transmisión flexible un equipo de medición 50 para medir la fuerza que se aplica por el usuario en los pedales a la cadena 41. Dado que la longitud del pedal es fija y conocida, la fuerza de accionamiento se convierte directamente en un momento de torsión que actúa ("fuerza de torsión") y por lo tanto es equivalente.

30 **[0029]** El dispositivo de medición se realiza preferiblemente como una viga de flexión con un medidor de tensiones, que desvía la cadena ligeramente y mide la fuerza de restauración. Un bastidor 11 montado en el brazo 51 lleva en su extremo una guía deslizante 52 que es, por ejemplo, de plástico. La guía deslizante se aplica a la cadena 41, por ejemplo, desde dentro, como un tensor de cadena, y empuja a la cadena un poco hacia afuera. Si la cadena está en tensión como resultado de una fuerza de accionamiento aplicada, hay un componente tangencial de la fuerza sobre la guía deslizante de plástico y sobre la guía actúa una fuerza restauradora proporcional al efecto de la tensión de la cadena y por lo tanto a la fuerza de torsión. La flexión elástica resultante del brazo 51 se mide mediante un sensor de medición, por ejemplo, una galga extensométrica 53. La señal del sensor de medición se evalúa por vía electrónica, tal como se explica a continuación.

40 **[0030]** Para calibrar la medición de fuerza, por ejemplo, se fija un peso de tamaño conocido en uno de los pedales 16, y la rotación del volante 18 y el disco 27 (Fig. 7) se bloqueará mecánicamente con un medio de bloqueo (no se muestra). La fuerza medida en este estado se utiliza en comparación con lo conocido, tomándose el peso como la fuerza base para la calibración del sistema de medición de fuerza.

#### Medios de resistencia

**[0031]** Refiriéndose a la Figura 6, se observa que por el movimiento del pedal sobre la transmisión 60 rota un volante 18 que lleva una rueda de paletas 21 que, en la realización ilustrada, se adaptan a la circunferencia del volante. La rueda de paletas 21 está localizada en un contenedor separado en el marco de la rueda 15.

45 **[0032]** Como se muestra en la Figura 7, se dispone en la realización ilustrada, un freno de corrientes parásitas 20 en el mismo eje que el volante 18, preferentemente de frente. El freno de corriente parásitas 20 es por ejemplo un freno magnético que interactúa con un disco de metal 27 con imanes (permanentes) 28 ajustables en una forma conocida, o, alternativamente, puede disponerse otro freno electro-magnético diferente. En la realización ilustrada, los imanes están dispuestos en una estructura de acero a lo largo de una pieza periférica del disco 27 y se posicionan mediante un mecanismo de fijación 29 al disco 27 a lo largo de una distancia. El disco 27 es de, por ejemplo, acero, recubierto con un anillo de cobre. Con el fin de bloquear por completo la rotación hay, por ejemplo en el disco 27, dos orificios (no mostrados) en los que pueden insertarse dos clavijas de cierre lateralmente en el alojamiento o en el bastidor.

50 **[0033]** Se han modelado los medios de resistencia del dispositivo de ejercicio de la presente invención, que se producen durante un paseo en bicicleta. Las resistencias que están actuando en la bicicleta son (a) la resistencia del aire, (b) la fricción de las partes mecánicas en la bicicleta y (c) la resistencia a la rodadura de los neumáticos y la superficie de la carretera o la pendiente del terreno. La resistencia del aire es por lo general la mayor parte - a menudo más del 90% - de la resistencia total y crece con el cuadrado de la velocidad. Por lo tanto, el rendimiento en

el trabajo aumenta con el cubo de la velocidad. La resistencia de la bicicleta que rueda a la fricción aumenta de forma lineal con la velocidad, lo que corresponde a una potencia con una función cuadrática de la velocidad.

5 [0034] El dispositivo de entrenamiento 10 utilizará para simular estos dos tipos de resistencia un sistema de frenado combinado con dos subsistemas de freno, es decir, como ya se ha descrito, un medio de frenado que actúa en el  
 10 aire de frenado en la forma de la rueda 21 y un freno de acción electromagnética 20. De esta manera, se consigue una modelación realista del comportamiento de resistencia de una bicicleta, lo que da la sensación de moverse a en una bicicleta "normal". Los dos sub-sistemas se pueden configurar de forma independiente. Ellos no tienen ninguna influencia sobre los dispositivos de medición que a continuación se describen. La combinación de los dos subsistemas de freno permite una amplia gama de resistencias, que es una función de la cadencia. No son necesarias fuentes de energía externa.

15 [0035] Volviendo a la Figura 6, la rueda de paletas 21 tiene una forma sustancialmente de anillo cilíndrico. A lo largo de la circunferencia se encuentra dispuesta entre dos anillos laterales de retención 24, a intervalos regulares, una serie de superficies laminares 25, cada una de las hojas alineada paralela al eje de la rueda 21, y con un ángulo distinto de 90 grados respecto al radio. Cuando la rueda 21 gira, las superficies laminares 25 mueven el aire en el  
 20 interior. De esta manera, el aire es aspirado a través de la ventana lateral 15b (Fig. 2) en la parte inferior en la parte delantera de la rueda 15 y es obligado a abandonarla por una abertura 15a, frenando por lo tanto la rueda 21 a través de la circulación del aire resultante.

25 [0036] En contraste con los dispositivos de entrenamiento conocido con un frenado de rueda con aire, la resistencia en el aparato que se representa se puede ajustar mediante el control de la alimentación de aire al estator (Fig. 3), es decir, cerrando más o menos la abertura 15a con una compuerta 22 y / o ajustando la ventana lateral 15b, respecto a su permeabilidad al aire, tal como en forma de una persiana veneciana. Esto permite que el efecto de frenado de resistencia de aire resultante de la ejecución se ajuste en un amplio rango. En particular, mediante el cierre de la  
 30 abertura 15a y la ventana 15b, la resistencia toma un valor mínimo cercano a cero, de modo que esencialmente sólo la fricción mecánica permanece en el sistema.

35 [0037] Con estas medidas, se puede ajustar la resistencia para los dos subsistemas de frenado. En la realización ilustrada, se puede seleccionar un efecto de resistencia de 0 hasta 5000 vatios.

#### Medición de la velocidad del pedal

40 [0038] En las figuras 8 y 9, se muestra el sistema sensor 30 para medir la velocidad del pedal. Dos sensores magnéticos 31, por ejemplo, interruptores de láminas, se disponen estacionarios al lado del piñón 19 del pedal de  
 45 marcha. En el piñón 19, dos imanes permanentes 32 están exactamente en posiciones opuestas, de modo que cada vez que pasa el imán 32 durante la rotación del engranaje 19 por los sensores 31, por ejemplo se genera un pulso de señal. La señal así obtenida se alimenta a un evaluación y permite la medición precisa de la velocidad y - a través de la longitud de la manivela de los pedales - la velocidad del pedal. Los dos sensores 31 y los imanes correspondientes 32 actúan por parejas y cada uno (para excluir una liberación mutua de un sensor por el imán de otro sensor) se coloca en diferentes distancias radiales del eje. Los imanes están dispuestos en función de su posición en relación con cada uno de los sensores a los que pertenecen en cuanto a la posición de los pedales 16  
 50 dispuestos de modo que un pulso de la señal de un sensor 31 se añade respectivamente, cuando la potencia pasa del pedal izquierdo al pedal derecho y viceversa. Como se observa en las figuras 8 y 9, sólo un imán se encuentra en la posición indicada con 0 ° (pedal derecho, vertical hacia arriba) con su sensor asociado, mientras que el otro imán se encuentra precisamente en posición opuesta a su sensor asociado. Esto permite una distribución de medición y cartografía para separar el pie izquierdo y derecho, y un análisis derecha / izquierda de la potencia y rendimiento de cada uno de los pies, así como una comparación de los rendimientos (equilibrio).

55 [0039] Por la disposición de los pares sensor / imán, por la que están equipados para detectar las posiciones de los cambios de carga, puede establecerse el inicio de las pruebas de funcionamiento, que generalmente consiste en una secuencia de puntos de medición discreta. Un ciclo del pedal en la posición del sensor – por consiguiente un cambio de carga - es elegido como el inicio de una serie de mediciones, de modo que por un lado, un punto de medición siempre se puede hacer en un cambio de carga (donde es de esperar, especialmente para los ciclistas sin experiencia un mínimo de la fuerza aplicada) y, por otro lado, la serie de medidas entre sensores consecutivos se ejecuta en forma sustancial a velocidad uniforme, porque después de un cambio de carga no se espera que la  
 60 velocidad angular constante del movimiento del pedal cambie sustancialmente, mientras que a menudo se puede cambiar la velocidad entre operaciones. Esto se traduce en una simplificación del proceso de medición y una evaluación más fiable de los datos registrados de la fuerza en función de la posición del pie o el ángulo de rotación.

#### Evaluación

65 [0040] Como se muestra en la Figura 10, se amplifican las señales sensoras emitidas por el sensor de medición de fuerza (sensor de carga) 53 y por los sensores 31 de medición en pedal, se digitalizan por convertidores analógico-digital y se alimenta una evaluación electrónica, por ejemplo en una pantalla del manillar 33 (Fig. 11) y / o un sistema informático asociado 34. En el sistema informático 34, las señales tienen un comportamiento dependiente del tiempo equivalente a fuerza motriz aplicada a los pedales, por ejemplo, con una velocidad de datos de 100 puntos de datos por segundo, también las señales se pueden visualizar en tiempo real y / o almacenarse. Los datos  
 70 pueden ser recuperados en un momento posterior y procesados. La presentación de los datos se muestra de una

manera ventajosa en el pedal de manera relacionada con la rotación y / o en un diagrama polar como en la Figura 12.

- 5 **[0041]** La Fig. 12 muestra un ejemplo de una fuerza FP medida en el pedal (en N, el círculo exterior corresponde a 250 N) en una vuelta completa con el pedal, en función del ángulo de rotación en un diagrama polar. El ángulo que se muestra se corresponde directamente con el ángulo del pedal, que fue trasladado en el sentido de las agujas del reloj, donde 0 ° corresponde a una posición del pedal derecho hacia arriba. Por otra parte, cabe señalar que en el caso del movimiento de impulsión, especialmente en los deportistas entrenados, existirá una sinergia entre los dos pies, y mejor será la capacidad de coordinar la persona de capacitación, y será más redonda la figura de la curva de FP
- 10 **[0042]** En el sistema informático 40 se lleva a cabo por medio de software ergométrica adecuado el análisis de los datos medidos y se representa en la pantalla, por ejemplo:
- O cálculo de y gráfico en pantalla del par de torsión del pedal,
  - O fuerza como función de la posición de los pies,
  - O velocidad de rotación,
- 15 O velocidad (convertida a una velocidad ficticia de la bicicleta)
- O potencia (W),
  - O potencia media,
  - O energía O (kJ, por integración),
  - O reparto entre el pie izquierdo y el derecho (en%),
- 20 O frecuencia cardíaca (mediante correa sensora adicional usada por el usuario),
- O análisis estadístico.
- 25 **[0043]** Por supuesto, la invención no se limita a la realización descrita, sino que se extiende a todas las realizaciones que caen bajo el alcance de las reivindicaciones. En particular, el dispositivo de ejercicio de la invención también puede manejar elementos de impulsión distintos de los pedales, por ejemplo steppers o un par de asas que se pueden utilizar alternativamente. Aquí, el movimiento de las técnicas conocidas se transmite mecánicamente por un engranaje en un movimiento de rotación de una rueda motriz.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato estacionario de ejercicio ergométrico con un accionamiento operado por las manos o los pies que comprende dos elementos de accionamiento operados alternativamente (16), preferiblemente pedales accionados por los pies, en el que el accionamiento está conectado a un volante (18) mediante un mecanismo de engrane, así como una unidad de medición (50) para medir al menos una de la fuerza de accionamiento aplicada por medio del accionamiento y el par relacionado con el mismo, y un dispositivo de medición (30) para medir la posición en movimiento, particularmente la posición angular, del accionamiento, **caracterizado porque** el dispositivo de medición (30) para medir la posición en movimiento incluye un par de dispositivos sensores (31, 32), que están dispuestos en posiciones opuestas entre sí respecto a una rueda (19) que está unida al accionamiento de manera que tenga un movimiento sincrónico con él, cada una de cuyas posiciones corresponde a una posición en movimiento de una alternancia de carga entre los dos elementos de accionamiento
- 10 2. Aparato de ejercicio según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los dos dispositivos sensores están realizados como unidades sensoras (32) unidas a la rueda (30) situadas en posiciones opuestas y al menos un sensor está posicionado en un lugar estacionario, por medio del cual puede detectarse el paso de la unidad sensora por una posición angular específica de la rueda, en el que la posición angular corresponde a una posición en movimiento de una alternancia de carga entre los dos elementos de accionamiento (16).
- 15 3. Aparato de ejercicio según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los dos dispositivos sensores están realizados como sensores (31) situados en posiciones estacionarias, y se proporciona al menos una unidad sensora (31) unida a la rueda (19), en el que mediante los sensores puede detectarse el paso de al menos un sensor por posiciones angulares específicas de la rueda, situadas opuestas entre sí, en el que cada posición angular corresponde a una posición en movimiento de una alternancia de carga entre los dos elementos de accionamiento (16)
- 20 4. Aparato de ejercicio según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** las unidades sensoras son imanes (32) y los sensores (31) son sensores de campo magnético.
- 25 5. Aparato de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la unidad de medición (50) para medir la fuerza de accionamiento es un brazo aplicado a un mecanismo de tracción, en particular a una cadena, del mecanismo de engrane, cuyo brazo presiona ligeramente en el lado del mecanismo de tracción e incluye un sensor de medición (53) para medir la fuerza de tiro ejercida por el mecanismo de tracción.
- 30 6. Aparato de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** un dispositivo de evaluación (40, 41), que está configurado para recibir señales desde la unidad de medición (50) concernientes a la fuerza de accionamiento aplicada, o fuerza torsional relacionada con ella, y para calcular y editar continuamente el progreso temporal de la fuerza de accionamiento, o fuerza torsional relacionada, así como las variables derivables de ella en base a las señales facilitadas por la unidad de medición (50).
- 35 7. Aparato de ejercicio según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo de evaluación (40, 41) está además configurado para recibir señales desde el dispositivo de medición (30) concernientes a las duraciones de las alternancias de carga y para asociar las cantidades calculadas en base a las señales facilitadas por la unidad de medición (50) alternativamente para una pierna derecha o izquierda de una persona que entrena, dependiendo de la alternancia de carga informada por el dispositivo de medición (30).
- 40 8. Aparato de ejercicio según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** la salida de las cantidades así calculadas se realiza en base a la señal del dispositivo de medición (30) relativa a las duraciones de alternancia de carga a la pierna derecha o izquierda, respectivamente.
- 45 9. Aparato de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el volante (18) comprende un dispositivo de frenado que actúa por resistencia de aire y está conectado con un freno que actúa por vía electromecánica (20).
- 50 10. Aparato de ejercicio según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el dispositivo de frenado que actúa por resistencia de aire está situado en un alojamiento que tiene medios (15a, 15b) para ajustar la cantidad de corriente de aire que se mueve como resultado del movimiento del volante (18).
- 55 11. Aparato de ejercicio según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el alojamiento tiene aberturas (15a, 15b), cuyo tamaño y/o permeabilidad de aire pueden modificarse y por medio de las cuales puede ajustarse la corriente de aire que va a través del alojamiento.
12. Aparato de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** el dispositivo de frenado que actúa por resistencia de aire es una rueda de paletas (21) que está unida a un volante de forma solidaria en rotación.
13. Aparato de ejercicio según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la rueda de paletas (21) tiene una pluralidad de hojas de paleta alineadas paralelas al eje de rotación.

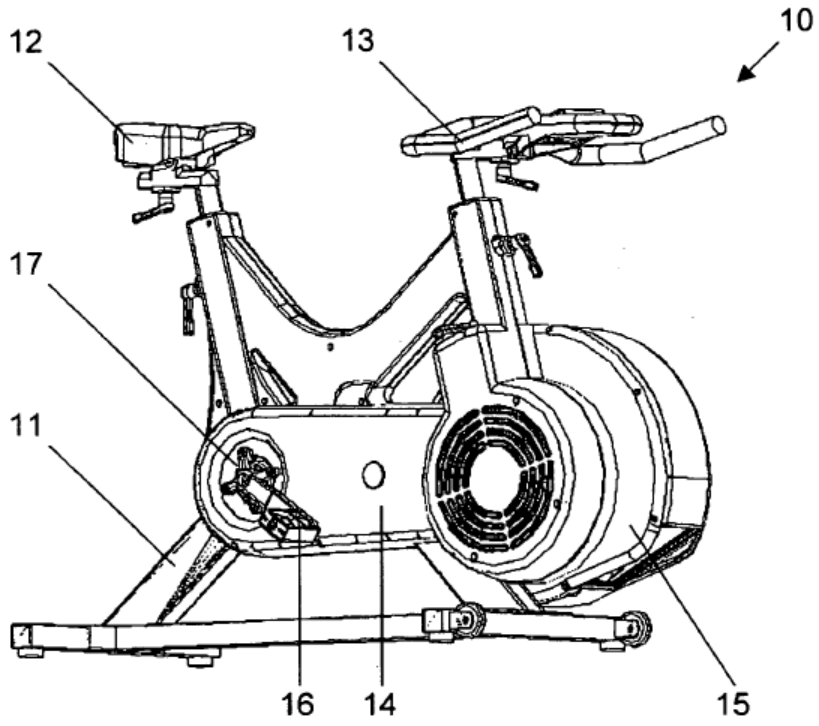


Fig. 1

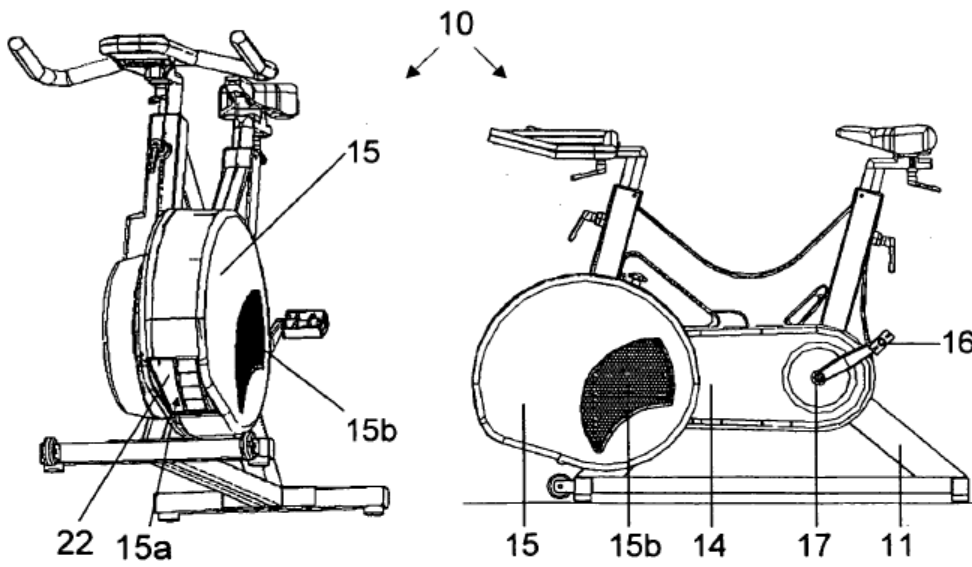


Fig. 2

Fig. 3



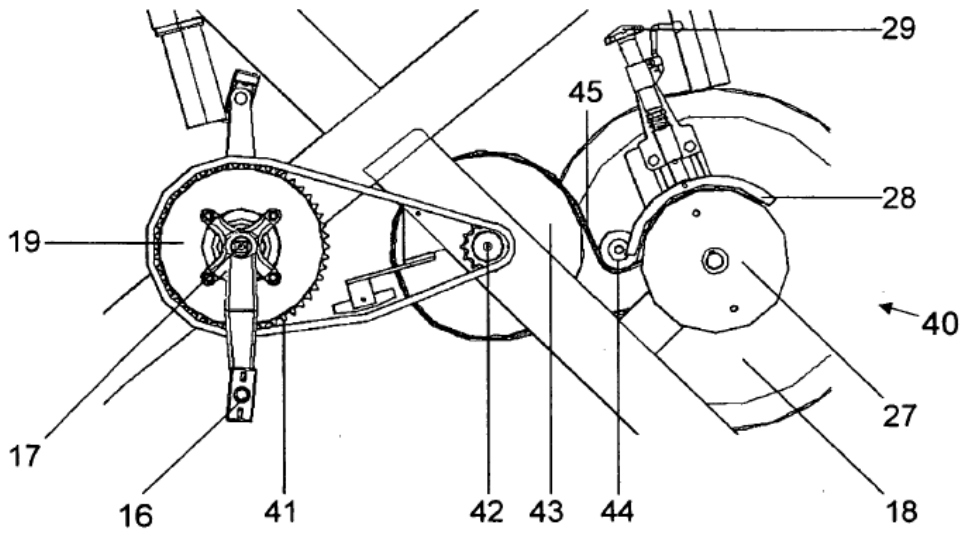


Fig. 4

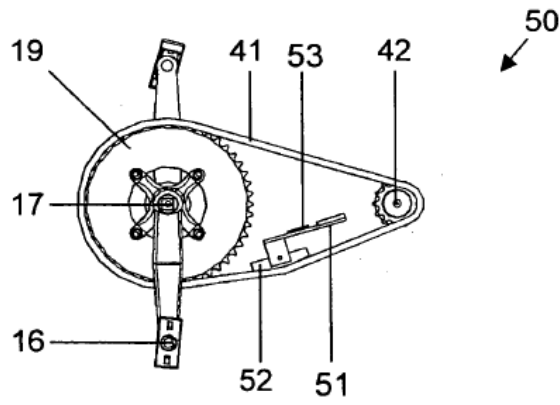


Fig. 5

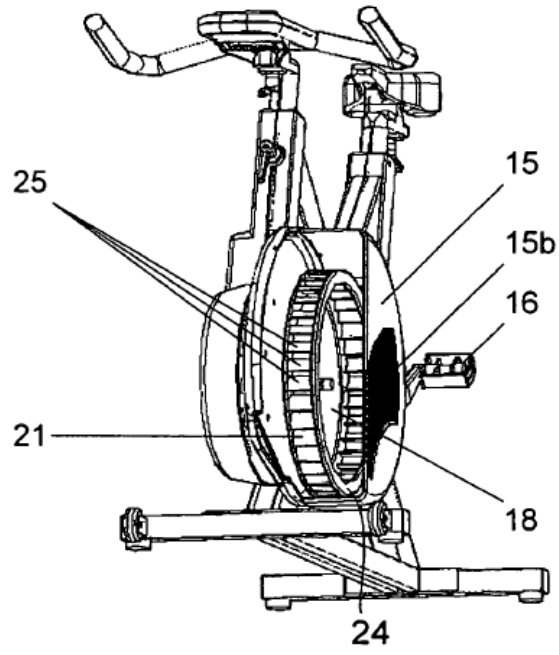


Fig. 6

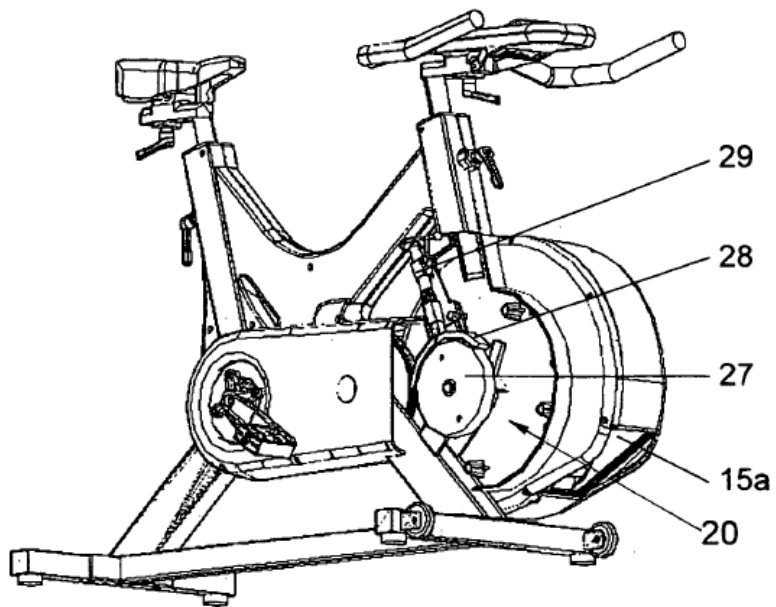


Fig. 7

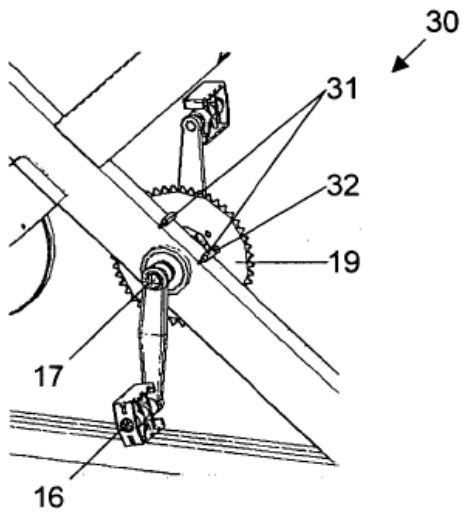


Fig. 8

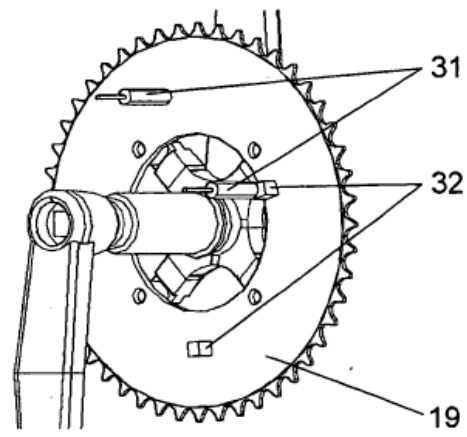


Fig. 9

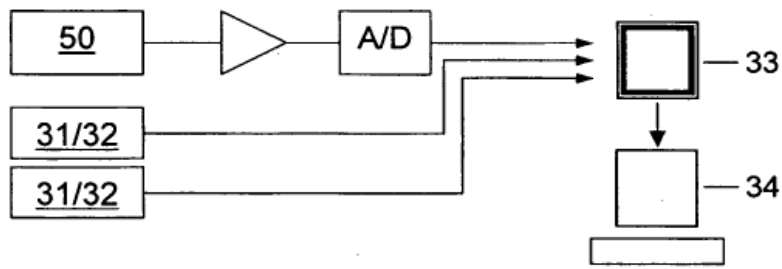


Fig. 10

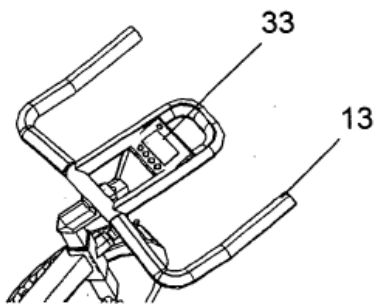


Fig. 11

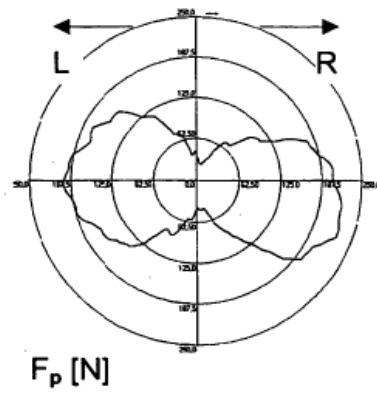


Fig. 12