



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 712**

51 Int. Cl.:  
**A63B 23/035** (2006.01)  
**A63B 21/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04030870 .2**  
96 Fecha de presentación : **28.12.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1552861**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2005**

54 Título: **Aparato para ejercicio de entrenamiento de cross.**

30 Prioridad: **08.01.2004 US 534904 P**  
**22.03.2004 US 806833**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.06.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.06.2010**

73 Titular/es: **CYBEX INTERNATIONAL, Inc.**  
**10 Trotter Drive**  
**Medway, Massachusetts 02053, US**

72 Inventor/es: **Giannelli, Raymond y**  
**Lee, Scott**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 341 712 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato para ejercicio de entrenamiento de cross.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a máquinas de ejercicio físico y más en concreto a un aparato de ejercicio que permite a los usuarios realizar un movimiento simulado de caminar, correr u otro ejercicio de movimiento de vaivén de las piernas.

**10 Antecedentes de la invención**

Las máquinas de ejercicio para simular el caminar o correr son conocidas y se utilizan para dirigir el movimiento de las piernas y pies del usuario en varios recorridos de movimiento repetitivos. Las máquinas comúnmente denominadas máquinas de recorrido elíptico han sido diseñadas para pivotar los pedales en los que se ponen los pies del usuario haciendo que los pedales y los pies del usuario se muevan en un recorrido elíptico o arqueado. El grado de pivote angular de los pedales en tales máquinas elípticas o arqueadas cambia a medida que el pedal avanza de atrás hacia delante o de delante atrás a lo largo del recorrido de movimiento o traslación del pie del usuario, típicamente más de aproximadamente 3 grados y más típicamente más de 10-30 grados. El recorrido de movimiento del pedal en tales máquinas no es ajustable a no ser para cambiar la forma de la elipse. El pie avanza a lo largo de un recorrido diferente de atrás hacia delante que de delante atrás en dichas máquinas elípticas. No se ha previsto que tales aparatos anteriores incorporen el ejercicio de la parte superior del cuerpo. No se ha previsto una empuñadura o agarre de mano que esté interconectado a un pedal que se mueva/pivote conjuntamente simultáneamente en la misma dirección hacia delante o hacia atrás.

US-A-5.039.088 describe una máquina de ejercicio que combina un movimiento hacia arriba y hacia abajo de las piernas con un movimiento hacia delante y hacia atrás de los brazos, y tiene las características de la porción precharacterizante de las reivindicaciones 1 y 10.

US-A-5.681.244 describe un dispositivo de caminar a paso largo que tiene elementos pivotantes de pierna y brazo.

US-A-2003/0092532 describe un dispositivo de ejercicio que tiene empuñaduras fijas.

**Resumen de la invención**

Según la invención, se facilita un aparato para simular un movimiento de vaivén de las piernas, incluyendo el aparato: un par de pedales izquierdo y derecho teniendo cada uno una superficie de recepción de planta de pie, estando montados los pedales en un bastidor para movimiento en una dirección de delante atrás a lo largo de un recorrido arqueado entre posiciones delantera y trasera; un par de empuñaduras de entrada izquierda y derecha agarrables manualmente cada una interconectada pivotantemente a un pedal respectivo de los pedales izquierdo y derecho, caracterizado porque cada empuñadura de entrada está así interconectada pivotantemente a un pedal respectivo de los pedales delanteros izquierdo y derecho de modo que la empuñadura izquierda pivote hacia delante conjuntamente con el movimiento hacia delante y hacia arriba del pedal izquierdo, la empuñadura izquierda pivote hacia atrás conjuntamente con el movimiento hacia atrás y hacia abajo del pedal izquierdo, la empuñadura derecha pivote hacia delante conjuntamente con el movimiento hacia delante y hacia arriba del pedal derecho y la empuñadura derecha pivote hacia atrás conjuntamente con el movimiento hacia atrás y hacia abajo del pedal derecho.

Preferiblemente, los pedales se pueden regular de modo que se muevan en un recorrido arqueado de grado de inclinación seleccionado.

Preferiblemente, las superficies de recepción de suela de los pedales pivotan o giran menos de aproximadamente tres grados durante el movimiento de vaivén de los pedales y preferiblemente menos de aproximadamente 2,5 grados. Los pedales están montados preferiblemente de modo que las superficies de recepción de suela permanezcan generalmente coplanares con un plano de referencia fijo durante el movimiento de vaivén de los pedales.

Preferiblemente, los pedales están montados en el bastidor mediante un mecanismo de articulación de cuatro barras.

Las empuñaduras y/o los brazos de entrada son preferiblemente regulables de modo que se muevan en un recorrido de pivote de grado de pivote seleccionado.

Muy preferiblemente, los pedales y las empuñaduras y/o brazos de entrada están interconectados a un mecanismo de pivote ajustable a un grado de pivote seleccionado que regula el recorrido arqueado de los pedales y el grado de pivote de los brazos de entrada y/o las empuñaduras.

Las empuñaduras y/o los brazos de entrada y los pedales están preferiblemente interconectados a un mecanismo alternativo que dirige uno de los pedales izquierdo o derecho de manera que se mueva en la dirección hacia delante o hacia atrás mientras dirige simultáneamente el otro de los pedales izquierdo o derecho de manera que se muevan en una dirección opuesta.

## ES 2 341 712 T3

El mecanismo alternativo incluye típicamente un mecanismo de giro que tiene un par de puntos de pivote, un punto de pivote interconectado pivotantemente a uno de los pedales izquierdo o derecho y brazos y/o las empuñaduras y el otro punto de pivote interconectado pivotantemente al otro de los pedales izquierdo o derecho y las empuñaduras o brazos. Los puntos de pivote están dispuestos típicamente en posiciones sustancialmente opuestas 180 grados a lo largo de un recorrido circular de rotación, estando interconectados los pedales y las empuñaduras o brazos a un punto de pivote respectivo por un mecanismo de articulación.

Preferiblemente, los pedales están montados en el bastidor de manera que se muevan en un recorrido general arqueado definido por la configuración del aparato donde los pedales se pueden regular de modo que se muevan en un segmento preseleccionado del recorrido general arqueado.

En otro aspecto de la invención se facilita un método para realizar un ejercicio de vaivén de las piernas, pies y parte superior del cuerpo por un sujeto en un aparato de ejercicio, incluyendo el método: colocar las plantas de los pies de un sujeto en un par de pedales izquierdo y derecho adaptados para moverse en un movimiento de vaivén a lo largo de recorridos de traslación arqueados; estando interconectados respectivamente los pedales izquierdo y derecho a empuñaduras izquierda y derecha agarrables manualmente, caracterizado porque cada empuñadura está adaptada para pivotar hacia delante conjuntamente con el movimiento hacia delante y hacia arriba de su pedal respectivamente interconectado y para pivotar hacia atrás conjuntamente con el movimiento hacia atrás y hacia abajo de su pedal respectivamente interconectado; donde el sujeto pone el pie derecho o izquierdo en un pedal respectivo de los pedales derecho o izquierdo; y donde el sujeto ejerce suficiente energía para mover un pedal respectivo de los pedales izquierdo o derecho hacia delante o hacia atrás y para pivotar simultáneamente una empuñadura respectiva de las empuñaduras izquierda o derecha hacia delante o hacia atrás en la misma dirección que sus pedales izquierdo o derecho respectivamente interconectados.

Preferiblemente, el sujeto selecciona el grado de inclinación de los recorridos de traslación arqueados de los pedales.

Preferiblemente, el sujeto pone el pie derecho o izquierdo en un pedal respectivo de los pedales derecho o izquierdo y ejerce suficiente energía con un brazo respectivo de los brazos izquierdo o derecho del sujeto para empujar o tirar de una empuñadura respectiva de las empuñaduras izquierda o derecha hacia delante o hacia atrás y para mover simultáneamente un pedal respectivo de los pedales izquierdo o derecho hacia delante o hacia atrás.

Preferiblemente, el sujeto ejerce suficiente energía para mover los pedales a lo largo de los recorridos de traslación arqueados de modo que los pedales giren o pivoten menos de aproximadamente 3 grados durante el movimiento de vaivén.

### Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas de la invención se pueden entender mejor con referencia a la descripción siguiente en unión con los dibujos acompañantes en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva posterior de un dispositivo no según la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva frontal del dispositivo de la figura 1.

La figura 3 es una vista posterior del dispositivo de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva frontal del dispositivo de la figura 1, representado con un alojamiento para partes móviles quitadas.

La figura 5 es una vista lateral del dispositivo de la figura 1.

La figura 6 es una vista superior del dispositivo en la figura 1.

La figura 5A es una vista lateral del aparato de la figura 1 que representa un dispositivo donde el pedal es esencialmente no rotativo entre las posiciones delantera y trasera.

La figura 7 es una vista lateral derecha del dispositivo de la figura 5A y/o las figuras 1-6 que representa el pedal 24b y articulación o barra 28b en sus posiciones delantera y trasera cuando el elemento de montaje 38 para el conjunto de volante y freno, brazos de manivela 40a, 40b y otros componentes asociados está colocado en una posición pivotada más hacia atrás donde el eje X del elemento de montaje 38 está en una orientación casi vertical.

La figura 8 es una vista lateral derecha del dispositivo de la figura 5A y/o las figuras 1-6 que representa el pedal 24b y barra de articulación 28b en sus posiciones delantera y trasera cuando el elemento de montaje 38 para el conjunto de volante y freno, brazos de manivela 40a, 40b y otros componentes asociados está colocado en una posición pivotada más hacia delante donde el eje X del elemento de montaje 38 se pivota un ángulo A hacia delante de la posición representada en la figura 7.

## ES 2 341 712 T3

La figura 9 es una vista lateral derecha en perspectiva de los aparatos de las figuras 1-8 que tienen un par de empuñaduras pivotables unidas pivotantemente a las patas de articulación delanteras de cuatro barras 26a, 26d y al bastidor mediante una barra de soporte 500, según una realización de la presente invención.

5 La figura 10 es una vista lateral derecha del aparato de la figura 9.

Las figuras 1 a 8 no muestran un dispositivo según la presente invención porque las empuñaduras no son pivotables, sino que estas figuras se conservan para claridad de descripción de la realización de las figuras 9 y 10.

### 10 Descripción detallada

Generalmente, la presente invención es un aparato de ejercicio que proporciona un ejercicio de bajo impacto, pero que ofrece el potencial de un ejercicio cardiovascular intensivo eliminando el movimiento antinatural y las embarazosas alineaciones de los pies típicas de muchos dispositivos de subir escaleras y de entrenamiento elíptico. La invención proporciona uno o más soportes de pie móviles a lo largo de un recorrido arqueado y definido alrededor de un punto de rotación. El recorrido arqueado se puede dividir en segmentos de arco definidos por la máquina y seleccionables por el usuario. El aparato de ejercicio incluye un bastidor, articulaciones de bastidor enganchadas de forma móvil con el bastidor, uno o más soportes de pie enganchados de forma móvil con la articulación de bastidor, una manivela enganchada de forma móvil con el bastidor, un motor operativo para mover la posición de la manivela con respecto al bastidor, y una articulación de accionamiento que engancha de forma móvil la articulación de bastidor.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de ejercicio no según la presente invención. El dispositivo incluye un bastidor 10 que tiene una región delantera 12, una región trasera 14, "patas" 16a, 16b, 16c y 16d, y soportes superiores 18a, 18b, 18c, y 18d. Los soportes superiores 18c y 18d incluyen las articulaciones superiores de un par de articulaciones de cuatro barras y parte de la porción arqueada del bastidor, terminan en patas 16c y 16b respectivamente y son una parte integral de bastidor 10. Una pantalla/panel de control 20 y empuñaduras de mano 22a y 22b están fijados a los soportes superiores 18a y 18b. Unos soportes de pie 24a y 24b están dimensionados para recibir el pie de un usuario. Los soportes de pie 24a y 24b están conectados de forma móvil, y son soportados, a/por articulaciones o patas delanteras 26a y 26b, y articulaciones traseras 26c y 26d. Las articulaciones 26a-26d están conectadas de forma móvil a la región trasera 14 del bastidor 10 por soportes o articulaciones superiores 18d y 18c. Aunque el dispositivo se representa con pares opuestos de articulaciones que soportan cada soporte de pie, se contemplan otros dispositivos que tengan menos o más articulaciones que soportan y controlan el rango y recorrido de movimiento de los soportes de pie 24a y 24b asociados con la(s) articulación(es).

Los soportes de pie 24a y 24b se aproximan a un pie humano calzado en tamaño y forma. Pueden incluir una superficie antideslizante y estar delimitados por uno o más labios bajos para ayudar a que el calzado permanezca en posición en los soportes de pie durante el uso. Alternativamente, unas tiras pueden sujetar cada pie dentro del soporte de pie para retener mejor el pie del usuario en posición durante el uso. Sin embargo, en el sentido en que se usa aquí, un "soporte de pie" también puede abarcar cualquier soporte designado tal como un pedal, una almohadilla, un clip de puntera, u otro pie/puntera/pierna y una estructura de interface de dispositivo como es conocido en la técnica.

Las articulaciones o patas delanteras 26a y 26b están conectadas de forma móvil a articulaciones de accionamiento 28a y 28b; y las articulaciones de accionamiento están conectadas, a su vez, a otros elementos (ilustrados en las figuras 3 y 4 y descritos más adelante) ocultos por un alojamiento 30. En otras realizaciones, las articulaciones de accionamiento 28a y 28b están conectadas directamente a los soportes de pie 24a y 24b. Adicionalmente, los "soportes de pie" pueden estar sobre o ser integrales con las articulaciones delanteras a la una o varias articulaciones unidas al bastidor.

Como se ilustra en la figura 1, los conectores móviles representativos 31a, 31b, 31c, y 31d incluyen conjuntos de pivote, como es conocido en la técnica, que proporcionan rotación relativa muy suave y fácil o movimiento recíproco por elementos unidos por los conjuntos de pivote. Unos conectores móviles 31b y 31d acoplan rotativamente las articulaciones delanteras o patas 26b y 26a, respectivamente, a soportes o articulaciones superiores 18c y 18d. Unos conectores móviles 31c y 31a acoplan rotativamente las articulaciones traseras 26c y 26d, respectivamente, a soportes o articulaciones superiores 18c y 18d. La invención contempla otros conjuntos de conexión que permiten un movimiento similar. Los conectores móviles permiten un basculamiento suave y controlado de los soportes de pie 24a y 24b en un recorrido arqueado.

La figura 2 es una vista en perspectiva frontal del dispositivo representado en la figura 1 que ilustra los elementos descritos anteriormente desde un ángulo diferente. Esta ilustración representa el dispositivo desde la perspectiva de la región delantera 12. De nuevo se puede ver que los soportes de pie 24a y 24b están suspendidos de sus respectivas articulaciones. Unas articulaciones de accionamiento 28a y 28b (no representadas en la figura 2) están acopladas en sus primeros extremos al punto sustancial medio de las articulaciones delanteras o patas 26a y 26b, respectivamente. Unas articulaciones de accionamiento 28a y 28b están acopladas en sus segundos extremos a un conjunto de manivela (no representado) contenido dentro del alojamiento 30, que contiene el conjunto de resistencia representado en la figura 4 y se describe con más detalle más adelante.

La figura 3 es una vista posterior del dispositivo de la figura 1. La ilustración en la figura 3 es la forma en que el usuario vería el dispositivo al montar. Unos soportes de pie 24a y 24b están colocados para permitir que el usuario

## ES 2 341 712 T3

ponga los pies en los pedales. Como se ha descrito anteriormente, se puede usar clips o tiras para fijar firmemente los pies del usuario dentro de sus respectivos soportes de pie. Unas articulaciones de accionamiento 28a y 28b están acopladas a ambos lados del alojamiento 30. Un cigüeñal 32 (representado en la figura 4) sobresale de cada lado del alojamiento 30 y está conectado a cada una de las articulaciones de accionamiento mediante brazos de manivela 40a y 40b. Unas empuñaduras 22a y 22b permiten al usuario estabilizarse mientras que las piernas del usuario se mueven en un recorrido arqueado de movimiento.

El monitor 20 puede incluir pantallas y controles para que el usuario pueda manipular la intensidad de la resistencia para crear una rutina de ejercicio más fácil o más difícil y para regular el recorrido de movimiento de los soportes de pie a otro que esté más inclinado o menos inclinado.

En la figura 4, donde se representa un dispositivo alternativo, el alojamiento 30 no se representa de modo que se puedan ver elementos internos adicionales del conjunto de resistencia 55. Por ejemplo, los extremos delanteros de las articulaciones de accionamiento 28a y 28b se representan unidos a brazos de manivela 40a y 40b, que están conectados a un cigüeñal 32 que gira una polea 34 en comunicación con otros elementos descritos más adelante.

La figura 4 ilustra la polea 34 montada en el cigüeñal 32. Unos cojinetes superiores 36a y 36b que reciben el cigüeñal 32 están fijados a un montaje 38. Unos brazos de manivela 40a y 40b están fijados a cada extremo del cigüeñal 32 y están acoplados de forma móvil a las articulaciones de accionamiento 28a y 28b, respectivamente, como es conocido en la técnica. Una segunda polea 42, montada rotativamente en el eje estacionario 44, que está montado en el elemento de bastidor 38, está acoplada a la polea 34 con una correa 50. Una segunda correa 52 acopla la segunda polea 42 a un conjunto de freno/volante 54, que incluye una masa rotativa tal como un volante 54a fijado al montaje 38.

Como se representa en la figura 4, el montaje 38 pivota alrededor de cojinetes inferiores 46a y 46b de manera que pueda girar hacia delante y hacia atrás. Un motor 56 o motor suplementario (no representado), en respuesta a la entrada de la pantalla/panel de control 20, actúa como un accionador de basculamiento para bascular el montaje 38 y los elementos fijados a él. Como se representa, la polea 34, la segunda polea 42 y el conjunto de resistencia 55 incluyendo un volante 54a giran alrededor de un eje que es ortogonal al eje longitudinal del bastidor 10. Deberá ser claro por la descripción anterior del sistema de accionamiento que ambos pedales 24a y 24b son sincronizados juntamente por el movimiento de cigüeñal 32. También se deberá indicar que no hay embragues entre el cigüeñal 32 y el conjunto de freno/volante 54. Esto se realiza para permitir que la inercia del conjunto de freno/volante 54 dentro del conjunto de resistencia 55 asista los pedales 24a y 24b a través de la porción más débil del rango de movimiento de las piernas del usuario.

Aunque el conjunto de freno/volante 54 es el componente preferido en el conjunto de resistencia 55, otros varios dispositivos de freno, como conocen los expertos en la técnica, pueden estar asociados con los elementos rotativos para inhibir su rotación. El dispositivo de frenado puede incluir, aunque sin limitación, algunos de los siguientes: dispositivos de rozamiento y resistencia neumática tales como ventiladores, dispositivos neumáticos o hidráulicos, así como otros varios tipos de dispositivos de freno electromecánico. Esta lista no es de ningún modo exhaustiva y muestra solamente unos pocos ejemplos de mecanismos de resistencia que se pueden incorporar a la presente invención. La configuración aquí descrita, es decir, el uso de un volante, es especialmente deseable porque promueve un movimiento recíproco bilateral muy suave que el usuario del dispositivo mantiene fácilmente.

La figura 5 es una vista lateral del dispositivo. En esta vista, los soportes de pie 24a y 24b, las articulaciones delanteras o patas 26a, 26b y las articulaciones traseras o piernas 26c, 26d se presentan desde una perspectiva que permite una visualización preparada del recorrido que los soportes de pie 24a y 24b, y por ello los pies del usuario, seguirán cuando los soportes de pie se muevan hacia delante y hacia atrás mientras están suspendidos de las articulaciones delanteras y traseras. Se deberá indicar que cuando los soportes de pie 24a y 24b se mueven hacia delante y hacia atrás, el límite de movimiento hacia delante y hacia atrás no está limitado. Más bien, el rango de movimiento se define por la longitud de los brazos de manivela 40a y 40b (representados en la figura 4), que proporcionan una longitud de paso apropiada. Además, dado que los soportes de pie 24a y 24b están conectados pivotantemente y basculan a/con las articulaciones delanteras 26a, 26b y las articulaciones traseras 26c, 26d, los soportes de pie se mueven en un recorrido curvado o arqueado, y no en un recorrido elíptico, para proporcionar una biomecánica más favorable.

El recorrido de movimiento de los soportes de pie 24a y 24b también se puede alterar regulando la posición del montaje 38. Como se ha descrito anteriormente, el montaje 38 está montado pivotantemente en el elemento de bastidor 48 y pivota hacia delante y hacia atrás a la orden. Como es evidente por referencia a las figuras, el pivote del montaje 38 hacia delante mueve hacia delante los componentes fijados directa o indirectamente a él. Igualmente, pivotar el montaje 38 hacia atrás hace que los componentes fijados directa o indirectamente a él se muevan hacia atrás. Esta recolocación hace que el recorrido de movimiento de los soportes de pie 24a y 24b se mueva a una posición diferente a lo largo de un recorrido arqueado alrededor de un punto de rotación "p", representado aquí entre los conjuntos de pivote 31b y 31c, a una distancia establecida por la longitud de las articulaciones delanteras y traseras o piernas 26a, 26b, 26c y 26d. Así, la posición específica en el arco o segmento de arco ("el recorrido de movimiento") es seleccionable por el usuario para aumentar o disminuir el ángulo de paso y la posición de un número de puntos seleccionables por el usuario, o segmentos de arco, definidos alrededor del punto de rotación.

En la operación, el usuario se aproxima al dispositivo por la región trasera 14, agarra las empuñaduras 22a y 22b, y pone un pie en cada uno de los soportes de pie 24a y 24b. Los pies y las piernas del usuario comienzan a moverse

## ES 2 341 712 T3

hacia delante y hacia atrás a un paso cómodo. El usuario selecciona un programa de ejercicio o regula manualmente el dispositivo introduciendo órdenes mediante la pantalla/panel de control 20. En respuesta a la orden introducida, la resistencia al movimiento hacia delante y hacia atrás de los soportes de pie 24a y 24b puede ser alterada impidiendo la rotación de las poleas 34, 42 o el volante. Además, en respuesta a la orden introducida, el montaje 38 se mueve hacia delante o hacia atrás. Como se representa, cuando el montaje 38 se mueve hacia delante, el recorrido de movimiento de los soportes de pie está en un segmento de arco definido más inclinado o vertical. Para interrumpir el uso del dispositivo, un usuario simplemente deja de mover los pies, haciendo por ello que el movimiento del dispositivo se pare, y los saca de los soportes de pie.

La figura 5A ilustra otro dispositivo que representa uno de los mecanismos de soporte de articulación de cuatro barras en una posición delantera 26a', 26d' y otra trasera 26a, 26d a lo largo de la carrera de pivote de la articulación de cuatro barras. La articulación de cuatro barras tiene anchuras de pivote opuestas (o anchuras de articulación de pivote opuestas 18c/24b, 18d/24a), W' y W'', y longitudes de pivote opuestas (o longitudes de articulaciones de pivote opuestas 26a/26d, 26b/26c), L' y L'' que forman la articulación funcional de cuatro barras a efectos de montar/soportar pivotantemente el pedal 24a desde una porción superior 18d (o pedal 24b de la porción superior 18c) del brazo aéreo de soporte o pata 16b, 16c, del bastidor. Los pedales 24a, 24b incluyen una porción estructural o toda la articulación de pivote inferior de las articulaciones de cuatro barras en los dispositivos representados en las figuras 1-10. Las distancias entre los puntos de pivote de anchura 31a y 31d, W' y entre los puntos de pivote de anchura 31e y 31f, W'' son preferiblemente iguales o sustancialmente iguales. Y las distancias entre los puntos de pivote de longitud 31d y 31e, L' y entre los puntos de pivote de longitud 31a y 31f, L'' también son preferiblemente iguales o sustancialmente iguales de modo que la diferencia entre los ángulos A1 y A2, es decir, el grado de rotación o pivote del pedal 24a de atrás hacia delante o de delante atrás a lo largo del recorrido arqueado de traslación del pedal de delante atrás y viceversa es menos de aproximadamente 3 grados, típicamente menos de aproximadamente 2,5 grados. Los pedales tienen una superficie superior de recepción de planta de pie que define una orientación generalmente plana o plano en que se mantiene la suela del pie del usuario cuando está en un pedal. El ángulo A1 es el ángulo entre el plano de orientación de la planta del pie PP1 donde está la superficie de planta del pie en el final trasero del recorrido de traslación de delante atrás y un plano de referencia fijo seleccionado RP. El ángulo A2 es el ángulo entre el plano de orientación de suela PP2 en que está la superficie de planta del pie al final delantero del recorrido de traslación de delante atrás y el plano de referencia fijo seleccionado RP. En este dispositivo, la diferencia entre los ángulos A1 y A2, en cualquier punto/posición a lo largo del recorrido de traslación de atrás hacia delante/de delante atrás del pedal 26a es preferiblemente menos de aproximadamente 3 grados (típicamente menos de aproximadamente 2,5 grados), es decir, el plano en el que está la superficie de planta del pie del pedal 24a no gira o pivota más de aproximadamente 3 grados en cualquier momento durante el movimiento a través del recorrido arqueado de traslación.

Como se puede ver fácilmente en las figuras 1-10, los pedales siempre se mueven en la misma configuración arqueada u otra de recorrido de movimiento de delante atrás y de atrás hacia delante. El recorrido de movimiento general arqueado J, figura 7, en que los pedales 24a, b se pueden mover, permanece el mismo independientemente de en qué grado de pivote se coloque el brazo 38. Pivotar el brazo de soporte 38 a diferentes posiciones de pivote solamente cambia el "segmento" de arco (por ejemplo, el segmento AP, figura 7, o el segmento AP', figura 8, o el segmento AP'', figura 10) que los pedales pueden recorrer desde las posiciones trasera a delantera, pero no cambia el recorrido de movimiento general arqueado J. El recorrido de movimiento general arqueado J lo define la máquina o aparato propiamente dicho, es decir, el montaje, la colocación, las longitudes y las anchuras de las articulaciones 18c, d, 24a, b y 26a-d. El usuario puede seleccionar un segmento del recorrido arqueado general definido por la máquina del recorrido del pedal J dependiendo del grado de pivote de brazo 38 que el usuario seleccione para cualquier sesión de ejercicio dada. Como se describe más adelante, cada segmento seleccionado tendrá un grado de inclinación diferente, por ejemplo H1 para el segmento AP y H2 para el segmento AP'.

Las figuras 7 y 8 ilustran más claramente la selectividad previamente descrita del segmento de arco cuando el elemento de montaje 38 y sus componentes de control asociados 30, tales como el volante 54a, el freno y los elementos de manivela, se pivota(n) o bascula(n) de una orientación a otra. Como se representa en la figura 7, el elemento de montaje pivotante 38 se coloca con su eje longitudinal X dispuesto aproximadamente en una orientación vertical. En esta orientación, la diferencia máxima de altura o inclinación H1 entre la posición trasera 24b' del pedal 24b y la posición delantera 24b'' del pedal 24b es menor que la diferencia máxima de altura o inclinación H2 de la figura 8 donde el eje del elemento de montaje 38 y sus componentes asociados 30 se han basculado o pivotado hacia delante un ángulo A desde la posición de la figura 7. Como se representa, el recorrido arqueado AP de los pedales 24b en la figura 7, que va desde la posición 24b' a 24b'', está menos empujado o inclinado hacia arriba que el recorrido arqueado AP' de los pedales que va desde la posición 24b''' a 24b'''' en la figura 8. Así, como se representa, el usuario puede seleccionar el grado de arco de recorrido de los pedales seleccionando la posición de basculamiento del conjunto 30 al que las barras de articulación 28b están unidas.

Como también se representa en las figuras 7 y 8, los pedales se mueven a lo largo del mismo recorrido AP o AP' de delante atrás y de atrás hacia delante.

Las figuras 9 y 10 muestran una realización donde se ha previsto un par de brazos de entrada superiores pivotantes 100a, 100b que el usuario puede agarrar manualmente con la mano en una región superior tal como las empuñaduras 106a, 106b, siendo las empuñaduras 106a, b una extensión rígidamente conectada de los brazos 100a, 100b respectivamente y moviéndose/pivotándose conjuntamente con los brazos hacia delante o hacia atrás. Las empuñaduras 106a, 106b y los brazos 100a, 100b están interconectados pivotantemente al bastidor y a los pedales. Como se representa,

## ES 2 341 712 T3

las empuñaduras 106a, 106b y los brazos 100a, 100b están interconectados pivotantemente al bastidor mediante un elemento de barra cruzada 500, estando montados los extremos inferiores de los brazos de forma libremente pivotante mediante uniones de pasador/agujero 104a, 104b en sus extremos inferiores, estando unidas las uniones al elemento de soporte de barra 500 a distancias apropiadas una de otra a lo largo de la longitud del soporte de barra 500. Unos  
5 elementos de articulación de brazo 102a, 102b están unidos pivotantemente en un extremo a los brazos en las uniones 108a, 108b que permiten que los elementos de articulación a giren/pivoten en y con respecto a los brazos. Los elementos de articulación 102a, 102b también están unidos pivotantemente en otro extremo a algún componente del conjunto de movimiento del recorrido arqueado del pedal, y los soportes de articulación de cuatro barras 26. Como se representa en las figuras 9, 10, un extremo de las articulaciones 102a, 102b distales del punto de conexión de brazo  
10 está unido pivotantemente a los elementos de articulación de cuatro barras longitudinales delanteros 26d, 26a respectivamente mediante uniones 110a, 110b que permiten que los elementos de articulación giren alrededor de los ejes de las uniones, interconectando las uniones los elementos de articulación 102a, b y los elementos de articulación de cuatro barras longitudinales 26d, a.

15 Como se representa en la figura 10, cuando el pedal conjuntos 24, 26 avanzan a lo largo del recorrido arqueado AP” de delante atrás o de atrás hacia delante, las empuñaduras 106 y los brazos 100 siguen el movimiento de delante atrás de los pedales con un movimiento pivotante de delante atrás o de atrás hacia delante. Es decir, cuando el pedal derecho 24a se mueve hacia delante, la empuñadura derecha 106a y el brazo 100a pivotan o se mueven hacia delante; cuando el pedal derecho 24a se mueve hacia atrás, la empuñadura derecha 106a y el brazo 100a pivotan o se mueven  
20 hacia atrás; cuando el pedal izquierdo 24b se mueve hacia delante, la empuñadura 106b y el brazo 100b pivotan o se mueven hacia delante; cuando el pedal izquierdo 24b se mueve hacia atrás, la empuñadura 106b y el brazo 100b pivotan o se mueven hacia atrás. Tal movimiento de seguimiento se representa, por ejemplo, con referencia al brazo de articulación de cuatro barras 26d en tres posiciones secuenciales de delante atrás 26d1, d2 y d3 que corresponden respectivamente a las posiciones, 100a1, a2, a3 del brazo 100a. El grado de pivote de delante atrás de los brazos 100a, b se puede predeterminedar al menos mediante la colocación selectiva de las uniones de pivote 108a, 108b, 110a, 110b,  
25 la colocación selectiva de la barra cruzada 500 y la selección de las longitudes de los brazos de articulación 102a, 102b.

En las realizaciones de las figuras 9, 10, el usuario puede reducir o transferir la cantidad de energía o potencia  
30 requerida por las piernas y/o pies del usuario haciendo que los pedales se muevan a lo largo del recorrido arqueado AP” de atrás hacia delante empujando hacia delante en el extremo superior de los brazos 102a, 102b durante el movimiento de atrás hacia delante del pedal. Y el usuario puede aumentar la velocidad de movimiento hacia delante mediante dicho empuje; o reducir la velocidad y aumentar la potencia o energía requerida por las piernas para efectuar un movimiento hacia delante por tracción. A la inversa, el usuario puede reducir o transferir la cantidad de potencia o energía requerida  
35 haciendo que los pedales se muevan de delante atrás tirando hacia atrás del extremo superior de los brazos. Y el usuario puede aumentar la velocidad de movimiento hacia atrás mediante dicha tracción o reducir la velocidad empujando; o reducir la velocidad y aumentar la potencia o energía requerida por las piernas para efectuar un movimiento hacia atrás empujando.

40 Los conjuntos de pie de articulación de cuatro barras, 24a, 26a, d, 18d y 24b, 26c, b, 18c que están conectados pivotantemente mediante las articulaciones 102a, 102b a los brazos montados pivotantemente 100a, b pueden estar configurados para permitir que el pedal y el plano en que se pone la suela del pie no gire o gire/pivote en cualquier grado deseado durante el movimiento de delante atrás seleccionando las longitudes L’ y L” y las anchuras W’ y W”, la  
45 figura 5A apropiadamente para producir el grado deseado de rotación/pivote. Estos conjuntos de articulación de cuatro barras hacen también, mediante las articulaciones antes descritas a los brazos 100a, b, que los brazos se muevan a lo largo del mismo recorrido de pivote de de delante atrás y de atrás hacia delante.

En los dispositivos representados en las figuras 1-5 y 5a, 7-10, las articulaciones 28a, a’, a”, a” y 28b, b’, b”,  
50 b” están interconectadas al volante 54a mediante la articulación de cuatro barras y las articulaciones 28a, 28b en posiciones opuestas 180 grados de círculo 40c y 40d del centro de rotación 54b de los brazos de manivela 40a, b y/o el volante 54a, es decir, las articulaciones están conectadas en las posiciones de accionamiento máxima hacia delante y máxima hacia atrás, respectivamente. Esta interconexión opuesta de 180 grados hace que los pedales derecho 24b, b’, b”, b” e izquierdo 24a siempre avancen en direcciones de traslación opuestas delantera y trasera, es decir, cuando el pedal derecho está avanzando hacia delante, el pedal izquierdo está moviéndose hacia atrás y viceversa. Igualmente,  
55 los brazos montados pivotantemente 100a y 100b están interconectados al volante 54a mediante la articulación de cuatro barras, las articulaciones 28a, 28b y las articulaciones 102a, 102b de tal manera que cuando el brazo derecho se esté moviendo hacia delante, el brazo izquierdo se esté moviendo hacia atrás y viceversa. Como se representa en las figuras 9 y 10, los brazos 100a, 100b se desplazan hacia delante o hacia atrás juntamente con sus pedales asociados 28a y 28b respectivamente.

60 En cualquier caso, los pedales izquierdo y derecho 24a, b y los brazos de entrada 100a, b están conectados al conjunto de resistencia o accionamiento (en las realizaciones representadas, el volante y brazos de manivela asociados) de tal manera que cuando los componentes izquierdos (es decir, el pedal izquierdo y el brazo de entrada asociado) estén avanzando hacia delante, los componentes derechos (es decir, el pedal derecho y el brazo de entrada asociado) se estén  
65 moviendo hacia atrás al menos en la mayor parte del recorrido de movimiento y viceversa.

Los brazos de entrada de cuerpo superiores 100a, b están interconectados o conectados al mismo elemento de montaje pivotante 38, como se ha descrito anteriormente, mediante las articulaciones 102a, b, elementos de articulación de

## ES 2 341 712 T3

cuatro barras 26a, b y articulaciones 28a, b, como se representa en las figuras 9, 10. De la misma manera que el pivote hacia delante o hacia atrás del elemento de montaje 38 cambia el grado de inclinación y/o recorrido de movimiento de los pedales 24a, b como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 7, 8, un pivote hacia delante o hacia atrás del elemento de montaje 38 también cambia el grado de pivote hacia delante o hacia atrás y/o el grado de recorrido de movimiento de los brazos 100a, b. Así, de la misma manera que el usuario es capaz de seleccionar el grado de inclinación del recorrido de movimiento de los pedales, por ejemplo, el recorrido de arco AP en función del recorrido de arco AP' como se representa en las figuras 7, 8 y también se ha descrito anteriormente con respecto al elemento de montaje 38 que permite al usuario seleccionar el grado de longitud de paso y el ángulo/inclinación del segmento de arco, el usuario es capaz de seleccionar el grado de carrera de pivote de atrás hacia delante/de delante atrás o recorrido de movimiento de los brazos de entrada, 100a, b, regulando la posición de pivote de delante atrás del centro de rotación de los puntos de conexión/interconexión de rotación 40c y 40d.

Los brazos de entrada 100a, b están conectados a los pedales 24a, b de una manera que haga que un brazo de entrada (por ejemplo 100a) se mueva hacia delante cuando su pedal asociado (24a) se mueva hacia delante y hacia arriba, o, a la inversa, que haga que un brazo de entrada se mueva hacia atrás cuando su pedal asociado se mueva hacia atrás y hacia abajo a lo largo del segmento de arco seleccionado por el usuario.

Cuando las características técnicas mencionadas en alguna reivindicación van seguidas de signos de referencia, los signos de referencia se han incluido con la única finalidad de incrementar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, consiguientemente, tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo mediante tales signos de referencia.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato para simular un movimiento de vaivén de la pierna o el pie incluyendo:

un par de pedales izquierdo y derecho (24b, 24a) teniendo cada uno una superficie de recepción de planta de pie, estando montados los pedales (24b, 24a) en un bastidor para movimiento en una dirección de delante atrás a lo largo de un recorrido arqueado entre posiciones delantera y trasera;

un par de empuñaduras de entrada izquierda y derecha agarrables manualmente (106b, 106a) cada una interconectada pivotantemente a un pedal respectivo de los pedales izquierdo y derecho (24b, 24a), **caracterizado** porque cada empuñadura de entrada (100b, 100a) está interconectada así pivotantemente a un pedal respectivo de los pedales delanteros izquierdo y derecho (24b, 24a) de tal manera que la empuñadura izquierda (106b) pivote hacia delante con juntamente con el movimiento hacia delante y hacia arriba del pedal izquierdo (24b), la empuñadura izquierda (106b) pivote hacia atrás con juntamente con el movimiento hacia atrás y hacia abajo del pedal izquierdo (24b), la empuñadura derecha (106a) pivote hacia delante conjuntamente con el movimiento hacia delante y hacia arriba del pedal derecho (24a) y la empuñadura derecha (106a) pivote hacia atrás conjuntamente con el movimiento hacia atrás y hacia abajo del pedal derecho (24a).

2. El aparato de la reivindicación 1, donde los pedales (24b, 24a) se pueden regular de manera que se muevan en un recorrido arqueado de un grado de inclinación seleccionado.

3. El aparato de las reivindicaciones 1 y 2, donde las empuñaduras (106b, 106a) se pueden regular de modo que se muevan en un recorrido de pivote de un grado de pivote seleccionado.

4. El aparato de las reivindicaciones 1-3, donde los pedales (24b, 24a) y las empuñaduras de entrada (106b, 106a) están interconectados a un mecanismo de pivote (100, 102, 26) ajustable a un grado de pivote seleccionado que regula el grado de inclinación del recorrido arqueado de los pedales (24b, 24a) y el grado de pivote de las empuñaduras de entrada (106b, 106a).

5. El aparato de las reivindicaciones 1-4, donde las empuñaduras (106b, 106a) y los pedales (24b, 24a) están interconectados a un mecanismo alternativo (28) que dirige uno de los pedales izquierdo o derecho (24b, 24a) de manera que se mueva en la dirección hacia delante o hacia atrás mientras dirige simultáneamente la otra de las empuñaduras izquierda o derecha (106b, 106a) de manera que se mueva en una dirección opuesta.

6. El aparato de las reivindicaciones 1-5, donde los pedales (24b, 24a) están montados en el bastidor de manera que se muevan en un recorrido general arqueado definido por la configuración del aparato donde los pedales (24b, 24a) son regulables para que se muevan en un segmento preseleccionado del recorrido general arqueado.

7. El aparato de la reivindicación 5, donde el mecanismo alternativo (28) incluye un mecanismo de giro que tiene un par de puntos de pivote, un punto de pivote interconectado pivotantemente a uno de los pedales izquierdo o derecho (24b, 24a) y las empuñaduras (106b, 106a) y el otro punto de pivote interconectado pivotantemente al otro de los pedales izquierdo o derecho (24b, 24a) y las empuñaduras (106, 106a).

8. El aparato de las reivindicaciones 1-7, donde los pedales (24b, 24a) pivotan o giran menos de aproximadamente tres grados durante el movimiento entre las posiciones delantera y trasera.

9. El aparato de las reivindicaciones 1-8, donde cada uno de los pedales (24b, 24a) está montado en el bastidor mediante un mecanismo de articulación de cuatro barras (26, 28).

10. Método para realizar un ejercicio de vaivén de las piernas, los pies y la parte superior del cuerpo por un sujeto en un aparato de ejercicio, incluyendo el método:

colocar las plantas de los pies de un sujeto en un par de pedales izquierdo y derecho (24b, 24a) adaptados para moverse en un movimiento de vaivén a lo largo de recorridos de traslación arqueados;

estando interconectados, respectivamente, los pedales izquierdo y derecho (24b, 24a) a empuñaduras izquierda y derecha agarrables manualmente (106b, 106a), **caracterizado** porque cada empuñadura (106b, 106a) está adaptada para pivotar hacia delante conjuntamente con el movimiento hacia delante y hacia arriba de su pedal respectivamente interconectado (24b, 24a) y para pivotar hacia atrás conjuntamente con el movimiento hacia atrás y hacia abajo de su pedal respectivamente interconectado (24b, 24a); donde el sujeto pone el pie derecho o izquierdo en un pedal respectivo de los pedales derecho o izquierdo (24b, 24a); y donde el sujeto ejerce suficiente energía para mover un pedal respectivo de los pedales izquierdo o derecho (24b, 24a) hacia delante o hacia atrás y para pivotar simultáneamente una empuñadura respectiva de las empuñaduras izquierda o derecha (106b, 106a) hacia delante o hacia atrás en la misma dirección que sus pedales izquierdo o derecho (24b, 24a) respectivamente interconectados.

## ES 2 341 712 T3

11. El método de la reivindicación 10, donde el sujeto selecciona el grado de inclinación de los recorridos de traslación arqueados de los pedales (24b, 24a).

5 12. El método de las reivindicaciones 10-11, donde el sujeto pone el pie derecho o izquierdo en un pedal respectivo de los pedales derecho o izquierdo (24b, 24a) y ejerce suficiente energía con un brazo respectivo de los brazos izquierdo o derecho para empujar o tirar de una empuñadura respectiva de las empuñaduras izquierda o derecha (106b, 105a) hacia delante o hacia atrás y para mover simultáneamente un pedal respectivo de los pedales izquierdo o derecho (24b, 24a) hacia delante o hacia atrás.

10 13. El método de las reivindicaciones 10-12, donde el sujeto ejerce suficiente energía para mover los pedales (24b, 24a) a lo largo de los recorridos de traslación arqueados de tal manera que los pedales (24b, 24a) giren o pivoten menos de aproximadamente 3 grados durante el movimiento de vaivén.

15

20

25

30

35

40

45

50

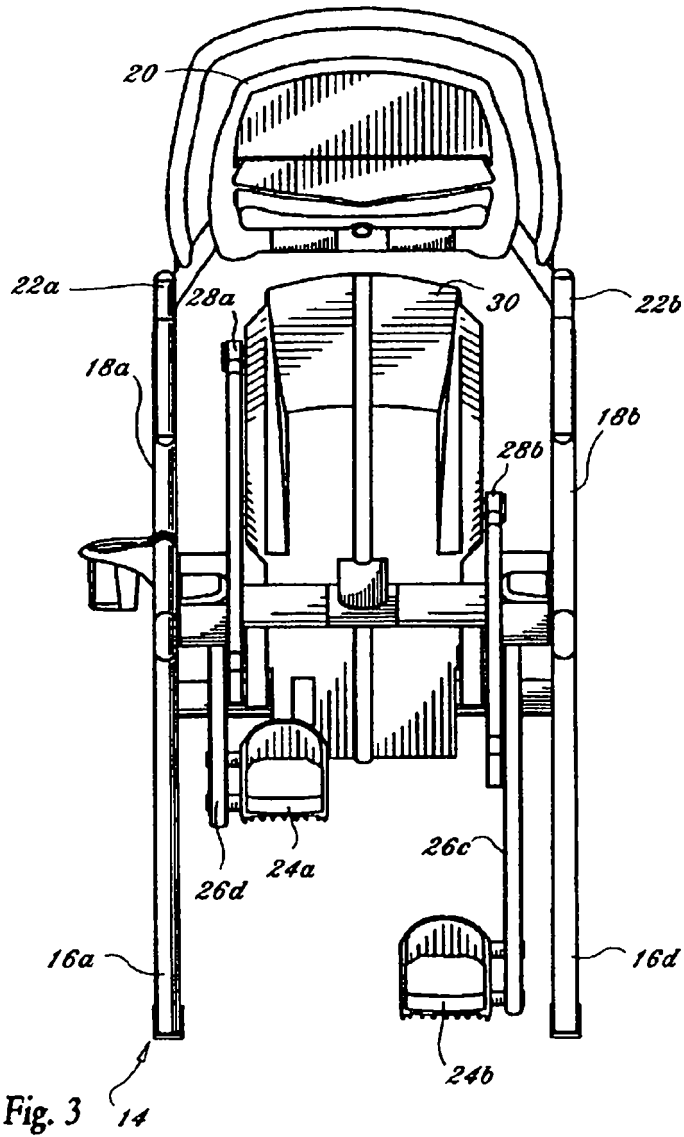
55

60

65







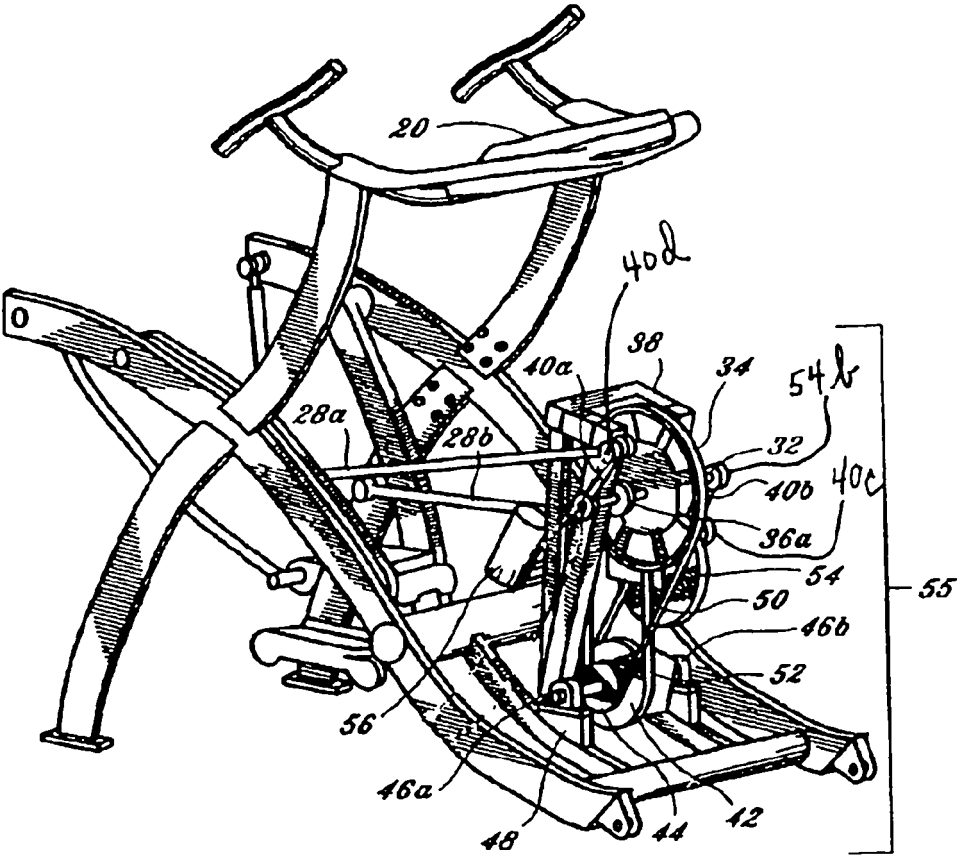


Fig. 4

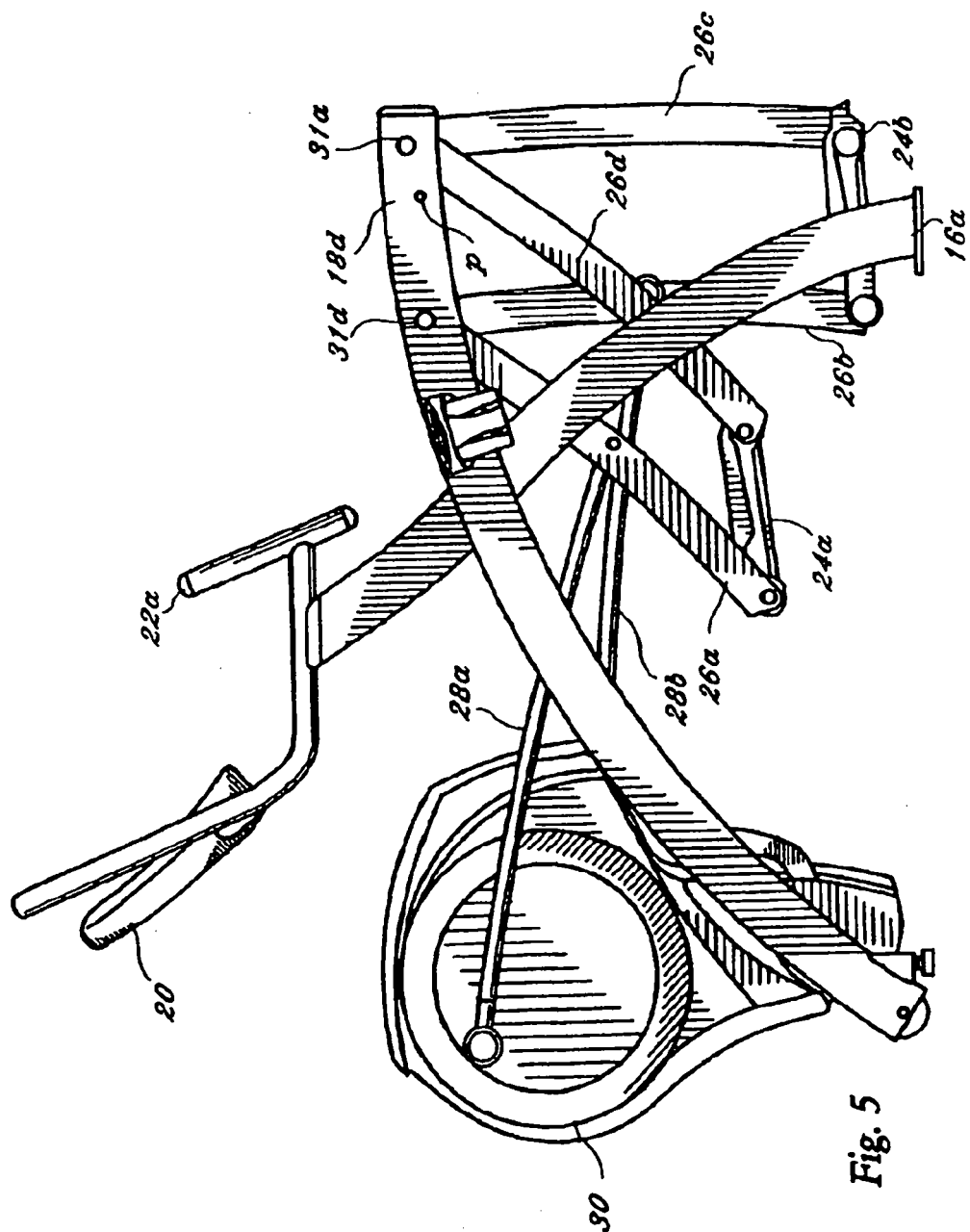


Fig. 5



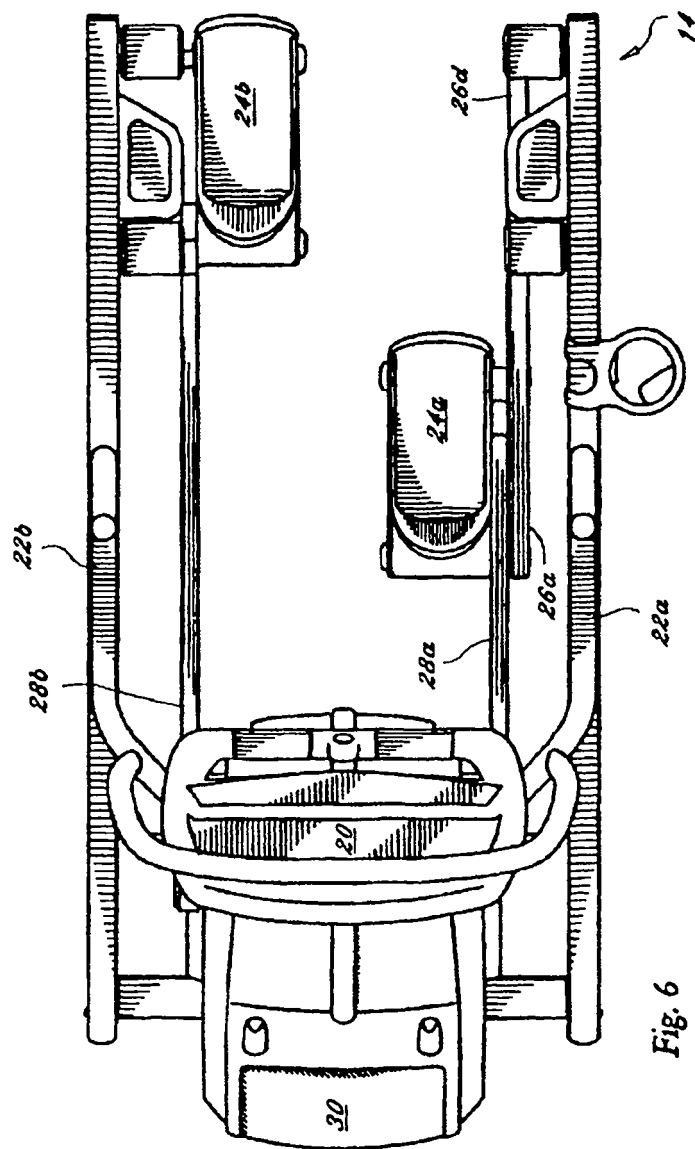


Fig. 6

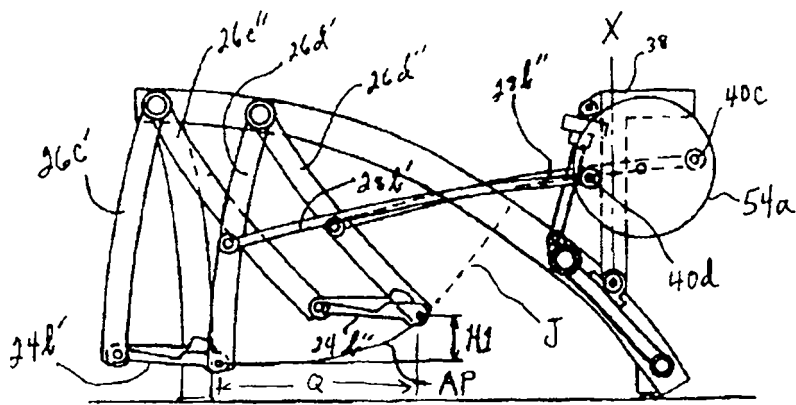


FIG. 7

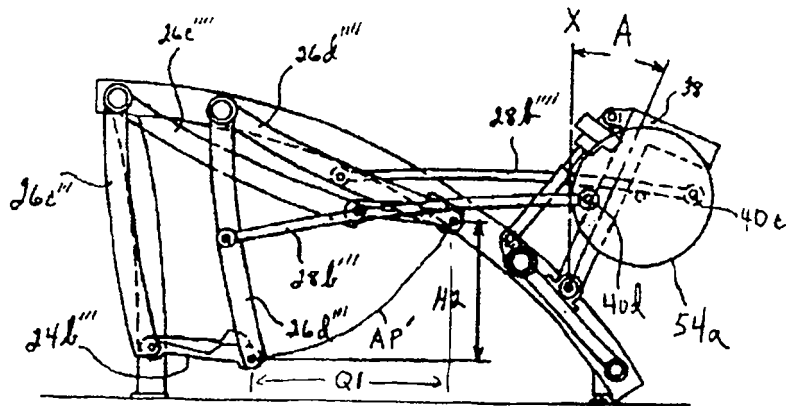


FIG. 8

