

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 249**

51 Int. Cl.:

A63B 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2015 PCT/US2015/066556**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2016 WO16111827**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015 E 15877335 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3242727**

54 Título: **Rastreador de ejercicios**

30 Prioridad:

09.01.2015 US 201562101702 P
17.12.2015 US 201514972312

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2020

73 Titular/es:

ORFIELD, NOLAN (100.0%)
1509 Granger Avenue
Ann Arbor, MI 48104, US

72 Inventor/es:

ORFIELD, NOLAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 787 249 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

Rastreador de ejercicios

Antecedentes

5 El advenimiento de monitores portátiles, tales como podómetros y monitores de ritmo cardíaco, junto con la creciente facilidad con la que los datos digitales se pueden registrar a través de la comunicación inalámbrica ha dado lugar a una proliferación de tecnologías que permiten a los usuarios realizar el seguimiento de sus actividades de acondicionamiento físico. Los rastreadores de actividad física que se comunican directamente con el teléfono móvil o el ordenador de un usuario a través de Bluetooth®, por ejemplo, se han vuelto comunes.

10 Los servicios que agregan datos de múltiples dispositivos de monitoreo y permiten a los usuarios compartir datos y “competir” con amigos ha aumentado la utilidad de las tecnologías al motivar a las personas a alcanzar sus objetivos de bienestar.

15 El documento CN 201 464 091 U divulga un rastreador de ejercicio que se fija al bastidor de una máquina de ejercicio. Un cable de soporte de peso de la máquina de ejercicios pasa a través de los rodillos del rastreador de ejercicios que se desvían cuando se aplica peso al cable. La desviación se mide para proporcionar una indicación de la cantidad de peso que se levanta.

20 La presente invención proporciona un rastreador de ejercicio que comprende: una base; una pluralidad de protuberancias separadas entre sí y que se extienden desde la base para recibir un cable asociado con una pieza de equipo de ejercicio entre la pluralidad de protuberancias, en el que las protuberancias están dispuestas de modo que, en uso, el tensado del cable desvía al menos uno de los pluralidad de protuberancias; un sensor de fuerza programado para emitir una señal de fuerza que representa una fuerza aplicada al cable; y un dispositivo de procesamiento programado para recibir la señal de fuerza y determinar, a partir de la señal de fuerza, datos de ejercicio que incluyen una cantidad de peso levantado, en el que la cantidad de peso levantado es proporcional a la desviación de al menos una de la pluralidad de protuberancias en uso, caracterizado porque las protuberancias están dispuestas de modo que, en uso, el rastreador de ejercicio se mueve de acuerdo con el movimiento del cable, y porque el rastreador de ejercicio comprende un acelerómetro programado para detectar el movimiento del rastreador de ejercicio y las señales de salida al dispositivo de procesamiento, en el que el dispositivo de procesamiento está programado para determinar los datos de ejercicio basados al menos en parte en las señales emitidas por el acelerómetro.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un ejemplo de rastreador de ejercicio montado en una pieza de muestra de equipo de ejercicio.

30 La figura 2 ilustra un ejemplo de rastreador de ejercicio montado en un cable de una pieza de muestra de equipo de ejercicio.

La figura 3 ilustra datos de ejemplo recopilados por el sensor de fuerza incorporado en el rastreador de ejercicio.

Las figs. 4A-4B son ejemplos de diagramas de cuerpo libre que ilustran las fuerzas que actúan sobre el rastreador de ejercicio.

35 La figura 5 representa componentes de ejemplo del rastreador de ejercicio.

La figura 6 ilustra datos de muestra recopilados por el rastreador de ejercicio.

La figura 7 ilustra una interfaz gráfica de usuario para presentar los datos recopilados por el rastreador de ejercicio.

Las figuras 8A-B ilustran vistas isométricas y en despiece, respectivamente, de otro factor de forma para el rastreador de ejercicio.

40 Descripción detallada

A pesar del creciente interés en la digitalización y registro de actividad de la aptitud de los usuarios, los rastreadores de fitness conocidos no captan adecuadamente la actividad realizada en equipos de ejercicios de levantamiento de pesas que tradicionalmente se encuentran en los hogares y gimnasios privados. Por lo tanto, un dispositivo que pueda integrar este aspecto significativo de la aptitud física en el ecosistema en expansión del “auto cuantificado” sería beneficioso.

45 Una solución implica un rastreador de ejercicio que puede detectar repeticiones realizadas en una pieza de equipo de ejercicio, especialmente uno que requiere que un usuario tensión un cable para proporcionar resistencia. Un rastreador de ejercicio de ejemplo que puede detectar repeticiones realizadas en el equipo de ejercicio incluye un sensor de fuerza programado para emitir una señal de fuerza que representa una fuerza aplicada a un cable asociado con la pieza del equipo de ejercicio. El rastreador de ejercicio incluye además un dispositivo de procesamiento programado para recibir la señal de fuerza y determinar, a partir de la señal de fuerza, datos de ejercicio que incluyen una cantidad de peso levantada y una serie de repeticiones realizadas.

Los datos del ejercicio pueden ser transmitidos a y vistos por el usuario de la máquina de ejercicios. En algunos casos, los datos del ejercicio pueden transmitirse a un servidor remoto. El usuario puede ver los datos del ejercicio accediendo a los datos almacenados en el servidor remoto a través de, por ejemplo, un dispositivo informático como un teléfono inteligente, un ordenador tipo tableta, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil o similar.

5 Los elementos que se muestran pueden adoptar muchas formas diferentes e incluyen múltiples componentes y/o componentes alternos e instalaciones. Los componentes de ejemplo ilustrados no pretenden ser limitantes. De hecho, se pueden usar componentes y/o implementaciones adicionales o alternativas. Además, los elementos mostrados no están necesariamente dibujados a escala a menos que se indique explícitamente como tal.

10 Como se muestra en la figura 1, se puede montar un rastreador 100 de ejercicio en el equipo 105 de ejercicio sujetándolo directamente a un cable 110 utilizado para elevar o mover una pila 115 de pesas cuando se realiza una “repetición” o “rep.”. El equipo 105 de ejercicio se muestra como una máquina de extensión de piernas, pero
 15 alternativamente podría ser cualquier dispositivo de ejercicio que tenga un cable 110 que se tense o se tense de otra manera con cada repetición. Por lo tanto, el equipo 105 de ejercicio mostrado es un ejemplo de muchas configuraciones posibles de equipo 105 de ejercicio que usan la elevación de una pila 115 de pesas variables para especificar la resistencia para una rutina de ejercicio. Además, en lugar de una máquina de ejercicios basada en el peso, el rastreador 100 de ejercicio puede usarse con, por ejemplo, una máquina de remo, una máquina con barras flexibles u otra forma de resistencia causada por el movimiento de un cable, bandas de resistencia o similares.

20 En un posible enfoque, el rastreador 100 de ejercicio puede estar dispuesto sobre el cable 110, cerca de la pila 115 de pesas. En otras implementaciones, el rastreador 100 de ejercicio puede estar montado en otra parte del cable 110. El rastreador 100 de ejercicio pueden estar montado en un cable 110 que viaja horizontalmente, verticalmente o en cualquier otra orientación. Además, el rastreador 100 de ejercicio está fijo en relación con el cable 110 de modo que se mueve de acuerdo con el movimiento del cable 110.

25 El cable 110 puede tener una sección transversal generalmente circular. Alternativamente, el cable 110 puede tener una forma generalmente plana (es decir, una correa) u otra forma de sección transversal. A veces, el equipo 105 de ejercicio con cables 110 incorporará poleas 120 que, por ejemplo, permiten que el peso se mueva en una sola dirección, independientemente de la forma en que se tira del cable 110. Por ejemplo, una polea puede permitir que el peso se mueva verticalmente hacia arriba durante una repetición, aunque el cable 110 se tire verticalmente hacia abajo, horizontalmente o en otro ángulo con respecto al movimiento del peso. Por consiguiente, el rastreador 100 de ejercicio puede colocarse en el cable 110 en una ubicación que no entrará en conflicto con la polea. Por ejemplo, el rastreador
 30 100 de ejercicio puede estar ubicado en el cable 110 en un lugar lo suficientemente alejado de la polea para que no entre en contacto con la polea durante una repetición. En implementaciones donde no se puede evitar una polea, como implementaciones donde el rastreador 100 de ejercicio debe viajar a través de una polea para contar con precisión la repetición, el rastreador 100 de ejercicio puede tener una configuración que permita que el rastreador 100 de ejercicio viaje o evite interferir con la polea. Si se fija un extremo del cable 110, el rastreador 100 de ejercicio también podría
 35 montarse cerca de este terminal de modo que no se mueva incluso cuando se levantan y bajan los pesos.

Además, utilizando poleas 120 ahorra espacio mediante la reducción de la huella de la equipo 105 de ejercicio y, a veces puede permitir una sola pieza de equipo 105 de ejercicio para ser utilizado para diferentes tipos de ejercicios utilizando la misma pila 115 de pesas. Los diferentes tipos de ejercicios puede requerir la conexión de diferentes cables 110 o mover los cables 110 en diferentes direcciones. En estos casos, por ejemplo, se pueden instalar múltiples rastreadores 100 de ejercicio en uno o más cables 110 específicos para movimientos de ejercicio individuales para
 40 diferenciar qué actividades se están realizando y registrando. Por lo tanto, aunque solo se muestra un rastreador 100 de ejercicio, el equipo 105 de ejercicio o el cable 110 pueden soportar múltiples rastreadores 100 de ejercicio.

45 Con referencia ahora a la figura 2, el rastreador 100 de ejercicio incluye una pluralidad de protuberancias 125 y un sensor 130 de fuerza dispuesto sobre una base 135. Otros componentes del rastreador 100 de ejercicio se ilustran y analizan a continuación con referencia a la figura 5. En una posible implementación, la base 135 y las protuberancias 125 pueden formarse a partir de una construcción unitaria. Alternativamente, las protuberancias 125 pueden estar dispuestas en la base 135 mediante, por ejemplo, un adhesivo, un sujetador o similar. Además, la base 135 y las protuberancias 125 pueden formarse a partir de un material relativamente rígido tal como plástico o metal. En algunos enfoques posibles, la base 135 puede incluir clips para recibir la fuente de energía, la fuerza.

50 Las protuberancias (en conjunto 125), como se muestra en la figura 2, puede implementarse como un primer pasador 125A, un segundo pasador 125B y un pasador 125C central. Como se discute en mayor detalle a continuación, las protuberancias 125 pueden tomar diferentes formas. Por ejemplo, las protuberancias 125 pueden tener secciones transversales circulares o no circulares, y la forma de una protuberancia 125 puede ser diferente de la forma de una o más de otras protuberancias 125. Una o más de las protuberancias 125 pueden estar conectadas a otra protuberancia
 55 para promover la rigidez estructural. Las protuberancias 125 están dispuestas en la base 135 de una manera que permite que el cable 110 entre en contacto con cada una de las protuberancias 125. Por ejemplo, el cable 110 puede estar en contacto con cada protuberancia 125, incluido el pasador 125C central que puede alojar o de otra forma soportar el sensor 130 de fuerza, aunque todas o cualquier combinación de protuberancias 125 podrían soportar un sensor 130 de fuerza para proporcionar la utilidad descrita aquí. Como se ilustra en la figura 2, el cable 110 puede ser
 60 encaminado de manera que pase y entre en contacto con cada una de las protuberancias 125. Cuando el rastreador

100 de ejercicio está montado en el cable 110, las protuberancias 125 desvían el cable 110 por una magnitud o ángulo conocido. Cuando se aplica tensión al cable 110 (es decir, la pila 115 de pesas se levanta durante una repetición), se puede aplicar una fuerza proporcional a esa tensión a una o más protuberancias 125, tal como el pasador 125C central.

5 Una o más de las protuberancias 125 pueden estar fijas con respecto a la base 135. Alternativamente, una o más protuberancias 125 pueden girar con el fin de proporcionar una menor fricción cuando el cable 110 se está moviendo. La ubicación de las tres protuberancias 125 entre sí permite medir la tensión en el cable 110, después de la calibración, para un rango adecuado de diámetros de cable 110. En algunas implementaciones, ciertas ubicaciones de la protuberancia 125 pueden ser ajustables. Por ejemplo, la ubicación del pasador 125C central puede ajustarse mediante un tornillo de posicionamiento. En otro enfoque, se pueden agregar clips de calibración, o cuñas, para alterar efectivamente el tamaño de la protuberancia 125 para acomodar una variedad más amplia de diámetros de cable. Además, la geometría de las protuberancias 125 se puede configurar de manera que puedan acomodar cables 110 con una sección circular, rectangular o cualquier geometría de sección transversal igualmente bien. Los términos “protuberancia” y “pasador” se usan aquí para describir un elemento usado para dar forma al cable 110 en la posición deseada y no limita la forma de la estructura a un cilindro circular, ya que se puede usar una variedad de formas para proporcionar el mismo propósito.

15 El sensor 130 de fuerza (que también se puede denominar como un sensor de carga o medidor de tensión) puede incluir cualquier dispositivo configurado para señales de salida (véase la Fig. 3) que representa la cantidad de fuerza aplicada por el cable 110 cuando el cable 110 está, por ejemplo, tenso. Tensar el cable 110 (es decir, tirar del cable 110 tenso) elimina la holgura del cable 110 y puede aplicar una fuerza a una de las protuberancias, por ejemplo, el pasador 125C central. La magnitud y el perfil de la fuerza aplicada pueden estar asociados con la cantidad que el pasador 125C central desvía. El sensor 130 de fuerza puede medir la desviación del pasador 125C central y emitir una señal de fuerza que representa la magnitud de la fuerza. Por ejemplo, las fluctuaciones de la señal del sensor 130 de fuerza correspondientes a la aceleración de los pesos cuando se suben y bajan se pueden contar para indicar el número de repeticiones. En otro enfoque, el sensor 130 de fuerza puede emitir la señal de fuerza cada vez que la magnitud cruza un umbral predeterminado. El umbral predeterminado puede basarse en la magnitud de la fuerza aplicada que es consistente con la realización de una repetición.

20 La figura 3 ilustra un ejemplo de datos 230 en tiempo real que puede recoger el sensor 130 de fuerza. Los datos 230 pueden representar cómo cambia la salida del sensor 130 de fuerza durante una repetición y con una cantidad diferente de peso 115 conectado al cable 110. Para, por ejemplo, la línea 203A puede representar repeticiones de un ejercicio realizado con un peso de 90.7 kg (200 lb). La línea 230B puede representar repeticiones de un ejercicio realizado con un peso de 72.6 kg (160 lb). La línea 230C puede representar repeticiones de un ejercicio realizado con un peso de 54.4 kg (120 lb). La línea 230D puede representar repeticiones de un ejercicio realizado con un peso de 36.3 kg (80 lb). La línea 230E puede representar repeticiones de un ejercicio realizado con un peso de 18.1 kg (40 lbs). Los diversos “picos”, “valles” y “mesetas” en los datos 230 pueden indicar cuándo se ha realizado una repetición. Por ejemplo, se puede realizar una repetición después de que los datos 230 indiquen que se ha observado un cierto número de “picos”, “valles” y “mesetas”. El perfil de datos para una repetición puede basarse en la cantidad de peso 115 levantado. Por ejemplo, los “picos”, “valles” y “mesetas” para la línea 230A pueden ser diferentes de los de la línea 230E ya que los pesos son diferentes.

30 La figura 4A es un diagrama de ejemplo de cuerpo libre que ilustra una relación de ejemplo entre la tensión T en el cable 110 y la fuerza F observada por el pasador 125C central. Como se discutió anteriormente, el sensor 130 de fuerza conectado al pasador 125C central puede detectar la fuerza F para medir la cantidad de peso que se levanta. En una posible implementación, el sensor 130 de fuerza puede incluir un medidor de tensión (por ejemplo, un medidor de lámina metálica) fijado directamente a una de las protuberancias 125 o un sensor óptico tal como un par receptor/receptor de emisor de infrarrojos (IR). Dado que el pasador 125C central puede ser un cuerpo en voladizo diseñado para desviar una cantidad proporcional a la fuerza aplicada, la fuerza puede medirse mediante el medidor de tensión, que puede incluir una lámina metálica con una resistencia eléctrica que cambia según la cantidad de desviación, o el sensor óptico. El cambio en la resistencia puede amplificarse mediante, por ejemplo, un circuito puente de Wheatstone u otro tipo de circuito de amplificación. En un enfoque diferente, la fuerza lateral ejercida sobre una o más de las protuberancias 125 puede medirse a través de un sensor de fuerza piezoresistivo, un sensor de presión hidráulica, etc.

45 En un enfoque alternativo, se puede usar un sensor distinto de un medidor de deformación. Por ejemplo, se podría emplear un transductor de presión, un sensor de presión de película delgada o cualquier otro sensor de medición de fuerza. En otro enfoque posible, la una o más protuberancias 125 que soportan el sensor 130 de carga pueden moverse a través de un brazo pivotante en lugar de deslizarse dentro de una pista.

55 La divulgación precedente ha asumido que el rastreador 100 de ejercicio se une a un segmento de cable continuo. En implementaciones donde el cable 110 se separa en múltiples segmentos 140 (por ejemplo, el cable 110 se corta para acomodar el rastreador 100 de ejercicio o el rastreador 100 de ejercicio se usa para unir dos extremos de diferentes cables 110), la tensión se puede medir directamente a través de cualquier número de otros enfoques. Por ejemplo, un resorte 145 (véase la figura 4B) que resiste el movimiento puede permitir que se determine la fuerza aplicada basándose en una medición de la cantidad de desviación en respuesta a la tensión aplicada a uno o ambos segmentos 140 del cable 110.

La figura 5 ilustra otra vista del rastreador 100 de ejercicio montado en un cable 110 con elementos montados en la base 135. Los elementos mostrados en la figura 5 incluyen una placa 150 de circuito, un dispositivo 155 de comunicación inalámbrico, un acelerómetro 160, una batería 165, botones 170 y una pantalla 175 de visualización. Estos componentes pueden montarse, directa o indirectamente, en la base 135.

5 La placa 150 de circuito puede incluir una placa de circuito impreso 150 que tiene cables conductores que forman diversas conexiones eléctricas entre o entre los diferentes componentes del rastreador 100 de ejercicio. Los cables pueden ser grabadas a partir de una lámina conductora laminada sobre un sustrato no conductor. La placa 150 de circuito puede estar dispuesta en la base 135. La placa 150 de circuito puede incluir una CPU u otra forma de dispositivo
10 180 de procesamiento y memoria integrada (por ejemplo, un medio de almacenamiento de datos 185) para registrar y almacenar temporalmente datos recopilados por el sensor 130 de fuerza, acelerómetro 160, o ambos (es decir, ciclos de tensión, movimiento del acelerómetro).

El dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede incluir cualquier componente electrónico configurado o programado para facilitar la comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede programarse para transmitir los datos recopilados por el sensor 130 de fuerza, el acelerómetro 160, o ambos a
15 través de un protocolo de telecomunicaciones como Bluetooth®, Bluetooth Low Energy®, etc., a un dispositivo 190 remoto (consulte la figura 1), como un teléfono móvil, un reloj inteligente o un rastreador de actividad portátil, o un servidor 195 remoto (consulte la figura 1), como un servidor basado en la nube o un servidor asociado con una instalación en particular (por ejemplo, un gimnasio). El término “remoto” cuando se usa en el contexto del dispositivo 190
20 remoto y el servidor 195 remoto puede referirse a la relación espacial del dispositivo 190 remoto, el servidor 195 remoto, o ambos, en relación con el rastreador 100 de ejercicio. Por lo tanto, aunque referido como “remoto”, el dispositivo 190 remoto y el servidor 195 remoto pueden estar físicamente cerca del rastreador 100 de ejercicio (es decir, el servidor 195 remoto puede estar en comunicación con el rastreador 100 de ejercicio, el dispositivo 190 remoto, o ambos, a través de un local conexión de red). Alternativamente, el dispositivo 190 remoto o el servidor 195 remoto, o ambos, pueden estar físicamente “remotos” pero aún en comunicación de señal con el rastreador 100 de ejercicio (por ejemplo, el servidor
25 195 remoto puede estar basado en la nube). Por consiguiente, en algunas implementaciones, los datos pueden transmitirse desde el rastreador 100 de ejercicio al dispositivo 190 remoto o al servidor 195 remoto (véase la figura 1) a través de una conexión de red Wi-Fi. El dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede programarse para transmitir periódicamente los datos recopilados al dispositivo 190 remoto o al servidor 195 remoto, o transmitir los datos a medida que se recopilan. Alternativamente, el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede programarse para transmitir
30 los datos al dispositivo 190 remoto o al servidor 195 remoto en momentos específicos, como cuando se han realizado todas las repeticiones en una pieza particular del equipo 105 de ejercicio o cuando se completa un entrenamiento . El dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede determinar que todas las repeticiones se han realizado basándose en la señal del sensor 130 de fuerza o que el entrenamiento se completa en respuesta a una entrada del usuario proporcionada al rastreador 100 de ejercicio o dispositivo 190 remoto.

35 El emparejamiento con el dispositivo 190 remoto puede incluir el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico que transmite cierta información y recibe cierta información del dispositivo 190 remoto. En algunos escenarios posibles, el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede transmitir un identificador único al dispositivo 190 remoto. Del mismo modo, el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede recibir un identificador único transmitido desde el dispositivo 190 remoto. En lugar de identificar el dispositivo 190 remoto emparejado a través del identificador único, el
40 dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede programarse para emparejarse con el dispositivo 190 remoto que tiene la señal más fuerte sobre un umbral predeterminado, lo que indica que el dispositivo 190 remoto está cerca y que el usuario del dispositivo 190 remoto está utilizando la pieza de equipo 105 de ejercicio asociada con el rastreador 100 de ejercicio. Escaneando los identificadores únicos por la red inalámbrica el dispositivo 155 de comunicación puede iniciarse presionando un botón 170 por el usuario al principio Se realiza un conjunto de repeticiones en la pieza del
45 equipo de ejercicio, como después de que se haya seleccionado la cantidad de resistencia al peso.

En lugar de o además de la intensidad de la señal, el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede emparejar con dispositivos 190 remotos en base a las señales recibidas desde el servidor 195 remoto. Por ejemplo, el servidor 195
50 remoto puede triangular la ubicación de uno o más dispositivos 190 remotos, mediante la intensidad de la señal detectada a través del servidor 195 remoto u otros rastreadores 100 de ejercicio, y ordena a cada rastreador 100 de ejercicio que se empareje con el dispositivo remoto más cercano (o más apropiado) 190. En lugar de, o además de, triangular en función de la señal El servidor 195 remoto puede usar una técnica de procesamiento de imágenes para determinar qué dispositivos 190 remotos están cerca de qué rastreadores 100 de ejercicio. Por ejemplo, se pueden usar cámaras u otros sensores de imagen para detectar las ubicaciones de dispositivos 190 remotos particulares, y el servidor 195 remoto puede generar los comandos para que los rastreadores 100 de ejercicio se emparejen con
55 dispositivos 190 remotos particulares de acuerdo con las imágenes capturadas por las cámaras. El dispositivo 155 de comunicación inalámbrico puede recibir el comando del servidor 195 remoto y emparejarse con el dispositivo 190 remoto ordenado. Los sistemas de posicionamiento global (GPS) u otra funcionalidad de geolocalización en el dispositivo 190 remoto también podrían usarse para identificar la pieza de ejercicio equipo operado por el usuario.

60 El acelerómetro 160 incluye cualquier dispositivo electrónico programado para detectar el movimiento del rastreador 100 de ejercicio en una o más direcciones, incluyendo la dirección del cable 110. puede ocurrir El movimiento del rastreador 100 de ejercicio que puede ser detectado por el acelerador durante ejercicio como, por ejemplo, la pila 115 de pesas se levanta de una posición inicial, se alterna entre las posiciones durante el ejercicio y se devuelve a la posición inicial. El

acelerómetro 160 está programado para generar y emitir señales que representan dicho movimiento. Los datos que representan el movimiento del rastreador 100 de ejercicio recopilados por el acelerómetro 160 pueden ser procesados, por ejemplo, por la CPU, el dispositivo 190 remoto o el servidor 195 remoto para contar el número de repeticiones que se realizaron en el ajuste de peso medido. Los datos también se pueden usar para medir otras características como la longitud del trazo, el tiempo de las repeticiones, la velocidad del movimiento o la agresividad de la acción. En una posible implementación, el acelerómetro 160 puede incluir uno o más giroscopios, tales como un giroscopio basado en MEMS de tres ejes, aunque un solo eje de movimiento puede ser suficiente para proporcionar toda la funcionalidad descrita en el presente documento. El acelerómetro 160 puede estar dispuesto en la placa 150 de circuito y puede configurarse para emitir las señales que representan el movimiento detectado a través de los cables incorporados en la placa 150 de circuito.

La batería 165 puede incluir cualquier dispositivo configurado para proporcionar energía eléctrica para ciertos componentes del rastreador 100 de ejercicio. Por ejemplo, la batería 165 puede estar conectado eléctricamente al sensor 130 de fuerza, la placa 150 de circuito que incluye la CPU, la conexión inalámbrica dispositivo 155 de comunicación, el acelerómetro 160, los botones 170 y la pantalla 175 de visualización, así como cualquier otro dispositivo periférico montado en la base 135. La batería 165 puede ser reemplazable y, por lo tanto, montada de forma desmontable en la base 135 mediante clips. Además, la base 135 puede incluir cables que conectan eléctricamente la batería 165 a uno o más componentes cuando la batería 165 está montada. En algunos enfoques posibles, la batería 165 puede cargarse por el movimiento del cable 110. Es decir, el rastreador 100 de ejercicio puede incluir una característica de carga cinética que recolecta energía de los movimientos de ejercicio ejercidos sobre el cable 110 y almacena la energía cosechada en la batería 165. La energía se puede cosechar ya sea por el movimiento oscilante lineal del dispositivo o por la fuerza ejercida sobre el dispositivo a través de la tensión ejercida sobre el cable 110.

Los botones 170 y la pantalla 175 de visualización pueden formar un dispositivo de interfaz de usuario que permite a un usuario para proporcionar directamente las entradas a, y recibir información del rastreador 100 de ejercicio. Por ejemplo, los botones 170 y la pantalla 175 de visualización puede usarse para proporcionar entradas de usuario asociadas con la calibración del rastreador 100 de ejercicio para trabajar con una pieza particular del equipo 105 de ejercicio, acceder a los datos recopilados por el rastreador 100 de ejercicio, identificar a la persona que usa el equipo 105 de ejercicio, mostrar datos históricos del ejercicio al usuario, sincronizar el rastreador 100 de ejercicio con un dispositivo 190 remoto o un servidor 195 remoto, borrando la memoria del rastreador 100 de ejercicio, etc. Sin embargo, el rastreador 100 de ejercicio no necesita tener ningún dispositivo de interfaz de usuario, ya que las entradas y salidas del usuario pueden presentarse a través de, por ejemplo, un dispositivo 190 remoto emparejado, como un teléfono móvil, un reloj inteligente o un rastreador de actividad portátil. En otro enfoque, el identificador único asociado con el dispositivo 190 móvil puede ser grabado por el rastreador 100 de ejercicio y transmitido directamente al servidor 195 remoto, a través de una conexión de red de área local o amplia, junto con los detalles registrados sobre la rutina de ejercicio. Por lo tanto, las entradas del usuario pueden recibirse en el dispositivo 190 remoto emparejado y comunicarse desde el dispositivo 190 remoto emparejado al rastreador 100 de ejercicio. Las salidas pueden transmitirse desde el rastreador 100 de ejercicio al dispositivo 190 remoto emparejado, donde pueden mostrarse al usuario. Por lo tanto, el dispositivo 190 remoto puede recibir entradas del usuario y presentar salidas al usuario independientemente de si el rastreador 100 de ejercicio incluye los botones 170, la pantalla 175 de visualización, o ambos.

La capacidad del rastreador 100 de ejercicio para comunicarse de forma inalámbrica con dispositivos externos permite un protocolo de calibración racionalizado. Diferentes fabricantes de equipos 105 de ejercicio pueden usar cables de diámetro variable y/o tipos/espesores de revestimiento de cable variables para reducir el desgaste de los cables. El efecto de variar estos parámetros es similar a variar el ángulo, θ , que se muestra en la figura 4A y, por lo tanto, la calibración adecuada puede corregir tales inconsistencias. El proceso de calibración puede incluir solicitar al usuario que realice un número específico de repeticiones en varias configuraciones de peso y ajustar los datos recopilados a una curva para predecir la fuerza detectada en todo el rango de pesos posibles. Si la calibración inicial detecta que algunos pesos pueden estar fuera de los límites detectables por el sensor 130 de fuerza, el proceso de calibración puede incluir pedirle al usuario que agregue una cuña a una o más de las protuberancias 125 y/o altere su posición usando, por ejemplo, un tornillo de ajuste. En otro enfoque, un componente que se aplica al sensor del sensor de fuerza podría reemplazarse por uno de un tamaño diferente para lograr la cantidad deseada de desviación del cable. En un enfoque alternativo, se puede lograr una calibración adecuada al solicitar al usuario que siga una secuencia de instrucciones a través de la pantalla 175 de visualización incorporada en el rastreador 100 de ejercicio o el dispositivo móvil del usuario y ajustando los datos recopilados a una curva para el rango completo de pesos. Alternativamente, el proceso de calibración puede incluir solicitar al usuario que eleve una cantidad conocida de peso y ajuste la posición de una de las protuberancias 125 hasta que se observe la medición de la fuerza objetivo. En otro enfoque, la calibración puede incluir pedirle al usuario que eleve una cantidad conocida de peso y ajuste una resistencia variable para cambiar la ganancia de un circuito de amplificación hasta que la señal del sensor de fuerza alcance un valor predeterminado.

En un escenario posible, el rastreador 100 de ejercicio puede ser instalado "permanente" en una pieza de equipo. Es decir, el rastreador 100 de ejercicio se puede conectar al cable 110 y dejarlo allí para cualquier persona que use ese equipo 105 de ejercicio. Alternativamente, el rastreador 100 de ejercicio se puede quitar fácilmente para que un solo usuario pueda llevarlo y unir el rastreador 100 de ejercicio a cada pieza de equipo 105 de ejercicio compatible que el usuario usa durante su rutina de ejercicio.

La figura 6 muestra datos 200 de ejercicio de ejemplo que pueden ser recopilados por uno o más rastreadores 100 de ejercicio. En algunos casos, los datos pueden usarse solo con el fin de contar repeticiones. En otros casos, los datos también pueden presentarse al usuario a través de, por ejemplo, una interfaz gráfica de usuario (véase la figura 7). Cuando se presentan al usuario, los datos pueden proporcionar un registro histórico de la rutina de ejercicios del usuario, o al menos la parte de la rutina de ejercicios que usa el equipo 105 de ejercicio con el rastreador 100 de ejercicio. Por lo tanto, los datos pueden incluir el agregado de los datos recogido de múltiples rastreadores 100 de ejercicio, cada uno asociado con diferentes piezas de equipo 105 de ejercicio. Además, se pueden usar diferentes pesos y diferentes números de repeticiones, en cada pieza de equipo. Los datos, por lo tanto, pueden representar la cantidad de peso utilizado, el número de repeticiones realizadas, el número de series realizadas, etc., durante un entrenamiento.

Los datos 200 de ejercicio puede ser generado por el dispositivo 180 de procesamiento incorporado en el rastreador 100 de ejercicio. El dispositivo 180 de procesamiento puede recibir la salida de señal de la fuerza por el sensor 130 de fuerza, las señales de salida por el acelerómetro 160, o ambos, para generar los datos 200 de ejercicio. Los ejemplos de datos 200 de ejercicio pueden incluir la magnitud del peso levantado, el número de repeticiones realizadas, el número de series completadas, etc. Por ejemplo, en el ejemplo de la figura 6, la altura de las barras 205 puede representar la cantidad de peso levantado y el número de barras 205 puede indicar el número de repeticiones realizadas con ese peso. Las barras 205 que representan repeticiones realizadas en diferentes piezas de equipo 105 de ejercicio pueden ser visualmente distinguibles. Por ejemplo, los datos recopilados de diferentes piezas del equipo 105 de ejercicio pueden presentarse en diferentes colores, grosores de línea y tipos de línea, etc. Por lo tanto, en los casos en que se usa el mismo rastreador 100 de ejercicio en múltiples piezas del equipo 105 de ejercicio, el rastreador 100 de ejercicio puede relacionar los datos recopilados con la pieza particular del equipo 105 de ejercicio, y esa relación puede usarse para distinguir visualmente los datos cuando se visualizan en un dispositivo 190 remoto o monitor de ordenador. En los casos en que el rastreador 100 de ejercicio está unido "permanentemente" a una pieza del equipo 105 de ejercicio (por ejemplo, una situación en la que el rastreador 100 de ejercicio permanece con el equipo 105 de ejercicio en lugar de ser transportado por un usuario particular), el rastreador 100 de ejercicio puede adjuntar un identificador a los datos. El identificador puede indicar en qué equipo se realizó el ejercicio. Por lo tanto, los datos pueden ser agregados por el dispositivo 190 remoto del usuario o el servidor 195 remoto, y el peso utilizado, el número de repeticiones, el número de series, etc., para cada pieza de equipo 105 de ejercicio se puede mantener cuando los datos finalmente se procesa o se presenta al usuario.

Durante la secuencia de calibración descrita anteriormente, se puede solicitar al usuario que identifique la pieza del equipo, por lo que hay un enlace entre cada rastreador 100 de ejercicio instalado individualmente y la rutina de ejercicio que se está utilizando para rastrear. En algunos casos, la calibración puede realizarse inicialmente cuando el rastreador 100 de ejercicio está instalado en el equipo 105 de ejercicio. Para piezas de equipo 105 de ejercicio que tienen usos múltiples, se le puede solicitar al usuario que identifique el ejercicio que se está realizando. Por ejemplo, con referencia a los datos de ejemplo mostrados en la figura 6, se puede solicitar al usuario que confirme o identifique de otro modo que el equipo 105 de ejercicio se está utilizando para realizar una extensión de tríceps. Cuando el usuario se mueve a una pieza diferente del equipo 105 de ejercicio o usa la misma pieza de equipo para un ejercicio diferente, se le puede pedir al usuario que confirme o identifique de otro modo que el equipo 105 de ejercicio se está utilizando ahora para realizar un ejercicio diferente. Por ejemplo, todavía se refiere a los datos de ejemplo de la figura 6, se le puede solicitar al usuario que confirme o indique de otro modo que el usuario está realizando una prensa de piernas o flexiones de bíceps cuando usa el equipo 105 de ejercicio asociado con esos ejercicios.

Con referencia continuada a la figura 6, la línea 210 puede representar la cantidad acumulada de calorías quemadas en la secuencia de rutinas de ejercicio de ese día. Las calorías quemadas de cada repetición individual se pueden determinar multiplicando el peso que se levanta por la distancia total recorrida, ambas calculadas por el rastreador 100 de ejercicio a través del sensor 130 de fuerza y el acelerómetro 160, respectivamente. Alternativamente, la cantidad total acumulada de peso levantado podría producir una sola métrica para resumir la productividad de un entrenamiento.

La figura 7 ilustra un ejemplo de interfaz gráfica de usuario que puede usarse para presentar a un usuario los datos recopilados por uno o más rastreadores 100 de ejercicio durante una sesión de entrenamiento. La interfaz gráfica de usuario puede presentarse a través de un dispositivo 190 remoto, como un teléfono inteligente, un rastreador de actividad portátil, un reloj inteligente o un ordenador que puede incluir un ordenador de escritorio, un ordenador portátil o un ordenador tipo tableta. Como se muestra, la interfaz gráfica de usuario puede presentar datos históricos de ejercicio 215, que pueden corresponder a los datos discutidos anteriormente con referencia a la figura 6. Además, la interfaz gráfica de usuario puede rastrear e ilustrar las tendencias de comportamiento y rendimiento en un área 220 de tendencia. Además, la interfaz gráfica de usuario puede incluir un campo 225 de motivación que puede usarse para proporcionar datos que pueden motivar al usuario a seguir usando el rastreador 100 de ejercicio. Por ejemplo, como se muestra, el campo 225 de motivación puede incluir el rango de un usuario en relación con otras personas que han usado rastreadores 100 de ejercicio en la misma ubicación o en una diferente que el usuario. Además del rango, se pueden usar otras formas de gamificación para motivar al usuario a continuar haciendo ejercicio. Si los datos que se muestran en el campo 225 de motivación se basan en los datos recopilados del usuario u otras personas, para fines de privacidad, la interfaz gráfica de usuario puede permitirle al usuario limitar quién, si alguien, puede ver los datos o subconjuntos del usuario datos. Por ejemplo, el campo 225 de motivación solo puede representar datos recopilados de un pequeño subconjunto de personas aprobadas explícitamente por el usuario. La interfaz también puede permitir al usuario establecer objetivos específicos y recibir instrucciones motivacionales específicas para ayudar al usuario a

alcanzar esos objetivos. Se puede dar retroalimentación al usuario durante su rutina de ejercicios en forma de mensajes en la pantalla 175 de visualización de dispositivo. También se pueden emitir notificaciones en el dispositivo 190 remoto como una forma de motivar al usuario hacia el logro de objetivos y la vibración del dispositivo remoto se pueden utilizar para indicar el logro de estos objetivos sin la necesidad de un monitoreo visual por parte del usuario.

5 El sistema rastreador 100 de ejercicio puede compilar y comparte los datos a través de un portal específico implementado a través de un servidor 195 remoto. Es decir, cualquier rastreador 100 de ejercicio utilizado por el usuario pueden transmitir los datos del usuario al servidor 195 remoto en el que se agruparán y procesar. El servidor 195 remoto puede presentar la interfaz gráfica de usuario con los datos en respuesta a una solicitud del servidor realizada por el dispositivo móvil del usuario, el ordenador, etc. Los datos pueden sincronizarse periódicamente con el servidor 195 remoto, antes de que un nuevo usuario use el rastreador 100 de ejercicio, en respuesta a una entrada del usuario, en respuesta a una consulta del servidor 195 remoto, etc. En algunas implementaciones, el servidor 195 remoto puede actuar como “maestro” para uno o más rastreadores 100 de ejercicio “esclavos”.

15 En algunos escenarios posibles, los datos pueden ser compartidos con otros sitios web relacionados con la salud o seguimiento de actividad física que agregan datos de varios dispositivos/fuentes. Por ejemplo, los datos recopilados por el rastreador 100 de ejercicio pueden compartirse con el médico de un usuario a través de un sitio web. La comunicación con varios dispositivos o fuentes puede facilitarse a través de un sitio de agregación de terceros, una interfaz de programación de aplicaciones (API) asociada con el rastreador 100 de ejercicio, o similares.

20 Como se discutió anteriormente, el rastreador 100 de ejercicio puede tener muchas configuraciones diferentes. Una configuración alternativa se ilustra en las figuras 8A-8B. En el rastreador 100 de ejercicio de las figuras 8A-8B, presentado en una vista isométrica (figura 8A) y una vista despiezada (figura 8B), el rastreador 100 de ejercicio incluye una carcasa 235 (que sirve como la base 135, discutida anteriormente) y una cubierta 240 configurada para albergar los varios componentes, incluido el sensor 130 de fuerza (que se muestra como una celda de carga), la placa 150 de circuito, las baterías 165, etc. Para simplificar, otros componentes como el dispositivo 155 de comunicación inalámbrico, el acelerómetro 160, el dispositivo 180 de procesamiento y los datos de medio 185 de almacenamiento no están explícitamente etiquetados en las figuras 8A-8B, pero puede estar alojado en el alojamiento 235 en, por ejemplo, la placa 150 de circuito.

30 Las protuberancias 125 en las figuras 8A-8B se ilustran como brazos de palanca que se pueden unir al cable 110, que como se discutió anteriormente puede tener cualquier número de formas de sección transversal. La cubierta 240 puede unirse a la carcasa a través de un sujetador 245, y la carcasa 235 puede incluir además una puerta de batería 250 para permitir que las baterías 165 se extraigan fácil y rápidamente. Además, se pueden usar uno o más tornillos 255 para ajustar la hermeticidad de las protuberancias 125 (por ejemplo, el brazo de palanca) con respecto al cable y para conectar la protuberancia 125 al sensor 130 de fuerza.

35 En general, el cálculo de sistemas y/o dispositivos descritos pueden emplear cualquiera de un número de sistemas operativos de ordenador, incluyendo, pero de ninguna manera limitada a, versiones y/o variedades del sistema operativo Microsoft Windows®, el sistema operativo Unix (por ejemplo, el sistema operativo Solaris® distribuido por Oracle Corporation de Redwood Shores, California), el sistema operativo AIX UNIX distribuido por International Business Machines de Armonk, Nueva York, el sistema operativo Linux, los sistemas operativos Mac OSX e iOS distribuidos por Apple Inc. de Cupertino, California, BlackBerry OS distribuido por Blackberry, Ltd. de Waterloo, Canadá, y el sistema operativo Android desarrollado por Google, Inc. y Open Handset Alliance. Los ejemplos de dispositivos informáticos incluyen, entre otros, una estación de trabajo informática, un servidor, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un ordenador portátil o de mano, o algún otro sistema o dispositivo informático.

45 Dispositivos informáticos generalmente incluyen instrucciones ejecutables por ordenador, en los que las instrucciones pueden ser ejecutables por uno o más dispositivos informáticos tales como los enumerados anteriormente. Las instrucciones ejecutables por ordenador pueden compilarse o interpretarse a partir de programas de ordenador creados usando una variedad de lenguajes y/o tecnologías de programación, que incluyen, entre otros, ya sea solo o en combinación, Java™, C, C++, Visual Basic, Java Script, Perl, etc. Algunas de estas aplicaciones pueden compilarse y ejecutarse en una máquina virtual, como la Máquina virtual Java, la máquina virtual Dalvik o similares. En general, un procesador (por ejemplo, un microprocesador) recibe instrucciones, por ejemplo, de una memoria, un medio legible por computadora, etc., y ejecuta estas instrucciones, realizando así uno o más procesos, incluido uno o más de los procesos descritos en este documento. Dichas instrucciones y otros datos pueden almacenarse y transmitirse utilizando una variedad de medios legibles por computadora.

55 Un medio legible por ordenador (también referido como un medio legible por procesador) incluye cualquier forma no transitoria (por ejemplo, tangible) medio que participa en proporcionar datos (por ejemplo, instrucciones) que pueden ser leídos por un ordenador (por ejemplo, por un procesador de un ordenador). Tal medio puede tomar muchas formas, incluidos, entre otros, medios no volátiles y medios volátiles. Los medios no volátiles pueden incluir, por ejemplo, discos ópticos o magnéticos y otra memoria persistente. Los medios volátiles pueden incluir, por ejemplo, memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), que típicamente constituye una memoria principal. Dichas instrucciones pueden transmitirse por uno o más medios de transmisión, incluidos los cables coaxiales, el cable de cobre y la fibra óptica, incluidos los cables que comprenden un bus del sistema acoplado a un procesador de un ordenador. Las formas comunes de medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo, un disquete, un disco flexible, disco duro, cinta magnética, cualquier otro

medio magnético, un CD-ROM, DVD, cualquier otro medio óptico, tarjetas perforadas, cinta de papel, cualquier otro medio físico con patrones de agujeros, una RAM, una PROM, una EPROM, una FLASH-EEPROM, cualquier otro chip o cartucho de memoria, o cualquier otro medio desde el cual pueda leer un ordenador.

5 Las bases de datos, depósitos de datos u otros almacenes de datos descritos en este documento pueden incluir varios tipos de mecanismos para almacenar, acceder y recuperar varios tipos de datos, incluida una base de datos jerárquica, un conjunto de archivos en un sistema de archivos, una base de datos de aplicaciones en un formato patentado, un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS), etc. Cada uno de estos almacenes de datos generalmente se incluye dentro de un dispositivo informático que emplea un sistema operativo de ordenador como uno de los mencionados anteriormente, y se accede a través de una red en uno o más de una variedad de formas. Se puede acceder a un sistema de archivos desde un sistema operativo de ordenador, y puede incluir archivos almacenados en varios formatos. Un RDBMS generalmente emplea el lenguaje de consulta estructurado (SQL) además de un lenguaje para crear, almacenar, editar y ejecutar procedimientos almacenados, como el lenguaje PL/SQL mencionado anteriormente.

10 En algunos ejemplos, los elementos del sistema pueden ser implementados como instrucciones legibles por ordenador (por ejemplo, software) en uno o más dispositivos informáticos (por ejemplo, servidores, ordenadores personales, etc.), almacenados en medios legibles por ordenador asociados con el mismo (por ejemplo, discos, memorias, etc.). Un producto de programa de ordenador puede comprender tales instrucciones almacenadas en medios legibles por ordenador para llevar a cabo las funciones descritas en este documento.

15 Con respecto a los procesos, sistemas, métodos, heurística, etc. descritos en este documento, debe entenderse que, aunque las etapas de tales procesos, etc., han sido descritos como ocurre de acuerdo con una cierta secuencia ordenada, dichos procesos se podrían practicar con las etapas descritos realizados en un orden diferente al descrito aquí. Además, debe entenderse que ciertas etapas podrían realizarse simultáneamente, que podrían agregarse otras etapas o que podrían omitirse ciertos etapas descritos en este documento. En otras palabras, las descripciones de los procesos en este documento se proporcionan con el propósito de ilustrar ciertas realizaciones, y de ninguna manera deben interpretarse para limitar las reivindicaciones.

20 De acuerdo con lo anterior, debe entenderse que la descripción anterior pretende ser ilustrativa y no restrictiva.

25 Todos los términos utilizados en las reivindicaciones están destinados a ser dado sus significados ordinarios como se entiende por los expertos en las tecnologías descritas en el presente documento a menos que una indicación explícita en contrario se haga en el presente documento. En particular, el uso de los artículos singulares como "un", "el", "dicho", etc. debe leerse para recitar uno o más de los elementos indicados, a menos que un reclamo indique una limitación explícita en contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un rastreador (100) de ejercicio que comprende:
una base (135; 235);
una pluralidad de protuberancias (125), separadas entre sí y que se extienden desde la base (135; 235), para recibir un cable (110) asociado con una pieza de equipo (105) de ejercicio entre la pluralidad de protuberancias (125), en el que las protuberancias (125) están dispuestas de modo que, en uso, el tensado del cable (110) desvía al menos una de la pluralidad de protuberancias (125);
un sensor (130) de fuerza programado para emitir una señal de fuerza que representa una fuerza aplicada al cable (110); y
un dispositivo (180) de procesamiento programado para recibir la señal de fuerza y determinar, a partir de la señal de fuerza, datos de ejercicio que incluyen una cantidad de peso levantado, en el que la cantidad de peso levantado es proporcional a la desviación de al menos una de la pluralidad de protuberancias (125) en uso, caracterizado porque las protuberancias (125) están dispuestas de modo que, en uso, el rastreador (100) de ejercicio se mueve de acuerdo con el movimiento del cable (110), y porque el rastreador (100) de ejercicio comprende un acelerómetro (160) programado para detectar el movimiento del rastreador (100) de ejercicio y las señales de salida al dispositivo (180) de procesamiento, en el que el dispositivo (180) de procesamiento está programado para determinar los datos de ejercicio basados al menos en parte en las señales generadas por el acelerómetro (160).
2. El rastreador (100) de ejercicio de la reivindicación 1, que comprende además un medio (185) de almacenamiento de datos, en el que el dispositivo (180) de procesamiento está programado para almacenar los datos de ejercicio en el medio (185) de almacenamiento de datos.
3. El rastreador (100) de ejercicio de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un dispositivo (155) de comunicación inalámbrico programado para transmitir de forma inalámbrica los datos del ejercicio.
4. El rastreador (100) de ejercicio de cualquier reivindicación precedente, que comprende además una batería (165) conectada eléctricamente a al menos uno del sensor (130) de fuerza y el dispositivo (180) de procesamiento.
5. El rastreador (100) de ejercicio de la reivindicación 4, en el que el rastreador (100) de ejercicio incluye una característica de carga cinética que está dispuesta para recolectar energía de los movimientos ejercidos sobre el cable (110) en uso, en el que la batería (165) está configurada para recibir energía eléctrica generada por la función de carga cinética.
6. El rastreador (100) de ejercicio de cualquier reivindicación precedente, en el que al menos una de la pluralidad de protuberancias (125) está en voladizo desde la base (135; 235).
7. El rastreador (100) de ejercicio de la reivindicación 6, dispuesto de manera que, en uso, el tensado del cable (110) desvía al menos una de la pluralidad de protuberancias (125) en una dirección perpendicular a una dirección del tensado del cable (110).
8. El rastreador (100) de ejercicio de la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que el sensor (130) de fuerza está dispuesto sobre o por una de la pluralidad de protuberancias (125).
9. El rastreador (100) de ejercicio de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un servidor (195) remoto, en el que el rastreador (100) de ejercicio está programado para transmitir de forma inalámbrica los datos de ejercicio al servidor (195) remoto.
10. El rastreador (100) de ejercicio de la reivindicación 9, en el que el rastreador (100) de ejercicio incluye un dispositivo (155) de comunicación inalámbrico programado para transmitir de forma inalámbrica los datos de ejercicio al servidor (195) remoto.

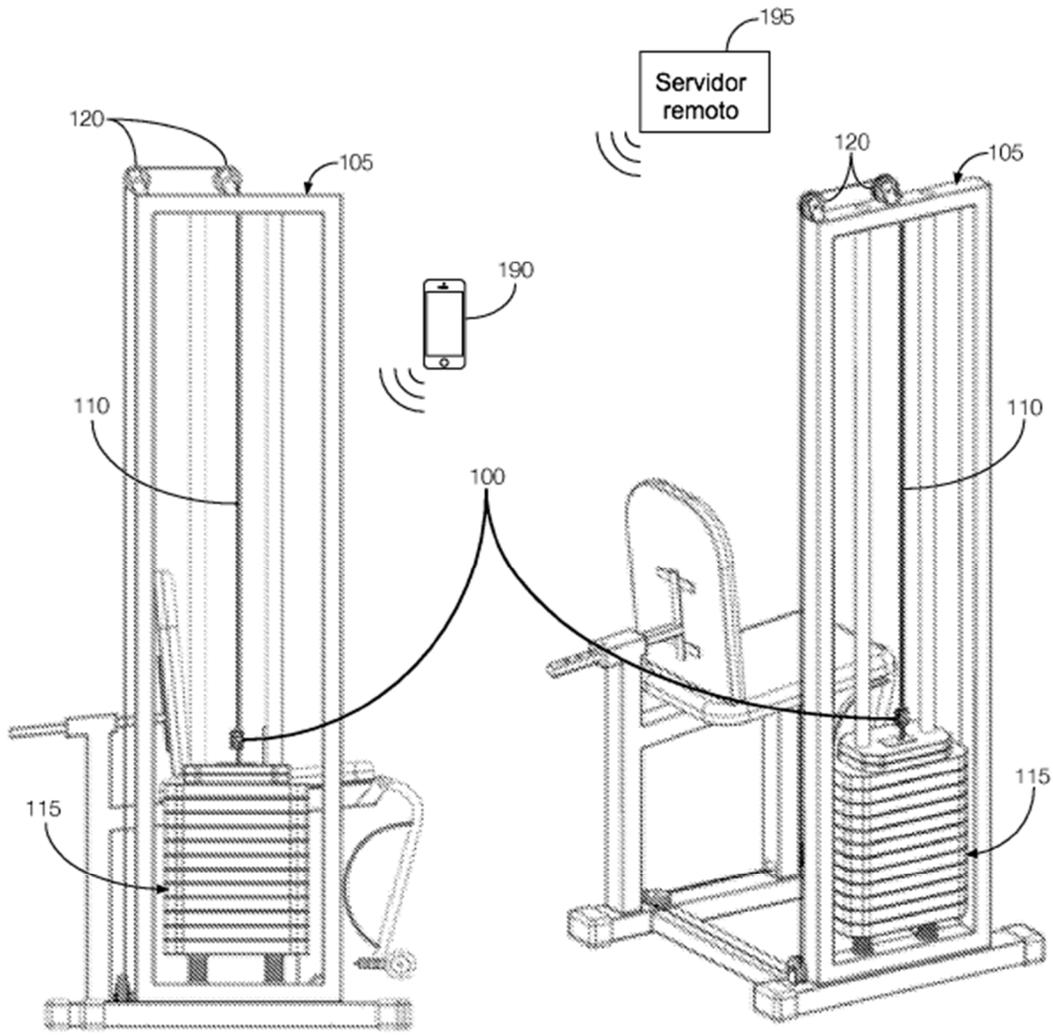


FIGURA 1

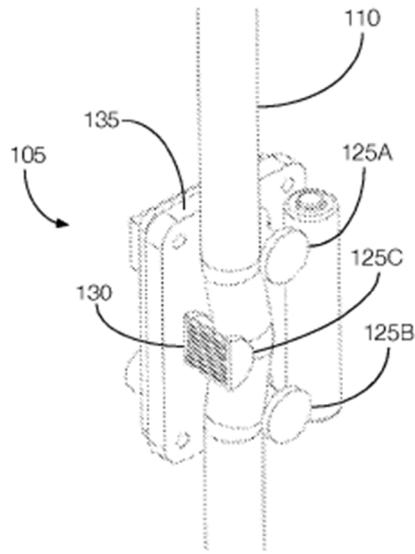


FIGURA 2

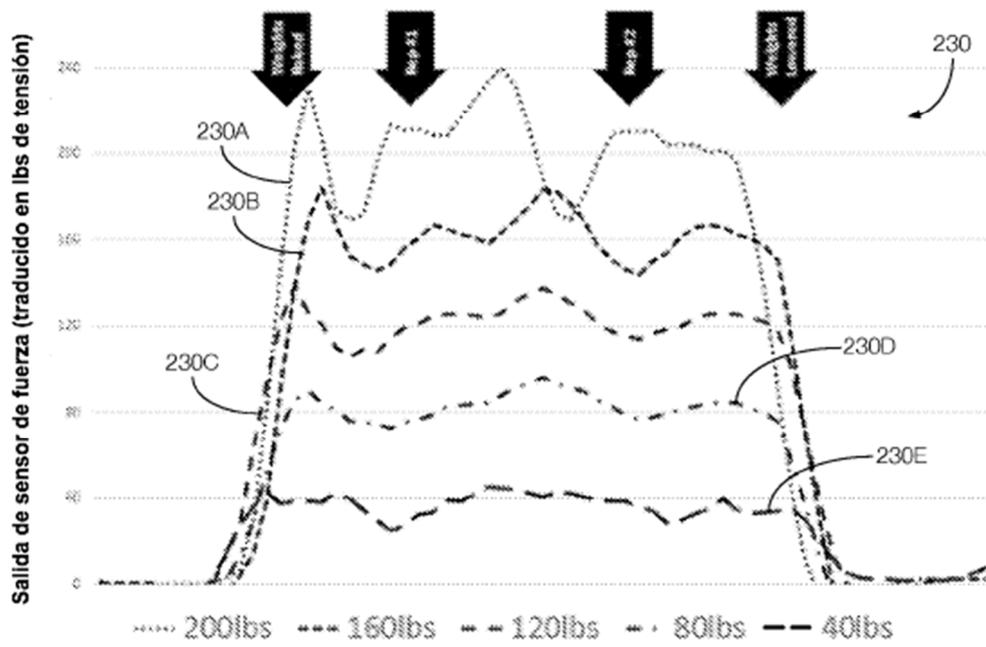


FIGURA 3

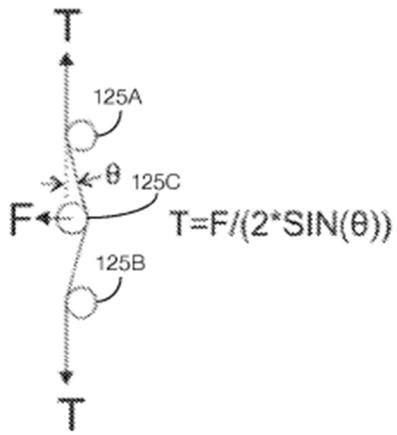


FIGURA 4A

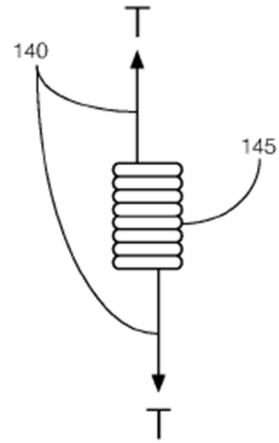


FIGURA 4B

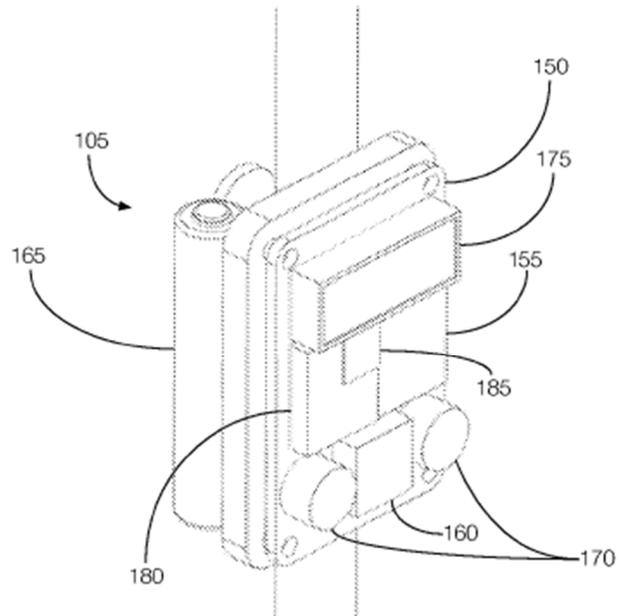


FIGURA 5

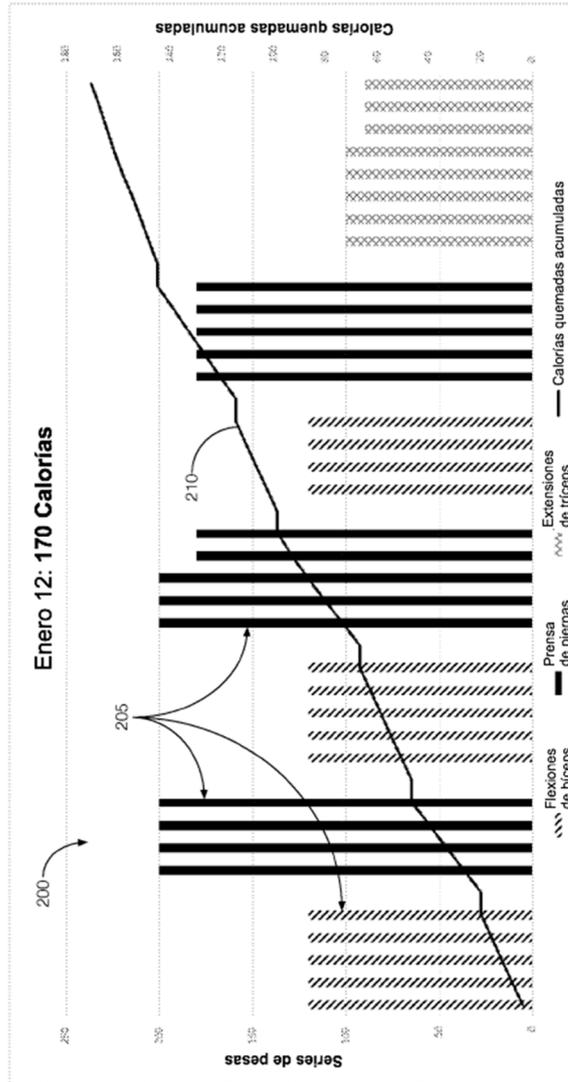


FIGURA 6

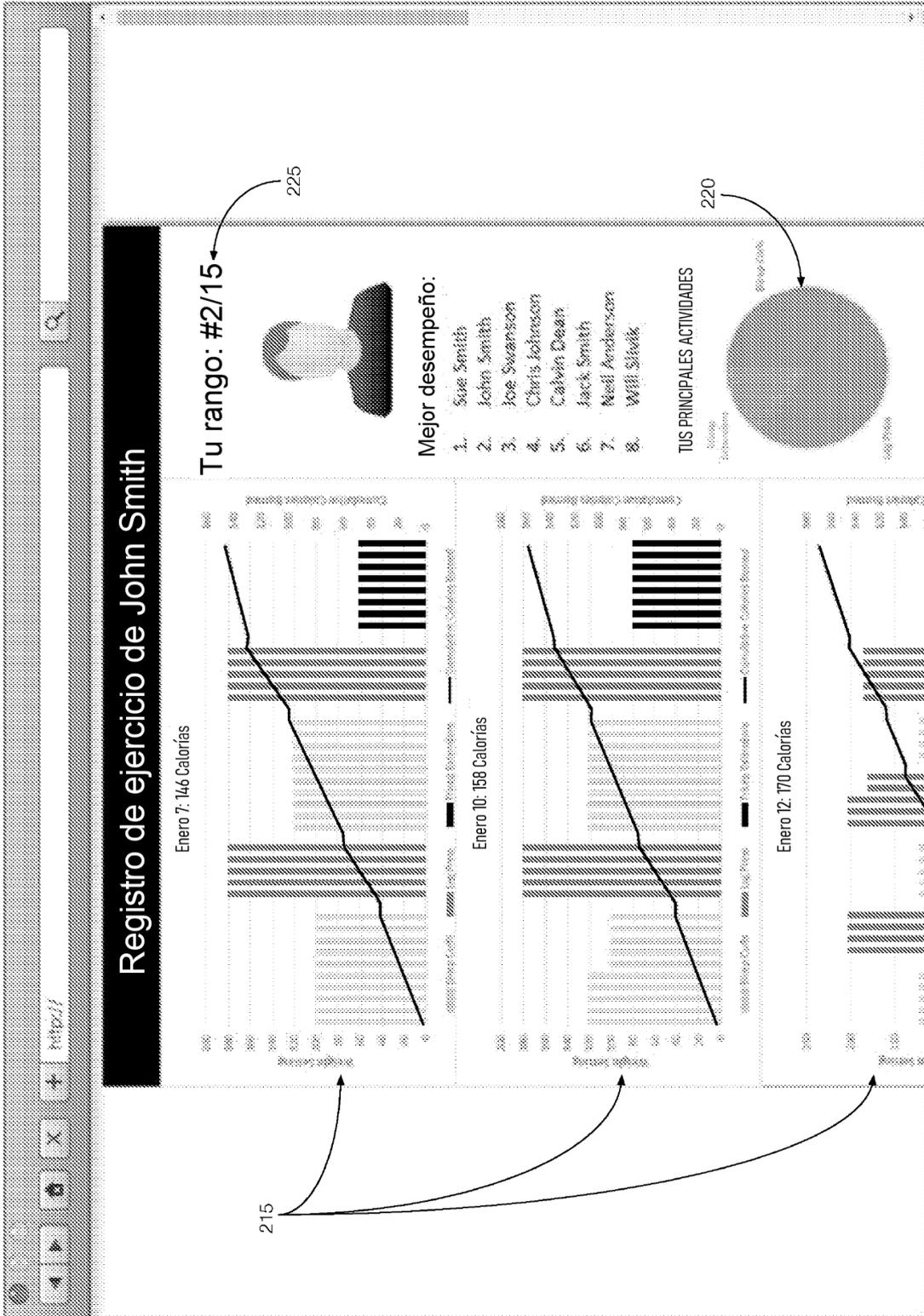


FIGURA 7

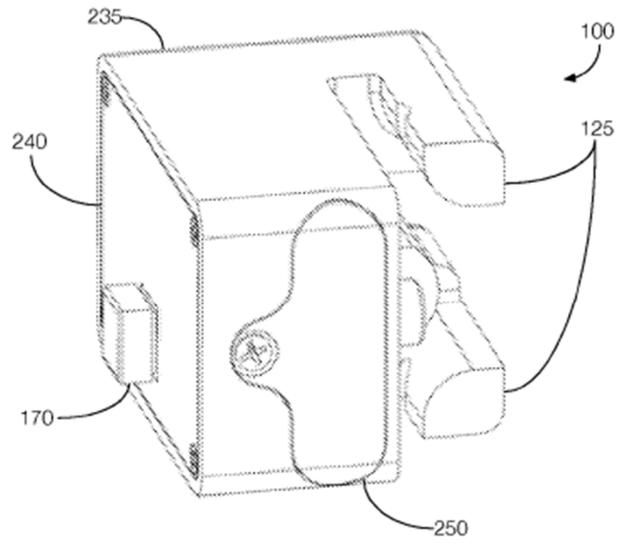


FIGURA 8A

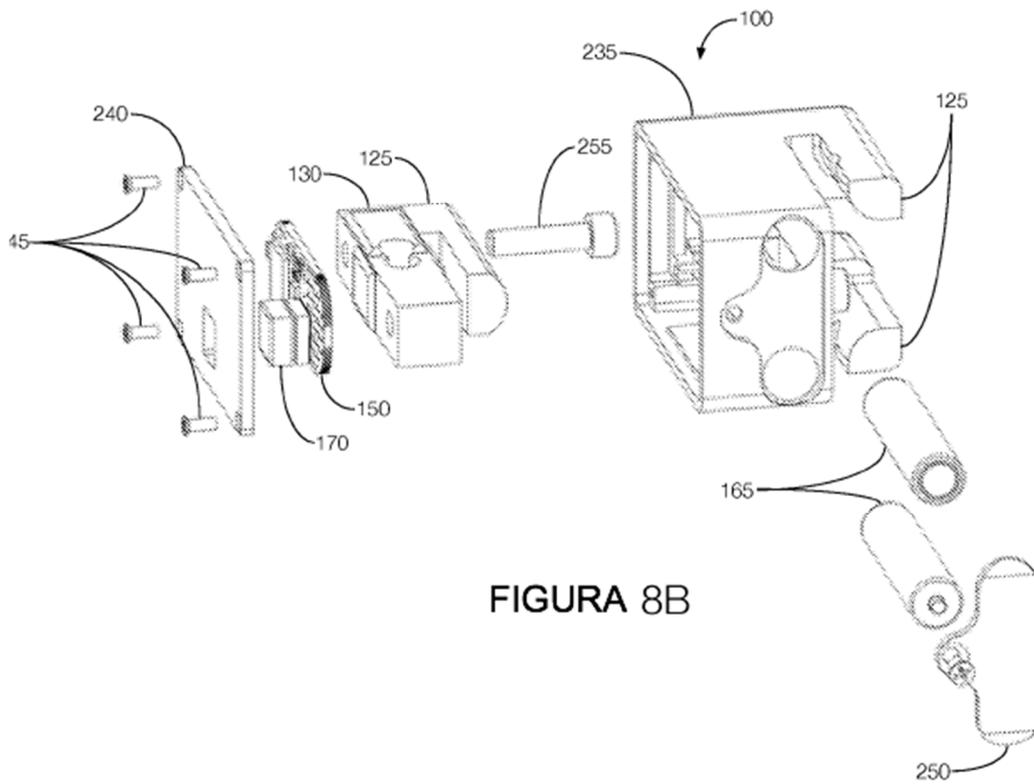


FIGURA 8B