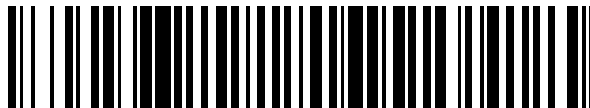


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 170**

51 Int. Cl.:

A63B 21/008 (2006.01)

A63B 22/00 (2006.01)

A63B 22/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2014 E 14182444 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2842610**

54 Título: **Dispositivo de ejercicio mimético para la parte inferior del cuerpo con enlaces de piernas derecho e izquierdo total o parcialmente autónomos y puntos de pivote ergonómicamente posicionados**

30 Prioridad:

29.08.2013 US 201361871710 P

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

21.02.2019

73 Titular/es:

**OCTANE FITNESS, LLC (100.0%)
7601 Northland Drive North Suite 100
Brooklyn Park, MN 55428, US**

72 Inventor/es:

**LUGER, NATHAN R.;
COY, THOMAS C.;
NESTANDE, MARK R.;
BOYLES, DANIEL C. y
ROSENOW, CHARLES J.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 701 170 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

Dispositivo de ejercicio mimético para la parte inferior del cuerpo con enlaces de piernas derecho e izquierdo total o parcialmente autónomos y puntos de pivote ergonómicamente posicionados

5

ANTECEDENTES

La industria de la preparación física ha deseado durante mucho tiempo una máquina de ejercicios estacionaria, de bajo impacto, capaz de adaptarse y de ajustarse a la marcha, zancadas y paso naturales de un usuario (denominada en lo que sigue "máquina de ejercicios de adaptación al usuario") durante el ejercicio. Las cintas de caminar pueden adaptarse a la marcha y zancadas definidos por el usuario (es decir, a un recorrido de camino no controlado), pero son de alto impacto por el hecho que el paso está impuesto por la máquina. Las máquinas elípticas de ejercicios son de bajo impacto y se adaptan al paso definido por el usuario, pero tienen una marcha y zancadas impuestas por la máquina (es decir, un recorrido de camino definido).

10

15

Se han realizado varios intentos para lograr una máquina de ejercicios que se adapte al usuario por el hecho de utilizar enlaces articulados de piernas que imiten las piernas humanas (es decir, una máquina de ejercicios que tenga un bastidor estacionario que soporte un par de enlaces articulados de piernas, teniendo cada enlace articulado de pierna (i) un enlace superior acoplado de manera pivotante cerca de su extremo superior al bastidor; (ii) un enlace inferior acoplado de manera pivotante cerca de su extremo superior al extremo inferior del enlace superior; e (iii) un soporte de pie en el extremo inferior de cada enlace inferior). Ejemplos de máquinas de ejercicio estacionarias miméticas para la parte inferior del cuerpo se ilustran y describen en las Patentes de los Estados Unidos 5.290.211, 5.499.956, 5.735.773, 5.911.649, 6.036.622, 6.045.487, 6.152.859 (Figura 29), 7.645.215, 7.833.134, 8.109.861 y 8.409.058. El documento US 2007/037667 describe un dispositivo de ejercicios para realizar ejercicios de caminar, correr, esquiar a campo a través y para ejercicios de subir escaleras, que tiene un mecanismo de accionamiento acoplado a un mecanismo de apoyo para ajustar selectivamente la distancia de desplazamiento entre el mecanismo de enlace articulado de la pierna y la base. Si bien constituyen un avance significativo hacia el logro de una máquina de ejercicios que se adapte al usuario, estas máquinas de ejercicio estacionarias miméticas, para el cuerpo inferior, han tenido un éxito comercial limitado, ya que ejercen fuerzas activas y reactivas que no se coordinan bien con la interacción natural innata prevista de un usuario con el entorno durante la marcha o la carrera.

20

25

30

Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de una máquina estacionaria de ejercicios que se adapte al usuario y que se ajuste ergonómicamente al movimiento de zancadas natural innato del usuario.

COMPENDIO DE LA INVENCION

35

La presente invención divulga un dispositivo de ejercicio según la reivindicación 1. La invención está orientada a un dispositivo de ejercicio de marcha variable con enlaces de pierna derecha e izquierda total o parcialmente autónomos y puntos de pivote de cadera y/o rodilla colocados ergonómicamente.

40

Una máquina mimética estacionaria de ejercicios para la parte inferior del cuerpo, capaz de proporcionar un movimiento versátil de apoyo para el pie que se adapte al movimiento de zancadas natural, innato y ergonómico del usuario, en lugar de inducir a un usuario hacia un movimiento de zancadas elegido por la máquina, puede lograrse proveyendo a la máquina de enlaces de pantorrilla autónomos de izquierda a derecha con puntos de pivote de cadera y/o pantorrilla alineados ergonómicamente, en donde cada combinación de autonomía y alineación ergonómica posee determinados refinamientos sutiles únicos en su género en lo que se refiere a la interacción entre la máquina y su operador humano.

45

50

En un primer aspecto, la máquina de ejercicios es una máquina de ejercicios mimética estacionaria, para la parte inferior del cuerpo en la que: (i) la orientación del usuario en la máquina está determinada por al menos una de: (-) la configuración del bastidor para acomodar el acceso del usuario a la máquina de ejercicios desde el extremo posterior del bastidor; e (-) proporcionar una pantalla montada en el bastidor para visualizar la información observable por un usuario ortostático que mira hacia adelante y apoyado en los soportes para los pies; (ii) los puntos de pivote de la cadera primero y segundo definen un eje de pivotamiento superior que se extiende lateralmente; (iii) los enlaces articulados de pierna izquierda y derecha interactúan de manera selectiva, de modo que los miembros de pantorrilla pivotan de manera autónoma uno con respecto a otro alrededor de los puntos de pivote de rodilla mientras que los miembros de muslo están interconectados para un pivotamiento sincronizado desfasado alrededor de los puntos de pivote de la cadera, y (iv) los miembros de muslo, los miembros de pantorrilla y los apoyos para los pies están soportados, configurados y dispuestos de tal manera que el eje de pivote superior pasa a través de, o posteriormente a, la región de la cadera de un usuario ortostático adecuado orientado hacia adelante, apoyado sobre los soportes de los pies, estando los soportes de los pies alineados horizontal y verticalmente.

60

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Cada figura representa los componentes de la invención representados en ella en una proporción adecuada entre sí. Aquellas figuras que incluyen la representación de un ser humano apoyado en los soportes de los pies de la invención representan la máquina en una proporción adecuada al ser humano, que mide 1,85 metros (6 pies y 2 pulgadas) de altura, tiene una longitud de pierna de 0,81 metros (32 pulgadas), pesa 80 kilogramos (178 libras) y usa zapatos de talla 9.5 estadounidense.

65

La Figura 1 es una vista isométrica frontal de una forma de realización de la invención.
 La Figura 2 es una vista isométrica posterior de la invención ilustrada en la Figura 1.
 La Figura 3 es una vista posterior de la invención ilustrada en la Figura 1.
 La Figura 4 es una vista lateral derecha de la invención ilustrada en la Figura 1.
 5 La Figura 5 es una vista lateral derecha de la invención ilustrada en la Figura 1, con ejemplos de dimensiones, en la que la distancia es en milímetros y los ángulos son en grados.
 La Figura 6 es una vista lateral derecha de la invención ilustrada en la Figura 1, habiéndose removido porciones del bastidor para facilitar la visualización de los componentes internos.
 La Figura 7 es una vista isométrica posterior de la invención ilustrada en la Figura 1, con la cubierta protectora retirada para facilitar la visualización de los componentes internos.
 10 La Figura 8 es una vista del lado izquierdo de la invención ilustrada en la Figura 7.
 La Figura 9 es una vista isométrica posterior en primer plano de la parte anterior de la invención ilustrada en la Figura 7, que incluye la consola de control, enlaces articulados de de brazo y pasamanos.
 La Figura 10 es la parte anterior de la invención ilustrada en la Figura 9, vista por una persona que utilice la máquina de ejercicios.
 15 La Figura 11 es una vista isométrica frontal interna, en primer plano, del área derecha de la tubuladura de pivote de la invención ilustrada en la Figura 7.
 La Figura 12 es una vista isométrica frontal, en primer plano, del área del lado izquierdo de la tubuladura de pivote de la invención ilustrada en la Figura 7.
 20 La Figura 13 es una vista frontal aún más ampliada del área de tubuladura de pivote del lado izquierdo de la invención ilustrada en la Figura 7.
 La Figura 14 es una vista isométrica posterior, en primer plano, de los componentes de amortiguación cargados ajustables de la invención ilustrada en la Figura 7.
 La Figura 15 representa los componentes de amortiguación de carga ajustables de la invención, ilustrados en la Figura 14, con el componente de amortiguación de carga del lado izquierdo sometido a un ajuste manual.
 25 La Figura 16 es una vista isométrica posterior interna aún más ampliada de la interfaz entre el área de la tubuladura de pivote del lado derecho y el componente de amortiguación cargado ajustable de la invención ilustrada en la Figura 14.
 La Figura 17 es una vista isométrica posterior interna aún más ampliada de la interfaz entre el área de la tubuladura de pivote del lado izquierdo y el componente de amortiguación cargado ajustable de la invención ilustrada en la Figura 14.
 30 La Figura 18 es una vista isométrica posterior de primer plano del componente de la barra de transferencia de la invención ilustrada en la Figura 7.
 La Figura 19 es otra vista isométrica posterior ampliada del componente de la barra de transferencia de la invención ilustrada en la Figura 7.
 35 La Figura 20 es todavía otra vista isométrica posterior ampliada del componente de la barra de transferencia de la invención ilustrada en la Figura 7.
 La Figura 21 es una vista isométrica posterior interna, en primer plano, del miembro de pantorrilla derecha de la invención ilustrada en la Figura 7, que incluye el soporte del pie derecho.
 40 La Figura 22 es una vista isométrica en primer plano de la parte inferior del soporte del pie derecho ilustrado en la Figura 7.
 La Figura 23 es una vista isométrica frontal de la invención ilustrada en la Figura 7, equipada con un par opcional de pesas seleccionadas apoyadas en estantes opcionales fijados al bastidor de la máquina.
 La Figura 24 es una vista isométrica posterior en primer plano de la pesa seleccionada derecha apoyada en el estante derecho ilustrado en la Figura 23.
 45 La Figura 25 es una vista isométrica posterior de la porción de base de la invención ilustrada en la Figura 7, equipada con un par opcional de asas de ejercicios con banda elástica, estando cada una ellas fijada a un anillo en D en el extremo inferior de los puntales derecho e izquierdo del bastidor.
 La Figura 26 es una vista isométrica frontal en primer plano de la parte superior de la invención representada en la Figura 7 equipada con un par opcional de asas de ejercicios de banda elástica, ambas fijadas a un único anillo en D centrado lateralmente en el pasamano.
 50 La Figura 27 es una vista lateral izquierda de la invención representada en la Figura 7 con un usuario ortostático adecuado orientado hacia delante, apoyado sobre los soportes para los pies, estando los soportes de los pies alineados de manera sustancialmente horizontal y casi perfectamente verticalmente.
 55 La Figura 28 es una vista isométrica frontal de la invención representada en la Figura 7 con un usuario ortostático orientado hacia delante, apoyado sobre los soportes de los pies, estando los soportes de los pies alineados horizontal y verticalmente.
 La Figura 29 es una vista isométrica posterior de la invención representada en la Figura 7, con un usuario adecuado orientado hacia delante que camina sobre la máquina de ejercicios.
 60 La Figura 30 es una vista isométrica posterior de la invención representada en la Figura 7, con un usuario adecuado orientado hacia delante que corre en la máquina de ejercicios.
 La Figura 31 es una vista lateral izquierda de la invención representada en la Figura 7, con un usuario adecuado orientado hacia delante que corre en la máquina de ejercicios.
 La Figura 32 es otra vista del lado izquierdo de la invención representada en la Figura 7, con un usuario adecuado orientado hacia delante que corre en la máquina de ejercicios.
 65 La Figura 33 es una vista posterior de la invención representada en la Figura 23, con un usuario adecuado

que se prepara para realizar un ejercicio de entrenamiento de fuerza utilizando las pesas seleccionadas.

La Figura 34 es una vista posterior de la invención representada en la Figura 23, con un usuario adecuado que realiza un ejercicio de entrenamiento de fuerza utilizando las pesas seleccionadas.

5 La Figura 35 es una vista frontal de la invención representada en la Figura 25, con un usuario adecuado que realiza un ejercicio de entrenamiento de fuerza utilizando el par de asas de ejercicios de banda elástica fijadas a los anillos en D en el extremo inferior de los puntales derecho e izquierdo del bastidor.

La Figura 36 es una vista posterior de la invención representada en la Figura 25, con un usuario adecuado que realiza un ejercicio de entrenamiento de fuerza utilizando el par de asas de ejercicios de banda elástica fijadas a los anillos en D en el extremo inferior de los puntales derecho e izquierdo del bastidor.

10 La Figura 37 es una vista frontal de la invención representada en la Figura 25, con un usuario adecuado que realiza un ejercicio de entrenamiento de fuerza utilizando el par de asas de ejercicios de banda elástica fijadas a los anillos en D en el extremo superior de los puntales derecho e izquierdo del bastidor.

15 La Figura 38 es una vista frontal de la invención representada en la Figura 26, con un usuario adecuado que realiza un ejercicio de entrenamiento de fuerza utilizando el par de asas de ejercicios de banda elástica fijadas al anillo en D en el pasamanos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

Definiciones

20 Tal como se utiliza en la presente memoria, incluidas las reivindicaciones, la expresión "posición de reposo" se refiere a la posición de los enlaces de piernas cuando un usuario ortostático orientado hacia adelante está apoyado únicamente por y sobre los soportes de los pies, estando los soportes de los pies alineados horizontal y verticalmente.

25 Tal como se utiliza en la presente memoria, incluidas las reivindicaciones, la expresión "usuario adecuado" se refiere a un usuario cuyo cuerpo es adecuado para el ejercicio ergonómico en una máquina de ejercicios definida.

30 Tal como se utiliza en la presente memoria, incluidas las reivindicaciones, la expresión "posicionado cerca de una rodilla" significa dentro de un radio de plano parasagital de 10 cm (cuatro pulgadas) desde la superficie más anterior de la rótula, sin tener en cuenta la distancia lateral de izquierda-derecha

35 Tal como se utiliza en la presente memoria, incluidas las reivindicaciones, la expresión "máquina estacionaria de ejercicios mimética para la parte inferior del cuerpo" se refiere a una máquina de ejercicios que tiene un bastidor estacionario que soporta un par de enlaces articulados de piernas (es decir, enlaces de piernas articulados de izquierda y derecha), teniendo cada enlace articulado de pierna: (i) un enlace superior o de muslo acoplado de manera pivotante cerca de su extremo superior al bastidor en un punto de pivote superior o de cadera; (ii) un enlace inferior o de pantorrilla acoplado de manera pivotante cerca de su extremo superior al extremo inferior del enlace de muslo en un punto de pivote inferior o de rodilla; e (iii) un soporte de pie en el extremo inferior de cada enlace de pantorrilla, configurado para soportar un usuario en una posición erguida durante el ejercicio.

40

Nomenclatura

- 100 Máquina de ejercicio
- 100a Extremo anterior de máquina de ejercicio
- 100b Extremo posterior de máquina de ejercicio
- 45 110 Bastidor
- 110r Puntal del lado derecho
- 110s Puntal del lado izquierdo
- 110t Viga de soporte de sobre-paso
- 110h Pasamanos con bucle horizontal
- 50 110v Pasamanos de travesaño de bucle vertical
- 110w Patas de soporte
- 112 Anillos en D
- 112₁ Extremo inferior próximo de anillo en D de cada puntal
- 112₂ Extremo superior próximo de anillo en D de cada puntal
- 55 112₃ Centro lateral próximo de anillo en D de pasamanos
- 114 Estante de soporte de peso libre
- 116 Tope del miembro de muslo
- 118r Cubierta protectora sobre cubo de transmisión de potencia de enlace articulado de la pierna derecha
- 118s Cubierta protectora sobre cubo de transmisión de potencia de enlace articulado de pierna izquierda
- 60 118t Cubierta protectora sobre barra de transferencia
- 119 Abertura de acceso en bastidor
- 120 Enlace articulado de pierna
- 120r Enlace de pierna derecha
- 120s Enlace de pierna izquierda
- 65 121 Miembro de muslo de enlaces de pierna
- 121a Extremo superior de miembros de muslo

	121b	Extremo inferior de miembros de muslo
	121r	Miembro de muslo derecho
	121s	Miembro de muslo izquierdo
5	121t ₁	Primera lengüeta que se extiende desde el extremo superior de los miembros de muslo
	121t ₂	Segunda lengüeta que se extiende desde el extremo superior de miembros de muslo
	122	Miembro de pantorrilla de enlaces de pierna
	122a	Extremo superior de miembros de pantorrilla
	122b	Extremo inferior de miembros de pantorrilla
	122r	Miembro de pantorrilla derecha
10	122s	Miembro de pantorrilla izquierda
	123	Brazo de extensión de miembro de pantorrilla
	123r	Brazo de extensión de miembro de pantorrilla izquierdo
	123s	Brazo de extensión de miembro de pantorrilla izquierdo
	124	Soportes de los pies
15	124r	Soporte del pie derecho
	124s	Soporte del pie izquierdo
	130	Sistemas de transmisión de potencia
	131	Miembros de articulación de muslo
	131r	Miembro de articulación de muslo derecho
20	131r ₁	Primer extremo de miembro de articulación de muslo derecho
	131r ₂	Segundo extremo de miembro de articulación de muslo derecho
	131s	Miembro de articulación de muslo izquierdo
	131s ₁	Primer extremo de miembro de articulación de muslo izquierdo
	131s ₂	Segundo extremo de miembro de articulación de muslo izquierdo
25	131t	Barra de transferencia de movimiento de muslo de pivote central
	131t ₁	Primer extremo de barra de transferencia de movimiento de muslo
	131t ₂	Segundo extremo de barra de transferencia de movimiento de muslo
	132	Sistema de amortiguación cargado de movimiento de pantorrilla
30	132u	Medios de amortiguación cargados de pantorrilla (por ejemplo, pistón y cilindro hidráulico cargado por contracción de resorte amortiguado de extensión)
	132v	Miembro de interconexión
	132w	Manivela
	134	Tope de manivela
35	140	Consola de control
	220	Enlaces de brazo
	221	Miembro de brazo de articulación
	221a	Extremo superior de miembros de brazo de articulación
	221b	Extremo inferior de miembros de brazo de articulación
40	221r	Miembro de brazo de articulación derecha
	221s	Miembro de brazo de articulación izquierdo
	222	Miembros de articulación de brazo
	222r	Miembro de articulación de brazo derecho
	222s	Miembro de articulación de brazo izquierdo
	310	Pesas seleccionadas
45	320	Asas de ejercicio de banda elástica
	P ₁	Puntos de pivote de cadera
	P _{1r}	Punto de pivote de cadera derecho
	P _{1s}	Punto de pivote de cadera izquierdo
50	P _{1x}	Eje lateral a través de puntos de pivote de cadera
	P ₂	Puntos de pivote de rodilla
	P _{2r}	Punto de pivote de rodilla derecho
	P _{2s}	Punto de pivote de rodilla izquierdo
	P _{3r}	Miembro de muslo derecho – Punto de pivote de miembro de articulación de muslo
55	P _{3s}	Miembro de muslo izquierdo – Punto de pivote de miembro de articulación de muslo
	P _{4c}	Pivote central en barra de transferencia
	P _{4r}	Pivote derecho en barra de transferencia
	P _{4s}	Pivote izquierdo en barra de transferencia
	P _{5r}	Brazo de extensión de miembro de pantorrilla derecho – punto de pivote de miembro de interconexión
	P _{5s}	Brazo de extensión sobre miembro de pantorrilla izquierdo- punto de pivote de miembro de interconexión
60	P _{6a}	Primer pivote de extremo en manivela
	P _{6b}	Segundo pivote de extremo en manivela
	P _{6c}	Pivote central en manivela
	P ₇	Amortiguador cargado de pantorrilla- Punto de pivote de bastidor
	P _{8r}	Punto de pivote de miembro de brazo de articulación derecho
65	P _{8s}	Punto de pivote de miembro de brazo de articulación izquierdo
	P _{8x}	Eje lateral a través de puntos de pivote de miembro de brazo de articulación

	P _{9r}	Miembro de brazo de articulación derecho- punto de pivote de miembro de articulación del brazo
	P _{9s}	Miembro de brazo de articulación izquierdo – punto de pivote de miembro de articulación del brazo
	P _{10r}	Miembro de articulación de brazo derecho – punto de pivote del miembro de muslo
	P _{10s}	Miembro de articulación de brazo izquierdo – punto de pivote de miembro de muslo
5	x	Dirección lateral
	y	Dirección longitudinal
	z	Dirección transversal
	H	Ser humano o usuario

10 *Construcción*

Con referencia a los dibujos ilustrativos, y particularmente a las Figuras 1-38, la invención está orientada a una máquina de ejercicios estacionaria mimética 100 para la parte inferior del cuerpo con enlaces articulados 120 de pierna derecha e izquierda total o parcialmente autónomos y puntos de pivote P₁ de la cadera y/o P₂ de rodilla colocados ergonómicamente. Los enlaces autónomos en los enlaces articulados de pies 120 se comunican preferiblemente con un sistema de amortiguación cargado 132, configurado y dispuesto para amortiguar o resistir el movimiento del enlace autónomo cuando un usuario H aplica una fuerza motora, típicamente hacia abajo, al soporte de pie correspondiente 124, y desvía el enlace autónomo para que siga el movimiento del usuario H cuando el usuario H se está alejando, generalmente levantando, del soporte de pie correspondiente 124.

20 Con referencia en general a las Figuras 1-8, la máquina estacionaria mimética 100 de ejercicios estacionarios de la parte inferior del cuerpo es simétrica con respecto al plano medio sagital de la máquina 100, de manera que se proporcionan lados de imágenes especulares derecho (r) e izquierdo (s). Para simplificar, la explicación detallada generalmente hará referencia de manera colectiva a los componentes derecho (r) e izquierdo (s), mientras que en términos generales los dibujos muestran los componentes correspondientes derecho (r) e izquierdo (s) individualmente.

30 La máquina 100 es una máquina de ejercicio estacionaria mimética, para el cuerpo inferior, que incluye un bastidor 110, enlaces articulados 120 de las piernas, sistemas de transmisión de potencia 130 y una consola de control 140. La máquina 100 también incluye, opcional y preferiblemente, enlaces articulados 220 para los brazos y componentes para facilitar el acceso y uso de componentes de entrenamiento de fuerza como las pesas seleccionadas 310 y asas 320 de ejercicios con banda elástica.

35 La máquina de ejercicios 100 incluye un bastidor 110. Un ejemplo de bastidor 110, representado en general en las Figuras 1-8, define un extremo anterior relativamente inaccesible 100a de la máquina 100 y un extremo posterior accesible 100b de la máquina 100 que define una abertura de acceso 119 en el bastidor 110. El bastidor 110 incluye puntales derecho e izquierdo 110r y 110s cerca de la parte posterior 110b del bastidor 110, una viga de soporte 110t de peldaño (para pisar sobre ella), que se extiende lateralmente en la dirección x y que interconecta la base de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s, un pasamanos en bucle horizontal 110h que interconecta la parte superior de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s, un pasamanos transversal en bucle vertical 110v que se extiende en la dirección x, fijado al extremo anterior del pasamano 110h en bucle horizontal, y la pata de soporte 110w que se extiende transversalmente en la dirección z, hacia adelante desde cada uno de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s.

45 La máquina de ejercicios 100 incluye enlaces articulados de piernas derecha e izquierda 120r y 120s. Un ejemplo de par de enlaces articulados de piernas 120 se representa en general en las Figuras 1-8. Cada enlace articulado de pierna 120 incluye un miembro de muslo 121 unido de manera pivotante cerca del extremo superior 121a al bastidor 110 en un punto de pivote de cadera P₁, un miembro de pantorrilla 122 fijado de manera pivotante cerca del extremo superior 122a al extremo inferior 121b del miembro de muslo 121 en una punta de rodilla P₂, y un soporte de pie 124 fijado al extremo inferior 122b del miembro de pantorrilla 122. Los puntos de pivote de cadera derecho e izquierdo P_{1r} y P_{1s} definen un eje de pivote lateral de cadera P_{1x} que permanece estático durante el uso de la máquina 100.

55 Topes 116 elásticos, preferiblemente de caucho de durómetro alto, pueden estar dispuestos en la superficie anterior de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s, para evitar que los miembros del muslo 121r y 121s giren en exceso y golpeen los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s.

60 El miembro 121 de muslo, el miembro 122 de pantorrilla y el soporte 124 del pie deben configurarse y disponerse de manera que: (1) el eje de pivotamiento lateral de cadera P_{1x} pase a través de o posteriormente con respecto a la región de cadera de un usuario ortostático apropiado H, orientado hacia delante, apoyado en los soportes de pies 124, estando los soportes de pies 124 alineados horizontal y verticalmente, y/o: (2) cada uno de los puntos de pivote P₂ de rodilla está posicionado cerca de la rodilla correspondiente de un usuario adecuado ortostático H, orientado hacia delante, apoyado en los soportes de pies 124, estando los soportes de pies 124 alineados horizontal y verticalmente.

65 Cada uno de los miembros derecho e izquierdo de muslo 121r y 121s y los miembros derecho e izquierdo de pantorrilla 122r y 122s en los enlaces articulados de piernas derecha e izquierda 120r y 120s deben estar conectados a un sistema de transmisión de energía seleccionado entre un sistema de transferencia de movimiento

izquierda-derecha 131 o un sistema de amortiguación cargado 132. El ejemplo de máquina 100 representado en las Figuras 1-38 emplea un sistema de transferencia de movimiento de izquierda-derecha 131 para los miembros de muslo 121 y un sistema de amortiguación cargado 132 para los miembros de pantorrilla. Otras combinaciones son posibles, tales como emplear un sistema de amortiguación cargado 132 para los miembros de muslo 121 y un sistema de transferencia de movimiento izquierda-derecha 131 para los miembros de pantorrilla, empleándose un sistema de transferencia de movimiento izquierda-derecha 131 tanto para los miembros de muslo 121 como para los miembros de pantorrilla 122, y empleando un sistema de amortiguación 132 tanto para los miembros de muslo 121 como para los miembros de pantorrilla 122. Cada una de estas combinaciones posee determinados refinamientos únicos en su género en cuanto a la interacción entre la máquina y su operador humano.

Un ejemplo de sistema de transferencia de movimiento de izquierda-derecha 131 desplegado en conexión con los miembros de muslo 121 se representa en general en las Figuras 6, 7 y 18-20. Los miembros articuladores derecho e izquierdo 131r y 131s están fijados de manera pivotante, por un primer extremo 131r₁ y 131s₁, a una segunda lengüeta 121t₂ que se proyecta desde el extremo superior 121a de los respectivos miembros derecho e izquierdo de muslo 121r y 121s, en los puntos de pivotamiento derecho e izquierdo P_{3r} y P_{3s}. Los elementos de articuladores 131r y 131s se pueden alojar de manera conveniente y protectora dentro del puntal correspondiente 110r y 110s para extenderlos hasta la parte inferior de cada puntal 110r y 110s cerca de la viga de soporte 110t de peldaño.

Cada uno de los elementos articulados derecho e izquierdo 131r y 131s está unido de manera pivotante, por el otro extremo 131r₂ y 131s₂, a los extremos opuestos 131t₁ y 131t₂ de una barra 131t de transferencia de movimiento de pivote central, que se extiende lateralmente en la dirección x, para pivotar alrededor de los puntos de pivote P_{4r} y P_{4s}, respectivamente. La barra 131t de transferencia de movimiento de pivote central está fijada centralmente de manera pivotante a la viga de soporte 110t de peldaño en el punto de pivote P_{4c}, por lo que el movimiento longitudinal y alternativo en la dirección "y" de un miembro articulador 131, efectuado por el movimiento inducido por el usuario H de uno de los miembros de muslo 121, efectúa el giro de la barra 131t de transferencia de movimiento de pivote central alrededor del punto de pivote P_{4c}, produciéndose así un movimiento alternativo longitudinal igual y opuesto del otro miembro de articulador 131 y, por lo tanto, un pivotamiento correspondiente del otro miembro de muslo 121 alrededor del punto de pivote correspondiente P₁ de cadera.

Un ejemplo de sistema de amortiguación cargado 132, desplegado en relación con los miembros 122 de pantorrilla se representa en general en las Figuras 5-8 y 14-17. El movimiento pivotante de cada miembro 122r y 122s de pantorrilla se comunica y controla de manera independiente mediante unos medios de amortiguación cargados 132u, tales como un pistón y un cilindro hidráulico cargados por contracción de un resorte amortiguado de extensión, representados en las figuras, por intermedio de un brazo 123 de extensión del miembro de pantorrilla, un miembro de interconexión 132v y una manivela 134 unida de manera pivotante por un punto de pivote central P_{6c} al bastidor 110 cerca de la parte superior del puntal correspondiente 110r y 110s.

El brazo 123 de extensión del miembro de pantorrilla está fijado rígidamente al miembro de pantorrilla 122 para pivotar con el miembro de pantorrilla 122 alrededor del punto de pivote de rodilla P₂. El extremo distal del brazo de extensión 123 está unido de manera pivotante a un extremo del miembro de interconexión 132v para pivotar alrededor de un punto de pivote P₅. El otro extremo del miembro de interconexión 132v está unido de manera pivotante a un extremo de la manivela 134 para girar alrededor de un primer punto de pivote P_{6a} en la manivela 134. El otro extremo de la manivela 134 está unido de manera pivotante a los medios de amortiguación cargados 132u para pivotar alrededor de un segundo punto de pivote P_{6b}, que, para la forma de realización ilustrada en las Figuras, es el componente del vástago de pistón de un pistón y cilindro hidráulico cargados por contracción de un resorte amortiguado de extensión. El extremo opuesto de los medios de amortiguación 132u está unido de manera pivotante al bastidor para girar alrededor del punto de pivote P₇ para absorber el modesto movimiento transversal de dirección x impuesto sobre los medios de amortiguación 132u mediante el giro de la manivela 134.

Una variedad de dispositivos de amortiguación cargados adecuados, ya sea integrados en un único dispositivo o empleados como dispositivos de amortiguación y carga separados, están disponibles comercialmente de varias fuentes. La selección de las fuerzas de carga y amortiguación ejercidas por los medios de amortiguación cargados 132u para lograr el nivel deseado de interacción entre el usuario H y la máquina 100 depende en gran medida del tamaño del usuario previsto H y de la configuración de la máquina 100, particularmente de los aspectos del diseño de la máquina 100 que influyen sobre el tamaño de los diversos brazos de palanca en la máquina 100 que se comunican con los medios de amortiguación cargados 132u. A modo de ejemplo, se ha encontrado que un pistón y un cilindro hidráulico cargados, amortiguados con resorte, que tienen las siguientes especificaciones de rendimiento son adecuados para usar con una máquina de ejercicios 100 que tiene las dimensiones establecidas en la Figura 5. Se prefieren unos medios 132u de amortiguación cargados de fuerza ajustable, ya que ello permite al usuario H la personalización de esta característica en función de la altura, el peso, la edad, el nivel de condición física, etc. del usuario H, así como las preferencias personales.

FUERZA DE AMORTIGUADOR:

Con un ajuste mínimo: 55±5 Kgf
 Con un ajuste máximo 145± 10 Kgf
 Con los siguientes parámetros de ensayo:

ES 2 701 170 T3

a una temperatura de 25-30 °C,
estando el resorte instalado

Longitud inicial: 540 mm de centro de ojal a centro de ojal

Longitud final: 640 mm de centro de ojal a centro de ojal

5 Velocidad de manivela en ajuste de ensayo de la corredera de manivela: 29,4 rpm

Velocidad pico equivalente: 155 mm/seg.

FUERZA DE RESORTE

10 COEFICIENTE DE RESORTE: 1,250 kg/cm (7 lbs/in)

FUERZA INICIAL DEL RESORTE: 15,876 kg (35 libras) de fuerza

15 En funcionamiento, el pivotamiento del miembro de pantorrilla 122 alrededor del punto de pivote de rodilla P_2 , y un menor movimiento de amplitud del punto de pivote de rodilla P_2 en relación con el bastidor 110 como resultado del giro del miembro de muslo correspondiente 121 alrededor del punto de pivote de cadera P_1 , produce una traslación longitudinal y relativamente lineal del miembro de interconexión 132v. Dicho movimiento lineal del miembro de interconexión 132v hace que la manivela 134 gire alrededor del punto de pivote central P_{6c} y, por lo tanto, efectúe una traslación longitudinal relativamente lineal del pistón dentro del cilindro en la dirección opuesta.

20 Pueden estar dispuestos topes elásticos 134, preferiblemente de caucho de alto durómetro, sobre la superficie posterior de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s para evitar que la manivela 132w gire en exceso y golpee los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s.

25 La máquina de ejercicios 100 está equipada con una consola de control 140 equipada con una pantalla y un dispositivo de entrada de usuario de acuerdo con la práctica estándar de la industria. La consola 140 puede estar montada convenientemente en el extremo anterior del pasamano horizontal en bucle 110h, orientada hacia la abertura de acceso 119 de la parte posterior de la máquina 100.

30 La máquina 100 está opcional pero preferiblemente equipada con enlaces 220 de brazo articulados para permitir el ejercicio de la parte superior del cuerpo. La articulación de los enlaces 220 de brazo articulados está preferiblemente vinculada al movimiento de los enlaces articulados 120 de pierna. Un ejemplo de enlace articulado se representa en general en las Figuras 1-10, 12 y 13. Los miembros de brazo articulados derecho e izquierdo 221r y 221s están unidos de manera pivotante por un extremo inferior 221b próximo a los extremos derecho e izquierdo del pasamanos de viga transversal vertical en bucle 110v para girar alrededor de los puntos de pivote derecho e izquierdo P_{8r} y P_{8s} respectivamente. Los miembros de articulación de brazo derecho e izquierdo 222r y 222s están unidos de manera pivotante por un extremo al miembro de brazo articulado correspondiente 221r y 221s para pivotar alrededor del punto de pivote P_{9r} y P_{9s} , respectivamente. El otro extremo de los miembros de articulación 222r y 222s está unido de manera pivotante a una primera lengüeta 121t1 que se proyecta desde el extremo superior 121a de los respectivos miembros de muslo derecho e izquierdo 121r y 121s para pivotar alrededor del punto de pivote P_{10r} y P_{10s} , respectivamente.

40 En funcionamiento, el pivotamiento de un miembro de muslo 121 alrededor del punto de pivote de cadera P_1 , produce una traslación en la dirección z transversal relativamente lineal del miembro de articulación conectado 222. Tal movimiento lineal del miembro de articulación 222 hace que el miembro de brazo articulado 221 fijado gire alrededor de punto de pivotamiento P_8 , produciéndose de este modo un movimiento alternativo hacia adelante y hacia atrás del miembro de articulación 222 en una dirección transversal z que es opuesta a la del miembro 121 de muslo interconectado.

50 Haciendo referencia a las Figuras 1-4, las cubiertas protectoras 118r y 118s deben estar colocadas sobre los cubos de transmisión de potencia del enlace articulado de pierna ubicados cerca del extremo superior de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s, respectivamente. La cubierta protectora 118t también debe colocada sobre la barra de transferencia 131t de la viga de soporte 110t de peldaño.

55 Anillos en D 112 o dispositivos de conexión similares pueden estar dispuestos en el bastidor 110 para conectar al bastidor 110 las asas de ejercicio 320 con banda elástica u otros dispositivos de entrenamiento de fuerza similares. Las Figuras 1-8, 24-26 y 35-38 ilustran la colocación ejemplar de los anillos en D 112 en el bastidor 110, con un primer par 112₁ en los extremos inferiores de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s, un segundo par 112₂ en los extremos superiores de los puntales derecho e izquierdo 110r y 110s, y un anillo único 112₃ en el centro x lateral del pasamanos 110h en forma de lazo horizontal.

60 Como se ilustra en las Figuras 23, 24 y 33-38, se pueden proporcionar estantes 114 en cada lado del bastidor 110 para soportar pesos libres, tales como pesas seleccionadas 310, en una ubicación fácilmente accesible y conveniente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de ejercicio (100) que tiene un bastidor con un extremo anterior (110a) y un extremo posterior (110b), en el que el bastidor está configurado y dispuesto para permitir el acceso del usuario al dispositivo de ejercicio desde el extremo posterior, enlaces articulados de pierna izquierdo y derecho, cada uno de los cuales incluye un miembro de pierna superior (121s, 121r) acoplado de manera pivotante al bastidor para pivotar alrededor de un punto de pivotamiento superior (P1), definiendo los puntos de pivotamiento superiores un eje de pivotamiento superior que se extiende lateralmente, y un miembro de pierna inferior (122s, 122r) acoplado directamente de manera pivotante al miembro de pierna superior distal con respecto al punto de pivotamiento superior para pivotar alrededor de un punto de pivote inferior (P2), en el que el punto de pivotamiento superior y el punto de pivotamiento inferior definen puntos extremos de un segmento en línea de pierna, y un soporte de pie (124s, 124r) fijado a cada miembro de pierna inferior (122s, 122r) distal con respecto al respectivo punto de pivotamiento inferior, **caracterizado por que** comprende:
- una interconexión de los miembros de pierna superior (121s, 121r) para el pivotamiento sincronizado fuera de fase alrededor de los puntos de pivote superiores (P1), miembros de pierna inferiores separados e independientes (122s, 122r) para el pivotamiento autónomo uno con respecto a otro alrededor de los puntos de pivotamiento inferiores (P2), y una correlación espacial de unión-pivote seleccionada de por lo menos una de:
 - una ubicación del eje de pivotamiento superior para pasar a través de o posteriormente con respecto a la región de la cadera de un usuario ortostático adecuado orientado hacia delante, apoyado en los soportes para los pies, estando los soportes para los pies alineados horizontal y verticalmente, y
 - una ubicación de los puntos de pivotamiento inferiores primero y segundo, estando cada uno de ellos próximo a una de las rodillas de un usuario adecuado ortostático, orientado hacia delante, apoyado en los soportes para pies, estando los soportes para los pies alineados horizontal y verticalmente.
2. El dispositivo de ejercicio según la reivindicación 1, en el que la correlación espacial de unión y pivote es una ubicación del eje superior de pivotamiento para pasar a través de o posteriormente con respecto a la región de cadera de un usuario ortostático adecuado orientado hacia delante, apoyado sobre los soportes para pie, estando los soportes para pie alineados horizontal y verticalmente.
3. El dispositivo de ejercicio según la reivindicación 1, en el que la correlación espacial de unión-pivote es una ubicación de cada uno de los puntos de pivotamiento primero y segundo próximo a una de las rodillas de un usuario ortostático adecuado orientado hacia delante, apoyado sobre los soportes para los pies, estando los soportes para pie alineados horizontal y verticalmente.
4. El dispositivo de ejercicio según la reivindicación 1, en el que la correlación espacial de unión-pivote es tanto: (i) una ubicación del eje de pivotamiento superior para pasar a través de o posteriormente con respecto a la región de cadera de un usuario ortostático adecuado orientado hacia delante, apoyado sobre los soportes para pie, estando los soportes para pie alineados horizontal y verticalmente, como : (ii) una ubicación de cada uno de los puntos de pivotamiento inferiores primero y segundo próxima a una de las rodillas de un usuario ortostático adecuado orientado hacia delante, apoyado sobre los soportes para los pies, estando los soportes para los pies alineados horizontal y verticalmente.
5. El dispositivo de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que cada miembro de pierna inferior está en comunicación con unos medios de amortiguación cargados para el pivotamiento cargado de cada miembro de pierna inferior alrededor del punto de pivotamiento inferior hacia una dirección y el pivotamiento amortiguado de cada miembro de pierna inferior alrededor del punto de pivotamiento inferior en la dirección opuesta.
6. El dispositivo de ejercicio según la reivindicación 5, en el que la fuerza de carga ejercida por cada uno de los medios de amortiguación cargados es ajustable.
7. El dispositivo de ejercicio según la reivindicación 5 ó 6, en el que la fuerza de amortiguación ejercida por el medio de amortiguación cargados es ajustable.
8. El dispositivo de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende una consola de control fijada al bastidor en la proximidad del extremo anterior del bastidor.
9. El dispositivo de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que (i) cada miembro de pierna superior pivota alrededor de un punto de pivotamiento superior asociado y está acoplado a un miembro de pierna inferior asociado que pivota alrededor de un punto de pivotamiento inferior asociado, y (ii) cada miembro de pierna superior pivota alrededor del punto de pivotamiento superior asociado de manera autónoma con respecto al pivotamiento del miembro de pierna inferior asociado alrededor del punto de pivotamiento inferior asociado, con lo que (iii) el pivotamiento de cada miembro de pierna superior alrededor del punto de pivotamiento superior asociado realiza el pivotamiento del miembro de pivote inferior asociado alrededor del punto de pivotamiento superior sin

inducir el pivotamiento del miembro de pierna inferior asociado alrededor del punto de pivotamiento inferior asociado.

5 10. El dispositivo de ejercicio según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que (i) cada miembro de pierna inferior pivota alrededor de un punto de pivotamiento inferior asociado y está acoplado a un miembro de pierna superior asociado que pivota alrededor de un punto de pivotamiento superior asociado, e: (ii) cada miembro de pierna inferior pivota alrededor de un punto de pivotamiento inferior asociado de manera autónoma con respecto al pivotamiento del miembro de pierna superior asociado alrededor del punto de pivotamiento superior asociado, con lo que:(iii) el pivotamiento de cada miembro de pierna inferior alrededor del punto de pivotamiento inferior asociado no induce el pivotamiento del miembro de pierna superior asociado alrededor del punto de pivotamiento superior asociado.

10 11. El dispositivo de ejercicio según la reivindicación 9, en el que cada miembro de pierna inferior pivota alrededor de un punto de pivotamiento inferior asociado de manera autónoma con respecto a pivotamiento del miembro de pierna superior asociado alrededor del punto de pivotamiento superior asociado, con lo que el pivotamiento de cada miembro de pierna inferior alrededor del punto de pivotamiento inferior asociado no induce el pivotamiento del miembro de pierna superior asociado alrededor del punto de pivotamiento superior asociado.

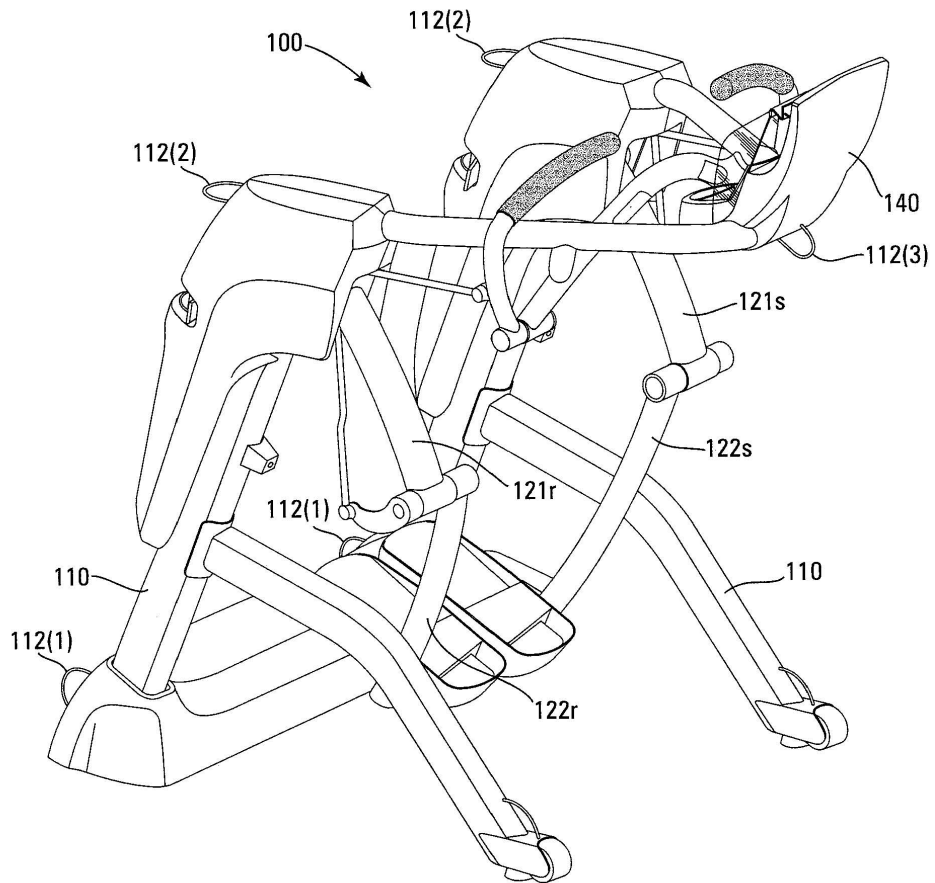


Fig. 1

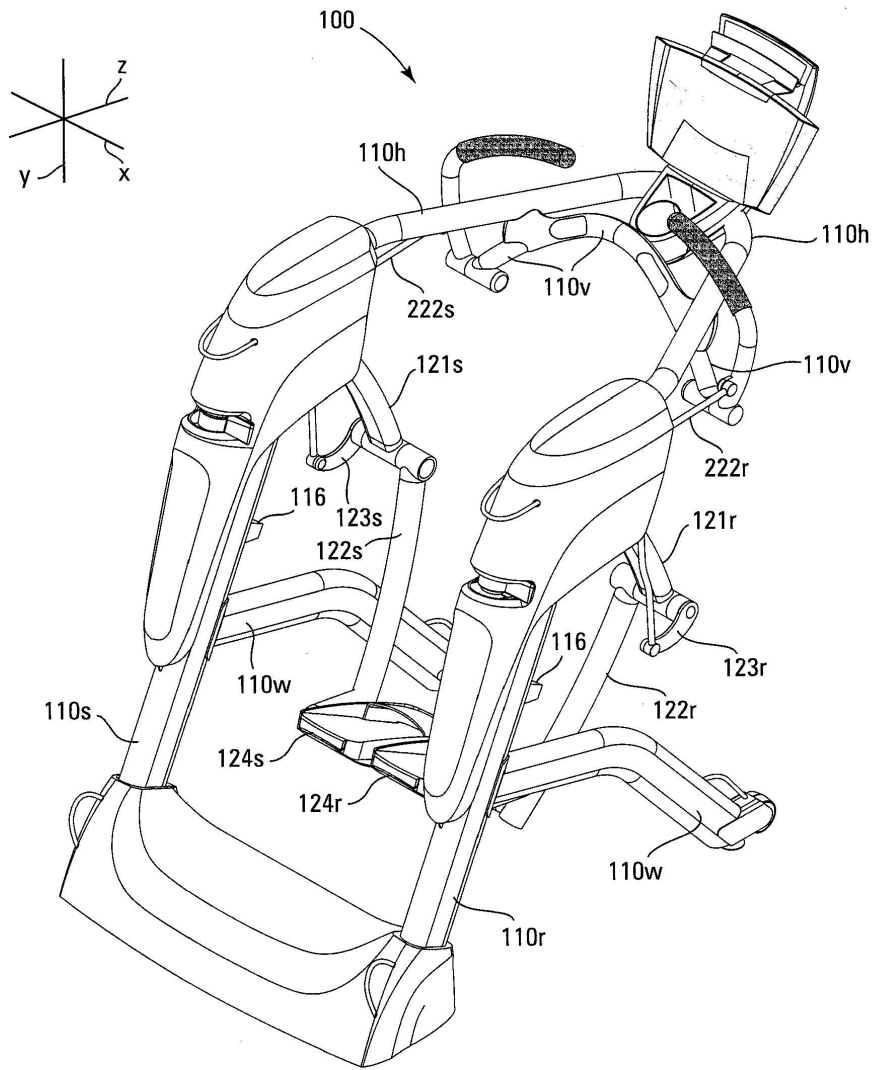


Fig. 2

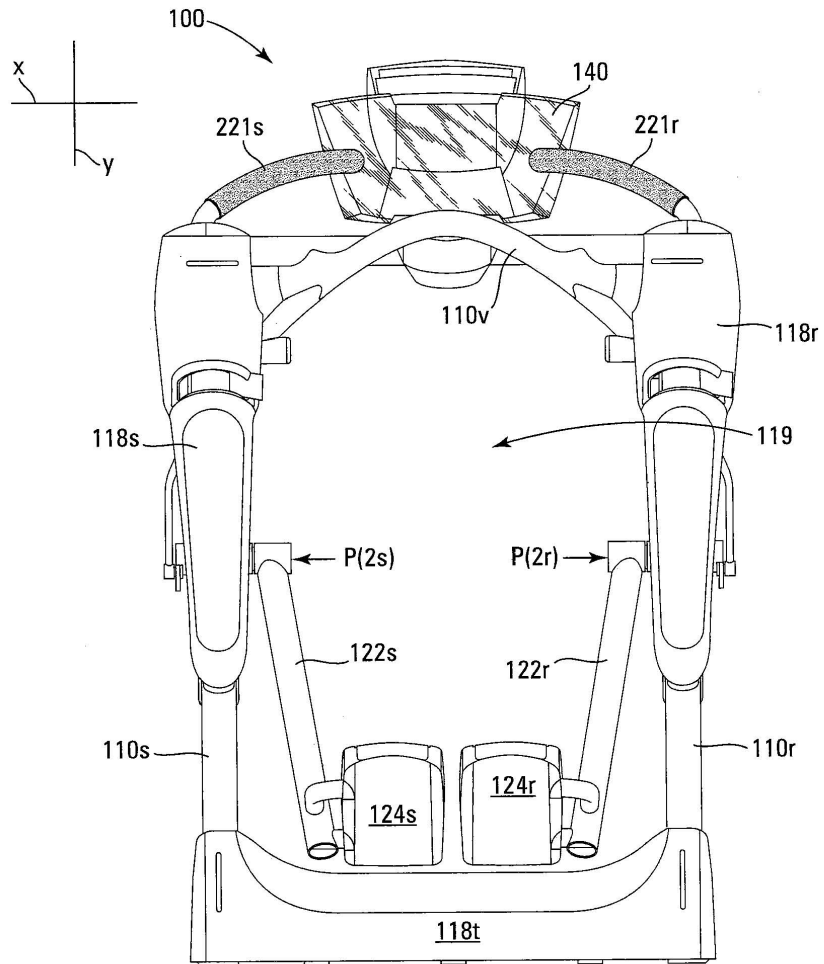


Fig. 3

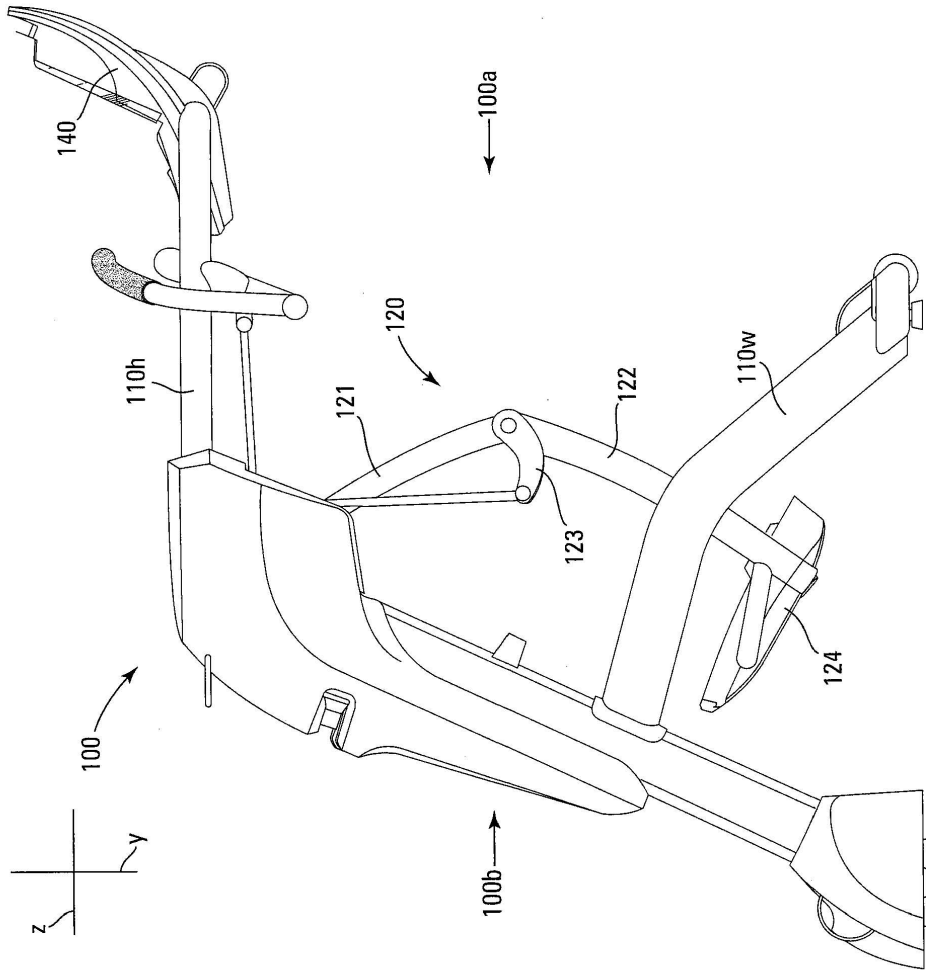


Fig. 4

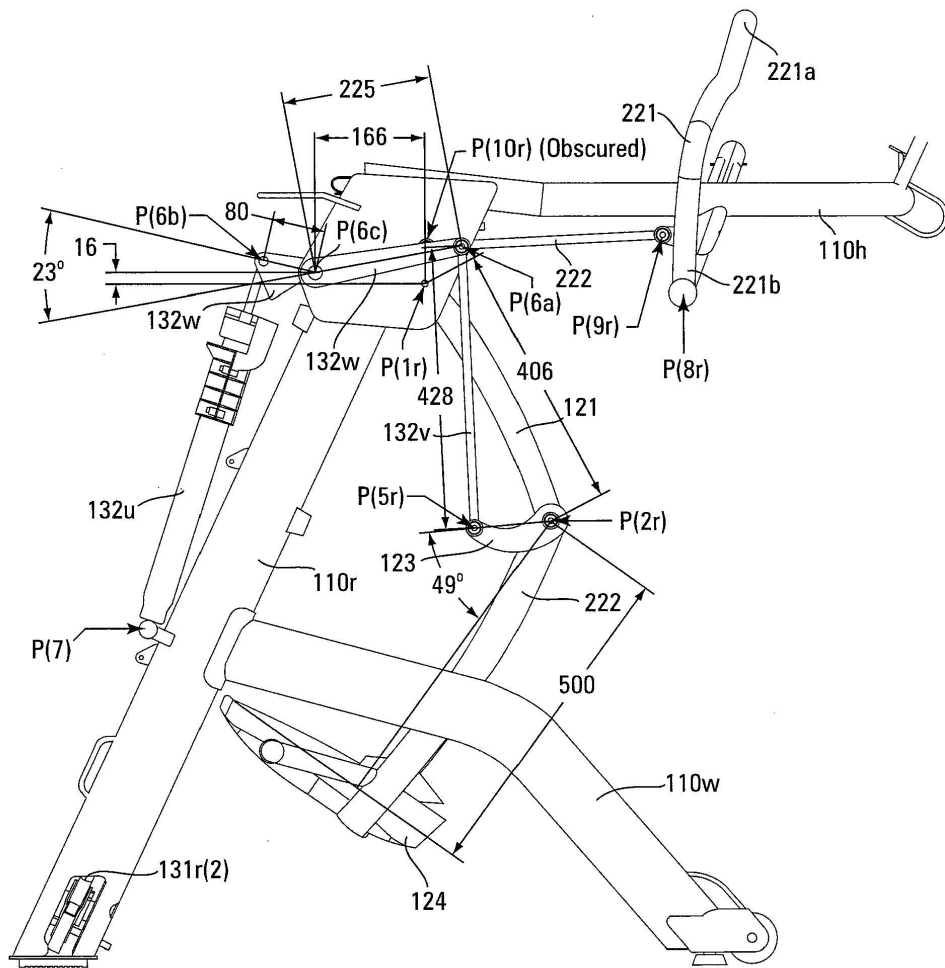
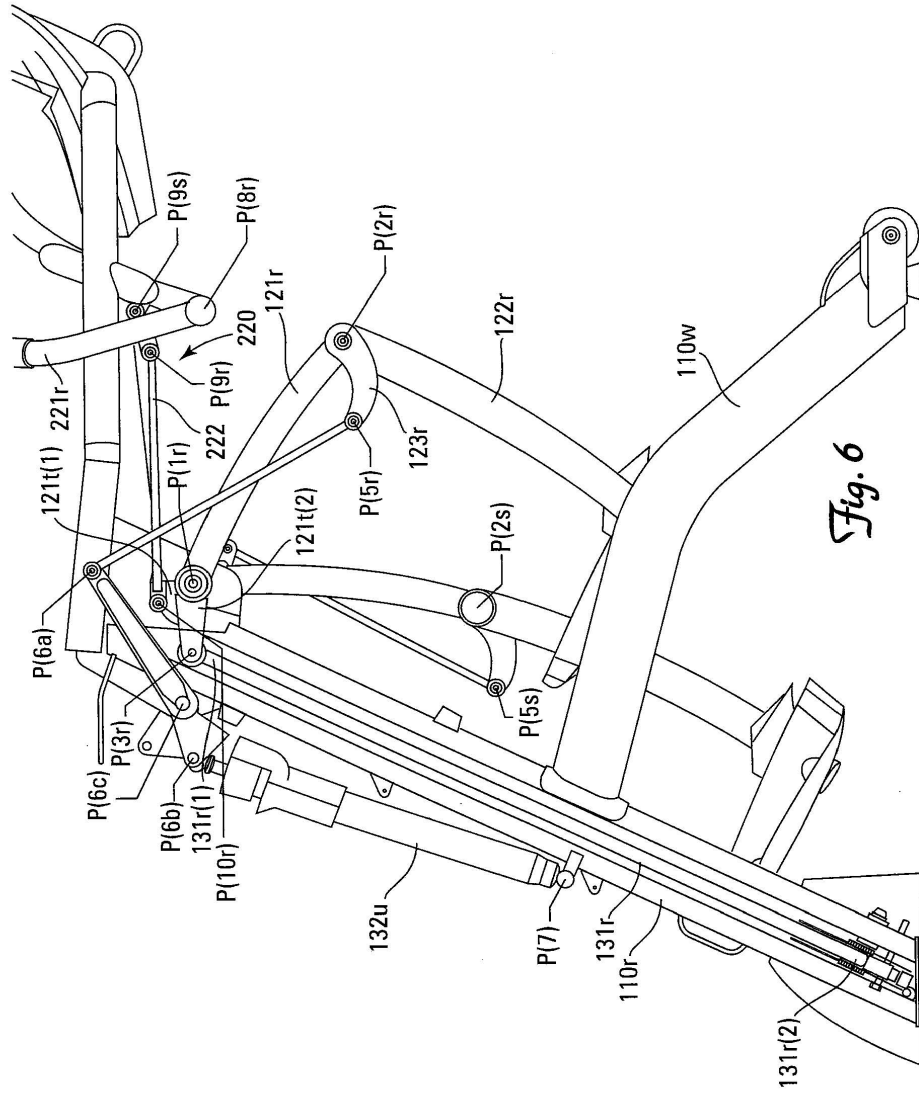


Fig. 5



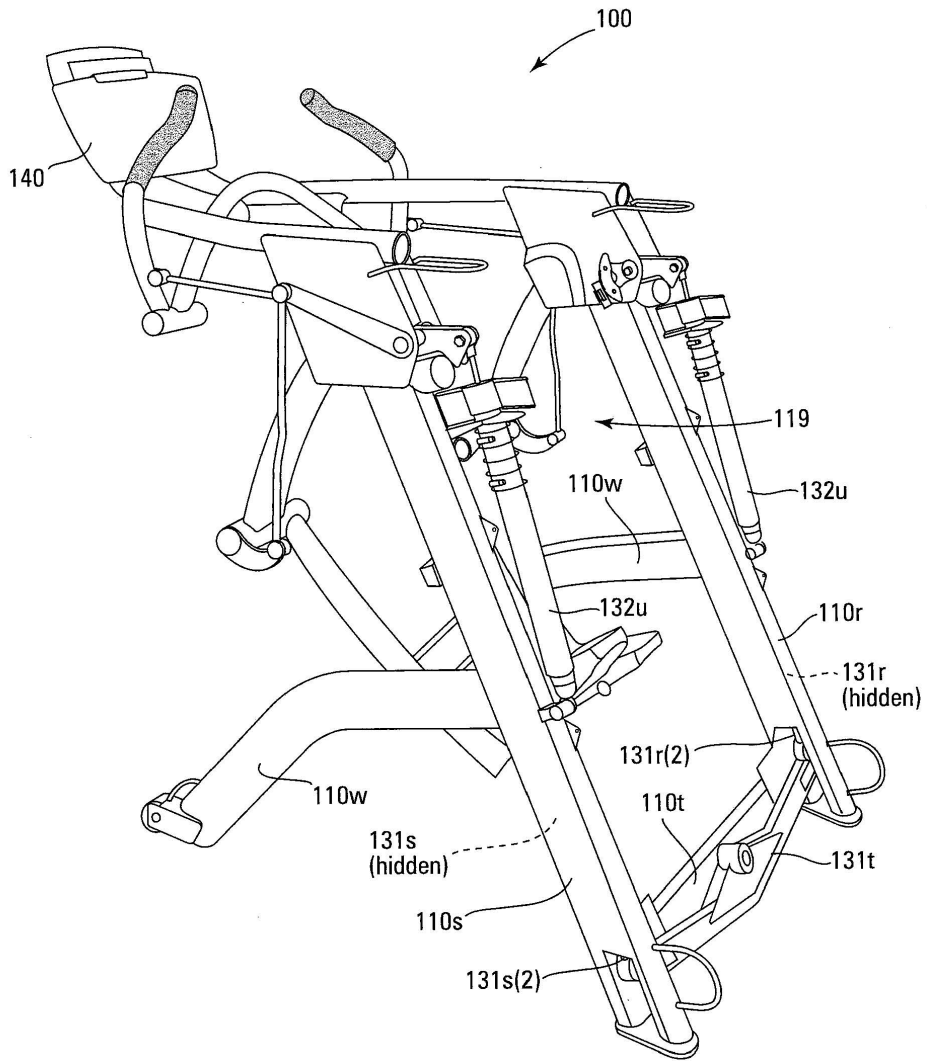


Fig. 7

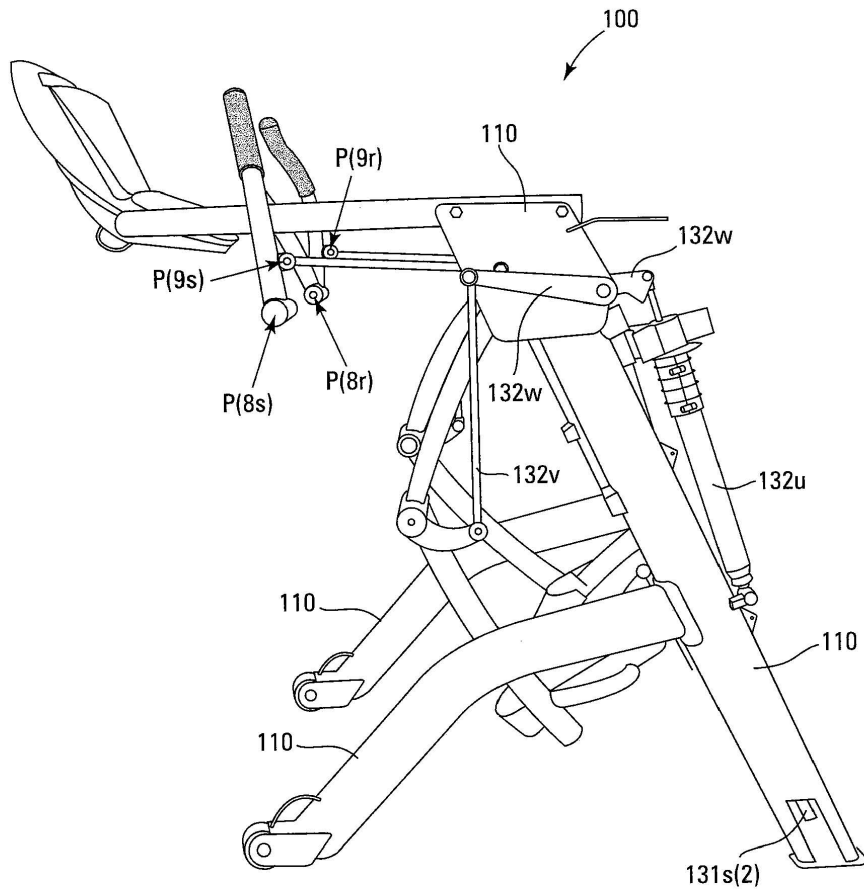
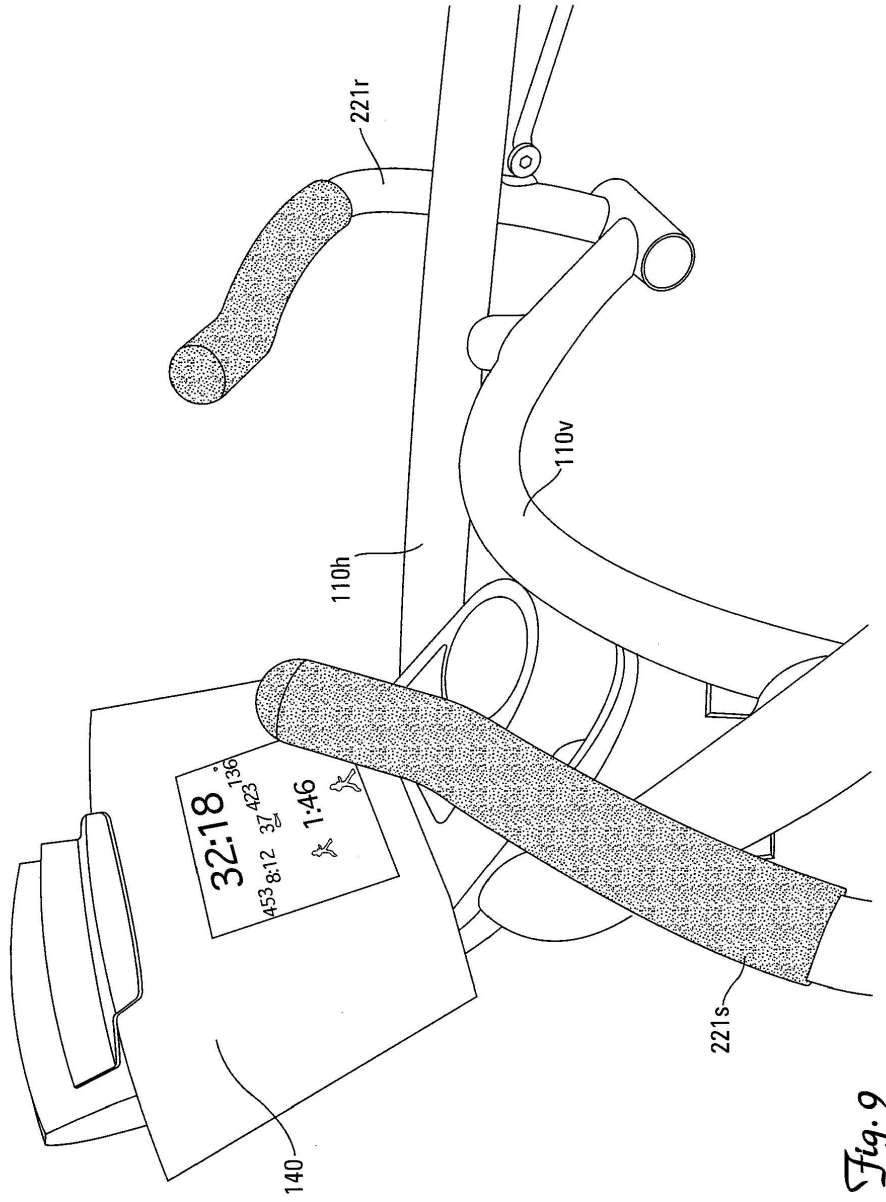


Fig. 8



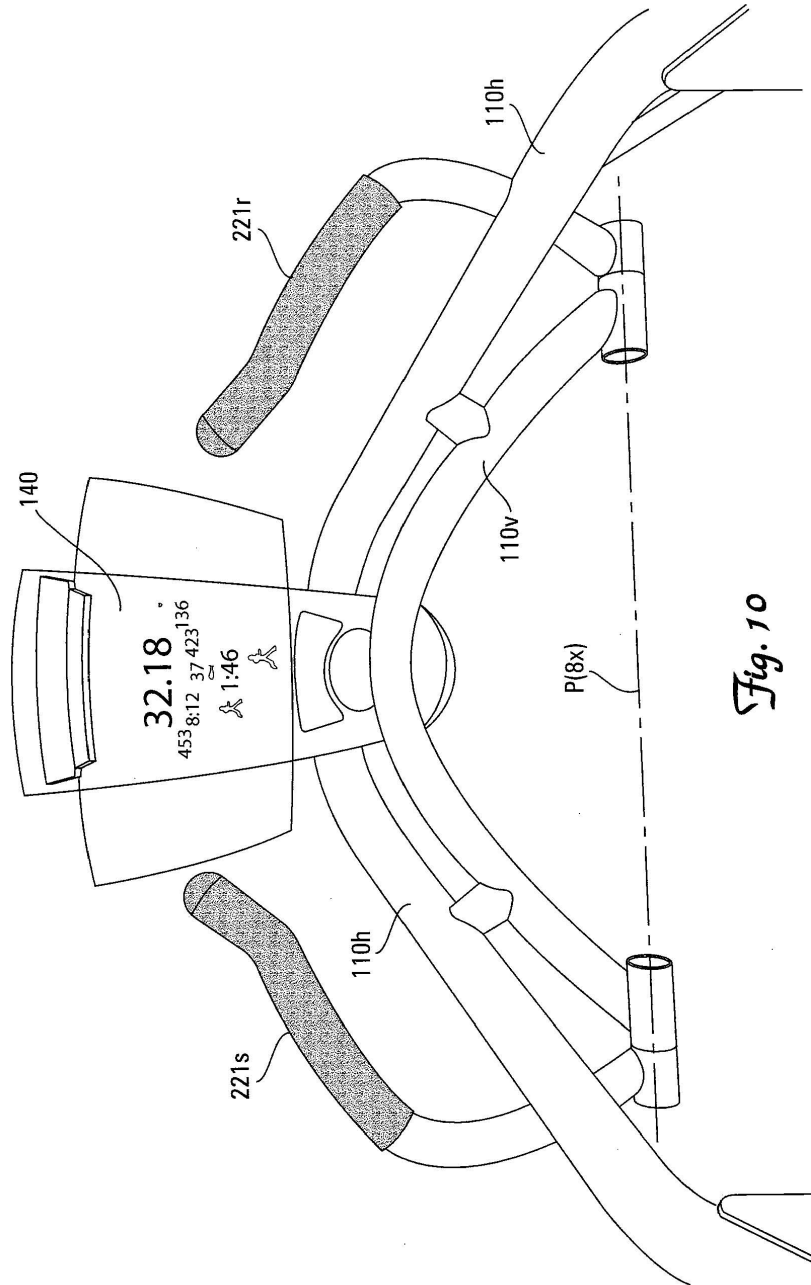


Fig. 10

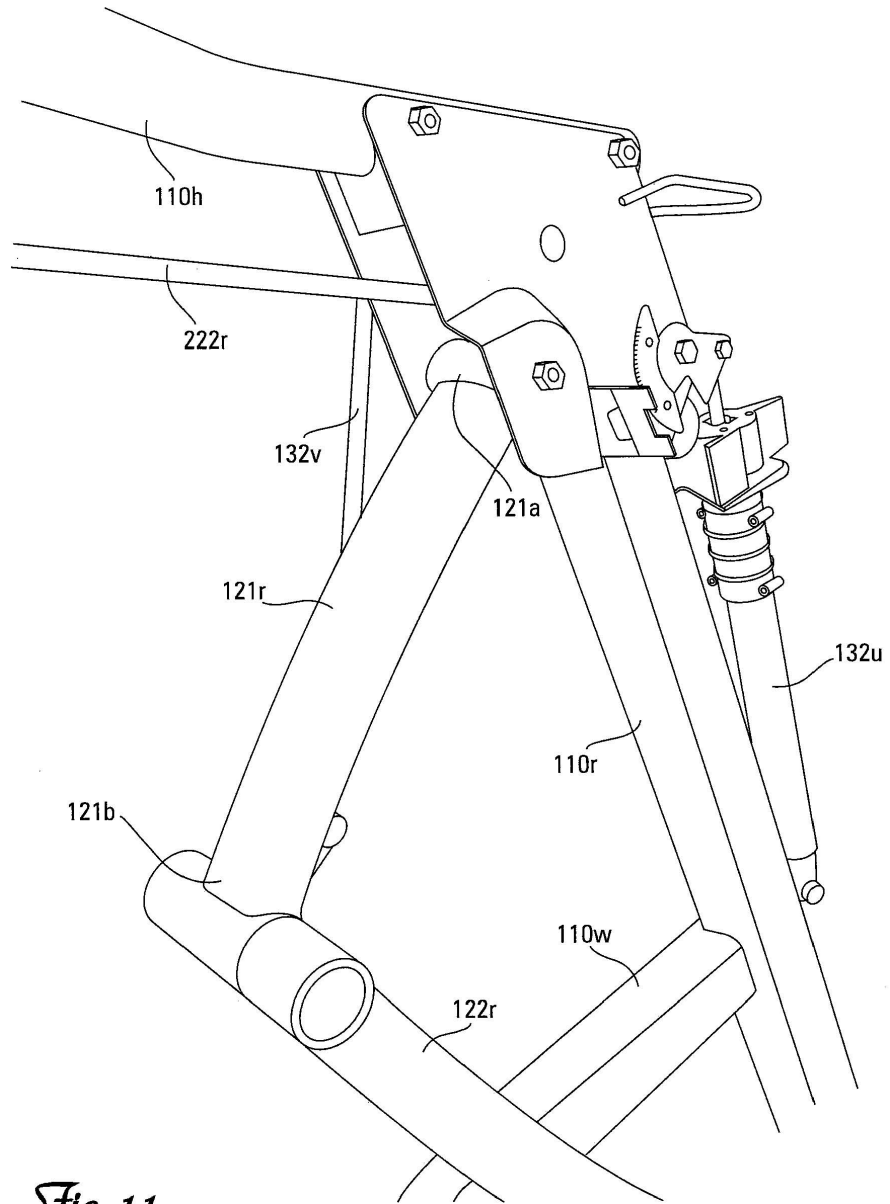


Fig. 11

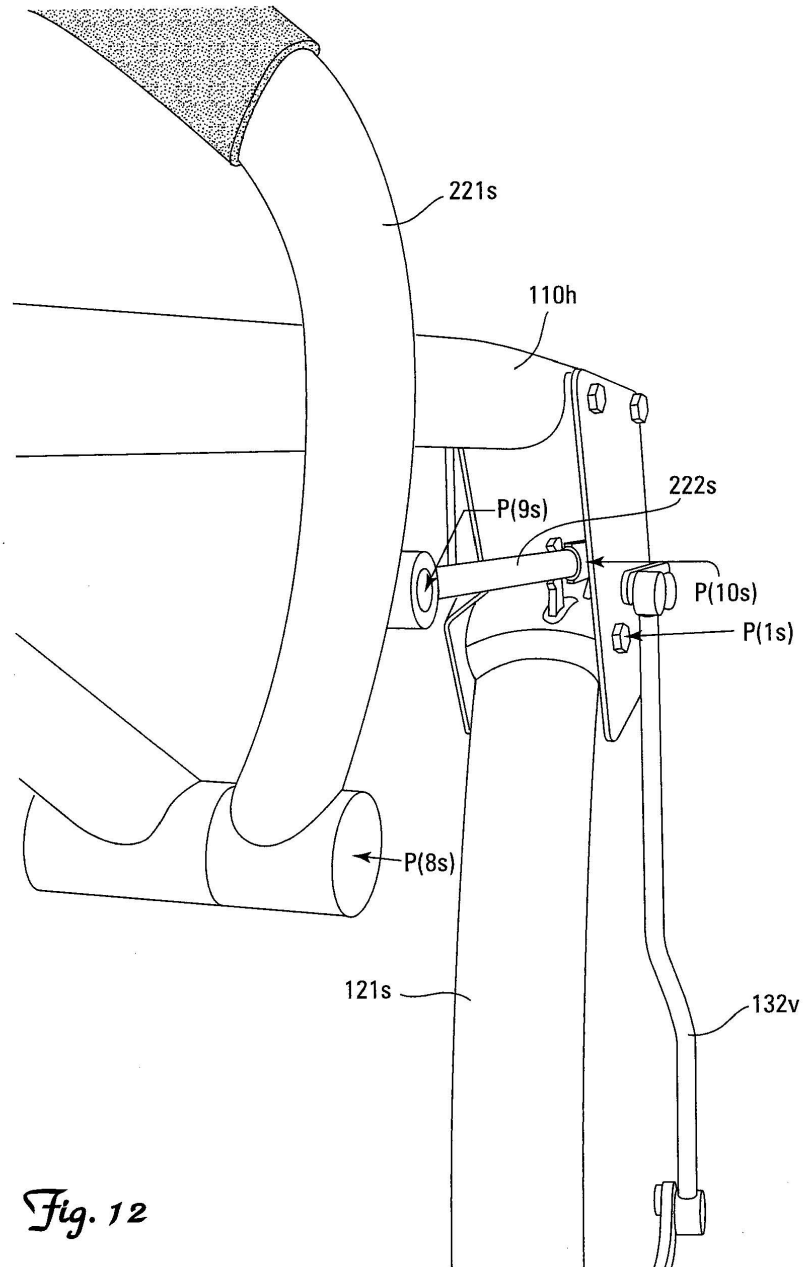
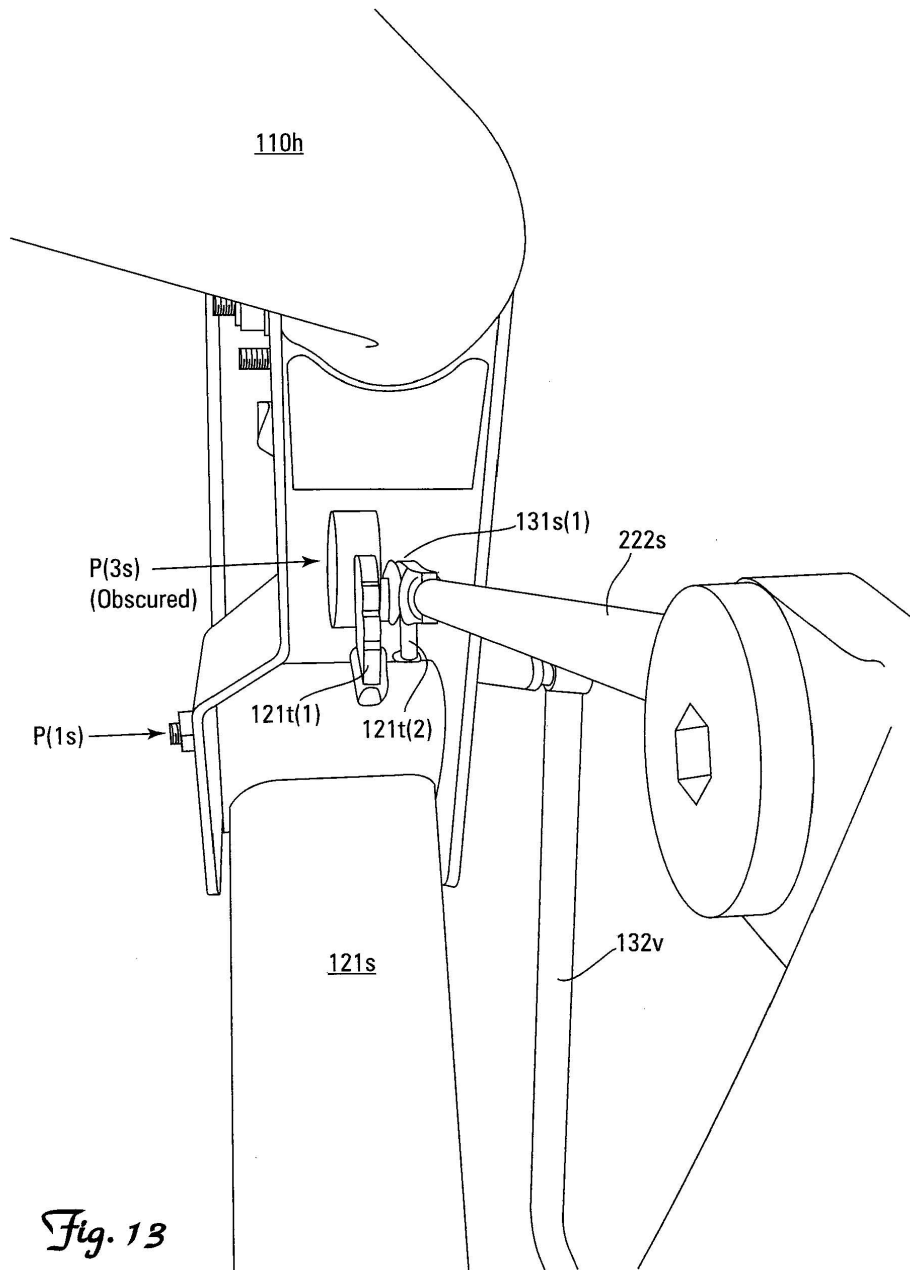


Fig. 12



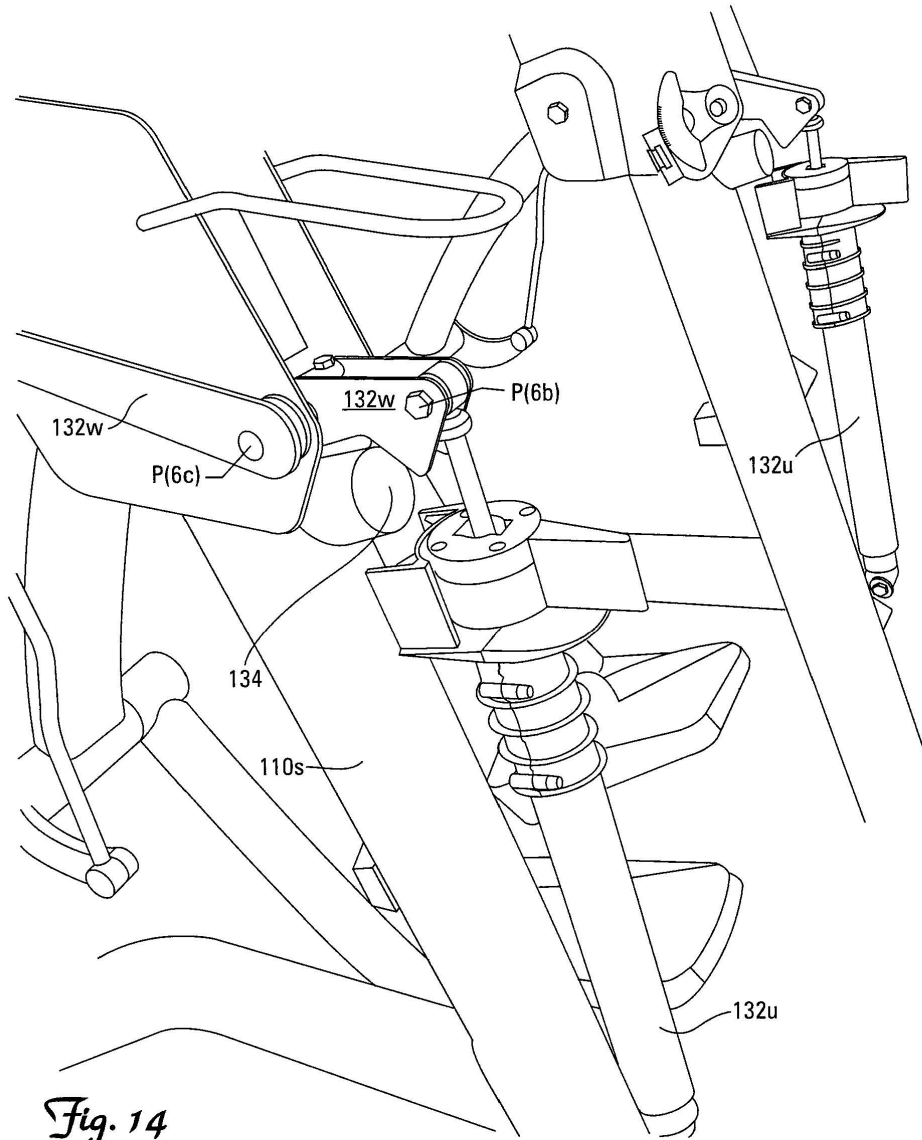


Fig. 14

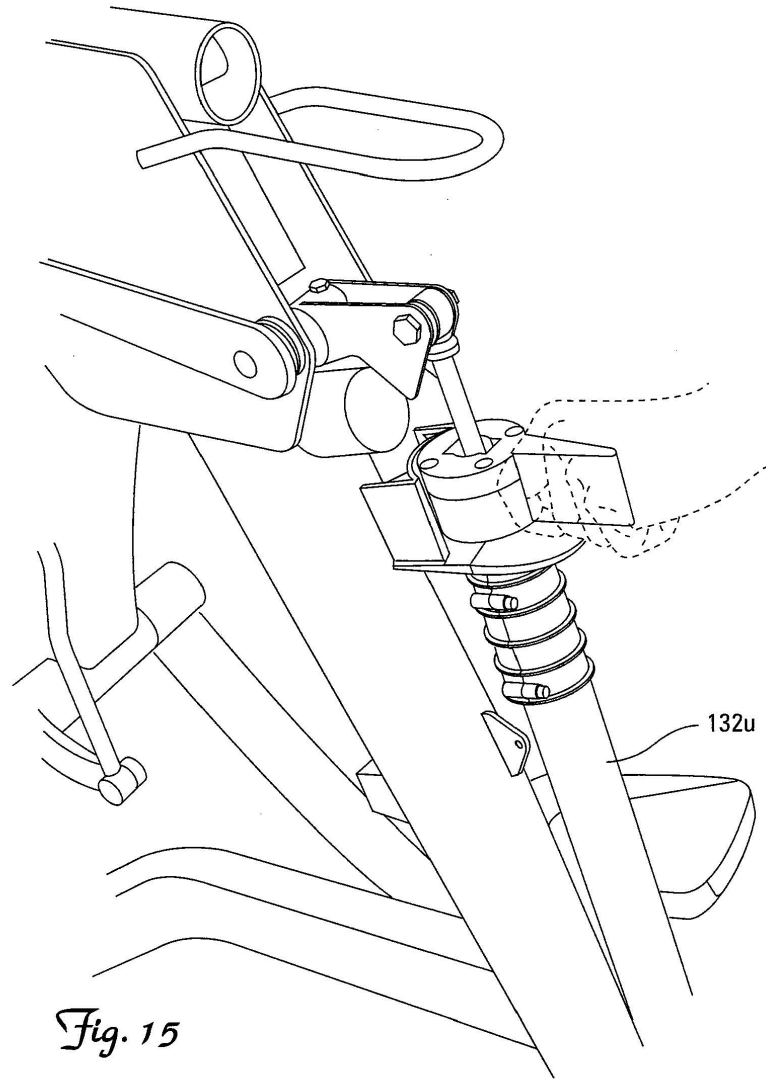


Fig. 15

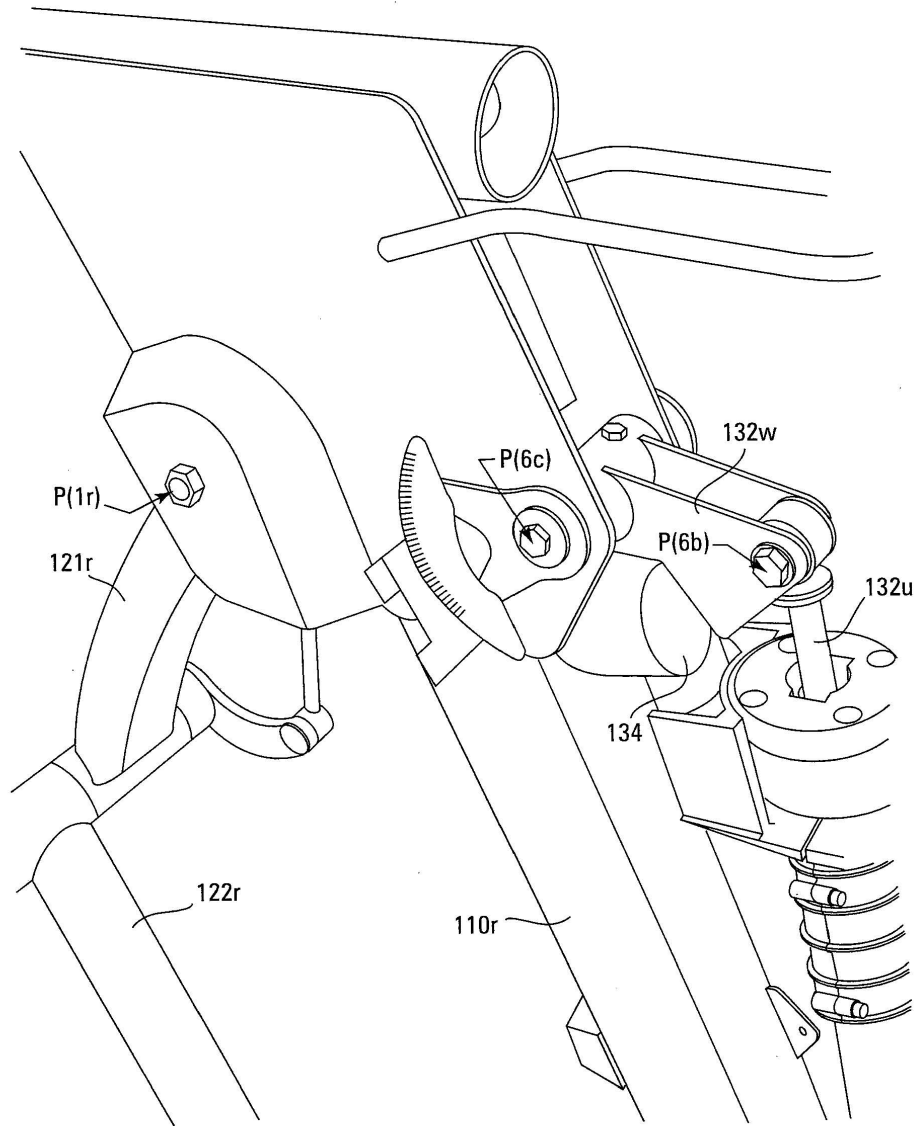
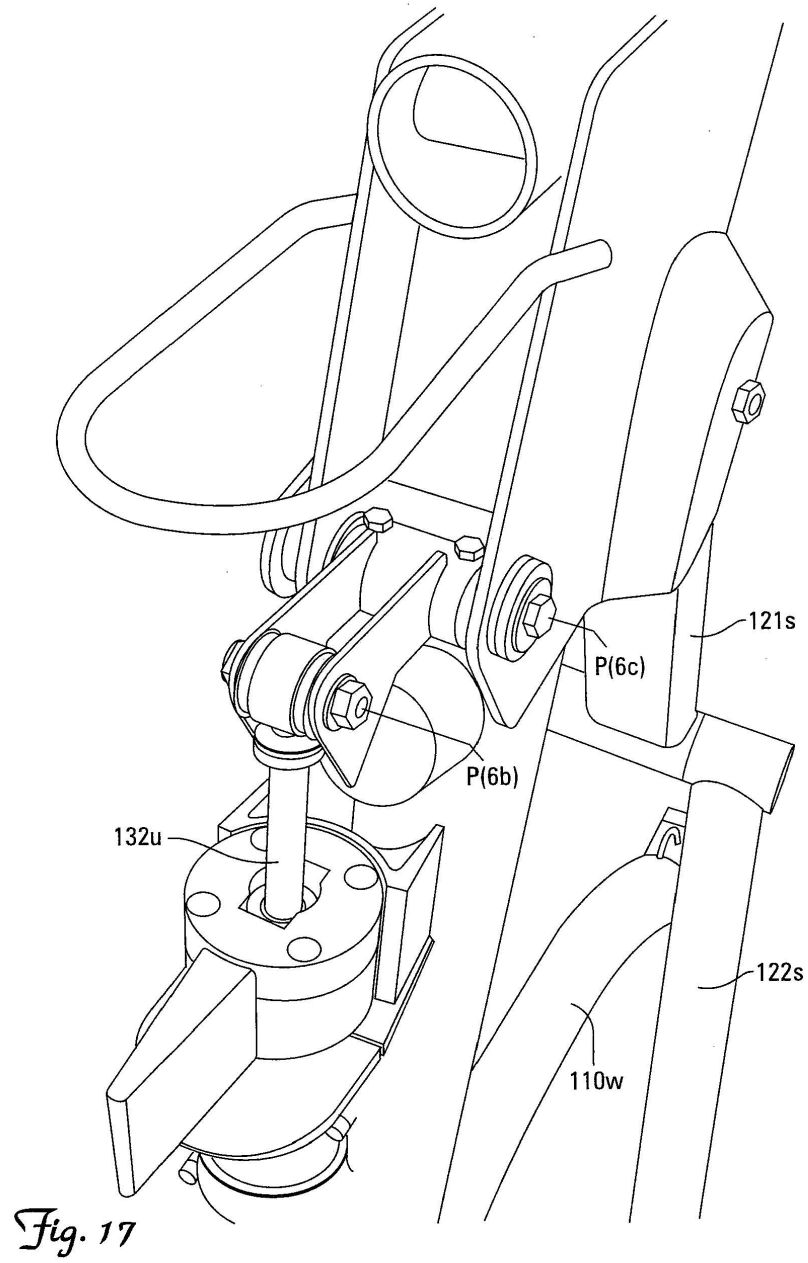


Fig. 16



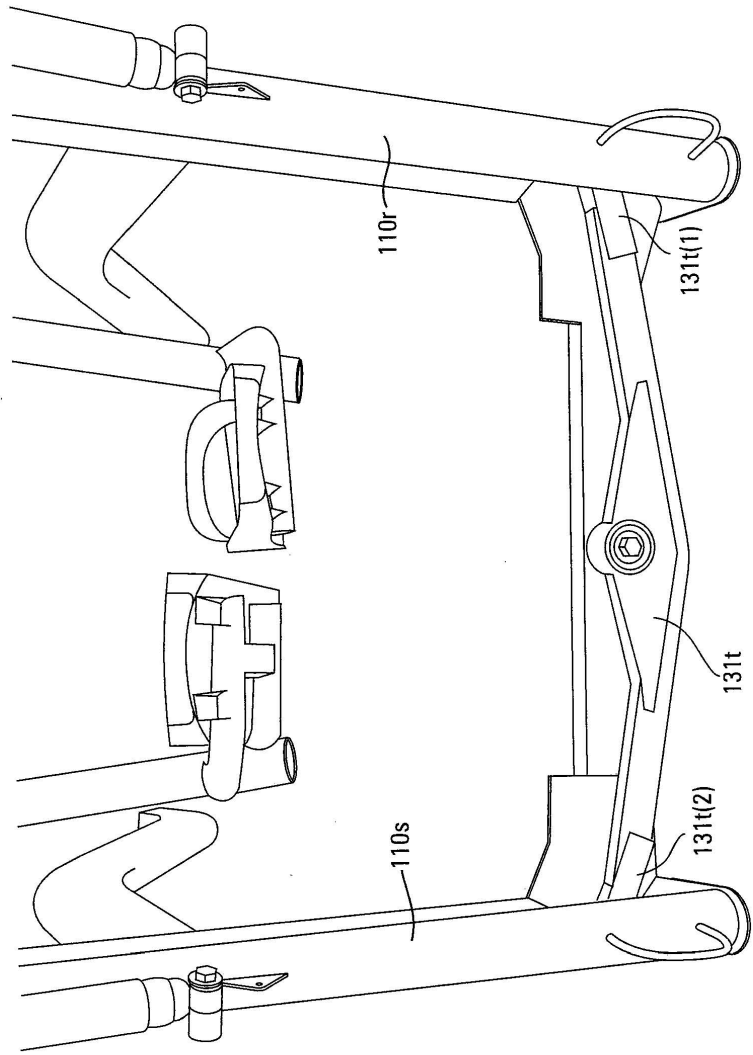


Fig. 18

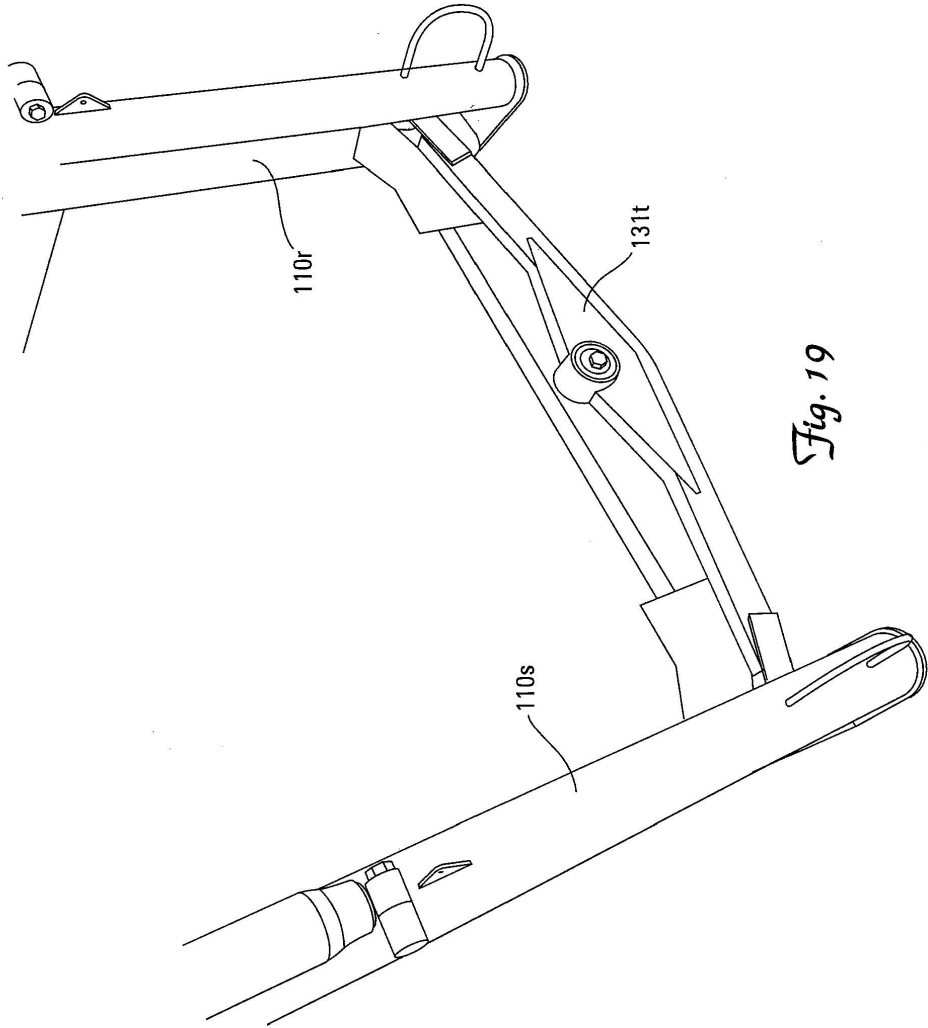


Fig. 19

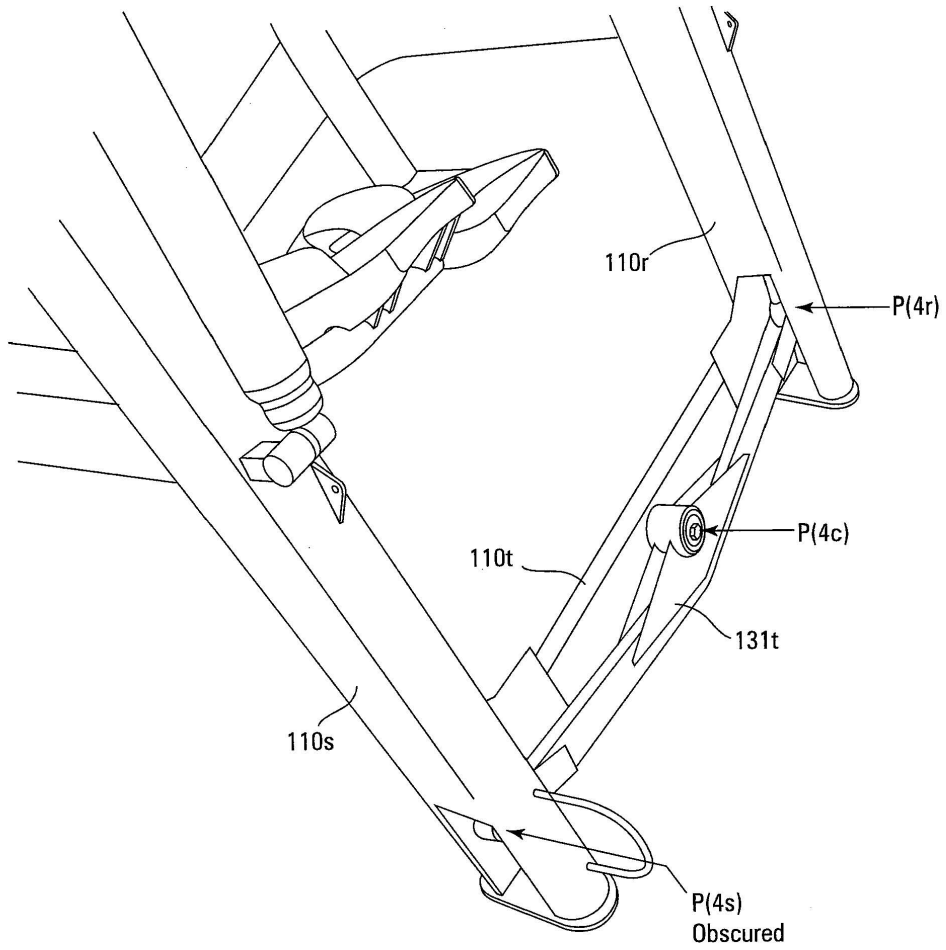


Fig. 20

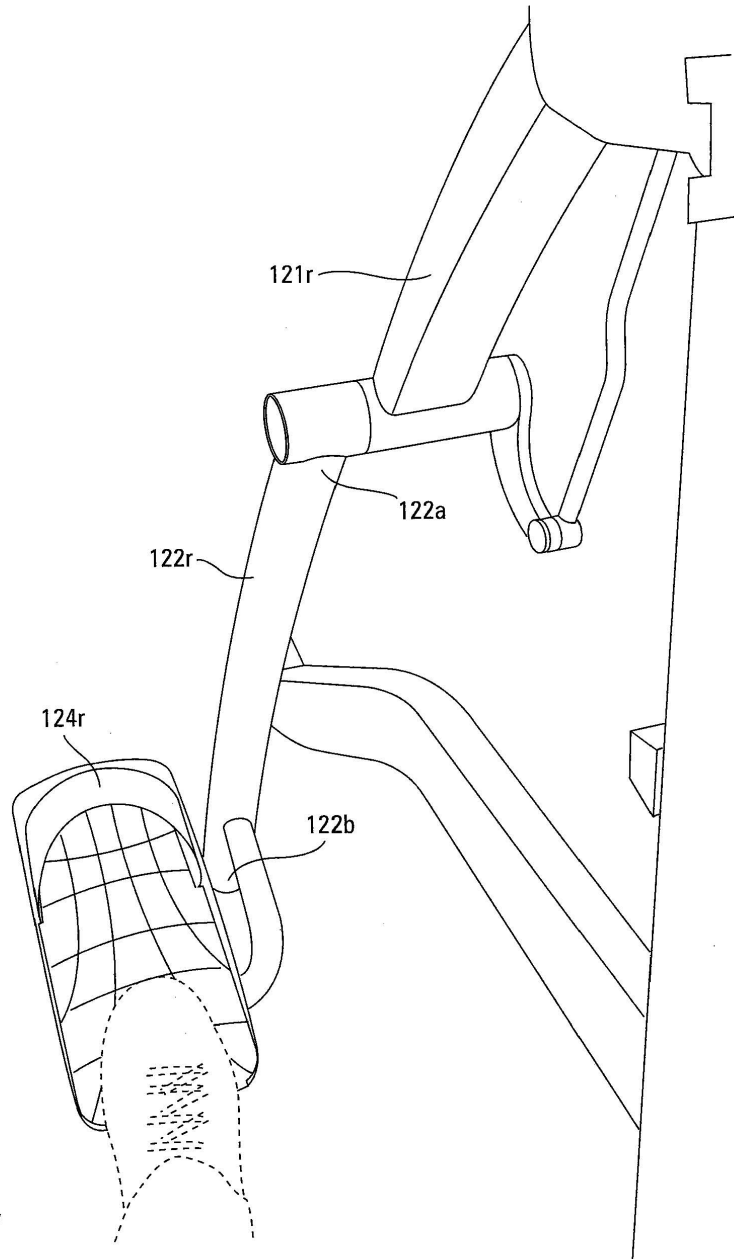


Fig. 21

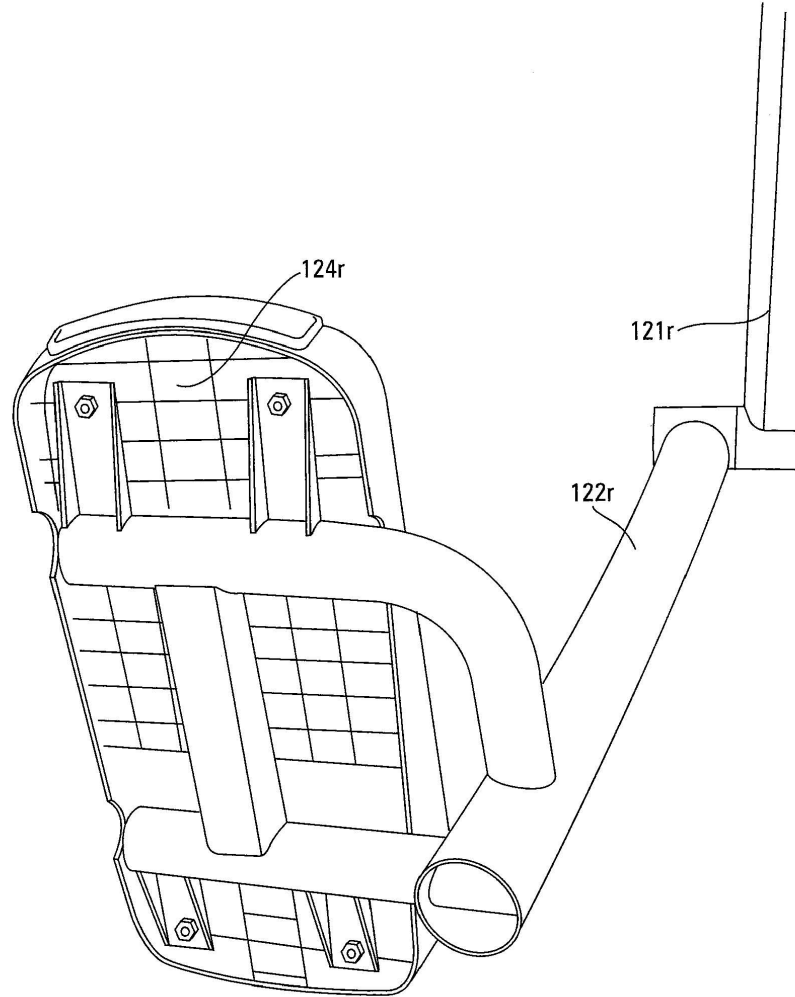


Fig. 22

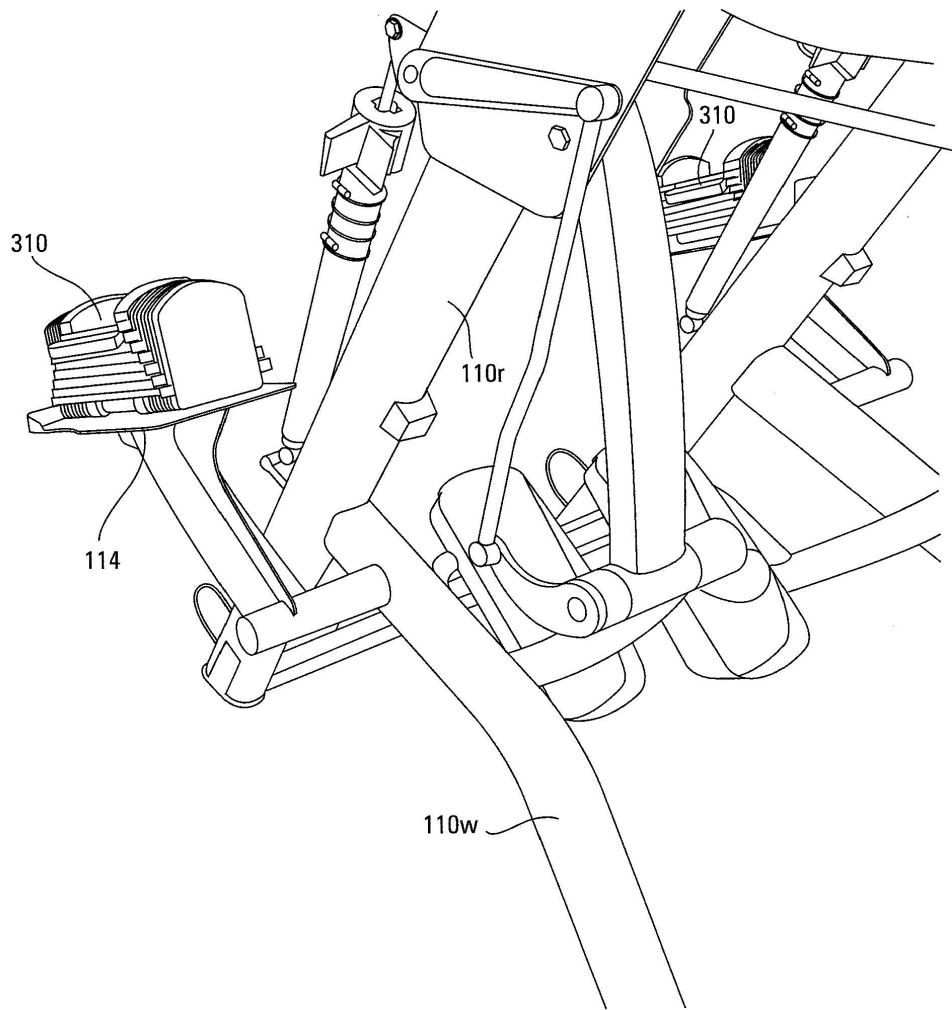


Fig. 23

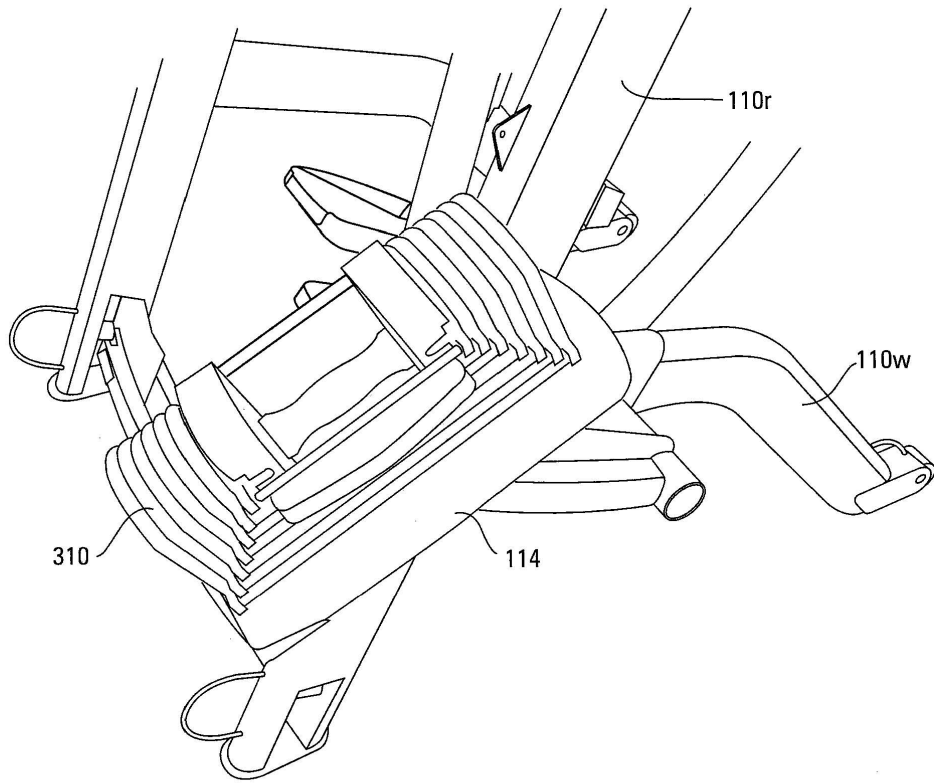


Fig. 24

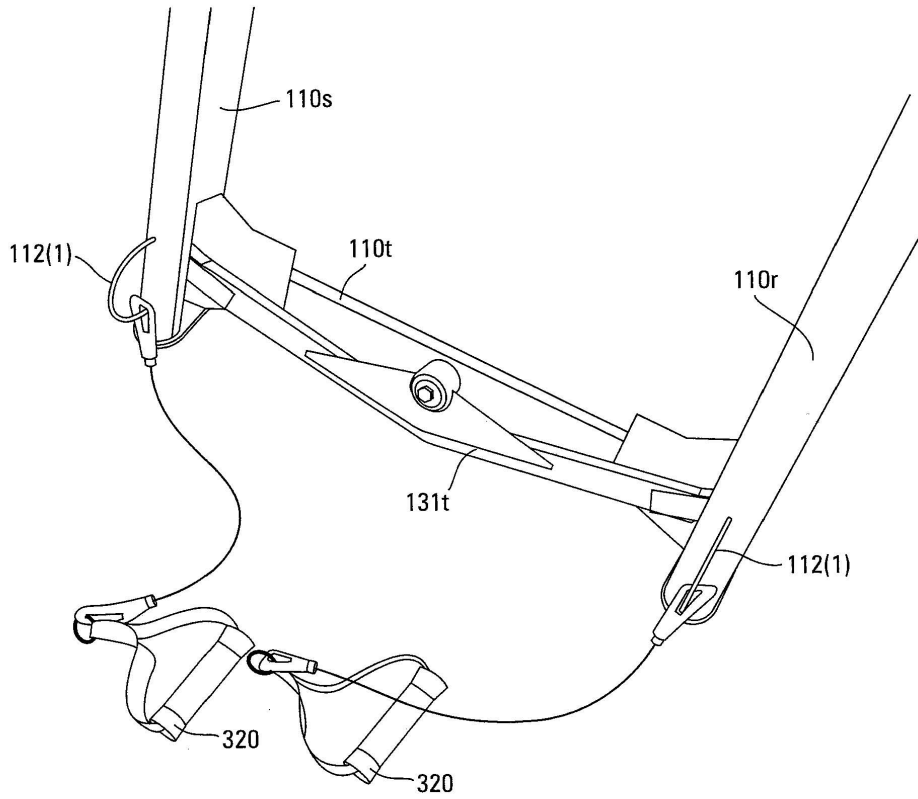


Fig. 25

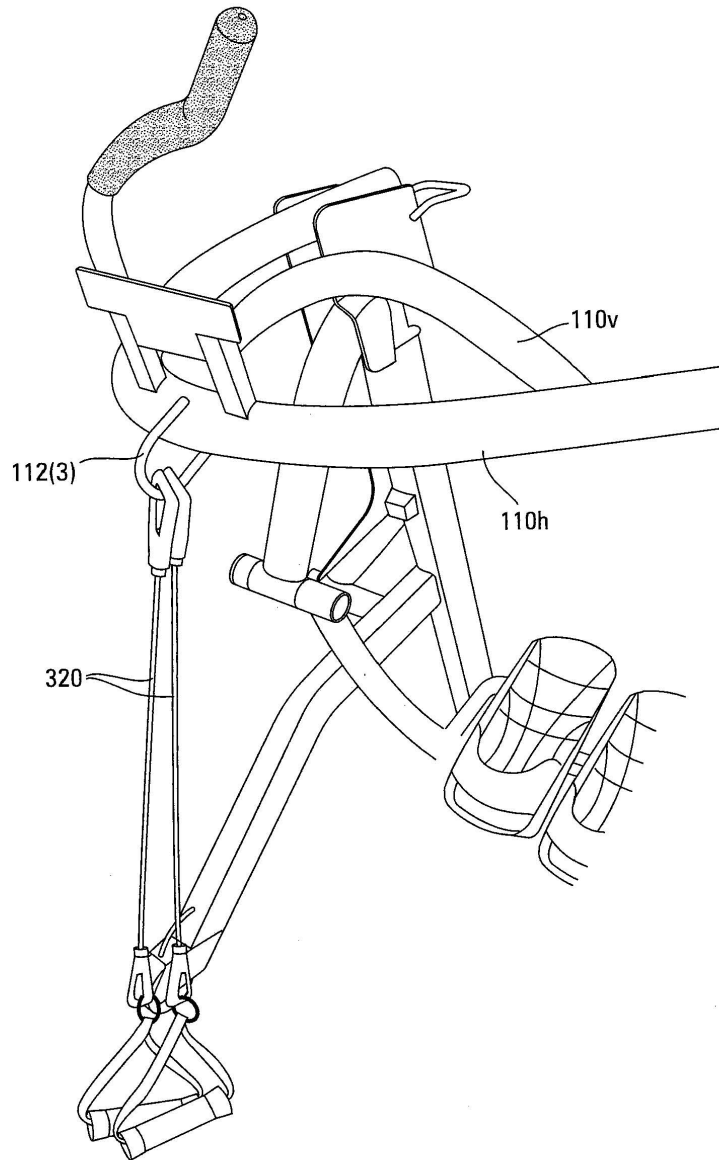


Fig. 26

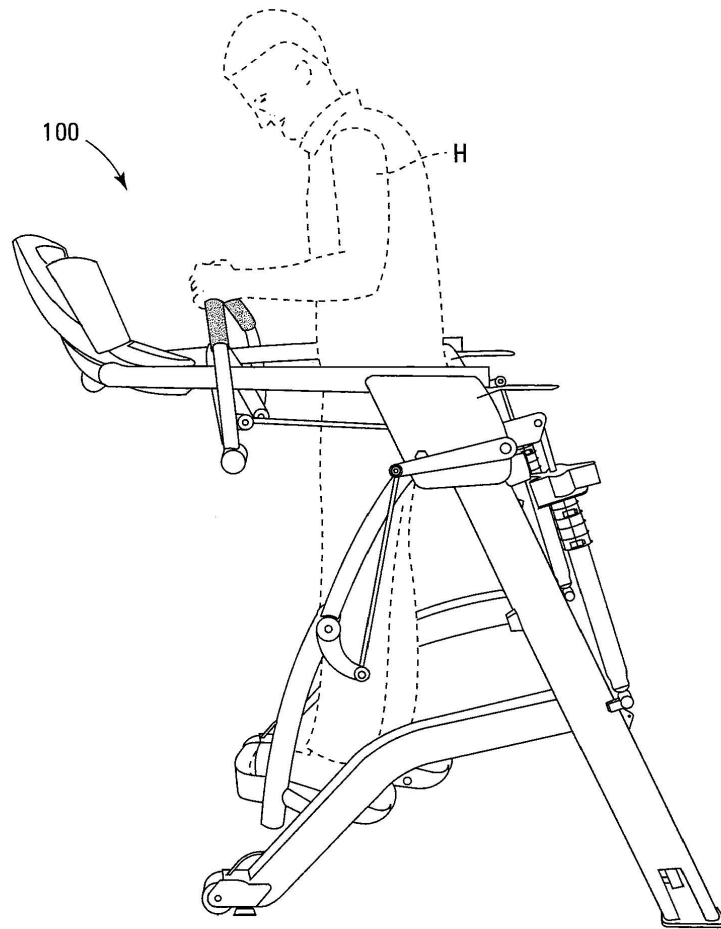


Fig. 27

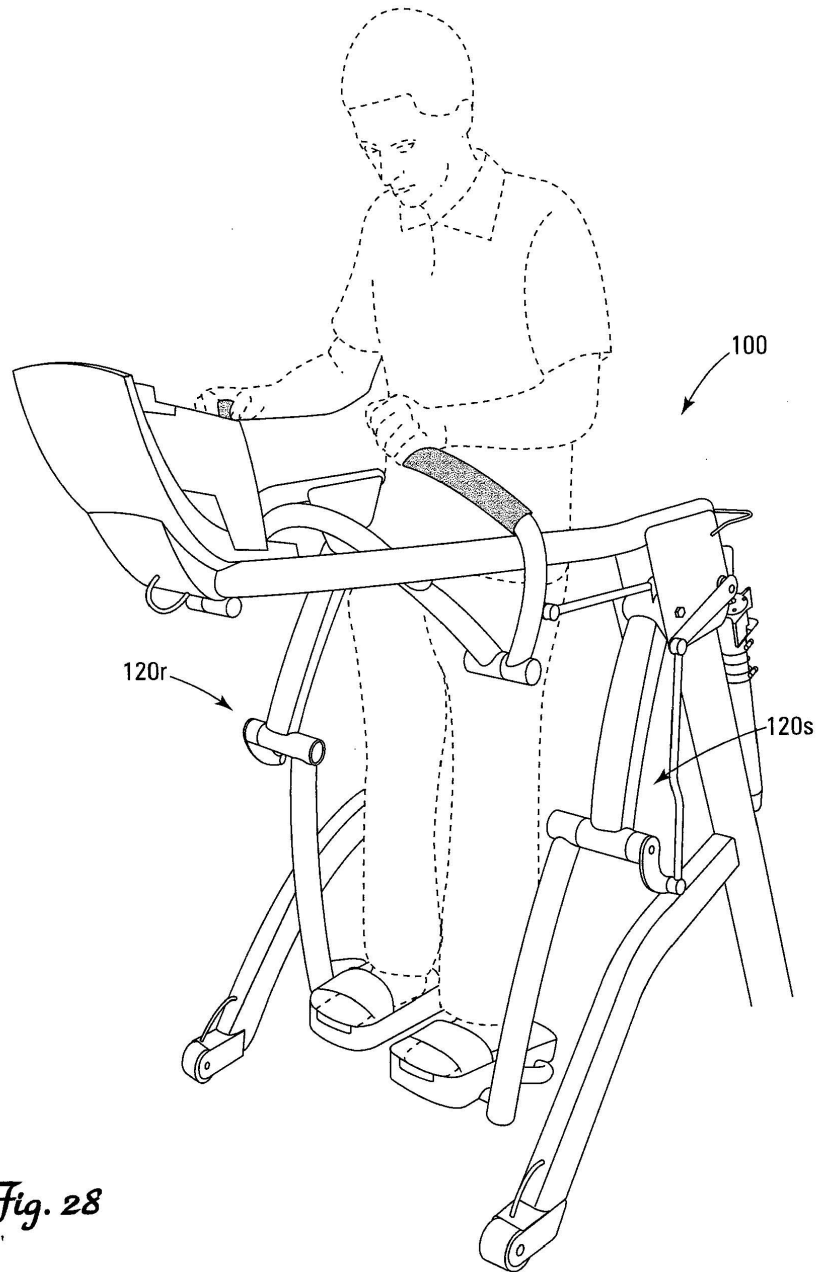


Fig. 28

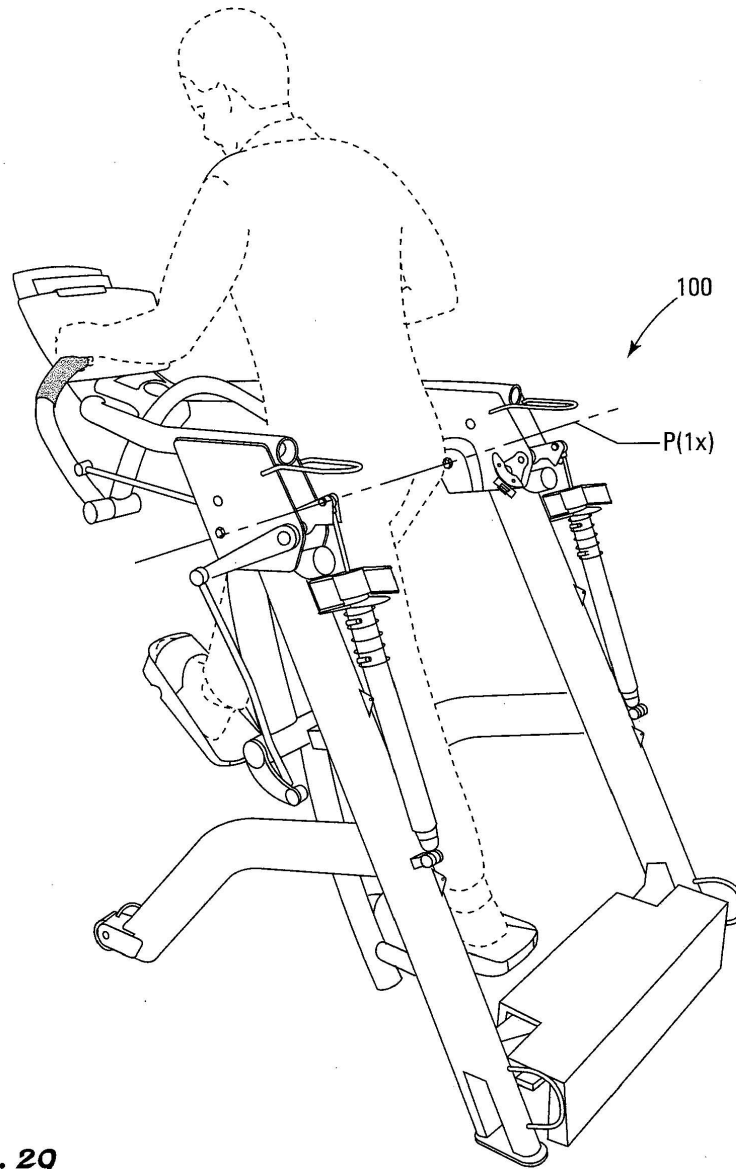


Fig. 29

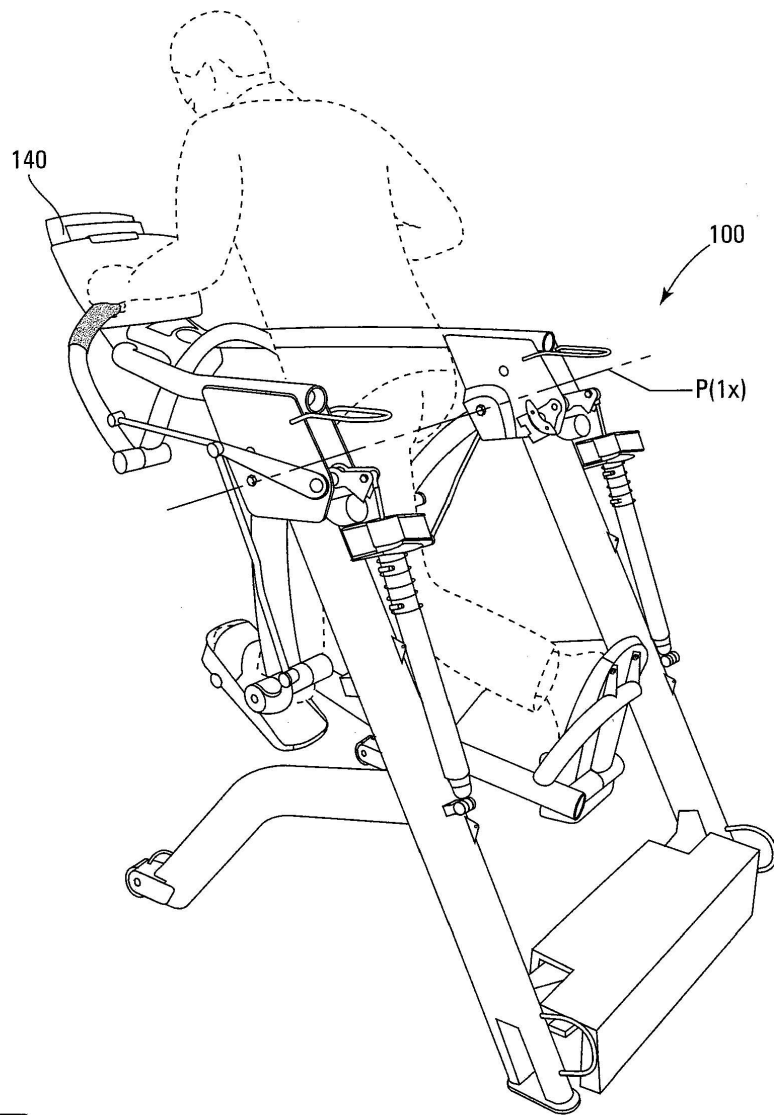


Fig. 30

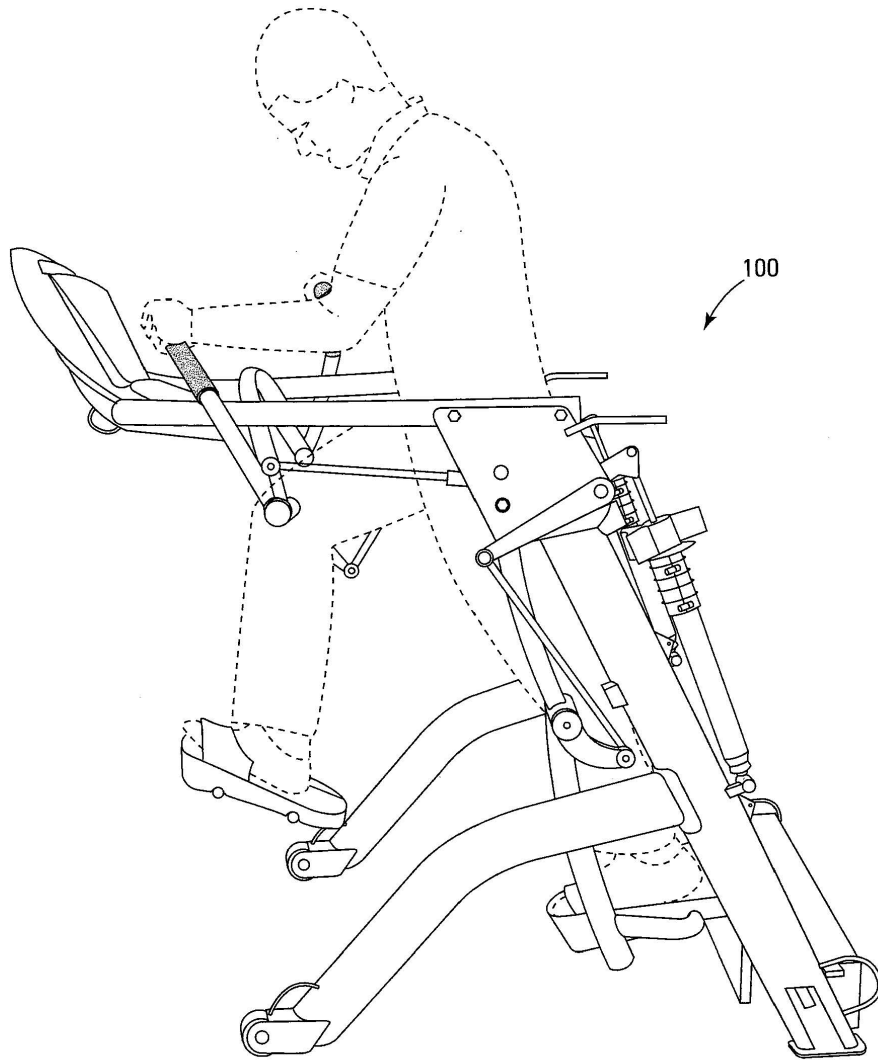


Fig. 31

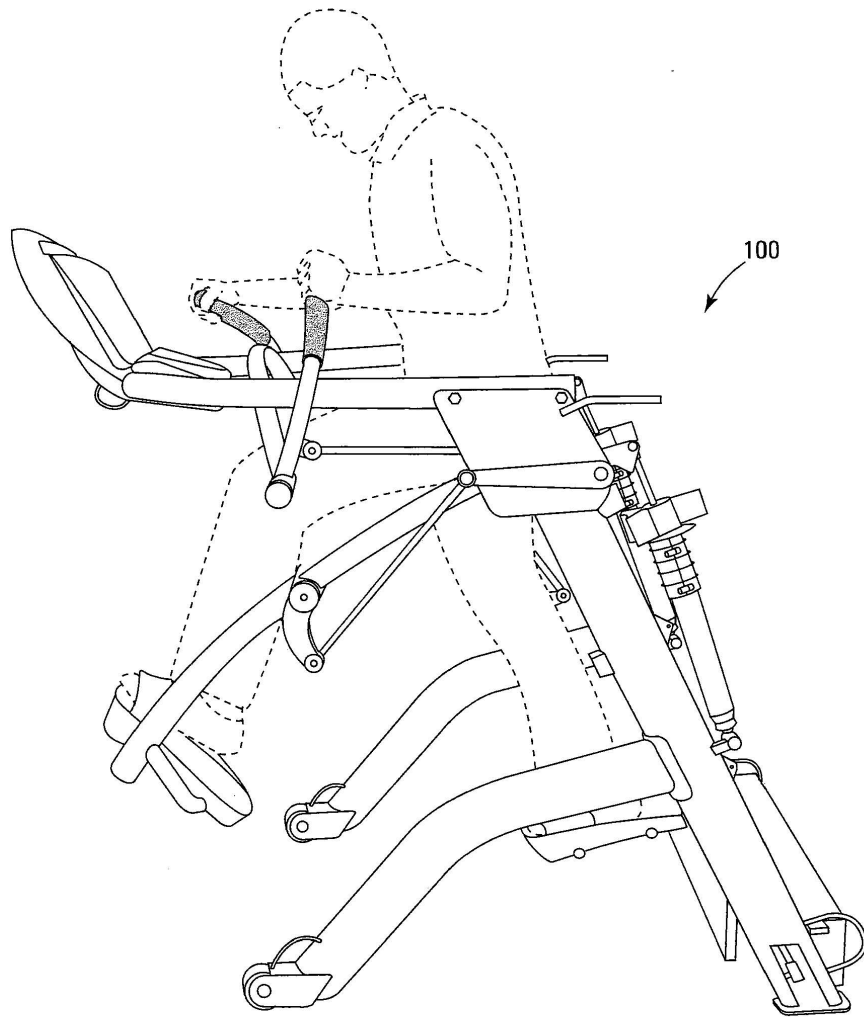


Fig. 32

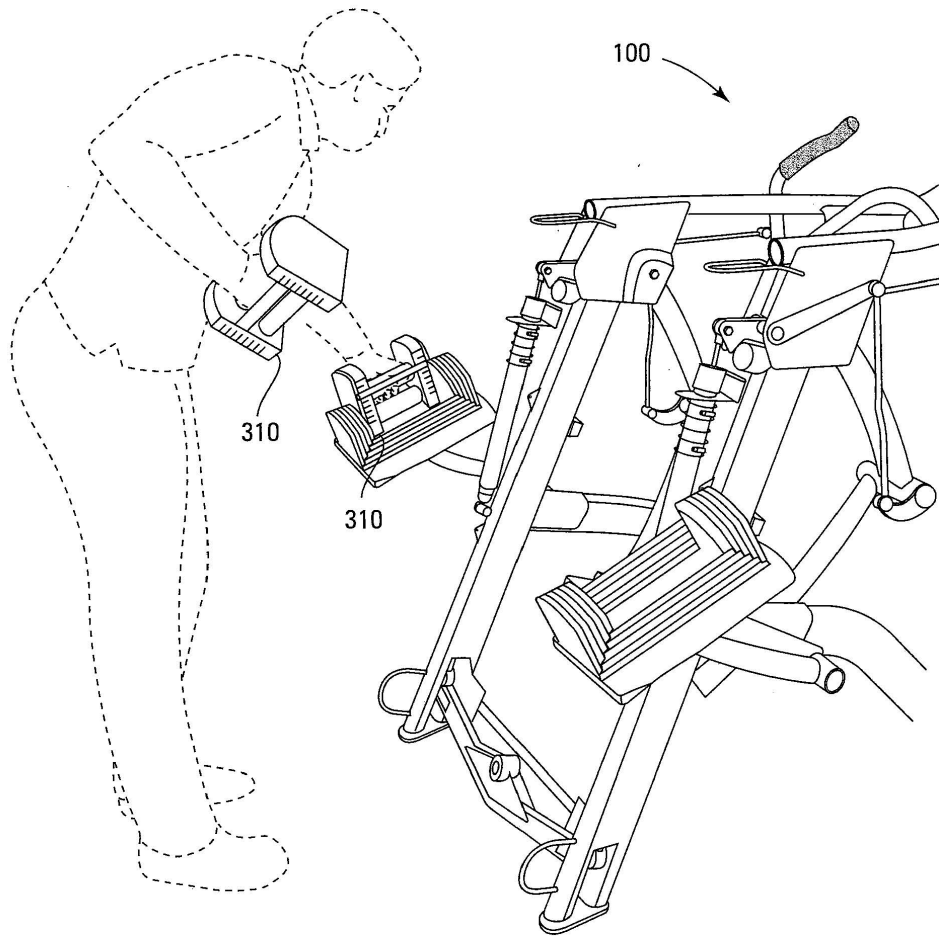


Fig. 33

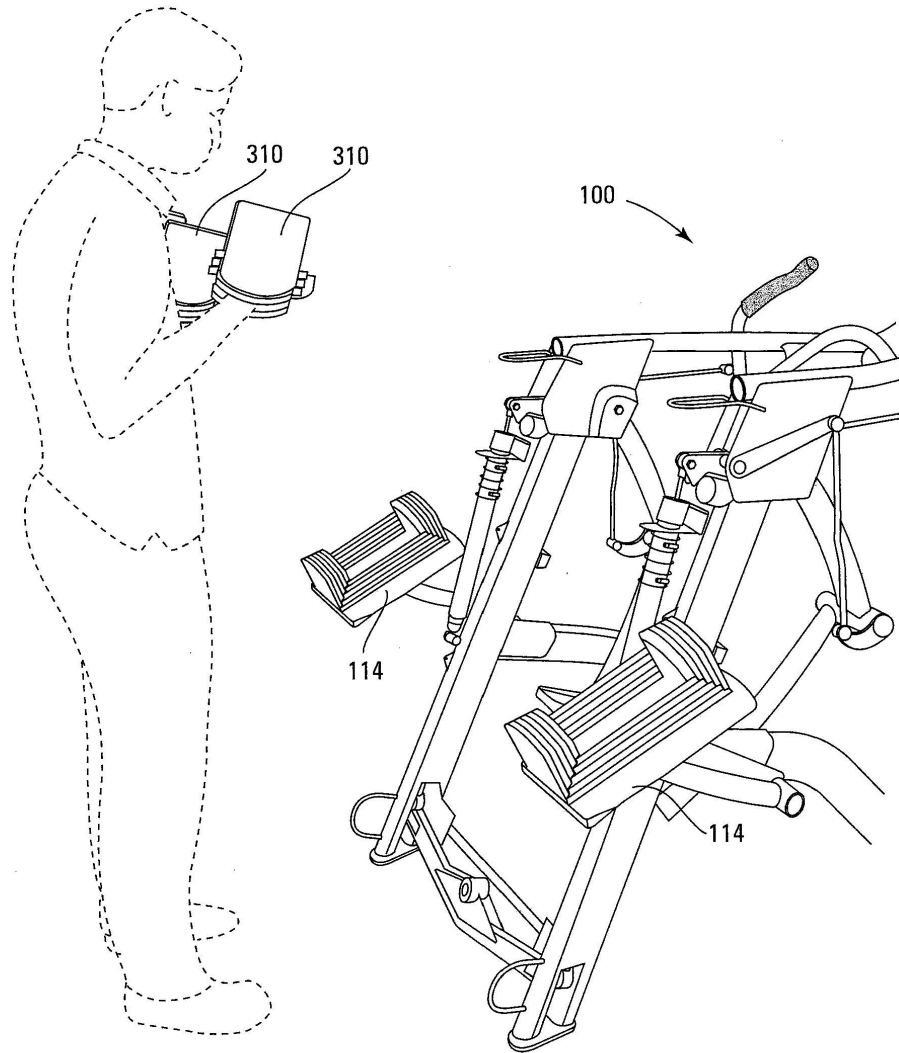


Fig. 34

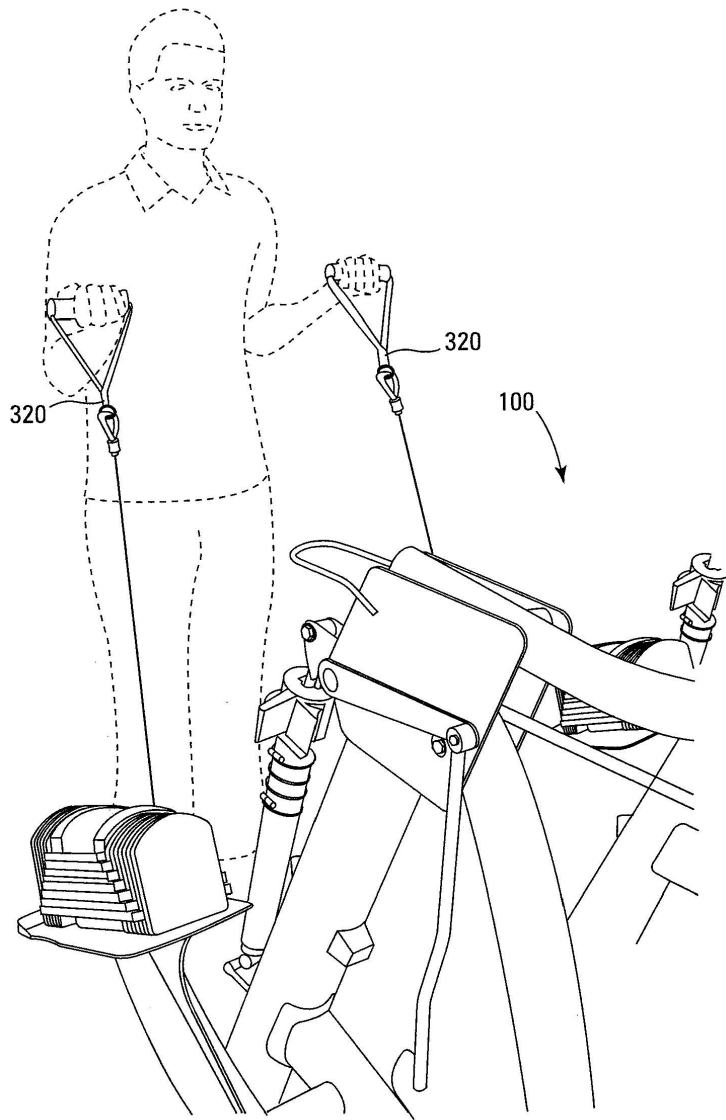


Fig. 35

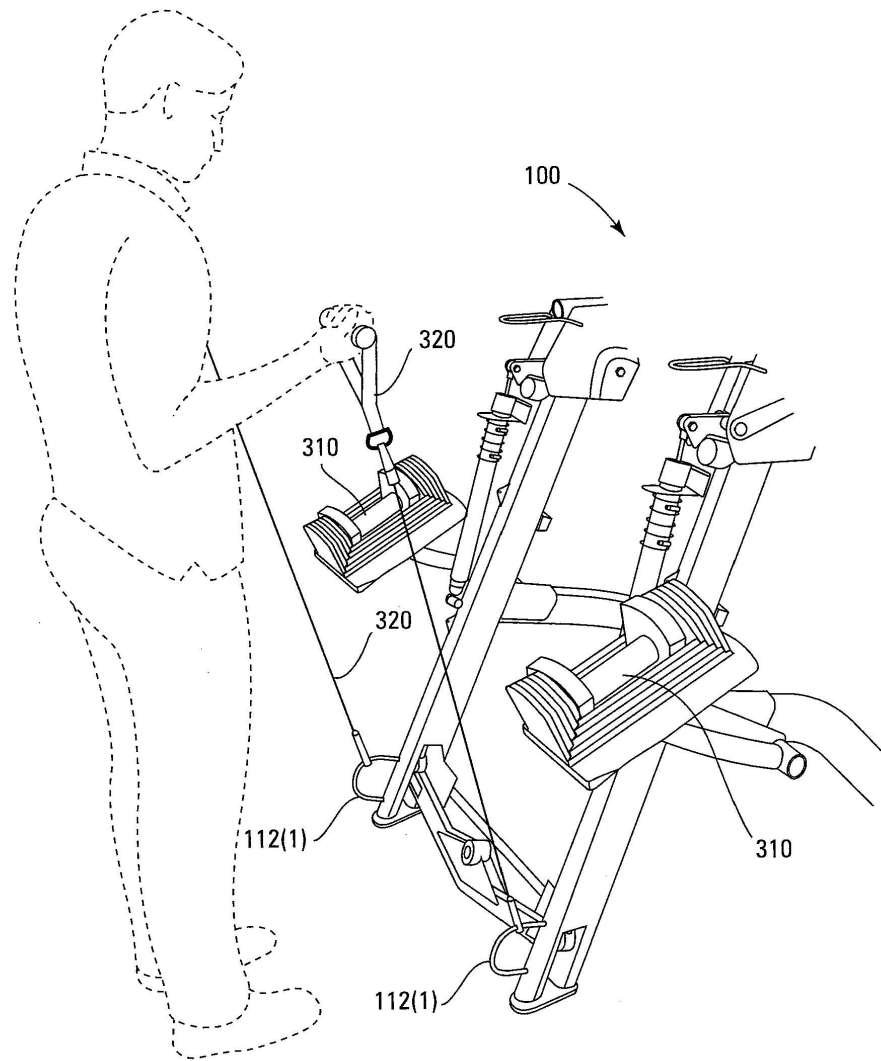
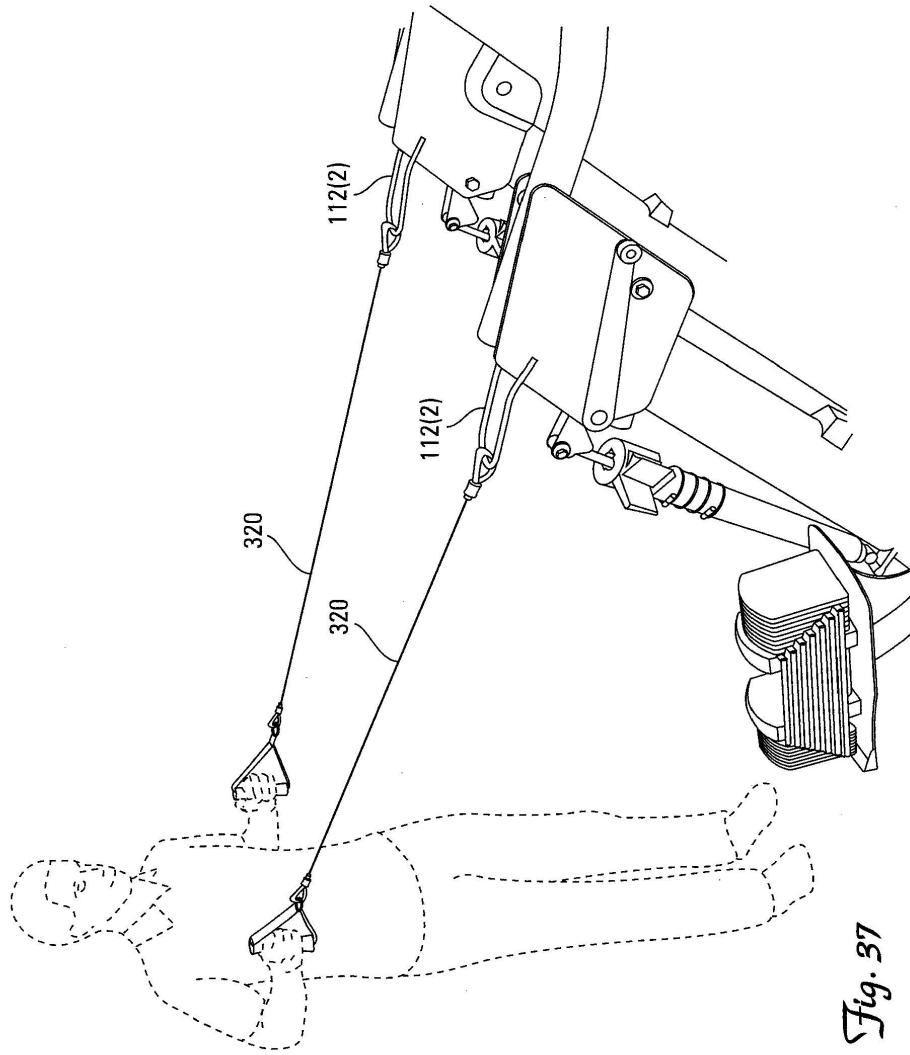


Fig. 36



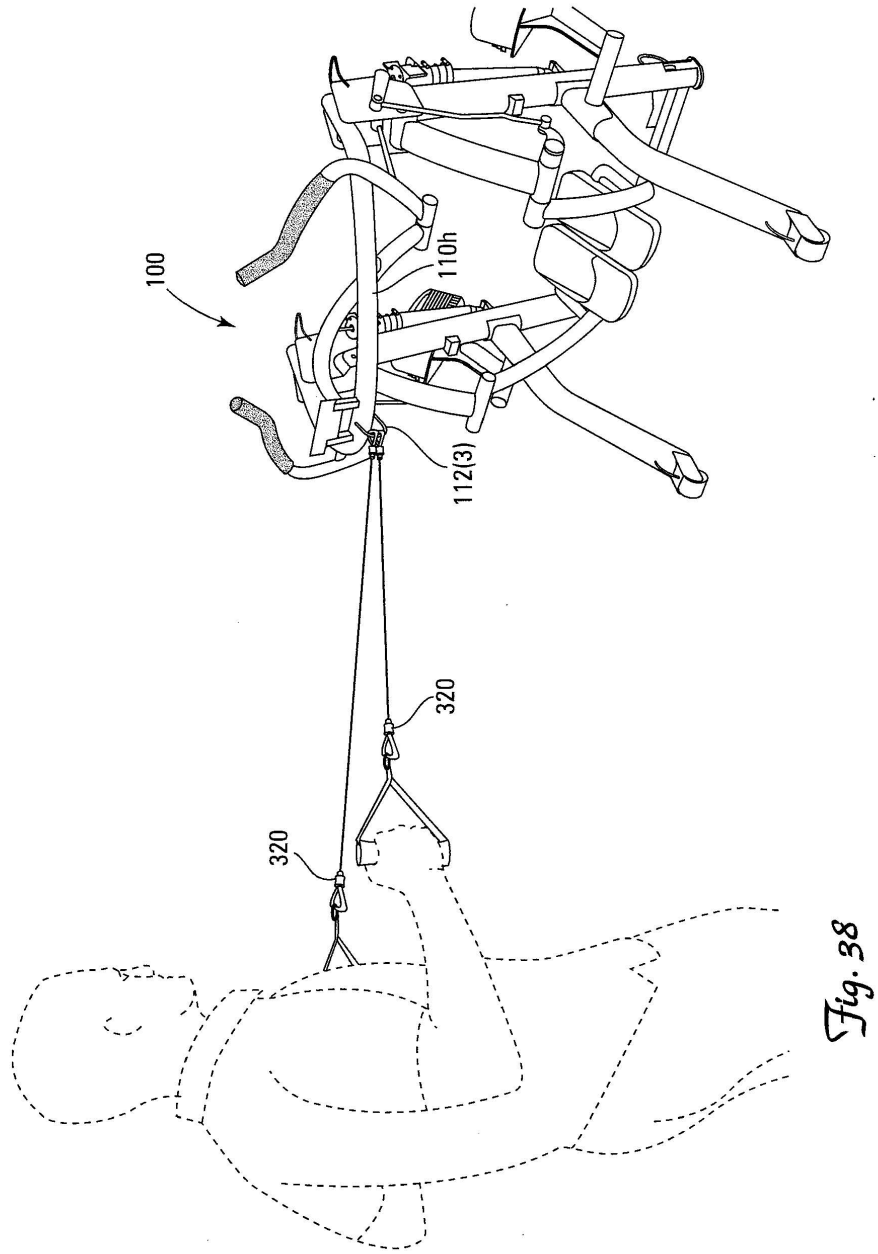


Fig. 38