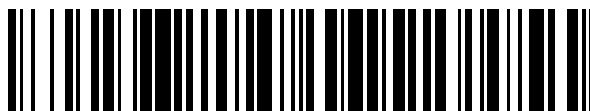


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 430**

51 Int. Cl.:

A63B 21/008 (2006.01)

A63B 21/06 (2006.01)

A63B 21/072 (2006.01)

A63B 21/078 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2004 PCT/US2004/020797**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2005 WO05002678**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2004 E 04756309 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 1648571**

54 Título: **Aparato de ejercicio que usa resistencias a pesos y neumáticas**

30 Prioridad:

27.06.2003 US 483546 P

27.06.2003 US 483573 P

22.03.2004 US 555577 P

23.03.2004 US 555723 P

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

02.11.2018

73 Titular/es:

KEISER CORPORATION (100.0%)

2470 S. Cherry Avenue

Fresno, CA 93706, US

72 Inventor/es:

KEISER, DENNIS, L. y

PETERSON, WADE, A.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 688 430 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de ejercicio que usa resistencias a pesos y neumáticas

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un aparato de ejercicio y, más específicamente, a un aparato de ejercicio ajustable y un banco que permite que se apliquen cantidades variables de resistencias usando resistencia a pesos (por ejemplo, placas de hierro), resistencia neumática, o ambas resistencias al peso y neumáticas.

Descripción de la técnica relacionada

15 El levantamiento de pesas para el ejercicio y el entrenamiento de fuerza implica habitualmente el levantamiento de pesas de hierro. Habitualmente, las pesas se fijan a una barra (por ejemplo, una mancuerna), se añaden o se retiran libremente de una barra de pesas (por ejemplo, como con pesas libres) o son parte de una pila de pesas en la que puede variarse el número de placas de pesas que resisten el movimiento de un mango o una barra. En las patentes de Estados Unidos números 6.447.430, 5.776.040 y 4.500.089 se desvelan ejemplos de máquinas de apilamiento de pesas. Cuando los usuarios levantan pesas de hierro, las pesas proporcionan resistencia al esfuerzo de la fuerza muscular. La resistencia experimentada por el usuario cambia, sin embargo, dependiendo de la velocidad a la que se produce el movimiento concéntrico o excéntrico de las pesas. Por ejemplo, en la parte superior de un movimiento concéntrico, la resistencia a menudo disminuye a medida que el levantador de pesas desacelera las pesas.

25 En respuesta a esta deficiencia de las pesas se ha desarrollado un equipo de ejercicio neumático. Tal equipo de ejercicio simula las características deseadas de una máquina de apilamiento de pesas permitiendo que el levantador de pesas aumente o disminuya rápida y fácilmente la resistencia. Además, el equipo de ejercicio neumático también proporciona una resistencia constante debido a que tales máquinas no tienen efectos inerciales significativos. En consecuencia, el equipo de ejercicio neumático garantiza un esfuerzo muscular completo a lo largo de la carrera.

30 El equipo de ejercicio neumático está habitualmente configurado de manera similar al equipo de apilamiento de pesas y, por lo tanto, no requiere, como ocurriría con las pesas libres, que el usuario equilibre el peso durante cada repetición del ejercicio. Las pesas libres también proporcionan al usuario una mayor libertad de movimiento que el equipo de ejercicio neumático habitual, que requiere que el usuario mueva una barra o mango a lo largo de una trayectoria predefinida. En consecuencia, para muchos levantadores de pesas, el equipo de ejercicio neumático no proporciona la sensación a la que están acostumbrados.

35 Además, cuando se levantan pesas, se cuenta habitualmente con un banco para que el usuario se coloque en una posición deseada con respecto al peso. El banco comprende habitualmente una parte de respaldo acoplada a una parte de asiento. A menudo se usa un armazón junto con el banco para soportar una o más barras de pesas para el entrenamiento de resistencia. Dichas barras de pesas reciben frecuentemente pesas libres, que pueden proporcionar niveles variables de resistencia. También pueden usarse otros tipos de resistencia, como se describirá con más detalle a continuación.

45 Cuando el armazón soporta una fuente de resistencia, tal como una barra de pesas, el cambio de ejercicios requiere habitualmente que el banco se cambie de una configuración a otra configuración. Por ejemplo, con el fin de cambiar de un press de banca plano a un press militar, el banco debe cambiarse de una configuración generalmente plana a una configuración adecuadamente inclinada. Un inconveniente de un banco habitual es que, a medida que el banco se inclina, la parte de respaldo se desplaza horizontalmente con respecto a la barra de pesas. Esto coloca de manera eficaz el pecho y los hombros de un usuario más lejos de la barra de pesas. Como resultado, el usuario debe desplazar el banco horizontalmente con respecto al armazón con el fin de mantener el pecho y los hombros en una posición óptima por debajo de la barra de pesas.

50 Por lo tanto, existe la necesidad, para un aparato de ejercicio neumático, de que proporcione una amplitud y una sensación de movimiento similares a las obtenidas usando las pesas libres y, para un banco ajustable para su uso junto con o independientemente del aparato de ejercicio neumático, que la inclinación del banco pueda cambiarse sin que el banco tenga que moverse horizontalmente con respecto a un armazón.

55 Un aparato de ejercicio de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se desvela, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos 5.653.666. Esta publicación de patente desvela un aparato de levantamiento de pesas de resistencia negativa adecuado para su uso con una pesa en forma de una mancuerna separada en la que un medio bajo el control directo del usuario produce de manera controlable un efecto de resistencia negativa presionando hacia abajo con una fuerza ajustable sobre la pesa a medida que se baja y, preferentemente, desenganchándolo positivamente de la pesa cuando se levanta esta última.

65

El dispositivo conocido permite al usuario muy poca libertad para adoptar una posición deseada con respecto al peso.

Una máquina de ejercicio de levantamiento de pesas libres se conoce, por ejemplo, a partir de la patente de Estados Unidos 5.823.921. Esta máquina de ejercicio de levantamiento de pesas libres tiene una mancuerna conectada a un sistema de cable operado por un motor neumático soportado por debajo de un banco de levantamiento. Un sistema de control electroneumático operado por un levantador de pesas que usa la máquina controla el motor neumático para aplicar una fuerza de levantamiento exponencialmente variable sobre el cable en respuesta al movimiento lineal de un pedal para replicar la función de un "observador". La posición de la mancuerna con respecto a la posición del usuario del banco de levantamiento es relativamente buena para que el usuario no pueda variar su posición durante los ejercicios.

Otro dispositivo de ejercicio se conoce, por ejemplo, a partir del documento US 4.750.739. Sin embargo, este dispositivo de ejercicio no es una máquina de ejercicio de pesas libres.

Otras máquinas de ejercicio se desvelan, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos 5.951.449, 6.482.128 y en la solicitud de patente de Estados Unidos 2003/0115955 A1.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de ejercicio que usa resistencias al peso y neumáticas donde el usuario puede adoptar diversas posiciones durante los ejercicios y con respecto al dispositivo de resistencia neumática.

De acuerdo con la invención, este y otros objetivos se logran por las características de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas se cubren por las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones mostradas están destinadas a ilustrar, pero no limitar, la invención. Los dibujos contienen las siguientes figuras:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de ejercicio configurado de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

la figura 2 es una vista en alzado lateral del aparato de ejercicio de la figura 1;

la figura 3 es una vista en alzado lateral ampliada de un conjunto de pista del aparato de ejercicio de la figura 1;

la figura 4 es una vista en alzado lateral ampliada adicional de una sección de pista y un carro del conjunto de pista de la figura 3;

la figura 5 es una vista en alzado frontal de una unidad de resistencia neumática del aparato de ejercicio de la figura 1; se ha retirado un panel de cubierta frontal de la unidad de resistencia neumática para exponer los componentes internos de la unidad de resistencia neumática;

la figura 5A es una vista en alzado lateral ampliada de un bloque de poleas en la unidad de resistencia neumática de la figura 5;

la figura 6 es una vista ampliada de un lado de una barra de levantamiento de pesas usada con el aparato de ejercicio de la figura 1 e ilustra un acoplamiento entre la unidad de resistencia neumática del aparato de ejercicio y la barra de levantamiento de pesas;

la figura 7 es una vista en perspectiva del acoplamiento con una parte de un cuerpo del acoplamiento retirada para ilustrar los componentes internos del acoplamiento;

la figura 8 es un diagrama esquemático de una trayectoria de cable a través de la unidad de resistencia neumática, el conjunto de pista y el acoplador;

la figura 9 es un diagrama esquemático de los circuitos neumáticos y eléctricos del aparato de ejercicio de la figura 1;

la figura 10A es una vista en perspectiva, vista desde un extremo de un aparato de ejercicio, que está configurado de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención. El aparato de ejercicio ilustrado incluye un dispositivo de resistencia neumática y un par de accionadores que pueden usarse para cambiar el nivel de resistencia proporcionado por el dispositivo de resistencia neumática;

la figura 10B es una vista en perspectiva que ilustra un extremo de uno de los accionadores;

la figura 10C es una vista en perspectiva y en primer plano del aparato de ejercicio representado en la figura 10A; en esta vista, el pie derecho del usuario está colocado en una placa de accionador del otro accionador;

la figura 10D es una vista en perspectiva lateral que muestra una parte de uno de los accionadores en general; la figura representa un árbol que se extiende desde la placa de accionador respectiva y hasta un punto cerca de una parte del dispositivo de resistencia neumática; como también se ve en la figura 10B, el árbol incluye una superficie de leva que funciona conjuntamente con un botón de control cuando el árbol gira con la depresión de la placa de accionador correspondiente;

la figura 11 es una vista en perspectiva de un banco ajustable configurado para su uso en combinación con el aparato de ejercicio de la presente invención;

la figura 12 es una vista en perspectiva de una parte del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un conjunto de rueda y un conjunto de bloqueo rotatorio;

la figura 13 es una vista en perspectiva de una parte del banco ajustable de la figura 11, que ilustra el banco acoplado con un conjunto de bastidor auxiliar;

la figura 14 es una vista en alzado lateral de un conjunto de mordaza abisagrado del banco ajustable de la figura 11;

la figura 15 es una vista en perspectiva del conjunto de mordaza abisagrado de la figura 14;

la figura 16 es una vista en alzado lateral del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un entorno de uso a modo de ejemplo en el que el banco está en una configuración plana;

la figura 17 es una vista en alzado lateral del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un entorno de uso a modo de ejemplo en el que el banco está en una primera configuración inclinada;

la figura 18 es una vista en alzado lateral del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un entorno de uso a modo de ejemplo en el que el banco está en una segunda configuración inclinada;

la figura 19 es una vista en alzado lateral del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un entorno de uso a modo de ejemplo en el que el banco está en una tercera configuración inclinada;

la figura 20 es una vista en alzado lateral del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un entorno de uso a modo de ejemplo en el que el banco está en una cuarta configuración inclinada; y

la figura 21 es una vista en alzado lateral del banco ajustable de la figura 11, que ilustra un entorno de uso a modo de ejemplo en el que el banco está en una quinta configuración inclinada.

Descripción detallada de la realización preferida

El aparato de ejercicio 10 ilustrado en la figura 1 conjuga el entrenamiento con pesas tradicional con el entrenamiento de resistencia neumática. Aunque la presente realización ilustra el aparato como adaptado para su uso con pesas libres, el aparato también puede usarse con una o más pilas de pesas u otros dispositivos de resistencia basados en pesas. Como alternativa, el aparato de ejercicio 10 puede usarse únicamente con resistencia neumática, pero puede facilitar movimientos similares a los usados con pesas libres.

El aparato de ejercicio 10 incluye un armazón 12 que puede soportar una barra de levantamiento de pesas 14 ("barra de pesas") y una pluralidad de placas de pesas libres 16. El armazón 12 define al menos una estación de ejercicio (o bien media estación o una estación completa) y, preferentemente, dos o más estaciones. La realización ilustrada en la figura 1 incluye una estación completa y una media estación. Un usuario puede sentarse, estar de pie o reclinarse en cada estación. Por ejemplo, puede usarse un banco de una manera bien conocida con el aparato de ejercicio ilustrado 10, como se muestra en la figura 10A. El banco está configurado preferentemente como el banco ajustable 303 descrito con más detalle a continuación con referencia a las figuras 11-21.

El aparato de ejercicio 10 también incluye al menos una unidad de resistencia neumática 18 que funciona conjuntamente con la barra de pesas 14. La realización ilustrada usa dos unidades de resistencia 18. Un usuario puede unir selectivamente las unidades de resistencia neumática 18 a cada lado de la barra de pesas 14, con o sin las placas de pesas libres 16. El acoplador entre cada unidad de resistencia 18 y la barra de pesas 14 (que se describirá a continuación) permite un movimiento relativamente libre de la barra de pesas 14 dentro o cerca del armazón 12. Es decir, el acoplador no restringe el movimiento del usuario de la barra de pesas 14 a un curso de desplazamiento específico. Como resultado, el usuario puede mover las pesas a través de diversas trayectorias dentro del armazón, y debe equilibrar la barra de pesas 14 como lo haría normalmente con las pesas libres.

Armazón

Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, el armazón 12 comprende preferentemente una pluralidad de soportes verticales y abrazaderas transversales que juntos forman, preferentemente, una estructura de tipo jaula. Sin embargo, son posibles configuraciones alternativas, tales como una estructura tradicional de tipo bastidor.

En la realización ilustrada, el armazón 12 comprende un subconjunto de base formado por dos elementos de base 20 y dos elementos transversales 22. Los elementos transversales 22 se extienden entre los dos elementos de base 20 para formar una estructura de armazón generalmente rectangular, extendiéndose algunas partes de cada elemento de base 22 más allá de la estructura de armazón rectangular en ambos extremos del elemento de base respectivo 20.

Cada elemento de base 20 incluye preferentemente una o más pestañas de montaje 24 que se colocan en contacto con la superficie (por ejemplo, el suelo) que soporta el armazón 12. Las pestañas 24 incluyen unos agujeros de montaje a través de los que un elemento de fijación adecuado (por ejemplo, un perno) puede pasar para anclar el armazón 12 en su lugar.

En la realización ilustrada, una plataforma de montaje 26 también está unida a un extremo de cada elemento de base 20. Las plataformas de montaje 26 se encuentran preferentemente en el mismo extremo del armazón 12, como se ve en la figura 1. Pueden usarse estructuras de abrazadera entre las plataformas de montaje 26 y los elementos de base 20 para sujetarlos firmemente entre sí. Como se describe a continuación, una de las unidades de resistencia 18 se sujeta a cada una de las plataformas de montaje 26 para fijar la unidad de resistencia respectiva 18 al armazón 12.

5 Tres elementos verticales 28a, 28b, 28c se extienden hacia arriba desde cada elemento de base 20. Al menos un par de elementos verticales 28a, 28b, 28c incluyen una serie de aberturas 30 que se extienden sobre una longitud de los elementos verticales. Las aberturas 30 están configuradas para funcionar conjuntamente con unos ganchos en los agarres de barra 32. De esta manera, la posición vertical de los agarres de barra 32 y, por lo tanto, de la posición de inicio para la barra de pesas 14, puede cambiarse para adaptarse a usuarios de diferentes tamaños así como para reajustarse para diferentes ejercicios (por ejemplo, pasar de una posición más baja para el press de banca a una posición más alta para las sentadillas).

10 Los elementos verticales 28a, 28b, 28c a cada lado del armazón 12 terminan en o generalmente en un elemento de tapa respectivo 34. Cada elemento vertical central 28b está conectado directamente al elemento de tapa respectivo 34, mientras que cada elemento vertical de extremo 28a, 28c está conectado al elemento de tapa respectivo 34 por un elemento en ángulo 36 que generalmente se encuentra en un ángulo de 45° con respecto al elemento vertical 28a, 28c y el elemento de tapa 34.

15 Al menos un elemento transversal superior 38 conecta los extremos superiores de dos elementos verticales de extremo opuestos, tales como los elementos verticales 28a en la realización ilustrada. El elemento transversal superior 38 está formado preferentemente por una sección central 40 y unas secciones de extremo en ángulo 42. Cada sección en ángulo 42 se extiende hacia arriba en un ángulo de aproximadamente 45° desde los elementos verticales respectivos 28a.

20 El armazón 12 también puede incluir barras de seguridad y almacenamiento para pesas libres. En la realización ilustrada, el armazón incluye un par de barras de seguridad 44 que preferentemente se encuentran, en general, a la misma altura en cada lado del armazón 12. Cada barra de seguridad 44 se extiende entre un elemento vertical de extremo 28c y el elemento vertical central correspondiente 28b. Los extremos de cada barra de seguridad 44 se unen preferentemente de manera liberable a los elementos verticales 28b, 28c, y, más preferentemente, las barras de seguridad 44 y los elementos verticales 28b, 28c están configurados para proporcionar múltiples puntos de unión para variar la altura de las barras de seguridad en el armazón. Además, las barras de seguridad 44 pueden reforzarse con abrazaderas externas y/o una estructura interna. Sin embargo, en una variación, las barras de seguridad 44 pueden fijarse (por ejemplo, soldarse) a los elementos verticales 28b, 28c a una altura establecida.

25 Los elementos verticales adicionales 46 pueden proporcionar localizaciones en el armazón 12 para almacenar las placas de pesas libres 16 cuando no estén cargadas en la barra de pesas 14. En la realización ilustrada, cada elemento vertical 46 se eleva desde uno de los elementos de base 20 y se une al elemento vertical central adyacente 28b mediante una abrazadera lateral 48. Cada elemento vertical 46 soporta una pluralidad de clavijas 50 para proporcionar un almacenamiento de pesas en cada lado del armazón 12. Cada clavija 50 se extiende generalmente en horizontal o de manera ligeramente inclinada desde la horizontal con el fin de inclinarse hacia abajo, hacia el elemento vertical correspondiente 46. La longitud de cada clavija 50 y el espaciamiento entre las clavijas adyacentes 50 se seleccionan para adaptarse a placas de pesas de diverso tamaño 16, como se conoce en la técnica.

30 El armazón 12 también puede incluir un elemento hueco tubular 51 que está dispuesto junto a uno de los elementos verticales de almacenamiento 46. El elemento tubular 51 tiene un diámetro interior de tamaño suficiente para recibir un extremo de la barra de pesas 14 con fines de almacenamiento, como se conoce en la técnica.

35 En una realización, el armazón tiene una anchura de aproximadamente 127 cm (50 pulgadas), una altura de aproximadamente 276,86 cm (109 pulgadas), una longitud de aproximadamente 320,04 cm (126 pulgadas), y una anchura interior de aproximadamente 109,22 cm (43 pulgadas) entre los elementos verticales 28a, 28b, 28c. Las barras de seguridad 44 pueden ajustarse en aumentos de 10,16 cm (4 pulgadas).

40 Los elementos verticales 28a, 28b, 28c, 46, los elementos de base 20, las barras de seguridad 44 y los elementos transversales inferiores y superiores 22, 38 están todos formados preferentemente de un material adecuadamente rígido, tal como, por ejemplo, acero tubular laminado en frío con un espesor de pared adecuado. Estos elementos del armazón 12 se sueldan preferentemente entre sí, junto con las otras pestañas 24, 26, las mordazas y las abrazaderas en el armazón 12. Preferentemente, se pinta el armazón completo 12 y, más preferentemente, se pinta con una capa de pintura en polvo. Algunas partes del armazón también pueden recubrirse o superponerse con protectores o blindajes de plástico, espuma, caucho. Por supuesto, la configuración de armazón ilustrada es solo un ejemplo, y el armazón puede estar formado por otros materiales adecuados, puede montarse usando otros elementos de fijación, conectores o métodos adecuados, y puede terminarse usando otros materiales y técnicas adecuados.

Conjuntos de pista

45 Con referencia a las figuras 1 y 3, el aparato de ejercicio 10 también incluye uno o más conjuntos de pista 52 unidos al armazón 12. En la realización ilustrada, el aparato de ejercicio 10 incluye dos conjuntos de pista 52, cada uno de los cuales incluye una pista alargada que se extiende horizontalmente 54. Sin embargo, la pista puede tener otras

orientaciones (por ejemplo, inclinadas) y otras formas (por ejemplo, curvas) en el almacén dependiendo del movimiento de ejercicio deseado con respecto al almacén. Cada pista 54 en la realización ilustrada se extiende en paralelo a, y está soportada por, uno de los elementos de base 20. Preferentemente, cada pista 54 se localiza en el almacén 12 en una localización generalmente retirada de donde un usuario podría estar de pie, sentarse o reclinarse cuando usa el aparato de ejercicio 10. En la realización ilustrada, las pistas 54 se localizan en los lados exteriores de los elementos de base 20.

Cada conjunto de pista 52 también incluye un carro 56 que se mueve a lo largo de la pista 54. En algunas aplicaciones, tal como en la realización ilustrada, el carro 56 puede moverse libremente a lo largo de la pista 54 en todo momento; sin embargo, en otras aplicaciones, el carro 56 puede bloquearse o establecerse en una localización específica a lo largo de la pista 54.

Como se ve mejor en la figura 4, el carro 56 en la realización ilustrada incluye tres ruedas: una rueda 58 localizada por encima de la pista 54 y dos ruedas 60 localizadas por debajo de la pista 54. Cada rueda 58, 60 tiene una hendidura central 62 (similar a una polea) de una anchura generalmente constante. La anchura de la hendidura central 62 de cada rueda 58, 60 es suficiente para recibir un borde respectivo (superior o inferior) de la pista 54.

Las ruedas 58, 60 están interconectadas con el fin de mantener el carro 56 en la pista 54 y evitar que el carro 56 se balancee (es decir, cabecee) mientras que rueda a lo largo de la pista 54. En la realización ilustrada, cada rueda 58, 60 está unida a una placa lateral 64 para mantener las ruedas 58, 60 en un patrón generalmente triangular. Es decir, el eje de rotación de cada rueda 58, 60 que está fija en la placa 64 se encuentra, en general, en las esquinas de un triángulo. Preferentemente, el eje de la rueda superior 58 se extiende a lo largo de una línea que biseca el patrón triangular.

El carro 56 también incluye un par de poleas 66 que están dispuestas por encima de la pista 54 y en lados opuestos de la rueda superior 58. Es decir, cada polea 66 se coloca justo a un lado de la rueda superior 58.

La placa lateral 64 y una placa de soporte de polea 68 mantienen las poleas 66 en sus posiciones respectivas. La placa de soporte de polea 68 se encuentra en un lado de la pista 54 (por ejemplo, el lado interior en la realización ilustrada), y la placa lateral 64 se encuentra en el otro lado de la pista 54 (por ejemplo, el lado exterior en la realización ilustrada). Las poleas 66 y la rueda superior 58 están localizadas entre la placa lateral 64 y la placa de soporte de polea 68.

Como se ve en la figura 4, los ejes de rotación de la rueda 58 y las poleas 66 se definen por los pernos 70 en la realización ilustrada que pasan a través de ambas placas 64, 68. Las tuercas 72 sujetan los pernos 70 y las placas 64, 68 entre sí. En la realización ilustrada, los ejes de las poleas 66 se elevan ligeramente con respecto al eje de la rueda superior 58 con el fin de colocar el borde inferior de cada polea 66 sobre la pista 54, como se ha indicado anteriormente.

Preferentemente, uno o más espaciadores 74 se localizan entre las placas 64, 68 para permitir que la rueda superior 58 y las poleas 66 giren libremente. Con este fin, cada espaciador 74 tiene una longitud mayor que las anchuras de la rueda superior 58 y las poleas 66. Los espaciadores 74 en la realización ilustrada tienen una forma tubular y se ajustan entre las placas 64, 68.

45 Unidades de resistencia

Como se ha indicado anteriormente, el aparato de ejercicio 10 incluye al menos una unidad de resistencia neumática (es decir, un módulo de potencia) que permite a un usuario trabajar contra la resistencia neumática, o bien en combinación con o aparte de las placas de pesas 16. En la realización ilustrada, una unidad de resistencia 18 funciona conjuntamente con cada conjunto de pista 52, y cada unidad de resistencia 18 está unida al conjunto de almacén 12 en el extremo de la pista respectiva 54.

Las unidades de resistencia 18 en la realización ilustrada funcionan conjuntamente con el fin de aplicar el mismo nivel de resistencia; sin embargo, en algunas aplicaciones, las unidades de resistencia 18 pueden operar independientemente una de otra.

Con referencia a la realización ilustrada de las figuras 1, 3, 5, 5A y 6, cada unidad de resistencia neumática 18 incluye un acoplador 76 que acopla la unidad de resistencia 18 a la barra de pesas 14, un mecanismo de extensión 78 que proporciona una amplitud de movimiento al acoplador 76, un conjunto de resistencia 80 que resiste el movimiento del acoplador 76, un mecanismo de acoplamiento 82 que acopla el conjunto de resistencia 80 al mecanismo de extensión 78, y una carcasa 84. Preferentemente, la carcasa 84 soporta y encierra el conjunto de resistencia 80, el mecanismo de acoplamiento 82, y al menos una parte del mecanismo de extensión 78.

En la realización descrita en el presente documento, como se ve mejor en la figura 6, el acoplador 76 adopta la forma de un collar 86 que encaja en la barra de pesas 14. El acoplador 76, sin embargo, puede adoptar otras formas y puede servir para acoplar la unidad de resistencia 18, o bien a otros tipos de interfaces de usuario o equipos de

ejercicio o directamente a un usuario. Por ejemplo, el acoplador puede ser una banda (preferentemente de un tamaño ajustable) que está dimensionada para ajustarse alrededor de una parte del cuerpo del usuario, por ejemplo, una banda de cintura o una banda de tobillo. El acoplador también puede configurarse para acoplarse a una barra, un pedal u otro equipo de levantamiento. Por lo tanto, el acoplador puede ser cualquier tipo de conector que se acopla a un artículo o mecanismo con el que un usuario actúa contra o interactúa con y que está unido, directa o indirectamente, al mecanismo de extensión 78.

Preferentemente, el acoplador 76 se mueve entre dos posiciones durante un ejercicio y puede moverse desde una posición de extremo a otra posición de extremo. En la realización ilustrada, el acoplador 76 se encuentra normalmente en una posición retraída cuando está separado de la barra de pesas 14. Cuando está unido, un usuario puede mover la barra de pesas 14 y, por lo tanto, el acoplador 76, desde la posición retraída a una posición extendida en la que se tira del cable del mecanismo de extensión 78 a su posición más alejada de la carcasa 84. El movimiento de ejercicio puede implicar un movimiento entre dos posiciones entre (y posiblemente incluyendo) las posiciones retraída y extendida para adaptarse a diferentes ejercicios y levantadores de pesas de diferentes tamaños.

En la realización ilustrada, como se ve en las figuras 6 y 7, el acoplador 76 también puede incluir un cuerpo 88 desde el que se extienden una o más longitudes del cable 90a, 90b. El fin de las diferentes longitudes del cable 90a, 90b se describirá a continuación. Cada longitud del cable 90a, 90b incluye un lazo 92 en su extremo exterior. Como se ve mejor en la figura 7, las dos longitudes del cable 90a, 90b en la realización ilustrada están formadas por un único cable. El cable se enhebra a través de una abertura en la parte superior del cuerpo 88, alrededor de un pasador interno 94 y retrocede a la abertura. Las dos secciones de cable se engarzan entre sí en un punto cerca del cuerpo 88 con el fin de definir dos longitudes definidas y diferentes de los cables 90a, 90b que se extienden desde el cuerpo 88. Los lazos 92 en cada extremo de sección de cable también pueden formarse enlazando los extremos del cable vueltos sobre sí mismos y engarzándolos, como se ilustra en la figura 7.

En una realización preferida, una primera sección de cable tiene una longitud de aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas), mientras que una segunda sección de cable tiene una longitud de aproximadamente 50,8 cm (20 pulgadas). Se prefiere la longitud más corta cuando se trabaja más abajo en el aparato (por ejemplo, cuando se hace press de banca), mientras que se prefiere la longitud más larga cuando se trabaja más arriba en el aparato (por ejemplo, cuando se hace press militar de pie). La combinación de la sección de cable más larga y el recorrido del elemento de extensión preferentemente iguala o supera la altura dentro del armazón 12. Por ejemplo, cuando el armazón tiene una altura interior de 255,27 cm (100,5 pulgadas), y el elemento de extensión tiene una extensión de 182,88 cm (72 pulgadas), la sección de cable más larga tiene preferentemente una longitud de 72,39 cm (28,5 pulgadas). De esta manera, las unidades de resistencia neumática 18 pueden conectarse a la barra de pesas 14 para su uso a diversas alturas con respecto al armazón 12.

El cuerpo 88 también soporta una polea 96 que gira alrededor de un eje localizado por debajo del pasador 94. El cuerpo 88 rodea preferentemente una parte suficiente de la polea 96 con el fin de evitar que un cable del mecanismo de extensión 78, que se enrolla alrededor de la polea 96, se desconecte de la polea 96 durante el uso.

El collar 86 de cada acoplador 76 tiene preferentemente una forma generalmente cilíndrica con un agujero pasante dimensionado para ajustarse sobre el manguito respectivo 14a de la barra de pesas 14. El diámetro del agujero pasante coincide preferentemente con el diámetro del agujero pasante de las placas de pesas 16 que se usan con la barra de pesas 14. Por ejemplo, cuando se usa con las barras de pesas Ivonko™, el agujero pasante tiene un diámetro de 50 mm.

El collar 86 también puede incluir un agujero escariado en su lado interior (es decir, en el lado localizado más cerca del centro longitudinal de la barra de pesas 14 cuando el collar 86 está fijado en la misma). El agujero escariado tiene un diámetro ligeramente mayor que el diámetro de un cubo 14b en la barra de pesas 14, como se ve en la figura 6. La profundidad del agujero escariado es preferentemente menor que la anchura del cubo de barra de pesas 14b.

Una pestaña 98 se extiende desde un lado del collar 86 y soporta una prominencia 100 en el lado interior del collar 86. La prominencia 100 tiene un tamaño suficiente para contener una de las secciones de cable 90 en el collar 86 cuando el lazo 92 en el extremo exterior de la sección de cable 90 se desliza sobre la prominencia 100. Las posiciones relativas de la pestaña 98, la prominencia 100 y la parte inferior del agujero escariado se seleccionan preferentemente para localizar la sección de cable 90, en general, en un punto medio longitudinal del cubo de barra de pesas 14b y, en general, sobre el conjunto de pista 52.

Con el fin de lograr esta disposición, a la vez que aumentar la resistencia general del collar 86, el collar 86 puede incluir también una sección arqueada 102 que se extiende por encima de la prominencia 100. En la realización ilustrada, la sección arqueada 102 se extiende aproximadamente 180° alrededor de un eje del collar 86 y tiene una anchura (medida a lo largo del eje longitudinal de la barra de pesas 14) ligeramente mayor que la distancia en la que la prominencia 100 sobresale de la pestaña 98.

Por lo tanto, cada acoplador 76 une el mecanismo de extensión respectivo 78 a la barra de pesas 14 cuando un

usuario desliza el collar 86 sobre el manguito 14a de la barra de pesas 14 y une el cuerpo 88 al collar 86 conectando una de las longitudes de cable 90a, 90b al collar 86. El cable 90a o 90b transfiere el movimiento de la barra de pesas 14 al cuerpo 88, que, a su vez, actúa sobre un cable del mecanismo de extensión 78 que se extiende desde la carcasa 84.

Como se ve en las figuras 1 y 5, la carcasa 84 es sustancialmente rígida y está definida por un armazón 104 y un conjunto de cubierta 106. El armazón 104 de la realización ilustrada, como se ve mejor en la figura 5, incluye un elemento transversal superior 108 y un elemento de base inferior 110 que están conectados entre sí por un panel estacionario 112 del conjunto de cubierta 106. Un panel de cubierta desmontable 114 (véase la figura 1) está dispuesto en el otro lado (lado frontal) de la unidad de resistencia 18. Este panel 114 se ha retirado en la figura 5 para exponer los componentes de la unidad de resistencia neumática 18 que están dispuestos dentro de la carcasa 84. Una pluralidad de nervaduras y mordazas internas están unidas al panel estacionario 112, el elemento transversal superior 108 y el elemento de base inferior 110 con el fin de soportar diversos componentes del mecanismo de extensión 78, el mecanismo de acoplamiento 82 y el conjunto de resistencia 80, así como cualquier control electrónico para la unidad de resistencia 18. Las nervaduras no solo aumentan la rigidez de la carcasa 84 sino que también incluyen unos agujeros a través de los que puede pasar un cable del mecanismo de extensión 78 con el fin de garantizar que el cable mantenga su posición dentro de la carcasa 84. Además, como se ve mejor en la figura 5, una barra de montaje de cilindro 116 depende del elemento transversal superior 108. La barra de montaje de cilindro 116 está dispuesta preferentemente en una posición ligeramente desplazada de un plano vertical central.

Preferentemente, las unidades de resistencia 18 son generalmente imágenes especulares entre sí. La figura 5 ilustra la disposición de los componentes dentro de la carcasa 84 para la unidad de resistencia 18 ilustrada en el lado izquierdo del armazón 12, según se ve desde la perspectiva mostrada en la figura 1. El diseño de los componentes dentro de la carcasa de la unidad de resistencia del lado derecho debe entenderse como una imagen especular de lo que se muestra en la figura 5, excepto cuando se indique lo contrario.

Los elementos de fijación (no mostrados) conectan preferentemente el panel de cubierta desmontable 114 a la cubierta estacionaria 112. El interior de la unidad 18 puede abrirse fácilmente para el mantenimiento o la inspección retirando los elementos de fijación y retirando el panel de cubierta 114.

El elemento de base inferior 110 de la carcasa 84 puede unirse a la plataforma de montaje correspondiente 26 en el lado izquierdo del armazón 12. De manera similar, el elemento de base inferior de la carcasa para la unidad de resistencia de lado derecho 18 puede unirse a la plataforma de montaje correspondiente 26 en el lado derecho del armazón 12. De esta manera, las unidades de resistencia 18 pueden venderse o transportarse separadas del armazón 12 y, posteriormente, fijarse fácil y rígidamente al armazón 12. Pueden usarse elementos de fijación o técnicas de fijación adecuados (por ejemplo, pernos, soldadura, etc.) para unir, de manera permanente o desmontable, las unidades de resistencia 18 al armazón 14.

El mecanismo de extensión 78 se encuentra en parte dentro de la carcasa 84 y puede extenderse desde la carcasa 84 durante una carrera de ejercicio. Con este fin, como se ve en la figura 3, una sección del cable 118 (un "cable de usuario") del mecanismo de extensión 78 se enrosca entre las poleas 66 del carro 52, que sirven como elementos de guía para el cable 118, y alrededor de la polea 96 del acoplador 76. De esta manera, el acoplador 76 se conecta al cable de usuario extensible 118.

Tal como se usa en el presente documento, "cable" significa, en su conjunto, cuerda de acero o de fibra, cordón, o similares. Por ejemplo, el cable de usuario 118 puede estar formado por un material sintético, tal como un polímero. Un ejemplo adecuado para el cable de usuario es una cuerda de mezcla de poliéster/nailon; sin embargo, también puede usarse un cable de acero recubierto. Por ejemplo, el cable de usuario puede comprender un cable de alambre de 0,32 cm (1/8 de pulgada) con un revestimiento de plástico, y las poleas que soportan el cable pueden tener un diámetro de aproximadamente 12,7 cm (cinco pulgadas). Aunque puede emplearse cualquier tamaño de cable y de polea adecuado, es preferible que las poleas asociadas tengan un diámetro de aproximadamente 40 veces el diámetro del cable de alambre recubierto.

Como se ve mejor en la figura 5, el mecanismo de extensión 76 incluye un mecanismo de polipasto 120 dispuesto dentro de la carcasa 84. El mecanismo de polipasto 120 incluye un bloque de poleas superior 122 y un bloque de poleas inferior 124. En la realización ilustrada, el bloque de poleas superior 122 incluye dos poleas 125, y el bloque de poleas inferior 124 incluye dos poleas 126. Sin embargo, cada bloque 122, 124 puede incluir menos o más poleas, y el número de poleas en cada bloque de poleas puede diferir de acuerdo con la aplicación. En la realización ilustrada, el bloque de poleas inferior 124 constituye un elemento de salida del mecanismo de polipasto 120. Por supuesto, en otras realizaciones, el bloque de poleas superior 122 puede jugar este papel en su lugar.

Como se ve en la figura 5A, una mordaza en forma de U 128 del bloque de poleas inferior 124 cubre preferentemente los extremos de las poleas 126 del bloque de poleas inferior 124 y se extiende por debajo de las poleas 126. El espaciamiento S entre la parte inferior de la mordaza 128 y las poleas 126 permite la rotación libre de las poleas 126, pero impide que el cable 118 se desconecte de las poleas 126. En la realización ilustrada, el bloque de poleas inferior 124 también incluye un espaciador 130 entre las dos poleas

126. Los dos extremos del cable de usuario 118 se fijan preferentemente con respecto al espaciador 130. En la realización ilustrada, el espaciador 130 es una polea "muerta" que se encuentra entre las dos poleas activas 126 del bloque de poleas inferior 124. Los engarces 132 están unidos a ambos extremos del cable de usuario 118. Los engarces 132 son mayores que el espaciado S entre la parte inferior de la mordaza 128 y el espaciador 130 para evitar que los extremos del cable de usuario 118 se arrastren a través del mecanismo de polipasto 120. En una realización, un lado del cable de usuario 118 se extiende desde el espaciador 130 hacia arriba, hacia una de las poleas 125 del bloque de poleas superior 122, y el otro lado del cable de usuario 118 se extiende desde el espaciador 130 hacia arriba, hacia la otra polea 125 del bloque de poleas superior 122.

Como se ve en las figuras 5 y 8, cada lado del cable de usuario 118 se extiende hacia abajo desde la polea superior respectiva 125 y se enrolla alrededor de una polea inferior respectiva 126 del bloque de poleas inferior 124. A continuación, cada lado del cable 118 se extiende hacia arriba nuevamente para pasar alrededor de unas poleas adicionales de la unidad de resistencia 18, como se describirá. En consecuencia, cuando el usuario tira del cable de usuario 118 desde la carcasa 84 (es decir, tira de una parte del cable 118 hacia una posición extendida), el mecanismo de polipasto 120 se acorta a medida que el bloque de poleas inferior 124 se mueve hacia arriba, hacia el bloque de poleas superior 122.

En la presente realización, el bloque de poleas superior 122 está unido al elemento transversal superior o mordaza 108 del armazón 104. El bloque de poleas inferior 124 está suspendido por debajo del bloque de poleas superior 122 por el cable de usuario 118. Los ejes de rotación de los bloques de poleas superior e inferior 126 están preferentemente inclinados uno con respecto a otro de manera que el cable 118 que sale de las poleas 125 del bloque de poleas superior 122 se alinea con las poleas 126 del bloque de poleas inferior 124. En la realización ilustrada, los ejes de rotación de las poleas inferiores 126 están dispuestos generalmente en la normal con respecto al panel de cubierta estacionario 112, mientras que los ejes de rotación de las poleas superiores 125 están inclinados con respecto al eje de rotación de las poleas inferiores 126. Esta disposición alinea un lado de cada polea superior 125 con el espaciador 130 y el otro lado de cada polea superior 125 con una de las poleas inferiores 126.

Tal como se entiende a partir de las figuras 3, 5 y 8, el cable de usuario 118 se acopla a las poleas adicionales a medida que se extiende entre la unidad de resistencia neumática 18 y el carro 52. La figura 8 ilustra esquemáticamente la trayectoria del cable de usuario 118. Como se ha indicado anteriormente, un extremo del cable 118 incluye un engarce 132 para fijar de manera eficaz ese extremo al bloque de poleas inferior 124. El cable 118 se extiende hacia arriba desde el bloque de poleas inferior 124, alrededor de una polea 125 del bloque de poleas superior 122 y hacia abajo alrededor de una polea 126 del bloque de poleas inferior 124. A continuación, el cable 118 se extiende hacia arriba desde el bloque de poleas inferior 124, alrededor de una primera polea superior 134 (que está localizada en la parte superior de la carcasa 84 como se ve en la figura 5), y a continuación de vuelta hacia abajo a través de la carcasa 84 a una primera polea inferior 136. Como se ve en las figuras 1 y 3, la primera polea inferior 136 está soportada por la carcasa 84 y está dispuesta de tal manera que el cable 118 sale de la parte inferior de la carcasa 84 en una dirección generalmente paralela a la pista 54 (que en la realización ilustrada también está en la normal con respecto al panel estacionario de carcasa 112). La primera polea inferior 136 también está dispuesta preferentemente de tal manera que el cable de usuario 118 se extiende a lo largo de un lado inferior de la pista 54.

El cable de usuario 118 se extiende alrededor de una polea de extremo 138 que preferentemente se localiza cerca de un extremo opuesto de la pista 54 para colocar el cable 118 en el lado superior de la pista 54. Esta sección del cable de usuario 118 se extiende hacia una de las poleas 66 del carro 52. Desde el carro 52, el cable 118 gira alrededor de la polea 96 del acoplador y a continuación pasa por debajo de la otra polea de carro 66, como se ve en la figura 8. Una segunda polea inferior 140 guía el cable de usuario 118 hacia atrás y hacia arriba dentro de la carcasa 84. (El mecanismo de resistencia 80 oculta esta sección del cable 118 en la figura 5). El cable de usuario 118 pasa a través de la parte superior de la carcasa 84, alrededor de una segunda polea superior 142 y a continuación se extiende hacia atrás en la carcasa 84 hacia la otra polea 126 del bloque de poleas inferior 124. Después de enrollarse alrededor de la polea 126, el cable 118 se extiende hacia arriba, alrededor de la otra polea 125 del bloque de poleas superior 122 y a continuación hacia abajo donde termina en su otro extremo engarzado y fijo en el otro lado del espaciador 130.

Como se ilustra en las figuras 5 y 5A, el mecanismo de acoplamiento 82 en la realización ilustrada incluye un cable principal 144. Un primer extremo 146 del cable principal 144 está unido a la mordaza 128 del bloque de poleas inferior 124. El segundo extremo 148 del cable principal 144 está fijado a la carcasa 84. El cable principal 144 funciona conjuntamente con el conjunto de resistencia 80 a través de la polea principal 166. A medida que el usuario tira del acoplador 76, el cable de usuario 118 se enrolla a través de los bloques de poleas 122, 124, levantando el bloque de poleas inferior 124 y tirando correspondientemente del cable principal 144. La fuerza del conjunto de resistencia 80 se comunica a través del cable principal 144 al bloque de poleas inferior 124 y adicionalmente al cable de usuario 118 para resistir el movimiento del acoplador 76.

En la realización ilustrada, el mecanismo de polipasto 120 está dispuesto con cuatro poleas y seis longitudes de línea entre las poleas, y está estructurado de tal manera que una fuerza tira de ambos extremos del cable. Como tal, el mecanismo de polipasto proporciona, en general, una ventaja mecánica de 3 a 1 sobre cualquier fuerza de

resistencia, y la longitud de carrera del acoplador 76 es aproximadamente tres veces la longitud de carrera de los bloques de poleas (es decir, la distancia entre los bloques de poleas superior e inferior 122, 124 cuando el acoplador 76 está en la posición retraída). Por supuesto, puede usarse cualquier conjunto de polea para lograr cualquier reducción de fuerza o alargamiento de carrera deseado. De hecho, en otras aplicaciones, puede ser deseable usar un conjunto de cable más simple para transmitir resistencia neumática al acoplador 76.

El conjunto de resistencia 80 de la realización ilustrada incluye un accionador neumático 150. En una realización, el accionador neumático 150 es un accionador lineal que incluye un cilindro 152 y una biela 154. El cilindro 152 incluye un cuerpo de cilindro y un pistón que se desliza dentro del cuerpo de cilindro. El pistón divide el cuerpo del cilindro en dos cámaras de volumen variable. Al menos una de las cámaras solo se comunica selectivamente con la atmósfera, proporcionando de este modo resistencia neumática. La otra cámara puede abrirse a la atmósfera. En otras aplicaciones, ambas cámaras pueden presurizarse (por ejemplo, ser de igual presión), pueden comunicarse selectivamente con la atmósfera y/o pueden comunicarse entre sí. En la realización ilustrada, sin embargo, una de las cámaras se comunica con la atmósfera (por ejemplo, el aire dentro de la carcasa) con el fin de no resistir el movimiento del pistón.

La biela 154 está conectada al pistón y se extiende a través de una de las cámaras de volumen variable. La biela 154 se mueve linealmente a lo largo de un eje de carrera a medida que el pistón se desliza dentro del diámetro interior del cilindro. La longitud de carrera de la biela 154 es suficiente para proporcionar la carrera deseada para el mecanismo de polipasto 120 (como se ha expuesto anteriormente).

En una realización, una tapa cierra el extremo del cuerpo de cilindro opuesto al extremo a través del que se extiende la biela. La tapa incluye una orejeta. Un pasador de pivote 156 sujeta preferentemente la orejeta a la barra de montaje de cilindro 116 de tal manera que el accionador neumático 150 pueda pivotar dentro de la carcasa 84 alrededor del pasador de pivote 156. El accionador neumático 150 en la realización ilustrada puede pivotar dentro de un plano que es generalmente paralelo al panel estacionario 112 de la carcasa 84. Sin embargo, en otras aplicaciones, el cuerpo de cilindro puede fijarse rígidamente dentro de la carcasa 84 o puede pivotar alrededor de un eje o ejes diferentes. Como convención de denominación, podemos hacer referencia a una cámara superior y a una cámara inferior del accionador neumático orientado verticalmente 150. En la realización ilustrada, la cámara inferior está abierta a la atmósfera (preferentemente a través de un filtro) y la cámara superior está presurizada.

Al menos varios componentes del accionador neumático 150 están formados preferentemente de un polímero (por ejemplo, plástico) con el fin de aligerar el peso de la unidad de resistencia 18 y disminuir los costes de producción. Dichos componentes pueden incluir el cuerpo del cilindro, el pistón y una o más de las tapas de extremo del cilindro.

La cámara superior se comunica preferentemente con al menos un acumulador 158, como se ve en la figura 5. Preferentemente, el acumulador 158 se monta rígidamente dentro de la carcasa 84 en una localización próxima al cilindro 152. En la realización ilustrada, el acumulador 158 se monta en un lado del cilindro 152, y el mecanismo de polipasto 120 está dispuesto en el otro lado del cilindro 152. Una línea de igualación de aire 160 conecta el acumulador 158 con el cilindro 152 con el fin de expandir el volumen efectivo de la cámara superior. Por lo tanto, la presión de aire que resiste el movimiento de la biela no aumentará tan drásticamente cuando se mueva el pistón.

El acumulador 158 y la cámara superior también se comunican selectivamente con una fuente de aire presurizado y/o con la atmósfera. Como se muestra en la figura 9, un compresor de aire 180, que puede disponerse a distancia con respecto al aparato de ejercicio, se comunica con la cámara superior o acumulador 158 a través de una válvula de entrada 182. Como se ve mejor en la figura 5, puede accederse a un botón 162, preferentemente desde el lado frontal de la carcasa 84, que acciona la válvula de entrada 182 y está marcado con una indicación adecuada (por ejemplo, "+"). Al presionar el botón 162 aumenta la presión de aire en el lado cargado del cilindro 152, es decir, la cámara superior en la realización ilustrada. Una válvula de salida 184 se comunica con el lado cargado del cilindro 152 para expulsar selectivamente aire a la atmósfera con el fin de disminuir la presión de aire en el lado cargado del cilindro 152. También puede accederse a un botón 164, preferentemente desde el lado frontal de la carcasa 84, que acciona la válvula de salida 184 y está marcado con una indicación adecuada (por ejemplo, "-"). De este modo, un usuario puede ajustar, es decir, aumentar o disminuir, la presión de aire dentro del conjunto de resistencia 80 presionando el botón adecuado y accionando de este modo las válvulas adecuadas. Los botones de control 162, 164 pueden estar incluidos en solo una de las carcasas de unidad de resistencia 84 (por ejemplo, la carcasa de resistencia izquierda en la realización ilustrada), como se describe a continuación.

En otra realización, ilustrada en las figuras 10A-10D, se muestra un armazón diferente en combinación con muchas de las características descritas anteriormente. Además, esta realización incluye un par de accionadores de pie 200, 202, que están preferentemente unidos a los elementos de base correspondientes 20, y que proporcionan una funcionalidad similar a la proporcionada por los botones 162, 164, respectivamente, en la carcasa de unidad de resistencia 84. Cada uno de los accionadores de pie 200, 202 puede comprender una placa de pie 204 acoplada a un pasador de bisagra 206. El pasador de bisagra 206 está soportado por y puede girar dentro de un soporte de bisagra, de tal manera que la placa de pie 204 y el pasador de bisagra 206 pueden girar con respecto al soporte de bisagra y el elemento de base 20. Un árbol 208 está acoplado (por ejemplo, soldado o formado integralmente) con la placa de pie 204 y el pasador de bisagra 206 y está configurado para girar con los mismos. Un bloque de rodamiento

218 proporciona soporte al árbol 208, a la vez que permite una rotación generalmente libre de dicho árbol 208. Una palanca 210 se extiende desde el árbol 208 generalmente en una dirección radial. Un extremo exterior de la palanca 210 está conectado a un resorte 212. El resorte 212 está acoplado además a la unidad de resistencia 18, y la interacción entre el resorte 212 y la palanca 210 empuja la placa de pie 204 hacia una posición no deprimida (es decir, una orientación en la que la placa de pie 204 se encuentra generalmente paralela al suelo). Aunque se usa un mecanismo de resorte/palanca en la realización ilustrada para empujar el accionador de pie hacia su posición no accionada, también pueden usarse otros dispositivos de empuje (por ejemplo, un resorte de torsión). Una leva 214 también está unida al árbol 208 y puede girar en acoplamiento con un botón 216, que está conectado a un sistema neumático de suministro y control (descrito con más detalle a continuación), para cargar o descargar los cilindros 152. Los accionadores de pie también pueden configurarse de manera diferente a la mostrada. Por ejemplo, los accionadores de pie 200, 202 pueden tener diferentes formas y tamaños que los accionadores ilustrados y pueden adoptar otras formas, tales como, por ejemplo, un par de botones que se activan por depresión, de una manera similar a los botones 162, 164.

En la realización ilustrada, un pasador de bisagra 206 soportado por un soporte de bisagra se encuentra a lo largo del elemento de base 20, extendiéndose la placa de pie 204 desde cerca del pasador de bisagra 206 hacia el interior del aparato 10. En una posición no deprimida, como se muestra en la figura 10A, la placa de pie 204 se encuentra generalmente paralela al suelo, aunque la posición empujada o no deprimida puede ser diferente en otras realizaciones.

En una realización preferida, con el fin de accionar los accionadores de pie 200, 202, la placa de pie 204 se hace girar alrededor del pasador de bisagra 206 hacia el suelo. Desde el punto de vista del usuario, cuando se deprime la placa de pie derecha 204, como se muestra en la figura 10C, se acciona la válvula de entrada 182, y se añade presión de aire al lado cargado del cilindro 152. Cuando se deprime la placa de pie izquierda 204 (no mostrada), se acciona la válvula de salida 184, y se libera presión de aire del lado cargado del cilindro 152. En una realización, los accionadores de pie 200, 202 son redundantes, proporcionando con precisión la misma funcionalidad que los botones 162, 164. En otras realizaciones, los accionadores de pie 200, 202 pueden proporcionar tasas o intervalos ligeramente diferentes de carga y descarga de los cilindros, o pueden ser los únicos medios de ajuste de la presión de aire en el lado cargado del cilindro 152.

En una realización preferida, el árbol 208 sirve para transmitir la depresión de las placas de pie al botón 216, que está localizado cerca de la carcasa 84. El árbol 208 se ilustra extendiéndose generalmente en paralelo a los elementos de base 20 a lo largo del interior del aparato 10. En otras realizaciones, sin embargo, pueden elegirse otras orientaciones y localizaciones para el árbol 208. Por ejemplo, el árbol 208 puede extenderse a lo largo de la parte superior de un elemento de base 20 para evitar que un usuario active accidentalmente una de las válvulas. El árbol 208 se sujeta al aparato 10 mediante un bloque de rodamiento 218. Este bloque de rodamiento 218 proporciona soporte al árbol 208 y también proporciona una superficie alrededor de la que el árbol 208 puede girar con relativa libertad. También pueden usarse otros medios de soporte rotatorio del árbol, que se conocen por los expertos en la materia.

Como se ilustra en la figura 10C, el árbol 208 se hace girar a medida que se deprime la placa de pie 204. En la figura 10B, se muestra con mayor detalle una parte del árbol 208 que se encuentra adyacente a la carcasa 84. La palanca 210 está fija con respecto al árbol 208, de tal manera que la rotación de la palanca refleja la rotación del árbol 208 y, a su vez, la orientación de la placa de pie 204. La palanca 210 se empuja en la dirección de la carcasa 84 por el resorte 212, empujando de este modo la placa de pie 204 en su posición no deprimida. Tras la depresión de una placa de pie 204, se supera esta fuerza de resorte, y se hace girar el árbol 208 de tal manera que la palanca 210 se aleja de la carcasa 84. Cuando el árbol 208 gira con la depresión de la placa de pie 204, la leva 214 en el árbol 214 se aleja de la carcasa 84 en acoplamiento con el botón 216. En la realización preferida, mostrada en la figura 10B con referencia al accionador de pie 200, el botón 216 funciona de manera idéntica al botón 162, de tal manera que se acciona tras la depresión de la válvula de entrada 182. Cuando se retira la fuerza sobre la placa de pie 204, la fuerza de resorte hace girar el árbol 208, y la leva 214 gira sin acoplamiento con el botón 216, evitando de este modo una carga adicional de los cilindros. Aunque los botones 216 se ilustran en posiciones próximas a las unidades de resistencia neumática 18, son posibles otras configuraciones y posiciones. En una realización, el botón 216 se localiza más lejos de la unidad de resistencia 18 y envía una señal electrónica a lo largo del elemento de base 20 a la unidad. En otras realizaciones, pueden usarse otros medios de transmisión de la señal desde las placas de pie 204, incluyendo medios electrónicos, inalámbricos y otros medios mecánicos bien conocidos por los expertos en la materia.

Aunque los accionadores de pie 200, 202 se muestran unidos a los elementos de base correspondientes 20, el aparato 10 puede configurarse con otras localizaciones de accionador para facilitar el uso por el usuario. Por ejemplo, pueden colocarse uno o múltiples accionadores manuales cerca de los agarres de barra 32 para que estén fácilmente al alcance de un usuario en una posición de ejercicio. También son posibles otras configuraciones, incluido el uso de accionadores de dos accionadores de pie que se encuentran a lo largo del mismo elemento de base 20 en un lado del usuario. En otra realización, puede proporcionarse solo un accionador de pie. Este accionador de pie puede duplicar la funcionalidad de ambos botones 162, 164 o de uno de los botones. Por ejemplo, podría usarse un único accionador de pie para disminuir la presión de aire sobre el lado cargado del cilindro 152 de

una manera similar al botón 164.

Volviendo a la exposición de las partes internas de la carcasa 84 ilustrada en la figura 5, el mecanismo de acoplamiento 82 transfiere una fuerza resistente desde el conjunto de resistencia 80 al mecanismo de extensión 78 para oponerse al movimiento del acoplador 76 en la barra de pesas 14 por el usuario. Como se ha indicado anteriormente, el mecanismo de acoplamiento 82 incluye el cable principal 144 que está fijado de manera pivotante en su primer extremo 146 al bloque de poleas inferior 124 y está fijado rigidamente en su segundo extremo 148 a la carcasa 84. Con este fin, el cable principal 144, en la realización ilustrada, incluye una bola estampada en el primer extremo 146. La bola se ajusta a través de una ranura de chavetero formada en el bloque de poleas inferior 124 y anida en un receptáculo (no mostrado). La conexión de receptáculo/bola sujeta el primer extremo 146 del cable principal 144 al bloque de poleas inferior 124, pero permite que el cable 144 pivote con respecto al bloque de poleas 124. Por supuesto, otros medios de proporcionar dicha unión pivotante son bien conocidos por los expertos en la materia.

El mecanismo de acoplamiento 82 también incluye una polea principal o rueda de polea 166 que preferentemente es circular y tiene un diámetro mayor que las poleas del mecanismo de polipasto 120. La polea principal 166 está unida de manera rotatoria al extremo de la biela 154 para permitir la rotación de la polea principal 166 con respecto a la biela 154. Con este fin, la polea principal 166 incluye un rodamiento 168, en el que un extremo de biela se acopla a la polea 166 mediante un perno o árbol de pivote. Un canal de cable está dispuesto alrededor de la periferia de la polea principal 166, y el cable principal 144 encaja en el mismo.

Con referencia a la figura 5, una muesca de bloqueo de cable 170 está dispuesta a lo largo del borde periférico de la polea principal 166. En la realización ilustrada, la muesca de bloqueo de cable 170 está configurada en el punto que proporcionará una cantidad suficiente del cable principal 144 para desenrollar desde la polea principal 166 para adaptarse a la longitud de carrera de la biela 154. Un elemento de bloqueo de cable 172 está dispuesto alrededor del cable principal 144 y encaja en la muesca de bloqueo de cable 170. De esta manera, se mantiene la posición del cable principal 144 con respecto a la polea principal 166.

Preferentemente, se proporciona una guía cerca de la rueda de polea 166 y se proporciona de tal manera que la rueda de polea se desplaza a lo largo de la guía. En la realización ilustrada, la guía es un elemento de soporte de cable alargado 174 que se extiende hacia dentro desde un primer lado de la carcasa 84, que está más alejado del mecanismo de extensión (por ejemplo, el lado izquierdo, visto desde el frente, en la realización ilustrada). Sin embargo, la guía no necesita, en todas las aplicaciones, soportar el cable 144 ni mantener el cable 144 dentro del canal periférico de la polea principal 166.

El elemento de soporte de cable 174 se coloca inmediatamente adyacente a la parte que se extiende hacia abajo del cable principal 144 unido a la carcasa 84. El elemento de soporte de cable 174 tiene preferentemente un espesor que es aproximadamente igual al diámetro del cable 144 y es lo suficientemente delgado para encajar al menos parcialmente dentro del canal periférico de la polea principal 166. A medida que la polea principal 166 se arrastra hacia arriba, se desplaza a lo largo del cable 144 y el elemento de soporte 174. Por lo tanto, el elemento de soporte 174 evita cualquier "juego" sustancial en el mecanismo de acoplamiento 82 que podría producirse de otro modo y, de hecho, ayuda a mantener la polea principal 166 de manera segura en su lugar durante el funcionamiento del aparato. Puesto que el cable 144 no se desliza, en general, con respecto al elemento de soporte de cable 174, se reduce sustancialmente el desgaste del cable 144 y la polea 166.

Con referencia continuada a la figura 5, una cubierta de cable 176 se extiende preferentemente desde un segundo lado de la carcasa 84. La cubierta de cable 176 funciona principalmente para guiar la rueda de polea 166. Además, el borde periférico de la polea principal 166 encaja preferentemente dentro de la cubierta 176, de manera que la cubierta 176 puede ayudar a que la polea principal 166 permanezca correctamente alineada. Sin embargo, la cubierta de cable 176 no debe entrar en contacto con ni soportar la polea principal 166 o el cable principal 144.

Tal como se entiende a partir de la figura 5, una primera sección del cable principal 144 se extiende desde la polea principal 166 hacia el primer extremo de cable 146, y una segunda sección del cable principal 144 se extiende desde la polea principal 166 hacia el segundo extremo de cable 148. En la realización ilustrada, cada una de las secciones de cable primera y segunda tiene una orientación generalmente vertical. El accionador neumático 150 está dispuesto de tal manera que su eje de carrera se encuentra generalmente paralelo a la primera sección del cable principal 144 cuando el mecanismo de extensión 78 está en su posición retraída.

Como se ha expuesto anteriormente, cabe esperar que, a medida que el pistón se mueva dentro del cilindro 152, la fuerza de resistencia aumente un tanto, aunque no tan drásticamente como lo haría sin el acumulador 158. Para algunos ejercicios, se prefiere que la fuerza de resistencia se mantenga a un nivel más constante a lo largo de la carrera de ejercicio. Como se expone a continuación, la realización ilustrada comprende además un mecanismo para controlar la fuerza de resistencia sobre la carrera de la biela 154; sin embargo, la unidad de resistencia neumática 18 no necesita incluir dicho mecanismo en todas las aplicaciones.

Para producir una fuerza de resistencia más constante sobre la longitud de carrera de la biela 154, el rodamiento

168 está desplazado del centro de la polea principal 166. La posición descentrada hace que el mecanismo de polipasto 120 gane un apalancamiento adicional con respecto al accionador neumático 150 a medida que gira la polea principal 166. Cuando la biela 154 se fuerza en el cilindro 152, la polea principal 166 gira, alejando de este modo el rodamiento 168 del lado del cable principal 144 que está conectado al mecanismo de polipasto 120. Por lo tanto, la polea principal 166 actúa como una simple viga con un fulcro móvil. La distancia aumentada entre el punto donde el mecanismo de polipasto 120 tira de la polea principal 166 y el punto en el que el accionador neumático 150 actúa sobre la polea principal 166 (es decir, el rodamiento 168) hace que el mecanismo de polipasto 120 tenga un mayor apalancamiento a medida que la biela 154 se mueve hacia arriba. Además, la posición desplazada hace que el accionador neumático 150 pivote y produzca un vector de fuerza que se inclina con respecto a la dirección en la que se arrastra la polea principal 166. En consecuencia, una menor proporción de la fuerza de resistencia creada en el accionador neumático 150 se opone al movimiento de la polea principal 166 hacia el cilindro 154. El otro componente de fuerza, fuerza ineficazmente la polea principal 166 hacia un lado de la carcasa 84. Por lo tanto, la fuerza efectiva experimentada por un usuario permanecerá, en general, constante a lo largo de toda la carrera de la biela 154.

En la realización ilustrada, el cilindro 152 se orienta generalmente en vertical cuando la carrera comienza, pero pivota hacia el primer lado de la carcasa 84 a medida que progresa la carrera. Con este fin, el rodamiento 168 se configura inicialmente de tal manera que una línea L que pasa a través del centro de la polea principal 166 y el rodamiento 168 se encuentra generalmente en la normal con respecto al eje de carrera de la biela 154. En la realización ilustrada, la línea L se extiende horizontalmente al comienzo de la carrera. Preferentemente, el cilindro 152 no hace que la polea principal 166 se separe del elemento de soporte de cable 174.

Un efecto similar también puede lograrse cambiando el perfil de la guía (por ejemplo, el elemento de soporte de cable 174) o la forma de la polea principal 166, de tal manera que el accionador neumático 150 pivote a medida que la polea principal 166 se mueva hacia el cilindro 150. El resultado es nuevamente que el mecanismo de polipasto 120 gana apalancamiento y solo una parte de la fuerza de resistencia producida por el accionador neumático 150 se opone al movimiento. También se entiende que este efecto puede lograrse con engranajes y mecanismos similares en lugar de la polea principal y el cable principal.

En lugar de mantener una fuerza constante, estas técnicas también pueden usarse solas o en combinación para producir curvas de fuerza de resistencia que aumentan y disminuyen a lo largo de la carrera de ejercicio. Por ejemplo, cuando se ejercitan ciertos músculos o grupos musculares, la fuerza de resistencia aumenta deseablemente hacia la mitad de la carrera y, a continuación, disminuye al final. La orientación inicial del accionador neumático, el grado de desplazamiento del rodamiento (si lo hay), la posición inicial del rodamiento, la forma de la polea principal y/o el perfil de la guía pueden usarse para producir la curva de fuerza deseada.

El elemento de soporte de cable 174 está dispuesto en un lado de un plano vertical que pasa a través del punto central de la polea principal 166 paralelo al eje de rotación de la polea, y el punto de unión (por ejemplo, el pasador de pivote 156) del accionador neumático 150 al armazón 104 está localizado en el otro lado de este plano vertical. Además, el rodamiento 168 está en el mismo lado del plano vertical que el punto de unión del cilindro neumático 152 al armazón 104, al menos cuando el mecanismo de extensión 78 está en su posición retraída. Como también puede entenderse a partir de la realización ilustrada, el eje de carrera de la biela 154 se extiende en una dirección generalmente paralela al elemento de soporte de cable 174.

En la realización ilustrada, la carrera de la biela de cilindro neumático 154 es de aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), y la polea principal 166 tiene un diámetro de aproximadamente 20,32 cm (8 pulgadas). Durante la carrera completa de la biela 154, se desenrollan aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas) del cable 144 de la polea principal 166. Por lo tanto, con cada carrera de pistón, el bloque de poleas inferior 124 se mueve aproximadamente 60,96 cm (24 pulgadas, o aproximadamente 2 pies). Puesto que el mecanismo de polipasto 68 está configurado para aumentar 3 veces la longitud de carrera, una carrera de cable total en el acoplador 76 es de aproximadamente 182,88 cm (6 pies). De esta manera, una unidad de resistencia compacta, ligera y fiable 18 proporciona 182,88 cm (6 pies) de recorrido de cable.

En una implementación preferida, la polea principal 166 es sustancialmente circular, tiene un diámetro de aproximadamente 20,32 cm (8 pulgadas), y el punto de apoyo/conexión de la polea principal está dispuesto 2,22 cm (7/8 de pulgada) fuera del centro. Como se ha expuesto anteriormente, esta configuración de la polea principal 166, combinada con la configuración ilustrada del conjunto de resistencia neumática 80, proporciona una fuerza de ejercicio generalmente constante (por ejemplo, $\pm 10\%$) a lo largo de la carrera de biela. Debe entenderse que las dimensiones anteriores se aplican solo a la realización ilustrada, son solo a modo de ejemplo y no pretenden limitar la invención. Los principios expuestos anteriormente pueden emplearse para crear cualquier tipo de aparato de ejercicio que tenga cualquier longitud de carrera y curvas de resistencia deseadas.

También debe entenderse que, en otras realizaciones, puede ser deseable tener una curva de fuerza cambiante durante la carrera de ejercicio. Puede ajustarse cualquier número de parámetros expuestos anteriormente para adaptar a medida dicha curva de fuerza cambiante. Por ejemplo, puede variarse el desplazamiento del rodamiento de conexión y/o puede emplearse una forma de polea principal elipsoidal, irregular u otra no circular. Además, en la

realización ilustrada, la polea principal se hace girar a través de un intervalo de ángulos de aproximadamente 0° a aproximadamente 170°. También pueden lograrse fuerzas de resistencia variable comenzando la rotación en un ángulo diferente, tal como, por ejemplo, 5°, -5°, 90°, etc., con respecto a la horizontal.

5 Suministro y control neumático

10 Con referencia a la figura 9, una fuente de aire comprimido 180 suministra aire comprimido a las unidades de resistencia 18 para cargar los cilindros 152. Preferentemente, todas las válvulas y componentes electrónicos están localizados en una de las unidades de resistencia (por ejemplo, la unidad de resistencia izquierda en la realización ilustrada), y solo una línea neumática se extiende entre las dos unidades de resistencia. Sin embargo, en otras aplicaciones, pueden usarse válvulas diferentes para cada unidad de resistencia.

15 Una válvula de entrada 182 controla el flujo de aire en el circuito neumático de las unidades de resistencia 18. Como se ha indicado anteriormente, un botón 162 en la cubierta frontal de la unidad de resistencia izquierda 18 y/o un accionador de pie 200 (no mostrado en la figura 9) pueden accionar la válvula de entrada 182. Cuando se abre la válvula de entrada 182, el aire comprimido presuriza el lado cargado de los cilindros 152 a través de los acumuladores respectivos 158 de ambas unidades de resistencia 18. Por lo tanto, la presión dentro de los cilindros 152 aumenta de acuerdo con la cantidad de tiempo que la válvula de entrada 182 está abierta hasta que el sistema alcanza un límite de diseño.

20 Una válvula de salida 184 controla el flujo de aire fuera del circuito neumático de las unidades de resistencia 18. El botón “-” 164 y/o el accionador de pie 202 (no mostrado en la figura 9) pueden accionar la válvula de salida para descargar aire a la atmósfera. Por lo tanto, la presión dentro de los cilindros 152 disminuye cuando la válvula de salida 184 permanece abierta. En una realización preferida, el aire puede descargarse a través de un dispositivo de tipo silenciador antes de su liberación a la atmósfera con el fin de mantener niveles de ruido bajos dentro del aparato.

25 Como se ve en la figura 9, la presión de aire dentro de cada cilindro 152 es al menos sustancialmente la misma, ya que los acumuladores 158 están interconectados a través de las líneas de entrada y de descarga. En consecuencia, en la realización ilustrada, las fuerzas de resistencia aplicadas por cada unidad de resistencia 18 en el extremo de la barra de pesas 14 son sustancialmente iguales. Sin embargo, en algunas aplicaciones, el circuito neumático puede construirse con el fin de lograr diferentes fuerzas de resistencia cuando se desee.

30 En la realización ilustrada, la unidad de resistencia izquierda 18 también incluye un controlador 186, que incluye un microprocesador y un transductor de presión 188. El transductor de presión 188 se comunica con el circuito neumático en un punto corriente abajo de las válvulas 182, 184 con el fin de detectar la presión de aire dentro de los cilindros 152 y emite una señal indicativa de la presión detectada. El microprocesador recibe la señal de salida y genera una señal de control para enviar a una unidad de visualización 190.

35 Preferentemente, la unidad de visualización 190 muestra la información que representa la señal de control de presión detectada, que es indicativa de la fuerza de resistencia aplicada a la barra de pesas 14 por cada unidad de resistencia 18. También puede mostrar información tal como, por ejemplo, pero sin limitación, el número de repeticiones realizadas, el número objetivo de repeticiones y/o el número de series de ejercicios.

40 Preferentemente, la unidad de visualización 190 se localiza con el fin de que sea visible por un usuario localizado en una de las estaciones del almacén 12. En la realización ilustrada, como se ve mejor en la figura 2, la unidad de visualización 190 se coloca por encima de y conectada a la carcasa 84 de la unidad de resistencia izquierda 18. La cara de la unidad de visualización se orienta hacia un usuario que se encuentra generalmente entre los dos elementos verticales de extremo 28c del almacén 12.

50 Banco ajustable

Las figuras 11-15 ilustran una realización de un banco ajustable 303 que tiene un almacén de banco 305. Este banco ajustable 303 puede usarse en combinación con el aparato de ejercicio 10 descrito en detalle anteriormente, o en otros entornos de ejercicio. El almacén de banco 305 puede construirse con cualquier material adecuado, tal como acero tubular, que pueda soportar al usuario durante el ejercicio. El almacén de banco 305 está compuesto por un par de elementos de almacén de banco longitudinales sustancialmente paralelos 315, 317, un par de elementos verticales delanteros 323, 325, un par de elementos verticales traseros 319, 321 y un par de elementos de almacén de banco transversales 327, 331. Los elementos de almacén de banco longitudinales 315, 317 están unidos, respectivamente, en un extremo con los elementos verticales delanteros 323, 325 y en el otro extremo con los elementos verticales traseros 319, 321. Los elementos verticales delanteros 323, 325 están interconectados por el elemento de almacén de banco transversal 327. De manera similar, los elementos verticales traseros 319, 321 están interconectados por el elemento de almacén de banco transversal 331. Por lo tanto, desde una vista desde arriba, los elementos de almacén de banco longitudinales 315, 317 y los elementos de almacén de banco transversales 327, 331 forman una configuración generalmente rectangular.

En una realización, los elementos verticales traseros 319, 321 están unidos además con un elemento de soporte

transversal 329. Como se ve mejor en las figuras 12 y 13, un conjunto de rueda 337, un conjunto de bloqueo rotatorio 333 y una clavija de bloqueo 335 están en cada extremo lateral del elemento de soporte transversal 329. Tanto el conjunto de bloqueo rotatorio 333 como la clavija de bloqueo 335 en la realización ilustrada forman un enclavamiento liberable entre el banco y el equipo de ejercicio (un conjunto de bastidor auxiliar) en una superficie superior 332 del elemento de soporte transversal 329 adyacente al conjunto de rueda 337; sin embargo, en otras realizaciones, el enclavamiento liberable entre el banco y el equipo de ejercicio puede localizarse en otras localizaciones en el banco. Además, aunque el enclavamiento liberable es rotatorio en la realización ilustrada con el fin de que pueda girar en y sin acoplamiento con la estructura en el equipo de ejercicio, el enclavamiento liberable puede fijarse en el armazón.

El conjunto de rueda 337 comprende preferentemente una rueda 363 y una mordaza en ángulo 365, aunque pueden usarse otros medios para soportar la rueda 363. Las ruedas 363 y las mordazas en ángulo 365 facilitan el movimiento del banco ajustable 303. El banco 303 puede moverse recogiendo, en general, el extremo delantero del banco, usando, por ejemplo, los elementos verticales delanteros 323, 325 o un mango integrado (no mostrado), y empujando o tirando del banco 303 de manera que las ruedas 363 rueden a lo largo del suelo, piso u otra superficie de soporte. Las mordazas en ángulo 365 están orientadas en un ángulo α con respecto a la superficie superior 332 del elemento de soporte transversal 329, de manera que las mordazas 365 no golpean ni raspan el suelo mientras que el banco 303 está rodando. En una realización, el ángulo α es de aproximadamente 30 grados. En otra realización, el ángulo α es de aproximadamente 45 grados. En otras realizaciones, sin embargo, el ángulo α puede oscilar entre aproximadamente 25 grados y aproximadamente 45 grados. Por supuesto, en otras realizaciones más, pueden usarse otros medios para facilitar el movimiento del banco.

Como se ha indicado anteriormente, el enclavamiento liberable se proporciona preferentemente para acoplar el banco ajustable 303 con un conjunto de bastidor auxiliar 367 y fijar de manera liberable sus posiciones relativas. En una realización preferida, el conjunto de bastidor auxiliar 367 comprende un armazón, tal como el armazón 12 descrito con más detalle anteriormente. El conjunto de bastidor auxiliar 367 incluye preferentemente las otras características del aparato de ejercicio descrito anteriormente también, que incluye las unidades de resistencia neumática. Sin embargo, en otras realizaciones, el conjunto de bastidor auxiliar puede comprender cualquiera de una serie de bastidores de soporte de pesas bien conocidos por los expertos en la materia.

En la realización ilustrada, el enclavamiento liberable comprende la clavija de bloqueo 335 y el conjunto de bloqueo rotatorio 333. Como se muestra en la figura 13, la clavija de bloqueo 335 está configurada para recibirse por un agujero 336 dentro de una mordaza de bloqueo 369 que está unida al conjunto de bastidor auxiliar 367. El agujero 36 está configurado preferentemente con el suficiente huelgo para que la clavija 335 pueda girar hacia dentro y hacia fuera desde este acoplamiento de recepción. En una realización preferida, la clavija de bloqueo 335 está desplazada hacia el extremo delantero del banco con respecto al conjunto de rueda 337, sobre el que se levanta el banco. Por lo tanto, cuando el banco ajustable 303 se levanta para colocarse en relación con el conjunto de bastidor 367, las clavijas de bloqueo 335 se giran hacia arriba y se desplazan por encima de las mordazas de bloqueo 369. A continuación, el banco ajustable 303 puede colocarse óptimamente por debajo de la mordaza de bloqueo 369, y las clavijas de bloqueo 335 localizadas por encima de los agujeros correspondientes 336. Cuando se baja el banco ajustable 3, las clavijas de bloqueo 335 y los conjuntos de bloqueo rotatorios 333 caen en acoplamiento con los agujeros 336 en las mordazas de bloqueo 369, como se muestra en la figura 13. Los conjuntos de bloqueo rotatorios 333 y las clavijas de bloqueo 335 sujetan el banco ajustable 303 al conjunto de bastidor auxiliar 367. En la realización ilustrada, la mordaza de bloqueo 369 comprende una pluralidad de agujeros 336. Los agujeros 336 están dispuestos en una fila longitudinal, lo que facilita la selección de una posición relativa óptima entre el banco ajustable 303 y el conjunto de bastidor auxiliar 367. El conjunto de bastidor auxiliar 367 puede atornillarse o fijarse de otro modo al suelo. En esta realización, las clavijas de bloqueo 335 y los conjuntos de bloqueo rotatorios 333, y los agujeros 336 en la mordaza de bloqueo 369 sujetan el banco ajustable 303 en una posición bloqueada con respecto al conjunto de bastidor auxiliar 367.

Con referencia a las figuras 11 y 16, el banco ajustable 303 comprende además un asiento 309 y un respaldo 307. El asiento 309 y el respaldo 307 tienen cada uno de los mismos, preferentemente, un acolchado 313, 311, respectivamente, que está configurado para recibir cómodamente el cuerpo de un usuario 399 (figuras 16-21). El asiento 309 está fijado a un soporte de asiento 314. De manera similar, el respaldo 307 está fijado a un soporte de respaldo 312 (figura 16). Un elemento de ajuste de asiento 341 está unido de manera rotatoria en un extremo al soporte de asiento 314 por un pivote 354 (figura 16). Un extremo opuesto del elemento de ajuste de asiento está unido a través de un pivote 355 a un par de partes en ángulo 343, 344 que se extienden desde un par de abrazaderas dentadas 345, 346, respectivamente. Las partes en ángulo 343, 344 y las abrazaderas dentadas 345, 346 se sujetan en un extremo a los elementos verticales delanteros 323, 325, y las abrazaderas dentadas 345, 346 se sujetan en el otro extremo a los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317, fijando de este modo el pivote 355 en su posición, como se muestra en la figura 11.

De manera similar, un elemento de ajuste de respaldo 339 está unido de manera rotatoria en un extremo al soporte de respaldo 312 por un pivote 356 (figura 16). Un extremo opuesto del elemento de ajuste de respaldo 339 está unido a través de un pivote 357 al par de elementos verticales traseros 319, 321. Un puntal o soporte amortiguador 353 está unido de manera pivotante a una parte central del elemento de ajuste de respaldo 339 y al elemento de

armazón de banco transversal 331. Como alternativa, el puntal amortiguador 353 puede unirse de manera pivotante al elemento de soporte transversal 329. El puntal amortiguador 353 facilita el levantamiento del respaldo 307 hacia arriba con respecto a los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317. Los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317 incluyen un par de topes de caucho 359, 361, respectivamente, que amortiguan el soporte de respaldo 312 en los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317 cuando el banco 303 está en una posición plana, como se muestra en la figura 16.

El asiento 309 y el respaldo 307 también pueden unirse de manera rotatoria entre sí a través de un dispositivo de desplazamiento. El dispositivo de desplazamiento se mueve hacia delante y hacia atrás en relación con los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317 y puede adoptar una serie de formas bien conocidas por los expertos en la materia. En la realización ilustrada, el dispositivo de desplazamiento es un conjunto de mordaza abisagrado 349 y se desplaza horizontalmente a lo largo de los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317.

Como se muestra en las figuras 14 y 15, el conjunto de mordaza abisagrado 349 puede comprender un par de mordazas 373, 374 colocadas en los lados opuestos de una interfaz 308 entre el asiento 309 y el respaldo 307. Cada una de las mordazas 373, 374 tiene un agujero alargado 371 que recibe un extremo de una barra de ajuste 351. En una forma, los agujeros alargados 371 tienen una forma generalmente oval. En otra forma, los agujeros alargados 371 pueden tener una forma generalmente rectangular. Los agujeros alargados 371 soportan la barra de ajuste 351 de tal manera que una sección central de la barra 351 descansa dentro de las muescas 347 de las abrazaderas dentadas 345, 346. Como se ha mostrado y explicado en relación con la figura 11, las abrazaderas dentadas 345, 346 se sujetan a los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317 y a los elementos verticales delanteros 323, 325. Por lo tanto, la barra de ajuste 351 y las abrazaderas dentadas 345, 346 sirven como un conjunto de bloqueo para mantener el respaldo 307 y el asiento 309 en posiciones fijas con respecto al armazón de banco 305. Las muescas 347 se colocan en localizaciones predeterminadas a lo largo de la longitud de las abrazaderas dentadas 345, 346. Se apreciará que en otra realización, la abrazadera dentada 346 puede omitirse, empleándose únicamente la abrazadera dentada 345. En esta realización, cuando la barra de ajuste 351 descansa dentro de una de las muescas 347 de la abrazadera dentada 345, el asiento 309 y el respaldo 307 se mantienen fijos con respecto al armazón de banco 305. Por supuesto, pueden usarse otras formas de conjuntos de bloqueo para fijar selectivamente la posición del dispositivo de desplazamiento a lo largo de la longitud del armazón de banco.

En la realización ilustrada, un soporte de barra 411 puede unirse de manera rotatoria a través de un pivote 413 en un extremo a cada mordaza 385, 386, y unirse de manera fija en el otro extremo a la barra de ajuste 351. Como se muestra mejor en la figura 14, el pivote 413 se soporta dentro de un agujero alargado 415 en cada mordaza 385, 386. El soporte de barra 411 sirve para acoplar la barra de ajuste 351 a las mordazas 385, 386 con el fin de no deslizarse fuera de los lados del banco 303.

Cuando el asiento 309 y el respaldo 307 se colocan en una de una pluralidad de posiciones establecidas a lo largo del armazón 305, la barra de ajuste 351 se fija dentro de una muesca 347 bajo el peso del asiento 309 y el respaldo 307 y se fija adicionalmente dentro de la muesca 347 cuando el banco ajustable 303, y más específicamente el asiento 309, soporta un peso adicional, tal como el cuerpo de un usuario (figuras 16-21). Cuando el asiento 309 soporta este peso, el conjunto de mordaza abisagrado 349 se empuja hacia un extremo del banco por la componente horizontal del peso. Los lados de los agujeros alargados 371 en las mordazas 373, 374 del conjunto de mordaza abisagrado 349 empujan de este modo la barra de ajuste 351 contra un borde de la muesca 347, evitando un movimiento adicional del conjunto 349 (como se ilustra en la figura 14). De la manera anterior, la barra de ajuste 351 se bloquea con el fin de evitar un movimiento hacia arriba inadvertido de la barra de ajuste 351 dentro de los agujeros alargados 371. Cuando la componente horizontal del peso del usuario se retira del asiento 309 (tal como cuando el usuario 399 se empuja hacia atrás contra el respaldo 307, o cuando el usuario 399 se levanta), un usuario puede levantar la barra de ajuste 351. Al hacerlo, el pivote 413 se desliza hacia atrás dentro de los agujeros alargados 415 a medida que el soporte de barra 411 y el pivote 413 giran juntos.

El conjunto de mordaza abisagrado 349 comprende además una pluralidad de ruedas que facilitan el movimiento del conjunto de mordaza abisagrado 349 horizontalmente a lo largo de la longitud de los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317. Como se muestra en las figuras 14 y 15, las ruedas superiores 375, 381 están en contacto de rodadura con una superficie superior 316 del elemento de armazón de banco longitudinal 315, y las ruedas inferiores 377, 383 están en contacto de rodadura con una superficie inferior 318 del elemento de armazón de banco longitudinal 315. Una pluralidad de elementos de fijación 389 sujetan las ruedas 375, 377, 381, 383 a la mordaza 373 en un lado del elemento 315 y a una mordaza de soporte 385 en el otro lado del elemento 315.

Con referencia continuada a las figuras 14 y 15, las ruedas superiores 376, 382 están en contacto de rodadura con una superficie superior 322 del elemento de armazón de banco longitudinal 317, y las ruedas inferiores 380, 384 están en contacto de rodadura con una superficie inferior 324 del elemento de armazón de banco longitudinal 317. Una pluralidad de elementos de fijación 389 sujetan las ruedas 376, 380, 382, 384 a la mordaza 374 en un lado del elemento de armazón de banco longitudinal 317 y a una mordaza de soporte 386 en el otro lado del elemento 317. Un par de elementos transversales 378, 379 se unen en extremos opuestos con las mordaza de soporte 385, 386.

Los elementos transversales 378, 379 mantienen las mordazas 373, 374 alineadas entre sí y garantizan de este modo que la barra de ajuste 351 permanezca libremente movable dentro de los agujeros alargados 371. Las ruedas y las mordazas facilitan el movimiento del asiento 309 y del respaldo 307 a lo largo del armazón de banco 305, pero evitan que el asiento 309 y el respaldo 307 se levanten del armazón de banco 305.

En la realización ilustrada de las figuras 14 y 15, el conjunto de mordaza abisagrado 349 comprende un total de ocho ruedas. En otra realización, sin embargo, el elemento de armazón de banco longitudinal 315 puede emplearse sin el elemento de armazón de banco longitudinal 317. En consecuencia, el conjunto de mordaza abisagrado 349 no necesita incluir ocho ruedas, sino que puede incluir las dos ruedas superiores 375, 381 y las dos ruedas inferiores 377, 383. Además, las mordazas de soporte 385, 386 y los elementos transversales 378, 379 pueden omitirse cuando la mordaza 374 se fija directamente a las ruedas 375, 377, 381, 383.

Como se muestra mejor en la figura 14, el asiento 309 está unido de manera rotatoria al conjunto de mordaza abisagrado 349 a través de una bisagra 393, que está unida con el soporte de asiento 314 y que define un eje de pivote alrededor del que gira el asiento 309. Un elemento de fijación 395 sujeta la bisagra 393 a las mordazas 373, 374. De manera similar, una bisagra 391, que está unida con el soporte de respaldo 312, une de manera rotatoria el respaldo 307 al conjunto de mordaza abisagrado 349 y define un eje de pivote alrededor del que gira el respaldo 307. Un elemento de fijación 395 sujeta la bisagra 391 a las mordazas 373, 374. Las bisagras 391, 393 y los elementos de fijación 395 permiten la inclinación del asiento 309 y el respaldo 307 con respecto al armazón de banco 305.

A continuación, se describe el funcionamiento del banco ajustable 303 con referencia a las figuras 16-21. Como será evidente a partir de una revisión de estas figuras y a partir de la siguiente descripción, una distancia L entre un plano generalmente vertical y el punto de interfaz entre el banco y el equipo de ejercicio (por ejemplo, el conjunto de bastidor auxiliar) permanece sustancialmente constante aunque la inclinación del respaldo 309 se cambie para diferentes ejercicios. De esta manera, en cada posición inclinada del respaldo, el punto de partida inicial de la carrera de ejercicio (por ejemplo, la posición de barra cuando se levantan por primera vez los soportes/agarres de bastidor) se encontrará sustancialmente a lo largo del plano vertical. En consecuencia, el usuario no necesita recolocar el banco en relación con el equipo de ejercicio cuando el usuario cambia la posición del respaldo para realizar diferentes tipos de ejercicios.

El banco ajustable 303 se muestra en una configuración generalmente plana en la figura 16. Un usuario 399 se reclina en el banco 303, mirando hacia arriba, de manera que la cabeza del usuario se apoya generalmente en la parte trasera del respaldo 307, y la parte superior de la espalda del usuario se apoya generalmente en el centro del respaldo 307. Se muestra al usuario 399 soportando una barra de pesas 397 en posición vertical. En una realización preferida, la barra de pesas 397 tiene sustancialmente la misma configuración que la barra de pesas 14 descrita anteriormente. La barra de pesas 397 tiene una distancia horizontal L desde las clavijas de bloqueo 335. En la configuración plana mostrada en la figura 16, la barra de ajuste 351 está bloqueada en las muescas más adelantadas 347 de las abrazaderas dentadas 345, 346. Los expertos en la materia reconocerán que la configuración plana del banco 303 es especialmente adecuada para realizar ejercicios tales como, a modo de ejemplo, el press de banca con mancuerna.

El usuario 399 puede ajustar el banco 303 en diversas posiciones, incluyendo encima o al lado del banco ajustable 303. Tal como se ilustra y se describe a continuación con referencia a las figuras 16-21, el usuario 399 cambia preferentemente la configuración del banco ajustable 303 mientras que permanece generalmente sentado en el banco 303. En esta realización, el usuario 399 levanta uno o ambos extremos de la barra de ajuste 351 hacia arriba dentro de los agujeros alargados 371 de las mordazas 373, 374 de manera que la barra salve las muescas 347. A continuación, el usuario 399 puede empujar hacia atrás con sus piernas y mover el conjunto de mordaza abisagrado 349, y con este los ejes de pivote para el asiento 309 y el respaldo 307, hacia atrás sobre los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317. Con el fin de facilitar este movimiento, el usuario 399 también aplica preferentemente una fuerza directamente al respaldo 307, por ejemplo, levantando el respaldo 307 a medida que el conjunto de mordaza abisagrado 349 se mueve hacia atrás. Por supuesto, el usuario 399 simplemente podría levantar y tirar de/empujar el respaldo 307 mientras está de pie sin empujar hacia atrás con sus piernas con el fin de mover el conjunto de mordaza abisagrado 349. Una vez que el conjunto de mordaza abisagrado 349 comienza a moverse hacia atrás, el usuario 399 libera los extremos de la barra de ajuste 351, permitiendo que la barra se deslice a lo largo de los bordes más superiores de las abrazaderas dentadas 345, 346. El conjunto de mordaza abisagrado 349 puede moverse hacia atrás hasta que la barra de ajuste 351 caiga dentro de los agujeros alargados 371 y caiga de este modo dentro del siguiente par disponible de muescas 347. A medida que el asiento 309 se mueve hacia atrás a lo largo del armazón de banco 305, el elemento de ajuste de asiento 341 gira alrededor del pivote 355. Al hacerlo, el extremo superior del elemento de ajuste de asiento 341 pivota en relación con el soporte de asiento 314, empujando de este modo el asiento 309 a una posición inclinada. De manera similar, cuando el eje de pivote para el respaldo 307 se mueve hacia atrás, el elemento de ajuste de respaldo 339 hace pivotar el respaldo 307 en una posición inclinada. Por lo tanto, el banco de ajuste 303 se coloca en una primera configuración inclinada, como se muestra en la figura 17.

Con referencia a la figura 17, el banco ajustable 303 se muestra en la primera configuración inclinada. En

consecuencia, el usuario 399 sujeta la barra de pesas 397 en una posición vertical inclinada con respecto al torso del usuario. En la posición vertical inclinada, la barra de pesas 397 tiene una distancia horizontal L desde las clavijas de bloqueo 335. La distancia L mostrada en la figura 17 es sustancialmente idéntica a la distancia L mostrada y expuesta en relación con la figura 16, y por lo tanto la posición de la barra de pesas 397 no ha cambiado con respecto a referencias externas, tales como un conjunto de bastidor auxiliar 367 unido a las clavijas de bloqueo 335. Esta característica es especialmente ventajosa cuando el banco ajustable 303 se usa junto con un conjunto de bastidor auxiliar, tal como el conjunto de bastidor auxiliar 367 mostrado en la figura 13, que es capaz de soportar la barra de pesas 397 sobre el respaldo 307. El banco ajustable 303 puede cambiarse de la configuración generalmente plana a la configuración inclinada mostrada en la figura 17 sin que el banco 303 tenga que moverse horizontalmente con respecto al conjunto de bastidor auxiliar 367.

Mientras sigue colocado en el banco 303, el usuario 399 puede cambiar el banco 303 de la primera configuración inclinada a una segunda configuración inclinada mostrada en la figura 18, sustancialmente de la misma manera descrita anteriormente con respecto a las figuras 16 y 17. El usuario 399 levanta uno o ambos extremos de la barra de ajuste 351 hacia arriba dentro de los agujeros alargados 371 de las mordazas 373, 374 de manera que la barra salva las muescas 347 y empuja hacia atrás con sus piernas. El conjunto de mordaza abisagrado 349, y con este los ejes de pivote para el asiento 309 y el respaldo 307, se mueve a continuación hacia atrás sobre los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317. Con el fin de facilitar este movimiento, el usuario 399 aplica preferentemente una fuerza directamente sobre el asiento 309 o el respaldo 307, por ejemplo, levantando el respaldo 307. Una vez que el conjunto de mordaza abisagrado 349 comienza a moverse hacia atrás, el usuario 399 libera los extremos de la barra de ajuste 351, permitiendo que la barra se deslice a lo largo de los bordes más superiores de las abrazaderas dentadas 345, 346. El conjunto de mordaza abisagrado 349 se mueve hacia atrás hasta que la barra de ajuste 351 cae dentro de los agujeros alargados 371 y cae de este modo dentro del siguiente par disponible de muescas 347. A medida que el asiento 309 se mueve hacia atrás a lo largo del armazón de banco 305, el elemento de ajuste de asiento 341 gira alrededor del pivote 355. Al hacerlo, el extremo superior del elemento de ajuste de asiento 341 pivota con respecto al soporte de asiento 314, empujando de este modo el asiento 309 hacia una posición inclinada adicional. De manera similar, a medida que el eje de pivote para el respaldo 307 se mueve hacia atrás, el elemento de ajuste de respaldo 339 hace pivotar el respaldo 307 en una posición más inclinada. El banco de ajuste 303 se coloca de este modo en la segunda configuración inclinada, como se muestra en la figura 18.

Con referencia a la figura 18, el banco ajustable 303 se muestra en la segunda configuración inclinada. En consecuencia, el usuario 399 sujeta la barra de pesas 397 en una posición vertical inclinada que es mayor que la posición inclinada de la barra de pesas 397 mostrada en la figura 17. En la posición vertical inclinada mostrada en la figura 18, la barra de pesas 397 tiene una distancia horizontal L desde las clavijas de bloqueo 335. La distancia L mostrada en la figura 18 es sustancialmente idéntica a la distancia L mostrada y expuesta en relación con las figuras 16 y 17, y por lo tanto la posición de la barra de pesas 397 no ha cambiado con respecto a referencias externas, tales como un conjunto de bastidor auxiliar 367 unido a las clavijas de bloqueo 335. A medida que el banco ajustable 303 cambia de la configuración plana mostrada en la figura 16 a la primera configuración inclinada mostrada en la figura 17 y, a continuación, a la segunda configuración inclinada mostrada en la figura 18, los hombros del usuario 399 se desplazan, en general, a lo largo de un plano vertical. Como se ha expuesto anteriormente, esta característica es especialmente adecuada cuando el banco ajustable 303 se usa con el conjunto de bastidor auxiliar 367, soportando el conjunto de bastidor la barra de pesas 397 sobre el respaldo 307. El banco ajustable 303 puede cambiarse de la configuración plana a las configuraciones inclinadas primera y segunda sin que el banco 303 tenga que moverse horizontalmente con respecto al conjunto de bastidor auxiliar 367.

Con referencia a la figura 19, el procedimiento para cambiar el banco ajustable 303 desde la segunda configuración inclinada a la tercera configuración inclinada es sustancialmente el mismo que el procedimiento descrito anteriormente con referencia a las figuras 16-18. Mientras está colocado en el banco ajustable 303, como se muestra en la figura 18, el usuario 399 levanta la barra de ajuste 351 a una posición elevada dentro de los agujeros alargados 371 de las mordazas 373, 374 y empuja hacia atrás con sus piernas. La posición elevada de la barra de ajuste 351 dentro de los agujeros 371 permite que la barra salve las muescas 347. El usuario 399 mueve de este modo el conjunto de mordaza abisagrado 349, y con este los ejes de pivote para el asiento 309 y el respaldo 307, hacia atrás a lo largo de los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317, y permite que los extremos de la barra de ajuste 351 se deslicen a lo largo de los bordes más superiores de las abrazaderas dentadas 345, 346. Con el fin de facilitar este movimiento, el usuario 399 aplica preferentemente una fuerza directamente sobre el respaldo 307, por ejemplo, levantando el respaldo 307. A medida que el asiento 309 se mueve hacia atrás a lo largo del armazón de banco 305, el elemento de ajuste de asiento 341 gira alrededor del pivote 355. Al hacerlo, el extremo superior del elemento de ajuste de asiento 341 pivota con respecto al soporte de asiento 314, empujando de este modo el asiento 309 hacia una posición más inclinada. De manera similar, a medida que el eje de pivote para el respaldo 307 se mueve hacia atrás, el elemento de ajuste de respaldo 339 hace pivotar el respaldo 307 en una posición más inclinada. El conjunto de mordaza abisagrado 349 bloquea el asiento 307 y el respaldo 309 en la tercera configuración inclinada cuando la barra de ajuste 351 cae dentro del par de muescas 347 que definen la tercera configuración inclinada.

En la figura 19, el usuario 399 se muestra sosteniendo la barra de pesas 397 en una posición vertical que está más

inclinada con respecto al torso del usuario que las posiciones mostradas en las figuras 17 y 18. En la posición vertical mostrada en la figura 19, la barra de pesas 397 tiene una distancia horizontal L desde las clavijas de bloqueo 335. La distancia L mostrada en la figura 19 es sustancialmente idéntica a la distancia L mostrada y expuesta en relación con las figuras 16-18, y por lo tanto la posición de la barra de pesas 397 no ha cambiado en relación con las referencias externas. Como se ha expuesto anteriormente, debido a que los hombros del usuario 399 permanecen colocados generalmente en la misma localización, el usuario no necesita desplazar el banco 303 horizontalmente con respecto al bastidor auxiliar 367.

El procedimiento para cambiar el banco ajustable 303 de la tercera configuración inclinada (figura 19) a la cuarta configuración inclinada (figura 20) es sustancialmente idéntico en todos los aspectos a los procedimientos descritos anteriormente con referencia a las figuras 16-19. Mientras está colocado en el banco ajustable 303, el usuario 399 levanta la barra de ajuste 351 hacia una posición elevada dentro de los agujeros alargados 371 de las mordazas 373, 374, permitiendo de este modo que la barra se salga de las muescas 347. A continuación, el usuario 399 empuja hacia atrás con su cuerpo, moviendo el conjunto de mordaza abisagrado 349, y con este los ejes de pivote para el asiento 309 y el respaldo 307, hacia atrás a lo largo de los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317, permitiendo que la barra de ajuste 351 se deslice a lo largo de los bordes más superiores de las abrazaderas dentadas 345, 346. A medida que el asiento 309 se mueve hacia atrás a lo largo del armazón de banco 305, el elemento de ajuste de asiento 341 gira alrededor del pivote 355. Al hacerlo, el extremo superior del elemento de ajuste de asiento 341 pivota con respecto al soporte de asiento 314, empujando de este modo el asiento 309 a una posición menos inclinada. De manera similar, a medida que el eje de pivote para el respaldo 307 se mueve hacia atrás, el elemento de ajuste de respaldo 339 hace pivotar el respaldo 307 en una posición más inclinada. El conjunto de mordaza abisagrado 349 bloquea el asiento 307 y el respaldo 309 en la cuarta configuración inclinada cuando la barra de ajuste 351 cae en el siguiente par disponible de muescas 347.

En la figura 20, el usuario 399 se muestra sosteniendo la barra de pesas 397 en una posición vertical que está más inclinada con respecto al torso del usuario que las posiciones verticales mostradas en las figuras 17-19. En la posición vertical mostrada en la figura 20, la barra de pesas 397 tiene una distancia horizontal L desde las clavijas de bloqueo 335. La distancia L mostrada en la figura 20 es sustancialmente idéntica en todos los aspectos a la distancia L mostrada y expuesta en relación con las figuras 16-19, y por lo tanto la posición de la barra de pesas 397 no ha cambiado en relación con las referencias externas. Debido a que los hombros del usuario 399 permanecen colocados, en general, en la misma localización, el usuario 399 no necesita desplazar el banco 303 horizontalmente con respecto al bastidor auxiliar 367.

El procedimiento para cambiar el banco ajustable 303 de la cuarta configuración inclinada (figura 20) a la quinta configuración inclinada (figura 21) es sustancialmente idéntico en todos los aspectos a los procedimientos descritos anteriormente con referencia a las figuras 16-20. Mientras está colocado en el banco ajustable 303, el usuario 399 levanta la barra de ajuste 351 hacia arriba dentro de los agujeros alargados 371 de las mordazas 373, 374, permitiendo de este modo que la barra se salga de las muescas 347. El usuario empuja hacia atrás para mover el conjunto de mordaza abisagrado 349, y con este los ejes de pivote para el asiento 309 y el respaldo 307, hacia atrás a lo largo de los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317 hasta que la barra de ajuste 351 cae en el siguiente par disponible de muescas 347, definiendo la quinta configuración inclinada. A medida que el asiento 309 se mueve hacia atrás a lo largo del armazón 305, el elemento de ajuste de asiento 341 gira alrededor del pivote 355. Al hacerlo, el extremo superior del elemento de ajuste de asiento 341 pivota con respecto al soporte de asiento 314, colocando el asiento en una configuración casi horizontal. De manera similar, a medida que el eje de pivote para el respaldo 307 se mueve hacia atrás, el elemento de ajuste de respaldo 339 hace pivotar el respaldo 307 en una posición casi vertical.

Con referencia a la figura 21, el usuario 399 se muestra sosteniendo la barra de pesas 397 en una posición vertical con respecto al torso del usuario que es mayor que las posiciones verticales mostradas en las figuras 13-20. En la posición vertical mostrada en la figura 21, la barra de pesas 397 tiene una distancia horizontal L desde las clavijas de bloqueo 335. La distancia L mostrada en la figura 21 es sustancialmente idéntica en todos los aspectos a la distancia L mostrada y expuesta en relación con las figuras 16-20, y por lo tanto la posición de la barra de pesas 397 no ha cambiado en relación con las referencias externas. Debido a que la distancia L permanece sin cambios a medida que el banco 303 se inclina, los hombros del usuario 399 permanecen colocados, en general, en la misma localización. Esto evita la necesidad de que el usuario 399 desplace el banco 303 horizontalmente con respecto al bastidor auxiliar 367 para colocar los hombros de manera óptima por debajo de la barra de pesas 397.

Se apreciará que el banco ajustable 303 no está limitado únicamente a cambios de configuración secuenciales. Por el contrario, el banco ajustable 303 puede cambiarse desde cualquier ángulo de inclinación a cualquier otro de los ángulos de inclinación expuestos anteriormente. Por ejemplo, el usuario 399 puede desear cambiar el banco 303 de la configuración plana mostrada en la figura 16 directamente a la quinta configuración inclinada mostrada en la figura 21. Mientras está tendido en el banco 303, como se muestra en la figura 16, el usuario 399 levanta uno o ambos extremos de la barra de ajuste 351 a una posición elevada dentro de los agujeros alargados 371 de las mordazas 373, 374, de manera que la barra sale de las muescas 347. A continuación, el usuario 399 mueve el conjunto de mordaza abisagrado 349 hacia atrás a lo largo de los elementos de armazón de banco longitudinales 315, 317. Mientras el conjunto de mordaza abisagrado 349 se mueve, el usuario 399 sostiene la barra de ajuste 351 en la

posición elevada dentro de los agujeros alargados 371. Esto permite que la barra de ajuste 351 pase sobre las muescas 347 que definen otros ángulos de inclinación. Una vez que la barra de ajuste 351 pasa hacia atrás de las muescas 347 que definen la cuarta configuración inclinada, el usuario 399 libera la barra de ajuste 351. A continuación, la barra de ajuste 351 se desliza a lo largo de los bordes más superiores de las abrazaderas dentadas 345, 346 hasta caer dentro del par de muescas 347 que definen la quinta configuración inclinada, como se muestra en la figura 21. Por supuesto, pueden implementarse otros números y configuraciones, como saben bien los expertos en la materia.

Funcionamiento del aparato de ejercicio

En una aplicación para el aparato descrito anteriormente, un usuario coloca la barra de pesas 14 sobre los agarres de barra 32 en una de las estaciones de ejercicio del almacén 12 y, a continuación, carga los acopladores de unidad de resistencia 76 sobre ambos lados de la barra 14. Sin embargo, antes de esta etapa, el usuario puede ajustar la longitud del cable entre el cuerpo 88 y el collar 86 del acoplador 76. Como se ha indicado anteriormente, el usuario une el cable más corto 90a entre el cuerpo 88 y el collar 86 para trabajar más bajo en el aparato (por ejemplo, ejercicios de press de banca) y une el cable más largo 90b entre el cuerpo 88 y el collar 86 para trabajar más alto en el aparato (por ejemplo, ejercicios de press militar).

Cada acoplador 76 se coloca paralelo a la localización de la barra de pesas 14 en el almacén 12 deslizando un carro respectivo 52 a lo largo de una pista respectiva 54. Sin embargo, el movimiento del carro 52 no extiende el cable de usuario 118 desde la carcasa 84. Por el contrario, las secciones del cable 118 que se extienden alrededor de la polea de extremo de pista 138 y la segunda polea inferior 140 permanecen, en general, estacionarias. Por lo tanto, el movimiento del carro 52 no funciona contra el conjunto de resistencia 80. El carro 52 puede moverse libremente a lo largo de la pista 54 y puede seguir cualquier movimiento de la barra de pesas 14 con respecto a la pista 54 durante una carrera de ejercicio.

Cada acoplador 76 se instala deslizando el collar 86 sobre el manguito respectivo 14a de la barra de pesas 14. El collar 86 se desliza sobre el manguito 14a hasta que el collar 86 encaja y hace tope con el cubo de barra de pesas 14b. En esta posición, el cuerpo 88 está dispuesto directamente debajo de la barra de pesas 14, como se ve en la figura 6. Esta acción se realiza preferentemente con poca presión de aire en el lado cargado de los cilindros 152. Una vez que los collares 86 están unidos, el usuario puede aumentar la presión dentro de cada unidad de resistencia 18 hasta un nivel deseado.

El usuario puede modificar la presión dentro de cada unidad de resistencia 18 usando los botones 162, 164, los accionadores de pie 200, 202 o una combinación de ambos. Antes de ponerse en posición para un ejercicio, el usuario puede aumentar la presión usando el botón "+" 162 y disminuir la presión usando el botón "-" 164. Un compañero también puede manipular la presión usando estos botones, durante o después del ejercicio por el usuario. Como alternativa, el usuario puede usar los accionadores de pie 200, 202 para realizar el mismo ajuste de presión. Como se ilustra en la figura 10C, una ventaja de usar los accionadores de pie es que el usuario puede adoptar ciertas posiciones de ejercicio y ajustar simultáneamente la resistencia. Como se muestra en la figura 10C, un usuario puede estar tendido sobre un banco dentro del aparato de ejercicio 10, en una posición para realizar un press de banca, y puede manipular la placa de pie 204 del accionador de pie 202 con su pie con el fin de aumentar la resistencia. Además, el usuario puede manipular cualquiera de las placas de pie mientras hace ejercicio con el fin de ajustar la resistencia durante un ejercicio sin abandonar el banco. Por lo tanto, el usuario puede reducir o aumentar rápida y fácilmente la resistencia aplicada a la barra de pesas. Si el aparato comprende además un banco ajustable 303, el usuario también puede ajustar el ángulo de inclinación del respaldo 309 sin abandonar una posición de ejercicio y sin ajustar la posición horizontal del banco con respecto al almacén 10.

El usuario también puede colocar una o más placas de pesas 16 en la barra de pesas 14 después de que se hayan conectado los collares 86. La primera placa de pesas 16 hace tope contra el collar 86 tal como normalmente haría tope contra el cubo de barra 14b. Unas placas adicionales 16 pueden deslizarse sobre el manguito de barra 14a de una manera convencional. A continuación, el usuario puede realizar el ejercicio específico en su curso normal. En otras realizaciones, las placas de pesas 16 y los collares 86 pueden unirse a la barra de pesas 14 en una configuración diferente, o puede usarse el aparato solo con resistencia neumática.

En una realización, la unidad de visualización 190 muestra información al usuario, tal como, por ejemplo, el número de repeticiones realizadas, el número de series realizadas, el número objetivo de repeticiones, etc. A medida que el usuario realiza un ejercicio, la unidad de visualización 190 aumenta las repeticiones y se ajusta automáticamente a medida que se mueve la interfaz de usuario. Con el fin de modificar la información mostrada en la unidad de visualización 190, el usuario puede enviar señales electrónicas usando, por ejemplo, los botones 162, 164 en la carcasa 84. De manera similar, el usuario puede enviar señales electrónicas usando los accionadores de pie 200, 202. Por ejemplo, en una realización, la depresión de ambos botones 162, 164 o ambas placas de pie 204 puede hacer que se restablezca el contador para el número de repeticiones. En otra realización, una secuencia específica de depresiones puede permitir a un usuario cambiar el número objetivo de repeticiones. De este modo, un usuario puede usar los accionadores de pie 200, 202 para actualizar la información almacenada sin salir de la estación de ejercicio.

Un usuario trabaja contra el conjunto de resistencia 80 cuando tira del mecanismo de extensión 78 de la carcasa 84. A continuación, se describen las operaciones del conjunto de resistencia 80 en mayor detalle.

5 Con referencia a la figura 5, cuando el conjunto de resistencia 80 está en una posición descargada, una línea generalmente horizontal L se interseca con el rodamiento 168 y el centro C de la polea principal 166. Esta posición de la polea principal 166 se considera que es de 0° con respecto a la horizontal. Preferentemente, la biela 154 se orienta sustancialmente en vertical en esta posición descargada. A medida que el usuario tira del cable de usuario 118 de manera que el bloque de poleas inferior 124 se mueva hacia arriba, el cable principal 144 también se arrastra
10 hacia arriba, trasladando verticalmente la polea principal 166 y haciendo además que gire la polea principal 166. En la realización ilustrada, la polea principal 166 gira de aproximadamente 0° a aproximadamente 170° durante la carrera completa de la biela 154.

15 La conexión descentrada de la biela 154 a la polea principal 166 hace que el cilindro neumático 152 pivote alrededor del punto de pivote 156 cuando gira la polea principal 166. Como tal, el cilindro 152 se dirige al menos parcialmente hacia un primer lado de la carcasa 84 cuando la biela 154 se desplaza hacia arriba. Como se ha expuesto anteriormente, el accionador neumático 150 ejerce una fuerza sustancial durante la compresión del lado cargado del cilindro 152. La componente vertical de la fuerza se traslada a lo largo de la longitud longitudinal del cable principal 144. Sin embargo, la componente horizontal de la fuerza tiende a impulsar la polea principal 166 hacia el primer lado
20 de la carcasa y contra el elemento de soporte 174. En consecuencia, aunque la fuerza ejercida por el accionador neumático 150 aumenta, no toda la fuerza se opone directamente al movimiento hacia arriba de la polea principal 166. Además, el movimiento del rodamiento 168 lejos del mecanismo de polipasto 120 aumenta el apalancamiento que ejerce el mecanismo de polipasto 120 con respecto al accionador neumático 150.

25 Cuando la biela 154 y la polea principal 166 están en un punto aproximadamente a la mitad de la carrera de biela, la polea principal 166 ha girado aproximadamente 90°. En esta posición, el rodamiento 168 se localiza casi directamente encima del centro C de la polea principal 166. La polea principal 166 también ha rodado a lo largo del elemento de soporte de cable 174 y está más cerca del cilindro 152. Debido a la posición del rodamiento 168, el cilindro 152 ha pivotado con la rotación de la polea principal 166. En consecuencia, el eje de carrera de la biela 154 ya no está orientado verticalmente y se inclina con respecto a las secciones primera y segunda del cable principal 144. Además, la distancia entre el rodamiento 168 y la sección del cable principal 144 unido al bloque de poleas inferior 124 también ha aumentado para dotar al mecanismo de polipasto 120 de un apalancamiento adicional con respecto al cilindro neumático 152.
30

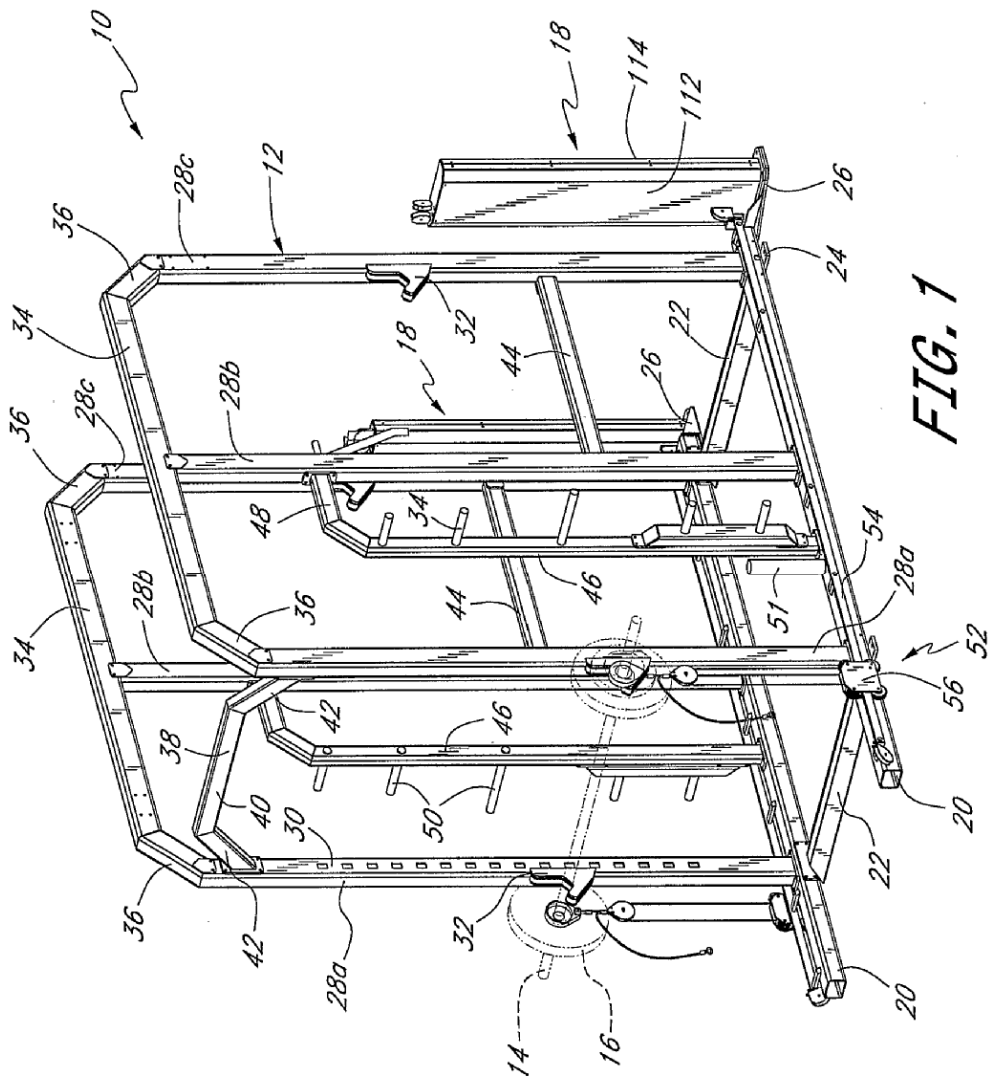
35 La extensión continua del cable de usuario 118 hace girar aún más la polea 166 y comprime la biela 154 en el cilindro 152. En un punto cerca del final de la carrera de biela, la polea principal 166 ha girado aproximadamente 170°, de tal manera que el rodamiento 168 se localiza casi opuesto a donde comenzó. La polea principal 166 también ha rodado a lo largo del elemento de soporte de cable 174 y se encuentra cerca del extremo inferior del cilindro 152. Debido a la posición del rodamiento 168, el cilindro 152 ha pivotado aún más con la rotación de la polea principal 166, y el eje de carrera de la biela 154 está aún más inclinado con respecto a las secciones primera y segunda del cable principal 144. Además, la distancia entre el rodamiento 168 y la sección del cable principal 144 unida al bloque de poleas inferior 124 se ha aumentado aún más para proporcionar un mayor apalancamiento al mecanismo de polipasto 120 con respecto al cilindro neumático 152.
40

45 En consecuencia, la fuerza de resistencia ejercida por el conjunto de resistencia 80 es, en general, constante a lo largo de una carrera de ejercicio.

Aunque la presente invención se ha descrito en el contexto de ciertas realizaciones y ejemplos preferidos, se entenderá por los expertos en la materia que la presente invención se extiende más allá de las realizaciones desveladas específicamente a otras realizaciones y/o usos alternativos de la invención y modificaciones y equivalentes evidentes de las mismas. En particular, aunque el mecanismo de resistencia neumática y al peso se ha descrito en el contexto de realizaciones especialmente preferidas, los expertos en la materia apreciarán, en vista de la presente divulgación, que ciertas ventajas, características y aspectos del aparato de ejercicio pueden realizarse en diversas aplicaciones diferentes, muchas de las cuales se han mencionado anteriormente. Por ejemplo, aunque es especialmente útil para usar con pesas libres, los expertos en la materia pueden adoptar fácilmente los principios y ventajas descritos en el presente documento para diversas aplicaciones diferentes, incluyendo el uso de pilas de pesas. Además, una única unidad de resistencia puede incluir un mecanismo de acoplamiento que acopla la unidad de resistencia a ambos lados de la barra u otra interfaz de usuario. También se contempla que diversos aspectos y características de la invención descrita puedan ponerse en práctica por separado, combinarse entre sí o sustituirse
50 unos por otros, y que pueden realizarse diversas combinaciones y subcombinaciones de las características y aspectos, y aún quedar dentro del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que el alcance de la presente invención divulgada en el presente documento no esté limitado por las realizaciones divulgadas específicas, descritas anteriormente, sino que solo se determine por una lectura razonable de las siguientes reivindicaciones. Además, el uso del encabezado anterior es solo por conveniencia y no debe interpretarse como que limita o afecta de manera alguna el significado de ninguno de los términos de las reivindicaciones.
55
60
65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de ejercicio (10) que comprende una interfaz de usuario adaptada para ser movida por un usuario acercándose y alejándose de una parte estacionaria del cuerpo del usuario, una pesa selectivamente acoplada por el usuario a la interfaz de usuario y un dispositivo de resistencia neumática (18) selectivamente acoplado a la interfaz de usuario, independientemente de si la interfaz de usuario también está acoplada a la pesa, incluyendo el dispositivo de resistencia neumática (18) al menos una válvula para regular la cantidad de resistencia que el dispositivo de resistencia neumática (18) aplica para oponerse al movimiento de la interfaz de usuario en al menos una dirección que se aleja de o se acerca a la parte estacionaria del cuerpo del usuario, comprendiendo el aparato de ejercicio además un armazón (12) al que está conectado el dispositivo de resistencia neumática (18), y al menos un par de soportes que están conectados de manera recolocable al armazón (12) y están configurados para soportar la interfaz de usuario, estando el aparato de ejercicio (10) caracterizado por que comprende además una pista (54) que se extiende a lo largo de al menos una parte del armazón (12), un carro (56) movable a lo largo de la pista (54), incluyendo el carro (56) al menos un elemento de guía, y comprendiendo el dispositivo de resistencia neumática (18) además una carcasa (84) y un mecanismo de extensión que se extiende desde la carcasa (84), acoplándose el mecanismo de extensión con el carro (56) de tal manera que el elemento de guía define un punto en el que un transmisor flexible se extiende desde la pista (54) hacia la interfaz de usuario.
2. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 1, en el que la interfaz de usuario es una barra de pesas (14) y la pesa es una placa de pesas libres (16).
3. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 2 que comprende además una segunda pesa y un segundo dispositivo de resistencia neumática (18), comprendiendo la barra de pesas (14) un primer extremo y un segundo extremo, estando la segunda pesa y el segundo dispositivo de resistencia neumática (18) acoplados a la barra de pesas (14) en una localización cerca del segundo extremo de la barra de pesas (14), y estando la pesa y el dispositivo de resistencia neumática (18) acoplados a la barra de pesas (14) en una localización cerca del primer extremo de la barra de pesas (14).
4. El aparato de ejercicio (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo de resistencia neumática (18) incluye un cilindro (152) que tiene al menos una cámara de volumen variable dentro de un cuerpo del cilindro, y un acumulador (158) que se comunica con la cámara de volumen variable.
5. El aparato de ejercicio (10) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo de resistencia neumática (18) comprende un armazón (104), un accionador neumático (150) que tiene un cilindro (152) y una biela (154) que se extiende desde el cilindro (152) a lo largo de un eje de carrera, estando el accionador neumático (150) dispuesto en el armazón (104), una rueda de polea (166) conectada de manera rotatoria a la biela (154) y un cable enrollado alrededor de al menos una parte de la rueda de polea (166) y que tiene un primer extremo de cable y un segundo extremo de cable, estando el segundo extremo de cable fijado al armazón (104) y estando el primer extremo de cable acoplado a la interfaz de usuario.
6. El aparato de ejercicio (10) de la reivindicación 5, en el que la biela (154) está conectada a la rueda de polea (166) en una localización desplazada con respecto al centro de la rueda de polea (166).
7. El aparato de ejercicio (10) de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende además un mecanismo de polipasto (120) que actúa entre la interfaz de usuario y el primer extremo de cable, estando el mecanismo de polipasto (120) dispuesto en un lado del accionador neumático (150), y estando un punto, en el que el segundo extremo de cable está fijado al armazón (104) dispuesto, en general, en un lado opuesto del accionador neumático (150).



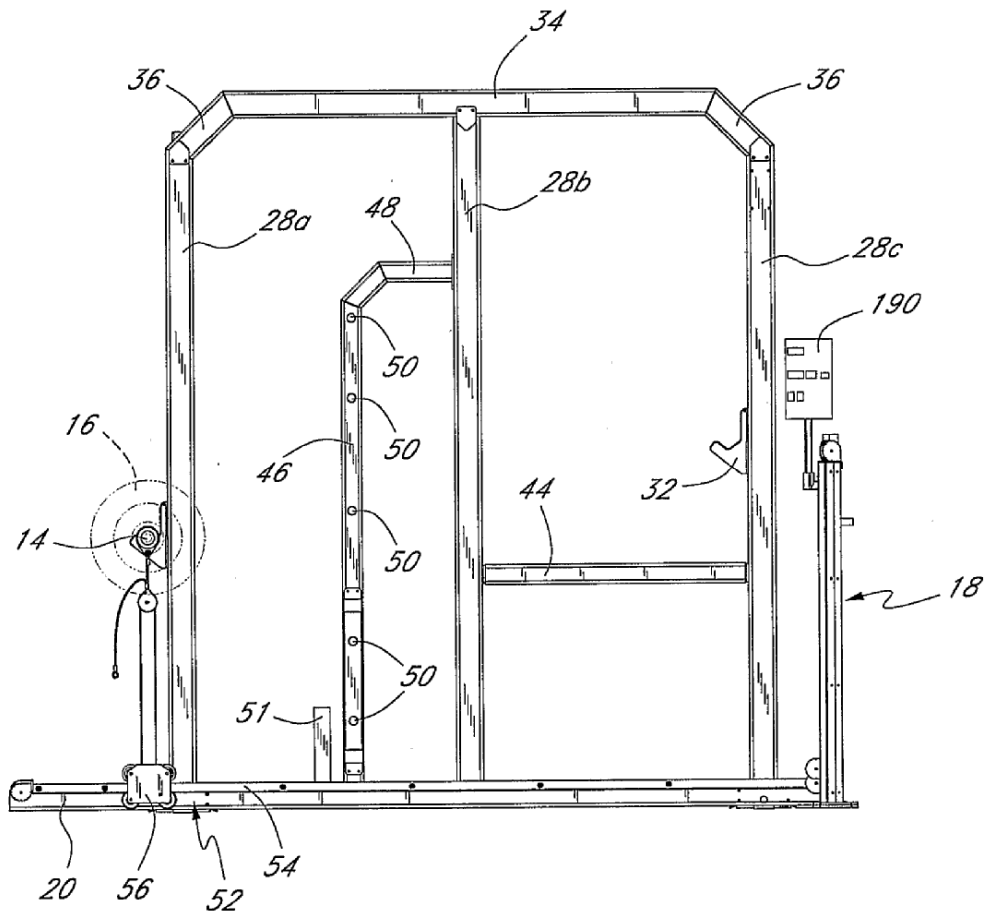


FIG. 2

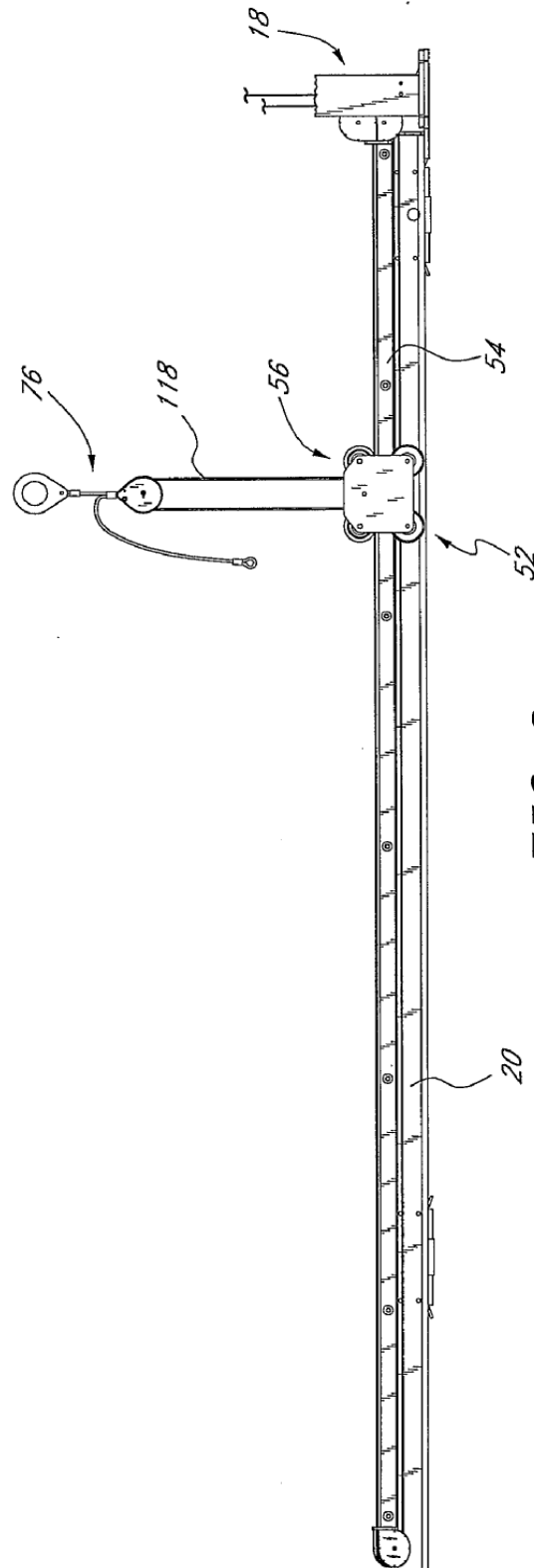


FIG. 3

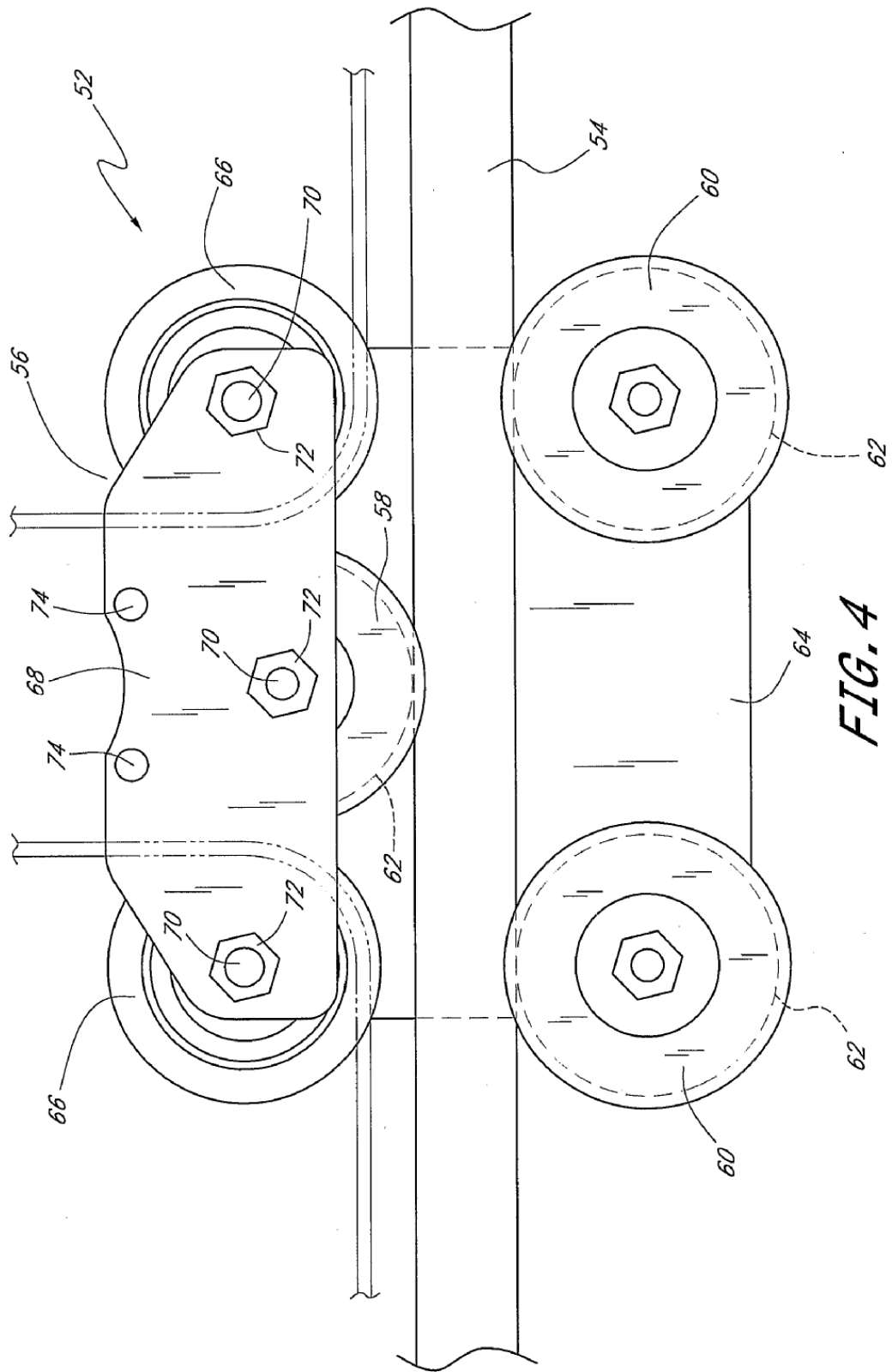


FIG. 4

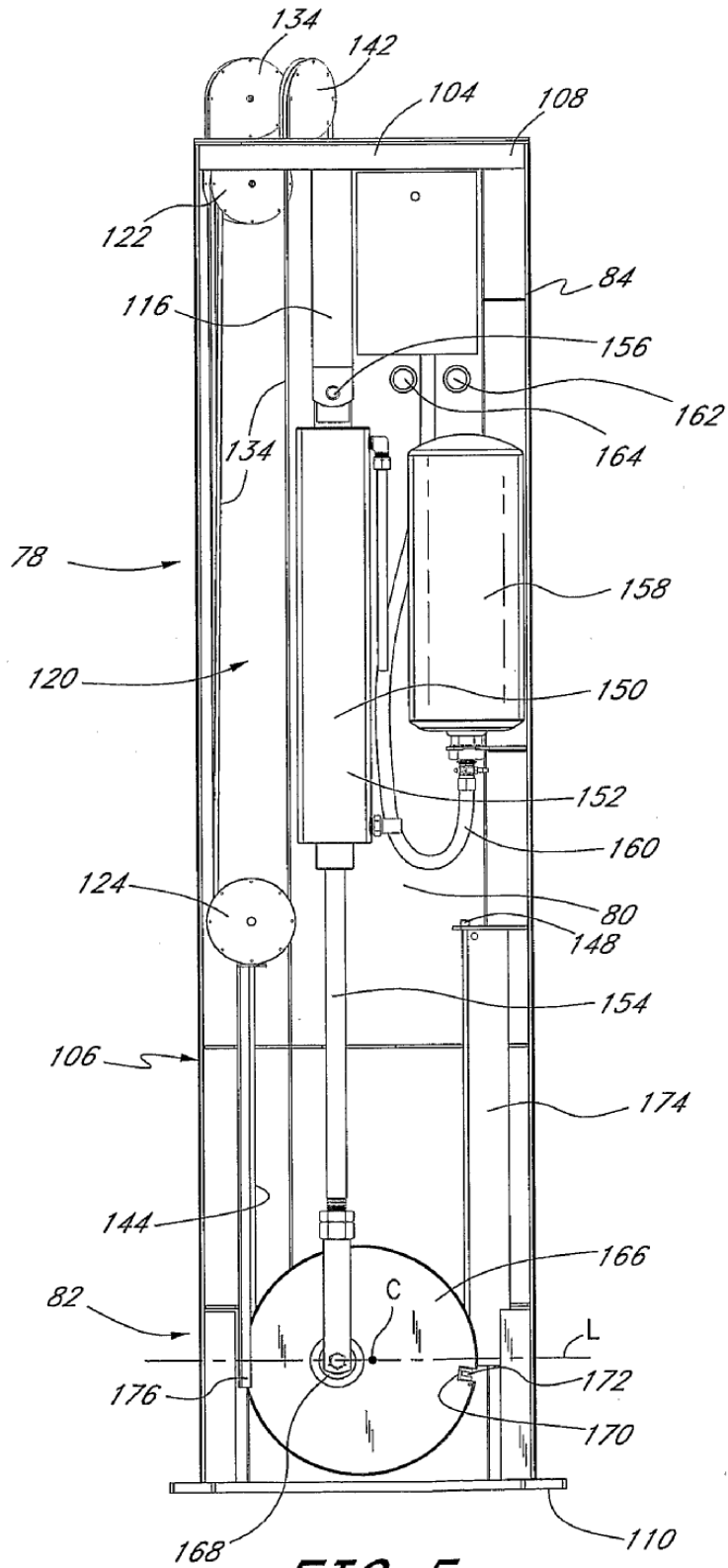


FIG. 5

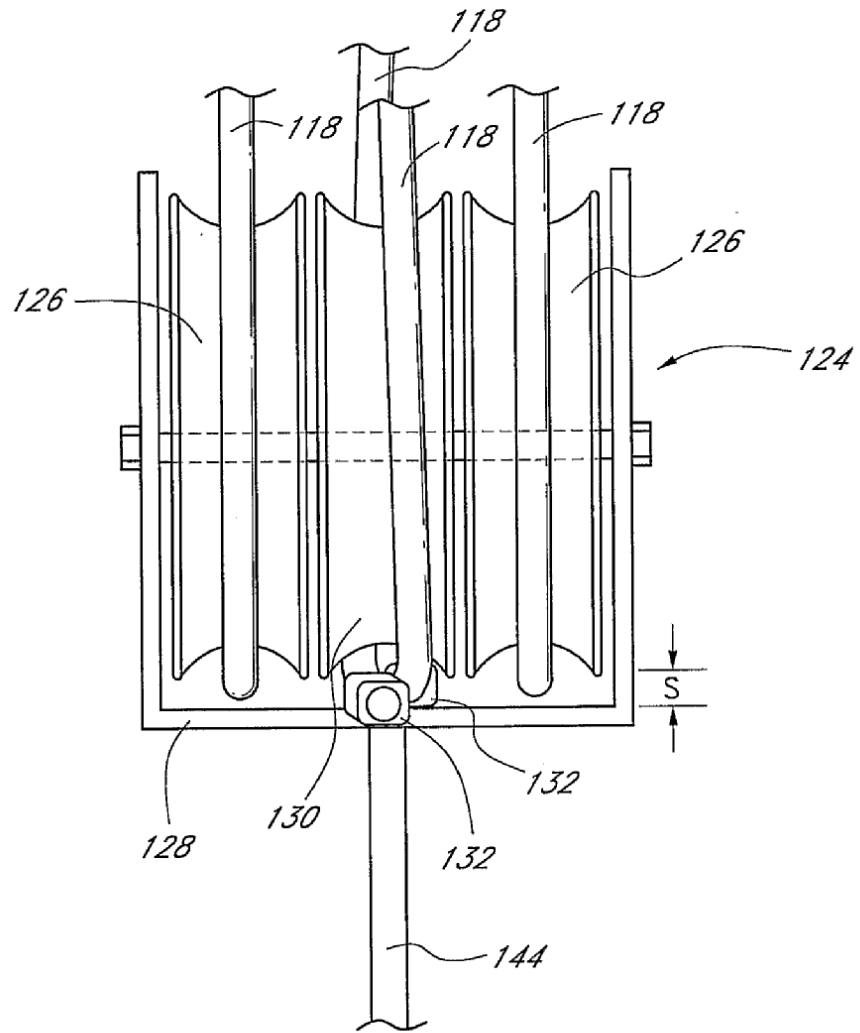


FIG. 5A

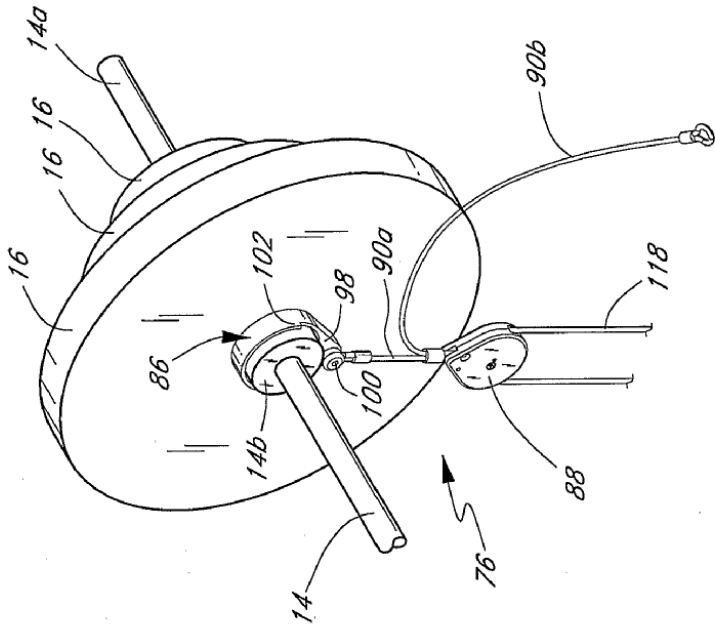


FIG. 6

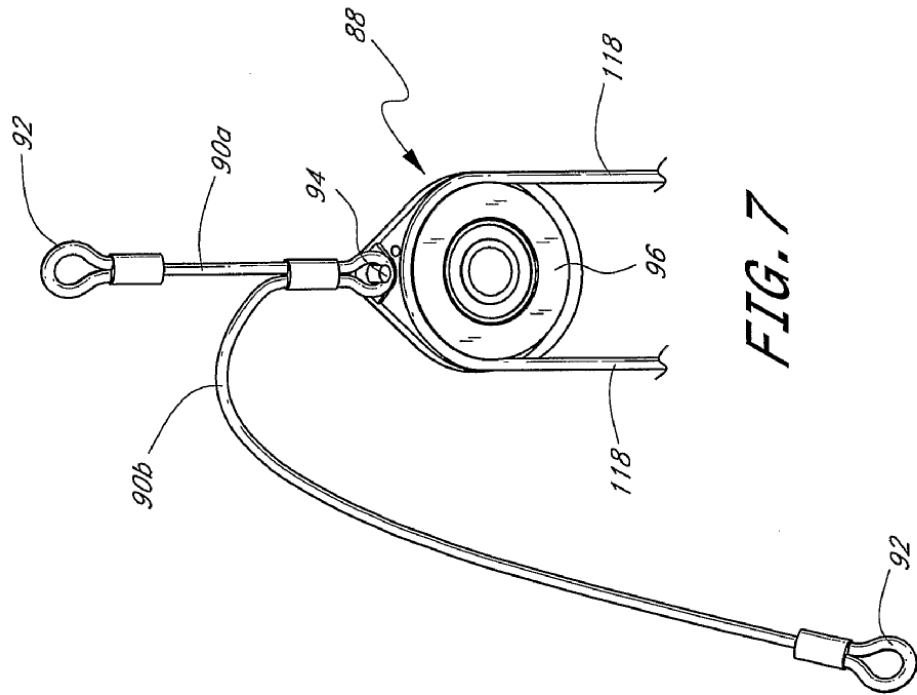


FIG. 7

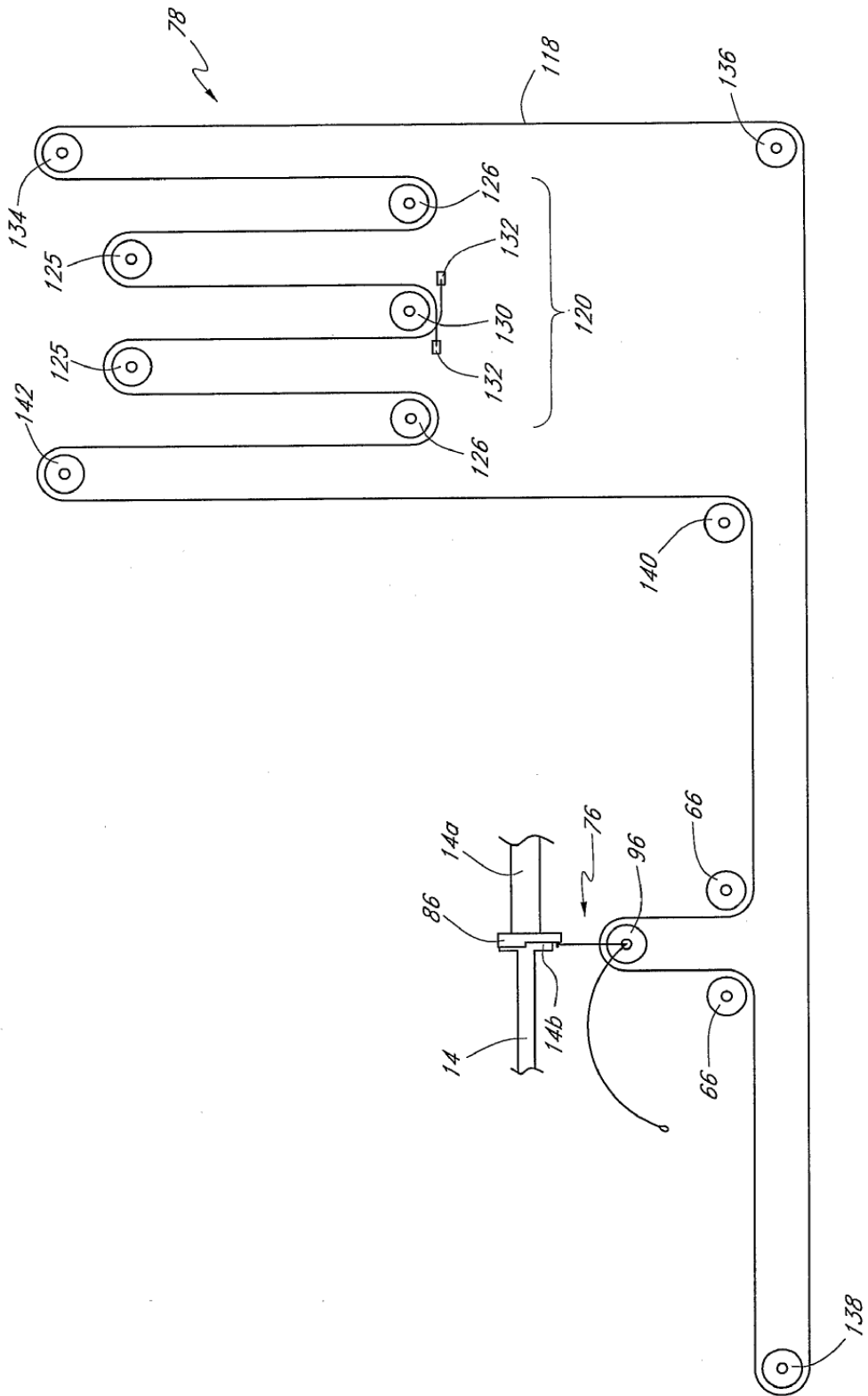


FIG. 8

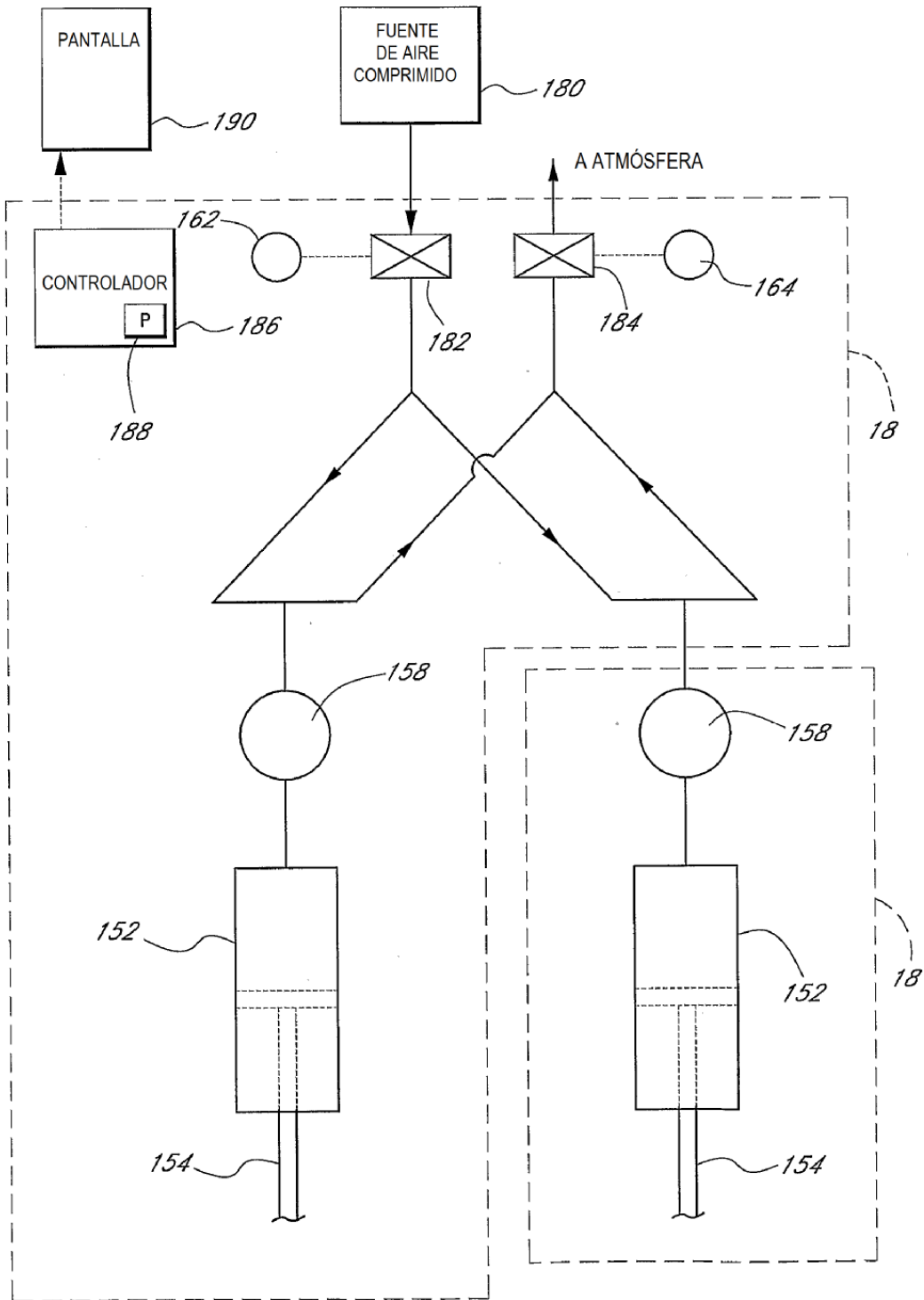


FIG. 9

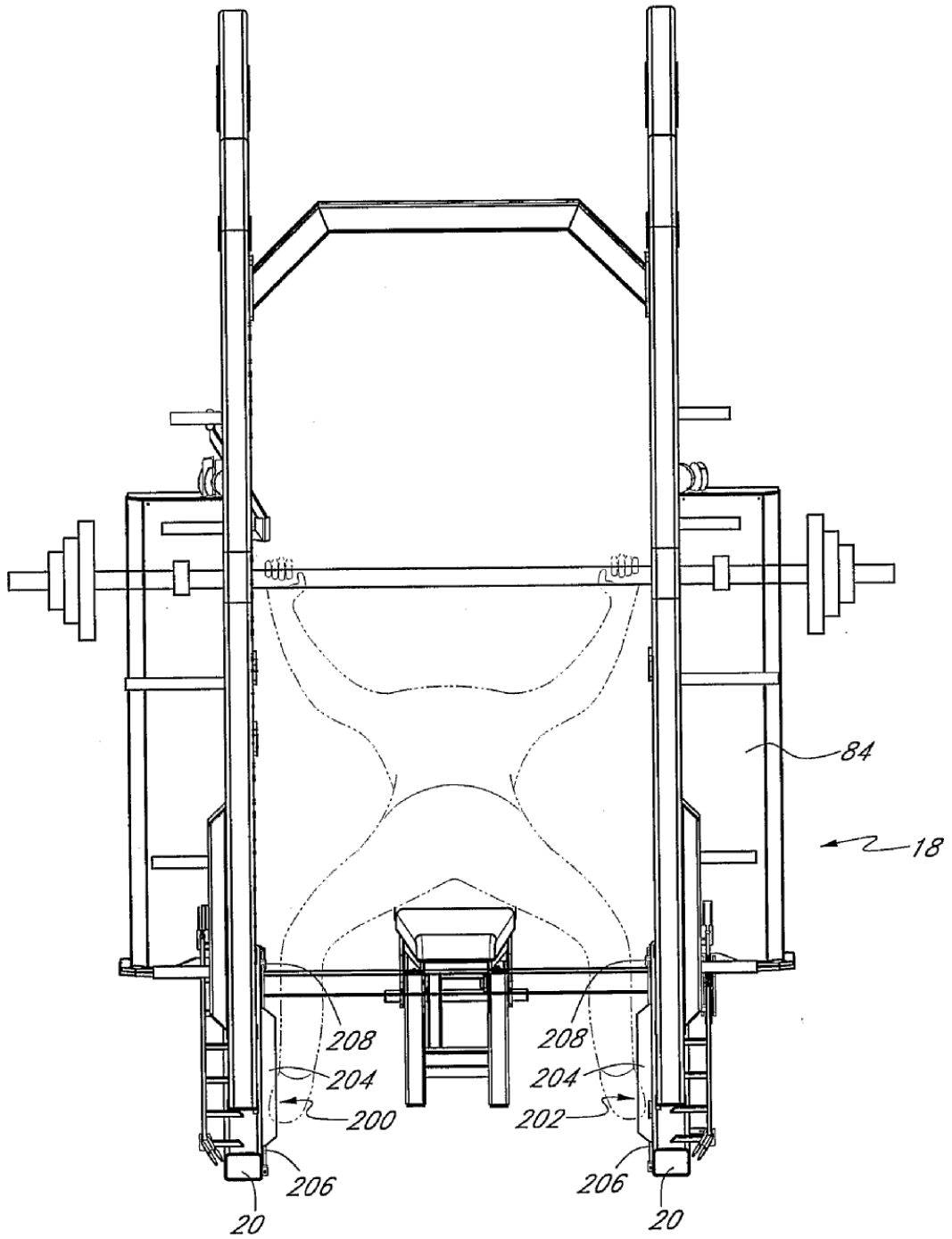


FIG. 10A

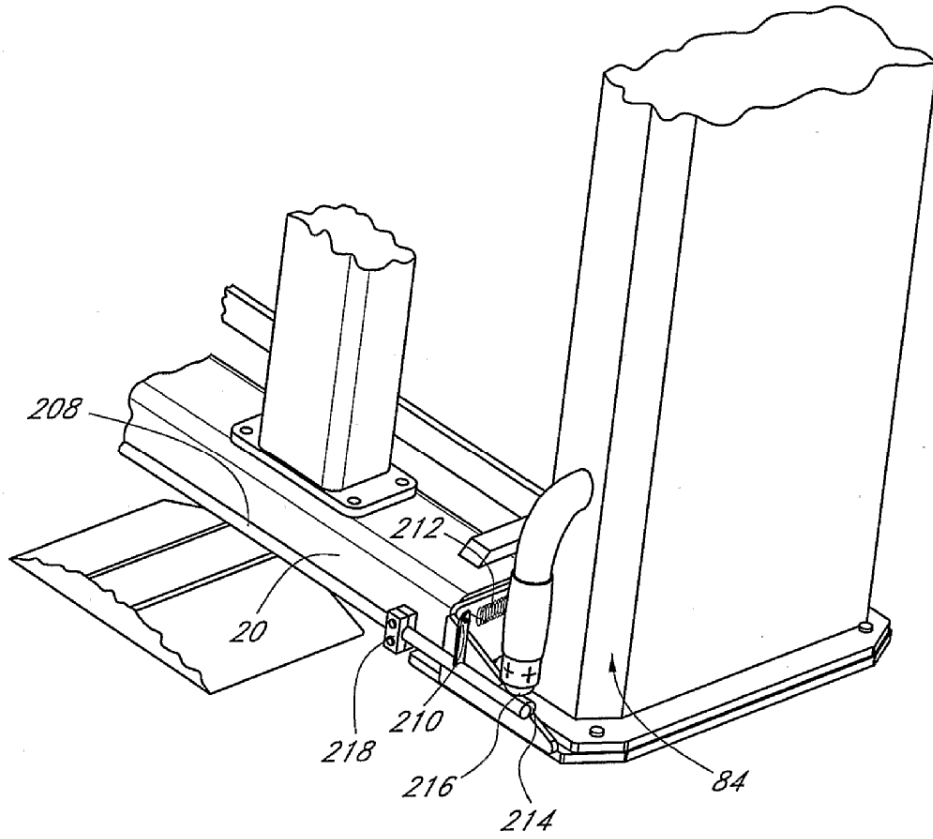
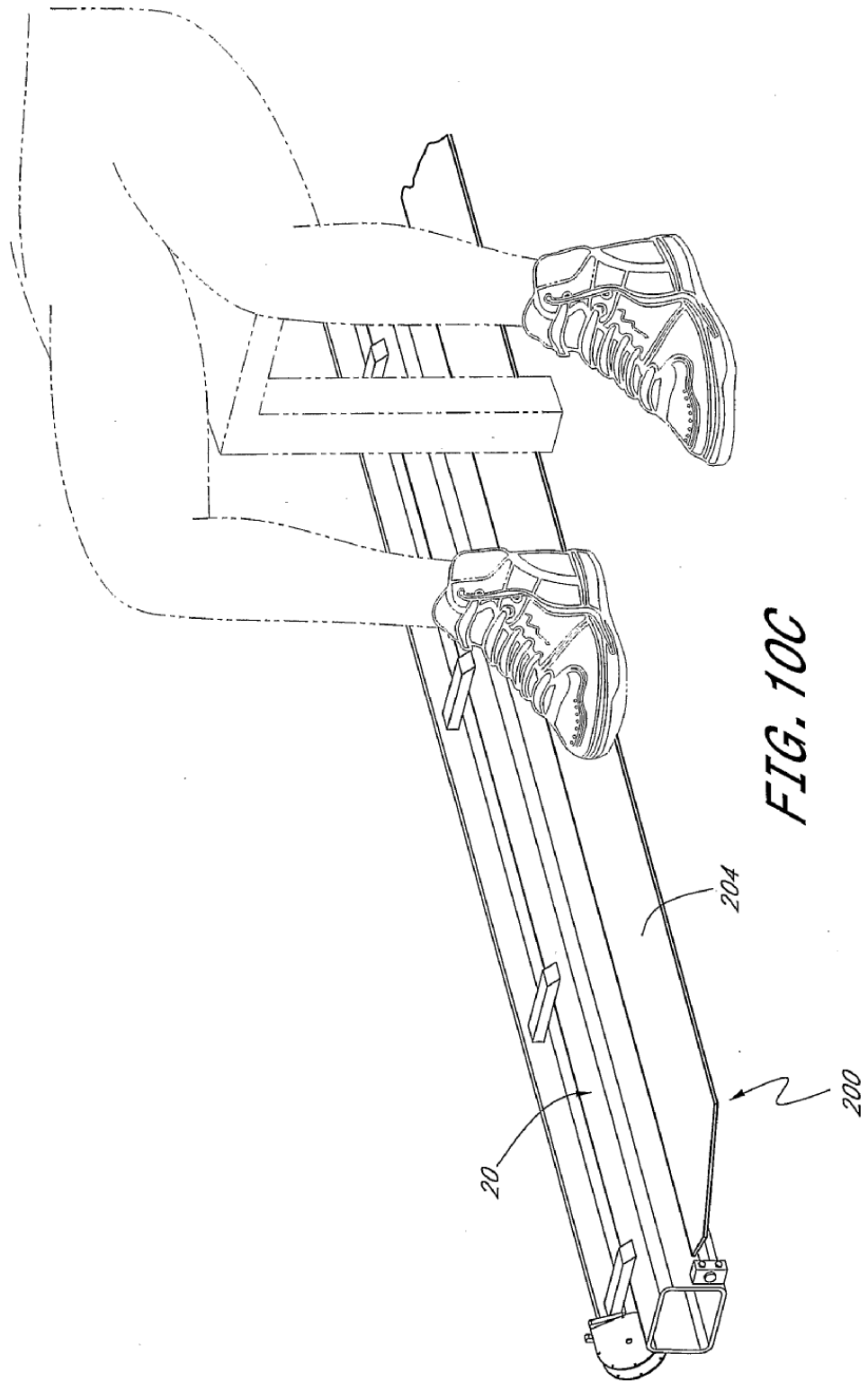


FIG. 10B



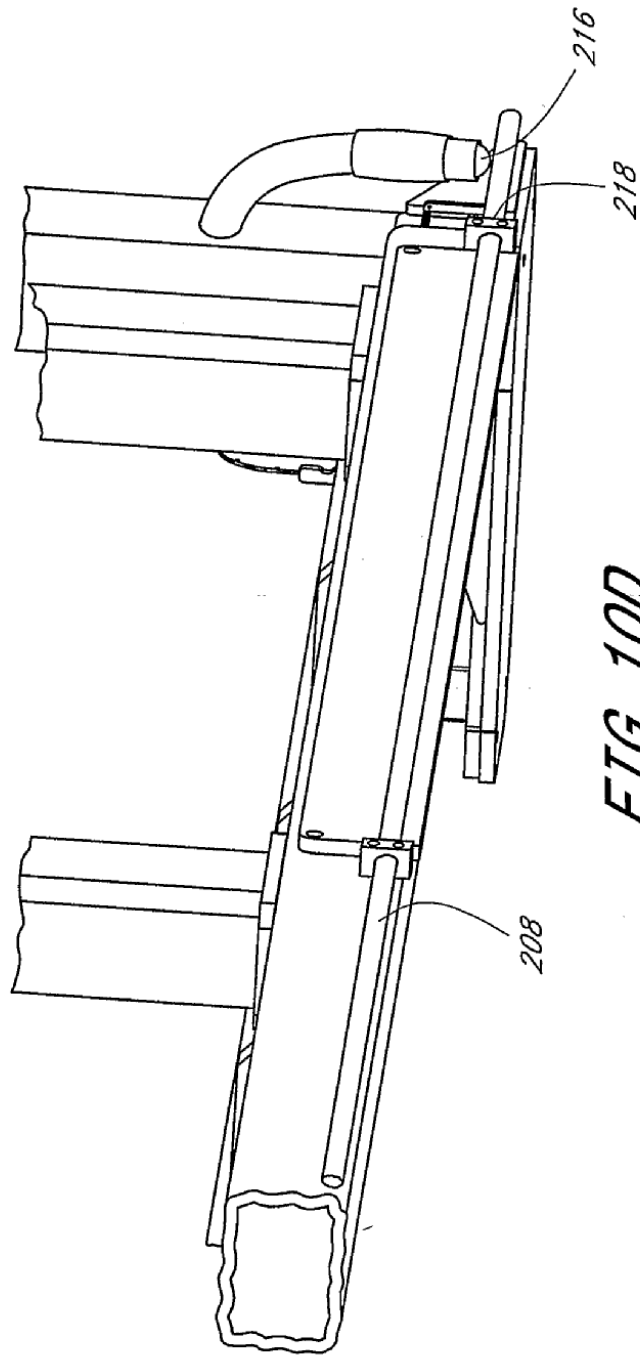


FIG. 10D

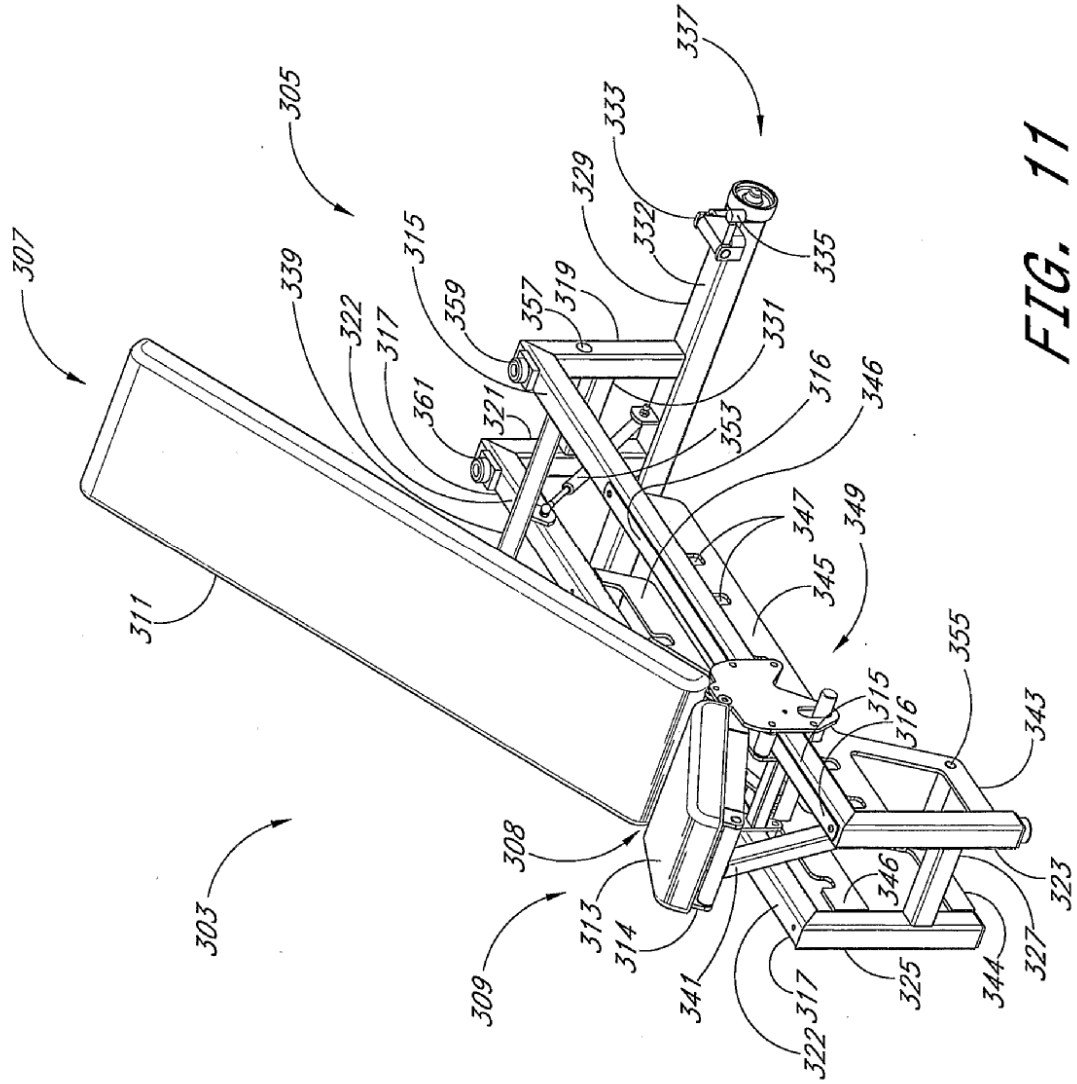


FIG. 11

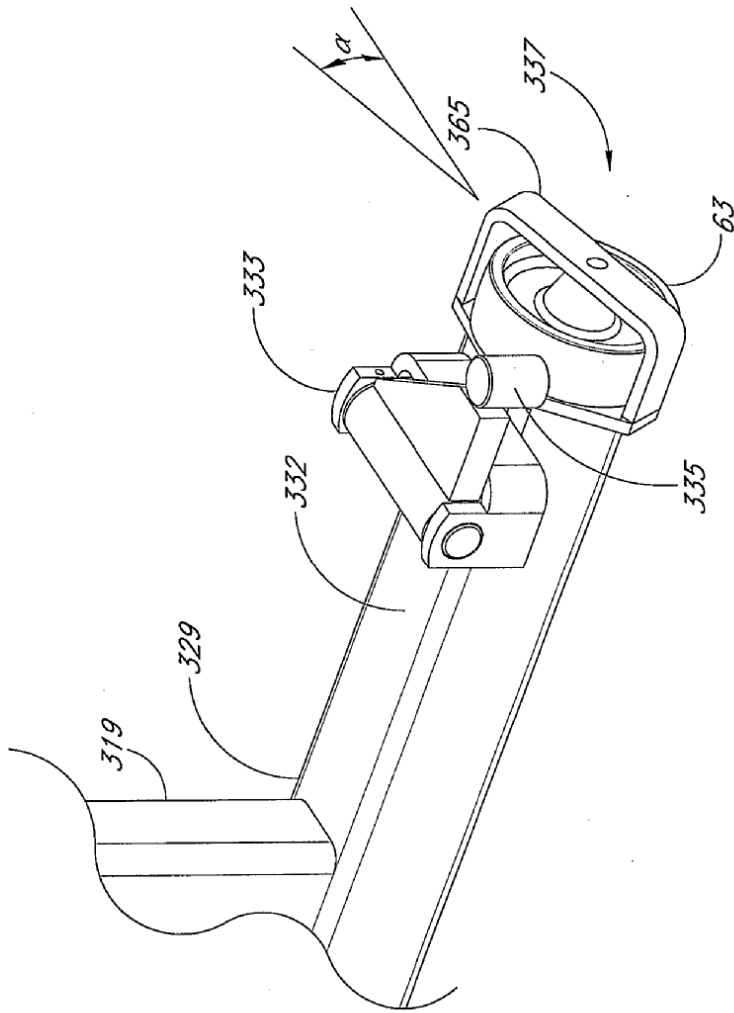


FIG. 12

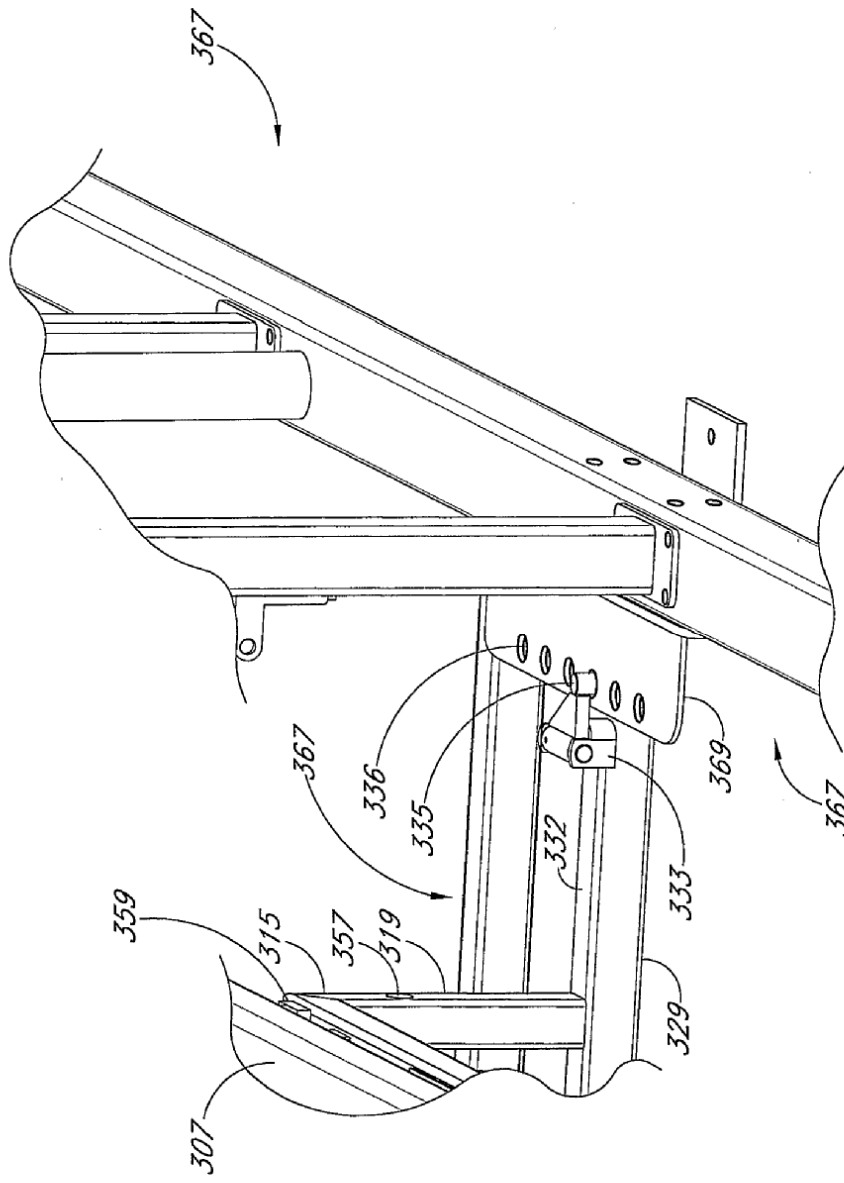


FIG. 13

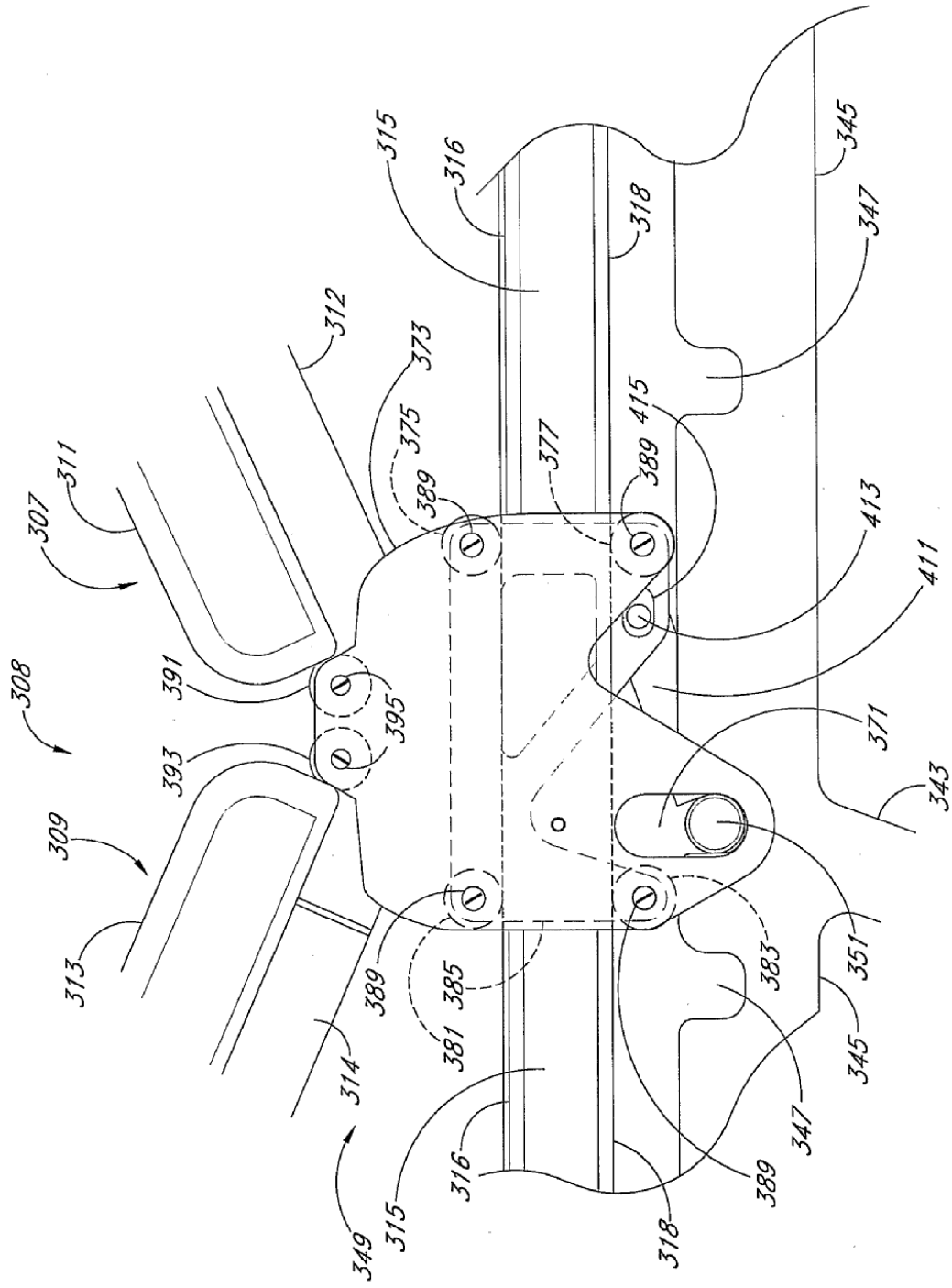


FIG. 14

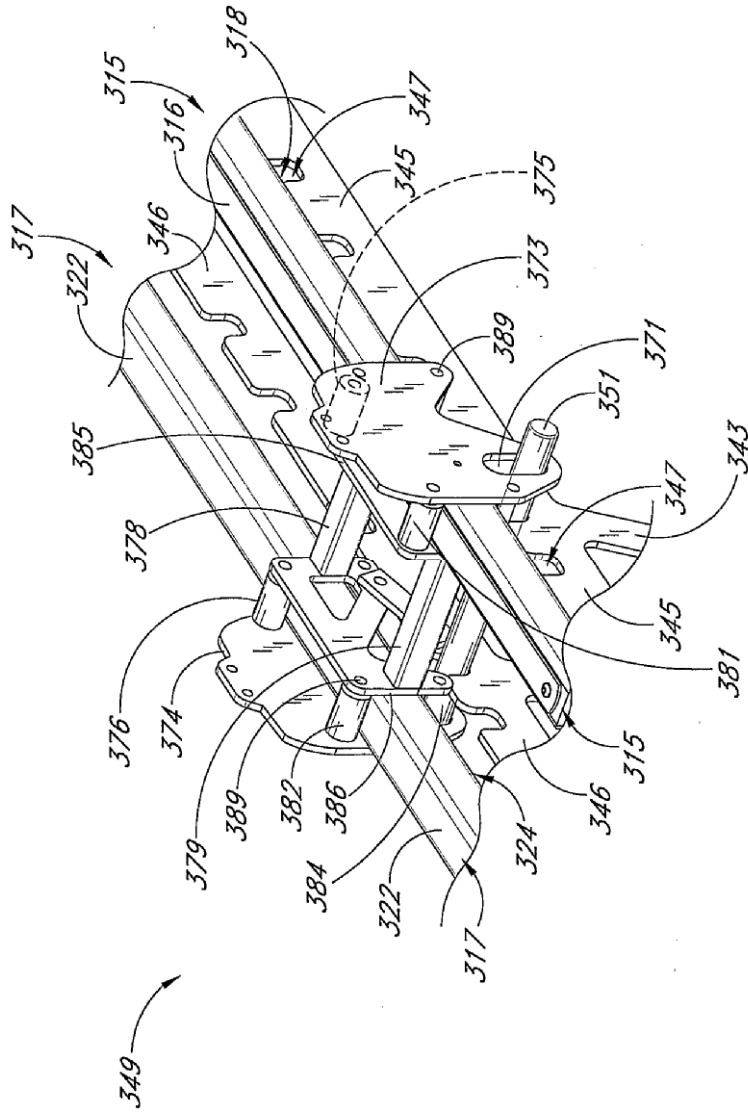


FIG. 15

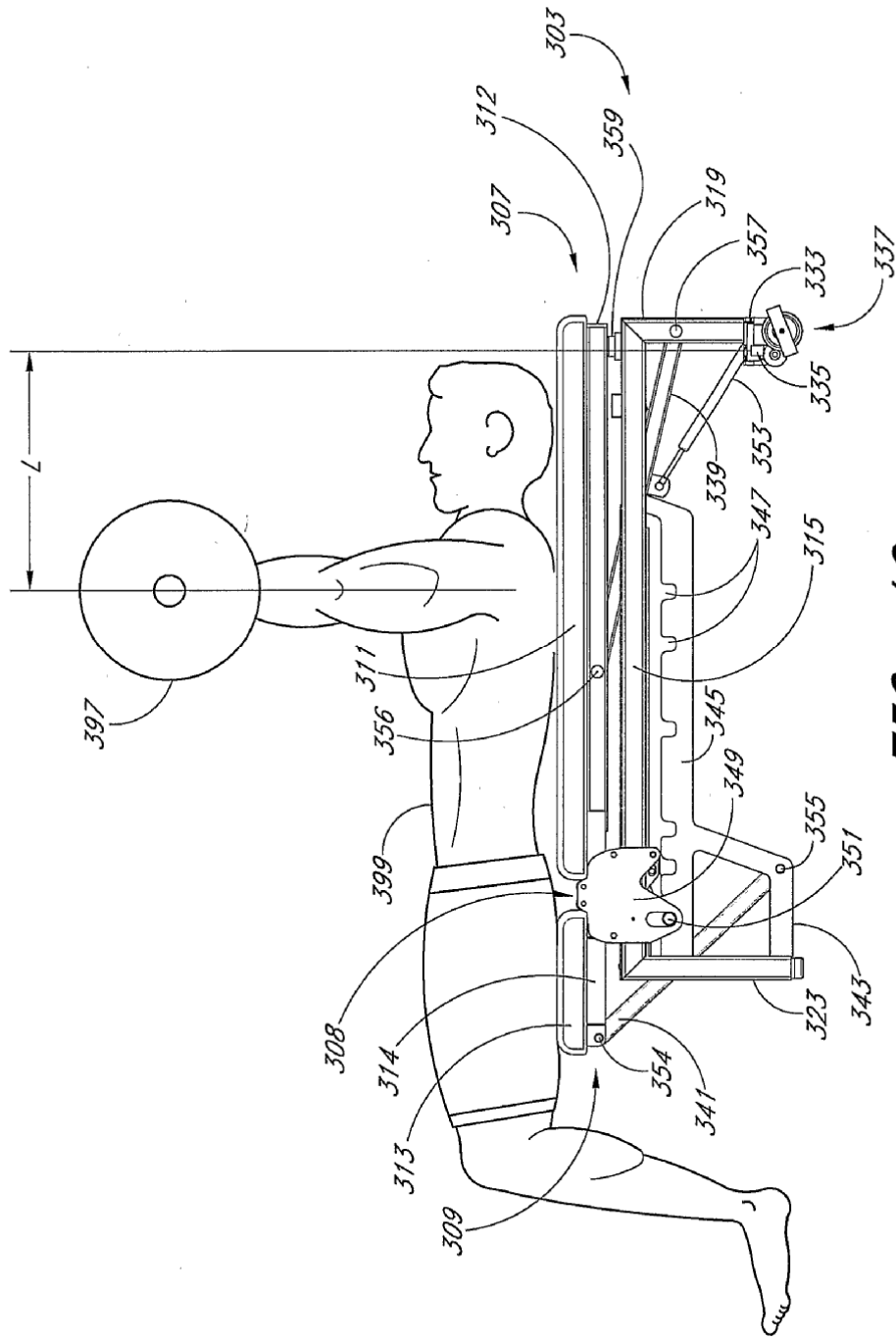


FIG. 16

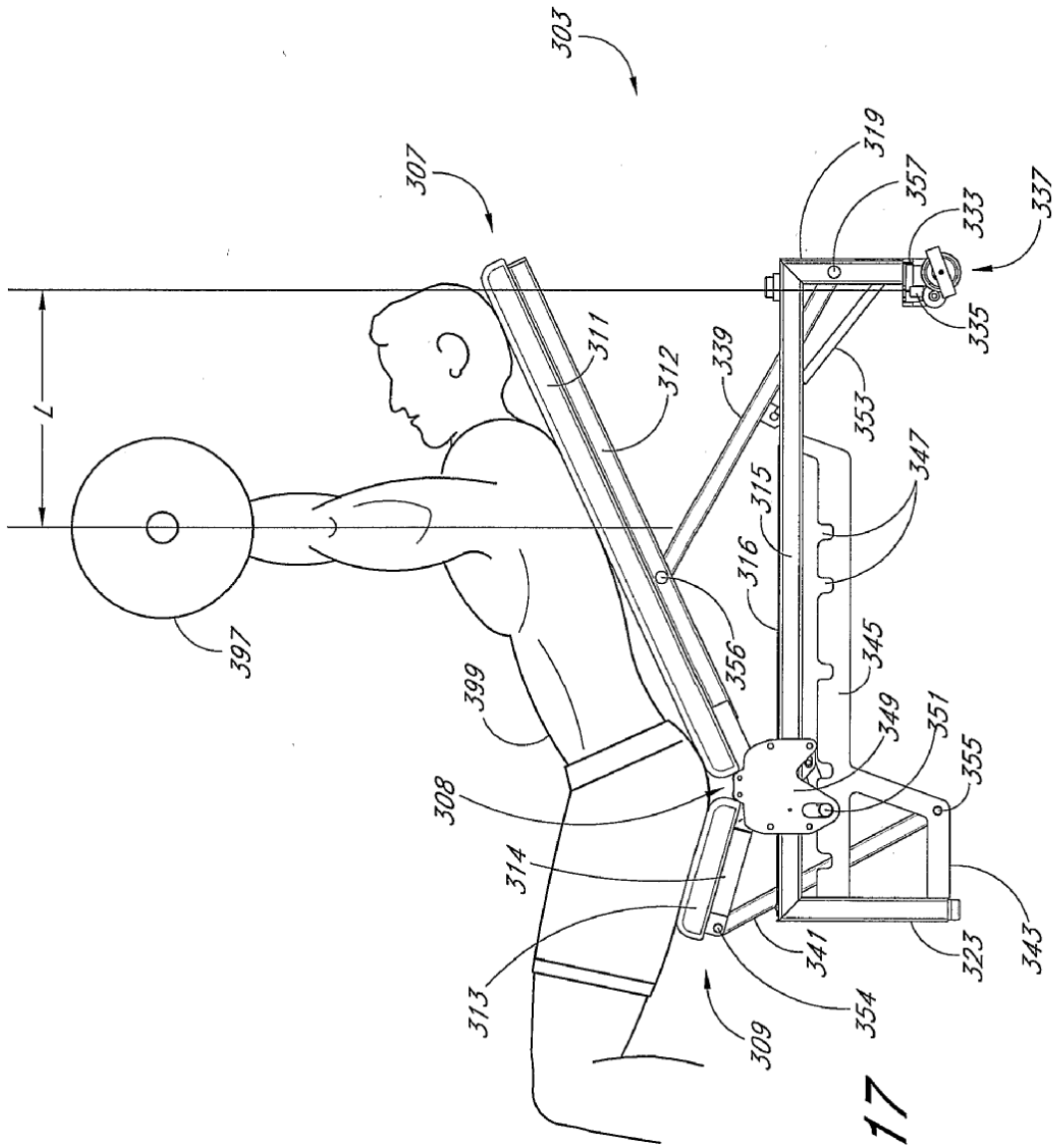


FIG. 17

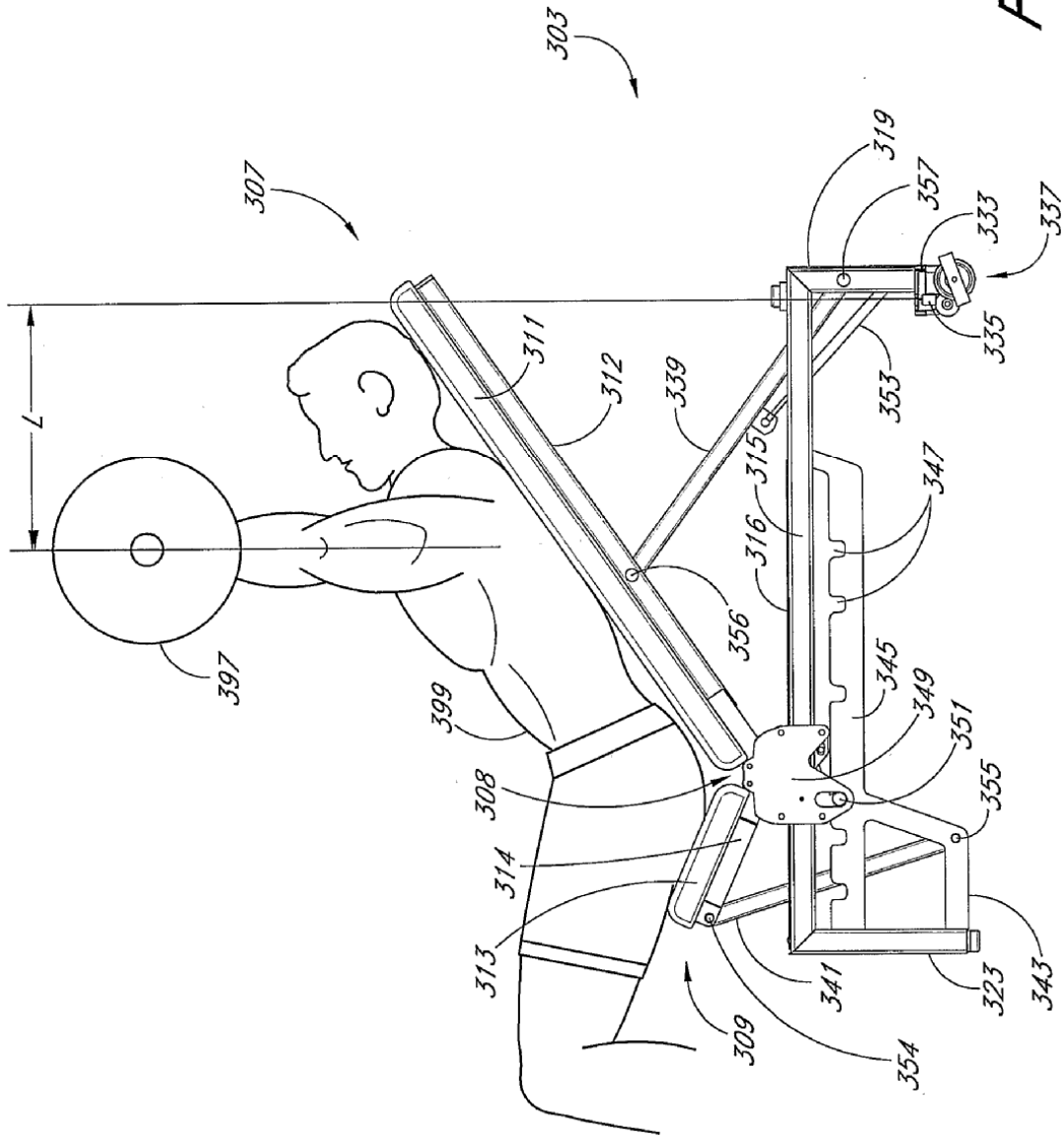


FIG. 18

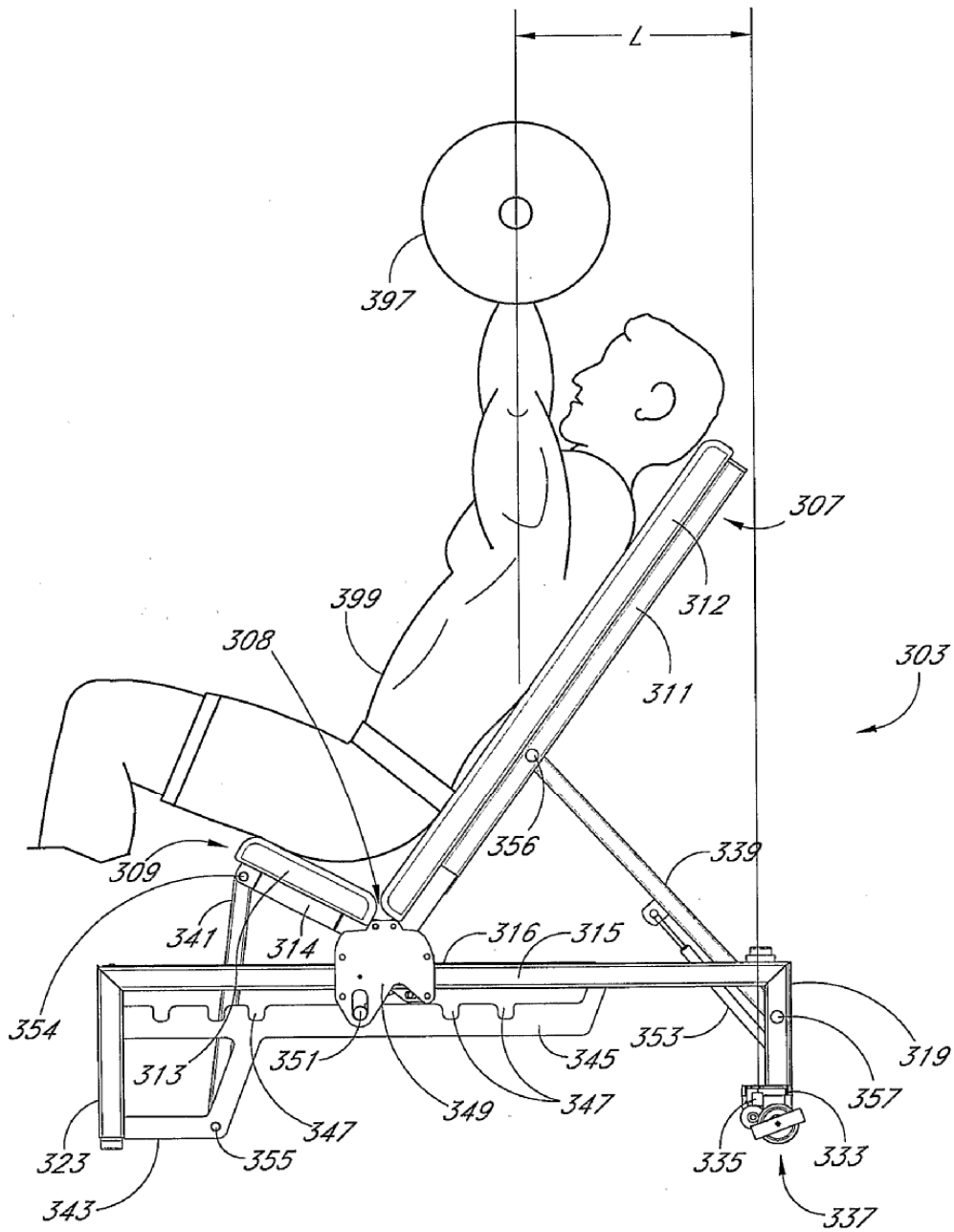


FIG. 19

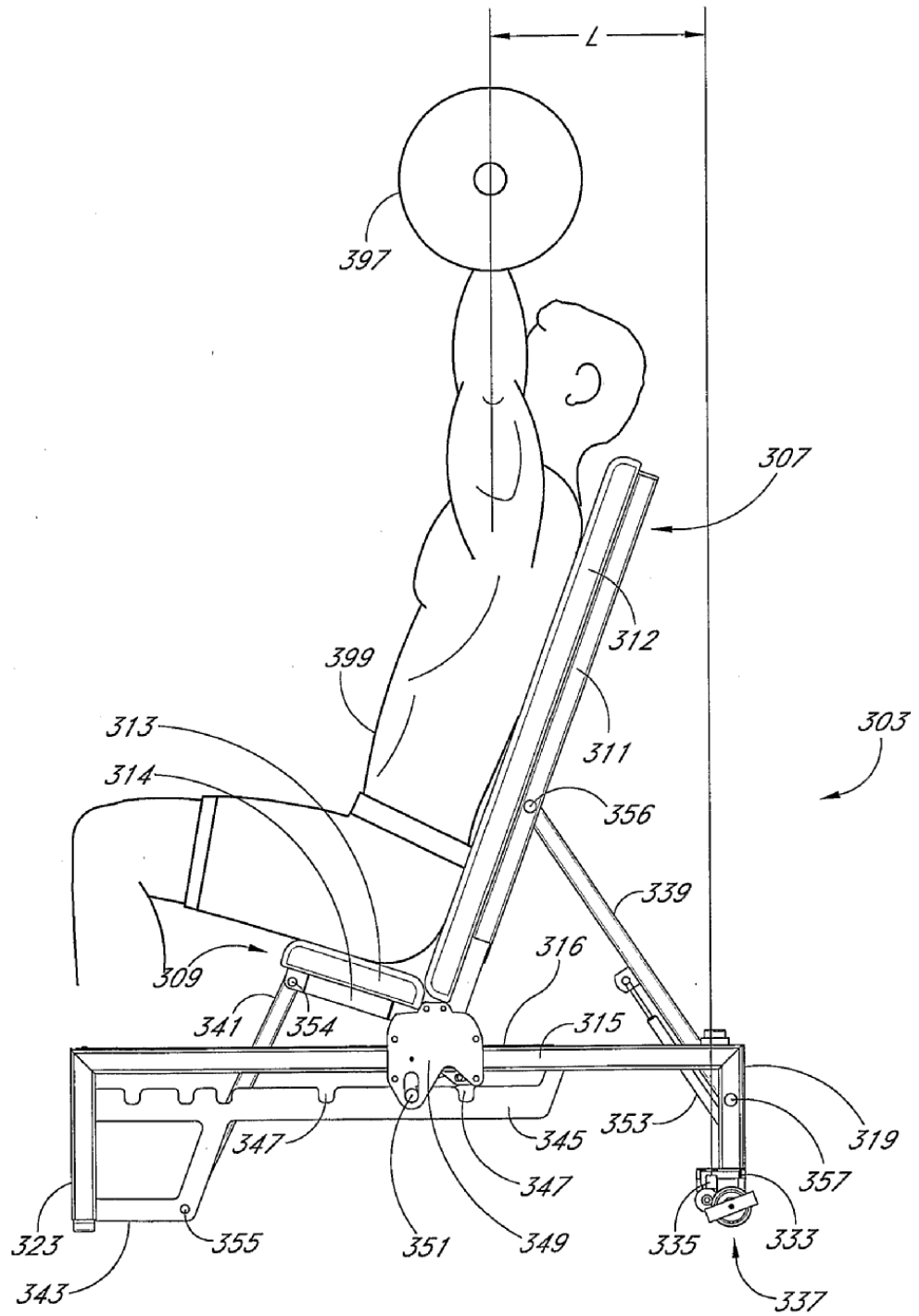


FIG. 20

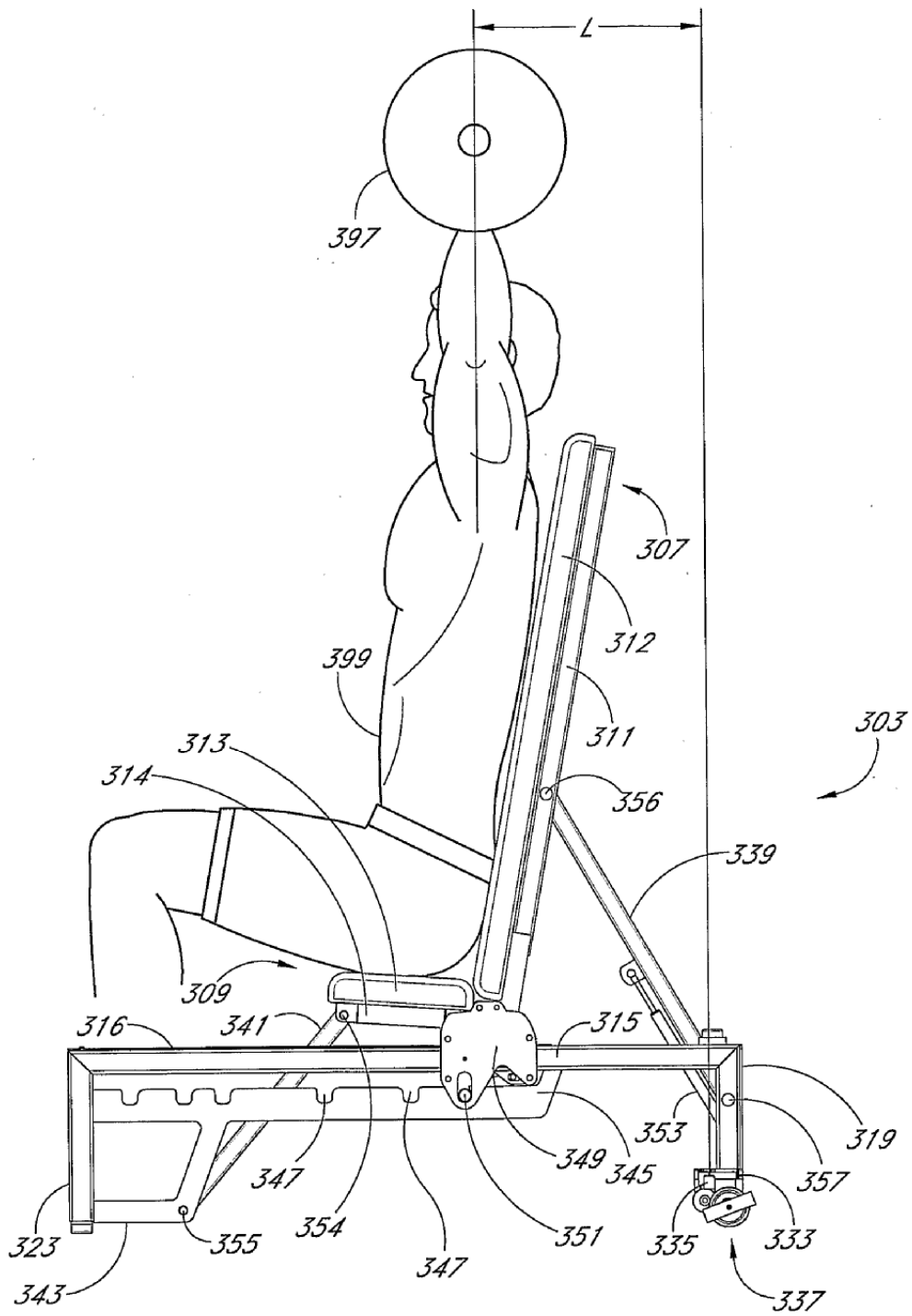


FIG. 21