

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 815**

51 Int. Cl.:

A63B 23/035 (2006.01)
A63B 22/00 (2006.01)
A63B 21/008 (2006.01)
A63B 22/06 (2006.01)
A63B 22/20 (2006.01)
A63B 24/00 (2006.01)
A63B 21/005 (2006.01)
A63B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2014 PCT/US2014/030845**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14145981**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2014 E 14765581 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2969066**

54 Título: **Máquina de ejercicio**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361798663 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2018

73 Titular/es:

**NAUTILUS, INC. (100.0%)
17750 SE 6th Way
Vancouver, WA 98683, US**

72 Inventor/es:

**YIM, RASMEY;
MARJAMA, MARCUS L. y
HENDRICKS, KEVIN M.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 650 815 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

Máquina de ejercicio

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere a máquinas de ejercicio estáticas que tienen elementos de movimiento oscilante.

Antecedentes

10

Las máquinas de ejercicio estáticas tradicionales incluyen máquinas del tipo de subir escaleras y máquinas del tipo de bicicleta elíptica. Cada uno de estos tipos de máquinas suelen ofrecer un tipo de entrenamiento distinto, proporcionando las máquinas del tipo de subir escaleras una simulación de escalado vertical de baja frecuencia, y proporcionando las máquinas elípticas una simulación de carrera horizontal de una frecuencia más alta.

15

El documento US2009/0011904A divulga una máquina de ejercicio que tiene dos cigüeñales rotatorios, dos manillares móviles pivotantes y pedales soportados de manera pivotante. El documento US2006/0293153A divulga una máquina de ejercicio que tiene dos tirantes de brazo y dos tirantes de pie.

20 Sumario

La invención se define en la reivindicación 1.

25

En el presente documento se describen las realizaciones de las máquinas de ejercicio estáticas que tienen elementos de pie y/o de mano oscilantes, tales como pedales que se mueven en una trayectoria en bucle cerrado.

30

Algunas realizaciones pueden comprender pedales oscilantes que provocan que los pies de un usuario se muevan a lo largo de una trayectoria en bucle cerrado que está sustancialmente inclinada, de manera que el movimiento de los pies imita un movimiento de escalada más que un mero movimiento de camino llano o de carrera. Algunas realizaciones pueden comprender además manillares oscilantes que están configurados para moverse coordinados con los pies mediante una unión a una rueda de cigüeñal, que está acoplada además a los pedales. La resistencia variable puede proporcionarse mediante un mecanismo rotatorio basado en resistencia por aire, mediante un mecanismo basado en magnetismo y/o mediante otros mecanismos, uno o más de los cuales pueden ajustarse rápidamente mientras que el usuario está utilizando la máquina.

35

40

Algunas realizaciones de una máquina de ejercicio estática comprenden primeros y segundos pedales oscilantes, estando configurado cada uno para moverse en una respectiva trayectoria en bucle cerrado, definiendo cada una de las trayectorias en bucle cerrado un eje principal, que se extiende entre dos puntos en la trayectoria en bucle cerrado que están lo más lejos posible entre sí, y en la que el eje principal de las trayectorias en bucle cerrado está inclinado más de 45° con respecto a un plano horizontal. La máquina comprende al menos un mecanismo de resistencia, configurado para proporcionar resistencia contra el movimiento de los pedales a lo largo de sus trayectorias en bucle cerrado, comprendiendo el mecanismo de resistencia una parte ajustable, configurada para cambiar la magnitud de la resistencia proporcionada por el mecanismo de resistencia a una determinada frecuencia de oscilación de los pedales, y de modo que la parte ajustable está configurada para que un usuario de la máquina pueda ajustarla fácilmente, al mismo tiempo que el usuario está accionando los pedales con los pies durante el entrenamiento.

45

50

En algunas realizaciones, la parte ajustable está configurada para ajustarse rápidamente entre dos configuraciones de resistencia predeterminadas, tal como en menos de un segundo. En algunas realizaciones, el mecanismo de resistencia está configurado para proporcionar mayor resistencia como una función de la mayor frecuencia oscilante de los pedales.

55

60

En algunas realizaciones, el mecanismo de resistencia comprende un mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire, en el que la rotación del mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire absorbe el aire hacia una entrada de aire lateral y lo expulsa a través de salidas de aire radiales. El mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire puede comprender un regulador del flujo de aire ajustable, que puede ajustarse para cambiar el volumen de flujo de aire a través de una entrada de aire o una salida de aire a una determinada velocidad rotatoria del mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire. El regulador de flujo de aire ajustable puede comprender una placa rotatoria, situada en un lado lateral del mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire, y puede estar configurado para rotar y cambiar así un área de flujo transversal de la entrada de aire, o el regulador de flujo de aire ajustable puede comprender una placa axialmente móvil, situada en un lado lateral del mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire, y que está configurada para moverse axialmente y cambiar así el volumen de aire que entra por la entrada de aire. El regulador de flujo de aire ajustable puede configurarse para ser controlado por una orden a distancia de un usuario desde el mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire, a la vez que el usuario está accionando los pedales con los pies.

65

En algunas realizaciones, el mecanismo de resistencia comprende un mecanismo de resistencia magnética que comprende un rotor rotatorio y una pinza de freno, comprendiendo la pinza de freno imanes configurados para inducir una corriente de Foucault en el rotor, a medida que el rotor rota entre los imanes, lo que causa la resistencia a la rotación del rotor. La pinza de freno puede ser ajustable para poder mover los imanes hasta diferentes distancias radiales, alejadas de un eje de rotación del rotor, de modo que al aumentar la distancia radial de los imanes desde el eje, aumenta la cantidad de resistencia que aplican los imanes a la rotación del rotor. La pinza de freno ajustable puede configurarse para ser controlada por una orden a distancia de un usuario desde el mecanismo de resistencia magnética, a la vez que el usuario está accionando los pedales con los pies. Algunas realizaciones de una máquina de ejercicio estática comprenden un bastidor estático, primeros y segundos pedales oscilantes acoplados al bastidor, estando cada pedal configurado para moverse en una respectiva trayectoria en bucle cerrado con respecto al bastidor, una rueda de cigüeñal instalada rotatoriamente en el bastidor sobre un eje de cigüeñal, estando los pedales acoplados a la rueda de cigüeñal, de modo que la oscilación de los pedales sobre las trayectorias en bucle cerrado acciona la rotación de la rueda de cigüeñal, al menos un manillar acoplado de manera pivotante al bastidor sobre un primer eje y estando configurado para ser accionado por la mano de un usuario, en la que el primer eje es sustancialmente paralelo a y está fijado con respecto al eje de cigüeñal. La máquina comprende además una primera unión fijada con respecto al manillar, que es pivotante sobre el primer eje y que tiene un extremo radial que se extiende opuesto al primer eje, una segunda unión que tiene un primer extremo acoplado de manera pivotante al extremo radial de la primera unión, sobre un segundo eje que es sustancialmente paralelo al eje de cigüeñal, una tercera unión que está rotatoriamente acoplada a un segundo extremo de la segunda unión sobre un tercer eje, que es sustancialmente paralelo al eje de cigüeñal, en la que la tercera unión está fijada con respecto a la rueda de cigüeñal y es rotatoria sobre el eje de cigüeñal. La máquina está configurada de modo que el movimiento pivotante del manillar está sincronizado con el movimiento de uno de los pedales a lo largo de su trayectoria en bucle cerrado.

El segundo extremo de la segunda unión comprende un collarín anular, y la tercera unión comprende un disco circular que está instalado de manera rotatoria dentro del collarín anular.

En algunas realizaciones, el tercer eje pasa a través del centro del disco circular y el eje de cigüeñal pasa a través del disco circular, en una ubicación desviada del centro del disco circular, pero que está dentro del collarín anular.

En algunas realizaciones, el bastidor puede comprender elementos inclinados que tienen partes no lineales, configurados para provocar que las partes intermedias de los elementos de pie oscilantes se muevan en trayectorias no lineales, tal como provocando que los rodillos conectados a las partes intermedias de los elementos de pie rueden a lo largo de las partes no lineales de los elementos inclinados.

A partir de la siguiente descripción detallada será evidente tanto lo anterior, como otros objetos, características y ventajas de la invención, que se desarrolla con referencia a las figuras adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina de ejercicio ejemplar.

Las figuras 2A-2D son vistas laterales izquierdas de la máquina de la figura 1, que muestran diferentes fases de un ciclo de cigüeñal.

La figura 3 es una vista lateral derecha de la máquina de la figura 1.

La figura 4 es una vista delantera de la máquina de la figura 1.

La figura 4A es una vista en aumento de una parte de la figura 4.

La figura 5 es una vista lateral izquierda de la máquina de la figura 1.

La figura 5A es una vista en aumento de una parte de la figura 5.

La figura 6 es una vista superior de la máquina de la figura 1.

La figura 7 es una vista lateral izquierda de la máquina de la figura 1.

La figura 7A es una vista en aumento de una parte de la figura 7, que muestra trayectorias en bucle cerrado atravesadas por los pedales de la máquina.

La figura 8 es una vista lateral derecha de otra máquina de ejercicio ejemplar.

La figura 9 es una vista lateral izquierda de la máquina de la figura 8.

La figura 10 es una vista delantera de la máquina de la figura 8.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un freno magnético de la máquina de la figura 8.

5 La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización de la máquina de la figura 8, habiendo incluida una carcasa externa.

La figura 13 es una vista lateral derecha de la máquina de la figura 12.

10 La figura 14 es una vista lateral izquierda de la máquina de la figura 12. La figura 15 es una vista delantera de la máquina de la figura 12. La figura 16 es una vista trasera de la máquina de la figura 12.

La figura 17 es una vista lateral de una máquina de ejercicio ejemplar que tiene elementos curvados inclinados.

15 Descripción detallada

En el presente documento se describen las realizaciones de las máquinas de ejercicio estáticas que tienen elementos de pie y/o de mano oscilantes, tales como pedales que se mueven en una trayectoria en bucle cerrado.

20 Las máquinas divulgadas pueden proporcionar resistencia variable frente al movimiento oscilante de un usuario, de modo que se proporciona un entrenamiento a intervalos de intensidad variable. Algunas realizaciones pueden comprender pedales oscilantes que provocan que los pies de un usuario se muevan a lo largo de una trayectoria en bucle cerrado que está sustancialmente inclinada, de manera que el movimiento de los pies imita un movimiento de escalada más que un mero movimiento de camino llano o de carrera. Algunas realizaciones pueden comprender además elementos de mano oscilantes, que están configurados para moverse coordinados con los pedales, y que permiten que el usuario entrene los músculos superiores del cuerpo. La resistencia variable puede proporcionarse mediante un mecanismo rotatorio similar a un ventilador basado en resistencia por aire, mediante un magnetismo basado en un mecanismo de corriente de Foucault, mediante frenos basados en fricción y/o mediante otros mecanismos, uno o más de los cuales puede ajustarse rápidamente mientras que el usuario está utilizando la máquina, para proporcionar así un entrenamiento a intervalos de intensidad variable.

35 Las figuras 1-7A muestran una realización ejemplar de una máquina de ejercicio 10. La máquina 10 comprende un bastidor 12, que comprende una base 14 para hacer contacto con una superficie de soporte, primeras y segundas riostras verticales 16 acopladas por una riostra arqueada 18, una estructura de soporte superior 20 que se extiende por encima de la riostra arqueada 18, y un primer y segundo elementos inclinados 22 que se extienden entre la base 14 y la primera y segunda riostras verticales 16, respectivamente.

40 Una rueda de cigüeñal 24 está fijada a un árbol de cigüeñal 25 (véanse las figuras 4A y 5A), que está soportada de manera rotatoria por la estructura de soporte superior 20, y que puede rotar sobre un eje de cigüeñal A horizontal fijo. Un primer y segundo brazos de cigüeñal 28 están fijados con respecto a la rueda de cigüeñal 24 y el árbol de cigüeñal 25 y están situados en cada lado de la rueda de cigüeñal, y pueden rotar además sobre el eje de cigüeñal A, de modo que la rotación de los brazos de cigüeñal 28 provoca que el árbol de cigüeñal 25 y la rueda de cigüeñal 24 roten sobre el eje de cigüeñal A. El primer y segundo brazos de cigüeñal 28 tienen respectivos extremos internos fijados al árbol de cigüeñal 25, en el eje de cigüeñal A, y respectivos extremos radiales que se extienden en direcciones radiales opuestas desde el eje de cigüeñal A. El primer y segundo elementos de pie 26 oscilantes tienen extremos delanteros que están acoplados de manera pivotante a los extremos radiales del primer y segundo brazos de cigüeñal 28, respectivamente, y extremos traseros que están acoplados al primer y segundo pedales 32, respectivamente. El primer y segundo rodillos 30 están acoplados a las partes intermedias del primer y segundo elementos de pie 26, respectivamente, de modo que los rodillos 30 puedan trasladarse de manera rodante a lo largo de los elementos inclinados 22 del bastidor 12. En realizaciones alternativas, en lugar de o además de los rodillos 30, pueden utilizarse otros mecanismos de cojinete para facilitar el movimiento de traslado de los elementos de pie 26 a lo largo de los elementos inclinados 22, tales como cojinetes del tipo fricción por deslizamiento.

55 Cuando un usuario acciona los pedales 32, las partes intermedias de los elementos de pie 26 se trasladan en una trayectoria sustancialmente lineal mediante los rodillos 30, a lo largo de los elementos inclinados 22. En realizaciones alternativas, los elementos inclinados 22 pueden comprender una parte no lineal, tal como una parte curvada o en forma de arco (por ejemplo, véanse los elementos inclinados 123 curvados de la figura 17), de modo que las partes intermedias de los elementos de pie 26 se trasladan en una trayectoria no lineal mediante los rodillos 30, a lo largo de la parte no lineal de los elementos inclinados 22. La parte no lineal de los elementos inclinados 22 puede tener cualquier curvatura, tal como un radio de curvatura constante o inconstante, y puede presentar superficies convexas, cóncavas y/o parcialmente lineales a lo largo de las que discurrirán los rodillos. En algunas realizaciones, la parte no lineal de los elementos inclinados 22 puede tener un ángulo de inclinación promedio de al menos 45°, y/o puede tener un ángulo de inclinación mínimo de al menos 45° con respecto al plano horizontal del suelo.

65

Los extremos delanteros de los elementos de pie 26 pueden moverse en trayectorias circulares sobre el eje de rotación A, cuyo movimiento circular acciona los brazos de cigüeñal 28 y la rueda de cigüeñal 24 en un movimiento de rotación. La combinación del movimiento circular de los extremos delanteros de los elementos de pie 26 con el movimiento lineal o no lineal de las partes intermedias de los elementos de pie hace que los pedales 32, en los extremos traseros de los elementos de pie 26, se muevan en trayectorias en bucle cerrado no circulares, tal como trayectorias en bucle cerrado sustancialmente ovals y/o sustancialmente elípticas. Por ejemplo, con referencia a la figura 7A, un punto F, en la parte delantera de los pedales 32, puede atravesar una trayectoria 60 y un punto R, en la parte trasera de los pedales, puede atravesar una trayectoria 62. Las trayectorias en bucle cerrado, atravesadas por distintos puntos en los pedales 32, pueden tener diferentes tamaños y formas, tal como ocurre con las partes más traseras de los pedales 32, que atraviesan distancias más largas. Por ejemplo, la trayectoria 60 puede ser menor y/o más estrecha que la trayectoria 62. Una trayectoria en bucle cerrado atravesada por los pedales 32 puede tener un eje principal definido por los dos puntos de la trayectoria que están más alejados. El eje principal de una o más de las trayectorias en bucle cerrado atravesadas por los pedales 32 puede tener un ángulo de inclinación más cercano a la vertical que a la horizontal, tal como de al menos 45°, al menos 50°, al menos 55°, al menos 60°, al menos 65°, al menos 70°, al menos 75°, al menos 80° y/o al menos 85°, con respecto a un plano horizontal definido por la base 14. Para provocar dicha inclinación de las trayectorias en bucle cerrado de los pedales, los elementos inclinados pueden comprender una parte sustancialmente lineal o no lineal (por ejemplo, véanse los elementos inclinados 123 de la figura 17), que atraviesan los rodillos y que forma un gran ángulo de inclinación α , un ángulo de inclinación promedio y/o un ángulo de inclinación mínimo, con respecto a la base horizontal 14, tal como de al menos 45°, al menos 50°, al menos 55°, al menos 60°, al menos 65°, al menos 70°, al menos 75°, al menos 80° y/o al menos 85°.

Este gran ángulo de inclinación del movimiento del pedal puede hacer que el usuario entrene la parte inferior del cuerpo, siendo más similar al entrenamiento de escalada que al de andar o correr sobre una superficie nivelada. Dicho entrenamiento de la parte inferior del cuerpo puede ser similar al que proporciona una máquina de subir escaleras tradicional.

La máquina 10 también puede comprender primeros y segundos manillares 34, acoplados a la estructura de soporte superior 20 del bastidor 12, en un eje horizontal D. La rotación de los manillares 34 sobre el eje horizontal D provoca la rotación correspondiente de los dos primeros tirantes 38, que están acoplados de manera pivotante en sus extremos radiales al primer y segundo elementos oscilantes 40. Como se muestra en las figuras 4A y 5A, los extremos inferiores de los elementos oscilantes 40 comprenden respectivos collarines anulares 41. Un respectivo disco circular 42 está instalado rotatoriamente dentro de cada uno de los collarines anulares 41, de modo que los discos 42 son rotatorios con respecto a los elementos oscilantes 40 y los collarines 41 sobre los respectivos ejes de disco B, en el centro de cada uno de los discos. Los ejes de disco B son paralelos al eje de cigüeñal A fijo y están desviados radialmente en direcciones opuestas desde el eje de cigüeñal A fijo (véanse las figuras 4A y 5A). A medida que la rueda de cigüeñal 24 rota sobre el eje de cigüeñal A, los ejes de disco B se mueven en órbitas circulares opuestas sobre el eje A del mismo radio. Los discos 42 también están fijados al árbol de cigüeñal 25, en el eje de cigüeñal A, de modo que los discos 42 rotan dentro de los respectivos collarines anulares 41, a la vez que los discos 42 pivotan sobre el eje de cigüeñal A, en lados opuestos de la rueda de cigüeñal 24. Los discos 42 pueden fijarse con respecto a los respectivos brazos de cigüeñal 28, de modo que rotan al unísono alrededor del eje de cigüeñal A, para dar una vuelta a la rueda de cigüeñal 24 cuando el usuario acciona los pedales 32 y/o los manillares 34. El conjunto de unión de los manillares, que comprende los manillares 34, el eje de pivote D por el miembro 36, los tirantes 38, los elementos oscilantes 40 y los discos 42, puede configurarse para hacer que los manillares 34 oscilen en un movimiento opuesto con respecto a los pedales 32. Por ejemplo, a medida que el pedal 32 izquierdo se mueve hacia arriba y hacia delante, el manillar 34 izquierdo pivota hacia atrás, y viceversa. La rueda de cigüeñal 24 puede acoplarse a uno o más mecanismos de resistencia para proporcionar resistencia al movimiento oscilante de los pedales 32 y manillares 34. Por ejemplo, el uno o más mecanismos de resistencia puede comprender un mecanismo de resistencia 50 basado en resistencia por aire, un mecanismo de resistencia basado en magnetismo, un mecanismo de resistencia basado en fricción y/u otros mecanismos de resistencia. El uno o más mecanismos de resistencia pueden ajustarse para proporcionar diferentes niveles de resistencia. Además, uno o más de los mecanismos de resistencia puede proporcionar una resistencia variable que se corresponda con la frecuencia de oscilación de la máquina de ejercicio, de modo que la resistencia aumenta a medida que la frecuencia de oscilación aumenta.

Como se muestra en las figuras 1-7, la máquina 10 comprende un mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire, o un freno por aire 50 que está instalado de manera rotatoria en el bastidor 12. El freno por aire 50 se acciona gracias a la rotación de la rueda de cigüeñal 24. En la realización ilustrada, el freno por aire 50 se acciona mediante una correa o cadena 48 que está acoplada a una polea 46, que está acoplada a su vez a la rueda de cigüeñal 24 por otra correa o cadena 44 que se extiende alrededor del perímetro de la rueda de cigüeñal. La polea 46 puede utilizarse como mecanismo de engranaje para ajustar la relación de la velocidad angular del freno por aire y la velocidad angular de la rueda de cigüeñal 24. Por ejemplo, la rotación de la rueda de cigüeñal 24 puede hacer que varias rotaciones del freno por aire 50 aumenten la resistencia proporcionada por el freno por aire.

El freno por aire 50 puede comprender una estructura de aleta radial, que hace que el aire fluya a través del freno por aire, cuando este rota. Por ejemplo, la rotación del freno por aire puede hacer que entre el aire a través de las

5 aberturas laterales 52 del lado lateral del freno por aire, cerca del eje de rotación, y que salga a través de las salidas radiales 54 (véanse las figuras 4 y 5). El movimiento inducido por aire a través del freno por aire 50 provoca la resistencia a la rotación, que se transmite a la resistencia a los movimientos oscilantes de los pedales 32 y manillares 34. La velocidad angular del freno por aire 50 aumenta, la fuerza de resistencia creada puede aumentar en una relación no lineal, tal como una relación sustancialmente exponencial.

10 En algunas realizaciones, el freno por aire 50 puede ser ajustable para controlar el volumen de flujo de aire que se hace que fluya a través del freno por aire a una velocidad angular determinada. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el freno por aire 50 puede comprender una placa de entrada 53 ajustable por rotación (véase la figura 5) que puede rotar con respecto a las entradas de aire 52 para cambiar el área total de flujo transversal de las entradas de aire 52. La placa de entrada 53 puede tener un abanico de posiciones ajustables, que incluyen una posición cerrada, donde la placa de entrada 53 bloquea sustancialmente la totalidad del área de flujo transversal de las entradas de aire 52, de modo que no existe flujo de aire sustancial a través del ventilador.

15 En algunas realizaciones (no mostradas), un freno por aire puede comprender una placa de entrada que es ajustable en una dirección axial (y opcionalmente también en una dirección rotatoria, como en la placa de entrada 53). Una placa de entrada axialmente ajustable puede configurarse para moverse en una dirección paralela al eje de rotación del freno por aire. Por ejemplo, cuando la placa de entrada está más alejada axialmente de la(s) entrada(s) de aire, se permite un volumen de flujo de aire mayor, y cuando la placa de entrada está más cerca axialmente de la(s) entrada(s) de aire, se permite un volumen de flujo de aire menor.

20 En algunas realizaciones (no mostradas), un freno por aire puede comprender un mecanismo de regulación de salida de aire que esté configurado para cambiar el área total de flujo transversal de las salidas de aire 54 en el perímetro radial del freno por aire, para así ajustar el volumen de flujo de aire inducido a través del freno por aire a una velocidad angular determinada.

25 En algunas realizaciones, el freno por aire 50 puede comprender un mecanismo de regulación del flujo de aire ajustable, tal como la placa de entrada 53 u otro mecanismo descrito en el presente documento, que pueda ajustarse rápidamente mientras que la máquina 10 está siendo usada para el entrenamiento. Por ejemplo, el freno por aire 50 puede comprender un mecanismo de regulación del flujo de aire ajustable que el usuario puede ajustar rápidamente mientras que, a la vez, el usuario está accionando la rotación del freno por aire, tal como mediante la manipulación de una palanca manual, un botón, u otro mecanismo situado dentro del alcance de las manos del usuario mientras que el usuario está accionando los pedales 32 con los pies. Tal mecanismo puede estar acoplado mecánica y/o eléctricamente al mecanismo de regulación del flujo del aire para crear un ajuste del flujo de aire y ajustar así el nivel de resistencia. En algunas realizaciones, tal ajuste creado por el usuario puede automatizarse, tal como utilizando un botón de una consola cerca de los manillares 34, acoplado a un controlador, y un motor eléctrico acoplado al mecanismo de regulación del flujo de aire. En otras realizaciones, tal mecanismo de ajuste puede operarse manualmente por completo, o puede utilizarse una combinación de manual y automatizado. En algunas realizaciones, un usuario puede hacer que un ajuste de regulación del flujo de aire se ejecute totalmente en un período de tiempo relativamente corto, tal como en medio segundo, en un segundo, en dos segundos, en tres segundos, en cuatro segundos y/o en cinco segundos desde el tiempo de la orden manual realizada por el usuario a través de un dispositivo de entrada electrónico o mediante el accionamiento manual de una palanca u otro dispositivo mecánico. Estos períodos de tiempo ejemplares son para ciertas realizaciones, y en otras realizaciones los períodos de tiempo del ajuste de resistencia pueden ser menores o mayores.

30 En las realizaciones que incluyen un mecanismo de resistencia variable, que proporciona una resistencia mayor a una velocidad angular mayor, y un mecanismo de resistencia rápida, que permite que el usuario cambie rápidamente la resistencia a una velocidad angular determinada, la máquina 10 puede utilizarse para un entrenamiento a intervalos de alta intensidad. En un método de entrenamiento ejemplar, el usuario puede realizar intervalos repetidos que alternan entre períodos de alta intensidad y períodos de baja intensidad. Los períodos de alta intensidad pueden realizarse con el mecanismo de resistencia ajustable, tal como el freno por aire 50, configurado en una configuración de resistencia baja (por ejemplo, estando la placa de entrada 53 bloqueando el flujo de aire a través del freno por aire 50). En una configuración de resistencia baja, el usuario puede accionar los pedales 32 y/o los manillares 34 a una frecuencia de oscilación relativamente alta, lo que puede causar un ejercicio de energía mayor, ya que, aunque hay una resistencia reducida desde el freno por aire 50, el usuario tiene que elevar y hacer descender su propio peso corporal a una distancia significativa para cada oscilación, como con una máquina de subir escaleras tradicional. El movimiento rápido de escalada puede derivar en un ejercicio de energía intenso. Tal período de intensidad elevada puede durar cualquier intervalo de tiempo, tal como menos de un minuto o menos de 30 segundos, a la vez que se proporciona tanto ejercicio de energía como desea el usuario. Los períodos de baja intensidad pueden realizarse con el mecanismo de resistencia ajustable, tal como el freno por aire 50, configurado en una configuración de resistencia alta (por ejemplo, permitiendo la placa de entrada 53 un flujo de aire máximo a través del freno por aire 50). En una configuración de resistencia alta, el usuario puede limitarse a accionar los pedales 32 y/o manillares 34 solo a frecuencias de oscilación relativamente bajas, lo que puede causar un ejercicio de energía reducido, ya que, aunque hay una resistencia mayor desde el freno por aire 50, el usuario no tiene que elevar y hacer descender su propio peso corporal tan a menudo, y por lo tanto, puede conservar energías. El movimiento de escalada relativamente más lento puede servir como un período de descanso entre períodos de

intensidad alta. Tal período de intensidad baja o período de descanso puede durar cualquier intervalo de tiempo, tal como menos de dos minutos o menos de aproximadamente 90 segundos. Una sesión de entrenamiento a intervalos ejemplar puede comprender cualquier número de períodos de alta y baja intensidad, tales como menos de 10 de cada y/o menos de aproximadamente 20 minutos en total, mientras se proporciona un ejercicio de energía total que requiere un tiempo de entrenamiento significativamente más largo, lo que no es posible en una máquina de subir escaleras tradicional o en una máquina elíptica tradicional.

Las figuras 8-11 muestran otra realización de una máquina de ejercicio 100. La máquina 100 comprende un bastidor 112, que comprende una base 114 para hacer contacto con una superficie de soporte, una riostra vertical 116, que se extiende desde la base 114 hasta una estructura de soporte superior 120, y un primer y segundo elementos inclinados 122, que se extienden entre la base 114 y la riostra vertical 116.

La primera y segunda ruedas de cigüeñal 124 están soportadas de manera rotatoria sobre lados opuestos de la estructura de soporte superior 120, sobre un eje de rotación A horizontal. El primer y segundo brazos de cigüeñal 128 están fijados con respecto a las ruedas de cigüeñal 124, situados sobre los lados externos de las ruedas de cigüeñal y además siendo rotatorios sobre el eje de rotación A, de modo que la rotación de los brazos de cigüeñal 128 provoca que las ruedas de cigüeñal 124 roten. El primer y segundo brazos de cigüeñal 128 se extienden desde los extremos centrales en el eje A, en direcciones radiales opuestas a los respectivos extremos radiales. El primer y segundo elementos de pie 126 oscilantes tienen extremos delanteros que están acoplados de manera pivotante a los extremos radiales del primer y segundo brazos de cigüeñal 128, respectivamente, y extremos traseros que están acoplados al primer y segundo pedales 132, respectivamente. El primer y segundo rodillos 130 están acoplados a las partes intermedias del primer y segundo elementos de pie 126, respectivamente, de modo que los rodillos 130 puedan trasladarse de manera rodante a lo largo de los elementos inclinados 122 del bastidor 112. En realizaciones alternativas, en lugar de o además de los rodillos 130, pueden utilizarse otros mecanismos de cojinete para proporcionar el movimiento de traslado de los elementos de pie 126 a lo largo de los elementos inclinados 122, tales como cojinetes del tipo fricción por deslizamiento.

Cuando un usuario acciona los pedales 132, las partes intermedias de los elementos de pie 126 se trasladan en una trayectoria sustancialmente lineal mediante los rodillos 130, a lo largo de los elementos inclinados 122, y los extremos delanteros de los elementos de pie 126 se mueven en trayectorias circulares sobre el eje de rotación A, lo que acciona los brazos de cigüeñal 128 y las ruedas de cigüeñal 124 en un movimiento rotatorio sobre el eje A. La combinación del movimiento circular de los extremos delanteros de los elementos de pie 126 con el movimiento lineal de las partes intermedias de los elementos de pie hace que los pedales 132, en los extremos traseros de los elementos de pie, se muevan en trayectorias en bucle cerrado no circulares, tal como trayectorias en bucle cerrado sustancialmente ovales y/o sustancialmente elípticas. Las trayectorias en bucle cerrado atravesadas por los pedales 132 pueden ser sustancialmente similares a aquellas descritas con referencia a los pedales 32 de la máquina 10.

Una trayectoria en bucle cerrado atravesada por los pedales 132 puede tener un eje principal definido por los dos puntos de la trayectoria que están más alejados. El eje principal de una o más de las trayectorias en bucle cerrado atravesadas por los pedales 132 puede tener un ángulo de inclinación más cercano a la vertical que a la horizontal, tal como de al menos 45°, al menos 50°, al menos 55°, al menos 60°, al menos 65°, al menos 70°, al menos 75°, al menos 80° y/o al menos 85°, con respecto a un plano horizontal definido por la base 114. Para provocar dicha inclinación de las trayectorias en bucle cerrado de los pedales 132, los elementos inclinados 122 pueden comprender una parte sustancialmente lineal por la que pasan los rodillos 130. Los elementos inclinados 122 forman un gran ángulo de inclinación con respecto a la base horizontal 114, tal como de al menos 45°, al menos 50°, al menos 55°, al menos 60°, al menos 65°, al menos 70°, al menos 75°, al menos 80° y/o al menos 85°. Este gran ángulo, que configura la trayectoria para el movimiento del pedal, puede hacer que el usuario entrene la parte inferior del cuerpo, siendo más similar al entrenamiento de escalada que al de andar o correr sobre una superficie nivelada. Dicho entrenamiento de la parte inferior del cuerpo puede ser similar al que proporciona una máquina de subir escaleras tradicional.

Como se muestra en las figuras 8-10, la máquina 100 también puede comprender un primer y segundo manillares 134, acoplados de manera pivotante a la estructura de soporte superior 120 del bastidor 112, en un eje horizontal D. La rotación de los manillares 134 sobre el eje horizontal D provoca la rotación correspondiente de los dos primeros tirantes 138, que están acoplados de manera pivotante en sus extremos radiales al primer y segundo elementos de mano 140 oscilantes. Los extremos inferiores de los elementos de mano 140 comprenden respectivos discos circulares 142 que son rotatorios con respecto al resto del elemento de mano 140, sobre los respectivos ejes de disco B que son paralelos al eje de cigüeñal A, y que están desviados radialmente en direcciones opuestas desde el eje A. Aunque la estructura de los elementos de mano 140 y los discos rotatorios 142 no se muestra claramente en las figuras 8-11, debería entenderse que sus estructuras y funciones son similares a los elementos de mano 40 y discos 42 de la máquina 10, tal y como se muestra en las figuras 3-7. Los extremos inferiores de los elementos de mano 140 están situados justo dentro de las ruedas de cigüeñal 124, tal y como se muestra en la figura 10. A medida que las ruedas de cigüeñal 124 rotan sobre el eje A, los ejes de disco B se mueven en órbitas circulares opuestas sobre el eje A del mismo radio. Los discos 142 también están acoplados de manera pivotante al eje de cigüeñal A, de modo que los discos 142 rotan dentro de los respectivos extremos inferiores de los elementos de mano 140, a la vez que los discos 142 pivotan sobre el eje de cigüeñal A en lados opuestos del elemento de soporte

superior 120. Los discos 142 pueden fijarse con respecto a los respectivos brazos de cigüeñal 128, de modo que rotan al unísono alrededor del eje de cigüeñal A, para dar una vuelta a la rueda de cigüeñal 124 cuando el usuario acciona los pedales 132 y/o los manillares 134. El conjunto de unión de los manillares, que comprende los manillares 134, el eje de pivote D, los tirantes 138, los elementos de mano 140 y los discos 142, puede configurarse para hacer que los manillares 134 oscilen en un movimiento opuesto con respecto a los pedales 132. Por ejemplo, a medida que el pedal 132 izquierdo se mueve hacia arriba y hacia delante, el manillar 134 izquierdo pivota hacia atrás, y viceversa. Como se muestra en la figura 10, la máquina 100 puede comprender además una interfaz de usuario 102 instalada cerca de la parte superior del elemento de soporte superior 120. La interfaz de usuario 102 puede comprender una pantalla para proporcionar información al usuario, y puede comprender entradas de usuario para permitir que el usuario introduzca información y ajuste la configuración de la máquina, tal como para ajustar la resistencia. La máquina 100 puede comprender además manillares fijos 104 instalados cerca de la parte superior del elemento de soporte superior 120.

Las ruedas de cigüeñal 124 pueden acoplarse a uno o más mecanismos de resistencia para proporcionar resistencia al movimiento oscilante de los pedales 132 y manillares 134. Por ejemplo, el uno o más mecanismos de resistencia puede comprender un mecanismo de resistencia 150 basado en resistencia por aire, un mecanismo de resistencia 160 basado en magnetismo, un mecanismo de resistencia basado en fricción y/u otros mecanismos de resistencia. El uno o más mecanismos de resistencia pueden ajustarse para proporcionar diferentes niveles de resistencia a una frecuencia de oscilación determinada. Además, uno o más de los mecanismos de resistencia puede proporcionar una resistencia variable que se corresponda con la frecuencia de oscilación de la máquina de ejercicio, de modo que la resistencia aumenta a medida que la frecuencia de oscilación aumenta.

Como se muestra en las figuras 8-10, la máquina 100 puede comprender un mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire o freno por aire 150, que está instalado de manera rotatoria en el bastidor 112 sobre un árbol horizontal 166, y/o un mecanismo de resistencia basado en magnetismo o freno magnético 160, que comprende un rotor 161 instalado de manera rotatoria en el bastidor 112, sobre el mismo árbol horizontal 166, y una pinza de freno 162 que también está instalada en el bastidor 112. El freno por aire 150 y el rotor 161 se accionan gracias a la rotación de las ruedas de cigüeñal 124. En la realización ilustrada, el árbol 166 se acciona mediante una correa o cadena 148 que está acoplada a una polea 146. La polea 146 está acoplada a otra polea 125, instalada coaxialmente con el eje A gracias a otra correa o cadena 144. Las poleas 125 y 146 pueden utilizarse como mecanismo de engranaje para configurar la relación de la velocidad angular del freno por aire 150 y el rotor 161 con respecto a la frecuencia de oscilación de los pedales 132 y los manillares 134. Por ejemplo, una oscilación de los pedales 132 puede provocar varias rotaciones del freno por aire 150 y del rotor 161 para aumentar la resistencia proporcionada por el freno por aire 150 y/o el freno magnético 160.

El freno por aire 150 puede tener una estructura y función similares al freno por aire 50 de la máquina 10, y puede ajustarse de manera similar para controlar el volumen de flujo de aire que se hace que fluya a través del freno por aire a una velocidad angular determinada.

El freno magnético 160 proporciona resistencia induciendo de forma magnética corrientes de Foucault en el rotor 161, a medida que rota el rotor. Como se muestra en la figura 11, la pinza de freno 162 comprende imanes 164 de gran potencia, situados sobre lados opuestos del rotor 161. A medida que el rotor 161 rota entre los imanes 164, los campos magnéticos creados por los imanes inducen corrientes de Foucault en el rotor, lo que causa la resistencia a la rotación del rotor. La magnitud de la resistencia a la rotación del rotor puede aumentar como una función de la velocidad angular del rotor, de modo que se proporciona una mayor resistencia a frecuencias de oscilación mayores de los pedales 132 y los manillares 134. La magnitud de resistencia proporcionada por el freno magnético 160 también puede ser una función de la distancia radial desde los imanes 164 hasta el eje de rotación del árbol 166. A medida que aumenta el radio, la velocidad lineal de la parte del rotor 161 que pasa entre los imanes 164 aumenta a cualquier velocidad angular determinada del rotor, a la vez que la velocidad lineal, en un punto del rotor, es un producto de la velocidad angular del rotor y el radio de dicho punto desde el eje de rotación. En algunas realizaciones, la pinza de freno 162 puede instalarse de manera pivotante, o de otra forma instalarse de manera ajustable, al bastidor 116, de modo que puede ajustarse la posición radial de los imanes 134 con respecto al eje del árbol 166. Por ejemplo, la máquina 100 puede comprender un motor acoplado a la pinza de freno 162, que está configurada para mover los imanes 164 hacia diferentes posiciones radiales con respecto al rotor 161. Cuando los imanes 164 se ajustan radialmente hacia dentro, la velocidad lineal de la parte del rotor 161 que pasa entre los imanes descende a una velocidad angular determinada del rotor, disminuyendo así la resistencia proporcionada por el freno magnético 160 a una frecuencia de oscilación determinada de los pedales 132 y los manillares 134. Por el contrario, cuando los imanes 164 se ajustan radialmente hacia fuera, la velocidad lineal de la parte del rotor 161 que pasa entre los imanes aumenta a una velocidad angular determinada del rotor, disminuyendo así la resistencia proporcionada por el freno magnético 160 a una frecuencia de oscilación determinada de los pedales 132 y los manillares 134.

En algunas realizaciones, la pinza de freno 162 puede ajustarse rápidamente mientras que la máquina 10 está siendo usada para el entrenamiento, y así, ajustar la resistencia. Por ejemplo, el usuario puede ajustar rápidamente la posición radial de los imanes 164 de la pinza de freno 162 con respecto al rotor 161, a la vez que el usuario está accionando la oscilación de los pedales 132 y/o los manillares 134, tal como mediante la manipulación de una

5 palanca manual, un botón, u otro mecanismo situado dentro del alcance de las manos del usuario mientras que el usuario está accionando los pedales 132 con los pies. Tal mecanismo de ajuste puede estar acoplado mecánica y/o eléctricamente al freno magnético 160 para crear un ajuste de las corrientes de Foucault en el rotor, y así ajustar el nivel de resistencia magnética. En algunas realizaciones, tal ajuste creado por el usuario puede automatizarse, tal como utilizando un botón en la interfaz de usuario 102, que está acoplado eléctricamente a un controlador, y un motor eléctrico acoplado a la pinza de freno 162. En otras realizaciones, tal mecanismo de ajuste puede operarse manualmente por completo, o puede utilizarse una combinación de manual y automatizado. En algunas realizaciones, un usuario puede hacer que un ajuste de la resistencia magnética se ejecute totalmente en un período de tiempo relativamente corto, tal como en medio segundo, en un segundo, en dos segundos, en tres segundos, en 10 cuatro segundos y/o en cinco segundos desde el tiempo de la orden manual realizada por el usuario a través de un dispositivo de entrada electrónico o mediante el accionamiento manual de un dispositivo mecánico. En otras realizaciones, los períodos de tiempo del ajuste de la resistencia magnética pueden ser menores o mayores que los períodos de tiempo ejemplares proporcionados anteriormente.

15 Las figuras 12-16 muestran una realización de la máquina de ejercicio 100 con una carcasa externa 170 instalada alrededor de una pare delantera de la máquina. La carcasa 170 puede alojar y proteger las partes del bastidor 112, las poleas 125 y 146, las correas o cadenas 144 y 148, las partes inferiores de los elementos de brazo 140, el freno por aire 150, el freno magnético 160, los motores para ajustar el freno por aire y/o el freno magnético, el cableado y/u otros componentes de la máquina 100. Tal y como se muestra en las figuras 12, 14 y 15, la carcasa 170 puede comprender una caja 172 del freno por aire que comprende aberturas de entrada laterales 176 para permitir que el aire pase hacia el freno por aire 150 y aberturas de salida radiales 174 para permitir que el aire salga del freno por 20 aire. Como se muestra en las figuras 13 y 15, la carcasa 170 puede comprender además una caja 176 del freno magnético para proteger el freno magnético 160, donde el freno magnético se incluye además de, o en lugar del freno de aire 150. Los brazos de cigüeñal 128 y las ruedas de cigüeñal 124 pueden estar expuestas a través de la carcasa, de modo que los elementos de pie 126 pueden accionarlos en movimiento circular sobre el eje A, sin 25 obstrucción por parte de la carcasa 170.

30 Tal y como se usa en el presente documento, los términos "un", "una" y "al menos un/una" abarcan uno o más de los elementos especificados. Es decir, si hay presentes dos de un elemento en particular, uno de estos elementos también está presente, y así hay presente "un" elemento. Las expresiones "una pluralidad de" y "plural" quieren decir dos o más del elemento especificado.

35 Tal y como se usa en el presente documento, la conjunción "y/o" utilizada entre los dos últimos de una enumeración de elementos, quiere decir uno cualquiera o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, la frase "A, B y/o C" significa "A", "B", "C", "A y B", "A y C", "B y C" o "A, B y C".

40 Tal y como se usa en el presente documento, el término "acoplado" significa, en general, que está acoplado o unido física o eléctricamente y que no excluye la presencia de elementos intermedios entre los artículos acoplados o asociados si no existe un discurso que especifique lo contrario.

45 A no ser que se indique de otra forma, todos los números que expresan propiedades, tamaños, porcentajes, medidas, distancias, relaciones y demás, tal y como se utilizan en la memoria descriptiva o en las reivindicaciones, han de entenderse como modificados por la expresión "aproximadamente". Por consiguiente, a no ser que se indique de otra forma, implícita o explícitamente, los parámetros numéricos expuestos son aproximaciones que pueden depender de las propiedades deseadas buscadas y/o de los límites de detección en condiciones/métodos de prueba habituales. Cuando se distinguen directa y explícitamente realizaciones de la técnica anterior comentada, los números no son aproximaciones a no ser que se utilice la palabra "aproximadamente".

50 En vista de las muchas realizaciones posibles a las que pueden aplicarse los principios divulgados en el presente documento, debería saberse que las realizaciones ilustradas son solo ejemplos y no deberían interpretarse como limitantes del alcance de la divulgación. El alcance de la invención se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de ejercicio estática (10; 100) que comprende:

- 5 un bastidor estático (12; 112);
 primer y segundo pedales (32; 132) acoplados al bastidor;
 un árbol de cigüeñal (25) instalado rotatoriamente en el bastidor estático, para así rotar sobre un eje de cigüeñal (A), estando los pedales operativamente asociados al árbol de cigüeñal, de modo que el movimiento de los pedales provoca la rotación del árbol de cigüeñal alrededor del eje de cigüeñal;
- 10 un manillar (34; 134) acoplado de manera pivotante al bastidor para pivotar sobre un primer eje (D) y estando configurado para ser accionado por la mano de un usuario, siendo el primer eje sustancialmente paralelo a y estando separado del eje de cigüeñal a una distancia fija; un primer elemento de tirante (38; 138) fijado con respecto al manillar y pivotante sobre el primer eje, y que incluye un extremo radial que es distal desde el primer eje;
- 15 un segundo elemento de tirante (40; 140), que incluye un primer extremo acoplado de manera pivotante al extremo radial del primer elemento de tirante, y un segundo extremo que comprende un collarín anular (41), y el segundo elemento de tirante pivota sobre un segundo eje de pivote (B) del segundo elemento de tirante, que es sustancialmente paralelo al eje de cigüeñal (A);
 un disco (42; 142) que está instalado de manera rotatoria dentro del collarín anular del segundo elemento de tirante, y el disco rota sobre el eje de cigüeñal; y el segundo eje de pivote (B) del segundo elemento de tirante rota sobre el eje de cigüeñal.

2. La máquina (10; 100) de la reivindicación 1, en la que la máquina está configurada de modo que el movimiento pivotante del manillar está sincronizado con el movimiento de uno de los pedales.

25 3. La máquina (10; 100) de la reivindicación 1 o reivindicación 2, en la que el eje de pivote (B) del segundo elemento de tirante pasa a través del centro del disco (42) y el eje de cigüeñal (A) pasa a través del disco, en una ubicación desviada del centro del disco.

30 4. La máquina (10; 100) de la reivindicación 1, en la que el bastidor estático (12; 112) comprende un elemento inclinado (22; 123; 122), comprendiendo además la máquina un elemento de pie (26; 126) oscilante, acoplado en un extremo a uno de los pedales (32; 132) y acoplado en un extremo opuesto a un brazo de cigüeñal (28; 128) unido al árbol de cigüeñal (25), y el elemento de pie oscilante comprende una parte intermedia entre un extremo y el extremo opuesto, que se limita a moverse a lo largo de una trayectoria definida por el elemento inclinado del bastidor.

35 5. La máquina de cualquier reivindicación anterior, en la que el disco (42) está fijado con respecto al brazo de cigüeñal (28), de modo que ambos rotan al unísono sobre el eje de cigüeñal (A) para dar una vuelta a la rueda de cigüeñal (24) cuando un usuario acciona los pedales (32) y/o los manillares (34).

40 6. Una máquina de ejercicio estática (10; 100), según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento de tirante (40) es un elemento oscilante que incluye el collarín anular (41); comprendiendo el eje de pivote del segundo elemento de tirante un eje de disco (B),
 siendo el disco (42) rotatorio sobre el eje de disco con respecto al respectivo elemento oscilante y el collarín anular;
 y
 45 estando desviado el eje de disco (B) del eje de cigüeñal (A).

7. La máquina de la reivindicación 1, en la que cada uno del primer y segundo pedales (32; 132) está configurado para moverse en una respectiva trayectoria en bucle cerrado (60, 62), definiendo cada trayectoria en bucle cerrado un eje principal, que se extiende entre dos puntos entre la trayectoria en bucle cerrado, que están lo más lejos posible entre sí, y estando el eje principal de cada trayectoria en bucle cerrado inclinado más de 45° con respecto a un plano horizontal.

8. La máquina de la reivindicación 1, que comprende además al menos un mecanismo de resistencia (50; 150; 160) configurado para proporcionar resistencia contra el movimiento del primer y segundo pedales (32; 132) a lo largo de sus trayectorias en bucle cerrado, comprendiendo el mecanismo de resistencia una parte ajustable (53; 164) configurada para cambiar la magnitud de la resistencia proporcionada por el mecanismo de resistencia a una determinada frecuencia de oscilación del primer y segundo pedales, y el usuario de la máquina puede ajustar la parte ajustable fácilmente, al mismo tiempo que el usuario está accionando el primer y segundo pedales con los pies durante el entrenamiento.

60 9. La máquina de la reivindicación 8, en la que a) la parte ajustable (53) puede ajustarse entre dos configuraciones de resistencia predeterminada en un segundo; o b) en la que el mecanismo de resistencia proporciona mayor resistencia como una función de la mayor frecuencia de oscilación del primer y segundo pedales.

65 10. La máquina de la reivindicación 8, en la que el mecanismo de resistencia (53) comprende un mecanismo de resistencia (53) basado en resistencia por aire; preferentemente en la que la rotación del mecanismo de resistencia

- basado en resistencia por aire absorbe el aire hacia una entrada de aire lateral (52; 172) y lo expulsa a través de salidas de aire radiales (54; 174); preferentemente en la que el mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire comprende un regulador del flujo de aire ajustable, que puede ajustarse para cambiar el volumen de flujo de aire a través de la entrada de aire o la salida de aire, a una determinada velocidad rotatoria del mecanismo de resistencia
- 5 basado en resistencia por aire; preferentemente en la que el regulador del flujo de aire ajustable comprende una placa rotatoria (53) situada en un lado lateral del mecanismo de resistencia basado en resistencia por aire; y preferentemente en la que el regulador del flujo de aire ajustable comprende una placa axialmente móvil situada en un lado lateral del mecanismo de resistencia basado.
- 10 11. La máquina de la reivindicación 8, en la que el mecanismo de resistencia (160) comprende un mecanismo de resistencia magnética; preferentemente en la que el mecanismo de resistencia magnética comprende un rotor rotatorio (161) y una pinza de freno (162), comprendiendo la pinza de freno imanes (164) que inducen corrientes de Foucault en el rotor, a medida que el rotor rota entre los imanes, lo que a su vez provoca la resistencia a la rotación del rotor; y preferentemente en la que la pinza de freno es ajustable para mover los imanes hasta diferentes
- 15 distancias radiales desde un eje de rotación del rotor, de modo que al aumentar la distancia radial de los imanes desde el eje, aumenta la cantidad de resistencia que aplican los imanes a la rotación del rotor.
12. La máquina de la reivindicación 1, en la que se proporcionan un primer y segundo elementos de pie (26; 126) oscilantes que están acoplados de manera pivotante a un primer y segundo brazos de cigüeñal (28; 128), respectivamente, en la que el primer y segundo brazos de cigüeñal están fijados con respecto al árbol de cigüeñal (25) y son rotatorios sobre el eje de cigüeñal (A), y los extremos traseros del primer y segundo elementos de pie oscilantes están acoplados al primer y segundo pedales (32; 132), respectivamente; y preferentemente en la que cada uno del primer y segundo elementos de pie oscilantes comprende una parte intermedia que se limita a moverse a lo largo de una trayectoria (60; 62) definida por un elemento inclinado (22; 123; 122) del bastidor.
- 20
- 25 13. La máquina de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que el primer y segundo pedales (32; 132) están acoplados de manera operativa al bastidor a través de un primer y segundo elementos de pie oscilantes.

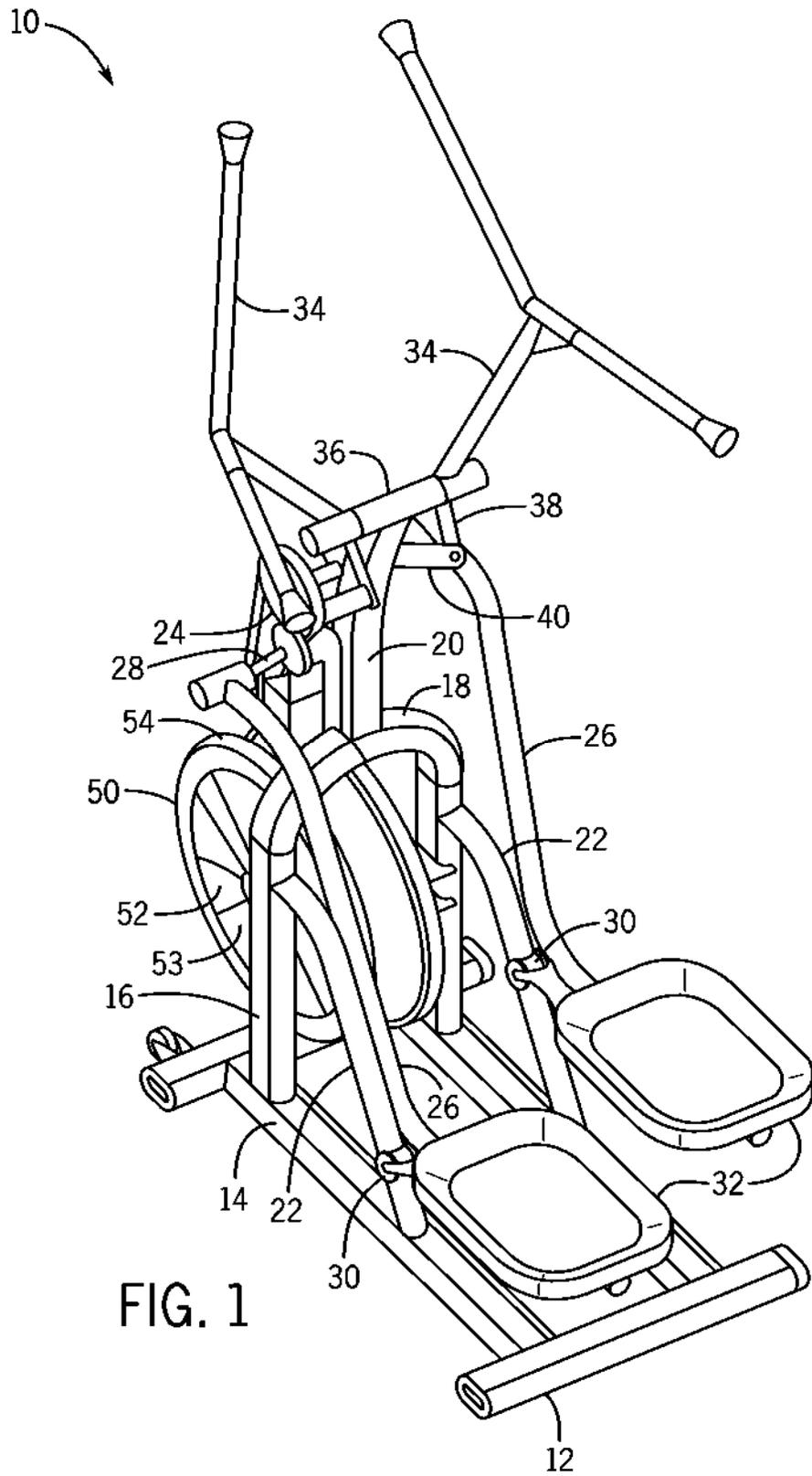


FIG. 1

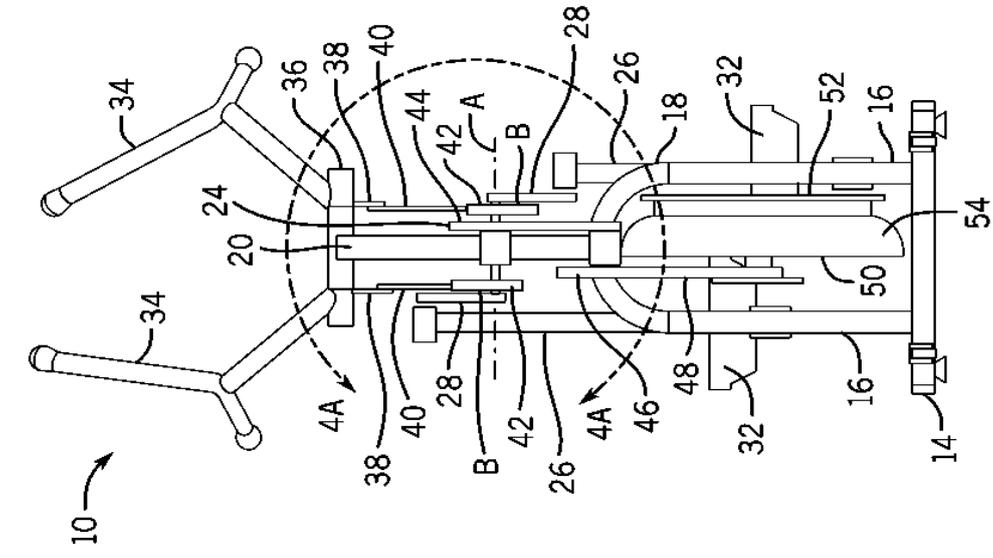


FIG. 3

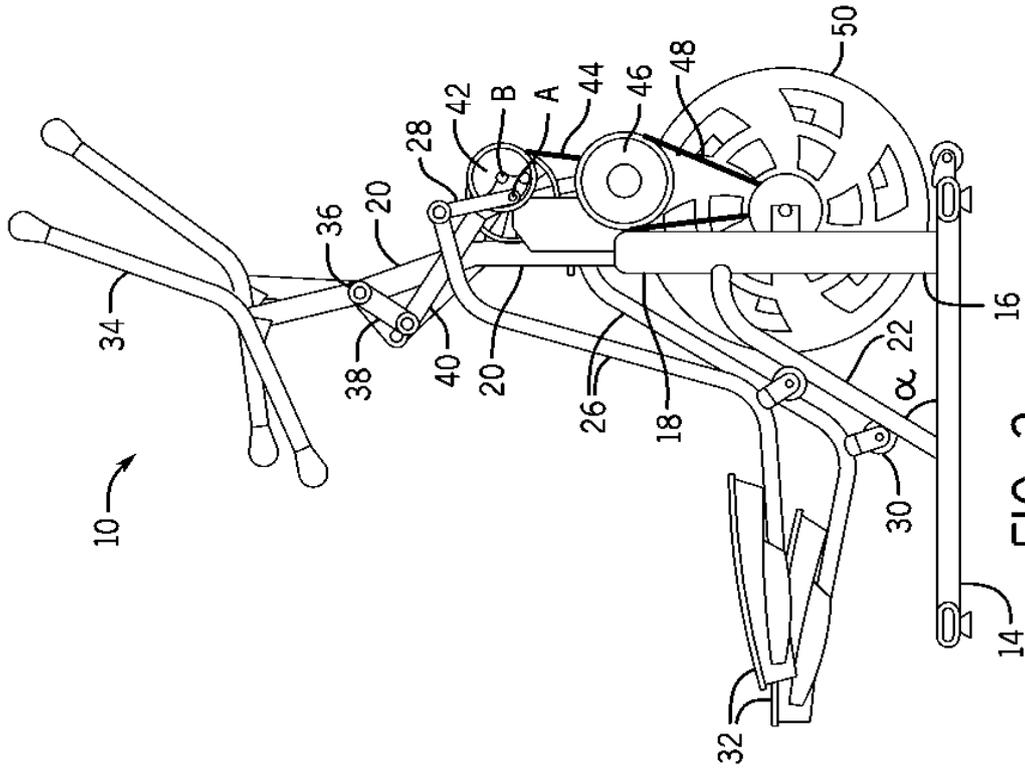


FIG. 4

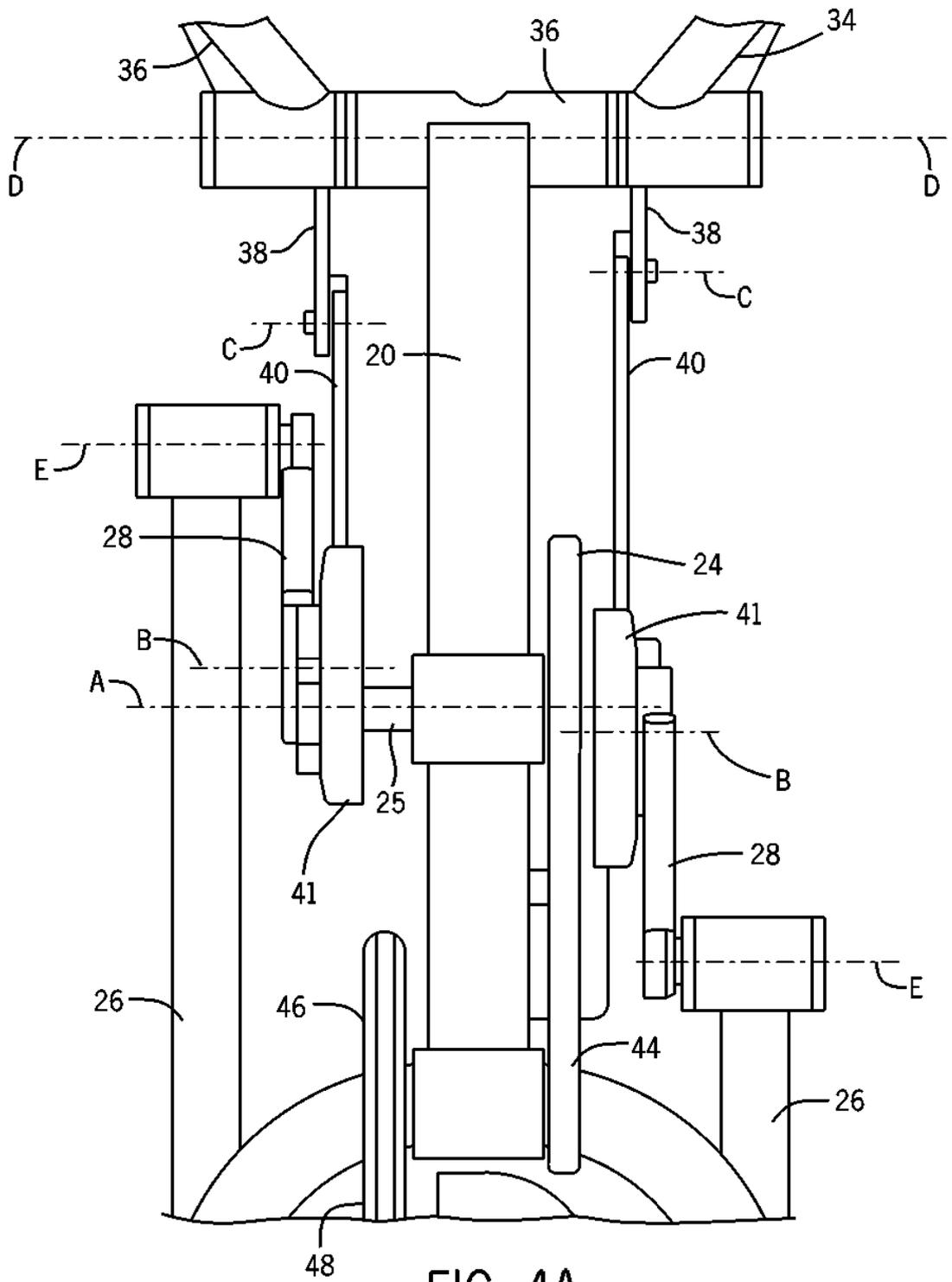


FIG. 4A

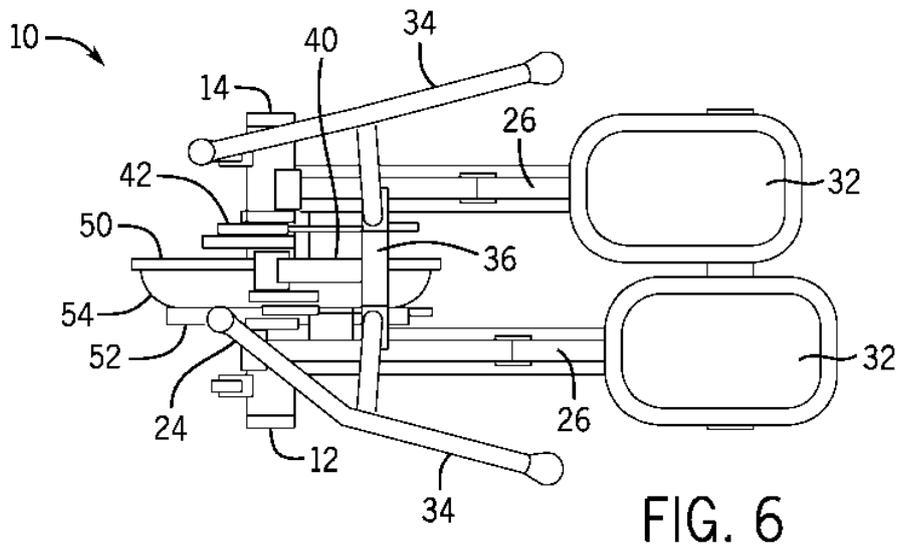


FIG. 6

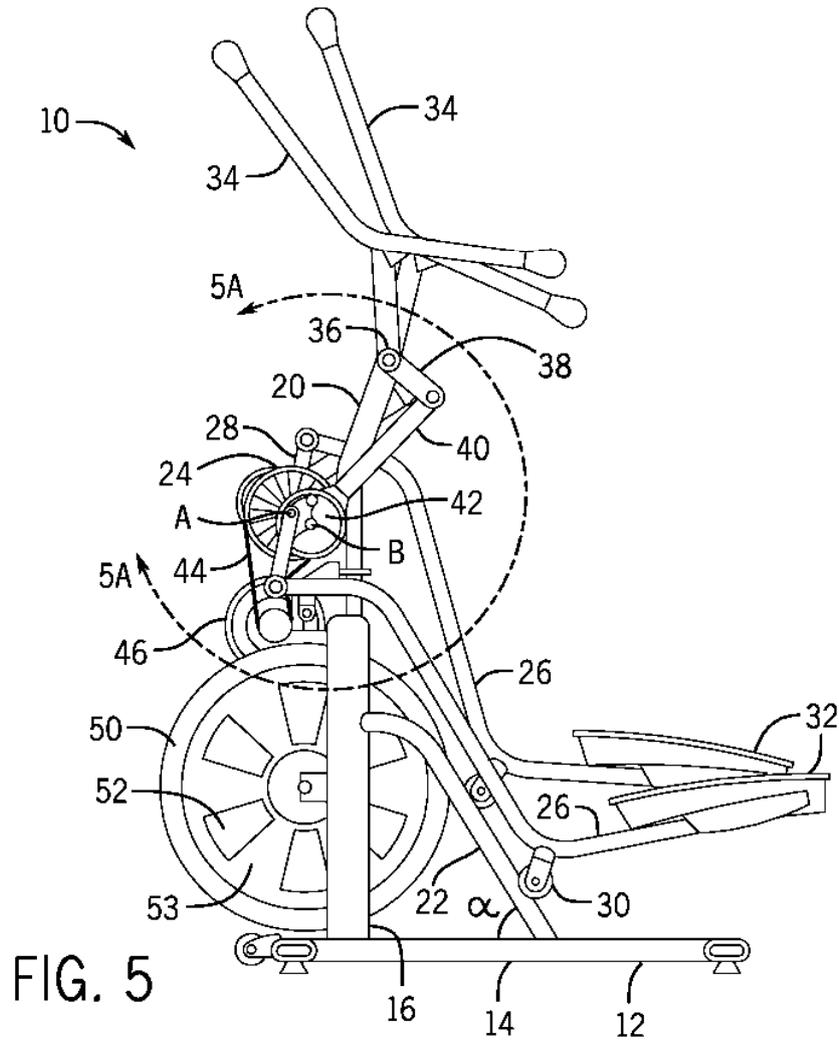


FIG. 5

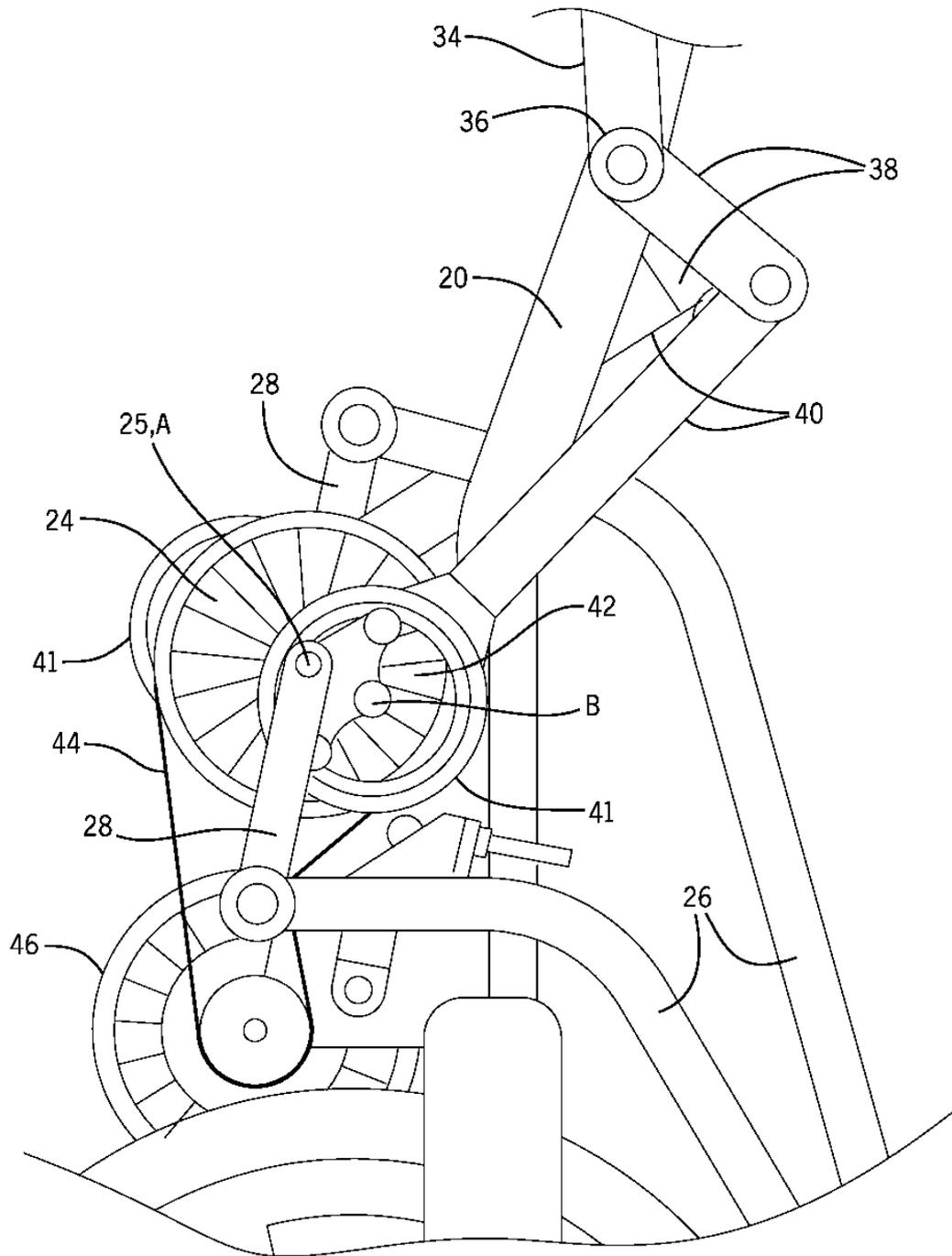


FIG. 5A

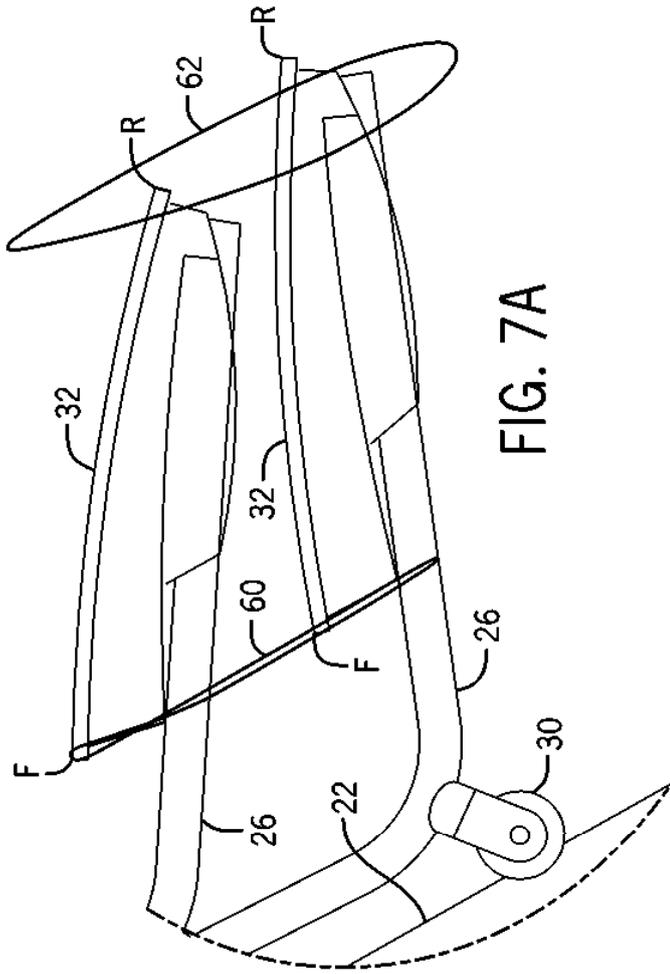


FIG. 7A

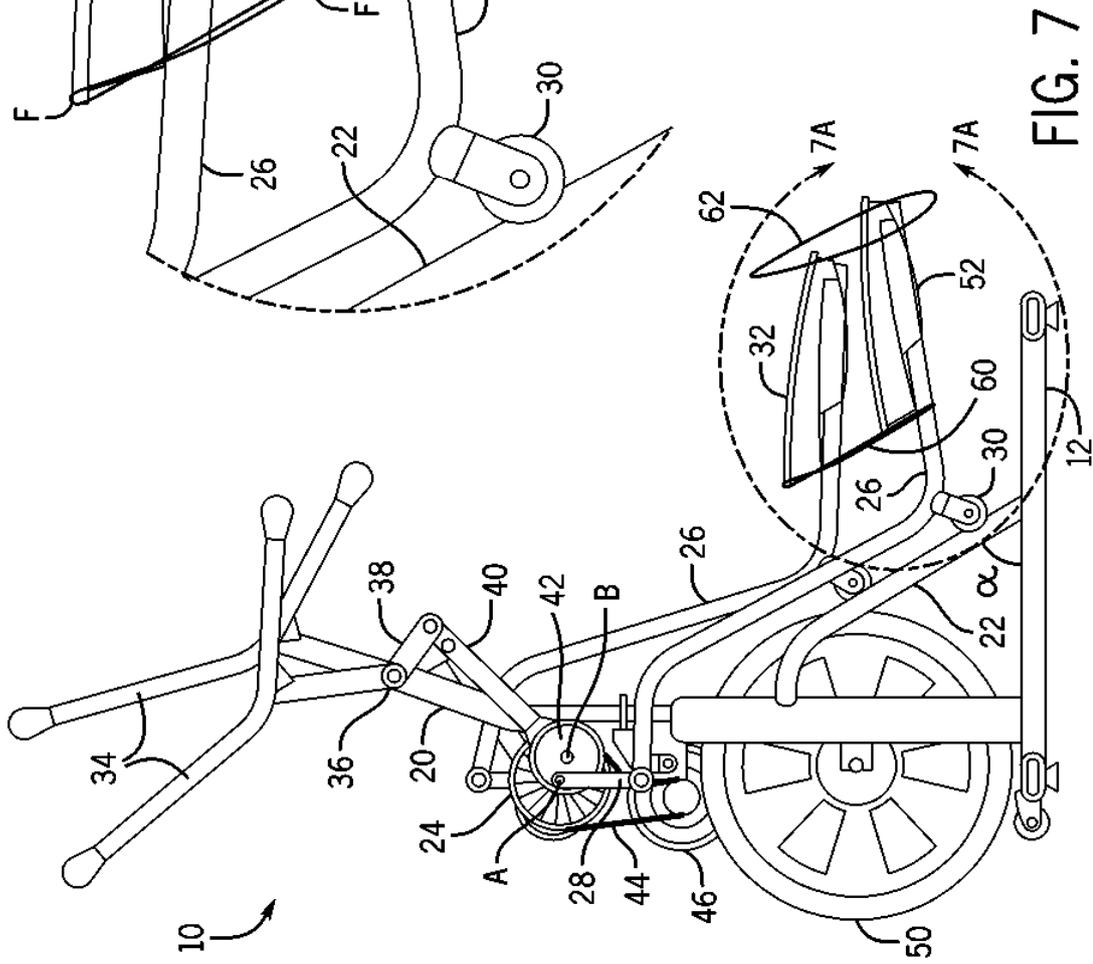


FIG. 7

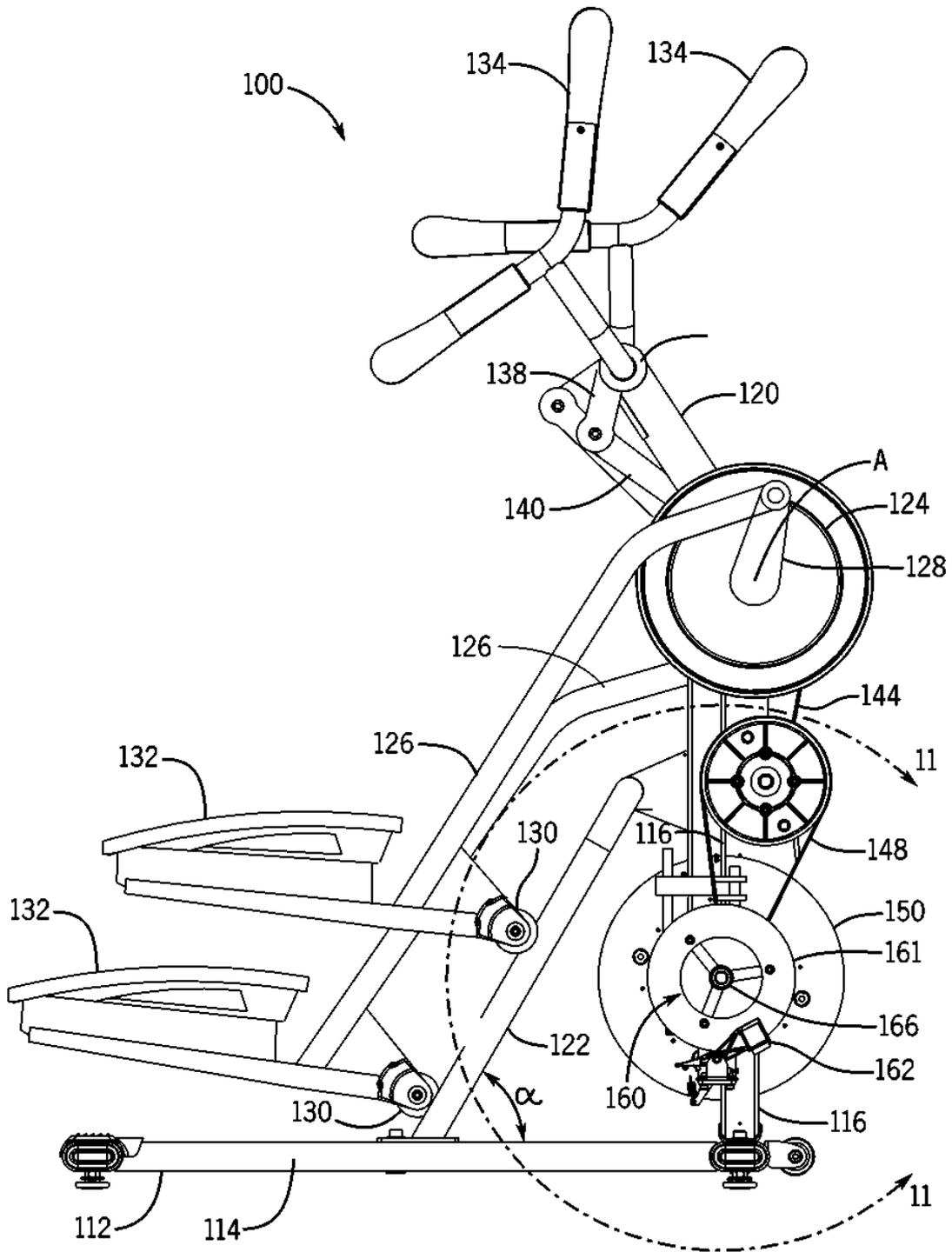


FIG. 8

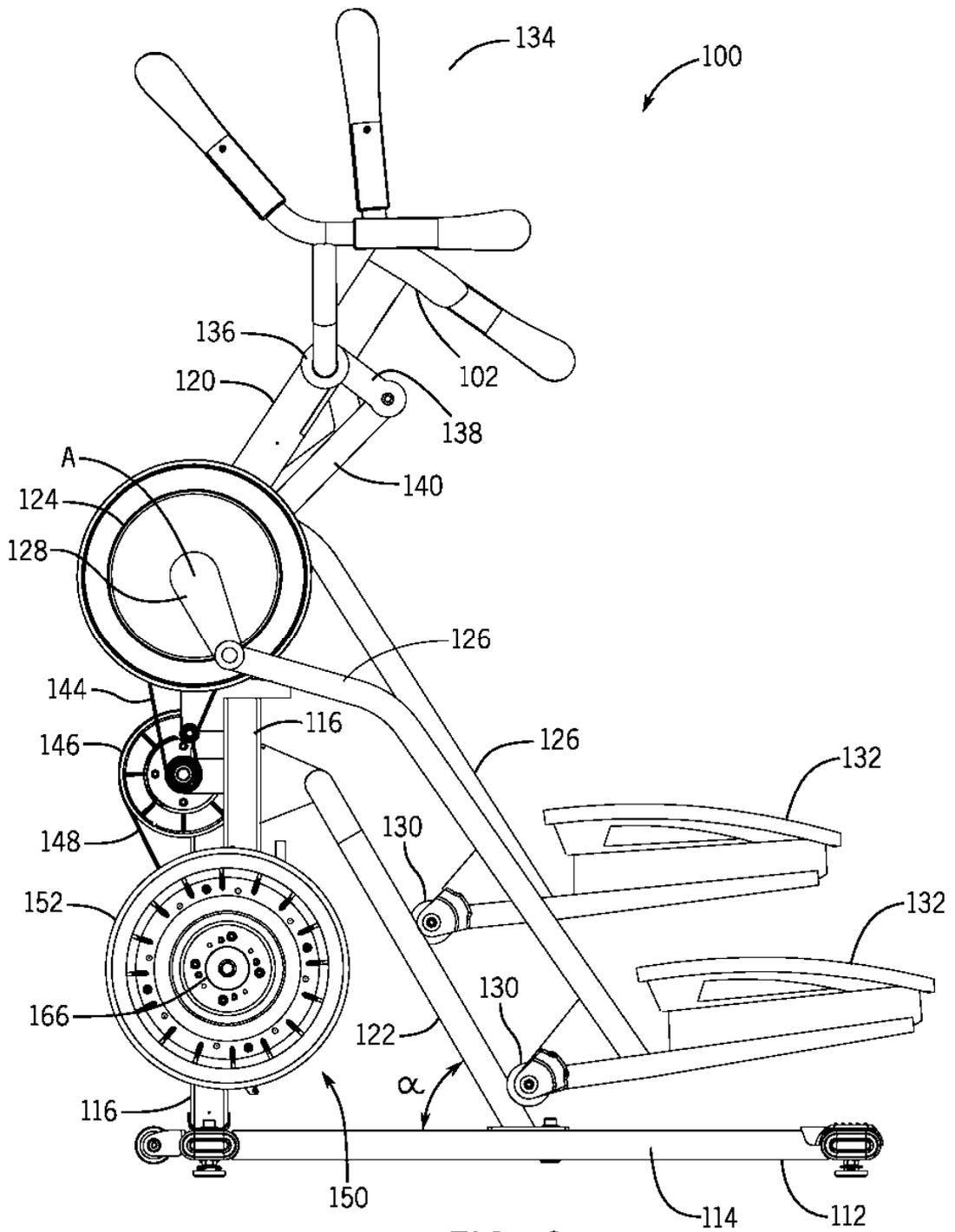


FIG. 9

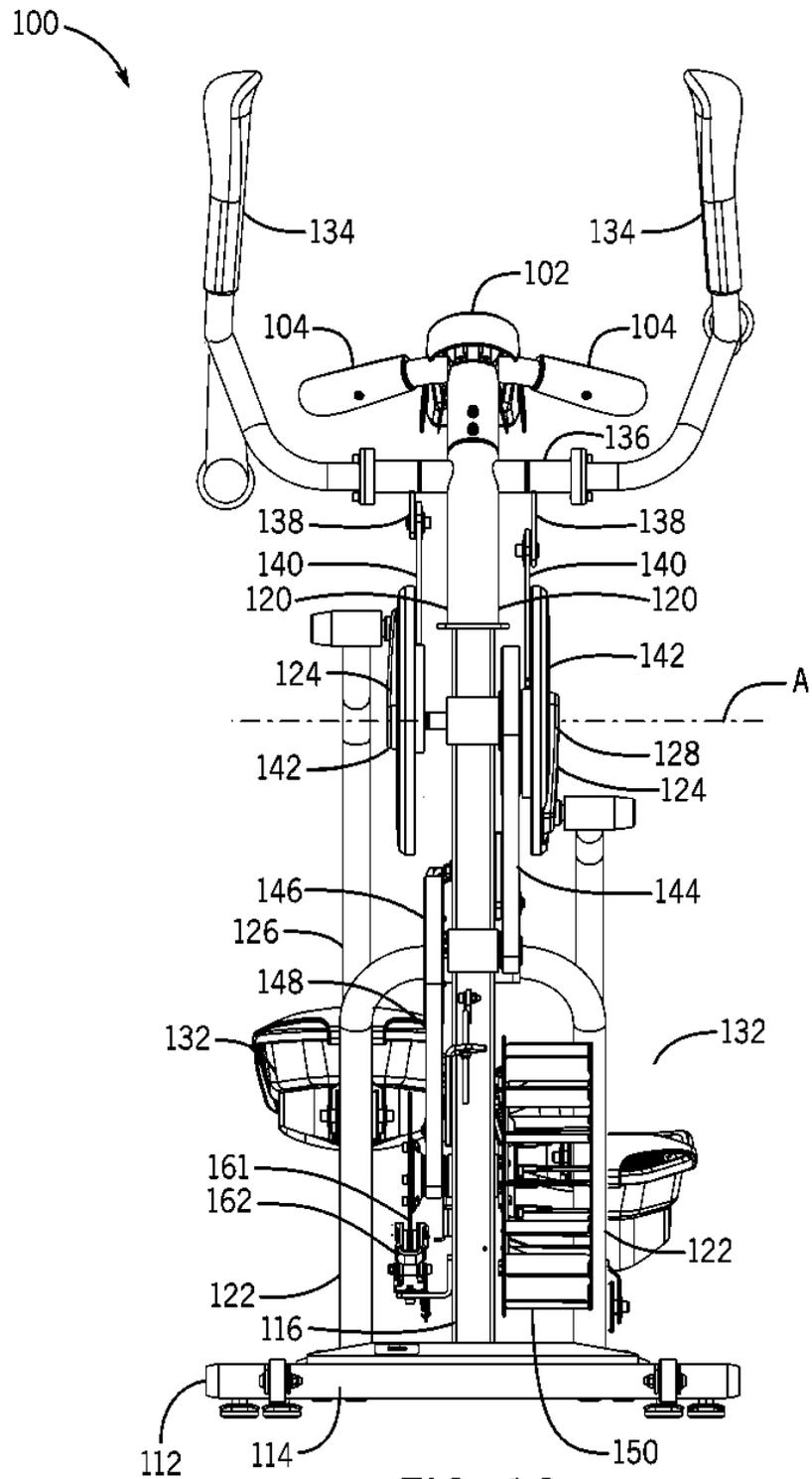


FIG. 10

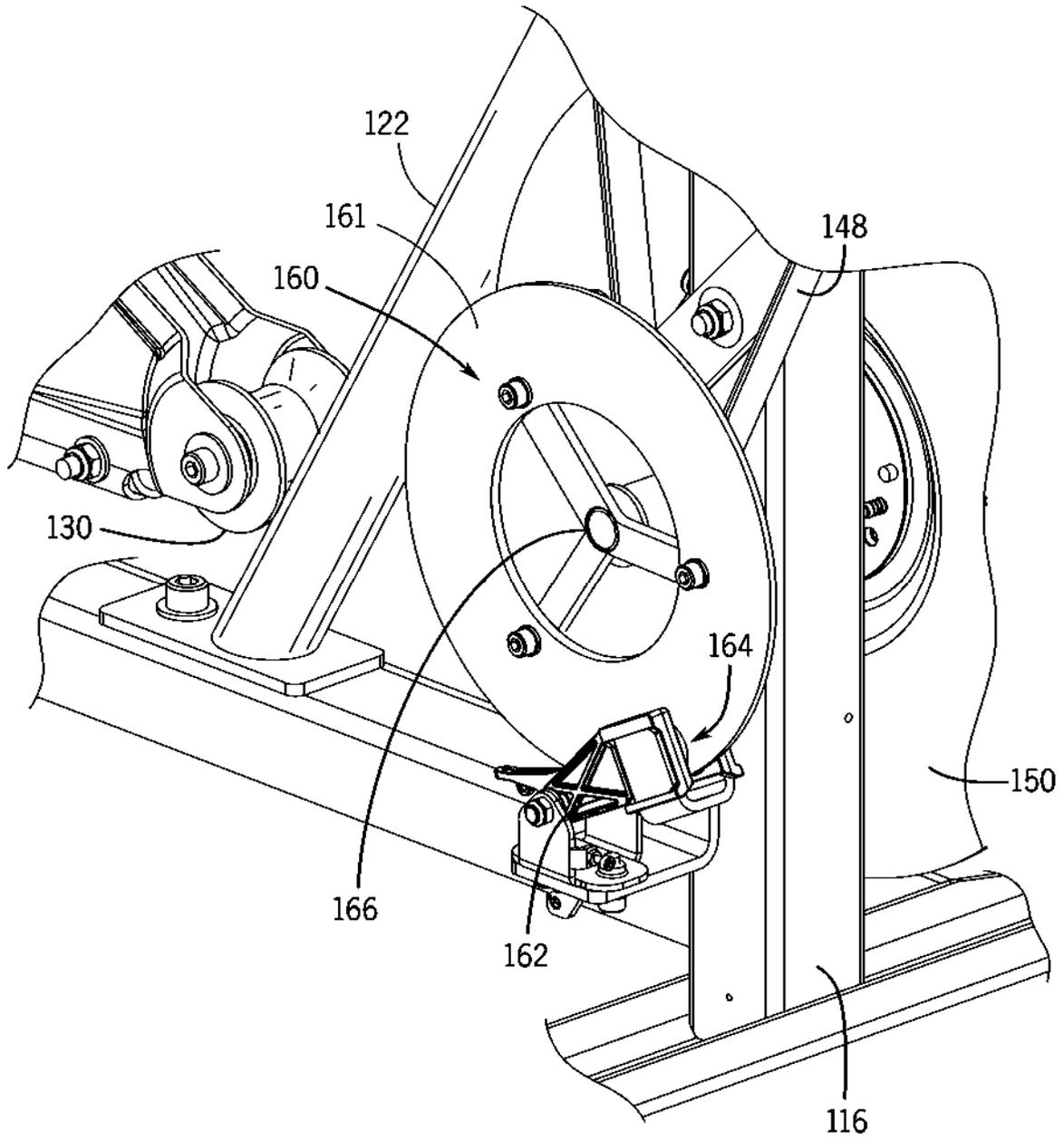


FIG. 11

100
↘

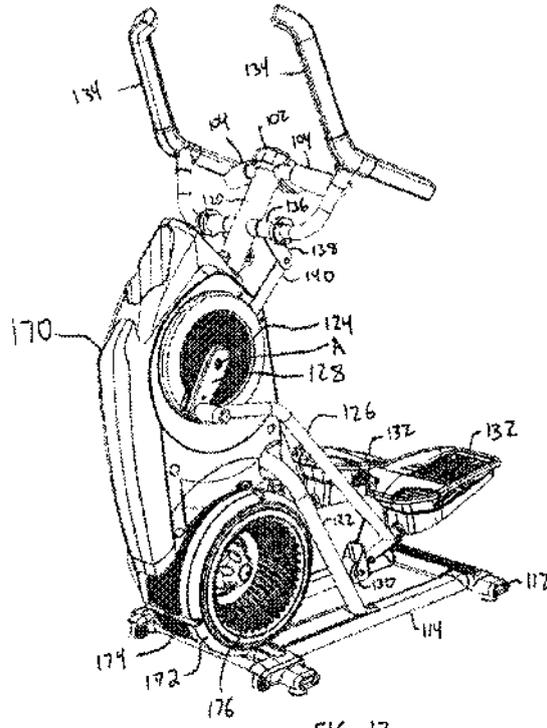
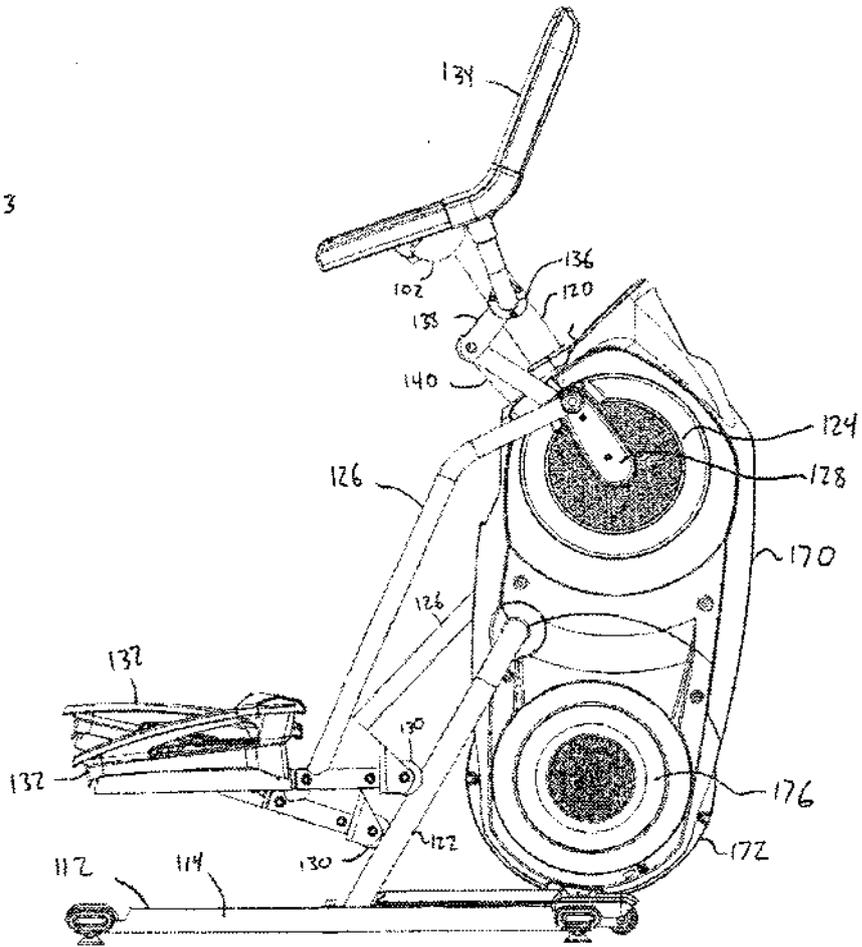


FIG. 12

FIG. 13



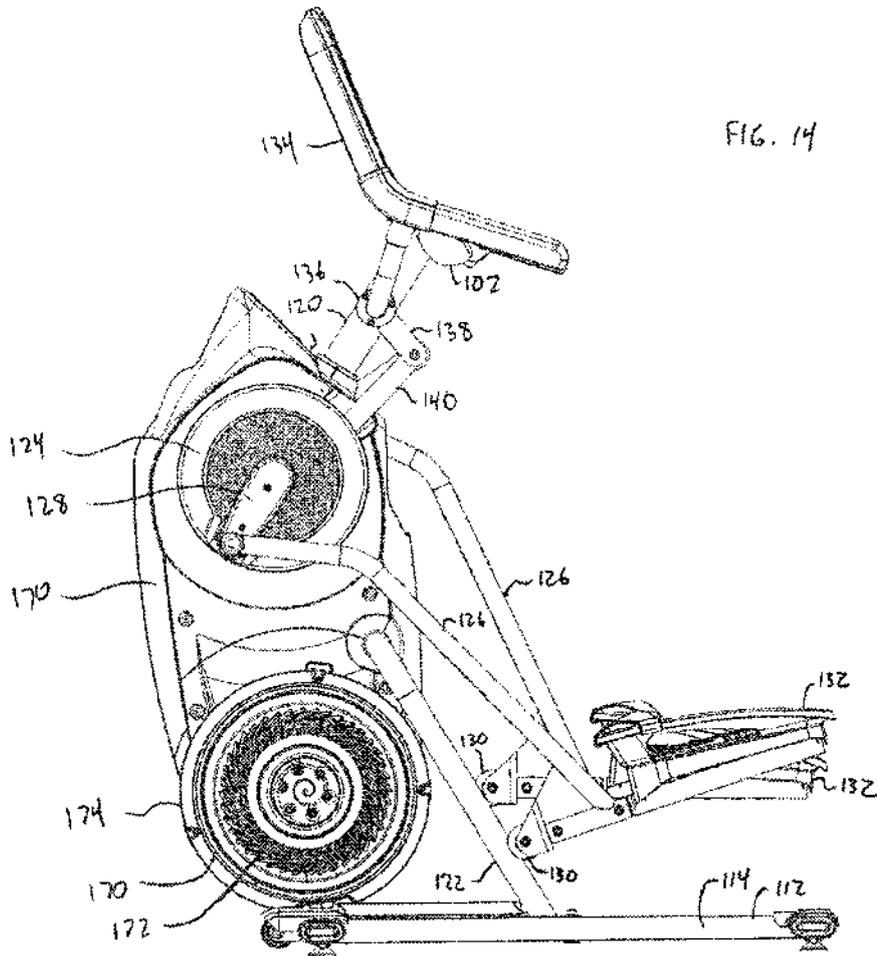


FIG. 15

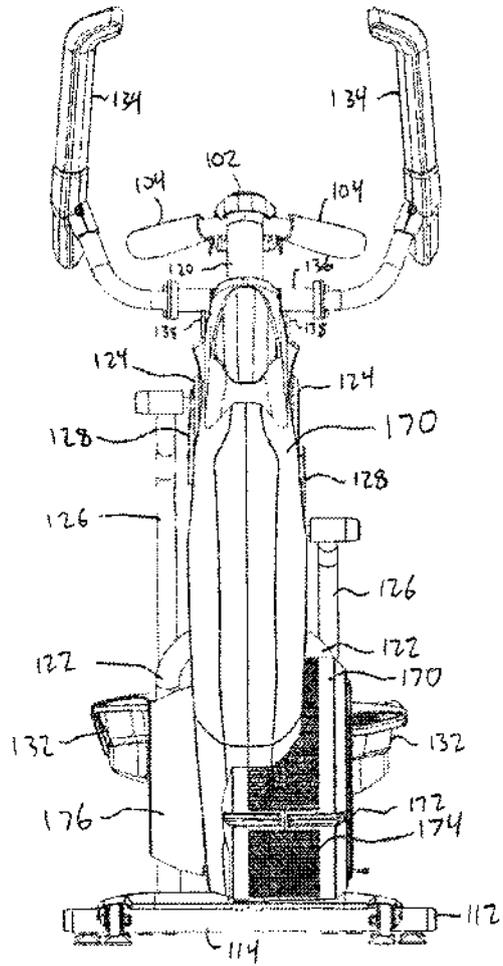


FIG. 16

