

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 737**

51 Int. Cl.:

A63B 22/06 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

A63B 21/005 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2007 E 07252817 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2012 EP 1938869**

54 Título: **Ensamblaje de resistencia suplementaria para el movimiento de resistencia de un dispositivo de ejercicio**

30 Prioridad:

28.12.2006 US 646883

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

14.02.2013

73 Titular/es:

**PRECOR INCORPORATED (100.0%)
8700 W. BRYN MAWR AVENUE
CHICAGO IL 60631, US**

72 Inventor/es:

**STEWART, JONATHAN M.;
DYER, DAVID E.;
BIRRELL, JAMES S.;
WEST, RODNEY P. y
HORITO, SEAN**

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 395 737 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

ENSAMBLAJE DE RESISTENCIA SUPLEMENTARIA PARA EL MOVIMIENTO DE RESISTENCIA DE UN DISPOSITIVO DE EJERCICIO

Descripción

SOLICITUDES RELACIONADAS

5 CAMPO DE LA INVENCIÓN

[0001] La presente invención está relacionada con aparatos de ejercicio.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 [0002] Los beneficios del ejercicio aeróbico regular han sido ya probados y son generalmente reconocidos. Sin embargo, debido a limitaciones temporales, tiempo inclemente y otras razones, muchas personas no pueden realizar actividades aeróbicas como andar, hacer footing, correr y nadar. Por eso, se ha desarrollado una variedad de aparatos de ejercicio para la actividad aeróbica.

15 [0003] Desde sus humildes inicios como pesas sueltas y bicicletas montadas sobre plataformas de madera, los aparatos de ejercicio como bicicletas estáticas, cintas de correr, bicicletas elípticas, escaladoras, y similares se han vuelto cada vez más sofisticados. Sin embargo, la misma ventaja de los aparatos de ejercicio a la que se ha hecho referencia arriba (la habilidad de utilizar dichos aparatos convenientemente, en un espacio relativamente limitado, y con tiempo inclemente) da lugar a dispositivos de ejercicio que pueden resultar relativamente monótonos de utilizar. Es bien sabido que

20 cuanto más estimuladora y divertida es la experiencia del ejercicio para un usuario, durante más tiempo y con más frecuencia hará ejercicio el usuario. Por desgracia, muchos usuarios encuentran que pasar largas horas haciendo formas repetitivas de ejercicio estático es duro y aburrido, a veces tanto que se abandona el aparato de ejercicio a favor de actividades más divertidas.

25 [0004] Un tipo de máquina de ejercicio aborda la repetición del movimiento del usuario al permitir que el usuario haga ejercicio sin requerir un movimiento predeterminado, ganando así el resultado deseado de incrementar la movilidad y libertad de movimiento, a la vez que se minimiza el aburrimiento. Ejemplos de dichos aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario pueden incluir aparatos de ejercicio

30 de tipo de movimiento pendular. Dichos aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario permiten que el usuario controle la trayectoria del pie en lugar de que la máquina guíe el pie como en las máquinas elípticas actuales, los steps y las bicicletas estáticas. Un beneficio de los aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario es que el usuario es capaz de controlar la longitud de la zancada y el

35 movimiento del pie en general para ajustarlo a sus necesidades, como por ejemplo volver a correr, andar o hacer steps. Otro beneficio es que el usuario puede cambiar

entre dichos movimientos cuando lo desee utilizando un único dispositivo de ejercicio.

[0005] Sin embargo, los aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario que existen, como los aparatos de ejercicio de tipo de movimiento pendular, presentan desventajas. Los aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario que existen incluyen normalmente sólo un sistema de resistencia único que está configurado para inhibir o resistir el movimiento de los apoyos para el pie del dispositivo de ejercicio en una única dirección, normalmente en una dirección vertical. La libertad de movimiento hacia delante y hacia atrás que proporciona el movimiento horizontal del pie del usuario no opone resistencia normalmente.

[0006] US 2005/0124466 describe un aparato de ejercicio con 2 sistemas de resistencia independientes.

[0007] Se ha descubierto que tener un recorrido libre sin resistencia hacia delante y hacia atrás de dichos aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario proporciona demasiada libertad para un usuario. El resultado de esa libertad excesiva es una trayectoria del pie que puede resultar impredecible y a menudo incontrolable para el usuario. Por ejemplo, un usuario podría estar intentando ejecutar un movimiento de escalada o de step sólo para que la trayectoria del pie cambie involuntariamente a un movimiento hacia atrás en forma de alubia. Dicho movimiento involuntario puede frustrar al usuario, e incluso aumentar el riesgo de lesión.

[0008] En consecuencia, existe una continua necesidad de disponer de un dispositivo de ejercicio que proporcione una variedad de trayectorias de ejercicio o movimientos del pie suaves y naturales disponibles para un usuario, ejercite un número de músculos relativamente grande mediante una gran variedad de movimientos, y proporcione dichos movimientos del pie de manera estable y segura. También existe una necesidad de disponer de un dispositivo de ejercicio que permita al usuario ejercitar los músculos de manera suave y natural con una amplia variedad de movimientos, sin aplicar cargas de impacto indeseadas para las articulaciones del usuario. Sería conveniente que dicho dispositivo de ejercicio fuese configurado para uso conveniente en un espacio relativamente limitado incluso con tiempo inclemente.

Además, también existe una continua necesidad de disponer de un dispositivo de ejercicio que proporcione una variedad de movimientos participativos únicos definidos por el usuario y cuya utilización sea divertida. Sería conveniente que dicho dispositivo de ejercicio proporcionara resistencia disponible en más de una dirección general, como un recorrido libre con resistencia hacia delante y hacia atrás, sin restarle el movimiento participativo único.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

[0009] La presente invención proporciona un aparato de ejercicio para un usuario. El aparato de ejercicio incluye una estructura, un sistema de cigüeñal acoplado a la estructura, un sistema pendular de unión pivotante, un elemento para el pie y sistemas de primera y segunda resistencia direccional. El sistema de cigüeñal incluye más de un elemento de cigüeñal. El sistema pendular de unión pivotante comprende al menos un primer elemento de unión. El primer elemento de unión está acoplado al sistema de cigüeñal a través de al menos un primer punto de pivote. El primer punto de pivote del primer elemento de unión está configurado para moverse en una trayectoria durante la utilización. El elemento para el pie está acoplado a al menos un primer elemento de unión. Los sistemas de primera y segunda resistencia direccional están, cada uno, acoplados al sistema de cigüeñal. La primera dirección es diferente a la segunda dirección.

[0010] De acuerdo con un aspecto principal de una forma preferida de la invención, un sistema de resistencia para un aparato de ejercicio que tiene tanto un componente de movimiento horizontal como uno vertical. El sistema de resistencia incluye un elemento para el pie, un sistema de resistencia vertical y un sistema de resistencia horizontal. Los sistemas de resistencia vertical y horizontal están acoplados al elemento para el pie. El sistema de resistencia horizontal proporciona resistencia al elemento para el pie que varía desde 0,2 kg (0,5 libras) de fuerza a velocidad cero generalmente horizontal hasta una resistencia máxima a velocidad máxima generalmente horizontal.

[0011] De acuerdo con un aspecto principal de una forma preferida de la invención, un sistema de resistencia para un aparato de ejercicio que tiene tanto un componente de movimiento horizontal como uno vertical. El sistema de resistencia incluye un elemento para el pie, un sistema de resistencia vertical variable y un sistema de resistencia horizontal variable. Los sistemas de resistencia vertical y horizontal están, cada uno, acoplados al elemento para el pie. El sistema de resistencia horizontal proporciona una resistencia hacia delante y hacia atrás dentro del rango de aproximadamente 0,2 kg (0,5 libras) hasta aproximadamente 6,8 kg (15.0 libras).

[0012] De acuerdo con un aspecto principal de una forma preferida de la invención, un sistema de resistencia para un aparato de ejercicio que tiene tanto un componente de movimiento horizontal como uno vertical. El sistema de resistencia incluye un elemento para el pie, un sistema de resistencia vertical y un sistema de resistencia horizontal. Los sistemas de resistencia vertical y horizontal están, cada uno, acoplados al elemento para el pie. El sistema de resistencia horizontal proporciona resistencia constante dentro del rango de aproximadamente 0,2 kg (0,5 libras) hasta

aproximadamente 6,8 kg (15,0 libras).

[0013] Un dispositivo de ejercicio de acuerdo con los principios de la presente invención proporciona una actividad suave y natural, ejercita un número relativamente grande de músculos mediante una gran variedad de movimientos y proporciona seguridad y estabilidad. Un dispositivo de ejercicio de acuerdo con los principios de la presente invención permite que el usuario ejercite los músculos de manera suave y natural mediante una gran variedad de movimientos, sin aplicar cargas de impacto indeseadas en las articulaciones del usuario. Un dispositivo de ejercicio de acuerdo con los principios de la presente invención está configurado para una utilización conveniente en un espacio relativamente limitado incluso con tiempo inclemente. Un dispositivo de ejercicio de acuerdo con los principios de la presente invención proporciona un movimiento participativo único y su uso es divertido. Un dispositivo de ejercicio de acuerdo con los principios de la presente invención proporciona un recorrido libre con resistencia hacia delante y hacia atrás de los aparatos de gimnasio con movimiento definido por el usuario, sin restarle movimiento participativo único.

[0014] Esta invención se entenderá más a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos descritos más adelante en este documento, y en el cual números de referencia iguales se refieren a partes iguales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0015] La figura 1 es una vista en perspectiva frontal de un dispositivo de ejercicio de acuerdo con los principios de la presente invención.

[0016] La figura 2 es una vista en perspectiva frontal del dispositivo de ejercicio de la FIG. 1 a la que se le ha quitado una cubierta.

[0017] La figura 3 es una vista en perspectiva frontal detallada de una parte del dispositivo de ejercicio de la FIG. 1.

[0018] La figura 4 es una vista en perspectiva posterior del dispositivo de ejercicio de la FIG. 2.

[0019] La figura 5 es un gráfico del perfil no lineal del punto de parada del dispositivo de ejercicio de la FIG. 1.

[0020] La figura 6 es una vista en elevación posterior detallada de una parte del dispositivo de ejercicio de la FIG. 1.

[0021] La figura 7 es una vista en perspectiva posterior detallada de otra parte del dispositivo de ejercicio de la FIG. 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0022] Aunque se ha ilustrado y descrito un modo de realización ilustrativo de la invención, se apreciará que se puede realizar diversos cambios en la misma sin salir

del ámbito de la invención como definen las reivindicaciones.

[0023] Las FIGS. 1-7 ilustran un modo de realización ilustrativo de un dispositivo de ejercicio o de gimnasio apropiado para su uso con la presente invención. Aunque el modo de realización ilustrativo descrito aquí es un dispositivo de ejercicio de tipo de movimiento pendular, los principios de la presente invención se aplican a otros dispositivos de gimnasio, en particular, a aquellos en los que el usuario es relativamente móvil.

[0024] En referencia a la FIG. 1, se observa una vista en perspectiva de un modo de realización de un dispositivo de ejercicio de tipo de movimiento pendular 10. Se proporciona una estructura 12 que puede incluir un marco de soporte básico. La estructura 12 puede ser cualquier tipo de estructura que proporcione sujeción para uno o más componentes del dispositivo de ejercicio 10. Se proporcionan un par de apoyos para el pie 14 sobre los que el usuario se pone de pie. En un modo de realización, una plataforma o base de soporte posterior 31 se puede proporcionar conectada a la estructura 12 que proporciona más soporte al dispositivo de ejercicio 10 y actúa como un escalón para los apoyos para el pie 14.

[0025] Se proporcionan sistemas pendulares derecho e izquierdo de unión pivotante 15. La exposición de abajo se centrará en el sistema pendular derecho de unión pivotante 15. Sin embargo, la descripción es aplicable al sistema pendular izquierdo de unión pivotante 15 también. En un modo de realización, el sistema pendular de unión pivotante 15 incluye unas uniones superior e inferior generalmente horizontales 21 y 23, un elemento posterior de unión 18, una unión delantera generalmente vertical 27 y una barra de pivote 25 (o un eje). Aunque las uniones superior e inferior generalmente horizontales 21 y 23 y el elemento delantero generalmente vertical 27 incorporen los términos horizontal y vertical, estos términos tienen la intención de referirse a la orientación general de esas uniones en una posición de reposo y su posición puede variar en como mucho 25 grados desde la posición horizontal o vertical. Las uniones horizontales inferior y superior 21 y 23 y el elemento delantero vertical 27 no siempre se encontrarán en un plano horizontal o un plano vertical, respectivamente. Más bien, sus posiciones permanecerán en o cerca del plano horizontal o vertical respectivo durante el funcionamiento o durante la posición de reposo.

[0026] El apoyo para el pie 14 está acoplado a una parte posterior de la unión horizontal inferior 21. La unión horizontal inferior 21 funciona como una unión del pie que une el apoyo del pie 14 a las partes restantes del sistema pendular 15. La unión horizontal inferior 21 se balancea u oscila, pero permanece normalmente en horizontal o cerca de la posición horizontal, durante el funcionamiento. La unión horizontal 21

está acoplada cerca de su extremo posterior a un extremo inferior del elemento posterior de unión 18 y está acoplada de forma pivotante en su extremo delantero al extremo inferior de la unión vertical delantera 27. El elemento posterior de unión 18 se extiende hacia arriba a partir del acoplamiento pivotante con la unión horizontal inferior 5 21 en una dirección generalmente vertical. El acoplamiento del elemento posterior de unión 18 y el elemento horizontal inferior 21 pueden producirse de forma adyacente a una parte delantera del apoyo para el pie 14. El extremo superior del elemento posterior de unión 18 está acoplado de forma pivotante a una parte posterior de la unión horizontal superior 23. La unión horizontal superior 23 se extiende generalmente 10 de forma horizontal y mantiene una posición que es generalmente paralela a la unión horizontal inferior 21 durante el funcionamiento. Una región central del elemento horizontal superior 23 está acoplada de manera pivotante a la barra de pivote 25, y un extremo delantero del elemento horizontal superior 23 está acoplado de forma pivotante a un extremo superior de una unión de resistencia vertical 30. La barra de pivote 25 está acoplada directamente a la estructura 12. El acoplamiento pivotante de 15 la región central del elemento horizontal superior 23 al barra de pivote 25 permite que la parte posterior del elemento horizontal superior 23 (una región final voladiza del elemento horizontal superior 23) suba hacia arriba o baje hacia abajo durante el funcionamiento permitiendo así la disponibilidad de un movimiento vertical más 20 pronunciado hacia el dispositivo de ejercicio 10 durante el funcionamiento. La unión delantera vertical 27 se extiende hacia arriba, generalmente de forma vertical, a partir del acoplamiento de su extremo inferior hasta el extremo delantero de la unión horizontal inferior 21. La unión delantera vertical 27 está acoplada de manera pivotante a la estructura 12 en la barra de pivote 25. La unión delantera vertical 27 y la unión 25 horizontal superior 23 están configuradas para pivotar de manera independiente alrededor de la barra de pivote 25. Por tanto, el elemento posterior de unión 18, las uniones horizontales inferior y superior 21 y 23, el elemento delantero vertical 27 y la barra de pivote 25 comprenden el sistema pendular de unión pivotante 15.

[0027] De manera adicional, se hace referencia a los sistemas de resistencia de la 30 presente solicitud en relación con sistemas de resistencia vertical y horizontal. Los términos vertical y horizontal, en el contexto de sistemas de resistencia, se usan en asociación con un modo de realización de la invención, y la invención no está limitada a sistemas de resistencia que están dirigidos sólo con movimientos verticales y horizontales. Más bien, la presente solicitud está relacionada con sistemas de primera 35 y segunda resistencia, o sistemas de resistencia primaria y suplementaria. La orientación o aplicación de los sistemas de primera y segunda resistencia no está

limitada sólo a la aplicación vertical u horizontal. La presente invención implica la aplicación de un sistema de segunda resistencia o resistencia suplementaria para mejorar el funcionamiento de un dispositivo de ejercicio y no está limitada a una orientación específica para la aplicación de segunda resistencia o resistencia
5 suplementaria.

[0028] Un brazo oscilante 29 puede proporcionarse extendiendo la unión vertical delantera 27 por encima de la barra de pivote 25 en una cantidad predeterminada. La longitud y configuración del brazo oscilante 29 puede variarse para que se ajuste a un movimiento y/o sensación deseada durante el funcionamiento. Una cubierta estética
10 33 puede cubrir el dispositivo de ejercicio 10 parcialmente.

[0029] Durante el funcionamiento, el sistema pendular de unión pivotante 15 y los componentes restantes del dispositivo de ejercicio permiten que el usuario aumente o disminuya la longitud de la zancada o la zancada del dispositivo de ejercicio como se desee. A medida que el usuario incrementa su longitud de zancada o intenta
15 incrementar su cadencia, las posibilidades de que el pie del usuario se suelte, se deslice o se resbale, del apoyo del pie 14 aumenta. Por eso, en un modo de realización, los apoyos para el pie 14 se pueden proporcionar con un elemento de seguridad para el pie. El elemento de seguridad para el pie puede ser un calapié 16, una correa u otro aparato de acoplamiento para el pie. Los calapiés se tratarán con
20 más detalle; sin embargo, la exposición también se aplica a otros tipos de elementos de seguridad para el pie. Los calapiés 16 pueden estar conectados de manera fija o desmontable a los apoyos para el pie 14. En otro modo de realización, el calapié 16 puede estar formado integralmente por el apoyo para el pie 14. Los calapiés 16 permiten que el usuario asegure de manera fácil y separable su pie en el apoyo para el
25 pie 14 inhibiendo a su vez un movimiento o deslizamiento hacia delante del pie del usuario durante el funcionamiento. En consecuencia, los calapiés 16 no sólo aseguran adecuadamente los pies del usuario al dispositivo de ejercicio 10, sino que los calapiés 16 también permiten que el usuario ejerza una fuerza hacia delante en el apoyo para el pie 14 con el calapié 16. En algunas configuraciones, los calapiés 16 también
30 pueden permitir que el usuario ejerza fácilmente una fuerza hacia arriba en el ensamblaje del calapié 16 y el apoyo para el pie 14. Por lo tanto, el usuario puede dirigir el pie hacia delante e incluso hacia arriba sin experimentar un deslizamiento del pie. Adicionalmente, al permitir que el usuario utilice estos movimientos adicionales, se involucran adicionalmente grupos grandes de músculos además de los grupos de
35 músculos estabilizadores más pequeños a lo largo del ejercicio creando un efecto de entrenamiento aeróbico mayor. Otro beneficio más de la utilización de calapiés es que

se puede ejercitar más músculos a lo largo de la variedad completa de movimientos en lugar de sólo durante la flexión o sólo durante la extensión.

[0030] La FIG. 2 muestra el dispositivo de ejercicio de tipo de movimiento pendular 10 sin la cubierta 33. El extremo superior de la unión de resistencia vertical 30 está acoplado de manera pivotante y se extiende generalmente de forma vertical y hacia abajo desde el extremo delantero de la unión horizontal superior 23. En un extremo frente a la unión horizontal superior 23, la unión de resistencia vertical 30 está conectada a un sistema de resistencia generalmente vertical 17.

[0031] El sistema de resistencia vertical 17 puede comprender un elemento de cigüeñal 32 teniendo un primer extremo que está acoplado de manera pivotante a un extremo inferior de la unión de resistencia vertical 30. Un segundo extremo del elemento de cigüeñal 32 está acoplado a una barra 35. Durante el funcionamiento, el movimiento de ida y vuelta delante de la unión horizontal inferior 21, del elemento de unión posterior 18 y de la unión delantera vertical 27 normalmente incluyen al menos algún componente vertical que hace que la unión horizontal superior 23 pivote alrededor de su acoplamiento pivotante a la barra de pivote 25. Ese movimiento pivotante hace que el extremo delantero de la unión horizontal superior 23 oscile hacia arriba y hacia abajo. Además, cuando el usuario ejerce una fuerza hacia abajo en el apoyo del pie 14, o una fuerza hacia arriba en el calapié 16, esas fuerzas también hacen que el elemento horizontal superior 23 pivote u oscile alrededor de su acoplamiento pivotante a la barra de pivote 25. Ese movimiento pivotante también contribuye al movimiento oscilante hacia arriba y hacia abajo del extremo delantero del elemento horizontal superior 23. La barra 35 y la barra de pivote 25 conectan, cada una, los sistemas pendulares derecho e izquierdo de unión pivotante 15, y la barra 35 conecta los elementos derecho e izquierdo de cigüeñal 32 haciendo que las uniones horizontales superiores derecha e izquierda se muevan una en oposición a otra (es decir, el elemento movable derecho se mueve hacia abajo mientras el elemento movable izquierdo se mueve hacia arriba y viceversa). El elemento de cigüeñal 32 está conectado a un sistema de polea 34, que incluye un generador controlado de forma electrónica montado en la estructura 12. El sistema de polea 34 puede estar preferiblemente conectado de forma operativa a una polea de elevación, un volante de inercia y un sistema generador para aplicar una fuerza de frenado o de retardo, como se conoce en la técnica. Alternativamente, las fuerzas de frenado o de retardo se pueden aplicar utilizando otros mecanismos, como por ejemplo un sistema de corriente de Foucault, un alternador, frenos de fricción, resistencia de fluidos, etc. De ese modo, se aplica una resistencia vertical a la unión horizontal superior 23 mediante el

elemento de cigüeñal 32 y el sistema de resistencia vertical 17.

[0032] El trayecto de ida y vuelta (hacia delante y hacia atrás) del movimiento del dispositivo de ejercicio 10 también tiene un componente horizontal, que no se ha tratado en la técnica anterior. Por eso, una ventaja del dispositivo de ejercicio de la presente invención es que proporciona resistencia horizontal (una segunda resistencia o resistencia suplementaria). En concreto, la presente invención proporciona un sistema de resistencia horizontal 19 (un sistema de segunda resistencia o resistencia suplementaria). En referencia a la FIG. 3, se observa un primer plano de la barra de pivote 25, de la unión horizontal superior 23 y de la unión de resistencia vertical 30 del dispositivo de ejercicio 10. Una unión de resistencia suplementaria 41 se proporciona de forma pivotante acoplada a la barra de pivote 25 mediante un elemento de unión basculante 60 que se extiende hacia fuera desde la barra de pivote 25. El elemento de unión basculante 60 pivota en coordinación con el movimiento pivotante de la unión delantera vertical 27 alrededor de la barra de pivote 25. En el extremo de la unión de resistencia suplementaria 41 opuesto a la barra de pivote 25, la unión de resistencia suplementaria 41 está conectada al sistema de resistencia horizontal 19.

[0033] El sistema de resistencia horizontal 19 puede comprender una polea de resistencia horizontal 43. La polea de resistencia horizontal 43 está acoplada de manera pivotante a la unión de resistencia suplementaria 41 opuesta a la barra de pivote 25. La unión de resistencia suplementaria 41 está conectada de manera pivotante a la polea de resistencia horizontal 43 cerca de la periferia exterior de la polea de resistencia horizontal 43; de ese modo, la polea de resistencia horizontal 43 actúa como un elemento de cigüeñal conectando de manera pivotante la unión de resistencia suplementaria 41 y el sistema horizontal de resistencia 19.

[0034] En referencia a las FIGS. 4 y 6, la polea de resistencia horizontal 43 también actúa para proporcionar resistencia al sistema de resistencia horizontal. La polea de resistencia horizontal 43 está conectada a una polea de elevación 45 y a un volante de inercia 47 a través de una correa 50. La tensión de la correa 50 puede mantenerse a través de un engranaje intermedio 52. En un modo de realización, el volante de inercia 47 puede ser un volante de inercia metálico giratorio y se puede proporcionar resistencia mediante un freno de corriente de Foucault 49 (que se observa en FIGS. 6 y 7). La polea de resistencia horizontal 43 no gira por completo; en cambio, la polea de resistencia horizontal gira debido a un arco que está determinado por la longitud de la zancada del usuario. De ese modo, si el usuario adopta una longitud de paso corta, la rotación total del arco de la polea de resistencia horizontal 43 es relativamente mínima; si el usuario adopta una longitud de paso larga, la rotación total del arco es

relativamente importante. Al sujetar la polea de resistencia horizontal que gira 43 a un medio de resistencia, el usuario está sujeto a resistencia horizontal en los movimientos hacia delante y hacia atrás. Además, los apoyos para el pie derecho e izquierdo 14 están sincronizados alrededor de 180 grados a destiempo por la polea de resistencia horizontal 43, las uniones de resistencia suplementaria 41 y la barra de pivote 25. Esos resultados de la sincronización permiten un movimiento del pie que simula que se escala, anda, hace footing o corre. En un modo de realización alternativo, los apoyos para el pie izquierdo y derecho 14 se pueden sincronizar mediante un elemento de unión basculante u otros tipos de acoplamiento. En otros modos de realización, los apoyos para el pie izquierdo y derecho y los sistemas pendulares de unión derecho e izquierdo pueden funcionar independientemente unos de otros o de manera no simultánea. En un modo de realización alternativo, un sistema de resistencia de tipo lineal puede ser utilizado en lugar de la polea de resistencia horizontal y los componentes relacionados. La unión entre los apoyos para el pie izquierdo y derecho y los sistemas pendulares de unión derecho e izquierdo también puede lograrse con conformidad entre la derecha y la izquierda proporcionando un acoplamiento entre los movimientos de la derecha y la izquierda. Además, el movimiento de los sistemas pendulares de unión izquierdo y derecho se puede configurar en un arreglo operativo en fases.

[0035] El sistema de resistencia horizontal 19 de la presente invención preferiblemente proporciona resistencia adecuada para asistir al movimiento estable del pie, pero no proporciona demasiada resistencia como para hacer que el movimiento hacia delante y hacia atrás sea innatural. Una resistencia excesiva hacia delante y/o hacia atrás puede hacer que la trayectoria del pie se desvíe en dirección vertical creando una trayectoria del pie innatural. En otros casos, una resistencia incrementada hacia delante y/o hacia atrás puede hacer que el funcionamiento del dispositivo de ejercicio sea insostenible para algunos usuarios. En un modo de realización, el nivel de resistencia hacia delante y hacia atrás en el apoyo para el pie o el pie del usuario está dentro del rango de aproximadamente 0,2 kg (0,5 libras) de fuerza y aproximadamente 6,8 kg (15 libras) de fuerza. El nivel de resistencia puede ser variable dentro de ese rango o tener un valor constante dentro de ese rango. La resistencia variable puede ser ajustable por el usuario, programada, estar en función del tiempo, o variar basada en otros parámetros. En otro modo de realización alternativo, el nivel de resistencia del apoyo para el pie o el pie del usuario hacia delante y hacia atrás está dentro del rango de aproximadamente 0,9 kg (2,0 libras) de fuerza a aproximadamente 4,5 kg (10,0 libras) de fuerza. La resistencia variable se puede configurar para que varíe basada en

la velocidad del movimiento hacia delante y hacia atrás de los apoyos para el pie o los sistemas pendulares de unión, o la resistencia variable puede variar basada en la selección del usuario, programas del usuario o tiempo u otros parámetros. La variación de la resistencia se puede obtener iniciando y parando de forma efectiva el volante de inercia metálico giratorio 47 del freno de corriente de Foucault 49 para movimientos de delante a atrás o de atrás a delante. El volante de inercia de metal 47 está expuesto a un campo magnético producido por permanentes o electroimanes, que generan corrientes de Foucault en los volantes. La interacción magnética entre el campo de aplicado y las corrientes de Foucault actúa para reducir la velocidad del volante de inercia de metal 47. Cuanto más rápido gira el volante de inercia de metal 47, más fuerte es el efecto, significando que la resistencia horizontal efectiva cambia por fuerza cero (a velocidad de rotación cero) a una fuerza máxima a velocidad de rotación máxima. Una resistencia variable se puede obtener mediante amortiguadores lineales (absorbedores de partículas magnéticas), absorbedores neumáticos o hidráulicos u otros montajes de resistencia no constante. La variabilidad de resistencia puede proporcionarse también con el inicio y la parada de una masa inercial como un volante de inercia más grande sin necesidad de resistencia adicional. Una resistencia constante se puede obtener utilizando un freno giratorio de torsión constante (freno giratorio de partículas magnéticas) u otra forma de resistencia de fricción.

[0036] En otro modo de realización, se puede proporcionar un freno de resistencia horizontal controlado electrónicamente. La utilización de un freno de resistencia horizontal controlado electrónicamente permite variaciones predeterminadas de la resistencia a lo largo de la zancada, una resistencia constante a lo largo de la zancada o una variabilidad general de la resistencia efectiva para asistir al entrenamiento intermitente. Se descubrió que el rango de resistencia utilizable del pie hacia delante y hacia atrás está entre aproximadamente 0,2 kg a aproximadamente 6,8 kg (0,5 a aproximadamente 15 libras). En otro modo de realización, se puede proporcionar un sistema de resistencia lineal.

[0037] En consecuencia, la presente invención pone a disposición del usuario una variedad de trayectorias de ejercicio o movimientos del pie suaves y naturales, ejercita un número de músculos relativamente grande mediante una gran variedad de movimientos y proporciona dichos movimientos del pie de manera segura y estable. La presente invención también proporciona un dispositivo de ejercicio que dispone de resistencia en más de una dirección general, como un recorrido libre con resistencia hacia delante y hacia atrás, sin restarle el movimiento participativo único del dispositivo de ejercicio.

[0038] Además de resistencia en el movimiento vertical u horizontal, el movimiento del sistema pendular de unión pivotante 15 del dispositivo de ejercicio 10 también incluye una o más paradas para cuando el apoyo para el pie 14 llega al límite del dispositivo de ejercicio, también referido como una finalización de la parada del recorrido. En general, si la finalización de la parada del recorrido es demasiado brusca, el usuario experimentará una sacudida desagradable; de hecho, si esa parada es demasiado brusca y el usuario está utilizando un porcentaje de zancada rápido, las posibilidades de que el usuario sufra una lesión pueden aumentar. En consecuencia, existe la necesidad de disponer de un dispositivo de ejercicio que tenga una finalización de la parada del recorrido que de una sensación natural. Los solicitantes han determinado que se prefiere que la finalización del recorrido tenga un perfil de rigidez lineal en dos fases o un perfil de rigidez no lineal.

[0039] Ese perfil está representado en el gráfico de la FIG. 5. En la FIG. 5, la fuerza en kg está descrita en el eje vertical y el recorrido en mm está descrito en el eje horizontal. Se observa que a medida que el recorrido aumenta, la fuerza en libras es inicialmente relativamente constante, proporcionando, de ese modo, al usuario una ligera indicación de la finalización del recorrido. Después, la fuerza en kg aumenta rápidamente a medida que se acerca al punto de parada predeterminado. El contacto inicial más suave puede también proporcionar un empuje de cambio de rumbo para el usuario, así como una suave señal no forzada que avisa de que se acerca la finalización del recorrido.

[0040] Un modo de realización para conseguir un perfil de rigidez lineal en dos fases o perfil de rigidez no lineal es un único tope que proporcione un perfil no lineal empezando relativamente suave en el contacto inicial y produciendo después un aumento de rigidez en un punto de parada predeterminado. Volviendo a la FIG. 3, en un modo de realización, el elemento de unión basculante 60 incluye una pestaña de parada 61 configurada para engranar un primer tope 57. El primer tope 57 funciona como una finalización de la parada del recorrido que proporciona un cojín muy rígido y una parada bastante brusca cuando la pestaña de parada 61 engrana por completo el primer tope 57. Como parte de los sistemas pendulares izquierdo y derecho de unión pivotante 15, el dispositivo de ejercicio 10 también incluye elementos izquierdo y derecho de unión basculante 61, uniones de resistencia suplementaria 41 y primeros topes 57.

[0041] En referencia a las FIGS. 6 y 7, en otro modo de realización, al menos un par de segundos topes separados 62, 64 pueden utilizarse solos, o en combinación con los primeros topes 57. En este modo de realización, cada uno de los segundos topes

62 y 64 está configurado para ser relativamente suave en el contacto inicial a medida que se acerca la finalización del recorrido y, después, se vuelven relativamente rígidos, o cada vez más rígidos, a medida que se acerca la finalización real del recorrido. Los topes 62 y 64 proporcionan la finalización de las paradas del recorrido hacia delante y hacia atrás, respectivamente. El primer tope 57 y los segundos topes 62 y 64 están preferiblemente formados por un material elástico como un elastómero de poliéster. Alternativamente, el primero y/o segundo tope puede estar formado de otros materiales como, por ejemplo, goma de butilo, poliuretano, otros elastómeros, o combinaciones de los mismos. Las propiedades elásticas de los segundos topes 62 y 64 permiten que los topes proporcionen un ligero empuje al usuario mientras el usuario invierte direcciones al final de la posición del recorrido. El ligero empuje mejora la sensación y la comodidad del dispositivo de ejercicio 10 y hace que el dispositivo de ejercicio sea más divertido de utilizar. En combinación, los segundos topes 62 y 64 y el primer tope 57 proporcionan una finalización óptima en dos pasos de la configuración de parada del recorrido tanto hacia delante como hacia atrás para un dispositivo de ejercicio. Los segundos topes 62 y 64 proporcionan la finalización suave inicial de la indicación del recorrido que incrementa de manera no lineal si el recorrido continúa en la dirección de la parada, y los primeros topes 57 proporcionan la parada brusca para asegurar que no se excede el recorrido máximo del dispositivo de ejercicio y no se daña el dispositivo de ejercicios, minimizando, a su vez, el impacto o sensación negativa para el usuario.

[0042] Para proporcionar al menos los dos segundos topes 62 y 64, en un modo de realización, un soporte de tope 66 puede proporcionarse extendiéndose por encima de la polea de resistencia horizontal 43. El soporte de tope 66 contiene dos superficies de contacto 72, 74 adaptadas para estar en contacto y rozar los segundos topes 62 y 64. Los segundos topes 62 y 64 se sujetan en los soportes 82, 84 que se encuentran en la polea de resistencia horizontal 43. De ese modo, mientras la polea de resistencia horizontal 43 llega al límite del dispositivo de ejercicio 10 mientras gira mediante el arco determinado por la longitud de la zancada, uno de los segundos topes 62 y 64 sujetos en la polea de resistencia horizontal 43 se pone en contacto con la superficie de contacto correspondiente 72 y 74.

[0043] Alternativamente, el primer tope 57 se puede proporcionar con la respuesta no lineal de manera que el contacto inicial con la pestaña de parada 61 sea suave proporcionando una ligera indicación de la finalización del recorrido, entonces el primer tope 57 se puede configurar para que tenga un aumento no lineal de resistencia en caso de que y cuando la pestaña de parada 61 continúe engranando el primer tope 57

y continúe rozando el primer tope 57. Tanto los métodos de tope único como de tope dual proporcionan una sensación única que es crucial para un dispositivo de ejercicio con movimiento definido por el usuario. Al seleccionar correctamente la rigidez inicial, el usuario no siente que el movimiento del pie se acerca a la finalización del recorrido, sino que, en cambio, siente una resistencia que empieza a alentar al pie en la dirección opuesta. Aunque el dispositivo de ejercicio con movimiento definido por el usuario permite unas longitudes de zancada significativamente más largas que la mayor parte de la mayoría de los dispositivos de ejercicio actuales, el final del “empuje” del recorrido tiende a ayudar al usuario a mantener un movimiento suave y rítmico requerido para alcanzar un entrenamiento altamente aeróbico incluso mientras se dan zancadas a una longitud de zancada máxima.

[0044] Aunque la invención se ha descrito con modos de realización específicos, otras alternativas, modificaciones y variaciones serán aparentes para aquellos con experiencia en la técnica. Como se ha descrito previamente, aunque el modo de realización ilustrativo describe un dispositivo de ejercicio de zancadas pendulares, los principios de la presente invención se aplican a cualquier otro dispositivo de gimnasio, especialmente a aquellos en los que el usuario es relativamente móvil, incluyendo, sin carácter limitativo, máquinas de remo, máquinas de ejercicio elípticas, máquinas de step, máquinas de ejercicio de esquí, dispositivos de ejercicio pendular, y similares. En consecuencia, se pretenderá incluir todas esas alternativas, modificaciones y variaciones descritas dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

Reivindicaciones

1. Un aparato de ejercicio (10) para un usuario comprendiendo:

Una estructura (12);

Un sistema de cigüeñal acoplado a la estructura (12), el sistema de cigüeñal comprende más de un elemento de cigüeñal (32, 43);

Un sistema pendular de unión pivotante (15) comprendiendo al menos un primer elemento de unión (21), el primer elemento de unión (21) acoplado al sistema de cigüeñal a través de al menos un primer punto de pivote, y el primer punto de pivote del primer elemento de unión (21) configurado para moverse en una trayectoria durante la utilización;

Un elemento para el pie acoplado a al menos un primer elemento de unión (21);

Un primer sistema de resistencia direccional (17) acoplado al sistema de cigüeñal; y

Un segundo sistema de resistencia direccional (19) acoplado al sistema de cigüeñal, en el cual la primera dirección es diferente de la segunda dirección.

2. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1, en el cual el primer sistema de resistencia direccional (17) es un sistema de resistencia generalmente vertical, y en el cual el segundo sistema de resistencia direccional (19) es un sistema de resistencia generalmente horizontal.

3. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1, en el cual el segundo sistema de resistencia (19) comprende un sistema para aplicar una fuerza de frenado o de retardo al movimiento del sistema pendular de unión pivotante (15).

4. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 3, en el cual el sistema para aplicar una fuerza de frenado o de retardo comprende un freno de corriente de Foucault (49).

5. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 2, en el cual el sistema de resistencia horizontal proporciona resistencia en el elemento para el pie variando desde fuerza cero a velocidad cero hasta una fuerza máxima a velocidad máxima.

6. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 2, en el cual el sistema de resistencia horizontal proporciona resistencia al elemento para el pie (14) hacia delante y hacia atrás desde aproximadamente 0,2 kilogramos hasta aproximadamente 6,8 kilogramos (aproximadamente 0,5 libras hasta aproximadamente 15,0 libras).

7. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 6, en el cual el sistema de resistencia horizontal proporciona resistencia al elemento para el pie hacia delante y hacia atrás desde aproximadamente 0,9 kilogramos hasta aproximadamente 4,5 kilogramos (aproximadamente 2,0 libras hasta aproximadamente 10,0 libras).

- 5 **8.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1, en el cual al menos el primer elemento de unión (21) comprende al menos el primer elemento de unión y un segundo elemento de unión, donde el punto de pivote del primer elemento de unión es un punto de pivote superior, y en el cual el segundo elemento de unión está acoplado a la estructura (12).
- 9.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1 también comprende un apoyo para el pie acoplado al elemento para el pie (14) proporcionado con un elemento delantero de seguridad.
- 10 **10.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 9, en el cual el elemento delantero de seguridad es un calapié (16).
- 11.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 2, en el cual el elemento para el pie está configurado para efectuar un movimiento definido por el usuario, y en el cual el movimiento definido por el usuario tiene un componente vertical y un componente
- 15 horizontal.
- 12.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 11, en el cual el movimiento definido por el usuario puede ser alterado por el usuario como lo desee.
- 13.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1, en el cual el sistema pendular de unión pivotante (15) comprende un par correspondiente de cuatro uniones de barras o
- 20 más.
- 14.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1 también comprende una base en forma de escalón (31), y en el cual al menos una parte de la base (31) está posicionada bajo al menos una parte del elemento para el pie.
- 15.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1, en el cual el sistema pendular de unión pivotante (15) incluye un brazo oscilante (29) para involucrar el tronco del
- 25 usuario.
- 16.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 3, en el cual el sistema para aplicar una fuerza de frenado o de retardo comprende al menos una polea de resistencia (43) y un elemento de unión basculante (60).
- 30 **17.** El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 16, en el cual la polea de resistencia (43) dispone de un movimiento de funcionamiento menor que una vuelta completa.

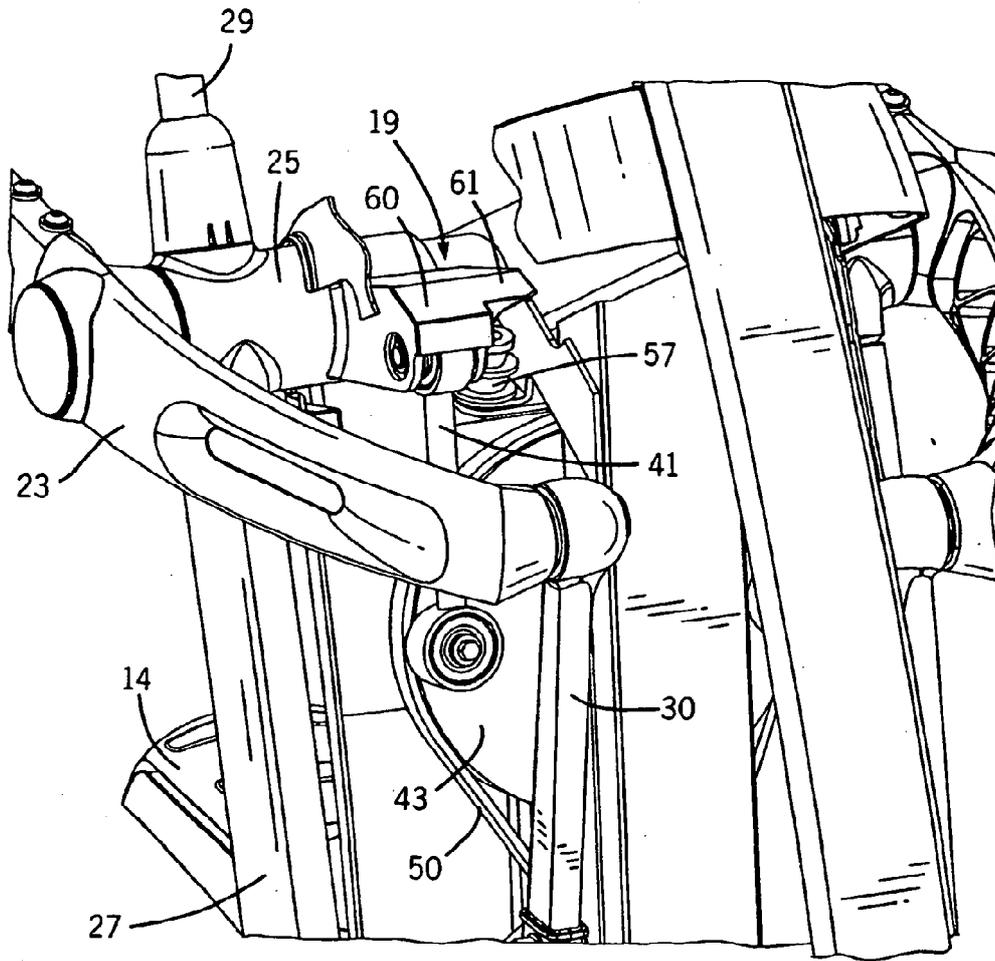


FIG. 3

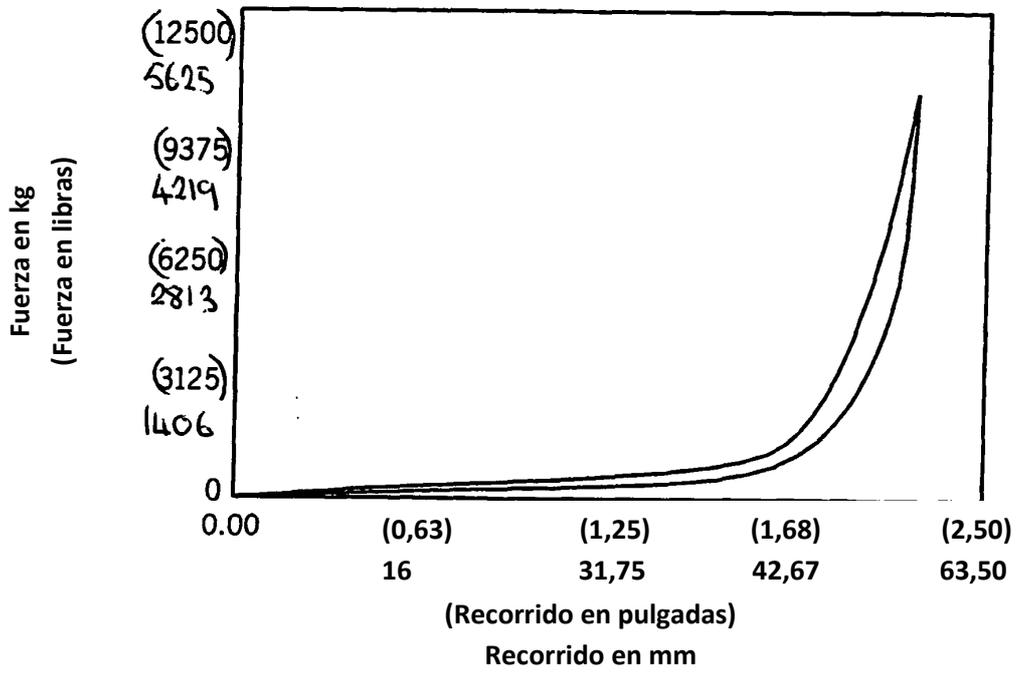


FIG. 5

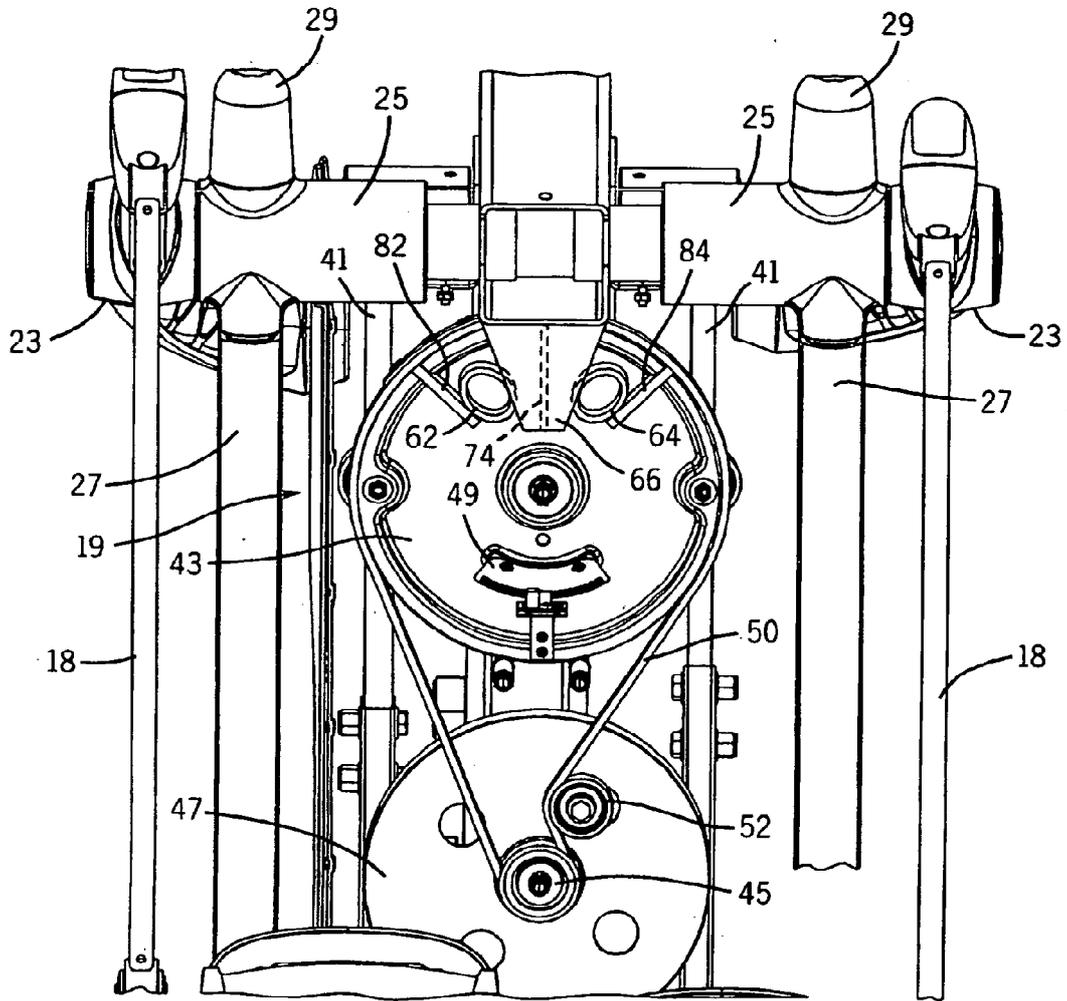


FIG. 6

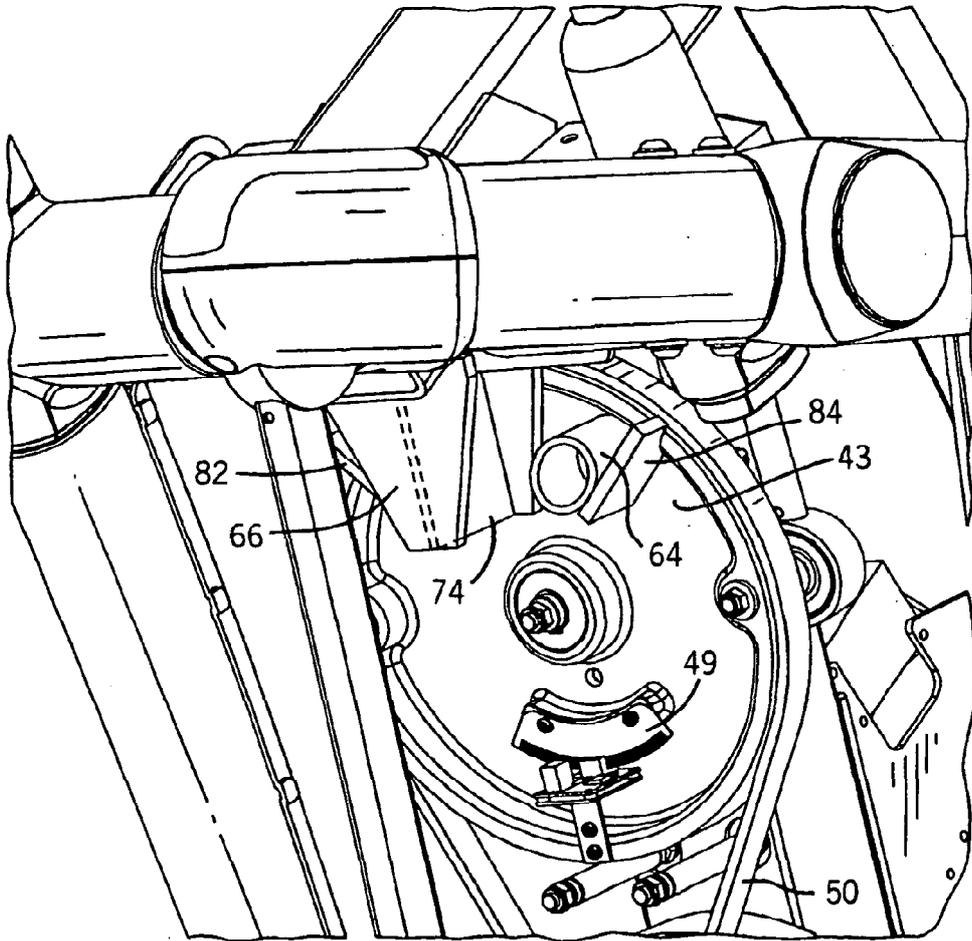


FIG. 7