

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 468**

51 Int. Cl.:

A63B 21/00 (2006.01)
A63B 21/02 (2006.01)
A63B 21/06 (2006.01)
A63B 23/035 (2006.01)
A63B 23/04 (2006.01)
A63B 23/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2015** **E 19209540 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3659678**

54 Título: **Máquina de ejercicio de flexión de piernas que incluye un soporte móvil para realizar ejercicios de flexión de piernas boca abajo**

30 Prioridad:

24.12.2014 US 201462096685 P

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

22.11.2023

73 Titular/es:

HOIST FITNESS SYSTEMS, INC. (100.0%)
11900 Community Road
Poway, CA 92064, US

72 Inventor/es:

MEREDITH, JEFFREY O.;
HOCKRIDGE, BRUCE y
DOAN, THAO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 954 468 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina de ejercicio de flexión de piernas que incluye un soporte móvil para realizar ejercicios de flexión de piernas boca abajo

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a equipos de fitness. Específicamente, la presente invención se refiere a una máquina de ejercicio para realizar ejercicios de flexión de piernas boca abajo, que incluye una plataforma o marco de soporte móvil que permite al usuario realizar ejercicios de flexión de piernas boca abajo sin arquear excesivamente la espalda baja.

10

Antecedentes de la invención

Las máquinas de ejercicio de flexión de piernas tradicionales incluyen una plataforma o marco estacionario para soportar la parte superior del torso del usuario mientras el usuario realiza ejercicios de flexión de piernas boca abajo. Estas máquinas de ejercicio de flexión de piernas tradicionales soportan la parte superior del torso en una posición relativamente fija mientras que la parte inferior de las piernas del usuario se mueve en una trayectoria arqueada desde una posición inicial del ejercicio hasta una posición final del ejercicio (y, a menudo, regresa a la posición inicial del ejercicio). Debido a que la máquina de ejercicio de flexión de piernas tradicional soporta la parte superior del torso del usuario en una posición relativamente fija, el movimiento asociado con la parte inferior del cuerpo del usuario a menudo da como resultado un arqueamiento excesivo de la espalda baja, particularmente cuando la parte inferior de las piernas del usuario está en la posición final del ejercicio. El arqueamiento excesivo de la espalda baja puede provocar dolor, tensión u otra lesión asociada en la espalda baja.

15

20

25

A este respecto, la solicitud de patente estadounidense US 2008/058177 A1 divulga una máquina de ejercicios de aislamiento para ejercitar un grupo muscular que tiene un soporte de usuario que está montado de forma pivotante en un marco principal mediante un sistema de montaje pivotante. Un brazo de ejercicio de acoplamiento al usuario está conectado de forma pivotante al soporte de usuario, y un enlace de conexión vincula el movimiento del brazo de ejercicio de usuario con el movimiento en el soporte de usuario. Una carga proporciona resistencia al movimiento del soporte de usuario, brazo de ejercicio y/o enlace de conexión. El sistema de montaje pivotante está configurado para colocar el asiento de soporte de usuario en una posición relativamente plana en la posición de reposo o de inicio del ejercicio y para reclinarse y cambiar el ángulo del asiento a una posición inclinada a medida que se mueve el brazo de ejercicio.

30

35

En consecuencia, existe la necesidad de una máquina de ejercicio de flexión de piernas que mantenga el cuerpo del usuario en una posición más ergonómica durante todo el movimiento de ejercicio. Las realizaciones de la presente invención resuelven este problema al proporcionar una máquina para ejercicio de flexión de piernas que incluye una plataforma o marco de soporte móvil para soportar la parte superior del torso del usuario. La plataforma o marco de soporte móvil puede incluir un conjunto de articulación que permite que la plataforma o marco de soporte móvil se incline cuando el usuario realiza un ejercicio de flexión de piernas boca abajo. Otras ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto para un experto en la materia.

40

Sumario de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona una máquina de ejercicio de flexión de piernas boca abajo como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

45

Breve descripción de los dibujos

Las características preferidas de las realizaciones de la presente invención se describen en los dibujos adjuntos, en los que los caracteres de referencia similares denotan elementos similares en las distintas vistas, y en los que:

50

La figura 1 es una vista isométrica desde la izquierda de una máquina de ejercicio de flexión de piernas que incluye un conjunto de pila de pesas con selector.

55

La figura 2 es una vista isométrica desde la derecha de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

La figura 3 es una vista lateral izquierda de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

60

La figura 4 es una vista lateral derecha de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

La figura 5 es una vista lateral frontal de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

65

La figura 6 es una vista lateral trasera de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

La figura 7 es una vista superior de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura

1, incluyendo el conjunto de pila de pesas con selector.

La figura 8 es una vista inferior de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, incluyendo el conjunto de pila de pesas con selector.

5 La figura 9 es una vista lateral izquierda de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, incluyendo un usuario en la posición inicial del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

La figura 10 es una vista lateral izquierda de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se representa en la figura 1, incluyendo un usuario en la posición final del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

10 La figura 11 es una vista lateral derecha de una realización alternativa de una máquina de ejercicio de flexión de piernas, incluyendo un usuario en la posición inicial del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

La figura 12 es una vista lateral derecha de una realización alternativa de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se muestra en la figura 11, incluyendo un usuario en la posición final del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

15 La figura 13 es una vista lateral derecha de una realización alternativa de una máquina de ejercicio de flexión de piernas, incluyendo un usuario en la posición inicial del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

La figura 14 es una vista lateral derecha de una realización alternativa de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se muestra en la figura 13, incluyendo un usuario en la posición final del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

20 La figura 15 es una vista lateral derecha de una realización alternativa de una máquina de ejercicio de flexión de piernas, incluyendo un usuario en la posición inicial del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

25 La figura 16 es una vista lateral derecha de una realización alternativa de una máquina de ejercicio de flexión de piernas como se muestra en la figura 15, incluyendo un usuario en la posición final del ejercicio, con el conjunto de pila de pesas con selector omitido para mayor claridad.

Descripción detallada

30 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora de forma más completa en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran las realizaciones preferentes de la invención. Esta invención puede, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse que está limitada a las realizaciones ilustradas expuestas en el presente documento. En lugar de ello, estas realizaciones ilustradas se proporcionan de manera que la presente divulgación sea minuciosa y transmita el alcance de la invención a los expertos en la materia.

35 En la siguiente descripción, caracteres de referencia similares designan piezas iguales o correspondientes a través de las figuras. Debe entenderse que la fraseología y la terminología usadas en la siguiente descripción se usan con fines de descripción y suficiencia, y no deben considerarse como limitativas. Adicionalmente, en la siguiente descripción, se entiende que términos como "superior", "inferior", "lateral", "delantero", "posterior", "interior", "exterior", y similares, son palabras de conveniencia y no deberán interpretarse como términos limitativos.

40 En el presente documento se describe una máquina de ejercicio de flexión de piernas que incluye un soporte móvil para realizar ejercicios de flexión de piernas boca abajo. Las realizaciones de la presente invención están diseñadas para proporcionar una máquina de ejercicio de flexión de piernas que evita el arqueamiento excesivo de la espalda baja manteniendo el cuerpo del usuario en una posición más ergonómica durante todo el movimiento del ejercicio cuando un usuario realiza ejercicios de flexión de piernas boca abajo.

45 Una realización de la presente invención incluye una máquina de ejercicio de flexión de piernas 100 como se representa en las figuras 1-10. Como se muestra mejor en las figuras 1 y 2, una máquina de ejercicio de flexión de piernas 100 incluye un marco principal estacionario 110. El marco principal 110 es una estructura de marco fijo e incluye un puntal lateral horizontal 111; un puntal transversal horizontal 112; soportes verticales 113, 114; un miembro de soporte de brazo de ejercicio vertical 115 y un puntal de conexión horizontal 116. El marco principal 110 también incluye patas de soporte 117 en ambos extremos del puntal lateral horizontal 111 y en el extremo del puntal transversal horizontal 112. El marco principal 110 incluye un marco de almohadilla para muslos 118 sobre el que se monta una almohadilla para muslos 119. El marco principal 110 incluye además, un puntal de soporte de pila de pesas 120 (figura 2), un puntal de soporte de brazo de ejercicio 121 (figura 2), estribos de pivote de marco de soporte móvil 122, 123 (figuras 2-4), un estribo de pivote de brazo de ejercicio 124 (figuras 1 y 3), y un manguito de pivote 125 (figuras 2 y 4). El marco principal 110 soporta el peso del usuario y proporciona una estructura fija a la que están conectados todos los conjuntos móviles.

50 La máquina de ejercicio de flexión de piernas 100, como se ha representado en las figuras 1-10, incluye además un marco de soporte móvil 130 que soporta la parte superior del torso del usuario durante la realización de un ejercicio de flexión de piernas boca abajo. El marco de soporte móvil 130 es una estructura de marco o plataforma que incluye un miembro de marco móvil 131, una almohadilla para pecho 132 y un par de mangos 133. Los mangos 133 están situados delante de la almohadilla para pecho 132 y están en ángulo hacia abajo y hacia fuera. El miembro de marco

móvil 131 incluye un eje 134 para conectar de forma pivotante el marco de soporte móvil 130 al enlace de conexión 160, que se describe adicionalmente más adelante. El eje 134 comprende un árbol que pasa a través del miembro de marco 131 y se suelda en su lugar. Sin embargo, un experto en la materia reconocerá que se pueden usar métodos alternativos para proporcionar una conexión pivotante, y estos métodos alternativos están dentro del alcance de la presente invención. El marco de soporte móvil 130 incluye además un contrapeso 135 conectado al miembro de marco móvil 131 en un extremo opuesto a la almohadilla para pecho 132 y los mangos 133. El contrapeso 135 equilibra el marco de soporte móvil 130. El contrapeso 135 también puede solicitar ligeramente el marco de soporte móvil 130 hacia una posición de inicio del ejercicio, que se describe con mayor detalle más adelante.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, el marco de soporte móvil 130 está conectado de forma pivotante al marco principal 110. El marco de soporte móvil 130 incluye un puntal de pivote 136 que conecta el miembro de marco móvil 131 a un manguito de pivote 137. Un pasador de pivote 138 pasa a través de los estribos de pivote de marco de soporte móvil 122, 123 en el marco principal 110 y a través del manguito de pivote 137. El marco de soporte móvil 130 está así conectado de forma pivotante al marco principal 110 para su giro alrededor del eje de pivote 139 (figuras 3 y 4).

La máquina de ejercicio de flexión de piernas 100, como se ha representado en las figuras 1-10, incluye además un conjunto de brazo de ejercicio 140. El conjunto de brazo de ejercicio 140 incluye un brazo de ejercicio giratorio 141 y al menos una almohadilla de rodillo 142. El brazo de ejercicio giratorio 141 tiene un manguito de pivote 143 y un pasador de tracción 144 que permite al usuario ajustar la posición y orientación del conjunto de brazo de ejercicio 140 en la posición inicial del ejercicio, que se describe con mayor detalle más adelante. El extremo trasero del brazo de ejercicio giratorio 141 tiene un soporte de almohadilla de rodillo y estribo de pivote 145. Una varilla de soporte de almohadilla de rodillo 146 está conectada al soporte de almohadilla de rodillo y estribo de pivote 145 y proporciona soporte y montaje para la almohadilla de rodillo 142. El extremo delantero opuesto del brazo de ejercicio giratorio 141 tiene un contrapeso 147 que equilibra el conjunto de brazo de ejercicio 140, para que su posición y orientación puedan ajustarse más fácilmente.

La máquina de ejercicio de flexión de piernas 100 de las figuras 1-10 incluye además un conjunto de leva 150 asociado con el conjunto de brazo de ejercicio 140. El conjunto de leva 150 incluye una leva 151 montada de forma pivotante en el marco principal 110. La leva 151 tiene una abertura 152 para montar de forma pivotante el conjunto de leva 150 en el marco principal 110. La leva 151 tiene un ajustador de brazo de ejercicio 153 con aberturas de ajuste 154 que proporcionan un ajuste selectivo de la posición y orientación del conjunto de brazo de ejercicio 140. La leva 151 también incluye un eje 155 para conectar de forma pivotante el conjunto de leva 150 al enlace de conexión 160, que se describe adicionalmente más adelante. El eje 155 comprende un árbol que pasa a través de la leva 151 y se suelda en su lugar. Sin embargo, un experto en la materia reconocerá que se pueden usar métodos alternativos para proporcionar una conexión pivotante, y estos métodos alternativos están dentro del alcance de la presente invención.

Como se muestra en las figuras 1-4, el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 están ambos conectados de forma pivotante al marco principal 110. Un pasador de pivote 148 atraviesa el estribo de pivote de brazo de ejercicio 124 y el manguito de pivote 125 en el marco principal 110, a través del manguito de pivote 143 en el brazo de ejercicio giratorio 141 del conjunto de brazo de ejercicio 140, y a través de la abertura 152 en la leva 151 del conjunto de leva 150. De este modo, el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 están conectados de forma pivotante al marco principal 110 para una rotación independiente alrededor del eje de pivote 149 (figuras 3 y 4).

Aunque el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 están conectados de forma pivotante para una rotación independiente alrededor de un eje de pivote común 149, el pasador de tracción 144 y las aberturas de ajuste 154 en el ajustador de brazo de ejercicio 153 permiten que el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 se acoplen selectivamente entre sí en diversas orientaciones para una rotación sincronizada alrededor del eje de pivote 149. Un usuario puede seleccionar entre las aberturas de ajuste 154 y encajar o liberar selectivamente el pasador de tracción 144 en una o más de las aberturas de ajuste 154 para acoplar el conjunto de brazo de ejercicio 140 al conjunto de leva 150. Una vez acoplados, el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 girarán juntos alrededor del eje de pivote 149. Adicionalmente, las diversas aberturas de ajuste 154 permiten al usuario acoplar el conjunto de brazo de ejercicio 140 al conjunto de leva 150 cuando el conjunto de brazo de ejercicio 140 está en una posición y orientación preferidas para comenzar un ejercicio. Es decir, el usuario puede encajar o liberar el pasador de tracción 144 en una o más aberturas de ajuste 154 para ajustar la posición y orientación del conjunto de brazo de ejercicio 140, para que el conjunto de brazo de ejercicio 140, específicamente la almohadilla de rodillo 142, esté en una posición y orientación preferidas para la posición inicial del ejercicio.

Tal y como se muestra mejor en las figuras 1-4, la máquina de ejercicio de flexión de piernas 100 de las figuras 1-10 incluye además un enlace de conexión 160. El enlace de conexión 160 incluye un miembro curvado 161 con manguitos de pivote 162, 163 en cada extremo del mismo. El manguito de pivote 162 en un extremo del miembro curvado 161 está conectado de forma pivotante al miembro de marco móvil 131 en el eje 134. El eje 134 pasa a través del manguito de pivote 162, conectando de forma pivotante el enlace de conexión 160 al marco de soporte móvil 130 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 166 (figuras 3 y 4). De forma similar, el manguito de pivote 163 en el extremo opuesto del miembro curvado 161 está conectado de forma pivotante a la leva 151 en su eje 155. El eje 155 pasa a

través del manguito de pivote 163, conectando de forma pivotante el enlace de conexión 160 al conjunto de leva 150 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 167 (figuras 3 y 4).

5 La máquina de ejercicio de flexión de piernas 100 incluye además una fuente de resistencia, que en el caso de la realización representada en las figuras 1-10 es un conjunto de pila de pesas con selector 170. Como apreciará un experto ordinario en la materia, sin embargo, esa fuente de resistencia puede incluir, sin limitación, una pila de pesas, planchas de peso montadas en clavijas, u otros tipos de resistencia tal como hidráulica, neumática, electromagnética, fricción, resortes, varillas que se doblan elásticamente, bandas elásticas o similares. El conjunto de pila de pesas con selector 170 está conectado al marco principal 110 en los extremos del puntal de conexión horizontal 116 y el puntal de soporte de pila de pesas 120. El conjunto de pila de pesas con selector 170 incluye una varilla de elevación 171 conectada operativamente a un cable (no mostrado), una pluralidad de planchas de peso 172 que están montadas de forma deslizante en varillas de guía 173 (solo se muestra una) y un alojamiento 174. La varilla de elevación 171 y las planchas de peso 172 tienen aberturas alineadas 175 a través de las que se puede insertar un pasador 176 para conectar las planchas de peso 172 a la varilla de elevación 171. Cuando una plancha de peso 172 seleccionada se conecta a la varilla de elevación 171, la plancha de peso 172 seleccionada, y cualquier plancha de peso por encima de la plancha de peso 172 seleccionada, se elevará con la varilla de elevación 171.

20 La máquina de ejercicio de flexión de piernas 100 representada en las figuras 1-10 incluye además un ensamblaje de poleas 180 que transmite la resistencia proporcionada por el conjunto de pila de pesas con selector 170 al conjunto de brazo de ejercicio 140, solicitando el conjunto de brazo de ejercicio 140 hacia una posición inicial del ejercicio. En la realización representada, el conjunto de poleas 180 incluye un cable (no mostrado) anclado en un primer extremo a la leva 151. El cable se extiende alrededor de una primera polea 181 montada en el miembro de soporte de brazo de ejercicio vertical 115 y una segunda polea 182 montada en el puntal transversal horizontal 112. A continuación, el cable se extiende a través de un hueco en el puntal transversal horizontal 112 y alrededor de una tercera polea 183 montada en el puntal de conexión horizontal 116. A continuación, el cable se extiende a través de un hueco en el puntal de conexión horizontal 116 y su segundo extremo se conecta directa o indirectamente a la varilla de elevación 171 del conjunto de pila de pesas con selector 170. De este modo, cuando el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 están acoplados para girar juntos, el movimiento del conjunto de brazo de ejercicio 140 desde la posición inicial del ejercicio hasta la posición final del ejercicio, como se describe a continuación, hace que el cable (no mostrado) del conjunto de poleas 180 tire de la varilla de elevación 171 del conjunto de pila de pesas con selector 170, lo que a su vez eleva la plancha de peso 172 seleccionada, y cualquier plancha de peso por encima de la plancha de peso 172 seleccionada.

35 La operación y uso de la realización representada en las figuras 1-10 se describirán a continuación con referencia específica a las Figuras 9 y 10. La figura 9 muestra la realización representada en una posición inicial del ejercicio, con un usuario preparado para realizar un ejercicio de flexión de piernas boca abajo. El usuario está en una posición boca abajo en decúbito prono con sus muslos encajados en y soportados por la almohadilla para muslos 119, que está montada en el marco principal 110. La parte superior del torso del usuario es soportada por la almohadilla para pecho 132 y los mangos 133. La parte posterior de la parte inferior de las piernas del usuario encaja con la almohadilla de rodillo 142. Como se ha descrito anteriormente, el conjunto de brazo de ejercicio 140 se puede ajustar para lograr una posición y orientación preferidas para la posición inicial del ejercicio de la almohadilla de rodillo 142. Por consiguiente, al realizar un ejercicio de flexión de piernas boca abajo, el conjunto de brazo de ejercicio 140 está acoplado al conjunto de leva 150, como se ha descrito anteriormente.

45 El usuario comienza usando la parte inferior de las piernas para ejercer una fuerza sobre la almohadilla de rodillo 142. En respuesta, la almohadilla de rodillo 142 se mueve hacia arriba y hacia delante en una trayectoria arqueada a medida que el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 giran juntos alrededor del eje de pivote 149 (figuras 3 y 4). A medida que la leva 151 gira alrededor del eje de pivote 149, levanta el enlace de conexión 160, que está conectado de forma pivotante a la leva 151 en el eje de pivote 167. A medida que el enlace de conexión 160 se mueve hacia arriba, levanta el extremo trasero (contrapesado) del miembro de marco móvil 131, que está conectado de forma pivotante al enlace de conexión en el eje de pivote 166. A medida que el extremo trasero del miembro de marco móvil 131 se mueve hacia arriba, todo el marco de soporte móvil 130 se inclina a medida que gira alrededor del eje de pivote 139. De este modo, el extremo delantero del marco de soporte móvil 130, que incluye la almohadilla para pecho 132 y los mangos 133, se hunde más abajo a medida que el usuario completa un ejercicio de flexión de piernas boca abajo, terminando en la posición final del ejercicio que se muestra en la figura 10. Como se muestra en la figura 10, la parte superior del torso del usuario se mueve hacia abajo a medida que la almohadilla para pecho 132 y los mangos 133 se hundan más abajo, evitando así cualquier arqueamiento o tensión excesiva de la espalda baja del usuario.

60 Como se describió con más detalle anteriormente, a medida que el conjunto de brazo de ejercicio 140 y el conjunto de leva 150 giran juntos alrededor del eje de pivote 149, la leva 151 tira del cable (no mostrado) del conjunto de poleas 180, que está conectado al conjunto de pila de pesas con selector 170. Además, los contrapesos 135, 147 equilibran los respectivos conjuntos móviles, es decir, el marco de soporte móvil 130 y el conjunto de brazo de ejercicio 140. Por consiguiente, la cantidad de resistencia que solicita el conjunto de brazo de ejercicio 140 hacia la posición inicial del ejercicio está determinada casi por completo por la cantidad de peso seleccionado en el conjunto de pila de pesas con selector 170. Es decir, el usuario experimenta una resistencia adicional sustancialmente nula durante el movimiento del ejercicio.

Realizaciones adicionales de la presente invención incluyen máquinas de ejercicio de flexión de piernas tales como las representadas en las figuras 11 y 12, en las figuras 13 y 14, y en las figuras 15 y 16. Un experto en la materia apreciará que las figuras 11-16 y las descripciones adjuntas se simplifican para transmitir y permitir la estructura básica y el funcionamiento de estas realizaciones, a la luz de la descripción detallada y los dibujos ya proporcionados con respecto a la realización de las figuras 1-10. Las realizaciones de las figuras 11-16 pueden incluir cualquiera o todos los componentes y características descritos y representados con respecto a la realización de las figuras 1-10. La presente invención abarca todas estas variaciones. Por consiguiente, la descripción de la realización de las figuras 1-10 se incorpora expresamente con respecto a cada una de las realizaciones mostradas en las figuras 11 y 12, en las figuras 13 y 14, y en las figuras 15 y 16.

Las figuras 11 y 12 representan una realización adicional de la presente invención. La figura 11 muestra una máquina de ejercicio de flexión de piernas 200 en una posición inicial del ejercicio, y la figura 12 muestra la realización en una posición final del ejercicio. La realización de las figuras 11 y 12 incluye un marco principal 210 que soporta una almohadilla para muslos estacionaria 219. Un conjunto de brazo de ejercicio 240 incluye una almohadilla de rodillo 242 y está montado de forma pivotante en el marco principal 210 para su giro alrededor del eje de pivote 249. El conjunto de brazo de ejercicio 240 está conectado de forma pivotante a un enlace de conexión 260 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 267. La conexión pivotante del conjunto de brazo de ejercicio 240 al enlace de conexión 260 puede ser directa o, como alternativa, puede ser indirecta usando un conjunto de leva intermedio tal como el conjunto de leva 150 descrito anteriormente. El enlace de conexión 260 está conectado de forma pivotante a un primer miembro 291 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 266. El primer miembro 291 está conectado de forma pivotante al marco principal 210 para su giro alrededor del eje de pivote 292, que está delante del eje de pivote 266. El primer miembro 291 también está conectado de forma pivotante a un marco de soporte móvil 230 en una ubicación delante del eje de pivote 292, para su giro relativo alrededor del eje de pivote 293. Un segundo miembro 294 está conectado de forma pivotante al marco principal 210 para su giro alrededor del eje de pivote 295. El segundo miembro 294 también está conectado de forma pivotante al marco de soporte móvil 230 en una ubicación delante del eje de pivote 295, para su giro relativo alrededor del eje de pivote 296. El marco principal 210, el primer miembro 291, el marco de soporte móvil 230 y el segundo miembro 294 juntos forman una articulación de cuatro barras 290.

El marco de soporte móvil 230 se representa en las figuras 11 y 12 como incluyendo una almohadilla para reposabrazos 297. Pero los expertos en la materia apreciarán que esta realización también puede utilizar una o más almohadillas para pecho, mangos, u otros medios de soporte de la parte superior del torso del usuario que se entienden en la técnica.

Con referencia todavía a las figuras 11 y 12, la parte inferior de las piernas del usuario ejerce una fuerza sobre la almohadilla de rodillo 242. En respuesta, la almohadilla de rodillo 242 se mueve hacia arriba y hacia delante en una trayectoria arqueada a medida que el conjunto de brazo de ejercicio 240 gira alrededor del eje de pivote 249. A medida que el conjunto de brazo de ejercicio 240 gira alrededor del eje de pivote 249, el enlace de conexión 260, que está conectado de forma pivotante al conjunto de brazo de ejercicio (o a un conjunto de leva tal como el conjunto de leva 150) en el eje de pivote 267, es traccionado hacia arriba. A medida que el enlace de conexión 260 se mueve hacia arriba, levanta el extremo trasero del primer miembro 291, que está conectado de forma pivotante al enlace de conexión en el eje de pivote 266. A medida que el extremo trasero del primer miembro 291 se mueve hacia arriba, se inclina sobre el eje de pivote 292, de modo que el extremo delantero del primer miembro 291 se mueva hacia abajo. A medida que el extremo delantero del primer miembro 291 se mueve hacia abajo, el extremo delantero del segundo miembro 294 y el marco de soporte móvil 230 también se mueven hacia abajo porque el marco de soporte móvil 230 y los extremos delanteros de los primer y segundo miembros 291, 294 están todos acoplados entre sí a través de ejes de pivote 293, 296.

De este modo, el marco de soporte móvil 230, que incluye la almohadilla para reposabrazos 297, se hunde más abajo a medida que el usuario completa un ejercicio de flexión de piernas boca abajo, terminando en la posición final del ejercicio que se muestra en la figura 12. Como se muestra en la figura 12, la parte superior del torso del usuario se mueve hacia abajo a medida que la almohadilla para reposabrazos 297 se hunde más abajo, evitando así cualquier arqueamiento o tensión excesiva de la espalda baja del usuario.

Las figuras 13 y 14 representan una realización adicional de la presente invención. La figura 13 muestra una máquina de ejercicio de flexión de piernas 300 en una posición inicial del ejercicio, y la figura 14 muestra la realización en una posición final del ejercicio. La realización de las figuras 13 y 14 incluye un marco principal 310 que soporta un marco basculante de almohadilla para muslos 318 que está conectado de forma pivotante al marco principal para su giro alrededor del eje de pivote 320. Una almohadilla para muslos 319 está montada en el marco basculante de almohadilla para muslos 318. Un conjunto de brazo de ejercicio 340 incluye una almohadilla de rodillo 342 y está montado de forma pivotante en el marco basculante de almohadilla para muslos 318 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 349. El conjunto de brazo de ejercicio 340 está conectado de forma pivotante a un enlace de conexión 360 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 367. La conexión pivotante del conjunto de brazo de ejercicio 340 al enlace de conexión 360 puede ser directa o, como alternativa, puede ser indirecta usando un conjunto de leva intermedio tal como el conjunto de leva 150 descrito anteriormente. El enlace de conexión 360 está conectado de forma pivotante al marco principal 310 para su giro alrededor del eje de pivote 366. Un marco de soporte móvil 330 está conectado de

forma pivotante al marco basculante de almohadilla para muslos 318 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 339. El marco de soporte móvil 330 está conectado de forma pivotante a un segundo enlace de conexión 370 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 377. El segundo enlace de conexión 370 está conectado de forma pivotante al marco principal 310 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 376.

El marco de soporte móvil 330 se representa en las figuras 13 y 14 como incluyendo una almohadilla para reposabrazos 397. Pero los expertos en la materia apreciarán que esta realización también puede utilizar una o más almohadillas para pecho, mangos, u otros medios de soporte de la parte superior del torso del usuario que se entienden en la técnica.

Con referencia todavía a las figuras 13 y 14, la parte inferior de las piernas del usuario ejerce una fuerza sobre la almohadilla de rodillo 342. En respuesta, la almohadilla de rodillos 342 se mueve hacia arriba y hacia delante en una trayectoria arqueada a medida que gira el conjunto de brazo de ejercicio 340. En las realizaciones descritas anteriormente, un conjunto de brazo de ejercicio gira alrededor de un eje de pivote fijo, tirando de un enlace de conexión hacia arriba. Pero el enlace de conexión 360 de la máquina de ejercicio de flexión de piernas 300 no puede moverse hacia arriba porque está conectado de forma pivotante al marco principal 310 para su giro alrededor del eje de pivote 366. En lugar de ello, el conjunto de brazo de ejercicio 340 gira alrededor de los ejes de pivote 349 y 367, que ambos se mueven con respecto al marco principal 310. El eje de pivote 349 se mueve hacia abajo, junto con el extremo trasero del marco basculante de almohadilla para muslos 318. El marco basculante de almohadilla para muslos 318 se inclina a medida que gira alrededor del eje de pivote 320. Por consiguiente, el extremo delantero del marco basculante de almohadilla para muslos 318 se mueve hacia arriba. A medida que el extremo delantero del marco basculante de almohadilla para muslos 318 se mueve hacia arriba, levanta y tira hacia atrás del extremo trasero del marco de soporte móvil 330, que está acoplado de forma pivotante al marco basculante de almohadilla para muslos 318 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 339. A medida que el extremo trasero del marco de soporte móvil 330 se mueve hacia atrás, el segundo enlace de conexión 370, que está conectado de forma pivotante al marco de soporte móvil 330 para su giro alrededor del eje de pivote 377, gira alrededor del eje de pivote 376. Esto hace que se eleve el extremo delantero del marco de soporte móvil 330.

De este modo, el marco basculante de almohadilla para muslos 318 y la almohadilla para muslos 319 se inclinan cuando el usuario completa un ejercicio de flexión de piernas boca abajo, terminando en la posición final del ejercicio que se muestra en la figura 14. Al mismo tiempo, el marco de soporte móvil 330, que incluye la almohadilla para reposabrazos 397, se mueve hacia arriba y hacia atrás mientras también se inclina ligeramente para terminar en la posición final del ejercicio de la figura 14. Como se muestra en la figura 14, los muslos, la parte inferior del torso y la parte superior del torso del usuario se mueven de tal manera que se evita cualquier arqueamiento o tensión excesiva en la espalda baja del usuario.

Las figuras 15 y 16 representan una realización adicional de la presente invención. La figura 15 muestra una máquina de ejercicio de flexión de piernas 400 en una posición inicial del ejercicio, y la figura 16 muestra la realización en una posición final del ejercicio. La realización de las figuras 15 y 16 es sustancialmente similar a la realización de las figuras 13 y 14, excepto que el marco de soporte móvil 430 está rígidamente conectado a un segundo enlace de conexión 470 que incluye un rodillo 490 que encaja con el marco principal 410. Por el contrario, la realización mostrada en las figuras 13 y 14 incluye un segundo enlace de conexión 370 conectado de forma pivotante al marco principal 310 para su giro alrededor del eje de pivote 376 y al marco de soporte móvil 330 para su giro alrededor del eje de pivote 377.

Más específicamente, la realización de las figuras 15 y 16 incluye un marco principal 410 que soporta un marco basculante de almohadilla para muslos 418 que está conectado de forma pivotante al marco principal 410 para su giro alrededor del eje de pivote 420. Una almohadilla para muslos 419 está montada en el marco basculante de almohadilla para muslos 418. Un conjunto de brazo de ejercicio 440 incluye una almohadilla de rodillo 442 y está montado de forma pivotante en el marco basculante de almohadilla para muslos 418 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 449. El conjunto de brazo de ejercicio 440 está conectado de forma pivotante a un enlace de conexión 460 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 467. La conexión pivotante del conjunto de brazo de ejercicio 440 al enlace de conexión 460 puede ser directa o, como alternativa, puede ser indirecta usando un conjunto de leva intermedio tal como el conjunto de leva 150 descrito anteriormente. El enlace de conexión 460 está conectado de forma pivotante al marco principal 410 para su giro alrededor del eje de pivote 466. Un marco de soporte móvil 430 está conectado de forma pivotante al marco basculante de almohadilla para muslos 418 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 439. El marco de soporte móvil 430 está conectado rígidamente a un segundo enlace de conexión 470. El segundo enlace de conexión 470 incluye un rodillo 490 que encaja con el marco principal 410 para permitir que el marco de soporte móvil 430 se mueva hacia delante y hacia atrás y gire con respecto al marco principal 410.

Los expertos en la materia reconocerán que se conocen en la técnica encajes alternativos entre el segundo enlace de conexión 470 y están dentro del alcance de la presente invención. Como ejemplo no limitativo, el segundo enlace de conexión 470 puede deslizarse a lo largo de una superficie en el marco principal 410. Otros medios para permitir el movimiento deseado entre el marco de soporte móvil 430 y el marco principal 410 serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia. Adicionalmente, el marco de soporte móvil 430 se representa en las figuras 15 y 16 como incluyendo una almohadilla para reposabrazos 497. Pero los expertos en la materia apreciarán que esta realización también puede utilizar una o más almohadillas para pecho, mangos, u otros medios de soporte de la parte superior

del torso del usuario que se entienden en la técnica.

5 Con referencia todavía a las figuras 15 y 16, la parte inferior de las piernas del usuario ejerce una fuerza sobre la almohadilla de rodillo 442. En respuesta, la almohadilla de rodillos 442 se mueve hacia arriba y hacia delante en una trayectoria arqueada a medida que gira el conjunto de brazo de ejercicio 440. El conjunto de brazo de ejercicio 440 gira alrededor de los ejes de pivote 449 y 467, que ambos se mueven con respecto al marco principal 410. El eje de pivote 449 se mueve hacia abajo, junto con el extremo trasero del marco basculante de almohadilla para muslos 418. El marco basculante de almohadilla para muslos 418 se inclina a medida que gira alrededor del eje de pivote 420. Por consiguiente, el extremo delantero del marco basculante de almohadilla para muslos 418 se mueve hacia arriba. A 10 medida que el extremo delantero del marco basculante de almohadilla para muslos 418 se mueve hacia arriba, levanta y tira hacia atrás del extremo trasero del marco de soporte móvil 430, que está acoplado de forma pivotante al marco basculante de almohadilla para muslos 418 para su giro relativo alrededor del eje de pivote 439. A medida que el extremo trasero del marco de soporte móvil 430 se mueve hacia atrás, el segundo enlace de conexión 470, que está rígidamente conectado al marco de soporte móvil 430, también se mueve hacia atrás. Esto hace que el rodillo 490 se 15 desplace hacia atrás a lo largo del marco principal 410.

20 De este modo, el marco basculante de almohadilla para muslos 418 y la almohadilla para muslos 419 se inclinan cuando el usuario completa un ejercicio de flexión de piernas boca abajo, terminando en la posición final del ejercicio que se muestra en la figura 16. Al mismo tiempo, el marco de soporte móvil 430, que incluye la almohadilla para reposabrazos 497, se mueve hacia arriba y hacia atrás mientras también se inclina ligeramente para terminar en la posición final del ejercicio de la figura 16. Como se muestra en la figura 16, los muslos, la parte inferior del torso y la parte superior del torso del usuario se mueven de tal manera que se evita cualquier arqueamiento excesivo en la espalda baja.

25 Lista de números de referencia

100 - máquina de ejercicios de flexión de piernas	180 - conjunto de poleas
110 - marco principal	181 - primera polea
111 - puntal lateral horizontal	182 - segunda polea
112 - puntal transversal horizontal	183 - tercera polea
113 - soporte vertical	200 - máquina de ejercicios de flexión de piernas
114 - soporte vertical	210 - marco principal
115 - miembro de soporte de brazo de ejercicio vertical	219 - almohadilla estacionaria para muslos
116 - puntal de conexión horizontal	230 - marco de soporte móvil
117 - pata de soporte	240 - conjunto de brazo de ejercicio
118 - marco de almohadilla para muslos	242 - almohadilla de rodillo
119 - almohadilla para muslos	249 - eje de pivote
120 - puntal de soporte de pila de pesas	260 - enlace de conexión
121 - puntal de soporte de brazo de ejercicio	266 - eje de pivote
122 - estribo de pivote de marco de soporte móvil	267 - eje de pivote
123 - estribo de pivote de marco de soporte móvil	290 - articulación de cuatro barras
124 - estribo de pivote de brazo de ejercicio	291 - primer miembro
125 - manguito de pivote	292 - eje de pivote
130 - marco de soporte móvil	293 - eje de pivote
131 - miembro de marco móvil	294 - segundo miembro
132 - almohadilla para pecho	295 - eje de pivote
133 - mango	296 - eje de pivote
134 - eje	297 - almohadilla para reposabrazos
135 - contrapeso	300 - máquina de ejercicios de flexión de piernas
136 - puntal de pivote	310 - marco principal
137 - manguito de pivote	318 - marco basculante de almohadilla para muslos
138 - pasador de pivote	319 - almohadilla para muslos
139 - eje de pivote	320 - eje de pivote

ES 2 954 468 T3

140 - conjunto de brazo de ejercicio	330 - marco de soporte móvil
141 - brazo de ejercicio giratorio	339 - eje de pivote
142 - almohadilla de rodillo	340 - conjunto de brazo de ejercicio
143 - manguito de pivote	342 - almohadilla de rodillo
144 - pasador de tracción	349 - eje de pivote
145 - soporte de almohadilla de rodillo y estribo de pivote	360 - enlace de conexión
146 - barra de soporte de almohadilla de rodillo	366 - eje de pivote
147 - contrapeso	367 - eje de pivote
148 - pasador de pivote	370 - segundo enlace de conexión
149 - eje de pivote	377 - eje de pivote
150 - conjunto de leva	376 - eje de pivote
151 - leva	397 - almohadilla para reposabrazos
152 - abertura	400 - máquina de ejercicios de flexión de piernas
153 - ajustador de brazo de ejercicio	410 - marco principal
154 - abertura de ajuste	418 - marco basculante de almohadilla para muslos
155 - eje	419 - almohadilla para muslos
160 - enlace de conexión	420 - eje de pivote
161 - miembro curvado	430 - marco de soporte móvil
162 - manguito de pivote	439 - eje de pivote
163 - manguito de pivote	440 - conjunto de brazo de ejercicio
166 - eje de pivote	442 - almohadilla de rodillo
167 - eje de pivote	449 - eje de pivote
170 - conjunto de pila de pesas con selector	460 - enlace de conexión
171 - varilla de elevación	466 - eje de pivote
172 - plancha de peso	467 - eje de pivote
173 - varilla de guía	470 - segundo enlace de conexión
174 - alojamiento	490 - rodillo
175 - abertura alineada	497 - almohadilla para reposabrazos
176 - pasador	

5 La lista de números de referencia se proporciona por conveniencia y tiene por objeto ayudar a comprender las realizaciones ilustradas descritas anteriormente. Las realizaciones de la presente invención pueden describirse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse que están limitados a las realizaciones ilustradas. Del mismo modo, la lista anterior que establece los números de referencia y los componentes asociados que comprenden las realizaciones ilustradas no limita el alcance de la invención de acuerdo con lo expuesto en las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de ejercicio de flexión de piernas boca abajo, que comprende:

5 un marco principal (110, 210, 310);
 un marco de soporte para muslos o de almohadilla para muslos (418) o almohadilla para muslos estacionaria (419) conectada al marco principal (110, 210, 310);
 un medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario conectado al marco principal (110, 210, 310);
 10 un conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) conectado de forma pivotante al marco principal (110, 210, 310); y
 un marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430) que tiene un primer extremo conectado al medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario y un segundo extremo conectado al conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440), en donde el movimiento del conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) por un usuario
 15 provoca el movimiento del marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430) que a su vez provoca el movimiento del medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario.

2. La máquina de ejercicio de la reivindicación 1, en donde el conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) comprende un brazo de ejercicio giratorio (141) con una almohadilla de rodillo (142) que se mueve hacia arriba y hacia
 20 delante en una trayectoria arqueada a medida que el conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) gira alrededor de un eje de pivote (249) en respuesta a que la parte inferior de las piernas de un usuario ejerza una fuerza sobre la almohadilla de rodillo.

3. La máquina de ejercicio de la reivindicación 1 o 2,

25 en donde un extremo delantero del marco de soporte móvil (130) se hunde más abajo a medida que el brazo de ejercicio giratorio (141) con almohadilla de rodillo se mueve hacia arriba y hacia delante a medida que el usuario completa un ejercicio de flexión de piernas boca abajo; o
 30 en donde un conjunto de enlace de conexión conectado de forma pivotante al brazo de ejercicio (141) y al marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430), el marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430) traduce el movimiento del brazo de ejercicio giratorio (141) en una inclinación o descenso del medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario.

4. La máquina de ejercicio de una de las reivindicaciones anteriores, en donde la almohadilla para muslos estacionaria (419) está acoplada al marco principal (110, 210, 310) o lo soporta, y el medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario es una almohadilla para pecho que está incluida en el marco de soporte móvil, que se conectaba de forma pivotante al marco principal (110, 210, 310).

5. La máquina de ejercicio de la reivindicación 4, que comprende además:

40 un miembro de marco móvil (131), una almohadilla para pecho (132) y un par de mangos para brazos (133), los mangos para brazos están situados delante de la almohadilla para pecho (132) y hacia abajo y hacia fuera.

6. La máquina de ejercicio de una de las reivindicaciones 2 a 5

45 en donde la rotación hacia arriba del brazo de ejercicio giratorio (141) tira hacia arriba de un extremo del marco de soporte móvil, bajando así un extremo opuesto del marco de soporte móvil, bajando así el medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario; o
 en donde el brazo de ejercicio giratorio (141) gira en un ángulo mayor que el medio configurado para soportar la parte superior del torso del usuario cuando el brazo de ejercicio giratorio (141) gira desde la posición inicial del
 50 ejercicio bajada hasta la posición final del ejercicio elevada.

7. La máquina de ejercicio de una de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) comprende: una almohadilla de rodillo conectada a un extremo del brazo de ejercicio giratorio (141) y un conjunto de leva (150) asociado con el conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440), en donde el conjunto
 55 de leva (150) incluye una leva (151) montada de forma pivotante en el marco principal (110, 210, 310) y la leva y el brazo de ejercicio (140) están conectados de forma pivotante al marco principal (110, 210, 310).

8. La máquina de ejercicio de la reivindicación 7, en donde el marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430) comprende además: un contrapeso (135), conectado al miembro de marco móvil (131) en un extremo opuesto a la almohadilla para pecho (132) y los mangos (133), que equilibra el marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430) y solicita el marco de soporte móvil (130, 230, 330, 430) hacia una posición inicial del ejercicio; o en donde la leva (151) comprende además un ajustador de brazo de ejercicio (153) con aberturas de ajuste (154), y el brazo de ejercicio giratorio (141) comprende además:

60 manguito de pivote (143) y un pasador de tracción (144) que permite al usuario ajustar la posición y orientación del conjunto de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) en la posición inicial del ejercicio.

9. La máquina de ejercicio de la reivindicación 7, que comprende además:
una fuente de resistencia que solicita el brazo de ejercicio giratorio (141) hacia la posición inicial del ejercicio.

5 10. La máquina de ejercicio de la reivindicación 9, en donde la fuente de resistencia es una pila de pesas con selector.

11. La máquina de ejercicio de la reivindicación 10, que comprende además:
un conjunto de poleas (180) que incluye un cable anclado en un primer extremo a la leva (151), en donde el conjunto
de brazo de ejercicio (140, 240, 340, 440) y el conjunto de leva (150) giran juntos alrededor de un eje de pivote (149),
10 la leva (151) tira del cable del conjunto de poleas (180), que está conectado al conjunto de pila de pesas con selector
(170).

12. La máquina de ejercicio de una de las reivindicaciones anteriores, en donde el movimiento de los medios
configurados para soportar la parte superior del torso del usuario impide un arqueamiento excesivo de la espalda del
15 usuario.

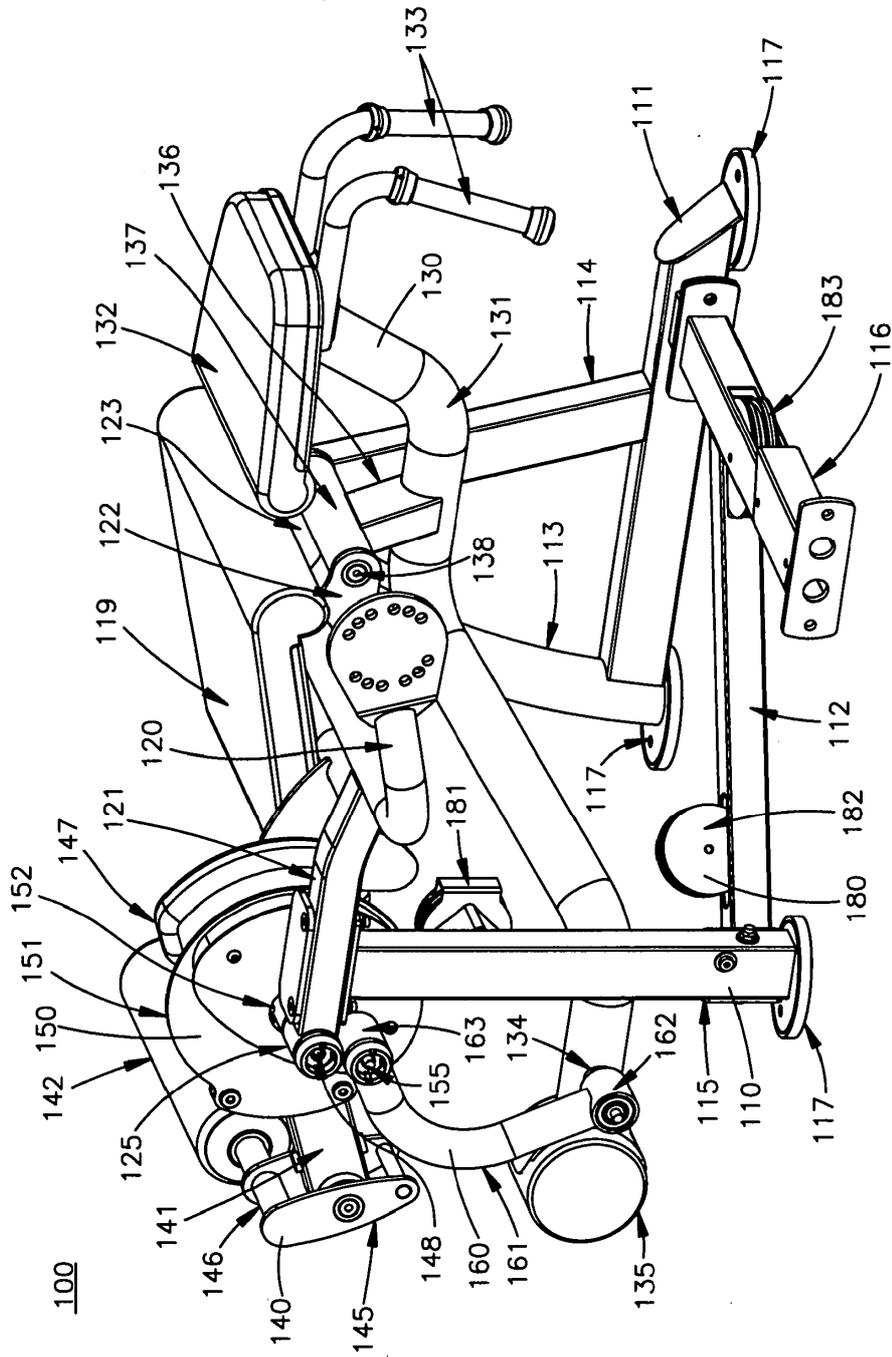
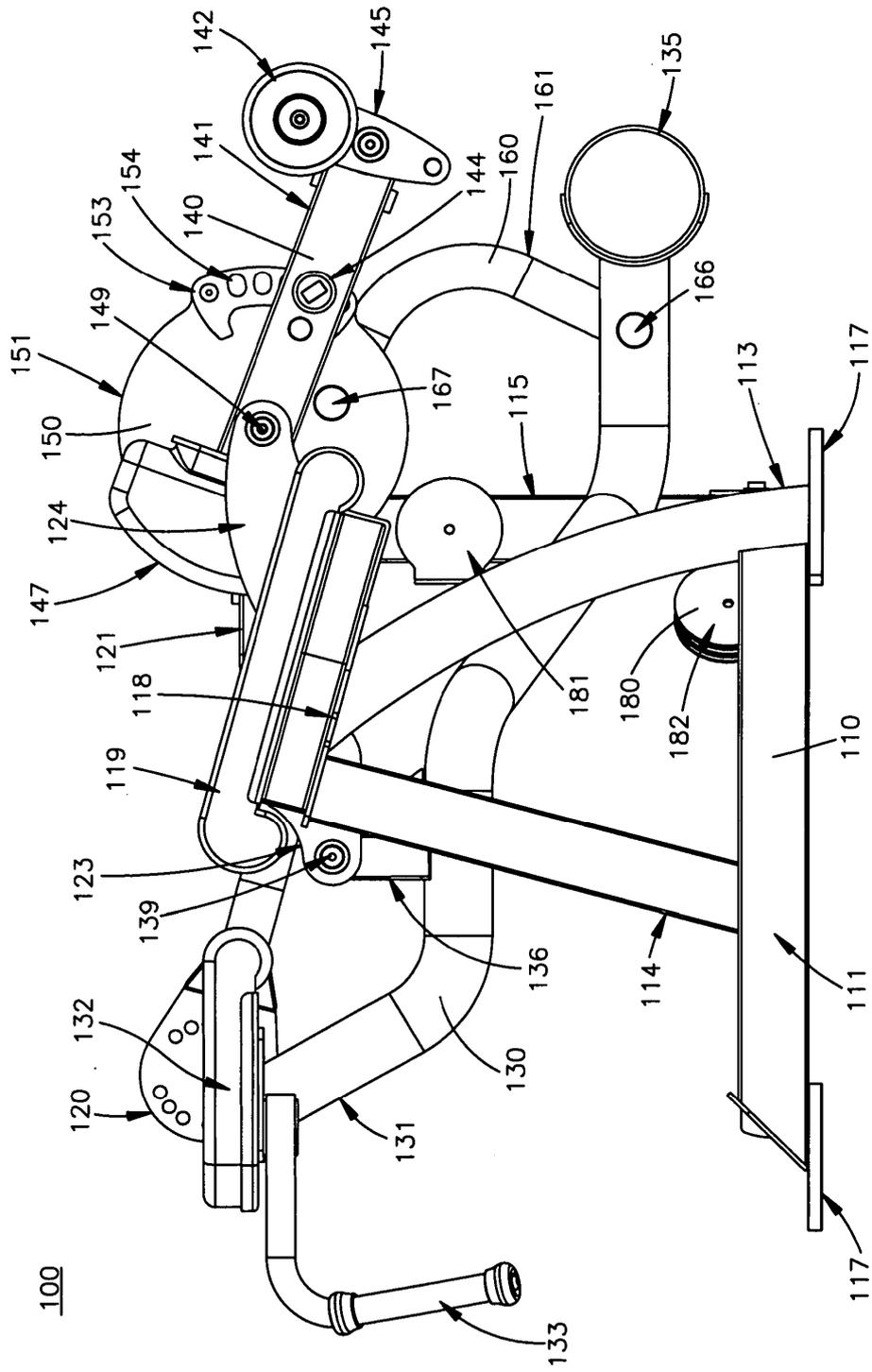
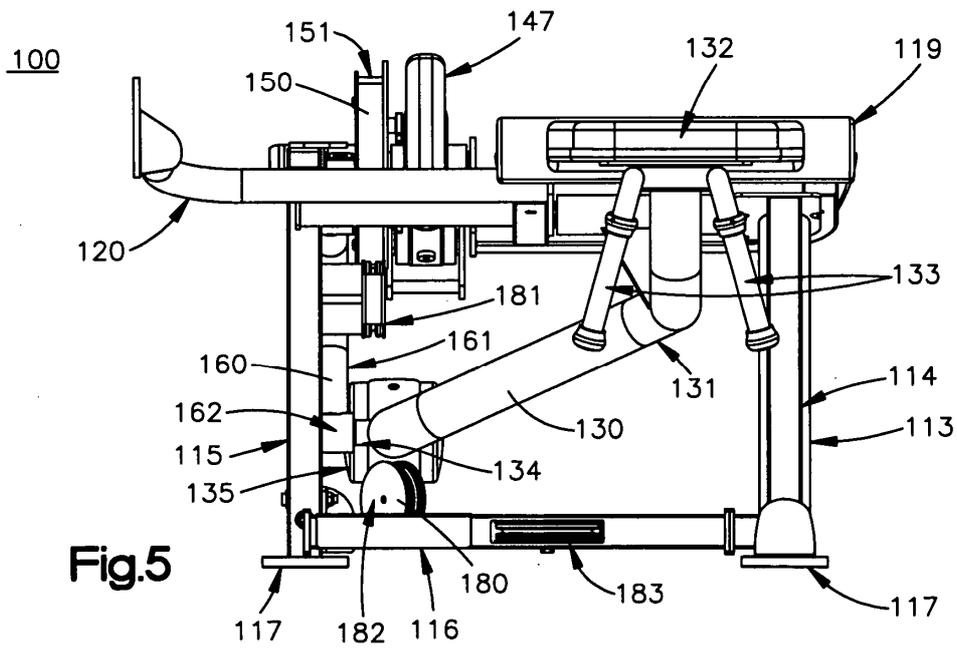
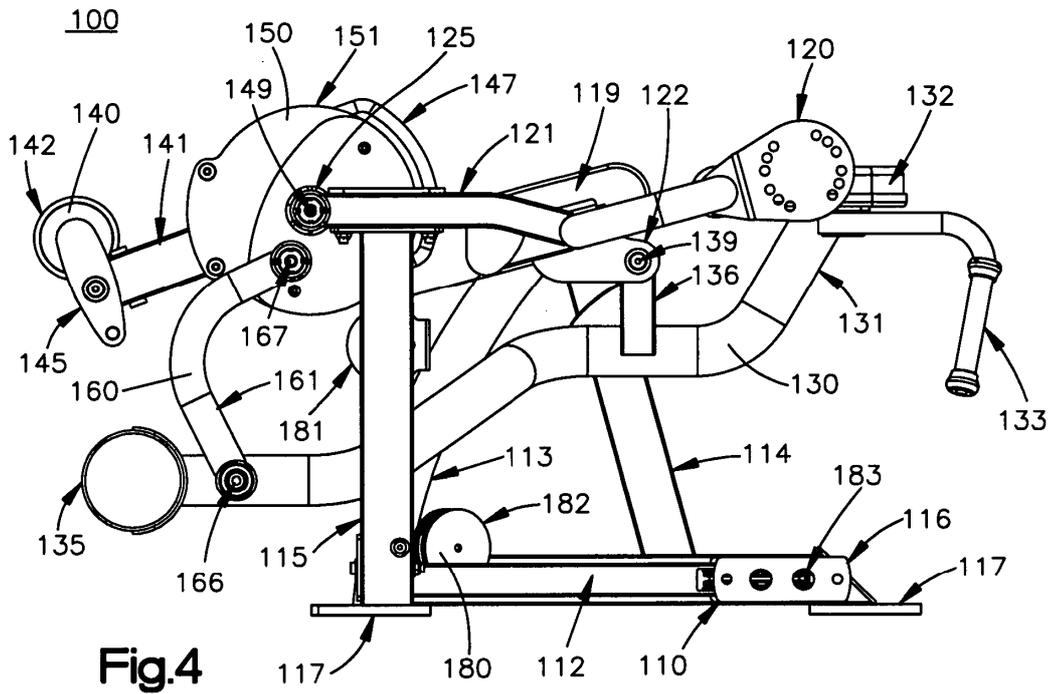


Fig.2





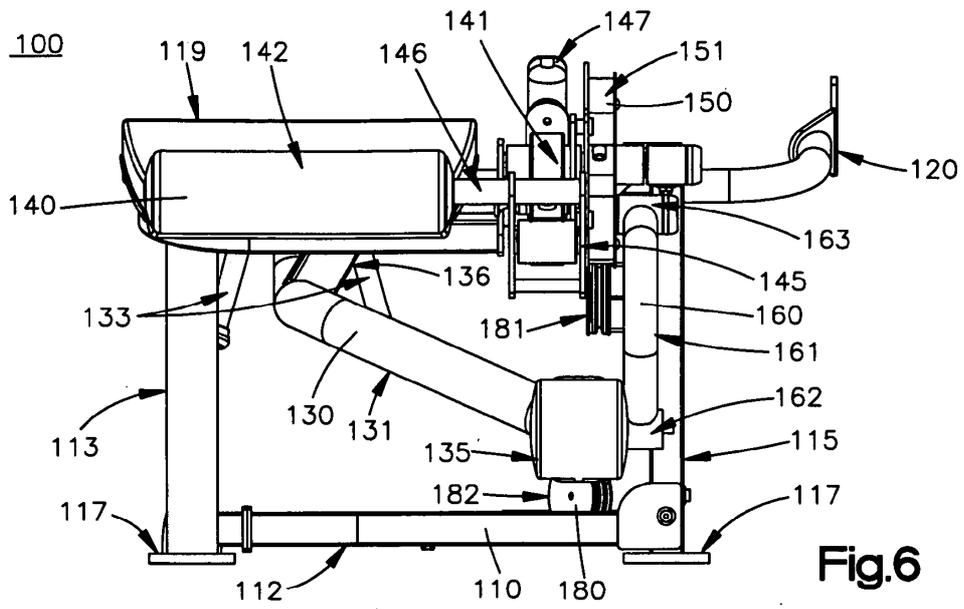


Fig.6

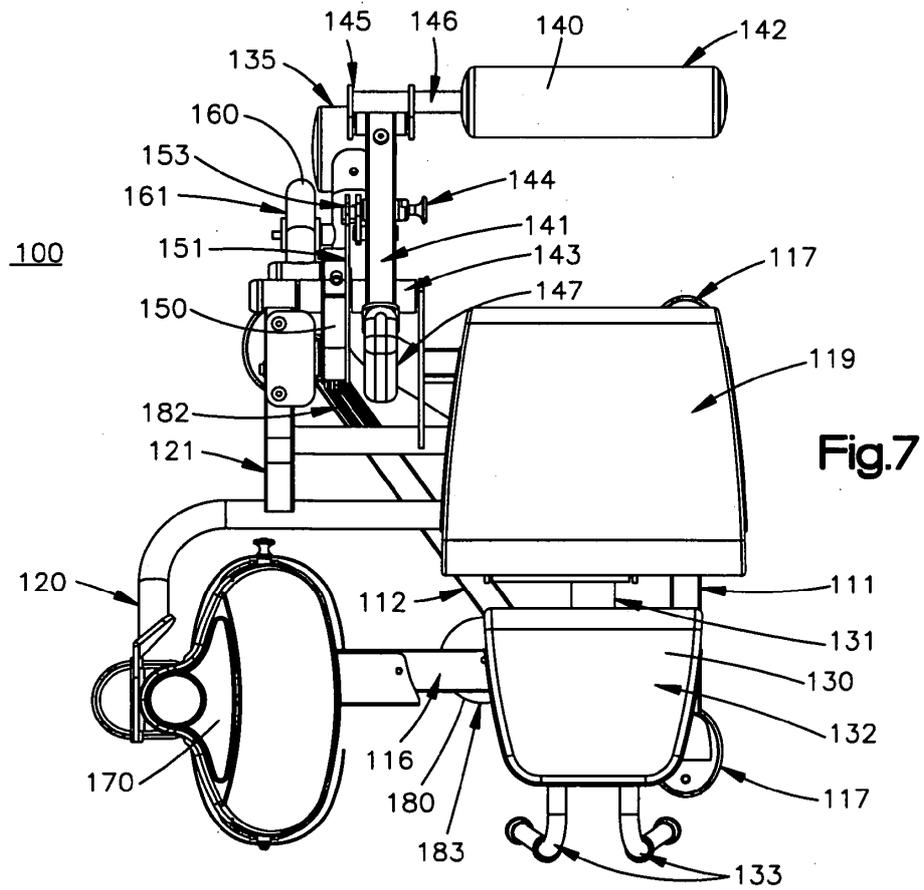


Fig.7

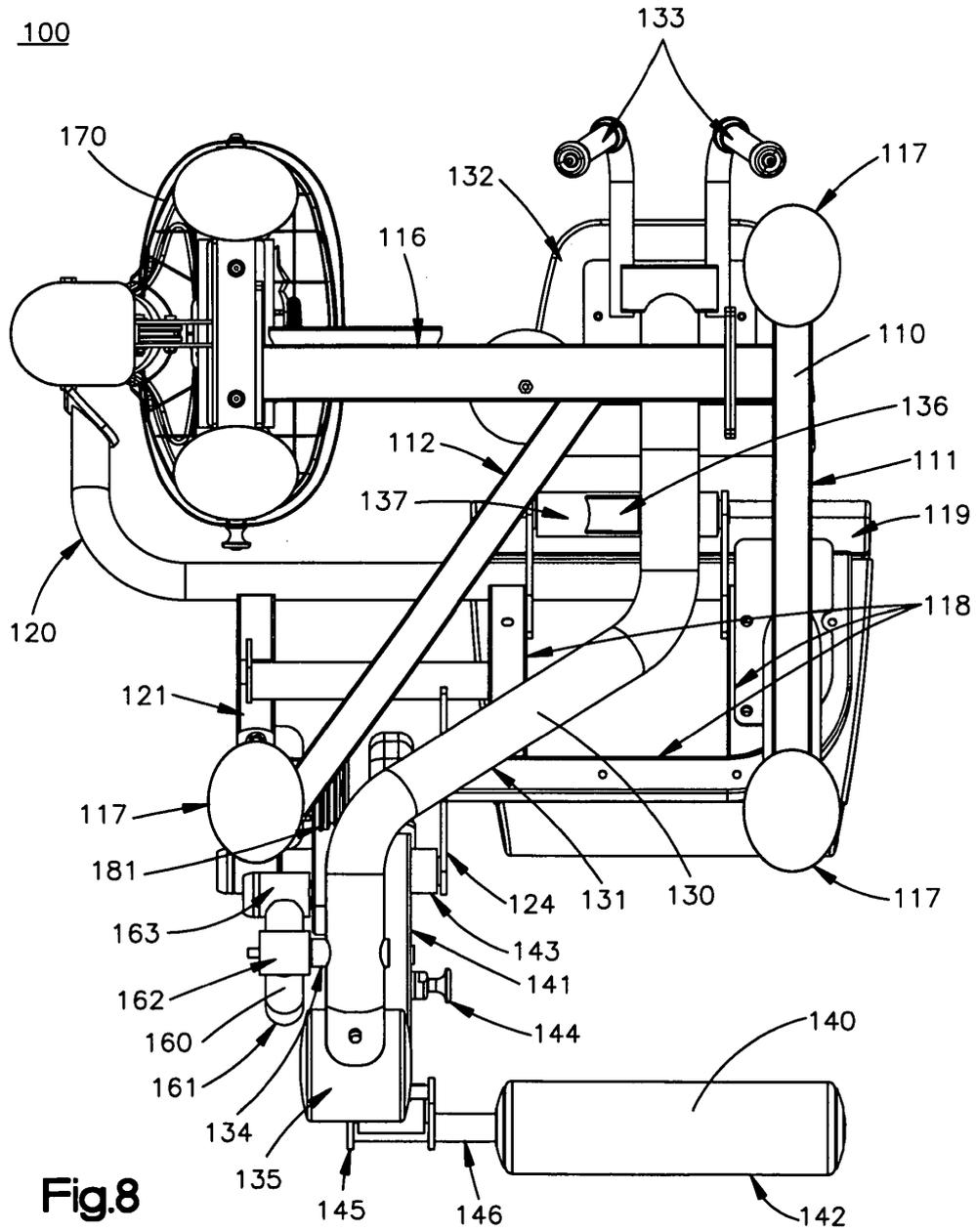


Fig.8

100

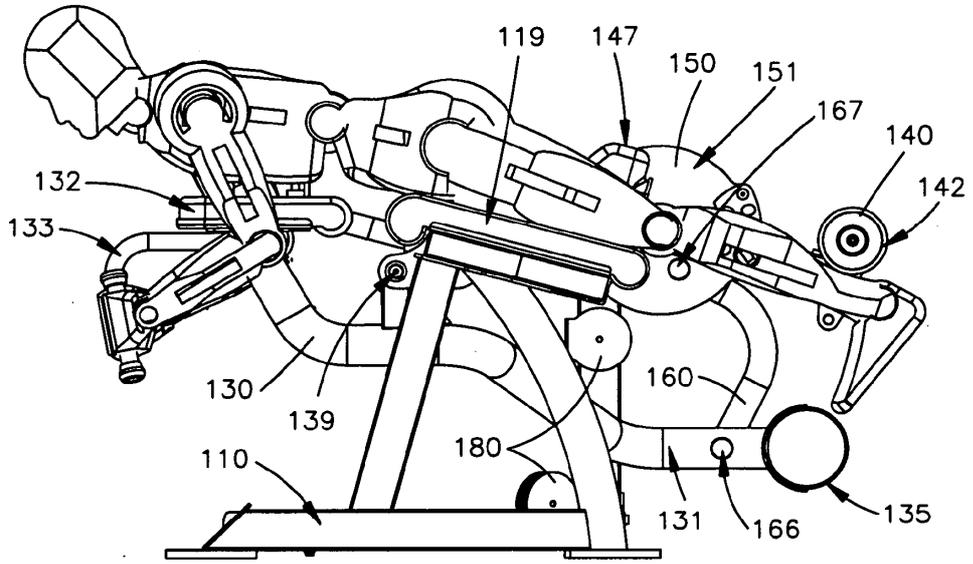


Fig.9

100

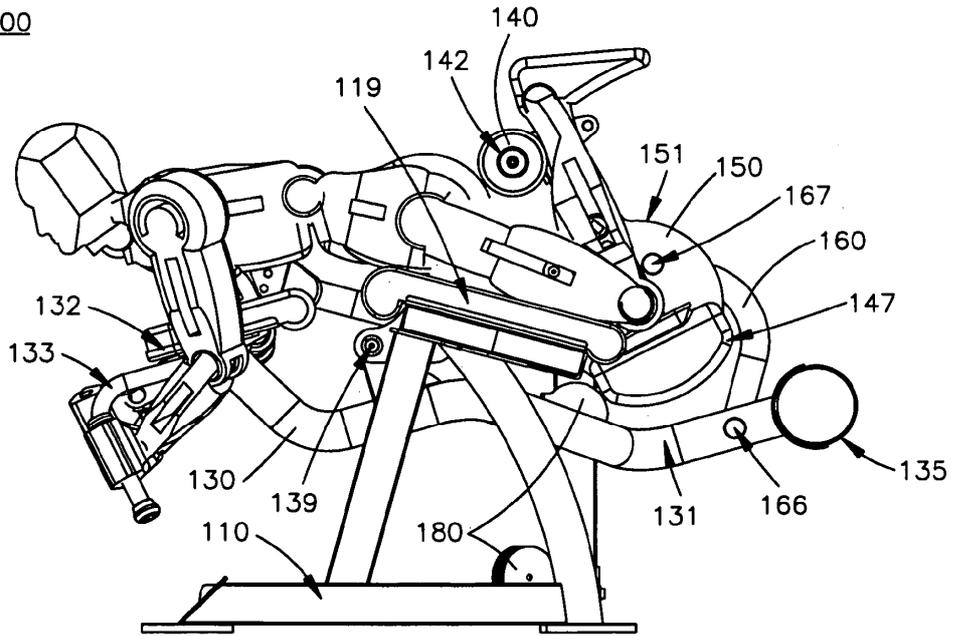


Fig.10

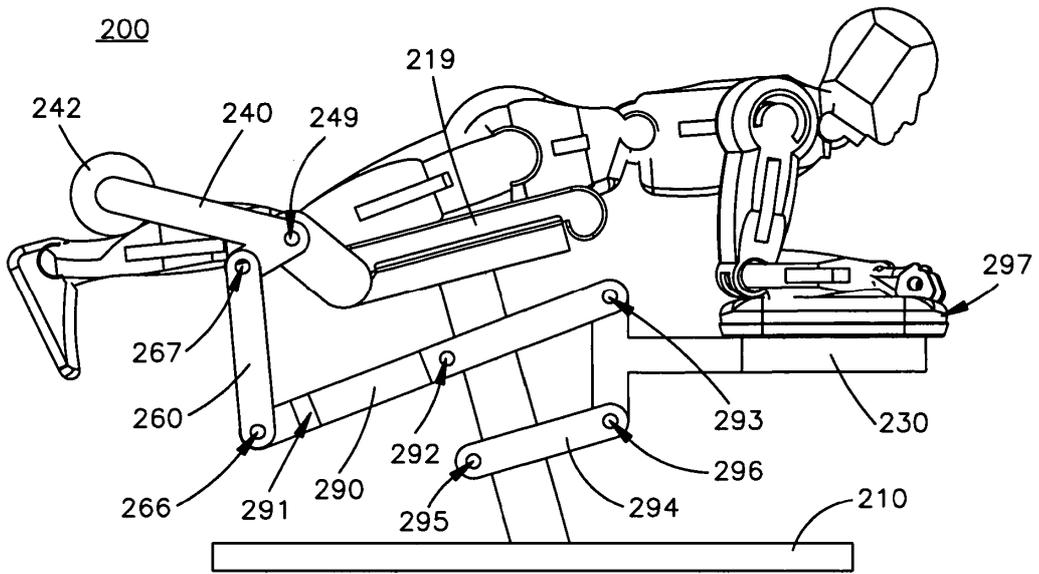


Fig.11

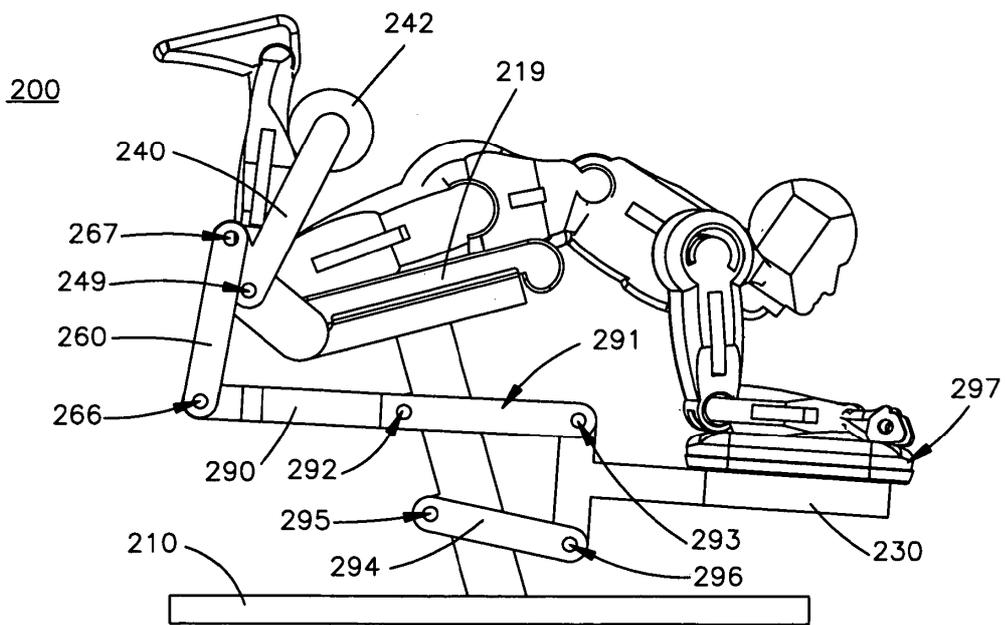


Fig.12

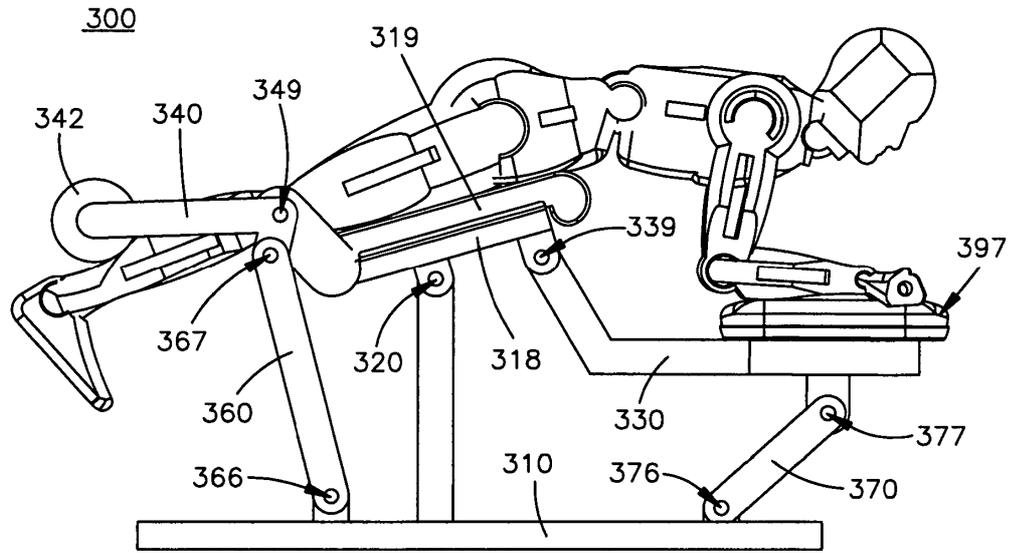


Fig.13

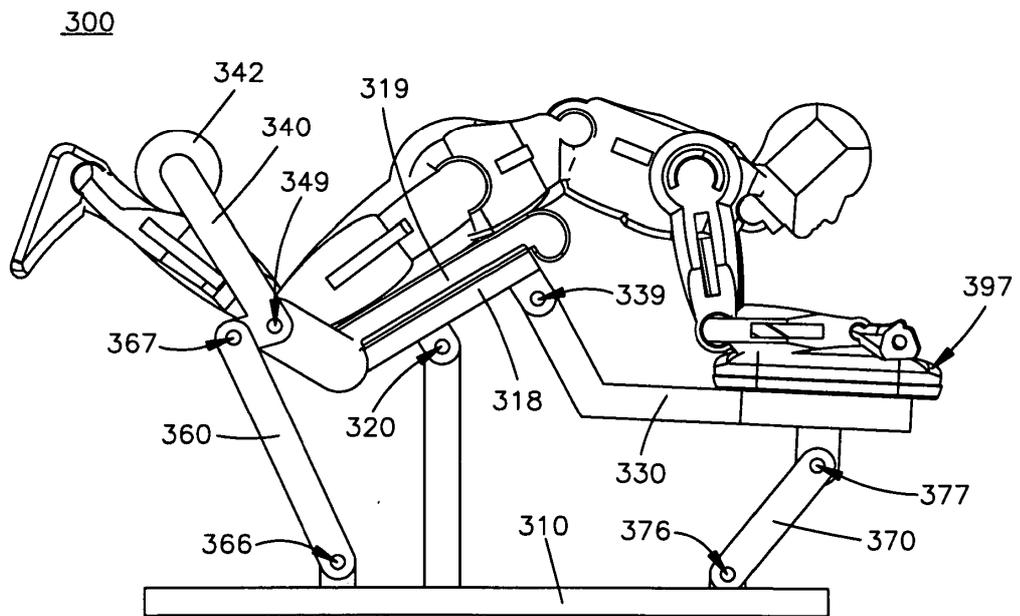


Fig.14

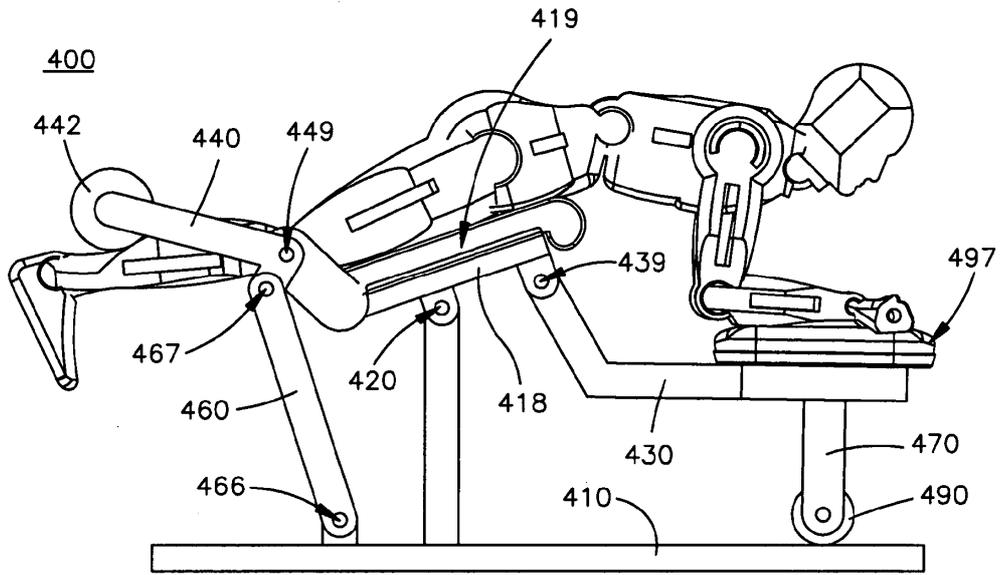


Fig.15

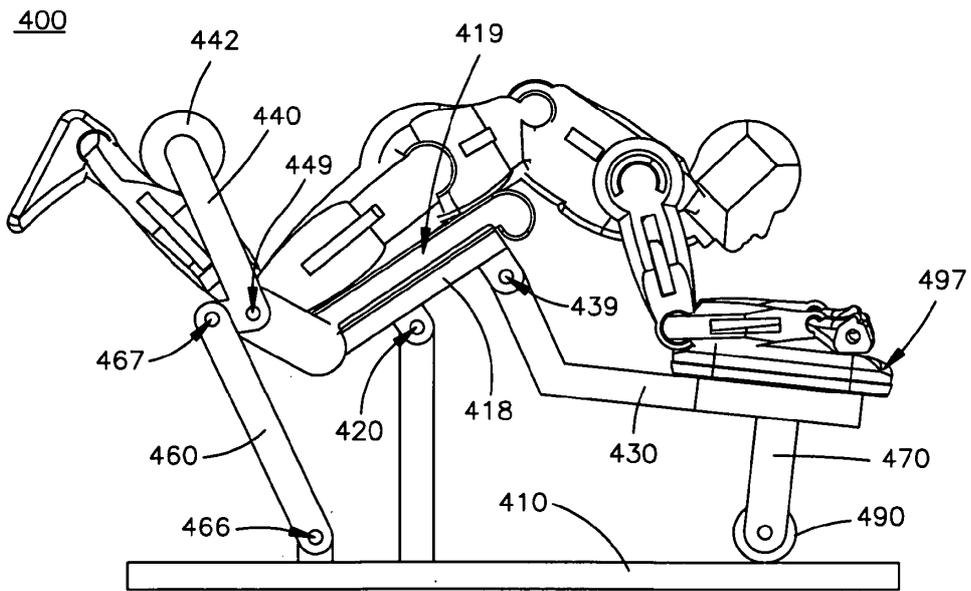


Fig.16