

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 583**

51 Int. Cl.:

A63B 21/00 (2006.01) **A63B 23/12** (2006.01)
A63B 71/06 (2006.01) **A63B 71/00** (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
A63B 23/02 (2006.01)
A63B 23/03 (2006.01)
A63B 24/00 (2006.01)
A61B 5/103 (2006.01)
A63B 21/008 (2006.01)
A63B 21/055 (2006.01)
A63B 23/035 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2015 PCT/IB2015/050783**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15118439**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2015 E 15707813 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 3102294**

54 Título: **Máquina de entrenamiento postural funcional**

30 Prioridad:

05.02.2014 IT BG20140003

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

23.03.2018

73 Titular/es:

TECNOBODY S.R.L. (100.0%)
Via Lodi 10
24044 Dalmine (BG), IT

72 Inventor/es:

MARCANDELLI, STEFANO y
CARMINATI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 660 583 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina de entrenamiento postural funcional.

5 Descripción

La presente invención se refiere a una máquina de entrenamiento postural funcional.

10 Como es sabido, en los gimnasios de acondicionamiento físico se usan dos tipos principales de máquina: máquinas para entrenamiento cardiovascular y máquinas para desarrollar fuerza muscular, conocidas de manera más simple como circuito cardiovascular y circuito isotónico.

15 En los 80 y hasta el comienzo de los 2000, existían únicamente las máquinas isotónicas tradicionales, basadas en el concepto de que cada máquina desarrolla de una manera precisa la fuerza muscular y la potencia de un área muscular específica.

20 En este contexto, muchas compañías, en el pasado, y todavía actualmente, han desarrollado una gama completa de 15 a 20 máquinas con el objetivo de cubrir, de la forma más exhaustiva posible, todas las áreas musculares del cuerpo humano.

En los últimos 10 años se ha venido extendiendo de manera creciente un concepto diferente para desarrollar fuerza, el Entrenamiento Funcional.

25 El principio es lógico y muy sencillo. La gente común, así como los atletas profesionales, necesita entrenar no solamente el músculo individual, sino la función.

30 Un ejemplo ilustra mejor este concepto: cuando se levanta una bolsa de la compra, no se utiliza solamente una única área muscular: se activa de manera natural una cadena muscular para llevar a cabo la función requerida. En términos técnicos, a esta activación se le denomina patrones motores.

Tal como se ha mencionado previamente, este nuevo planteamiento ha revolucionado el mundo de los gimnasios, cambiando de un entrenamiento muscular muy específico a un entrenamiento más complejo y global.

35 Este nuevo planteamiento de entrenamiento ha atraído al gimnasio a un nuevo grupo de usuarios muy diferente, más preocupados por la condición física general que por el aspecto.

Las máquinas que, durante los últimos diez años, han dado lugar a este giro conceptual son los sistemas de Entrenamiento Funcional basados esencialmente en cables.

40 De manera breve, estos sistemas son simplemente una evolución de la clásica Ercolina con cables adaptados para responder mejor a ciertos ejercicios de fortalecimiento.

45 Una de las características fundamentales de las máquinas de Entrenamiento Funcional, para que las mismas se definan correctamente como tales, es que deben permitir el ejercicio en una posición de bipedestación, ya que los seres humanos levantan cargas y realizan el mayor esfuerzo físico, no en una posición sentada, sino en una posición de bipedestación.

50 No es accidental que la mayoría de traumatismos y lesiones generales se produzcan cuando se llevan a cabo movimientos en una posición de bipedestación, cuando la persona está desequilibrada y gestiona incorrectamente las palancas de su cuerpo.

55 El documento US 2008/0261696 da a conocer un controlador de juego que incluye por lo menos cuatro sensores de carga para detectar una carga aplicada en un panel de soporte que sustenta las piernas del jugador, y el controlador de juego transmite un valor de carga detectado como datos de manipulación por los cuatro sensores de carga, a una máquina de juego.

El objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina de entrenamiento funcional mejorada con respecto a las correspondientes de la técnica conocida.

60 Otro objetivo es proporcionar una máquina que pueda ofrecer al usuario información inmediata sobre su postura durante un ejercicio isotónico con carga de peso bajo esfuerzo, tal como un ejercicio de Entrenamiento Funcional.

65 De acuerdo con la presente invención, dichos objetivos y otros se alcanzan con una máquina de entrenamiento postural funcional que comprende: una plataforma que incluye una pluralidad de células de carga sobre la cual está posicionada la persona; unos cables extensibles provistos de un asidero; unos medios para proporcionar a

5 dichos cables una cierta carga; unos medios para detectar la postura dinámica de dicha persona durante el ejercicio; unos medios para determinar los diversos segmentos corporales de dicha persona sobre la base de la información recibida a partir de dichos medios para detectar la postura dinámica de dicha persona; unos medios para calcular el centro de presión de dicha persona sobre la base de la información proporcionada por dicha pluralidad de células de carga; unos medios para visualizar el centro de presión de la persona sobre dicha plataforma, y medios para visualizar dichos segmentos corporales de dicha persona; unos medios para comparar dichos segmentos corporales de dicha persona con segmentos corporales correspondientes a almacenados en memoria; unos medios para avisar a dicha persona si se producen diferencias entre dichos segmentos corporales de dicha persona y dichos segmentos corporales almacenados en memoria; medios para avisar a 10 dicha persona de que la posición de dicho centro de presión ha cambiado.

15 Dichos objetivos se alcanzan además con un método de entrenamiento funcional que comprende las etapas de proporcionar a una persona un par de cables extensibles a los cuales se aplica una carga predeterminada; determinar el centro de presión de dicha persona posicionada sobre una plataforma provista de una pluralidad de células de carga; detectar la postura dinámica de dicha persona por medio de un sistema de detección tridimensional; determinar los diversos segmentos corporales de dicha persona; avisar a dicha persona de que ha cambiado la posición de dicho centro de presión; avisar a dicha persona de que su postura, definida por dichos segmentos corporales, no es correcta.

20 Otras características de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Esta solución presenta varias ventajas con respecto a las soluciones de la técnica conocida.

25 La presente invención proporciona un sistema clásico de cables de Entrenamiento Funcional que tiene, en la base, una plataforma con células de carga estabilométricas para detectar el centro de presión durante el ejercicio.

30 Cuando la persona debe sostener una cierta carga distribuida equitativamente con los cables en el hemisoma derecho e izquierdo, la presente invención muestra cómo dicha persona gestiona su centro de presión en el suelo (COP) bajo una carga.

35 Si una parte del cuerpo, por ejemplo, el hemisoma derecho, es más débil que la parte contralateral, la persona, inevitablemente, desplazará su centro de presión a la parte débil del cuerpo, con problemas evidentes de distribución de carga en caso de que no se corrija adecuadamente.

La presente invención comprende también un sistema integrado para detectar la postura dinámica durante el ejercicio.

40 Dicho sistema se puede producir con sensores inerciales aplicables sobre el cuerpo del usuario, para obtener un sistema muy preciso.

De otro modo, el sistema se puede producir usando una cámara 3D (tridimensional) aplicada frontalmente en el usuario.

45 El objetivo de la cámara es idéntico al de los sensores inerciales, es decir, aportar al usuario, por medio de una pantalla, una serie de indicaciones sobre su postura durante el ejercicio funcional.

50 El aspecto innovador reside en la combinación de estos tres mundos que, hasta el momento, se han considerado por separado, es decir, el mundo postural-propioceptivo, el mundo de los dispositivos clásicos de entrenamiento funcional, y el mundo del análisis del movimiento.

El usuario puede fortalecer la parte más débil de su cadena muscular observando cómo cambia su postura durante un ejercicio muscular.

55 Además, debido a la cámara 3D o a los sensores inerciales, el sistema permite una monitorización en tiempo real, no solamente del centro de presión de la persona sobre la plataforma de carga, sino también de la postura completa de los diversos segmentos corporales.

60 El control del tronco tiene una importancia fundamental. La estabilidad postural de una persona depende, en gran medida, del control del tronco incluyendo las áreas superior, inferior y pélvica. Esta parte anatómica es el eje central de nuestro cuerpo. Si no es gestionada y “percibida” correctamente por nuestro sistema nervioso, surgirán inevitablemente problemas posturales.

65 El ejemplo clásico que ilustra la importancia del control del tronco es enseñar a una persona que, cuando levante un peso del suelo, debe adoptar una postura ligeramente lordótica y levantar la carga, no con la espalda, sino con las piernas.

El sistema permite llevar a cabo movimientos normales bajo esfuerzo, con control en tiempo real de la postura, y con la corrección de esta última cuando la misma sea errónea.

5 Con este sistema, la persona percibe inmediatamente la importancia de la postura y cómo puede variar durante un ejercicio en la vida diaria bajo esfuerzo.

El software de la interfaz de realidad virtual es particularmente útil e innovador.

10 Este software reproduce, en la pantalla del ordenador, movimientos realizados en la vida diaria, por ejemplo, el levantamiento de dos bolsas de la compra con los dos brazos.

15 El software muestra, en el lateral de la pantalla, cómo cambia el centro de presión de la persona en el suelo, y los sensores inerciales o la cámara 3D realzan la nueva posición postural de la persona cuando está sometida a una carga.

La carga a la que está sometido el usuario, que varía de acuerdo con la situación debido a un sistema neumático controlado electrónicamente por el ordenador, es particularmente importante.

20 De esta manera, la carga a la que está sometida la persona es siempre variable en relación con diferentes contextos o tareas que se van a realizar en el entorno virtual (levantar botellas, sujetar una caja con las dos manos, subir una persiana enrollable, bajar una persiana enrollable, mover una bolsa de derecha a izquierda, etcétera).

25 Las características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización práctica de la misma, ilustrada a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 la figura 1 muestra esquemáticamente una máquina de entrenamiento funcional según una primera forma de realización de la presente invención;

la figura 2 muestra esquemáticamente una máquina de entrenamiento funcional de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención;

35 la figura 3 muestra esquemáticamente un detalle de la máquina de entrenamiento funcional de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención;

40 la figura 4 muestra esquemáticamente un accionador neumático de una máquina de entrenamiento funcional según la presente invención;

las figuras 5a y 5b muestran esquemáticamente un detalle del accionador neumático, con los cables retraídos y extraídos respectivamente, de una máquina de entrenamiento funcional según la presente invención;

45 la figura 6 muestra esquemáticamente un par de poleas usadas en un accionador neumático de una máquina de entrenamiento funcional según la presente invención;

la figura 7 muestra esquemáticamente un sistema de control y gestión de una máquina de entrenamiento funcional según la presente invención;

50 la figura 8 muestra una captura de pantalla del sistema de visualización y control;

la figura 9 muestra esquemáticamente los segmentos corporales de un usuario, según la presente invención.

55 En referencia a las figuras adjuntas, un sistema de entrenamiento funcional, según una primera forma de realización de la presente invención, comprende una base 10. Una estructura frontal vertical 11 se eleva desde la base 10.

60 La base 10 está provista de una plataforma estabilométrica 12, que tiene unas dimensiones de, por ejemplo, 100 x 100 cm, en la cual está de pie un usuario.

En la base 10 y lateralmente con respecto a la plataforma 12, se encuentran dos ranuras 14 desde las cuales sobresalen dos cables 15 que terminan en dos asideros 16, los cuales son cogidos por el usuario 13.

65 Los cables 15, dentro de la máquina, están conectados mediante unas poleas a un pistón neumático el cual es ajustable, preferentemente de manera automática, dispuesto adecuadamente en el interior de la máquina.

La plataforma estabilométrica 12 comprende cuatro células de carga 20 dispuestas preferentemente en la proximidad de las cuatro esquinas de la misma, o, en cualquier caso, dispuestas en la proximidad de los bordes de la plataforma 12.

5 Los sensores 20 permiten la determinación de cada fuerza individual aplicada a la plataforma 12, y se determinan su intensidad (Kg) y la posición del centro de presión. El centro de presión se evalúa considerando las mediciones tomadas por cada sensor individual 20.

10 En particular, se calcula el centro de masas del sistema formado por las cuatro fuerzas que inciden en los sensores 20.

Todos los sensores 20 están conectados a un centro de control 49 en modo asíncrono, con una frecuencia que se puede configurar de 20 Hz a 40 Hz.

15 De manera alternativa a los sensores 20, es posible usar una matriz de sensores piezorresistivos, por ejemplo, plataformas baropodométricas.

20 En la estructura vertical frontal 11, es posible proporcionar un control manual 21 para el ajuste de las cargas aplicadas a los asideros. Alternativamente, dicho control puede estar ausente, en la medida en la que el sistema completo está programado de manera automática.

25 Siempre en la estructura vertical 11, se proporciona, al nivel de los ojos, un panel de control 22 para el sistema, preferentemente una pantalla táctil. El mismo permite visionar información, aunque también puede recibir órdenes de entrada. También se puede usar un teclado 24, de manera alternativa, o en combinación.

Cerca del panel de control 22 hay también un sistema de detección 3D 23 para detectar la postura del usuario.

Como sistema de detección 3D 23 se ha usado, por ejemplo, el sistema Microsoft Kinect®.

30 El sistema anterior consta de una cámara de vídeo y de un sensor dual de profundidad por infrarrojos, compuesto por un escáner de láser por infrarrojos y una cámara sensible a los rayos infrarrojos del láser. El Kinect® está provisto también de unos micrófonos capaces de reducir el ruido de fondo y reconocer correctamente órdenes de voz.

35 El sistema 23 usado para detectar los movimientos tiene la capacidad de detectar movimientos articulares en grados de ángulo, con una precisión que varía de 2° a 5° en los tres planos de movimiento.

40 El sistema 23, por medio de la visión 3D, identifica los movimientos de la persona que puede observarse en el panel de control 22.

45 El sistema 23 identifica los diversos segmentos corporales (por ejemplo, brazos, piernas, pelvis, tronco, si fuera necesario, divididos adicionalmente por las articulaciones) y los muestra esquemáticamente en el panel de control 22. El centro de control 49 ha almacenado en memoria la posición correcta para el ejercicio realizado y, por lo tanto, puede proporcionar al usuario información referente a la postura correcta o incorrecta, comparando el posicionamiento de los segmentos corporales identificados, con los correspondientes que hay en memoria. La comparación se realiza comparando cada segmento corporal adquirido, con el segmento corporal respectivo almacenado en memoria, e indicando las variaciones, por ejemplo, variaciones en cuanto a inclinación de dichos segmentos.

50 En particular, puede indicar claramente (con indicación sonora y/o de luz en el panel de control 22) si las posturas comparadas presentan variaciones, de manera que el usuario pueda corregirlas.

55 De manera alternativa al sistema Kinect, es posible usar una serie de sensores inerciales posicionados en el cuerpo del usuario, dispuestos en puntos apropiados y conectados al sistema de control de la máquina.

En una segunda forma de realización de la presente invención, el sistema comprende una estructura vertical 30 en la parte posterior de la estructura 11 y opuesta a la misma, que se eleva desde la base 10. En este caso, las ranuras 14 no están presentes.

60 La estructura 30 llega a la altura de la espalda/hombros del usuario. En la parte superior, dos placas horizontales 31 sobresalen lateralmente. Cada una de dichas placas está conectada a una primera horquilla 32 que gira en torno a un pasador vertical 33, el cual la fija a la placa 31.

65 Cada una de las horquillas 32 continúa con una placa vertical 34. La horquilla 32 y la placa 34 están formadas en una sola pieza.

ES 2 660 583 T3

A cada placa 34 está fijada una segunda horquilla 35 que gira en torno a un pasador horizontal 36, el cual la fija a la placa 34.

Cada una de las horquillas 35 continúa con una barra 37.

La horquilla 35 y la barra 37 están formadas de una sola pieza.

A la barra 37 está fijado un elemento tubular 40, con una longitud de aproximadamente 130 cm, que termina en una polea 41.

Un cable 42 que termina en un asidero 43 sale de cada polea 41.

El cable 42 pasa al interior del elemento tubular 40, de la barra 37, de la placa 34, de la placa 31, y entra en la estructura 30.

El elemento tubular 40, la barra 37, la placa 34 y la placa 31 están perforados adecuadamente, de manera que el cable 42 pueda pasar a través de los mismos.

El cable 42 en el interior de la estructura 30 es portado por poleas adecuadas, hasta que llega al pistón neumático ajustable.

La estructura descrita anteriormente forma dos brazos 45 simétricos entre sí.

El accionador neumático que opone resistencia a los cables 42 ó 15, usa un pistón neumático ajustable 50. El pistón 50 está conectado por medio de un tubo (no mostrado) a dos depósitos de aire 51.

El vástago 52 del pistón 50 está conectado a un cable 53 el cual llega hasta una polea 54 con radio variable, es decir, tiene un eje que se estrecha progresivamente.

La polea 54 gira en torno a un eje 55 y está fijada a otra polea 56, con radio constante, de dimensiones mayores que la polea 54, girando también alrededor del eje 55.

La polea 54 está fijada a un cable 57 que conecta con un polipasto 58 con cuatro poleas 59 en cada lado. Alrededor de estas ocho poleas 59 se enrolla una única cuerda, en cuyo extremo están fijados dos asideros. En la práctica, las cuerdas que salen del polipasto 58 son las cuerdas 15 y 42. La fuerza aplicada en los asideros 16 y 43 es 1/8 de la fuerza aplicada al polipasto 58 por el cable 57.

La resistencia aplicada en los asideros es generada por la compresión del volumen de aire en el interior del pistón 50.

Modificando la presión ejercida sobre la superficie del pistón, puede modificarse la resistencia mecánica aplicada en los asideros. La presión se puede modificar, por ejemplo, por medio del control manual 21 ó automáticamente por medio de un sistema de control 49 que actúa sobre una válvula adecuada.

Durante el movimiento del pistón, el volumen de aire en el interior del mismo se reduce provocando un aumento de la presión interna. Esto significa que la resistencia que se opone al movimiento del pistón no es constante durante su recorrido.

Para minimizar este efecto, el volumen total del aire del pistón 50 se incrementa, añadiendo los depósitos 51 conectados al pistón 50. De esta manera, la variación de volumen debida al movimiento del pistón se convierte en una parte pequeña del volumen total, con lo cual se reduce significativamente el incremento consecuente de presión. Para hacer que la carga de trabajo sea constante durante el movimiento completo, la resistencia se corrige adicionalmente introduciendo una palanca de brazo variable que se proporciona por medio de la polea 54 con radio variable. En particular, el aumento de presión se equilibra por la reducción continua del radio de la polea 54.

De esta manera, se obtiene un sistema neumático con capacidad de mantener constante la carga de trabajo.

Los sensores 20, el sistema de detección 3D 23 y el pistón neumático 50 se comunican con un sistema de control 49, el cual está conectado al panel de control 22 que visualiza las operaciones y recibe órdenes de entrada por medio de la pantalla táctil.

El sistema de control 49 procesa los datos recibidos de los sensores 20, calcula el centro de presión y envía información al panel de control 22 el cual visualiza la posición del centro de presión.

En particular, puede indicar claramente (por indicación sonora y/o de luz en el panel de control 22) si el centro de

presión varía su posición con respecto a su posición central, de manera que el usuario puede corregir su postura. También recibe la información del sistema de detección 3D 23, y monitoriza todos los movimientos del usuario.

5 El sistema 23 identifica los movimientos del usuario, y, en particular, de los diversos segmentos corporales, que se pueden observar en el panel de control 22. Dichos movimientos son monitorizados también por el sistema de control 49 el cual informa al usuario, por medio del panel de control 22, sobre cualquier postura incorrecta, comparándola con las correspondientes almacenadas en memoria. También informa al usuario de si el centro de presión se mantiene en la posición correcta o si el mismo se ha modificado.

10 La máquina está diseñada para llevar a cabo tres funciones principales: en primer lugar, evaluación, en segundo lugar, entrenamiento y, en tercer lugar, programación temporal del entrenamiento. En todos los casos, la monitorización permite una visualización en tiempo real de todas las variables físicas en juego durante la valoración y el entrenamiento.

15 El sistema también permite llevar a cabo un entrenamiento guiado.

Cada entrenamiento y/o valoración se lleva a cabo por medio de un procedimiento guiado que ayuda al usuario, una vez que el mismo está de pie en la plataforma, a usar el sistema de forma independiente. El usuario selecciona el área muscular sobre la que desea trabajar, y la máquina indica sobre qué y cómo llevar a cabo el ejercicio. El ejercicio se realiza con retroalimentación visual (por medio del sistema de visión 3D) y con control automático del equilibrio y la postura correctos.

20

Además, si el sistema detecta una postura incorrecta, modifica automáticamente las cargas del atenuador para evitar que el usuario sobrecargue un área anatómica no equilibrada perfectamente en términos de postura.

25 A partir de un ejemplo de captura de pantalla del panel de control 22, mostrado en la figura 8, a la izquierda puede observarse una columna dedicada a la entrada de órdenes de la máquina, tales como inicio, parada, resultados y opciones. A la derecha se encuentran las capturas de pantalla relativas a la visualización de la información obtenida a partir de los sensores 20 de la plataforma estabilométrica 12, es decir, el control de equilibrio (arriba), y la información obtenida a partir del sistema de detección 3D 23, es decir, el control del tronco (abajo). En el centro de la pantalla, se proporciona diversa información que incluye la posición de los diversos segmentos corporales y, a continuación, la postura total, de manera que pueden observarse la persona y sus segmentos corporales.

30

35 La figura 9 muestra un ejemplo de representación de los segmentos corporales de un usuario en la posición de reposo. El número de referencia 50 muestra la cabeza, el 51 el hombro, el 53 el brazo, el 54 el antebrazo, el 55 la mano, el 56 el tronco, el 56 la cadera, el 57 el muslo y el 58 la pierna.

40 Pueden usarse cualesquiera materiales y dimensiones, de acuerdo con los requisitos y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para el entrenamiento postural funcional de una persona (13), que comprende: una plataforma (12) que comprende: una pluralidad de células de carga (20) sobre la cual está posicionada dicha persona (13); unos cables extensibles (15, 42) provistos de un asidero (16, 43); unos medios (50) para proporcionar a dichos cables (15, 42) una carga dada; unos medios (23) para detectar la postura dinámica de dicha persona (13) durante el ejercicio; unos medios (23, 49) para determinar los diversos segmentos corporales de dicha persona sobre la base de la información recibida a partir de dichos medios (23) para detectar la postura dinámica de dicha persona (13); unos medios (49) para calcular el centro de presión de dicha persona (13) sobre la base de la información proporcionada por dicha pluralidad de células de carga (20); unos medios (22) para visualizar el centro de presión de la persona (13) sobre dicha plataforma (12) y unos medios (22) para visualizar dichos segmentos corporales de dicha persona (13); unos medios (49) para comparar dichos segmentos corporales de dicha persona (13) con unos segmentos corporales correspondientes almacenados en memoria; unos medios (22) para avisar a dicha persona (13) si se producen diferencias entre dichos segmentos corporales de dicha persona (13) y dichos segmentos corporales almacenados en memoria; unos medios (22) para avisar a dicha persona (13) de que la posición de dicho centro de presión ha cambiado.
2. Máquina según una reivindicación anterior, caracterizada por que dichos medios (50) para proporcionar a dichos cables (15, 42) una carga dada, comprenden un pistón neumático (50) que presenta un vástago (52); un extremo de un cable (53) está conectado a dicho vástago (52), y una primera polea (54) con radio variable está conectada al otro extremo de dicho cable (53); dicha primera polea (54) está fijada a una segunda polea (56); dichas primera (54) y segunda (56) poleas giran alrededor del mismo eje (55); dicha segunda polea (56) está conectada por medio de un cable (57) a un polipasto (58); dichos cables extensibles (15, 42) provistos de asidero (16, 43) sobresalen de dicho polipasto (58).
3. Máquina según una reivindicación anterior, caracterizada por que dichos medios (23) para detectar la postura dinámica comprenden un sistema de detección tridimensional.
4. Máquina según la reivindicación anterior, caracterizada por que dichos medios (23) para detectar la postura dinámica comprenden un sistema de visualización tridimensional que identifica los diversos segmentos corporales.
5. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada por que dichos medios (23) para detectar la postura dinámica comprenden una pluralidad de sensores inerciales posicionados sobre el cuerpo de dicha persona y conectados a un sistema de control (49) de dicha máquina.
6. Máquina según una reivindicación anterior, caracterizada por que dichos medios de visualización (22) comprenden una pantalla táctil.
7. Máquina según una reivindicación anterior, caracterizada por que dichas células de carga (20) están dispuestas en la proximidad de los bordes de dicha plataforma (12).
8. Método para el entrenamiento funcional de una persona, que comprende las fases de proporcionar a la persona (13) un par de cables extensibles (15, 42) a los cuales se aplica una carga preestablecida; determinar el centro de presión de dicha persona (13) posicionada sobre una plataforma (12) provista de una pluralidad de células de carga (20); detectar la postura dinámica de dicha persona (13) por medio de un sistema de detección tridimensional (23); determinar (23, 49) los diversos segmentos corporales de dicha persona; avisar a dicha persona (13) de que ha cambiado la posición de dicho centro de presión; avisar a dicha persona (13) de que su postura, definida por dichos segmentos corporales, no es correcta.

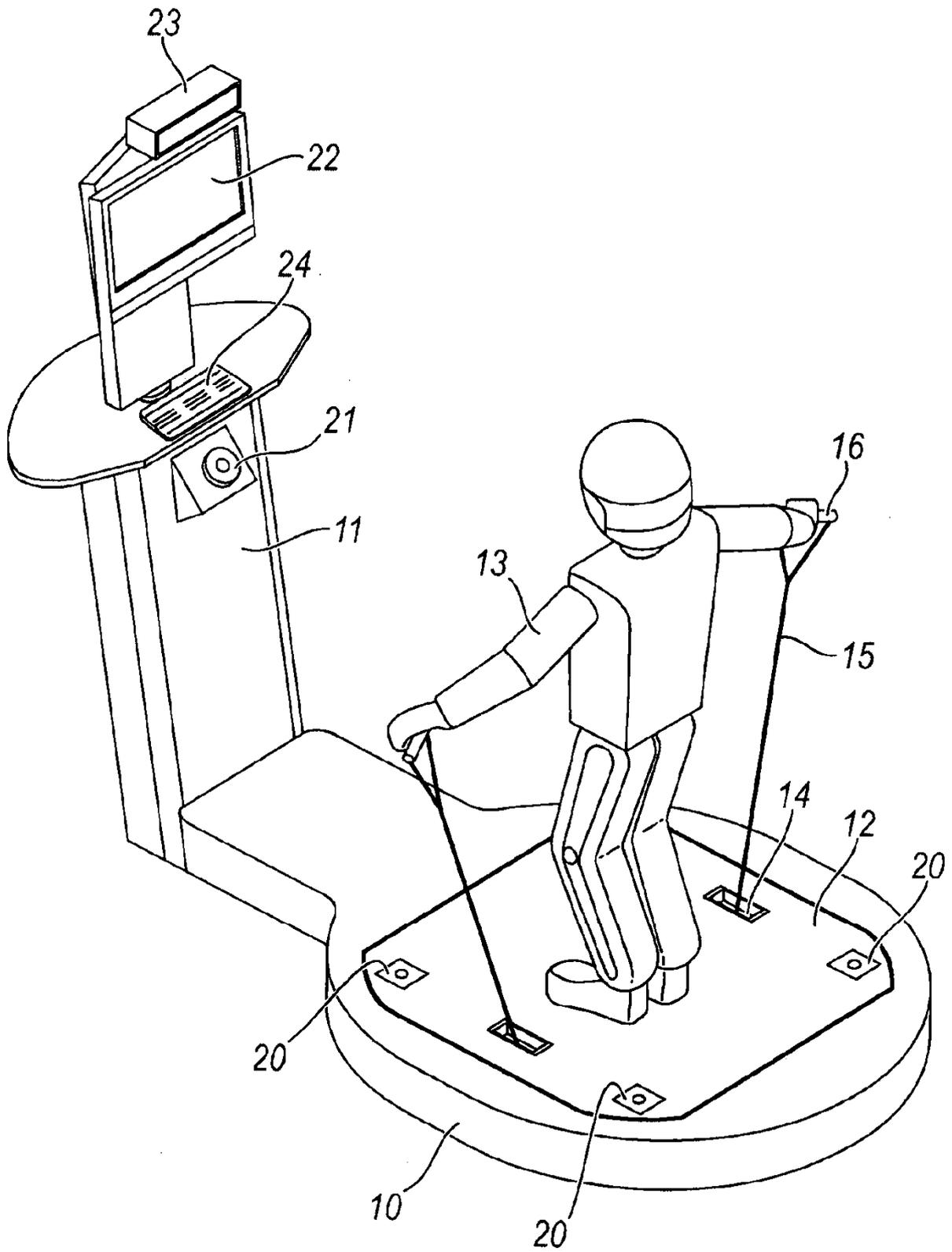


Fig. 1

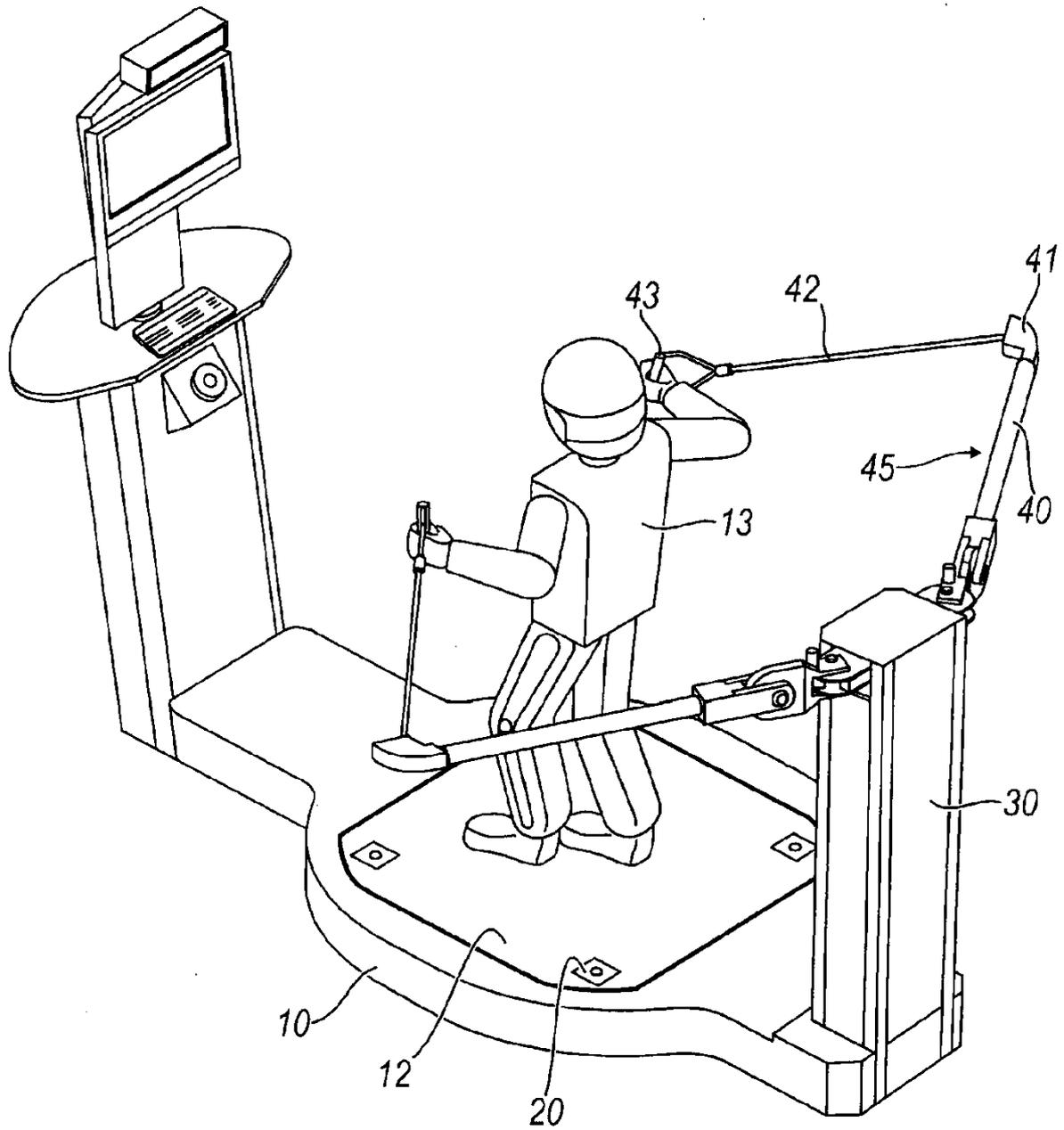


Fig. 2

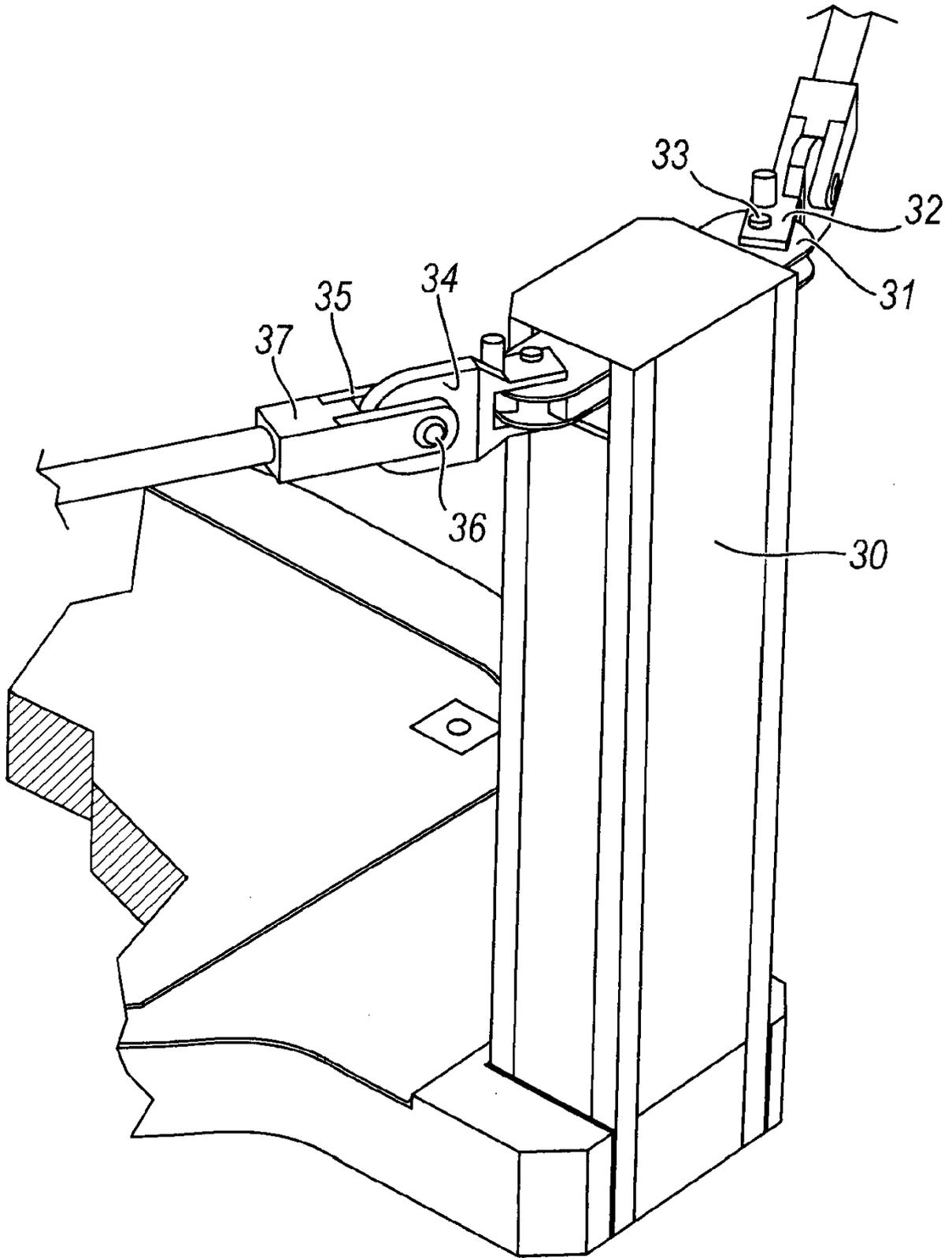
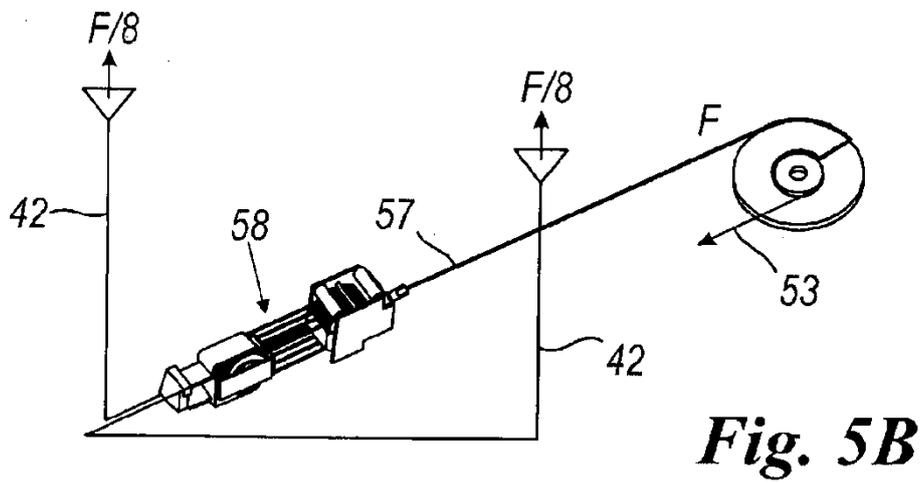
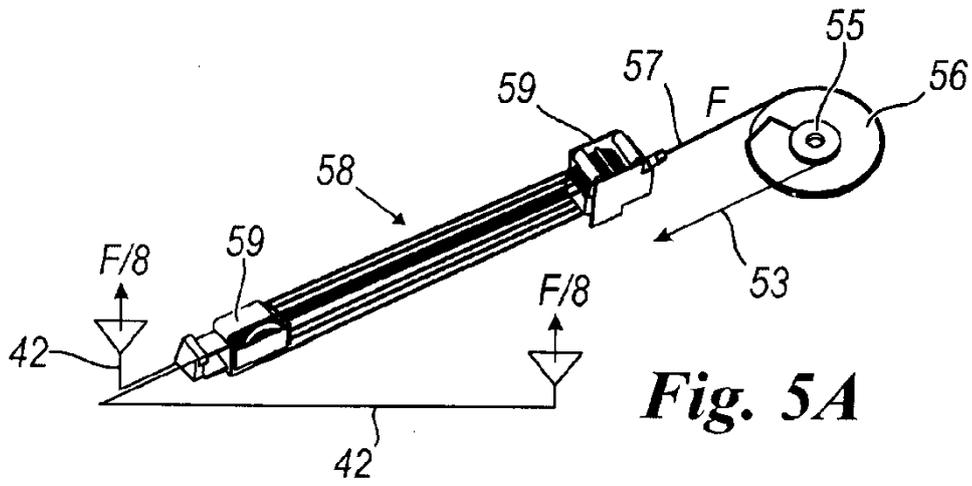
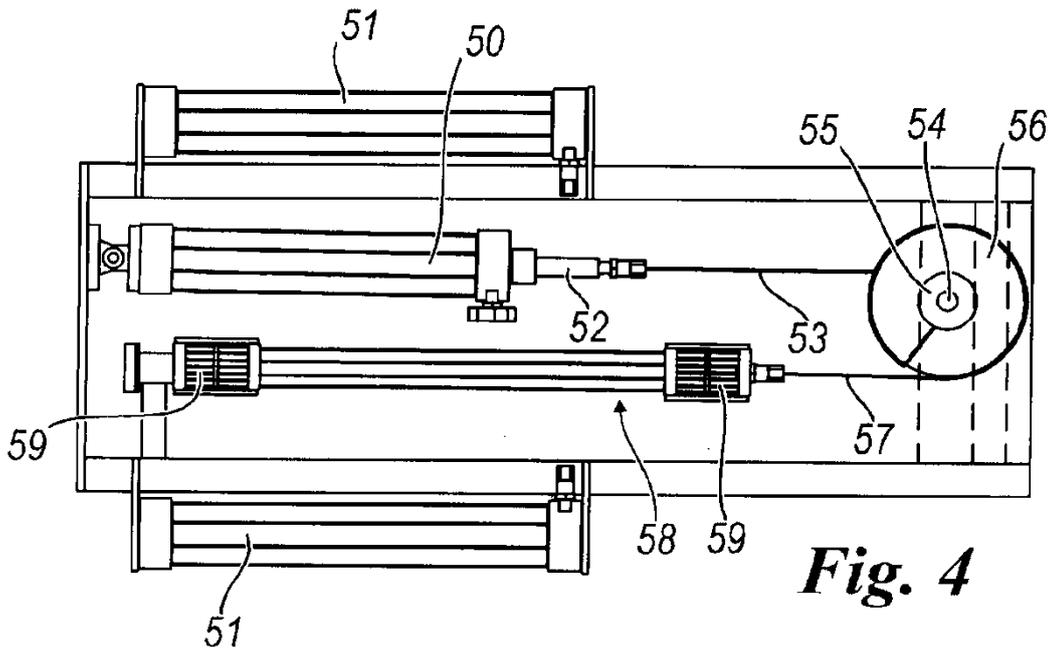


Fig. 3



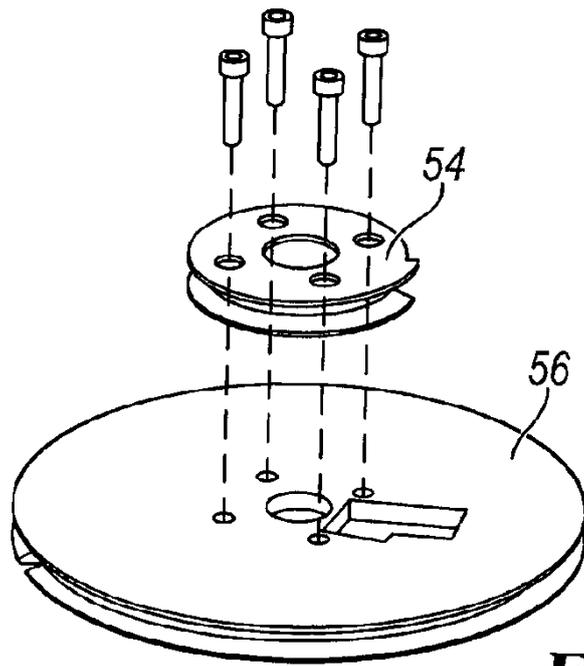


Fig. 6

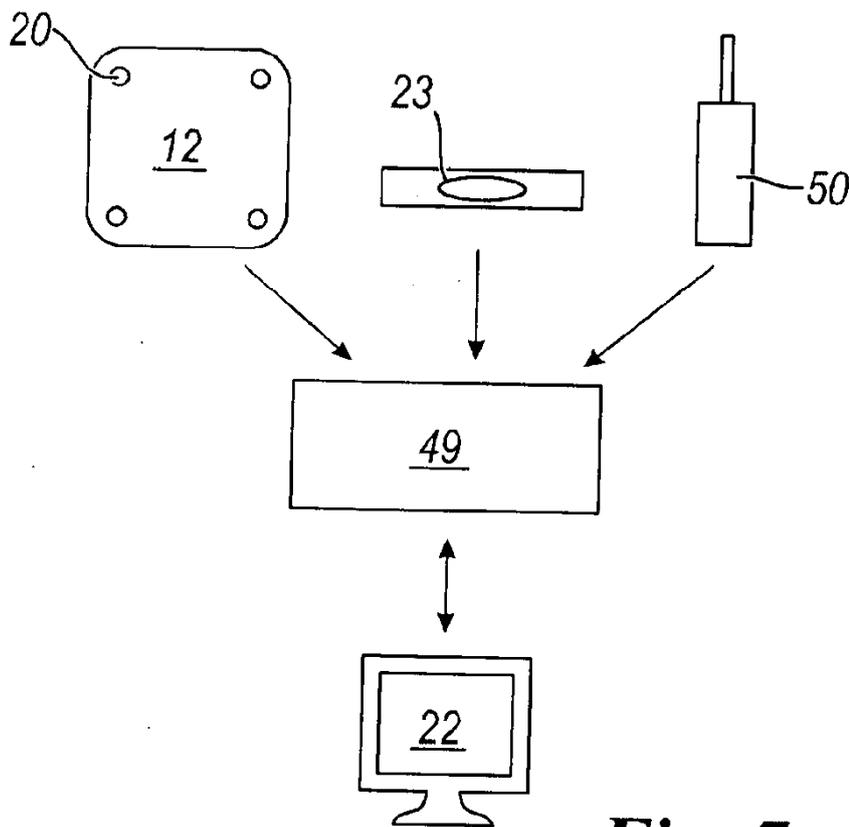


Fig. 7

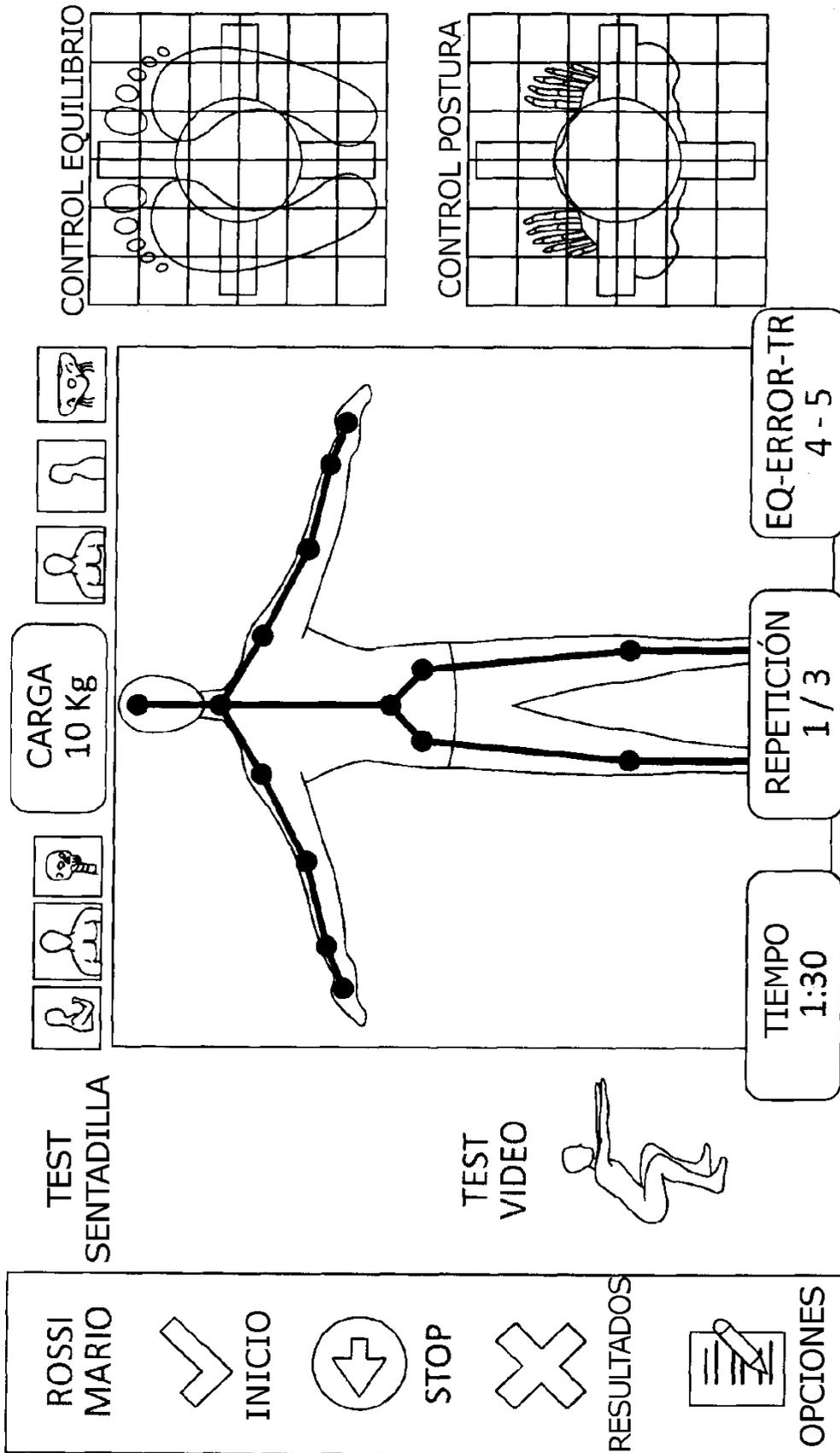


Fig. 8

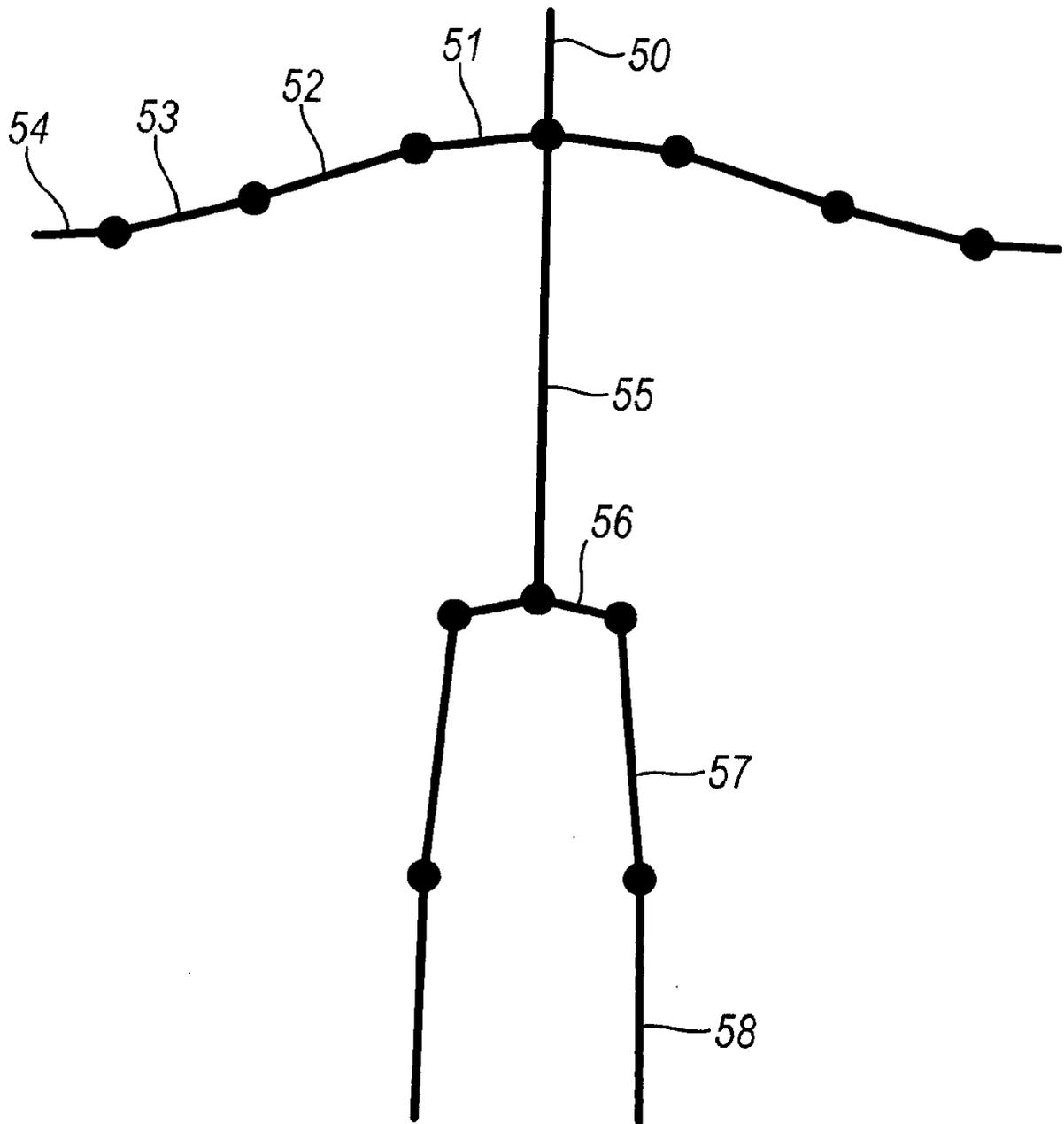


Fig. 9