



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 478**

51 Int. Cl.:  
**A63B 21/005** (2006.01)  
**A63B 24/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05006695 .0**  
96 Fecha de presentación : **26.03.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1584355**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.10.2005**

54 Título: **Aparato de entrenamiento.**

30 Prioridad: **10.04.2004 DE 10 2004 017 679**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.11.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.11.2009**

73 Titular/es: **milon industries GmbH**  
**An der Laugna 2**  
**86494 Emersacker, DE**

72 Inventor/es: **Dieter, Miehlich**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 329 478 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

Aparato de entrenamiento.

5 La presente invención se refiere a un aparato de entrenamiento, en particular a un aparato de entrenamiento de fuerza, que incluye un árbol de transmisión que está montado de manera giratoria sobre un armazón de aparato e interacciona, por una parte, con un dispositivo de generación de par de fuerzas alojado sobre el armazón de aparato y, por otra parte, con un elemento de ejercicio que puede agarrarse por una persona que esté ejercitándose, y que incluye un dispositivo de medición (elemento de medición de fuerza) que mide el par de fuerzas que actúa sobre el elemento de ejercicio.

10 Un aparato de entrenamiento de este tipo se conoce por el documento DE 35 41 501 C2. En este sistema conocido, el árbol de transmisión montado sobre el armazón de aparato está conectado a través de una cadena a un elemento de conexión del dispositivo de generación de par de fuerzas, que está diseñado como una rueda dentada de cadena y presenta un motor unido al armazón de aparato y una unidad de engranaje conectada al motor a través de un embrague, estando unida también la unidad de engranaje al armazón de aparato de manera independiente del motor. Un elemento de medición de fuerza está integrado en la cadena y actúa en el sistema conocido como un sensor de valor real de un circuito de regulación asignado al motor. El elemento de medición de fuerza integrado en la cadena está sometido inevitablemente a grandes cargas y por lo tanto experimenta un gran desgaste, dando como resultado el riesgo de un mal funcionamiento. Existe también el peligro de que las fuerzas medidas por el elemento de medición integrado en la cadena se vean alteradas por las variables de perturbación, lo que puede dar como resultado resultados de mediciones incorrectos.

15 El documento EP 08 53 961 A1 muestra un aparato de entrenamiento, en el que el dispositivo de generación de par de fuerzas está diseñado como un motor de engranaje que presenta un sistema de carcasa cohesivo, interaccionando el elemento de conexión del mismo directamente con el árbol de transmisión. No se proporciona en este caso un elemento de medición de fuerza para determinar la fuerza que actúa sobre el elemento de ejercicio.

20 Basándose en esto, el objetivo de la presente invención es mejorar un aparato de entrenamiento del tipo mencionado anteriormente, que utiliza unos medios sencillos y económicos, de tal manera que se consigue un alto grado de precisión y un funcionamiento libre de perturbaciones del dispositivo de medición.

25 Este objetivo se alcanza según la invención por el hecho de que el dispositivo de generación de par de fuerzas está diseñado como una unidad estructural que presenta un sistema de carcasa cohesivo y está alojado de manera no giratoria mediante un elemento de conexión accionable sobre el árbol de transmisión montado de manera giratoria sobre el armazón de aparato y está suspendido por encima del árbol de transmisión sobre el armazón de aparato de una manera que permite bascular, y que está soportado de manera no torsional sobre el armazón de aparato mediante un dispositivo de soporte que incluye un elemento de medición de fuerza.

30 El elemento de medición en este caso no está dispuesto en un componente móvil, sino que en su lugar está integrado en un soporte rígido del momento de torsión, el cual, a pesar del diseño sencillo, garantiza un alto grado de fiabilidad y precisión. El sistema de elemento de medición según la invención garantiza que incluso se detecten desviaciones muy pequeñas del valor real a partir de un valor de punto de referencia previamente establecido, que no sólo permite la regulación altamente precisa del dispositivo de generación de par de fuerzas, sino también la detección de debilidad muscular local, más precisa, o incluso un ligero fortalecimiento muscular.

35 En las reivindicaciones subordinadas se especifican formas de realización ventajosas y mejoras adecuadas de las características genéricas. Por tanto, la unidad estructural que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas puede situarse de manera ventajosa en una posición de péndulo estable. Esto libera la carga sobre el elemento de medición de fuerza del soporte del momento de torsión, que presenta un efecto ventajoso en la precisión que pueda conseguirse.

40 Según otra posible característica ventajosa, la unidad estructural que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas está montado superpuesto por encima del árbol de transmisión sobre el armazón de aparato. Esto da como resultado un diseño muy compacto así como facilidad en el montaje.

45 Puesto que el movimiento de ejercicio es un movimiento hacia delante y hacia atrás, el ángulo de rotación máximo del árbol de transmisión puede limitarse de manera adecuada mediante un dispositivo de tope límite. Esto facilita el control del dispositivo de generación de par de fuerzas.

50 Según una forma de realización preferida, el elemento de medición de fuerza integrado en el dispositivo de soporte asignado a la unidad estructural que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas puede incluir un extensómetro. Un elemento de medición de fuerza de este tipo es, de manera ventajosa, muy compacto y robusto. Una ventaja adicional radica en el hecho de que un elemento de medición de fuerza de este tipo genera señales de salida eléctricas, que facilitan el procesamiento adicional de estas señales en una unidad aritmética electrónica, etc.

55 El elemento de medición de fuerza está situado de manera adecuada en la zona del extremo de la unidad estructural que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas que está ubicado a una distancia del árbol de transmisión. Esto

## ES 2 329 478 T3

da como resultado asignar un gran brazo de palanca al elemento de medición de fuerza y por tanto una alta transmisión de fuerzas, que mejora la precisión.

5 Otras formas de realización ventajosas y mejoras adecuadas de las características genéricas se especifican en el resto de reivindicaciones subordinadas y pueden determinarse con mayor detalle a partir de la siguiente descripción de ejemplos basándose en el dibujo, en el que:

10 Figura 1 muestra una vista parcial de un aparato de entrenamiento de fuerza según la invención en una sección transversal parcial; y

Figura 2 muestra una vista lateral del sistema según la figura 1, que incluye una vista en sección transversal de un árbol de transmisión fuera del armazón.

15 El aparato de entrenamiento de fuerza en el que se basan las figuras 1 y 2 incluye un manivela 1 que actúa como un elemento de ejercicio que puede moverse hacia delante y hacia atrás. Una persona que está entrenándose agarra la manivela 1 y, en una fase de ejercicio activo, se mueve superando un par de fuerzas inverso que actúa sobre la misma y, en una fase de ejercicio pasivo, se sujeta o frena frente al efecto de un par de fuerzas que accionan la manivela. Los movimientos pueden ser movimientos de tracción y/o movimientos de empuje. El par de fuerzas que actúa sobre la manivela 1 sobre el aparato se genera mediante un dispositivo de generación de par de fuerzas que está diseñado como un motor de engranajes que presenta un motor 2 eléctrico y una unidad de engranaje de reducción 3. La carcasa del motor 2 eléctrico está embreadada sobre la carcasa de la unidad de engranaje de reducción 3 de tal manera que el motor de engranajes que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas forma una unidad estructural 4 que presenta un sistema de carcasa cohesivo. El motor 2 eléctrico puede ser reversible para conseguir un retorno de movimiento.

25 El dispositivo de generación de par de fuerzas y la manivela 1 están conectados de manera accionable entre sí mediante un árbol de transmisión 5. El árbol de transmisión 5 está montado de manera giratoria sobre un armazón de aparato 6 y soporta, por una parte, la manivela 1 y, por otra parte, la unidad estructural 4 que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas. El árbol de transmisión 5 se acopla con un casquillo 7 previsto sobre el armazón y está montado de manera giratoria en el mismo. Esta disposición de rodamiento está diseñada de manera adecuada como una disposición de rodamiento de bolas que es ventajosamente de un diseño particularmente de baja resistencia, que ayuda a evitar la alteración de los resultados de una medición de par de fuerzas. En el ejemplo ilustrado, se proporciona una disposición de doble rodamiento de bolas que presenta dos rodamientos de bolas 25 situados en los extremos del casquillo 7. El casquillo 7 está unido a una riostra 8 transversal sobre el armazón, que está montada sobre la parte exterior de dos postes verticales del armazón.

35 Un manguito 9 que sujeta la manivela 1 se aloja sobre la zona de extremo del árbol de transmisión 5 que sobresale hacia fuera de manera opuesta al casquillo 7. La unidad estructural 4 que forma el dispositivo de generación de par de fuerzas se aloja sobre la sección de árbol de transmisión 5 que se proyecta hacia dentro de manera opuesta al casquillo 7. La unidad estructural está provista de un elemento de conexión 10 que forma un elemento del tren de engranajes de la unidad de engranaje de reducción 3, está montado sobre la sección interior del árbol de transmisión 5 e interacciona con la misma de manera no giratoria. El elemento de conexión 10 está montado de manera giratoria mediante unos rodamientos 26 mostrados en la figura 1 en la carcasa de la unidad de engranaje 3 de la unidad estructural 4. Para formar el elemento de conexión 10, está prevista una rueda dentada 11 que presenta un buje 12, con la que el árbol de transmisión 5 se acopla y está conectada de manera no giratoria a la misma. En el ejemplo ilustrado, está previsto un resorte 13 de ajuste para este fin. El árbol de transmisión 5, que soporta la unidad estructural 4, por una parte, y la manivela 1, por otra parte, y está montado de manera giratoria en el casquillo 7, da como resultado en la práctica que la unidad estructural 4 y la manivela 1 estén montadas superpuestas sobre el armazón.

50 El árbol de transmisión 5, que interacciona de manera no giratoria con el elemento de conexión 10 del dispositivo de generación de par de fuerzas, y alrededor de cuyo eje la unidad estructural 4 alojada en el armazón de aparato 6 de manera basculante está soportada de manera no torsional en ambas direcciones sobre el armazón 6 del aparato mediante un dispositivo de soporte 14. Una junta de pivote está prevista para dicho fin. El dispositivo de soporte 14 incluye un soporte 15 de dos patas, que está sujeto por una pata al sistema de carcasa de la unidad estructural 4 y cuya otra pata flanquea el motor 2 eléctrico, y que se pivota en su extremo libre respecto al elemento de medición de fuerza 16, que, a su vez, se pivota respecto a un poste 17 vertical adyacente del armazón de aparato 6. El soporte 15 da como resultado una distancia comparativamente grande entre el elemento de medición de fuerza 16 y el eje giratorio de la unidad estructural 4 formado por el eje del árbol de transmisión 5, proporcionando de ese modo un brazo de palanca comparativamente grande. La carcasa de unidad de engranaje de reducción 3 proporciona un buen medio para unir el soporte 15. Éste, por lo tanto, está unido a la carcasa de la unidad de engranaje de reducción 3 por su pata orientada alejándose del elemento de medición de fuerza 16 y flanquea el motor 2 eléctrico a través de su otra pata. Para liberar la carga sobre el elemento de medición de fuerza 16, la unidad estructural 4 se soporta en una posición de péndulo estable, es decir, una posición de equilibrio, sobre el armazón de aparato 6 mediante el dispositivo de soporte 14, de modo que, cuando la manivela 1 está descargada, el elemento de medición de fuerza 16 también se descarga.

65 La manivela 1 se mueve hacia delante y hacia atrás en la dirección de rotación por la persona que esté ejercitándose o por el motor. El ángulo máximo de basculación está limitado. Para este fin, el árbol de transmisión 5 que se acopla con el elemento de conexión 10 está provisto de un resalte 18 radial formado por una leva montada sobre su zona de

## ES 2 329 478 T3

extremo situada alejada de la manivela y que sobresale por encima de la carcasa de la unidad de engranaje de reducción 3, interaccionando el resalte con un contratope 18 fijo unido a la carcasa de unidad de engranaje de reducción 3.

5 El elemento de medición de fuerza 16 mide una fuerza que, teniendo en cuenta la distancia desde el eje del árbol de transmisión 5 que actúa como el eje giratorio de la unidad estructural 4, da como resultado un par de fuerzas que en la práctica representa el par de fuerzas de reacción respecto al par de fuerzas que actúa sobre la manivela 1 conectada al árbol de transmisión 5. Como resultado de la junta de pivote prevista, pueden aplicarse cargas en direcciones contrarias a las agujas del reloj. El elemento de medición de fuerza 16 está diseñado, por lo tanto, de manera adecuada de tal manera que se activa en cada dirección de fuerza. Puesto que la distancia entre el elemento de medición de fuerza 10 16 y el eje giratorio viene especificada por el diseño estructural, los valores medidos detectados por el elemento de medición 16 representan valores que están en proporción directa respecto al par de fuerzas. La salida del elemento de medición 16 está conectada a una unidad aritmética electrónica 21 a través de una línea de señal 20, procesando la unidad aritmética los valores medidos de la manera deseada. Las señales se transmiten de manera adecuada entre el elemento de medición de fuerza 16 y la unidad aritmética 20 mediante medios electrónicos. El elemento de medición 15 de fuerza 16 incluye por lo tanto de manera ventajosa un extensómetro que genera señales eléctricas directamente, eliminando la necesidad de conversión.

En la práctica, el elemento de medición de fuerza 16 forma un sensor de valor real asignado a la unidad aritmética 20. La unidad aritmética 20 puede actuar, por ejemplo, como un regulador de un circuito de regulación asignado al motor 2 eléctrico. Sin embargo, en aparatos de entrenamiento de fuerza de este tipo, a menudo es deseable detectar el par de fuerzas que actúa sobre la manivela 1 a lo largo de todo el tiempo de ejercicio de una persona que esté ejercitándose, por ejemplo, con el fin de determinar determinadas debilidades de la persona que esté ejercitándose o para documentar el éxito del entrenamiento, etc. Para visualizar los valores medidos, la unidad aritmética 20 puede asignarse a un dispositivo de visualización 22 en forma de una pantalla o similar, que se muestra en el ejemplo 25 ilustrado. En el ejemplo ilustrado, una curva 23 de fuerza registrada durante un ciclo de ejercicios, es decir, por ejemplo durante un movimiento activo, se ilustra, esta curva de fuerza que presenta irregularidades indicadas mediante 24, que puede atribuirse, por ejemplo, a una debilidad en un músculo particular de la persona que esté ejercitándose. Esta información posibilita centrar el ejercicio en un fortalecimiento selectivo del músculo debilitado. Almacenando los valores detectados a lo largo de un periodo de tiempo más largo, también es posible documentar el éxito del 30 entrenamiento indicado mediante una línea continua.

El motor 2 eléctrico puede diseñarse como un motor directamente regulable. Sin embargo, sería posible asignar un embrague de fricción regulable integrado en la unidad estructural 4 al motor 2 eléctrico, por ejemplo, en forma de un embrague de corrientes parásitas, y para regularlo en función de los valores medidos del elemento de medición de fuerza 16. Para evitar un embrague de fricción regulable, el motor eléctrico puede diseñarse también como un motor 35 trifásico al que se asigna un convertidor de frecuencia como sección de potencia, por medio del cual la frecuencia e intensidad de la corriente trifásica suministrada al motor eléctrico puede configurarse, pudiendo configurarse la intensidad de corriente al menos en función del par de fuerzas deseado, y pudiendo configurarse la frecuencia de modo que la velocidad de giro del campo giratorio de la corriente trifásica suministrada al motor eléctrico se desvíe de 40 una velocidad de deslizamiento establecida previamente de la velocidad real del motor eléctrico, que puede calcularse basándose en los valores medidos de un dispositivo de medición de posición asignado a la salida del dispositivo de generación de par de fuerzas.

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de entrenamiento, en particular un aparato de entrenamiento de fuerza, que comprende un árbol de transmisión (5) montado de manera giratoria sobre un armazón de aparato (6), que interacciona, por un lado, con un dispositivo de generación de par de fuerzas (2, 3) alojado sobre el armazón de aparato (6) y, por otro lado, con un elemento de ejercicio (1) que puede ser agarrado por una persona que se está entrenando, y que comprende un elemento de medición de fuerza (16) que detecta el par de fuerzas que actúan sobre el elemento de ejercicio (1), **caracterizado** porque el dispositivo de generación de par de fuerzas (2, 3) está diseñado como una unidad estructural (4) que presenta un sistema de carcasa correspondiente, que está alojado de manera no giratoria sobre el árbol de transmisión (5) mediante un elemento de conexión accionable (10) y está suspendido sobre el armazón de aparato (6) de manera basculante, y que está soportado de manera no torsional sobre el armazón de aparato (6) en ambas direcciones de rotación mediante un dispositivo de soporte (14) que incluye el elemento de medición de fuerza (16).
- 15 2. Aparato de entrenamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad estructural (4) preferentemente diseñada como un motor de engranajes y que incluye el dispositivo de generación de par de fuerzas está situada en una posición de péndulo estable y está soportada sin posibilidad de rotación en esta posición en ambas direcciones sobre el armazón de aparato (6).
- 20 3. Aparato de entrenamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad estructural (4) que incluye el dispositivo de generación de par de fuerzas está montada superpuesta sobre el armazón de aparato (6) por encima del árbol de transmisión (5).
- 25 4. Aparato de entrenamiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el árbol de transmisión (5) está preferentemente montado mediante unos rodamientos de bolas (25) en un casquillo (7) previsto sobre el armazón y se acopla con el mismo e interactúa con el elemento de ejercicio (1) a través de una zona que sobresale por encima del casquillo (7), y se acopla con un elemento de conexión (10) mediante su zona opuesta que sobresale por encima del casquillo (7) y está conectada de manera no giratoria al mismo.
- 30 5. Aparato de entrenamiento según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque el elemento de conexión (10) del dispositivo de generación de par de fuerzas está diseñado como un engranaje conductor (11) que presenta un buje (12), que está dispuesto sobre el árbol de transmisión (5) y montado en la carcasa correspondiente del dispositivo de generación de par de fuerzas.
- 35 6. Aparato de entrenamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el ángulo de rotación máximo del árbol de transmisión (5) está limitado por un sistema de tope límite.
- 40 7. Aparato de entrenamiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el árbol de transmisión (5) se acopla con el elemento de conexión (10) del dispositivo de generación de par de fuerzas y está provisto de un resalte (18) radial sobre la zona de extremo que sobresale del dispositivo de generación de par de fuerzas, estando asignado el resalte al tope límite (19) unido al dispositivo de generación de par de fuerzas.
- 45 8. Aparato de entrenamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento de medición de fuerza (16) integrado en el dispositivo de soporte (14) incluye un extensómetro.
- 50 9. Aparato de entrenamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de generación de par de fuerzas está diseñado como un motor de engranajes (2, 3), y el dispositivo de soporte (14) presenta un soporte (15) que está unido por un extremo a la carcasa del dispositivo de generación de par de fuerzas y flanquea el motor del dispositivo de generación de par de fuerzas, estando pivotado el dispositivo de medición de fuerza (16) respecto al otro extremo del soporte y también pivotado respecto al armazón de aparato (6).
- 55 10. Aparato de entrenamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la salida del elemento de medición de fuerza (16) está conectada a una unidad aritmética (21) mediante una línea de señal (20), estando diseñado el elemento de medición de fuerza (16) preferentemente como un sensor de valor real de un circuito de regulación asignado al dispositivo de generación de par de fuerzas, formando el regulador del circuito de regulación la unidad aritmética (21), a la cual está preferentemente asignado un dispositivo de visualización (22).

60

65

