



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 235**

51 Int. Cl.:
A63B 24/00 (2006.01)
A61B 5/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07001568 .0**
96 Fecha de presentación : **25.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1818083**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.08.2007**

54 Título: **Dispositivo de medición.**

30 Prioridad: **03.02.2006 DE 10 2006 005 409**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.06.2009

73 Titular/es: **milon industries GmbH**
An der Laugna 2
86494 Emersacker, DE

72 Inventor/es: **Miehlich, Dieter**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 321 235 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).

ES 2 321 235 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medición.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de medición para la determinación de valores de parámetros referidos al cuerpo de personas de prueba que hay que medir, con los cuales se pueden ajustar aparatos de fitness a la persona correspondiente, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Son en sí conocidos aparatos de fitness o de entrenamiento los cuales se pueden ajustar de manera automatizada siempre de nuevo a parámetros referidos a la persona, preajustados ya una vez. Para ello, se almacenan los ajustes referidos a la persona por ejemplo en una tarjeta con chip, la cual es leída en el aparato al inicio de entrenamiento, de manera que el aparato se puede ajustar en cada entrenamiento a la persona de prueba correspondiente.

15 Durante el primer ajuste o ajuste previo en el aparato de fitness correspondiente deber ser ajustado, sin embargo, a mano o en cualquier caso mediante accionamiento humano a la geometría del cuerpo del probando. Este primer ajuste debe ser llevado a cabo, con gran coste, por personal entrenado como, por ejemplo un entrenador o terapeuta, siendo almacenados los datos del primer ajuste entonces en una tarjeta con chip u otro soporte de datos portátil o fijo. En particular en instalaciones de fitness a la cual una persona que se entrena accede sin monitor, como por ejemplo instalaciones de fitness propias de los hoteles, esto no es sin embargo posible por lo cual se producen constantemente
20 ajustes erróneos, manejos erróneos de los aparatos de fitness por parte de la persona que se está entrenando y con ello, asimismo, resultados de entrenamiento inferiores a los óptimos, en el peor de los casos sin embargo también daños corporales para la persona que se entrena.

25 Una posibilidad de facilitar por lo menos el ajuste previo de aparatos de fitness mediante personal entrenado se da a conocer en la patente US nº 5.454.773. En el mismo, se muestra un dispositivo de musculación y rehabilitación el cual presenta una silla para la persona que se entrena y actuador que debe ser accionado por ello con propósitos de entrenamiento, presentado la estructura del dispositivo mostrado en dicha patente una flexibilidad tan alta, que el eje de giro del actuador se puede ajustar con el de la articulación que hay que mover.

30 De este modo, se muestra una estructura del dispositivo con la cual se somete a la izquierda derecha de la persona que se entrena a una flexión-extensión, siendo ajuste el eje de giro del actuador que se puede girar horizontalmente con la articulación de la rodilla derecha. Con este propósito, está previsto un sistema de posicionamiento del paciente en el cual, a través de un panel de mando, se puede ajustar la posición del paciente con respecto al actuador, para lo cual el asiento y el actuador se pueden mover en direcciones uno respecto de otro. Durante el ajuste del dispositivo
35 mostrado allí si bien hay que introducir la posición adecuada a mano, en las unidades de entrenamiento que vengan a continuación, el posicionamiento de la silla con respecto al actuador puede tener lugar sin embargo de acuerdo con datos almacenados con anterioridad en la memoria de un ordenador. Además, el dispositivo comprende una conectada con el actuador, para medir la fuerza realizada por el paciente.

40 Otro aparato de fitness, en el cual los ajustes se pueden llevar a cabo en correspondencia con las medidas de la persona que se entrena y que se pueden almacenar acto seguido de forma utilizable, se da a conocer en la patente alemana DE 101 33 572 A1. Sin embargo, el ajuste debe ser llevado a cabo aquí también de forma manual y exige personal entrenado, si que quieren conseguir buenos resultados de entrenamiento.

45 La patente US nº 5.020.795 muestra además un aparato de fitness y rehabilitación con un marco en forma de silla, en el cual está montado un actuador a través de un brazo de palanca, que puede ser accionado por la persona que se entrena con su pierna. Sobre el actuador se puede aplicar al mismo tiempo una fuerza opuesta controlada mediante ordenador, siendo la fuerza contraria aplicada caracterizada a través del ordenador y donde son medidos y registrados los parámetros, como por ejemplo la fuerza ejercida por el usuario durante el movimiento del actuador, la distancia, a lo largo de la cual se ejerce esta fuerza, el tipo y duración de la utilización del aparato de fitness, etc. Al mismo tiempo
50 la longitud del brazo de palanca debe ajustarse sin embargo a mano al usuario correspondiente, de manera que los datos obtenidos dependen del ajuste profesional de la longitud del brazo de palanca.

55 En otros documentos se muestran asimismo dispositivos de medición de la fuerza los cuales se pueden utilizar por sí mismos o como estación de medición integrada en un aparato de entrenamiento, con el fin de registrar la fuerza de las partes de músculos que hay que entrenar de la persona de prueba. Al mismo tiempo están previstas, en cada caso, unas disposiciones de silla o de asientos reclinables con actuadores correspondientes, a través de los cuales la persona alojada en el asiento puede aplicar la fuerza que hay que medir contra una fuerza opuesta ejercida por el aparato. Además, estos aparatos de medición de la fuerza se pueden ajustar, en cada caso, a la geometría del cuerpo
60 de la persona de prueba, de manera que está asegurado que la fuerza es aplicada sobre el actuador con la parte del músculo deseada.

65 Así muestra, por ejemplo, el modelo de utilidad alemán DE 20 2004 002 975 U1 una silla de medición para la medición y documentación de potencias de diferentes grupos de músculos, en el cual un acolchado de brazo/pierna se puede ajustar o fijar con respecto a un acolchado de pecho/espalda, con el fin de poder compensar longitudes de brazo o grosores de pierna diferentes de la persona de prueba.

ES 2 321 235 T3

El documento DE 2952983 T muestra además un aparato para la medición estática o dinámica de la fuerza muscular con un asiento, apoyado en un bastidor, y un transductor de fuerza sujeto al bastidor, el cual se puede desplazar con respecto al asiento y que puede ser llevado, a través de un motor, a una posición deseada, es decir a una posición adecuada para la persona de prueba. En esta posición, tiene lugar a continuación la medición de una fuerza realizada por una persona de prueba sobre un actuador conectado con el transductor de fuerza.

La patente alemana DE 195 09 268 A1 muestra asimismo un dispositivo para la medición y para el entrenamiento de fuerzas y/o movibilidades con una silla, en la cual puede tomar asiento el probante, y medios de engarce a los que puede engarzarse la persona de prueba o del probante con diferentes extremidades o grupos de músculos, los cuales están conectados con transductores de fuerza o placas de absorción de fuerza, con las cuales se puede medir la fuerza ejercida por el probante.

En este caso, están previstos asimismo unos medios de posicionamiento con los cuales se puede ajustar la posición relativa de los probantes con respecto a las placas de absorción de fuerza. Para los medios de posicionamiento están previstos accionamientos los cuales pueden ser controlados a través de una instalación de procesamiento de datos central, pudiendo estar almacenados los datos del o de los probante(s) en la instalación de procesamiento de datos central, de manera que el ajuste de la posición probante-transductor de fuerza correspondiente puede tener lugar automáticamente, en la medida en que los datos de la geometría del cuerpo referidos a la persona hayan sido registrados ya en una ocasión.

Para la obtención de los datos que hay que archivar de un primer ajuste manual están previstos allí también ya medios de medición de la posición con los cuales pueden ser registradas la posición relativa de una parte del cuerpo, introducida en una ocasión, y unos medios de engarce, con el fin de almacenarlas en la instalación de procesamiento de datos central. El primer ajuste o calibrado del dispositivo de medición y entrenamiento sobre la geometría del cuerpo de la persona de prueba correspondiente debe ser llevada a cabo allí sin embargo también por el terapeuta deportivo o por la propia persona de prueba que, como deportista de alto rendimiento, está ella misma eventualmente formada correspondientemente.

Frente a esta clase de aparatos no existe, sin embargo, únicamente la necesidad de registrar la fuerza, la potencia, la movilidad y la resistencia de los probantes, con el fin de ajustar los aparatos de fitness correspondientes al programa de entrenamiento de los probantes o ajustar los correspondientes contrapesos, sino de automatizar asimismo el primer ajuste o calibrado de los aparatos de fitness a la geometría del cuerpo de la persona de prueba correspondiente, para de este modo prever un ajuste erróneo y con ello un exceso de entrenamiento inferior al óptimo, pero también un daño del probante o de la persona de prueba, que podría llegar desde distensiones hasta roturas de ligamentos o fracturas, como los que aparecen por ejemplo a causa de fuerzas ejercidas con partes erróneas de los músculos o con ángulos o a distancias erróneas y mediante extensiones o compresiones excesivas de las partes del cuerpo.

Para el registro de las características de la geometría del cuerpo se conoce, gracias a la patente US nº 4.603.486, una cabina de medición en la cual la persona de prueba puede ser medida en posición sentada o de pie. Para ello, están previstos unos sensores de contacto los cuales aseguran que la persona de prueba mantiene correctamente la posición de medición. En esta posición de medición, normalizada con ello, se pueden desplazar entonces diferentes correderas hacia el cuerpo de la persona de prueba, después de lo cual se pueden leer las medidas de la persona de prueba. Con esta cabina de medición se pueden registrar, por consiguiente, las medidas de la persona de prueba como, por ejemplo, la estatura, la anchura de los hombros, la altura de las rodillas, la extensión de los brazos, etc. Los datos registrados pueden ser introducidos entonces referidos a las personas, en el sistema de registro de datos.

Con ello, se consigue registrar las medidas de una persona o el espacio que necesita ésta en una posición concreta del cuerpo, como se necesita por ejemplo para el diseño de cabinas de piloto en aviones de combate. Para la realización de las mediciones individuales se necesita, sin embargo, personal de servicio que coloque las correderas de medición individuales en el cuerpo de la persona para la medición correspondiente.

Además, los datos obtenidos mediante las mediciones de medidas llevadas a cabo son poco representativos para el ajuste de aparatos de fitness o de rehabilitación, dado que aquí no se trata en primera línea de las medidas del cuerpo de una persona de prueba, sino de ajustar los aparatos de fitness, de tal manera que el ejercicio que debe desarrollarse en el aparato correspondiente sea realizado en la postura óptima para ello, es decir que por ejemplo se levanten pesas con un brazo o una pierna accionados en una zona angular determinada o que la altura del asiento esté ajustada de tal manera que la caja torácica de una persona que se está entrenando presiones sobre el acolchado de pecho de un elemento de engarce y no sobre el vientre.

A partir de la patente US nº 4.603.486 se da a conocer asimismo que la extensión de los brazos y la zancada de la persona de prueba sentada se registra gracias a que la persona de prueba, fijada mediante los sensores de contacto, lleva a cabo un movimiento guiado - ya sea la extensión de un brazo con una barra de medición cogida, guiada a lo largo de una trayectoria de movimiento o la extensión de una pierna sobre un pedal guiado a lo largo de una trayectoria de movimiento - y se registra el valor final al alcanzar la medida del elemento completamente estirado. Durante esta medición se registra, sin embargo, también únicamente una medida del cuerpo, o sea la longitud desde la punta del brazo del brazo extendido hasta el respaldo o la longitud de la pierna desde la planta del pie hasta un punto de medición en el asiento de la persona de prueba y no un parámetro importante para un desarrollo de movimiento determinado en un aparato de fitness.

ES 2 321 235 T3

Las variantes conocidas para la determinación de parámetros de la geometría del cuerpo decisivos para el desarrollo del movimiento de una persona son, por el contrario, costosas, complejas y, por ello, inadecuadas para su utilización para un dispositivo de medición para la determinación de parámetros de ajuste previo de aparatos de fitness: Por un lado existen los llamados escáneres corporales en los cuales se registran fotografías del cuerpo de la persona de prueba, según características biométricas, en procedimientos de procesamiento de la imagen correspondientes. Además, se conoce, por ejemplo para la creación de personajes de películas digitales, el hecho de dotar del cuerpo de un actor con diferentes sensores de movimiento y registrar los desarrollos de los movimientos del actor.

La patente US nº 6.390.951 B1 muestra además varios aparatos de fitness los cuales presentan, en cada caso, un dispositivo de medición, que sirve para un primer ajuste de aparatos de fitness al físico de la persona que se entrena, debiendo hacerse coincidir los puntos de giro de las palancas de aparato que sirven como elemento de engarce en alineación con una articulación del cuerpo de la persona que se entrena que se mueve sobre el aparato de fitness durante el entrenamiento.

Para ello, está prevista una fuente de luz, un servomotor, el cual engarza en un lugar adecuado del aparato de fitness para, por ejemplo, ajustar la altura de una plataforma, sobre la cual está de pies la persona que se entrena, y un dispositivo de accionamiento para el servomotor. La fuente de luz emite al mismo tiempo un rayo de luz en dirección coaxial hacia el punto de giro de la palanca de aparato correspondiente en dirección hacia el cuerpo de la persona que se entrena. La persona que se entrena debe observar entonces el punto de impacto sobre su cuerpo y accionar de tal manera el servomotor, a través de dispositivo de accionamiento, que el rayo de luz incida sobre el punto de giro de una articulación, dicho con otras palabras, que el punto de giro de la articulación esté alineado con el eje de giro del elemento de engarce.

Independientemente de que el primer ajuste del aparato de fitness, que debe llevar a cabo la persona que se entrena, mediante la observación del rayo de luz y el correspondiente accionamiento del servomotor es difícil y relativamente susceptible de errores sin instrucción, la medición conduce sin embargo siempre a un resultado únicamente impreciso, debido a que el punto de impacto del rayo de luz se iguala con el punto de giro de la articulación. Si es este en realidad del caso no lo puede establecer la persona que se entrena sin embargo con seguridad. Además se intenta alinear un punto de giro de la articulación de la persona que se entrena y del aparato de fitness. Aquí no se pueden obtener sin embargo conocimientos profundos sobre el físico de la persona que se entrena.

Partiendo de esto, la presente invención se plantea el problema de crear un dispositivo que se pueda fabricar con costes favorables y que se pueda manejar sin complicación, con el cual se pueda determinar, de manera automatizada por aparatos de fitness, un valor referido a las personas de por lo menos un parámetro de ajuste que resulta de la geometría de articulación de la persona correspondiente.

Este problema se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

Se ha reconocido que para el ajuste de aparatos de fitness a las características de la geometría del cuerpo de diferentes personas no se trata tanto de las medidas del cuerpo de la persona correspondiente sino del conocimiento exacto de la posición de los puntos de giro de las articulaciones, dado que los movimientos ejecutados por el cuerpo humano son siempre movimientos de giro alrededor de una o varias articulaciones. Se trata por consiguiente, para el ajuste de aparatos de fitness a la geometría del cuerpo, de manera especial, de ajustar, a los ejes de giro de articulación del que realiza el ejercicio, el elemento de ejercicio puesto a disposición del que realiza el ejercicio y de su conexión con un movimiento forzado definido por un dispositivo de generación de fuerza opuesta que el que realiza el ejercicio ejecuta en el aparato de fitness correspondiente.

Según la invención se propone un dispositivo de medición con el cual se determina una altura, por lo menos de un punto de giro de por lo menos una articulación de diferentes personas a partir de un movimiento del cuerpo de la persona correspondiente, tendiendo lugar la determinación de la altura del punto de giro de manera automatizada, es decir sin que haya que tomar la medida, o haya que llevar a cabo ajuste previos del aparato. Al mismo tiempo el movimiento estandarizado del cuerpo es exclusivamente un movimiento de giro predeterminado de la parte correspondiente del cuerpo alrededor de la articulación que hay que girar, el cual puede tener lugar alrededor de un ángulo predeterminado. El dispositivo de medición según la invención está ajustado para la preparación de los valores de forma que se puedan continuar procesando mecánicamente, para automatizar también el primer ajuste de aparatos de fitness a la altura determinada del punto de giro de la articulación de la persona correspondiente.

Con el dispositivo de medición según la invención se proporciona por consiguiente, por primera vez, un dispositivo con el cual, antes del inicio de un programa de entrenamiento, es posible realizar un primer ajuste automatizado de los aparatos de fitness a las características determinantes del cuerpo de la persona correspondiente, es decir a uno o varios eje de giro de articulación de la persona correspondiente o a la altura del punto de giro de la articulación correspondiente de la persona correspondiente.

Además del primer ajuste de los aparatos de fitness a la fuerza del cuerpo es determinante, para el éxito del entrenamiento, el primer ajuste a la geometría del cuerpo de la persona correspondiente. Esto que debía realizarse hasta el momento siempre bajo la dirección de un terapeuta especializado y, en caso de ser llevado a cabo por el que realiza el ejercicio, representaba una gran fuente de errores, se puede llevar a cabo con el dispositivo de medición

ES 2 321 235 T3

según la invención por primera vez de manera automatizada únicamente mediante la realización de un movimiento predefinido, de manera que se ahorran los costes de personal y se puede excluir una fuente de errores.

Además del ahorro de costes de las horas de trabajo de los entrenadores o terapeutas se disminuye, con ello, también el umbral de inhibición para el que se entrena para realizar un entrenamiento determinado dado que de una manera sencilla y rápida, y sin intervención ajena, es posible un primer ajuste de los aparatos de fitness de que se trata.

El dispositivo de medición según la invención puede ser utilizado, por ejemplo, en un centro de fitness, una instalación de rehabilitación o un espacio de fitness de un hotel o similar, con el fin de determinar para cada persona de prueba parámetros de ajuste de los aparatos de fitness existentes referidos a la persona. En este sentido el dispositivo de medición sirve para la determinación automática, por ejemplo, de un ajuste de brazo u/o ajusta de la distancia asiento-articulación del hombro de uno o varios aparatos de fitness, por ejemplo de un dispositivo de tracción o elevación para el entrenamiento de la musculatura pectoral o del brazo, siendo determinante la distancia adecuada para cada persona desde el elemento de ejercicio, cogido por la persona de prueba, hasta la altura del asiento y la articulación del hombro.

El dispositivo de medición presenta para ello, de manera ventajosa, un alojamiento para personas, con el cual está definida previamente una postura predeterminada de la persona de prueba, por ejemplo un asiento con una superficie de asiento y un respaldo, en el cual puede acomodarse la persona correspondiente, siendo la postura predeterminada entonces una postura sentada. El dispositivo de medición presenta además de manera ventajosa unos medios de predeterminación para la predeterminación de por lo menos un parámetro que se puede registrar, el cual corresponde a una posición de la parte del cuerpo movida con el movimiento del cuerpo predeterminado o estandarizado. Está previsto además de manera ventajosa un dispositivo de registro para el registro de por lo menos dos valores - uno al inicio del ángulo predeterminado y otro al final de ángulo predeterminado - de por lo menos un parámetro, correspondiendo el parámetro a una posición del movimiento del cuerpo predeterminado alrededor de la parte del cuerpo movida de forma articulada durante la realización del movimiento del cuerpo predeterminado.

En esta disposición está asegurada, en primer lugar, una sujeción en posición fija de la articulación que hay que medir, dado que la persona que hay que medir está alojada en el alojamiento de personas en la posición predeterminada. Además, se asegura, a través de los medios de predeterminación, que el movimiento estandarizado del cuerpo sea transformado en por lo menos un parámetro registrable. De manera ventajosa los medios de predeterminación están al mismo tiempo instalados de tal manera que se asegura, aproximadamente a través de una guía mecánica correspondiente del movimiento del cuerpo o a través de un accionamiento para la realización pasiva del movimiento del cuerpo, que el movimiento realizado por la persona que hay que medir corresponde al movimiento del cuerpo estandarizado deseado alrededor de la articulación.

Gracias a que el dispositivo de registro registra valores del movimiento del cuerpo predeterminado en dos posiciones, estando ambas posiciones separadas entre sí por un ángulo predeterminado, y estando aseguradas la posición en un lugar fijo de la articulación que hay que medir y la realización correcta del movimiento del cuerpo deseado y ambos valores de una posición corresponde a una trayectoria de movimiento alrededor de la articulación, se puede determinar la posición, en especial la altura, del punto de giro de la articulación. la cual, debido a que el alojamiento de personas predetermina una postura determinada de la persona que hay que medir, se puede colocar con referencia a esta posición o a un punto fijo en el alojamiento de personas. Por consiguiente es, por ejemplo, posible determinar una altura de un hombro, referida a una determinada altura del asiento en las personas que hay que medir, lo que representa una magnitud de entrada determinante durante el ajuste de aparatos de entrenamiento de la parte superior del cuerpo. El dispositivo de medición presenta ventajosamente asimismo un dispositivo de cálculo el cual comprende medios para el cálculo del punto de giro de la articulación a partir de los valores de los parámetros registrados, de manera que como magnitud de partida se puede tomar directamente la altura de punto de giro de articulación o un ajuste de aparato de fitness correspondiente.

Como parte de los medios de predeterminación está previsto de manera ventajosa un elemento de engarce, dispuesto frente al alojamiento de personas únicamente con libertad de movimiento en la dirección del movimiento del cuerpo que hay que realizar, el cual se puede engarzar con la parte del cuerpo que puede girar alrededor de la articulación que hay que medir, para de este modo asegurar una realización guiada del movimiento del cuerpo predeterminado por parte de la persona correspondiente. Al mismo tiempo el elemento de engarce presenta, frente al alojamiento de personas, sin embargo una libertad de movimiento tal que las personas de prueba con una geometría del cuerpo diferente pueden realizar el movimiento del cuerpo estandarizado es decir, por ejemplo, personas con alturas diferentes y puntos de giro de articulación del hombro situados a alturas diferentes y brazos con longitudes distintas un giro del brazo alrededor de articulación del hombro, de manera que la guía se limita exclusivamente a una guía contra desviaciones hacia el lado del cuerpo. De manera ventajosa está prevista, para ello, una indicación, preferentemente una guía para el usuario en la pantalla, mediante la cual la persona correspondiente es instruida para la realización del movimiento estandarizado.

Para la predeterminación de por lo menos un parámetro registrable, el cual reproduce una posición del movimiento del cuerpo predeterminado alrededor de la articulación de la parte del cuerpo que se ha movido, los medios de predeterminación deben estar conectados de tal manera que transmitan la posición de la parte del cuerpo sobre una escala legible mecánicamente.

Con este fin, es imaginable, principalmente, una conexión mecánica de un elemento de soporte dispuesto en posición fija en una parte del cuerpo o de un elemento de engarce que se puede engarzar en la parte del cuerpo que hay

ES 2 321 235 T3

que medir alrededor de la articulación, resultando la analogía entre la posición de la parte del cuerpo y el parámetro de la desviación o desplazamiento de la conexión mecánica que la reproduce mediante el movimiento de giro alrededor de la articulación. Los medios de predeterminación constan en este caso de un elemento de engarce o portador y de su conexión mecánica con un marco de aparato o similar. Sin embargo, sería asimismo imaginable prever, en lugar de una conexión mecánica de la parte del cuerpo que hay que girar, bajo el mismo grado de libertad de movimiento necesario con el punto fijo y un registro del giro o del desplazamiento de la conexión mecánica, un elemento de soporte, en la parte del cuerpo que hay que girar, por ejemplo un guante o una pulsera, los cuales portan un sensor de posición, por ejemplo un reflector que se puede registrar con un dispositivo de exploración de luz o un sensor de posición electromagnético, de manera que se pueda registrar un parámetro el cual reproduzca, directamente y sin conversión, la posición de la parte del cuerpo durante el movimiento, pudiendo tener lugar la guía del movimiento entonces mediante guía del usuario por pantalla o, con guía mecánica, mediante unos medios de engarce previstos de forma complementaria.

Es especialmente ventajosa como conexión mecánica una disposición de palanca basculante con dos ejes de giro que discurren paralelos con respecto al eje de giro de articulación la cual, por un lado, es movida con la parte del cuerpo que hay que girar y, por el otro, está dispuesta en posición fija con respecto al alojamiento de personas. El giro de ambas palancas basculantes alrededor de dos ejes de giro forma por consiguiente dos parámetros, los cuales están relacionados con la posición de la parte del cuerpo girada alrededor de la articulación. Además, sería imaginable también una combinación de una guía lineal y una palanca basculante, resultando al mismo tiempo la posición de la parte del cuerpo de un giro de la palanca basculante alrededor de un eje de giro paralelo al eje de articulación y un deslizamiento lineal de la guía lineal.

De acuerdo con una forma de realización preferida, los medios de predeterminación comprenden un elemento de engarce en forma de dos empuñaduras, las cuales en cada caso está conectadas, a través de una disposición de palanca basculante, con la línea posterior de un asiento que forma el alojamiento de personas, comprendiendo la disposición de palanca basculante una primera palanca basculante, articulada girable en el respaldo, y una segunda palanca basculante, articulada en el otro extremo de la primera palanca basculante, y estando prevista la empuñadura en el otro extremo de la segunda palanca basculante. El dispositivo de registro presenta, en esta forma de realización preferida, un primer dispositivo de registro de ángulos para registrar un ángulo de giro de la primera palanca basculante alrededor del punto de articulación en el respaldo, y un segundo dispositivo de registro de ángulo para el registro del ángulo de giro de la segunda palanca basculante alrededor del extremo de la primera palanca basculante. Al mismo tiempo, el ángulo predeterminado que hay que girar los brazos alrededor de la articulación del hombro, mide preferentemente 180°. Cuando el movimiento de giro de los brazos se lleva a cabo, como es debido, con los brazos estirados se puede calcular, a partir de los valores de los ángulos registrados al principio del movimiento de giro y al final del movimiento de giro la altura del punto de giro de articulación en el primer y segundo ejes de giro.

Para el registro del punto de giro de la articulación de la cadera sería imaginable, por el contrario, sujetar el respaldo del asiento girable a la superficie de asiento y conectar un patín, guiado linealmente sobre el respaldo, a un punto fijo con la parte superior del cuerpo de la persona que acciona, por ejemplo a través de un cinturón para el pecho. Durante la realización de un giro del tronco alrededor de la articulación de la cadera se puede registrar entonces el giro del respaldo con respecto a la superficie de asiento y el desplazamiento lineal del cinturón para el pecho, dispuesto fijo al cuerpo, con respecto al respaldo, de lo que se puede calcular entonces el punto de giro de la articulación de la cadera, cuando el giro del tronco se realiza alrededor de un ángulo predeterminado, o cuando el registro del giro del respaldo tiene lugar sobre la superficie de asiento y el desplazamiento lineal del cinturón para el pecho, dispuesto fijo al cuerpo, tiene lugar en el respaldo en dos ángulo fijados del giro del tronco.

De igual manera se puede registrar la altura de la articulación de la rodilla gracias a que los medios de engarce estén estructurados, por ejemplo, como lazo para los pies, el cual está conectado, a través de una disposición de palanca basculante del mismo tipo, con un punto fijo y el movimiento de giro de la pierna tenga lugar de nuevo alrededor de la articulación de la rodilla, alrededor de un ángulo fijado, teniendo lugar el registro del ángulo de giro, en la disposición de palanca basculante, al inicio del giro predeterminado de la pierna y al final de giro predeterminado de la pierna.

Evidentemente es posible combinar las formas de realización descritas con anterioridad.

Es ventajoso estructurar el alojamiento de personas como asiento con una pata de la silla ajustable en cuanto a la altura, estando previstos medios para la predeterminación de una inclinación de rodilla fijada a través del ajuste en altura de la pata de la silla, el cual tiene lugar de forma motora o controlada mediante ordenador. Con esta disposición se consigue determinar un ajuste de la pierna para aparatos de fitness, dado que para un ajuste de la pierna de aparatos de fitness es generalmente opcional que la altura del asiento esté elegida de tal manera que las piernas se apoyen inclinadas formando ángulo recto sobre el suelo.

Los medios para la predeterminación la inclinación de la rodilla fijada a través del ajuste en cuanto a la altura pueden comprender, al mismo tiempo, una placa de contacto de apoyo del pie la cual está ajustada para la emisión de una señal de conmutación para la detención del ajuste de la altura de la pata de la silla cuando se apoya o se levanta el pie. Cuando el pie, en el caso en que las patas de la sillas se desplazan hacia abajo, se apoya sobre la placa de contacto el ajuste de la altura de la pata de la silla conmuta por consiguiente, de manera que la inclinación de la rodilla corresponde exactamente a los 90° deseados. Es válido lo mismo cuando el ajuste de la altura desconecta en el camino hacia arriba, cuando el pie ajuste se levanta de la placa de contacto.

ES 2 321 235 T3

Al mismo tiempo, es ventajoso prever un dispositivo de inicio para el inicio del ajuste de la altura de la pata de la silla, con el cual la persona que debe ser medida puede iniciar el ajuste de la altura, por ejemplo un botón pulsador o una guía de usuario interactiva que corra sobre una pantalla táctil. Es especialmente ventajoso al mismo tiempo que el ajuste de la altura se inicie hacia arriba, cuando en la placa de contacto se registra que el pie se apoya y se inicie hacia abajo cuando se registra en la placa de contacto que el pie no se apoya sobre la placa de contacto. Para ello la placa de contacto de apoyo del pie puede estar conectada con un interruptor final, el cual cuando el pie está colocado encima o levantado desconecta un accionamiento para el ajuste de la altura de la pata de la silla. De manera alternativa a ello, la placa de contacto de apoyo del pie puede estar dotada con una lámina de contacto la cual, en caso de contacto de presión presenta un paso de la corriente mejor. Es asimismo imaginable la disposición de una barrera de luz.

Además, es ventajoso prever un dispositivo de registro de las alturas del asiento, el cual está ajustado para el registro de la altura del asiento para la inclinación de la rodilla fijada, es decir en caso de recepción de la señal de conmutación de la placa de contacto de apoyo del pie, en especial con una barra de luz o un sensor de luz y una escala incremental explorada por la barrera de luz.

A partir de la altura del asiento se puede calcular ventajosamente no sólo un parámetro de ajuste de la pierna del aparato de fitness o una dimensión de la pierna de la persona de prueba, sino que se puede estimar también, de forma ventajosa, una longitud de la pierna total o un ajuste correspondiente del aparato de fitness, por ejemplo una distancia de los pedales respecto a la altura del asiento. Para ello se pueden utilizar relaciones conocidas entre la longitud de la pierna y la longitud del muslo, las cuales se mantienen en la mayoría de los seres humanos con una buena aproximación.

Se puede, ventajosamente, durante la estimación de la longitud total de la pierna a partir de la altura del asiento, con la inclinación de la rodilla fijada, usar sin embargo adicionalmente la altura de la articulación del hombro determinada o la altura determinada del punto de articulación de la cadera.

En la forma de realización del dispositivo de medición como silla de medición, el asiento regulable en cuanto a la altura sirve por consiguiente para la predeterminación de la postura que hay que determinar, es decir una altura del asiento para una inclinación de la rodilla de 90°, pudiendo presentar los medios de predeterminación dos empuñaduras conectadas, a través de una disposición de palancas basculantes, con el respaldo del asiento, para la realización en ambos brazos del giro del brazo. Para la determinación de la altura de la articulación del hombro en la posición sentada con la inclinación de la rodilla de 90° es al mismo tiempo asimismo ventajoso que el dispositivo de cálculo presente medios para el cálculo de una altura del punto de giro de la articulación del hombro en una posición de pie o para el cálculo de un ajuste correspondiente del aparato de fitness, utilizándose como magnitudes de entrada la altura del punto de giro de la articulación del hombro, determinada en la posición sentada con la inclinación de la rodilla fijada, y la longitud de la pierna de pie, determinada o estimada, o la altura del asiento determinada.

Al mismo tiempo, es asimismo ventajoso que los valores de ángulo de giro, generados mediante la disposición de palanca articulada en los dos ejes horizontales de la disposición de palanca articulada, se utilicen además para calcular la longitud del brazo.

Además, se puede definir como punto de inicio para el giro del brazo alrededor de la articulación del hombro una posición vertical del brazo, dado que ésta puede ser adoptada por parte de la persona de prueba de forma sencilla, gracias a que ésta deje sus brazos colgando. Como ángulo predeterminado, se puede elegir 180°.

En el sentido de un registro completo de todas las características del cuerpo relevantes para el ajuste de aparatos de fitness es además ventajoso que el dispositivo de medición según la invención esté dotado por lo menos con un transductor de fuerza, con el cual se puede registrar la entrada de fuerza ejercida por la persona correspondiente. Es especialmente ventajoso al mismo tiempo que el transductor de fuerza se pueda conectar integrado en la articulación de la primera palanca articulada y que se pueda utilizar un segundo transductor de fuerza en la articulación de la segunda palanca articulada, de manera en caso de conexión del transductor de fuerza los medios de predeterminación no sólo se puedan utilizar para la generación de los valores del parámetro análogos a la altura de la articulación del cuerpo sino, asimismo, para la medición de la fuerza, cuando la disposición de palanca articulada se bloquee en una posición definida mediante conexión adicional de los transductores de fuerzas, de manera que la persona de prueba realiza, con el grupo de músculos deseado, por ejemplos bíceps o tríceps, una introducción de fuerza sobre la disposición de palanca articulada y ésta puede ser registrada, en valores analógicos, en los transductores de fuerza.

Los perfeccionamientos ventajosos comprenden otros transductores de fuerza, por ejemplo, a través de acolchados de pecho, de manera que, en caso de una inclinación de la parte superior del tronco hacia delante, se puede aplicar una fuerza sobre el acolchado de pecho o en el transductor de fuerza integrado en la articulación del respaldo en la superficie del asiento, de manera que en caso de una extensión de la parte superior del tronco hacia atrás se puede aplicar una fuerza sobre este transductor de fuerza. Además, se pueden registrar otras características propias del cuerpo, por ejemplo el peso, a través de una báscula o el pulso de la persona de prueba a través de un pulsómetro, los cuales se pueden utilizar para el cálculo de un programa de entrenamiento, a los cuales se ajustan de nuevo los aparatos de fitness.

De manera ventajosa, el dispositivo de cálculo del dispositivo de medición tiene, además, un dispositivo de almacenamiento para almacenar los valores de los parámetros de la geometría del cuerpo o de la fuerza o de otros referidos

ES 2 321 235 T3

al cuerpo determinados, de los parámetros analógicos o de los parámetros de ajuste de los aparatos de fitness o del programa de entrenamiento determinados en una tarjeta de memoria, la cual puede ser llevada consigo por la persona de prueba y que puede ser introducida en los aparatos de fitness individuales en un lector de tarjetas correspondiente, después de lo cual el aparato de fitness correspondiente se ajusta a los valores contenidos en la tarjeta. De manera alternativa, puede estar prevista asimismo una conexión en red del dispositivo de medición con los aparatos de fitness individuales.

De manera ventajosa, se crea por consiguiente una silla de medición en la cual se pueden determinar todos o por lo menos muchos de los valores de los parámetros de ajuste para un gran número de aparatos de fitness diferentes, y ello a partir de movimientos de giro, realizados bajo condiciones definidas previamente, alrededor de articulaciones del cuerpo mantenidas en posición fija y a partir de introducciones, tales como introducciones de la fuerza corporal o introducciones del peso corporal.

Las formas de realización descritas y reivindicadas anteriormente se pueden combinar al mismo tiempo, en la medida en que parezca tener sentido, de cualquier manera sin apartarse del alcance de la invención.

A continuación, se explica una forma de realización preferida de la invención a partir de los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una vista lateral de una forma de realización de la invención formada como silla de medición; la Figura 2 muestra una vista frontal de la silla de medición mostrada en la Figura 1;

la Figura 3 muestra una vista superior sobre otra forma de realización formada como silla de medición;

la Figura 4 muestra una vista lateral de la silla de medición mostrada en la Figura 4;

la Figura 5 muestra una vista frontal de la silla de medición mostrada en las Figs. 4 y 5; y

la Figura 6 muestra un diagrama para mostrar la forma de funcionamiento de la silla de medición mostrada en las figuras anteriores.

Como se pone claramente de manifiesto, en especial a partir del diagrama de bloques de la Figura 6, el cual puede interpretarse también como diagrama de operaciones, las características de la invención, reivindicadas en cuanto al dispositivo en el marco de la reivindicaciones, pueden verse también como características del procedimiento.

En las Figuras 1 y 2 se designa mediante 1 una forma del dispositivo de medición formada como silla. La silla de medición 1 presenta un bastidor de marco con una superficie de asiento 4, apoyada sobre una pata de silla 27, en la cual está articulado un respaldo 5, siendo la pata de la silla 27 ajustable en cuanto a la altura, como está indicado mediante la doble flecha designada mediante HV, y estando acolchados la superficie de asiento 4 y el respaldo 5 y formando juntos un asiento 4, 5. El asiento 4, 5 sirve como alojamiento para personas 4, 5.

En el respaldo 5 está articulada una disposición de palancas articuladas con dos palancas articuladas 7, 9, estando articulada la primera palanca articulada 7 girable alrededor de un primer eje I horizontal en el respaldo 5 y la segunda palanca articulada 9, alrededor de un segundo eje II horizontal, en el otro extremo de la primera palanca articulada 7. Al mismo tiempo, la disposición de palancas articuladas está prevista tanto en el lado izquierdo como también en el lado derecho de la silla de medición 1, de manera que la persona que debe ser medida - como se indica en la Figura 1 - puede adoptar la disposición de palancas articuladas con ambos brazos en cada caso por una empuñadura 11, la cual está prevista en el extremo de la disposición de palancas articuladas opuesto al punto de articulación en el respaldo 5 y que sirve aquí como elemento de engarce 11.

La silla de medición 1 o la pata de la silla 27 ajustable en cuanto a la altura está apoyada al mismo tiempo sobre una placa de suelo 26. En la placa de suelo 26 está apoyada de manera giratoria, a través de una bisagra 22 del lado frontal, una placa de contacto de apoyo del pie 29. Una presión ejercida por el pie F de la persona que debe ser medida sobre la placa de suelo 26 durante la reducción de la presión ejercida por la superficie de asiento 4 se transmite al mismo tiempo a un interruptor final 28, dispuesto en la zona posterior de la placa de contacto de apoyo del pie 29, cuando el pie F se apoya.

Para el registro de la altura momentánea del asiento está prevista al mismo tiempo una escala incremental 19 en la pata de la silla 27, la cual es explorada con un contador incremental conectado por un dispositivo de barrera de luz 17 o un emisor de rayo de luz. Además, está integrada en la articulación de la primera palanca articulada 7 de la disposición de palancas articuladas, en el respaldo 5, un generador de ángulos 13 incremental y en la articulación de la segunda palanca articulada 9, en la primera palanca articulada 7, un generador de ángulos 15 incremental, con los cuales se puede registrar un giro de la disposición de palancas articuladas alrededor del primer eje I horizontal y el segundo eje II horizontal durante el movimiento de giro del brazo AS alrededor del punto de giro de la articulación del hombro SH, estando designado el giro alrededor del primer eje I horizontal mediante α y el giro alrededor del segundo eje horizontal mediante β . Los generadores de ángulos 13, 15 sirven aquí como dispositivos de registro 13, 15 en el sentido de la reivindicación 2.

ES 2 321 235 T3

La silla de medición 1 presenta asimismo diferentes transductores de fuerza, con los cuales se puede registrar la fuerza del cuerpo de la persona que hay que medir o diferentes grupos de músculos de la persona que hay que medir. Por un lado, está integrada, en la articulación de la primera palanca articulada 7 en el respaldo 5, junto al generador de ángulos 13 incremental, una resistencia de torsión de transductor de fuerza designada en primer lugar en la Fig. 6, es decir una caja dinamométrica 53, y en la articulación de la segunda palanca articulada 9, en la primera palanca articulada 7, otra resistencia de torsión del transductor de fuerza 55. Además, el respaldo 5 está articulado, a través de un transductor de fuerza 21, con la superficie de asiento 4. Además, se puede disponer el rodillo acolchado de pecho 23 delante del pecho de la persona que se entrena a través de un transductor de fuerza conectable adicionalmente. Otros rodillos de acolchado 24, 25, dispuestos girables en cada caso mediante un transductor de fuerza que se puede conectar adicionalmente, sirven por el contrario para el registro de la fuerza del cuerpo en los abductores y los abductores de la parte B de la persona que hay que medir.

A continuación se explica, a partir de las Figuras 3 a 5, otra forma de realización de la invención. Al mismo tiempo, los componentes iguales se designan con los mismos signos de referencia que en las Figuras 1 a 2 y los componentes que corresponden funcionalmente a los de las Figuras 1 y 2 se designan con signos de referencia aumentados en 100.

La silla de medición 100 presenta al mismo tiempo asimismo un bastidor de marco con una superficie de asiento 4 apoyada sobre una pata de silla 27, estando el respaldo 5 conectado sin embargo de forma rígida con la superficie de asiento 4. Al mismo tiempo la pata de la silla 27 se puede asimismo ajustar en cuanto a la altura y está apoyada sobre la placa de suelo 26, la cual de nuevo porta la placa de contacto de apoyo de pie 29 con el interruptor final 28.

Los medios de predeterminación para predeterminar parámetros que hay que registrar, que corresponden a una posición del brazo movido alrededor de la articulación del hombro con el movimiento del cuerpo predeterminado o a los brazos movidos alrededor de la articulación del hombro, tienen sin embargo una estructura que se diferencia de la primera forma de realización. Al mismo tiempo, se designa mediante el número de referencia 107 un tubo de guiado articulado alrededor de un primer eje I horizontal, en el cual está guiado linealmente un patín 109 conectado con una empuñadura 111 correspondiente. El punto de articulación del tubo de guiado 107 se encuentra al mismo tiempo en cada caso en un larguero 141, representado únicamente en la Figura 3, el cual está conectado con el bastidor de marco del asiento 4, 5 con un soporte 148 que se muestra asimismo únicamente allí. El larguero 141 discurre al mismo tiempo en dirección horizontal y se extiende tanto hacia delante, aproximadamente a la altura que cabe esperar de una articulación del hombro de una persona de prueba, desde la zona posterior del asiento, que el punto de articulación del tubo de guiado 107 llega aproximadamente a las proximidades del eje de giro de movimiento de giro del brazo que debe ser llevado a cabo por la persona de prueba alrededor de la articulación del hombro. Con ello se limita, tanto como es posible, el recorrido de desplazamiento de la empuñadura de sujeción 111 o del patín 109 en el tubo de guiado 107 lo que es ventajoso, en especial, en la posición horizontal del tubo de guiado 107.

Al mismo tiempo, el recorrido de desplazamiento W del patín 109 es registrado por sensores de posición 115 albergados en el tubo de guiado 107. El registro del movimiento de giro del tubo de guiado 107 podría tener lugar, al mismo tiempo, directamente en el punto de articulación del tubo de guiado 107 en el larguero 141. Sin embargo, es ventajoso prever un árbol 149 común, el cual esté en conexión de giro con las dos empuñaduras de brazo 111 o los tubos de guiado 107, de manera que tiene lugar una sincronización de los movimientos de los brazos, teniendo lugar el registro del movimiento de giro en el árbol de sincronización 149, en el ejemplo representado a través de un potenciómetro 113. Para la transmisión del movimiento de giro del tubo de guiado 107 al árbol de sincronización 149 está previsto, al mismo tiempo en cada caso una banda de correa dentada 147, la cual, por un lado, está guiada sobre una polea 146 dispuesta sobre el árbol de sincronización 149 y, por el otro, sobre una polea 145 conectada en el punto de articulación con el tubo de guiado 107.

El árbol de sincronización 149 está apoyado al mismo tiempo por ambos lados en el larguero 141 correspondiente y presenta, en posición central, un pasador 144, con el cual se limita, al ángulo deseado de 180°, el movimiento de giro del árbol de sincronización 149 en topes 142, 143 previsto, para ello, en el respaldo 5.

La forma de funcionamiento del dispositivo de medición según la invención se explicará a continuación, sobre la base del ejemplo de la silla de medición 1, haciendo referencia a las Figuras 1 a 3, 6. Los medios de predeterminación 7, 9, 11, formados mediante la disposición de palancas articuladas con la primera y la segunda palanca articulada 7, 9 y el elemento de engarce 11, sirven al mismo tiempo para la generación de los dos parámetros, α , β es decir el giro de la primera palanca articulada 7 alrededor del primer eje I ($= \alpha$) horizontal y de la segunda palanca articulada 9 alrededor del segundo eje II ($= \beta$) horizontal, para un giro del brazo predeterminado AS de la persona que hay que medir. Los dos parámetros, α , β , son registrados al mismo tiempo al inicio AS_{AN} del movimiento de giro del brazo AS alrededor de un ángulo predeterminado y al final AS_{AUS} de este movimiento de giro mediante un generador de ángulos 13, 15. A partir de los dos valores αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS} , obtenidos de ambos parámetros α , β se calcula a continuación, con un software correspondiente 33, en un dispositivo de cálculo 30, una altura del punto de giro de la articulación del hombro SH, teniendo lugar el cálculo, para una altura del asiento conocida, y con ello una altura conocida del punto de articulación de la disposición de palancas articuladas 2 en el respaldo 5. Además, se calcula una longitud del brazo AL de la persona que hay que medir.

En el módulo de medición 100 sirve, de manera análoga, el tubo de guiado 107 articulado con la empuñadura 111 sujeta al patín 109 guiado en su interior para la generación del recorrido W y del giro α .

ES 2 321 235 T3

A partir de lo dicho anteriormente, queda claro que, además de unos medios de predeterminación de parámetros que funcionan mecánicamente, con los que representa la disposición de palancas articuladas 7, 9 ó 107, 109, sería imaginable asimismo unos medios de predeterminación que funcionasen óptica o electromagnéticamente, en los cuales, como en los ejemplos representados, mediante unas empuñaduras 11; 111 esté asegurado que un sensor correspondiente esté conectado, por ejemplo mediante una pulsera, en un punto fijo del brazo con la persona que debe ser medida. Al mismo tiempo, el parámetro que reproduce la posición del brazo A, movido con el movimiento del brazo AS alrededor de la articulación del hombro, puede ser un parámetro correspondiente en el sistema de coordenadas de sensor debiendo ser realizado aquí el giro del brazo AS alrededor de un ángulo fijado. En este caso sería también posible conectar el sensor con el brazo de la persona que hay que medir. En la forma de realización representada es necesario, para el registro correcto de la altura del punto de giro de la articulación del hombro, que el giro del brazo AS se lleva a cabo con el brazo A estirado, lo que se podría distinguir como fuente de error mediante un sensor dispuesto en el brazo.

Asimismo, sería posible también prever, junto a los medios de predeterminación 7, 9, 11 ó 107, 109, 111, unos medios de predeterminación correspondientes para el registro de una altura del punto de giro de la articulación de la rodilla, por ejemplo uno o dos lazos para los pies, que está conectada, a través de una disposición de palancas articuladas, que corresponde a la disposición de unas palancas articuladas 7, 9, en un punto fijo, de manera que mediante el generador de incrementos, que corresponde al generador de ángulos 13, 15, se podría calcular una altura de la articulación de la rodilla para una altura del asiento conocida.

Sería asimismo imaginable fijar el tronco R de la persona sentada, con un cinturón para el pecho correspondiente, sobre un patín guiado a lo largo de la longitud posterior 5 en una guía lineal que discurre verticalmente, de manera que en caso de un movimiento del tronco, realizado en la superficie del asiento 4 con articulación flexible del respaldo del asiento 5 alrededor de un ángulo, y registro del desplazamiento lineal del patín y de la inclinación del respaldo 5 con respecto a la superficie de asiento 4 se pueda determinar una posición de la articulación de la cadera para una posición de asiento predeterminada.

Con el fin de suministrar con la altura de asiento fijada un punto de referencia para la medición de la altura del punto de giro de la articulación del hombro SH y llevar a la persona a una postura de asiento adecuada para las mediciones de la fuerza muscular se dispone, con la placa de contacto 29 y el interruptor final 28 además de unos medios para la predeterminación de una inclinación de la rodilla fijada, es decir unos medios para predeterminar una postura de asiento con las piernas orientadas exactamente verticales. Cuando la persona que debe ser medida toma asiento sobre la silla de medición 11 y sus pies no están situados encima de la placa de contacto de apoyo de los pies 29, de tal manera que el interruptor final 29 cierra el circuito de conmutación, el ajuste de la altura HV de la pata de la silla 27 es accionado hacia abajo, hasta que del interruptor final 28 llega una señal de conmutación HV_{AUS} para la desconexión del ajuste de la altura. La altura de asiento en la posición con las piernas orientadas verticalmente es registrada entonces en el dispositivo de registro de altura del asiento 17, 19. Cuando, por el contrario, la persona toma asiento con las piernas B o los pies F colocados sobre la placa de contacto 29, el ajuste de la altura HV es accionado hacia arriba, hasta que el interruptor final 28 emite la señal de desconexión HV_{AUS}.

A parte de la altura HV ajustada se registra entonces, en el dispositivo de registro de la altura del asiento 17, 19, la altura de asiento H con las piernas orientadas verticalmente. El dispositivo de cálculo 30 comprende, al mismo tiempo, por un lado, un unidad 32 para el cálculo de un ajuste UL de los aparatos de fitness que reproduce una longitud de pierna y, por el otro, un dispositivo de estimación 31, con el cual se comprende, a partir de la altura de asiento, una longitud de pierna total o un ajuste que reproduce la longitud de pierna total BL de los parámetros de fitness que hay que ajustar. A partir de la altura H del punto de giro de la articulación del hombro medida, fijada con respecto a la posición fijada mediante el ajuste de la altura HV, y a partir de la longitud total de la pierna BL, estimada a partir de la altura de asiento H en esta posición, se calcula, en otra unidad 34 del dispositivo de cálculo 30, una altura absoluta HSA del punto de giro de la articulación del hombro, es decir una altura del punto de giro de la articulación del hombro en la posición erecta de la persona que hay que medir o un ajuste SHA correspondiente de los aparatos de fitness que hay que ajustar.

En la postura fijada de la persona que hay que medir se llevan a cabo además mediciones de la fuerza del cuerpo de la persona que hay que medir. Al mismo tiempo se pueden llevar a cabo, por ejemplo, mediciones de la fuerza de los bíceps o tríceps, gracias a que la disposición de palancas articuladas 7, 9 es llevada a una posición de partida, adecuada para esto, mediante una conexión adicional de transductores de fuerza 53, 55, que actúan como resistencia de torsión en una u otra dirección, y a la persona que hay que medir se le indica, por ejemplo mediante una guía de usuario gráfica, sobre la superficie de una pantalla, acerca de la realización del ejercicio correspondiente o de la aplicación de una fuerza máxima F_{MAX}.

A partir de la fuerza F_{MAX} ejercida resulta, en cada caso, una componente de la fuerza F_α, F_β en los dos ejes horizontales I y II, que es absorbida en los dos transductores de fuerza 53, 55. En la unidad 35 del dispositivo de cálculo 30 se genera, a partir de ello, un ajuste UF del dispositivo de generación de contrapeso de los aparatos de fitness para el entrenamiento de los bíceps o los tríceps. De forma complementaria se puede registrar, mediante la indicación sobre la pantalla y correspondiente registro de la fuerza, también la fuerza del cuerpo durante el giro del brazo un una dirección perpendicular al giro del brazo designado mediante AS. Además, tiene lugar también la medición de la fuerza en otros puntos de medición mediante la indicación al usuario en la pantalla, para que aplique una fuerza correspondiente sobre el transductor de fuerza correspondiente, por ejemplo presionando con el tronco R

ES 2 321 235 T3

contra el respaldo 5 o el acolchado de pecho 23, de manera que allí se pueda registrar la fuerza de los músculos del vientre o de la espalda y se pueda calcular, a través de una unidad de cálculo correspondiente, en el dispositivo de cálculo 30 el ajuste del dispositivo de generación de fuerza opuesta correspondiente de los aparatos de fitness.

5 De manera ventajosa, está prevista asimismo otra unidad 37 del dispositivo de cálculo 30 en la cual, a partir de los parámetros individuales, los cuales se han obtenido a través de la silla de medición 1, se genera un programa de entrenamiento TP, pudiendo introducir en el cálculo de programa de entrenamiento otras introducciones como, por ejemplo, el peso de la persona que hay que medir (el cual ha sido registrado mediante una báscula integrada en la silla de medición), un pulso den reposo (el cual ha sido registrado por ejemplo mediante un pulsómetro integrado en la
10 silla de medición) y un impulso de carga o similar. A través de otra unidad 39 del dispositivo de cálculo se almacena entonces, en una tarjeta de memoria 41, el programa de entrenamiento TP o los parámetros calculados AL, SH, SHA, BL, UL así como UF, con la cual la persona dimensionada puede recorrer entonces los aparatos de fitness que forman las estaciones de entrenamiento individuales de su programa de entrenamiento.

15 Evidentemente, son posibles modificaciones y perfeccionamientos sin apartarse, por ello, del alcance de la invención.

De este modo sería imaginable, por ejemplo, prever, en lugar de largueros de conexión 141 entre el punto de articulación de los tubos de guiado 107 y el soporte 148, en los cuales está apoyado también el árbol de sincronización en el ejemplo representado en las Figuras 3 a 5, una estructura de portal separada en el asiento 4, 5 para la suspensión de los tubos de guiado 107.

Sería asimismo imaginable una combinación de características individuales de las formas de realización descritas con anterioridad. De este modo podrían estar previstos, también en la forma de realización representada en las Figuras
25 3 a 5, por ejemplo, diferentes transductores de fuerza.

La invención se lleva a cabo mediante las características de la reivindicación 1 y, según perfeccionamientos ventajosos, mediante las características de las reivindicaciones subordinadas. Las siguientes características se pueden combinar también, en cada caso por sí solas o en cualquier combinación que se corresponda con el objetivo de las
30 reivindicaciones:

- 35 Punto 1. Dispositivo de medición, comprendiendo los medios de predeterminación un dispositivo de accionamiento para el accionamiento del elemento de engarce, con el fin de hacer posible una realización pasiva del movimiento del cuerpo predeterminado por parte de la persona en cuestión.
- Punto 2. Dispositivo de medición, estando conectado los medios de predeterminación y/o el dispositivo de registro con por lo menos una indicación interactiva, preferentemente una guía del usuario gráfica interactiva sobre una pantalla.
- 40 Punto 3. Dispositivo de medición 1, en el cual está previsto un dispositivo de generación de sucesos 29, 28 para la generación de sucesos AS_{AN} , AS_{AUS} para el impulso del registro de la posición mediante el dispositivo de registro 13, 15 y para el impulso de la realización del movimiento del cuerpo.
- 45 Punto 4. Dispositivo de medición 1; 100, presentando el asiento 4, 5 una pata de la silla 27 ajustable en cuanto a la altura mediante motor o controlado mediante programa y estando previstos medios 29, 28 para la predeterminación de una inclinación de la rodilla fijada a través del ajuste en cuanto a la altura, los cuales comprenden en especial una placa de contacto de apoyo del pie 29, la cual está ajustada para la emisión de una señal de conmutación HV_{AUS} para la detención del ajuste de la altura de la pata de la silla 27 cuando el pieza está puesto encima o levantado.
- 50 Punto 5. Dispositivo de medición 1; 100, en especial según el punto 4, presentando los medios para la predeterminación de la inclinación de la rodilla fijada un dispositivo de inicio para el inicio HV_{AN} del ajuste de la altura de la pata de la silla 27, que inicia el ajuste de la altura hacia arriba cuando el pie está colocado encima y hacia abajo cuando el pie está levantado.
- 55 Punto 6. Dispositivo de medición 1; 100, según el Punto 4 ó 5, estando conectada la placa de contacto de apoyo del pie 29 con un interruptor final 28 el cual, cuando el pie está puesto encima o levantado, desconecta HV_{AUS} un accionamiento para el ajuste de la altura de la pata de la silla 27.
- 60 Punto 7. Dispositivo de medición, según el punto 4 ó 5, estando provista la placa de contacto de apoyo del pie con una lámina de contacto la cual, cuando el pie está puesto encima o levantado, desconecta el accionamiento para el ajuste de la altura de la pata de la silla.
- 65 Punto 8. Dispositivo de medición 1, estando previsto un dispositivo de registro de la altura del asiento 17, 19 para el registro de la altura del asiento HV para la inclinación de la rodilla fijada, con una barrera de luz 17 de una escala incremental 19.

ES 2 321 235 T3

- Punto 9. Dispositivo de medición 1, según el punto 9, comprendiendo el dispositivo de cálculo 30 medios 32 para el cálculo de un parámetro de ajuste de la pierna UL del aparato de fitness a partir de la altura del asiento con la inclinación de la rodilla fijada.
- 5 Punto 10. Dispositivo de medición 1, según el punto 8 ó 9, comprendiendo el dispositivo de cálculo 30 unos medios 31 para la estimación de la longitud total de la pierna o de un ajuste BL correspondiente del aparato de fitness a partir de la altura del asiento HV con la inclinación de la rodilla fijada.
- 10 Punto 11. Dispositivo de medición 1, comprendiendo el dispositivo de cálculo 30 medios 31 para la estimación de la altura del punto de giro de la articulación de la cadera en posición de pie de la persona correspondiente o un ajuste correspondiente del aparato de fitness a partir de la altura del asiento HV y/o de la altura del punto de giro de la articulación del hombro SH en la posición sentada con la inclinación de la rodilla fijada.
- 15 Punto 12. Dispositivo de medición 1, comprendiendo el dispositivo de cálculo 30 unos medios 34 para el cálculo de una altura del punto de giro de la articulación del hombro SHA en una posición de pie o un ajuste correspondiente del aparato de fitness a partir de la altura del punto de giro de la articulación del hombro SH en la posición sentada con la inclinación de la rodilla fijada y la longitud total de la pierna BL.
- 20 Punto 13. Dispositivo de medición 1, estando previsto por lo menos un transductor de fuerza 53, 55, dispuesto actuando en contra de un movimiento del cuerpo AS de la persona correspondiente, en particular una caja dinamométrica 53, 55, un árbol de medición del momento de giro o un freno de corrientes parásitas, y comprendiendo el dispositivo de cálculo 30 medios 35 para el cálculo de un ajuste UF correspondiente del aparato de fitness a partir de los valores $F\alpha$, $F\beta$ registrados por el transductor de fuerza 53, 55 para la introducción de fuerza F_{MAX} que debe hacer la persona correspondiente.
- 25 Punto 14. Dispositivo de medición 1, según el punto 13, con una primera resistencia de torsión de transductor de fuerza 53, que se puede conectar adicionalmente para la absorción de una fuerza $F\alpha$ que actúa sobre la articulación 13 de la primera palanca articulada 7, en una posición prevista del elemento de engarce y una segunda resistencia de torsión de transductor de fuerza 55, que se puede conectar adicionalmente para la absorción de una fuerza $F\beta$ que actúa sobre la articulación 15 de la segunda palanca articulada 7 en la posición prevista del elemento de engarce.
- 30 Punto 15. Dispositivo de medición 1, según el punto 13 ó 14, con una resistencia de giro o de desplazamiento de transductor de fuerza conectada con un rodillo acolchado de pecho 23.
- 35 Punto 16. Dispositivo de medición 1, según el punto 13, 14 ó 15, con una resistencia de giro o de desplazamiento de transductor de fuerza conectada con un rodillo acolchado de pierna 24, 25.
- 40 Punto 17. Dispositivo de medición 1 con una resistencia de giro de transductor de fuerza conectada, en la superficie de asiento (3), con una articulación 21 del respaldo 5.
- 45 Punto 18. Silla de medición con por lo menos uno de los siguientes dispositivos de registro de parámetros del cuerpo, en especial una báscula, un medidor de movilidad, un medidor del pulso o un medidor de la porción de grasa corporal, para la generación de por lo menos un valor de otros parámetro referido al cuerpo de la persona en cuestión, presentando el dispositivo de cálculo medios para el cálculo de una posición correspondiente del aparato de Fitness.
- 50 Punto 19. Dispositivo de medición 1, comprendiendo el dispositivo de cálculo unos medios 37 para el cálculo de un programa de entrenamiento TP a partir de los valores registrados αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS} , HV, $F\alpha$, $F\beta$, el cual comprende los parámetros de ajuste de aparatos de fitness, variando por lo menos uno de los parámetros de ajuste de los aparatos de fitness UF a lo largo del tiempo según un desarrollo del entrenamiento predeterminado.
- 55 Punto 20. Dispositivo de medición 1, en el cual el dispositivo de cálculo presenta un dispositivo de memoria 39 para el almacenamiento, en una tarjeta de memoria 41, del valor de por lo menos un parámetro referido a la geometría, la fuerza u otro referido al cuerpo del por lo menos un parámetro de ajuste de los aparatos de fitness AL, RL, SH, BL, UL, UF y/o del programa de entrenamiento TP.
- 60
- 65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición (1; 100) para un primer ajuste de por lo menos un aparato de fitness a la altura y/o anchura de un punto de giro (SH) de una articulación de diferentes personas como, por ejemplo, la altura del punto de giro de la articulación del hombro (SH) en una postura predeterminada de la persona correspondiente,

caracterizado porque

el dispositivo de medición (1; 100)

está equipado para la determinación automática de valores (αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS}), los cuales corresponden a la altura y/o anchura de por lo menos de un punto de giro (SH) de por lo menos una articulación de una persona en una postura predeterminada de la persona, de por lo menos un movimiento estandarizado del cuerpo (AS) de la persona correspondiente y

para la preparación de los valores (αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS}) de forma que se pueden continuar procesando mecánicamente, siendo el movimiento estandarizado del cuerpo (AS) un movimiento de giro de una parte del cuerpo (A) alrededor de la articulación en un ángulo predeterminado.

2. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 1, que presenta:

un alojamiento de personas (4, 5), el cual está formado en particular por un asiento (4, 5) con una superficie de asiento (4) y un respaldo (5), para la predeterminación de la postura predeterminada de la persona correspondiente, en particular de una postura sentada,

por lo menos unos medios de predeterminación (7, 9, 11; 107, 109, 111) para la predeterminación de por lo menos un parámetro (α , β) registrable, el cual reproduce una posición de la parte del cuerpo (H) movida con el movimiento del cuerpo (AS) predeterminado alrededor de la articulación durante la realización del movimiento del cuerpo (AS) predeterminado, y por lo menos un dispositivo de registro (13, 15; 113, 115) para el registro de por lo menos dos valores (αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS}) del parámetro (α , β) que corresponde al movimiento del cuerpo (AS).

3. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 1 ó 2, que presenta

por lo menos un dispositivo de cálculo (30), el cual comprende unos medios (33) para el cálculo de la altura del punto de giro de la articulación (SH) a partir de los valores de parámetros (αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS}).

4. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque los medios de predeterminación (7, 9, 11; 107, 109, 111) comprenden por lo menos un elemento de engarce (11; 111), dispuesto con grado de libertad de movimiento en la dirección del movimiento del cuerpo (AS) con respecto al alojamientos de personas (4, 5), que engarza con la parte del cuerpo (A), para la realización guiada del movimiento del cuerpo predeterminado (AS) por parte de la persona correspondiente, el cual presenta con respecto al alojamiento de personas (4, 5) una libertad de movimiento de este tipo, que las personas de prueba con una geometría del cuerpo diferente pueden realizar el movimiento del cuerpo estandarizado.

5. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de predeterminación comprenden por lo menos un elemento de soporte, que se puede conectar con la parte del cuerpo, y el dispositivo de registro por lo menos un sensor de posición, alojado en el elemento de soporte, que se puede posicionar en posición fija en la parte del cuerpo.

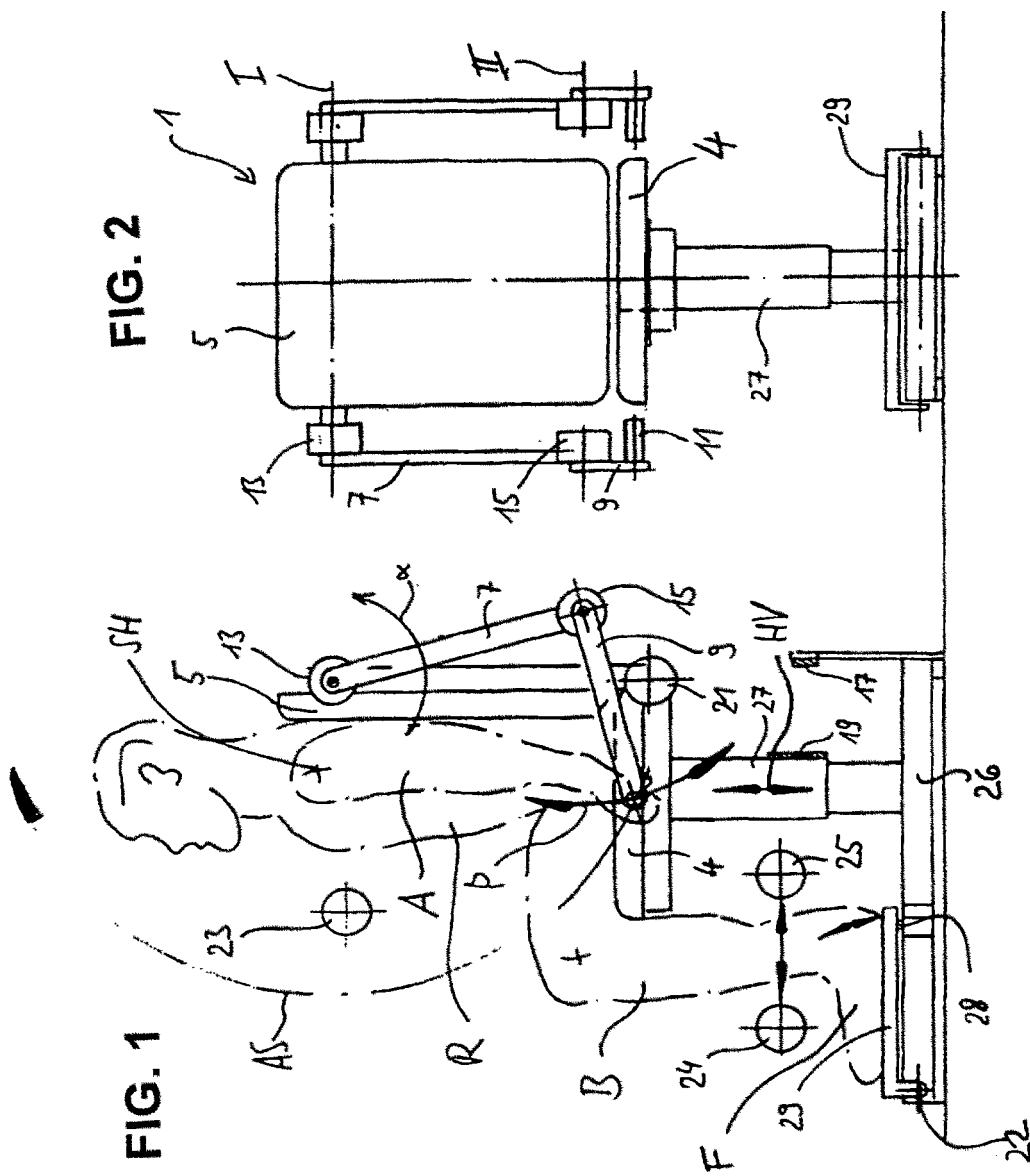
6. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque el elemento de soporte o el elemento de engarce (11; 111) para la realización de un giro del brazo (AS) está ajustado con por lo menos uno, preferentemente ambos brazos (A), y el movimiento del cuerpo (AS) es un giro del brazo (AS) alrededor de un ángulo predeterminado, en particular de 180° .

7. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el elemento de soporte o de engarce (11; 111) comprende por lo menos uno, en particular dos empuñaduras (11; 111), y el movimiento del cuerpo (AS) es un giro del brazo (AS) con el brazo o los brazos estirado(s) alrededor de un ángulo predeterminado, en particular de 180° .

8. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el dispositivo de cálculo (30) comprende unos medios (33) para el cálculo de la longitud del brazo (AL) a partir de los valores de parámetros (αAS_{AN} , αAS_{AUS} , βAS_{AN} , βAS_{AUS}) registrados durante el giro del brazo (AS) realizado con el brazo o los brazos estirado(s) alrededor de un ángulo predeterminado.

ES 2 321 235 T3

9. Dispositivo de medición según las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado** porque el elemento de soporte o de engarce comprende por lo menos uno, preferentemente dos lazos para los pies, y el movimiento del cuerpo es un giro de la pierna alrededor de un ángulo determinado alrededor de la articulación de la rodilla.
- 5 10. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado** porque
el elemento de engarce comprende un cinturón para el pecho y el movimiento del cuerpo es un giro del tronco en un ángulo determinado alrededor de la articulación de la cadera.
- 10 11. Dispositivo de medición (1; 100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de predeterminación (7, 9, 11; 107, 109, 111) comprenden por lo menos una primera palanca articulada (7; 107), la cual está articulada girable alrededor de un primer eje (I) horizontal con respecto al alojamiento de personas (4, 5), en particular en un bastidor de marco del asiento (4, 5), por ejemplo en la zona del respaldo (5) o en un larguero (141) conectado con el respaldo (5), estando previstos los medios de engarce (11; 111) en el extremo de los medios de predeterminación (7, 9, 11; 107, 109, 111), opuestos al punto de articulación de la primera palanca articulada (7; 107), y en el que los medios de engarce (11; 111) presentan, con respecto al alojamiento de personas (4, 5), por lo menos otro grado de libertad de movimiento (β).
- 15 12. Dispositivo de medición (1; 100) según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el dispositivo de registro (13, 15; 113, 115) presenta por lo menos un primer dispositivo de registro de ángulos (13; 113) para el registro de un primer ángulo (α), el cual corresponde al movimiento de giro generado durante el movimiento del cuerpo (AS) de la primera palanca articulada (7; 107) alrededor del primer eje (I) horizontal, en particular un potenciómetro (113) o un generador incremental (13).
- 20 13. Dispositivo de medición (100) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de predeterminación (107; 109, 111) presentan por lo menos una guía lineal (107), en particular una guía lineal que se extiende esencialmente verticalmente a lo largo del respaldo o un tubo de guiado (107) que forma la primera palanca articulada (107), en el cual se puede desplazar un patín (109) conectado con unos medios de engarce (111), presentando los medios de engarce (111) por lo menos otro grado de libertad de movimiento (α).
- 25 14. Dispositivo de medición (100) según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el dispositivo de registro (113; 115) presenta por lo menos un primer dispositivo de registro de la longitud (115) para el registro de un recorrido (W), que corresponde a un movimiento lineal del patín (109) generado durante el movimiento del cuerpo, en particular un sensor de posición (115) o un generador incremental.
- 30 15. Dispositivo de medición (100) según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado** porque los medios de predeterminación (107, 109, 111) están conectados con un pasador (144) que gira solidariamente, para el cual está prevista la disposición de tope (142, 143), de manera que el movimiento de giro de la primera palanca articulada (107) está limitado a una zona angular fijada, en particular al ángulo predeterminado.
- 35 16. Dispositivo de medición (1) según una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado** porque los medios de predeterminación (7, 9, 11) presentan por lo menos una segunda palanca articulada (9), la cual está articulada, de manera giratoria alrededor de un segundo eje (II) horizontal, en la primera palanca articulada (7), y ello en el extremo de la primera palanca articulada (7) opuesto al punto de articulación en el alojamiento de personas (4, 5).
- 40 17. Dispositivo de medición (1) según la reivindicación 16, **caracterizado** porque el dispositivo de registro (13, 15) presenta un segundo dispositivo de registro de ángulos (15) para el registro de un segundo ángulo (β), el cual corresponde al movimiento de giro de la segunda palanca articulada (9) alrededor del segundo eje (II) horizontal, generado durante el movimiento del cuerpo, en particular un potenciómetro o un generador incremental (15).
- 45 18. Dispositivo de medición (1; 100) según una de las reivindicaciones 11 a 17, **caracterizado** porque los medios de predeterminación (7, 9, 11; 107, 109, 111) presentan por lo menos dos secciones (7, 9, 11; 107, 109, 111), estructuradas simétricas entre sí, para el accionamiento por ambos lados con en cada caso las dos medidas iguales de elemento de cuerpo (A), estando conectadas las secciones (7, 9, 11; 107, 109, 111) entre sí preferentemente a través de una sincronización, en particular a través de un árbol de sincronización (149).
- 50
55
60
65



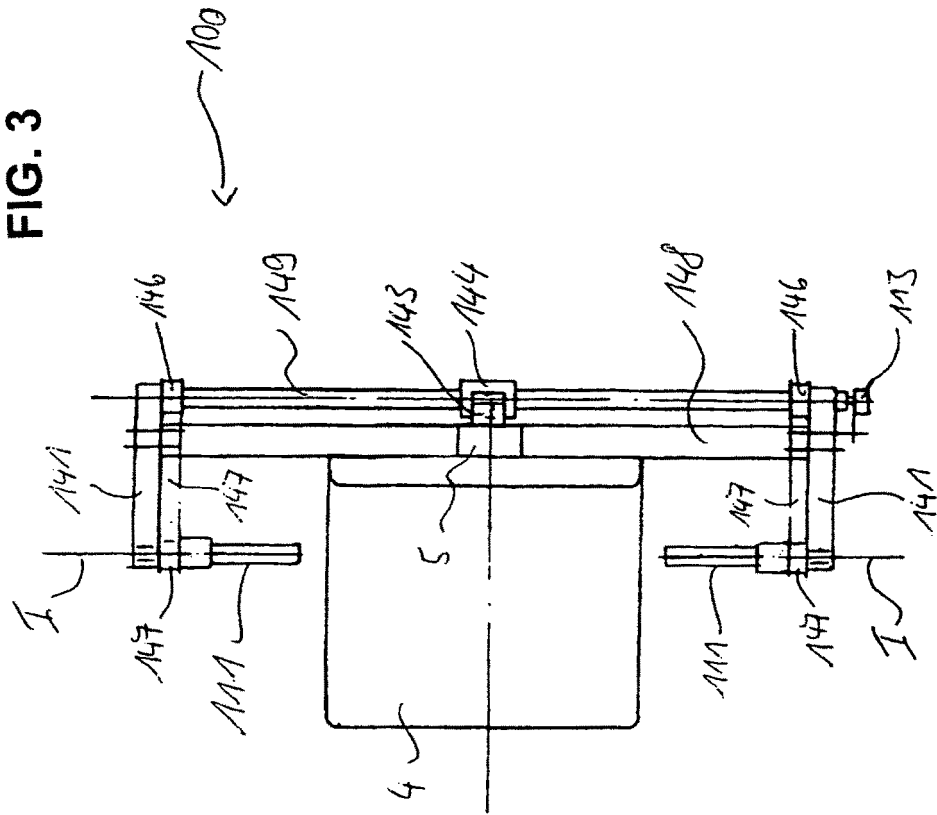


FIG. 4

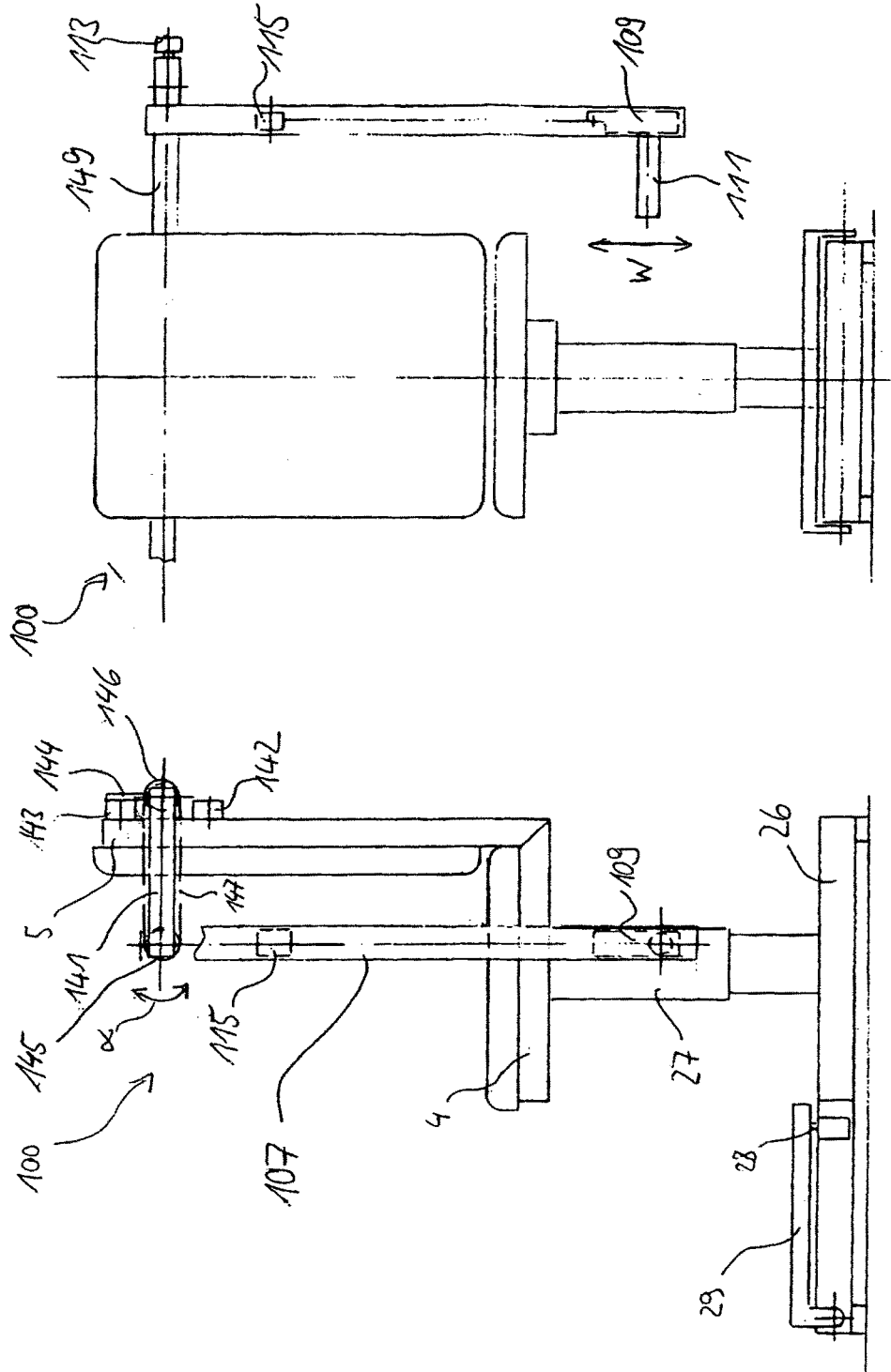
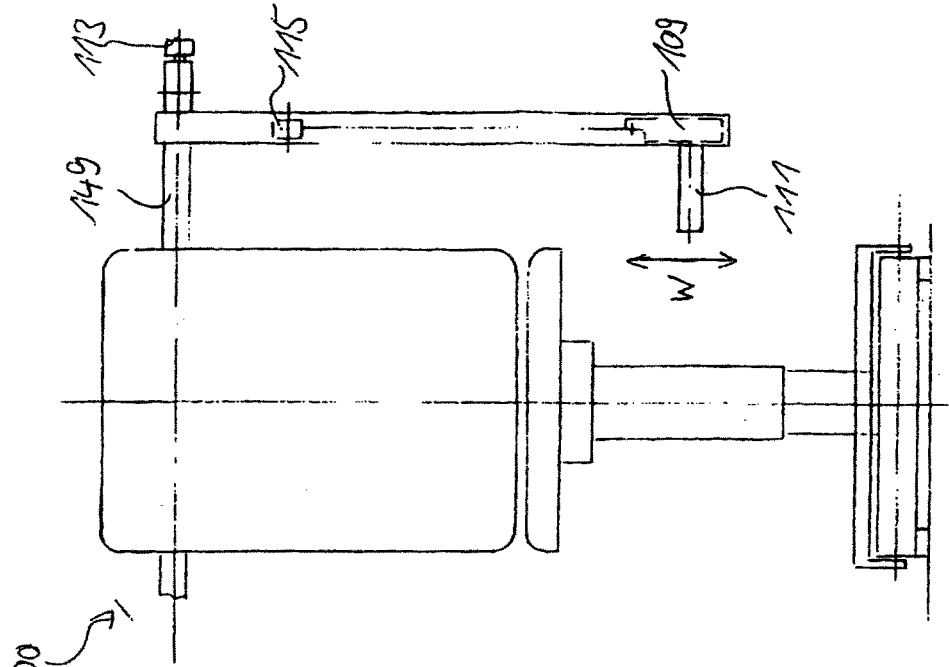


FIG. 5



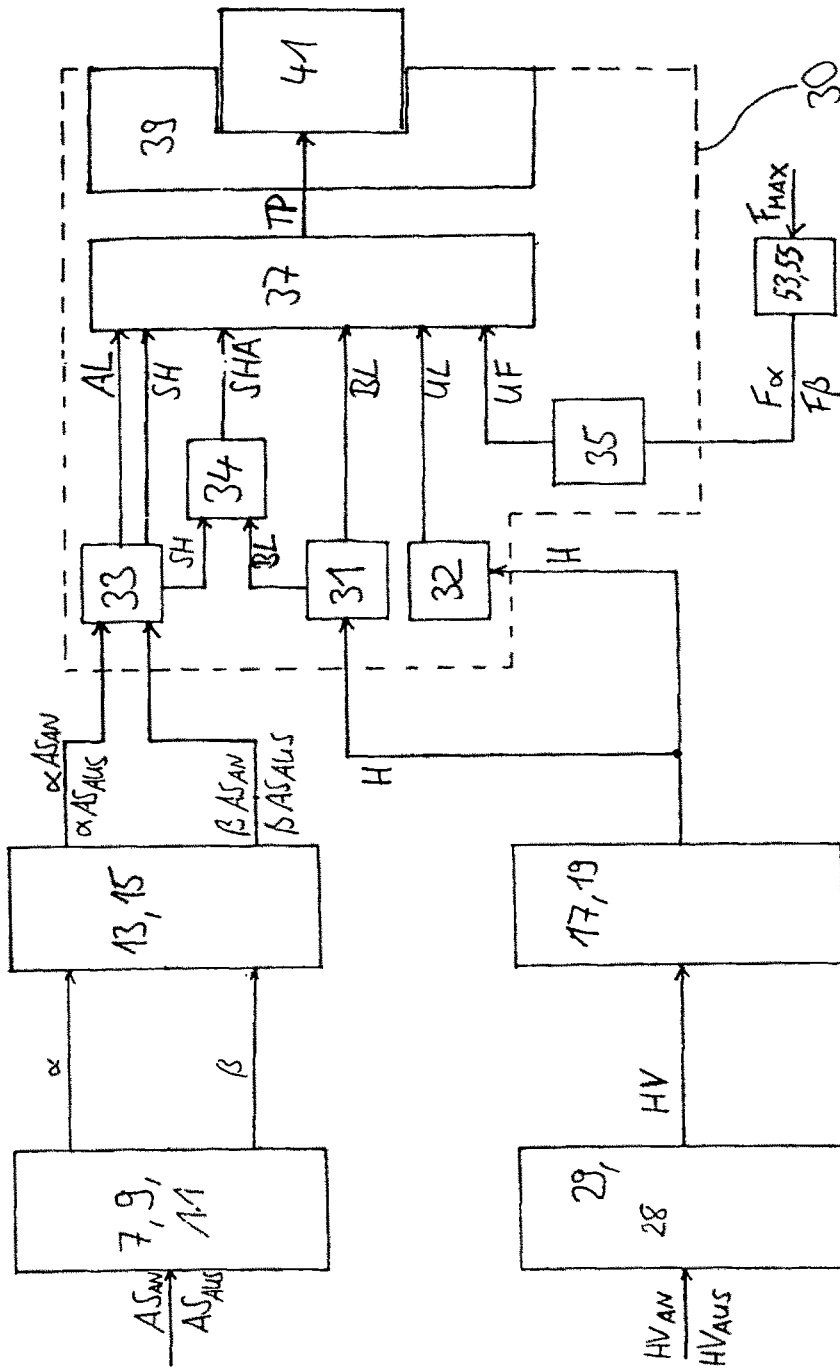


FIG. 6