

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 095**

51 Int. Cl.:

<b>A61H 1/02</b>	(2006.01)
<b>A63B 21/005</b>	(2006.01)
<b>A61B 5/00</b>	(2006.01)
<b>A63B 23/035</b>	(2006.01)
<b>A63B 23/12</b>	(2006.01)
<b>A63B 21/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2015 PCT/JP2015/069144**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16002885**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2015 E 15816031 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3165208**

54 Título: **Dispositivo de asistencia de rehabilitación y programa para controlar el dispositivo de asistencia de rehabilitación**

30 Prioridad:

**03.07.2014 JP 2014137816**

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

**07.12.2018**

73 Titular/es:

**TEIJIN PHARMA LIMITED (100.0%)  
2-1, Kasumigaseki 3-chome Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8585, JP**

72 Inventor/es:

**MAEDA, AKIHIRO;  
FUJITA, FUMI;  
KANATANI, HIROSHI;  
IKEGAWA, SUNAO y  
KUBO, HIRONOBU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 693 095 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de asistencia de rehabilitación y programa para controlar el dispositivo de asistencia de rehabilitación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de soporte de rehabilitación que soporta la rehabilitación de extremidades superiores y extremidades inferiores de pacientes y un programa de control de un aparato de soporte de rehabilitación.

Antecedentes de la técnica

10 La rehabilitación dirigida a la restauración de las funciones motoras a las extremidades superiores semi-dañadas y las extremidades inferiores de los pacientes con accidentes cerebrovasculares, etc. y la evaluación de las funciones motoras en el proceso de rehabilitación generalmente son realizadas intensivamente por terapeutas físicos o terapeutas ocupacionales (a continuación, como "terapeutas"). Por lo tanto, existen límites para aumentar la eficiencia en la rehabilitación y la evaluación de las funciones motoras por parte de los terapeutas.

15 Por ejemplo, en la rehabilitación de una extremidad superior, se busca tanto como sea posible el movimiento preciso repetido y preciso de la extremidad superior afectada en un rango de movimiento ligeramente más amplio que el rango móvil actual de la articulación, de forma pasiva o activa. Es decir, el terapeuta enseña al paciente el movimiento preciso y aplica manualmente una carga pasiva principalmente a la extremidad superior afectada del paciente o guía el movimiento activo del paciente y hace que el paciente realice movimientos repetitivos en un rango adecuado de movimiento para intentar de ese modo restaurar la función motora.

20 En dicha rehabilitación, debido a la fatiga del terapeuta o al límite superior del tiempo de rehabilitación en los sistemas de seguro médico, el número de veces que un terapeuta puede repetir los movimientos para restaurar las funciones motoras y el tiempo que puede dedicar a la evaluación de las funciones motoras es limitada. Además, la rehabilitación se realiza individualmente por un terapeuta y un paciente, por lo que, dependiendo de la experiencia o la habilidad del terapeuta, existe la posibilidad de diferencias o variaciones en la calidad médica de la rehabilitación, es decir, el grado de restauración de la función motora. Por lo tanto, se han propuesto aparatos de soporte a la rehabilitación para ayudar al entrenamiento por terapeutas y estandarizar la calidad médica (por ejemplo, PLT1 y PLT2).

25 Cada uno de los aparatos de soporte de rehabilitación descritos en PLT 1 y PLT 2, por ejemplo, tiene un brazo robótico al que se fija una parte del antebrazo de una extremidad superior semi-dañada de un paciente y una parte de control y accionamiento para conducir y controlar el movimiento del brazo del robot. La rehabilitación se realiza moviendo la extremidad superior del paciente sujeta al brazo del robot de acuerdo con las instrucciones del terapeuta. El movimiento de la extremidad superior del paciente se detecta mediante un sensor conectado al brazo del robot. La unidad de control y accionamiento impulsa el brazo del robot para guiar el movimiento de la extremidad superior en función de un programa de entrenamiento establecido previamente por el terapeuta o acciona el brazo del robot para aplicar una carga al movimiento de la extremidad superior o conmuta estos métodos de accionamiento de acuerdo con el tiempo o la cantidad de operaciones de entrenamiento. El aparato de soporte de rehabilitación puede apoyar el entrenamiento para la rehabilitación por terapeutas mediante tales operaciones. Dichos aparatos de soporte de rehabilitación se instalan principalmente en hospitales y otras instalaciones médicas y se utilizan para pacientes hospitalizados y pacientes ambulatorios bajo la guía de los terapeutas.

40 El documento WO 2009/104190 A2 describe un método para marcar una o más capacidades funcionales de un paciente que comprende ejercitar a un paciente de acuerdo con un patrón de ejercicio, usar al menos un sensor para detectar una o más manipulaciones del paciente durante el ejercicio y marcar una o más habilidades funcionales de acuerdo con las manipulaciones detectadas. El puntaje se realiza de acuerdo con una escala de evaluación de rehabilitación visual para puntuar una o más habilidades funcionales.

45 El documento US 2006/0293617 A1 describe un aparato de rehabilitación con al menos tres grados de libertad de movimiento, que comprende: una pluralidad de frenos; un motor, en el que el motor está conectado operativamente a los frenos; pluralidad de superficies, donde cada pluralidad de las superficies se correlaciona con un freno; y, en donde cuando el motor está activado el avance selectivo para hacer contacto con las superficies provoca fricción entre los frenos y las superficies y, por lo tanto, provoca una resistencia variable en los tres grados de libertad del aparato en función del grado de avance de los frenos.

50 El documento WO 2006/021952 A2 describe un dispositivo de rehabilitación, que comprende un elemento de movimiento capaz de controlar al menos un parámetro de movimiento de una parte de un paciente; un monitor cerebral que genera una señal indicativa de actividad cerebral; y una circuitería que incluye una memoria que tiene almacenada en ella información de rehabilitación y que interrelaciona dicha señal y movimiento de dicho elemento de movimiento como parte de un proceso de rehabilitación que utiliza dicha información de rehabilitación.

55 El documento US 2006/0079817 A1 describe un sistema para uso en rehabilitación y / o terapia física para el tratamiento de lesiones o enfermedades. El sistema puede superar la disfunción inducida por la gravedad en la parálisis de las extremidades después de un accidente cerebrovascular u otros trastornos neurológicos.

Lista de citas

Literatura de Patentes

PLT 1. Publicación de la Patente Japonesa No. 2007-050249A

PLT 2: Publicación de la Patente Japonesa No. 2009-131647A

5 Compendio de la invención

Problema Técnico

10 Por otro lado, en el diagnóstico y tratamiento bajo la mayoría de los sistemas de seguro, la rehabilitación se basa en el tratamiento individualizado por parte de un terapeuta y un paciente. Junto con el aumento de la población de personas mayores, aumentará el número de pacientes que requieren rehabilitación. Se espera que la cantidad de terapeutas sea insuficiente para esto. Incluso si los aparatos de soporte de rehabilitación mencionados anteriormente pueden usarse como medios para hacer que la rehabilitación sea más eficiente, en el análisis final, los aparatos de soporte de rehabilitación se usan bajo la dirección de terapeutas, por lo que existe la posibilidad de que estos no contribuyan a una mayor eficiencia de los terapeutas.

15 Casi todos los aparatos de apoyo a la rehabilitación mencionados anteriormente se desarrollaron asumiendo su uso principalmente bajo la dirección de médicos, terapeutas y otros médicos en hospitales y otras instalaciones médicas. Por lo tanto, la forma de establecer los programas de entrenamiento de los aparatos de apoyo de rehabilitación queda completamente a criterio de los médicos a cargo. Además, establecer los programas de entrenamiento para realizar la rehabilitación óptima para los diversos tipos de afecciones de los pacientes es extremadamente complicado. Por lo tanto, incluso a los médicos les resulta difícil utilizar de forma adecuada los aparatos de soporte de rehabilitación para la restauración de las funciones motoras de los pacientes.

20 Además, incluso los pacientes que desean continuar con la rehabilitación para la restauración de las funciones motoras y el mantenimiento de las funciones después del alta hospitalaria, los pacientes que tienen dificultades para trasladarse al hospital debido a diversas situaciones, etc., deben dedicarse a la rehabilitación continuamente durante un tiempo suficiente. Por consiguiente, cuando un paciente usa un aparato de rehabilitación de este tipo para rehabilitación, se ha buscado un aparato de apoyo de rehabilitación que el paciente pueda usar de forma autónoma o con la ayuda de su familia, etc., sin guía o supervisión por parte de médicos o incluso en ausencia de médicos.

25 Además, en la evaluación de las funciones motoras en la rehabilitación, los médicos actúan como asesores que emiten juicios subjetivos basados en criterios de juicio determinados para los diferentes ítems evaluados, por lo que dependiendo de los evaluadores, las diferencias y variaciones surgen también en los resultados de la evaluación. Además, dado que el contenido evaluado es grande y complicado, también existe el problema de que la evaluación de las funciones motoras lleva tiempo.

30 La presente invención proporciona, en un aspecto, un aparato de soporte de rehabilitación que genera indicadores de datos objetivos que permiten a los médicos y pacientes entender fácilmente el grado de recuperación de las funciones motoras. La presente invención proporciona, en otro aspecto, un aparato de soporte de rehabilitación que utiliza indicadores de datos objetivos y selecciona semiautomática o automáticamente programas de entrenamiento adecuados de acuerdo con las condiciones de los pacientes.

Solución al problema

La presente invención proporciona un aparato de soporte de rehabilitación de acuerdo con la reivindicación 1 y un programa de control para el mismo según la reivindicación 13.

40 Según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación caracterizado por comprender una parte de brazo que tiene una parte de sujeción para sujetar parte de una extremidad superior o extremidad inferior de un usuario y que soporta la parte de sujeción para poder moverse, cuya parte de almacenamiento almacena la primera información de entrenamiento predeterminada, la parte de adquisición de información de movimiento adquiere información de movimiento que acompaña al movimiento de la parte de retención, la parte de adquisición de información de movimiento adquiere la primera información de movimiento de la parte de soporte movida en base a la primera información de entrenamiento, una parte de evaluación de movimiento que genera información de evaluación que evalúa la información de movimiento, la parte de evaluación de movimiento que evalúa la primera información de movimiento y la primera información de evaluación, una información de evaluación que predice parte de la información de evaluación de usuario basada en una pluralidad de la información de evaluación de usuarios y que genera información de evaluación predicha y una parte de visualización que muestra la información de entrenamiento, la información de movimiento y la información de evaluación.

50 La primera información de entrenamiento, la primera información de movimiento y la primera información de evaluación es una información que los médicos establecen y que se genera en función de los resultados de la rehabilitación de los pacientes cuando los pacientes usan el aparato de apoyo de rehabilitación para el entrenamiento.

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la parte de evaluación de movimiento genera la primera información de evaluación en base a una comparación de la primera información de entrenamiento y la primera información de movimiento.

5 Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación que comprende una parte de configuración de información de entrenamiento que genera la información de entrenamiento siguiente basada en la información de evaluación y almacena la información de entrenamiento en la parte de almacenamiento y está caracterizado por la parte de ajuste de información de entrenamiento que genera la segunda información de entrenamiento basada en la primera información de evaluación y que almacena la segunda información de entrenamiento en la parte de almacenamiento. La segunda información de entrenamiento significa información de  
10 entrenamiento cuando se actualiza la primera información de entrenamiento y se lleva a cabo la rehabilitación mediante el aparato de soporte de rehabilitación de la presente invención.

Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la parte de adquisición de información de movimiento adquiere la segunda información de movimiento de la parte de soporte movida en base a la segunda información de entrenamiento, la parte de evaluación de movimiento evalúa la segunda  
15 información de movimiento para generar la segunda información de evaluación, y la parte de configuración de información de entrenamiento genera la segunda información de entrenamiento basada en la primera información de evaluación y / o la segunda información de evaluación.

La "segunda información de movimiento" es información de movimiento de la parte de sujeción movida en base a la segunda información de entrenamiento, mientras que la "segunda información de evaluación" es información de  
20 evaluación generada por la evaluación de la segunda información de movimiento. Además, la segunda información de entrenamiento generada después del movimiento basada en la segunda información de entrenamiento se genera en base a la primera información de evaluación, toda la información de evaluación (primera información de evaluación y segunda evaluación), varias de la segunda información de evaluación (por ejemplo, varia información reciente de segunda evaluación), inmediatamente antes de la segunda información de evaluación, etc.

25 Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la parte de ajuste de información de entrenamiento genera la información de entrenamiento seleccionándola de una pluralidad predeterminada de la información de entrenamiento en la parte de almacenamiento.

Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación que comprende además una parte de interfaz para ingresar información de evaluación inicial sobre las funciones motoras del usuario y donde  
30 la parte de configuración de información de entrenamiento genera la primera información de entrenamiento basada en la información de evaluación inicial y almacena la primera información de entrenamiento en la parte de almacenamiento.

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la parte de visualización muestra la información de movimiento en tiempo real de acuerdo con el movimiento de la parte  
35 de sujeción.

Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la parte de brazo tiene un punto de soporte en un extremo y puede moverse con al menos un grado de libertad desde el punto de soporte.

Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la información de entrenamiento y la información de movimiento incluyen al menos uno entre una posición de la parte de sujeción, un tiempo de movimiento de la parte de sujeción, una velocidad de la parte de sujeción, una aceleración de la parte de retención y una fuerza aplicada a la parte de sujeción.  
40

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la parte de visualización muestra al menos una de la información de entrenamiento, la información de evaluación y la información de evaluación predicha.  
45

Además, según la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación que comprende además una parte de conversión de información de evaluación que convierte la información de evaluación en otra información de evaluación correspondiente o convierte la otra información de evaluación correspondiente en la información de evaluación.

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de soporte de rehabilitación en el que la otra información de evaluación se muestra mediante elementos de evaluación generalmente utilizados en rehabilitación por la Evaluación Fugl-Meyer, etc.  
50

Además, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un programa de control para un aparato de soporte de rehabilitación que comprende una parte de brazo que tiene una parte de sujeción de un extremo superior o extremidad inferior de un usuario y que soporta la parte de sujeción para poder moverse, cuyo programa de control hace que el  
55 aparato de soporte de rehabilitación realice una etapa de almacenamiento de información de entrenamiento, etapa

5 que almacena información de entrenamiento predeterminada, una etapa de adquisición de información de movimiento que acompaña al movimiento de la parte de sujeción, etapa que adquiere información de movimiento de la parte de sujeción móvil basada en la información de entrenamiento, una etapa de generación de información de evaluación que evalúa la información de movimiento, etapa que evalúa la información de movimiento y genera información de evaluación, una etapa de predicción de información de evaluación del usuario basada en una pluralidad de dicha información de evaluación de usuarios y generación de información de evaluación predicha, y una etapa que muestra al menos una de la información de entrenamiento, la información de movimiento y la información de evaluación.

#### Efectos ventajosos de la invención

10 Según la presente invención, se muestran los efectos compartidos de la provisión de un aparato de soporte de rehabilitación que proporciona indicadores de datos objetivos que permiten que un grado de restablecimiento de las funciones motoras sea fácilmente entendido por los médicos y los pacientes. Además, se muestra el efecto de la provisión de un aparato de soporte de rehabilitación que utiliza indicadores de datos objetivos y selecciona un programa de entrenamiento adecuado de forma semiautomática o automática de acuerdo con la condición de un paciente.

#### 15 Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un aparato de soporte de rehabilitación de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración general de un aparato de soporte de rehabilitación.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva de una parte de sujeción en un estado de uso.

20 La FIG. 4 es una vista en perspectiva de un adaptador de fijación de la parte de sujeción.

Las FIGS. 5A a 5C son vistas que muestran el funcionamiento de la parte de sujeción.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva de una parte de sujeción en otro estado de uso.

La FIG. 7 es una vista en perspectiva de una parte del brazo.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva ampliada de una parte de accionamiento de la parte de brazo.

25 La FIG. 9 es una vista en perspectiva ampliada de una primera unidad de accionamiento de rotación de la parte de brazo.

La FIG. 10 es una vista que muestra un ejemplo de una pantalla generada por un programa de aplicación de terminal.

La FIG. 11 es una vista que muestra otro ejemplo de una pantalla generada por un programa de aplicación de terminal.

La FIG. 12 es un diagrama de entrenamiento para la suspensión en 8 direcciones.

La FIG. 13 es un diagrama de entrenamiento para el alcance de 8 direcciones (en sentido antihorario).

30 La FIG. 14 es un diagrama de entrenamiento para una trayectoria en zigzag.

La FIG. 15 es un diagrama de entrenamiento para una trayectoria circular.

La FIG. 16 es un diagrama de entrenamiento para una trayectoria poligonal 1.

La FIG. 17 es un diagrama de entrenamiento para una trayectoria poligonal 2.

La FIG. 18 es un diagrama de entrenamiento para el alcance hacia adelante.

35 La FIG. 19 es un diagrama de entrenamiento para el alcance de circunducción.

La FIG. 20 es un diagrama de entrenamiento para el alcance de abducción (2D).

La FIG. 21 es un diagrama de entrenamiento para alcance radial (2D).

La FIG. 22 es un diagrama de entrenamiento para alcance radial (3D).

La FIG. 23 es un diagrama de entrenamiento para la elevación del alcance radial).

40 La FIG. 24 es un diagrama de entrenamiento para alcance radial (depresión).

La FIG. 25 es un diagrama de entrenamiento para alcance simulado (boca).

La FIG. 26 es un diagrama de entrenamiento para alcance simulado (hombro).

La FIG. 27 es un diagrama de entrenamiento para el alcance simulado (cabeza).

La FIG. 28 es una vista que muestra un ejemplo de una pantalla generada por un programa de aplicación de aparatos.

La FIG. 29 es una vista que muestra el estado de un paciente que participa en el entrenamiento.

La FIG. 30 es una vista que muestra un ejemplo de la configuración general de un sistema de comunicación.

5 La FIG. 31 es un gráfico de una realización que suma el número de operaciones de entrenamiento para cada modo de entrenamiento para cada semana para un paciente específico.

La FIG. 32 es un gráfico de una realización que suma el número de operaciones de entrenamiento para cada patrón de entrenamiento para cada semana para un paciente específico.

10 La FIG. 33 es un diagrama de flujo de un método de uso de un aparato de soporte de rehabilitación de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 34 es un diagrama de flujo de procesamiento para evaluar el movimiento.

La FIG. 35 es un diagrama de flujo de procesamiento para configurar la información de entrenamiento.

La FIG. 36 es un diagrama de flujo de procesamiento para predecir información de evaluación.

La FIG. 37 es un diagrama de flujo de procesamiento para convertir información de evaluación.

15 Descripción de las realizaciones

A continuación, con referencia a los dibujos, las realizaciones de la presente invención se explicarán en detalle. Obsérvese que el alcance de la presente invención no está limitado por estas realizaciones en ningún sentido.

20 FIG. 1 es una vista en perspectiva de un aparato de soporte de rehabilitación 1 de acuerdo con una realización de la presente invención, mientras que la FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración general del aparato de soporte de rehabilitación 1. El aparato de soporte de rehabilitación 1 de acuerdo con la presente realización está configurado para tratar pacientes con deterioro en un miembro superior.

25 El aparato de soporte de rehabilitación 1 se usa junto con una silla de paciente 2. Además, un terminal médico 3 compuesto por una computadora personal u otro sistema de procesamiento de datos para establecer el aparato de soporte de rehabilitación 1 y una llave de médico 4 y llave de paciente 5 comprendidas de una memoria USB (Universal Serial Bus) u otro dispositivo de almacenamiento portátil para transferir información entre el aparato 1 de soporte de rehabilitación y el terminal de médico 3. Obsérvese que el aparato 1 de soporte de rehabilitación según la presente invención también incluye el terminal médico 3, la llave 4 de médico y la llave 5 del paciente. En este caso, también se denomina "sistema de soporte de rehabilitación".

30 El aparato de soporte de rehabilitación 1 tiene un cuerpo principal 10, una parte de sujeción 20, parte de brazo 30, parte de visualización compuesta por la pantalla 40 y parte de accionamiento 50. Además, el aparato de soporte de rehabilitación 1 tiene una parte de entrada / salida 60, procesamiento central parte 70, y parte de almacenamiento 80.

35 El cuerpo principal 10 tiene un panel frontal 11 provisto de varios tipos de luces que muestran el estado del aparato de soporte de rehabilitación 1 y un botón de parada de emergencia, un controlador 12 para ser utilizado por el paciente y un mango de uso de transporte 13 y ruedas 14. Además, el cuerpo principal 10 tiene, como partes de interfaz para los dispositivos de almacenamiento portátiles, ranuras de USB (no mostradas) para la inserción de la llave del médico y la llave del paciente (memoria USB).

40 En el caso del entrenamiento para el brazo derecho, como se muestra en la FIG. 1, la silla 2 y la pantalla 40 están dispuestas en el lado izquierdo desde el aparato de soporte de rehabilitación 1, de modo que la pantalla 40 está dispuesta en la parte delantera del paciente. Por otro lado, en el caso del entrenamiento para el brazo izquierdo, la silla 2 y la pantalla 40 están dispuestas en el lado derecho del aparato de soporte de rehabilitación 1. En el caso de entrenamiento para el brazo derecho, el paciente sentado en la silla 2 sujeta su brazo derecho en la parte de sujeción 20 con la palma hacia abajo.

45 FIG. 3 es una vista en perspectiva de la parte de sujeción 20 en un estado de uso, la FIG. 4 es una vista en perspectiva de un adaptador de fijación 21 de la parte de sujeción 20, y la FIG. 5 es una vista que muestra el funcionamiento de la parte de sujeción 20. La parte de sujeción 20 tiene el adaptador de fijación 21, un miembro de agarre 22 y, si es necesario, un miembro de soporte 23 para el antebrazo.

50 El adaptador de fijación 21 tiene una parte de fijación 21a, un primer miembro de oscilación 21b en forma de arco semicircular, y un segundo miembro de oscilación 21c en forma de arco semicircular. La parte de unión 21a está unida al extremo superior de la parte de brazo 30 para poder girar alrededor de una línea axial  $\alpha 1$  al coincidir con el eje central de la parte de brazo 30. El primer miembro de oscilación 21b está unido a la superficie superior de la pieza de

5 fijación 21a para poder balancearse a lo largo de la trayectoria de ese arco, es decir, alrededor de la línea axial  $\alpha_2$  que pasa por el centro del círculo, incluido ese arco. El segundo miembro de oscilación 21c está dispuesto en el interior del arco del primer miembro de oscilación 21b, es decir, en el lado superior. El segundo miembro de oscilación 21c está unido en los dos extremos del arco a los dos extremos del arco del primer miembro de oscilación 21b para poder girar. Por lo tanto, el segundo miembro de oscilación 21c está unido al primer miembro de oscilación 21b para poder oscilar alrededor de la línea axial  $\alpha_3$  que conecta los dos extremos.

10 El miembro de agarre 22 es un miembro en forma de placa que soporta la mano del paciente y tiene un agarre no mostrado que agarra el paciente y una banda de sujeción 22a para sujetar la mano del paciente. El miembro de soporte 23 para el antebrazo es un miembro en forma de placa que soporta el antebrazo y está configurado para poder alargarse o acortarse en la dirección longitudinal del antebrazo de acuerdo con la condición o el tamaño físico del paciente. El miembro de soporte del antebrazo 23 tiene una banda de sujeción 23a para sujetar el antebrazo del paciente. En el extremo del miembro 23 de soporte del antebrazo, el miembro 22 de agarre puede unirse de una manera desmontable.

15 El miembro de agarre 22 y el miembro de soporte 23 del antebrazo están unidos al segundo miembro oscilante 21c del adaptador de fijación 21. Por lo tanto, el miembro de agarre 22 y el miembro de soporte del antebrazo 23 pueden girar alrededor de la línea axial  $\alpha_1$  tal como se muestra en la FIG. 5A, oscilar alrededor de la línea axial  $\alpha_2$  tal como se muestra en la FIG. 5B, y oscilar alrededor de la línea axial  $\alpha_3$  tal como se muestra en la FIG. 5C. Como resultado, la parte de sujeción 20 funciona pasivamente de acuerdo con el movimiento del paciente y no obstruirá el movimiento del paciente.

20 Tenga en cuenta que, la FIG. 6 es una vista en perspectiva de la parte de sujeción 20 en otro estado de uso. Dependiendo de la condición del paciente, también es posible no usar el miembro de soporte 23 del antebrazo, sino unir solamente el miembro de agarre 22 al adaptador de fijación 21.

25 La FIG.7 es una vista en perspectiva de la parte de brazo 30, la FIG. 8 es una vista en perspectiva ampliada de una parte de accionamiento 50 de la parte de brazo 30, y la FIG. 9 es una vista en perspectiva ampliada de una primera unidad de accionamiento de rotación 52 de la parte de brazo 30. Obsérvese que, en la FIG. 7, se une una parte de retención 20 en forma de bola diferente de la parte de sujeción 20 mencionada anteriormente.

30 La parte del brazo 30 es un mecanismo columnar o en forma de barra. Cuando aún no se utiliza, está dispuesto de modo que su dirección axial se vuelve paralela a la dirección vertical. La parte del brazo 30 tiene un brazo fijo 31 dispuesto debajo y un brazo móvil 32 dispuesto arriba. El extremo inferior de la parte de brazo 30, es decir, el extremo inferior del brazo fijo 31, está soportado por una parte de accionamiento 50 dispuesta dentro del cuerpo principal 10. El extremo superior de la parte de brazo 30, es decir, el extremo superior del brazo móvil 32, como se explicó anteriormente, tiene la parte de sujeción 20 unida a él de una manera separable.

35 La parte de accionamiento 50 tiene una unidad de accionamiento lineal 51, una primera unidad de accionamiento de rotación 52, una segunda unidad de accionamiento de rotación 53, un primer armazón de brazo 54 y un segundo armazón de brazo 55.

40 La unidad de accionamiento lineal 51 tiene un servomotor de DC (no mostrado) y un mecanismo de movimiento lineal (no mostrado) conectado al servomotor de DC y que se extiende dentro de la parte de brazo 30. Debido a la unidad de accionamiento lineal 51, la parte de brazo 30 puede ajustarse en longitud en la dirección longitudinal o en altura Z. Es decir, la unidad de accionamiento lineal 51 usa el servomotor de DC para hacer que el mecanismo de movimiento lineal se expanda o contraiga y haga que el brazo móvil 32 se mueva a lo largo de la dirección longitudinal mediante una tuerca o alojamiento unido al mecanismo de movimiento lineal.

45 La primera unidad de accionamiento de rotación 52 y la segunda unidad de accionamiento de rotación 53 tienen las mismas configuraciones. Por lo tanto, mientras se hace referencia a la FIG. 9, se explicará la primera unidad de accionamiento de rotación 52. La primera unidad de accionamiento de rotación 52 tiene un servomotor de DC 52a, una polea pequeña de menor diámetro 52b, una polea grande 52c de mayor diámetro, una correa 52d que conecta la polea pequeña 52b y una polea grande 52c, un mecanismo de engranaje 52e y un codificador 52f.

50 La rotación por el servomotor de DC 52a se transmite al mecanismo de engranaje 52e a través de la polea pequeña 52b, la polea grande 52c y la correa 52d mientras se reduce la velocidad de rotación. El mecanismo de engranaje 52e tiene dentro un engranaje de tornillo sin fin mostrado. La fuerza de rotación transmitida por el servomotor de DC 52a hace que el tornillo sin fin que tiene un eje de rotación paralelo al servomotor de DC 52a gire y haga que la rueda de tornillo sin fin enganche con el tornillo sin fin, gire alrededor de la línea axial  $\beta_1$ . El ángulo de giro del servomotor de CC 52a es detectado por el codificador 52f. De forma similar, la segunda unidad de accionamiento de rotación 53 hace que la rueda helicoidal gire alrededor de la línea axial  $\beta_2$ .

55 La parte de brazo 30 está unida al segundo armazón de brazo 55. El segundo armazón de brazo 55 está unido a través de la segunda unidad de accionamiento de rotación 53 al primer armazón de brazo 54. El primer armazón de brazo 54 está unido a través de la primera unidad de accionamiento de rotación 52 al marco de fijación 15 del cuerpo principal 10. Es decir, la parte de accionamiento 50 está unida al cuerpo principal 10 al estar sujeta al marco de sujeción 15 del cuerpo principal 10.

Debido a la parte de brazo 30 y la parte de accionamiento 50 que tienen tales configuraciones, la parte de brazo 30 puede funcionar como si su extremo inferior estuviera unido al cuerpo principal 10 mediante una junta universal. Es decir, la parte de brazo 30 puede oscilar alrededor de la línea axial  $\beta_1$  debido a la primera unidad de accionamiento de rotación 52 y puede oscilar alrededor de la línea axial  $\beta_2$  debido a la segunda unidad de accionamiento de rotación 53. Estos movimientos de oscilación pueden realizarse independientemente. Como resultado, se puede hacer que la parte de brazo 30, en particular la parte de sujeción 20, se mueva a lo largo de cualquier trayectoria en la superficie esférica dentro de un intervalo angular predeterminado. En otras palabras, se puede hacer que la parte de sujeción 20 se mueva dentro de un intervalo angular predeterminado independientemente en las direcciones de ángulo  $\theta$  y de ángulo  $\phi$  en el sistema de coordenadas esféricas tal como se muestra en la FIG. 7. Tenga en cuenta que, el rango del ángulo  $\theta$  es de 0 grados a 360 grados.

Además, como se explicó anteriormente, la longitud Z en la dirección longitudinal de la parte de brazo 30 se puede ajustar, por lo que es posible disponer la parte de sujeción 20 en cualquier posición en el espacio dentro del rango de longitud Z de la parte de brazo 30 dentro del rango angular del ángulo. Por lo tanto, el aparato de soporte de rehabilitación 1, de acuerdo con la presente realización, permite el entrenamiento para rehabilitación en tres dimensiones (movimiento con 3 grados de libertad).

El aparato de soporte de rehabilitación 1 tiene, además, además del codificador 52f de la primera unidad de accionamiento de rotación 52 y la segunda unidad de accionamiento de rotación 53, un potenciómetro 56 y otros varios tipos de sensores y puede detectar posición, ángulo, fuerza y presión, tiempo, etc. Por ejemplo, el potenciómetro 56 detecta indirectamente la carga de la parte de brazo 30 al oscilar alrededor de la línea axial  $\beta_1$  y la línea axial  $\beta_2$ . Específicamente, se detecta el ángulo de rotación y la carga real se calcula por adelantado a partir de la relación entre el ángulo de rotación aproximado lineal y la carga correspondiente. Controlando la primera unidad de accionamiento de rotación 52 y la segunda unidad de accionamiento de rotación 53 en base a los resultados, es posible hacer que la parte de brazo 30 se mueva para ayudar a la oscilación de la parte de brazo 30 o hacer que la parte de brazo 30 se mueva de manera para proporcionar resistencia a la oscilación de la parte 30 del brazo, es decir, para hacer que aumente la carga que siente el paciente. Además, el extremo inferior de la parte de brazo 30 está rodeado por un miembro elástico no mostrado. Debido a esto, se genera una carga predeterminada para el movimiento de la parte de brazo 30 en todas las direcciones.

Con referencia a la FIG. 2, se explicará la parte de entrada / salida 60, la parte de procesamiento central 70 y la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1.

La parte de entrada / salida 60 tiene la parte de sujeción 20 mencionada anteriormente, la parte de brazo 30, pantalla 40, parte de accionamiento 50, parte de adquisición de información de movimiento 61 y parte de interfaz 62. La parte de adquisición de información de movimiento 61 tiene varios tipos de sensores incluyendo el codificador 52f mencionado anteriormente y el potenciómetro 56. La parte de interfaz 62 tiene un circuito de interfaz para leer información en una llave de médico y una llave de paciente u otra memoria USB o información de escritura en la memoria USB. Tenga en cuenta que la parte de entrada / salida 60 puede tener un teclado, un mouse u otro dispositivo de entrada.

La parte de procesamiento central 70 tiene uno o más procesadores y sus circuitos periféricos. La parte de procesamiento central 70 controla ampliamente el funcionamiento global del aparato de soporte de rehabilitación 1 y, por ejemplo, es una CPU (unidad de procesamiento central). La parte de procesamiento central 70 realiza un procesamiento basado en programas informáticos almacenados previamente en la parte de almacenamiento 80. La parte de procesamiento central 70 tiene una parte de control 71, parte de evaluación de movimiento 72, parte de ajuste de información de entrenamiento 73, parte de ajuste de información de evaluación y evaluación parte de conversión de información 75. Estas partes de la parte de procesamiento central 70 son módulos funcionales cargados por un programa ejecutado en el procesador de la parte de procesamiento central 70. En el momento del procesamiento de ejecución, la parte de procesamiento central 70 recibe señales de la entrada / salida de la parte 60 y le envía señales. Por ejemplo, la parte de procesamiento central 70 envía señales de control a la parte de accionamiento 50 y recibe sus señales de retroalimentación y señales de varios tipos de sensores, y la parte de conversión de información de evaluación 75.

La parte de almacenamiento 80 tiene una RAM (memoria de acceso aleatorio), ROM (memoria de solo lectura), u otro dispositivo de memoria o un disco duro u otro dispositivo de disco fijo. En la parte 80 de almacenamiento, se almacenan el programa de control u otros programas informáticos utilizados para diversos tipos de procesamiento en el aparato de soporte de rehabilitación 1 (programas de accionamiento, programas de sistema operativo, programas de aplicación, etc.), una base de datos, una tabla, etc. Los programas informáticos pueden instalarse en la parte de almacenamiento 80 desde, por ejemplo, un CD-ROM (memoria de solo lectura de disco compacto), DVD-ROM (memoria de solo lectura de disco versátil digital) u otro medio de grabación portátil legible por ordenador utilizando un programa de instalación, etc.

A continuación, se explicará el programa de aplicación de entrenamiento para usar el aparato 1 de soporte de rehabilitación.

El programa de aplicación de entrenamiento comprende un programa 100 de aplicación del aparato que se ejecuta en

el aparato de soporte de rehabilitación 1 y un programa 200 de aplicación de terminal que se ejecuta en el terminal 3 del médico. El programa 100 de aplicación de aparato se almacena de antemano en la parte 80 de almacenamiento. El programa 200 de aplicación del terminal usa el programa de instalación conocido anteriormente mencionado, etc. para su instalación y uso en el terminal 3 del médico.

- 5 Primero, se explicará el programa 200 de aplicación del terminal. La figura 10 es una vista que muestra un ejemplo de la pantalla generada por el programa 200 de aplicación de terminal y es la pantalla de menú principal 201 después del inicio de sesión. La pantalla generada por el programa 200 de aplicación de terminal se muestra en la pantalla 3a (figura 1) del terminal 3 del médico.

- 10 Con referencia a la FIG. 10, en la parte superior izquierda de la pantalla de menú principal 201, está dispuesto un campo de nombre de paciente 210. En el campo del nombre del paciente 210, se visualiza el nombre del paciente para el cual la capacitación intenta establecerse o editarse. Además, en la parte superior derecha de la pantalla de menú principal 201, se dispone un campo de información de usuario de inicio de sesión 211. En el campo de información de usuario de inicio de sesión 211, se muestran el nombre de usuario conectado, por ejemplo, el nombre del médico y el nombre del hospital. Además, se disponen en la pantalla de menú principal 201, un botón de edición de usuario 212, un botón de edición de nombre de hospital 213, una llave (llave de médico 4 y llave de paciente 5) botón de edición 214, un botón de grabación de entrenamiento 215, un botón de gráfico 216, médico el botón de cambio de proveedor 217, y un botón de cierre de sesión 218.

- 20 Si se hace clic en el botón 212 de edición del usuario, se visualiza una pantalla para registrar al médico y registrar, eliminar y editar un paciente. Al registrar al profesional médico, el profesional está registrado en la lista de profesionales médicos en el programa de solicitud de terminal 200. Si el médico está registrado en la lista de profesionales médicos, se puede preparar una llave médica 4 del médico registrado. Al registrar un paciente, el paciente se registra en una lista de pacientes en el programa de aplicación de terminal 200. Al registrarse el paciente en la lista de pacientes, se puede preparar una llave de paciente 5 del paciente registrado. Tenga en cuenta que, en la pantalla para registrar, eliminar y editar un paciente, no solo se pueden ingresar el nombre del paciente, el sexo y la fecha de nacimiento, sino también se puede seleccionar el deterioro, es decir, el deterioro izquierdo, el deterioro correcto o el doble deterioro.

- 25 Si hace clic en el botón de edición 213 del nombre del hospital, se visualiza una pantalla para registrar el nombre del hospital. Cuando se utiliza el terminal médico 3 para iniciar por primera vez el programa de aplicación del terminal 200, el nombre del hospital siempre se registra primero.

- 30 Si se hace clic en el botón de edición de llave 214, se visualiza una pantalla para la preparación y cambio de la llave 4 del médico y la llave del paciente 5. Al conectar la llave 4 del médico con el terminal 3 del médico y preparar la llave 4 del médico, solo se almacena en la llave 4 del médico la información del médico seleccionado de los profesionales médicos registrados. Además, al cambiar la llave del médico 4, solo la información de otro médico seleccionado entre los médicos registrados se almacena en la llave 4 del médico que sobrescribe la información previa. Es decir, la información del médico que puede almacenarse en la llave 4 del médico es información digna de una sola persona.
- 35 De manera similar, conectando la llave del paciente 5 al terminal de médico 3 y preparando la llave del paciente 5, la información de un paciente seleccionado de los pacientes registrados se almacena en la llave del paciente 5. Además, cambiando la llave del paciente 5, la información sobre otro paciente seleccionado de los pacientes registrados se almacena en la llave del paciente 5 sobrescribiendo la información anterior. Es decir, la información del paciente que puede almacenarse en la llave 5 del paciente es información valiosa para una sola persona. Además, en la pantalla para preparar y cambiar la llave del paciente 5, los programas de entrenamiento o el contenido de entrenamiento adaptado a la condición del paciente, es decir, el contenido de una sesión que almacena una pluralidad de programas de entrenamiento, se puede registrar, editar y confirmar.

- 45 Se hace clic en el botón de registro de entrenamiento 215 y el botón de gráfico 216 cuando, como se explica más adelante, se confirma el registro del entrenamiento realizado por el paciente, es decir, los datos de los resultados de entrenamiento analizados por series temporales y el contenido de entrenamiento, y se confirma un gráfico que los muestra para que sean fácilmente comprensibles visualmente. Tenga en cuenta que se hace clic en el botón de cambio 217 del médico cuando se cambia el médico registrado.

- 50 La pantalla del menú principal 201 cambia en botones operables dependiendo del usuario conectado, es decir, el médico o el administrador del sistema, o si la llave del paciente 5 está conectada al terminal médico 3. Por ejemplo, el botón de registro de entrenamiento 215 y se puede hacer clic en el botón de gráfico 216 solo cuando la llave del paciente 5 en la que se almacenan los resultados de entrenamiento está conectada al terminal de médico 3.

- 55 La FIG. 11 es una vista que muestra otro ejemplo de una pantalla generada por el programa 200 de aplicación de terminal. Tiene una pantalla 202 de ajuste de contenido de entrenamiento para registrar, editar y confirmar el contenido del entrenamiento. El campo de nombre de paciente 210 y el campo de información de usuario de inicio de sesión 211 de la esquina superior izquierda de la pantalla de ajuste de contenido de entrenamiento 202 se muestran como en la pantalla de menú principal 201. Debajo del campo de nombre de paciente 210 de la pantalla de ajuste de contenido de entrenamiento 202, se dispone un campo 220 de nombre de sesión.

La pantalla 202 de ajuste de contenido de entrenamiento está dividida principalmente en dos regiones izquierda y

- derecha. La región izquierda se divide además en dos regiones superior e inferior. En la región izquierda de la pantalla de ajuste de contenido de entrenamiento 202, anterior, se dispone un campo de biblioteca 221 y, a continuación, se dispone un campo de contenido de sesión 222. En la región derecha, se dispone un campo de contenido de entrenamiento 223. Entre el campo de biblioteca 221 y el campo de contenido de sesión 222, está dispuesto un botón de adición 224. Debajo del campo 222 de contenido de la sesión, están dispuestos un botón 225 de eliminación, el botón 226 de cancelación y el botón 227 de confirmación. En la parte inferior derecha de la pantalla 202 de ajuste de contenido de entrenamiento, están dispuestos un botón 228 de retorno, un botón 229 de cancelación y un botón 230 de almacenamiento.
- En el campo de biblioteca 221, se disponen un campo de menú desplegable 221a y un campo de visualización de entrenamiento 221b. De acuerdo con el contenido del menú seleccionado del campo de menú desplegable 221a, el patrón de entrenamiento mostrado en el campo de visualización de entrenamiento 221b cambia. En el campo de menú desplegable 221a del campo de biblioteca 221, se puede seleccionar el "patrón de entrenamiento básico", el "historial de sesión" y el "historial de entrenamiento". Si se selecciona el patrón de entrenamiento básico, como se explica más adelante, se muestra una lista de varios patrones básicos de entrenamiento establecidos con anticipación en el campo de visualización de entrenamiento 221b. Si se selecciona el historial de la sesión, el historial de sesiones preparadas en el pasado para el paciente de la llave de paciente conectada 5 se muestra en el campo de visualización de entrenamiento 221b, mientras que, si se selecciona el historial de entrenamiento, el historial de patrones de entrenamiento realizados en el pasado por el paciente de la llave de paciente conectada 5 se visualiza en el campo de visualización de entrenamiento 221b.
- Aquí, una "sesión" significa una combinación de varios patrones de entrenamiento del mismo tipo o diferentes tipos ajustados de acuerdo con la condición del paciente, es decir, un plan de entrenamiento que define la secuencia de ejecución de los mismos. También se llama "información de entrenamiento". El contenido de una sesión debe cambiarse y optimizarse de acuerdo con el cambio en la condición del paciente, es decir, generalmente el estado de recuperación. Por lo tanto, la llave 5 del paciente registra solo una sesión.
- Se prepara una sesión seleccionando patrones de entrenamiento visualizados en el campo 221b de visualización de entrenamiento del campo 221 de biblioteca y haciendo clic en el botón 224 de adición para que se agreguen al campo 222 de contenido de sesión. El entrenamiento en rehabilitación realiza sucesivamente los patrones de entrenamiento mostrados en el campo de contenido de sesión 222 desde arriba hacia abajo. El orden de los patrones de entrenamiento visualizados en el campo de contenido de la sesión 222 se puede cambiar mediante una operación de arrastrar y soltar, etc., de un mouse u otro dispositivo señalador. Además, si se hace clic en el botón de eliminación 225, se eliminan los patrones de entrenamiento seleccionados en el campo de contenido de la sesión 222. Si tintinea en el botón de cancelación 226, se eliminan todos los patrones de entrenamiento en el campo de contenido de la sesión 222.
- En el campo de contenido de entrenamiento 223, se muestran los ajustes de los patrones de entrenamiento seleccionados en el campo de contenido de sesión 222. En el campo de contenido de entrenamiento 223, se disponen los patrones de entrenamiento visualizados se ajustan. En el campo de contenido de entrenamiento 223, un campo de carga 231, campo de coordenadas de entrenamiento 232, campo de repetición de entrenamiento 233, campo de porcentaje 234, campo de velocidad 235, campo aleatorio 236, campo de función de confirmación 237, campo de modo de entrenamiento 238 y campo de diagrama de entrenamiento 239.
- En el campo de carga 231, la extensión de la carga que se siente cuando un paciente mueve la parte de brazo 30 se selecciona entre "pesada", "media" y "ligera". En el campo de coordenadas de entrenamiento 232, el rango de movimiento de la parte de brazo 30 se selecciona entre "2D" o "3D". El campo de coordenadas de entrenamiento 232 a veces no se visualiza dependiendo de los patrones de entrenamiento seleccionados en el campo de contenido de sesión 222. En el campo de repetición de entrenamiento 233, se cambia el número de veces que se repite un patrón de entrenamiento de acuerdo con la condición del paciente. En el campo de porcentaje 234, el valor numérico cambia para ampliar o reducir el rango operativo de acuerdo con el estado de la patente en función del rango de funcionamiento determinado con anticipación en el programa como el valor inicial. En el campo de velocidad 235, la velocidad de movimiento de la parte de brazo 30 en el patrón de entrenamiento se cambia de acuerdo con la condición del paciente. En el campo aleatorio 236, el orden de los puntos objetivo a alcanzar en la parte de retención 20 se establece al azar. El campo de función de confirmación 237 se establece de modo que cuando la parte de retención 20 alcanza un punto objetivo, el controlador 12 se opera de modo que el paciente pueda participar en el entrenamiento mientras lo confirma. Debido a esto, es posible evitar que el paciente participe en el entrenamiento de una manera perezosa y para realizar un entrenamiento más interactivo.
- En el campo de modo de entrenamiento 238, como se explica más adelante, se visualiza una lista de una pluralidad de modos de entrenamiento básicos establecidos con anticipación y uno puede seleccionarse entre ellos. En el campo 239 del diagrama de entrenamiento, se muestra la trayectoria de un patrón de entrenamiento seleccionado. Finalmente, al hacer clic en el botón de confirmación 227, finaliza el ajuste del contenido de entrenamiento. Además, en la llave del paciente 5, el contenido de la sesión se registra junto con la información del paciente.
- A continuación, se explicarán los patrones básicos de entrenamiento. Los patrones básicos de entrenamiento incluyen los 17 patrones de "suspensión en 8 direcciones", "alcance en 8 direcciones (en sentido antihorario)", "alcance en 8

direcciones (en el sentido de las agujas del reloj)", "trayectoria en zigzag", "trayectoria circular", "trayectoria poligonal 1", "trayectoria poligonal 2", "alcance hacia adelante", "alcance de circunducción", "alcance abductivo (2D)", "alcance radial (2D)", "alcance radial (3D)", "alcance radial (elevación)", "alcance radial (depresión)", "alcance simulado (boca)", "alcance simulado (hombro)" y "alcance simulado (cabeza)". Sin embargo, otros patrones de entrenamiento también pueden incluirse como patrones básicos de entrenamiento.

La FIG 12 a la FIG. 26 son diagramas de entrenamiento de los patrones básicos de entrenamiento mostrados en el campo del diagrama de entrenamiento 239. En cada diagrama de entrenamiento, la dirección, la posición, el ángulo, el orden, etc. en, hacia y por la cual la parte del brazo 30 debería estar hecha para moverse desde el punto de inicio de la parte de brazo 30 se muestra como puntos de destino. En otras palabras, los movimientos de entrenamiento en los que un paciente debería participar se presentan mostrando los movimientos de la parte del brazo 30. Las marcas circulares indican los puntos objetivo. Cuando hay una pluralidad de puntos de objetivo, la parte de brazo 30 se mueve hacia ellos en el orden de los números unidos a los lados de las marcas de círculo. El punto A es la posición básica, es decir, la posición inicial. La línea que conecta un punto objetivo y una posición básica muestra la ruta que debe seguirse. Obsérvese que, si se coloca una marca de verificación en el campo aleatorio 236 mencionado anteriormente, el orden de los números se hace al azar.

La FIG. 12 es un diagrama de entrenamiento de la suspensión de 8 direcciones. El entrenamiento de la suspensión de 8 direcciones se compone de un punto central y 8 puntos de objetivo de la dirección. El paciente comienza a entrenar desde la altura de su pecho para que la abducción de la articulación del hombro sea de 70 grados y la flexión del codo sea de 90 grados y aplique fuerza hacia un punto objetivo. Cuando se alcanza el punto objetivo, el punto objetivo cambia de rojo a amarillo. El paciente sujeta la parte del brazo 30 durante varios segundos para mantener el estado amarillo.

La FIG. 13 es un diagrama de entrenamiento de alcance de 8 direcciones (en sentido antihorario), la FIG. 14 es un diagrama de entrenamiento de una trayectoria en zigzag, la FIG. 15 es un diagrama de entrenamiento de una trayectoria circular, la FIG. 16 es un diagrama de entrenamiento de una trayectoria poligonal 1, y la FIG. 17 es un diagrama de entrenamiento de una trayectoria poligonal 2. El entrenamiento del alcance de 8 direcciones (en el sentido de las agujas del reloj) realiza una operación en orden inverso a los números que se muestran en la FIG. 13. El paciente comienza el entrenamiento desde la posición de un miembro de una abducción de la articulación del hombro de 70 grados y la flexión del codo de 90 grados.

La FIG. 18 es un diagrama de entrenamiento de alcance hacia adelante. Al participar en este entrenamiento, el paciente comienza el entrenamiento desde una posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 80 grados a 90 grados y la flexión del codo de 90° y empuja la parte del brazo 30 hacia delante. La FIG. 19 es un diagrama de entrenamiento del alcance de circunducción. El paciente comienza el entrenamiento desde una posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 0 grados y la flexión del codo de 90 grados y balancea la parte del brazo 30 hacia delante en dirección hacia afuera. La FIG. 20 es un diagrama de entrenamiento del alcance de abducción (2D). El paciente comienza el entrenamiento desde la posición de una extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 80 grados a 90 grados y la flexión del codo de 90 grados y mueve la parte del brazo 30 no solo hacia delante, sino también radialmente hacia afuera.

La FIG. 21 es un diagrama de entrenamiento de alcance radial (2D). El paciente comienza el entrenamiento desde una posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 0 grados y la flexión del codo de 90 grados y empuja la parte del brazo 30 radialmente hacia delante. La FIG. 22 es un diagrama de entrenamiento de alcance radial (3D). El paciente comienza el entrenamiento desde una posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 0 grados y la flexión del codo de 90 grados y mueve la parte del brazo 30 hacia arriba en tres dimensiones. La FIG. 23 es un diagrama de entrenamiento del alcance radial (elevación). El paciente comienza el entrenamiento desde una posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 0 grados y la flexión del codo de 90 grados y empuja la parte del brazo 30 en tres dimensiones hacia arriba y radialmente hacia delante. La FIG. 24 es un diagrama de entrenamiento del alcance radial (depresión). El paciente comienza el entrenamiento desde una posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 0 grados y la flexión del codo de 90 grados y empuja hacia fuera la parte del brazo 30 en tres dimensiones, hacia abajo y radialmente hacia adelante.

La FIG. 25 es un diagrama de entrenamiento del alcance simulado (boca). En este entrenamiento, en el movimiento de entrenamiento para llevar una taza colocada sobre una mesa a la boca, es posible entrenar el movimiento simulando parte de la vida cotidiana. La FIG. 26 es un diagrama de entrenamiento de alcance simulado (hombro). En este entrenamiento, es posible entrenar el movimiento de levantar una extremidad superior mientras hace que la escápula gire hacia adentro desde la posición de la extremidad de una abducción de la articulación del hombro de 0 grados y la flexión del codo de 45 grados hasta que el codo se flexione por completo. La FIG. 27 es un diagrama de entrenamiento del alcance simulado (cabeza). En este entrenamiento, es posible entrenar el movimiento para elevar una extremidad superior desde la posición de la cintura hacia la cabeza.

A continuación, se explicarán los modos de entrenamiento. Los modos de entrenamiento incluyen cinco modos que difieren según cómo el aparato de soporte de rehabilitación 1 admita la operación de entrenamiento del paciente, es decir, "modo guiado", "modo iniciado", "modo iniciado por etapas", "modo asistente de seguimiento", y "Modo libre".

Los modos de entrenamiento se convierten en modos de entrenamiento más avanzados en el orden descrito. El modo de entrenamiento se puede seleccionar de acuerdo con la condición. Es decir, si la condición es grave, se selecciona un modo de entrenamiento más fácil, mientras que, si la condición es leve, se selecciona un modo de entrenamiento más avanzado. Sin embargo, también se pueden incluir otros modos de entrenamiento.

5 En el modo Guiado, la parte del brazo 30 opera automáticamente a lo largo de la trayectoria de los patrones de entrenamiento de la sesión. Es decir, en el modo Guiado, el paciente no está hecho para moverse activamente. La parte del brazo 30 funciona pasivamente por el aparato de soporte de rehabilitación 1. El modo guiado corresponde a un entrenamiento similar a la terapia manipulativa que promueve el movimiento voluntario por asistencia.

10 En el modo Iniciado, el paciente aplica fuerza en la dirección correcta correspondiente a los patrones de entrenamiento de la sesión en el momento del movimiento inicial de la parte del brazo 30, por lo que la parte del brazo 30 se mueve automáticamente a lo largo de la trayectoria de los patrones de entrenamiento. Por lo tanto, el modo iniciado promueve el movimiento voluntario de un paciente sin la fuerza muscular para alcanzar el punto objetivo y ayuda a alcanzar el punto objetivo.

15 En el modo Iniciado por etapas, la trayectoria de los patrones de entrenamiento en una sesión se divide en una pluralidad de segmentos. El paciente aplica fuerza en la dirección correcta en el momento del movimiento inicial de la parte de brazo 30 en cada segmento, por lo que la parte de brazo 30 se mueve automáticamente a lo largo de la trayectoria de los patrones de entrenamiento. Si el paciente no aplica la fuerza en la dirección correcta en el punto final de cada segmento, es decir, en el punto de inicio del segmento siguiente, la parte del brazo 30 se detiene. Por lo tanto, el paciente tiene que mover su extremidad superior de forma intermitente de forma voluntaria. Este es un modo de entrenamiento más alto que el modo Iniciado.

20

En el modo asistente de seguimiento, la parte del brazo 30 se mueve automáticamente a lo largo de la trayectoria de los patrones de entrenamiento de la sesión. El paciente aplica voluntariamente la fuerza de acuerdo con esta operación. En ese momento, si el paciente aplica fuerza en la dirección correcta a lo largo de la trayectoria, la parte 30 del brazo se acelera. Si aplica fuerza en una dirección alejada de la trayectoria, la parte del brazo 30 desacelera.

25 En el modo asistente de seguimiento, es posible aprender el movimiento voluntario solo en una dirección determinada.

En el modo libre, la parte del brazo 30 no se moverá automáticamente. Además, no se proporciona asistencia para causar movimiento a lo largo de la trayectoria de los patrones de entrenamiento. Si el paciente aplica fuerza a la parte 30 del brazo, la velocidad y la aceleración cambian de acuerdo con la intensidad de la fuerza aplicada y la parte 30 del brazo se mueve en la dirección en la que el paciente aplica fuerza. El paciente puede mover libremente la parte de sujeción 20 dentro del rango de movimiento de la parte de brazo 30. En el modo Libre, es posible aprender el movimiento coordinado de los músculos que se mueven en respuesta al movimiento de la extremidad superior.

30

A continuación, se explicará el programa de aplicación de aparatos 100. La FIG. 28 es una vista que muestra un ejemplo de la pantalla generada por el programa de aplicación de aparatos 100. Esta es la pantalla de entrenamiento 101 después de finalizar toda la inicialización antes del entrenamiento. La pantalla generada por el programa de aplicación de aparato 100 se muestra en la pantalla 40.

35

Con referencia a la FIG. 28, en la barra de visualización en la parte superior de la pantalla de entrenamiento 101, están dispuestos el campo de nombre de paciente 110, el campo de patrón de entrenamiento actual 111, el campo de nombre de médico 112 y el campo de nombre de hospital 113. En la barra de visualización en la parte inferior de la pantalla de entrenamiento 101, se visualiza el contenido establecido de los patrones de entrenamiento visualizados en el campo de patrón de entrenamiento 111. El campo de patrón de entrenamiento 111 muestra sucesivamente patrones de entrenamiento de acuerdo con el contenido de la sesión preparada previamente. En el centro de la pantalla de entrenamiento 101, se dispone un campo de diagrama de entrenamiento 114 en el que se muestra el estado de la parte de brazo 30 en tiempo real. A la izquierda del campo de diagrama de entrenamiento 114, está dispuesta una barra de tamaño 115 que sirve como referencia para agrandar o reducir el campo del diagrama de entrenamiento 114 mediante el funcionamiento del controlador 12. Además, a la derecha del campo 114 del diagrama de entrenamiento, se dispone una parte 116 de visualización de funcionamiento que muestra imágenes de botones dispuestos en el controlador 12 correspondientes a comandos enviados al aparato de soporte de rehabilitación 1 en el momento de "inicio", "suspensión", "parada", y otras operaciones en entrenamiento por operación del controlador 12. Además, en la pantalla de entrenamiento 101, está dispuesto un campo de tiempo transcurrido de sesión 117 que muestra el tiempo transcurrido de una sesión y un campo de tiempo transcurrido del patrón de entrenamiento 118 que muestra el tiempo transcurrido de un patrón de entrenamiento.

40

45

50

El campo 114 del diagrama de entrenamiento muestra la dirección, posición, ángulo, secuencia, etc. en, hacia y por la cual la parte 30 del brazo debería estar hecha para moverse desde la posición básica A de la parte 30 del brazo junto con el estado de tiempo real de la parte del brazo 30 de acuerdo con los patrones de entrenamiento tales como los que se muestran, por ejemplo, en la FIG. 12 a la FIG. 27. Además, la dirección de la fuerza aplicada a la parte del brazo 30 calculada en base a las señales detectadas por varios tipos de sensores se muestra mediante flechas.

55

Cuando se conecta una llave de médico 4 al aparato de soporte de rehabilitación 1, es posible cambiar el contenido de la sesión preparada en el terminal 3 del médico. Es decir, el programa 100 de aplicación de aparato tiene pantallas

y funciones correspondiente a la pantalla de ajuste de contenido de entrenamiento 202 del programa de aplicación de terminal 200. Por esta razón, el programa de aplicación de aparato 100 y el programa de aplicación de terminal 200 pueden ser sustancialmente los mismos programas.

5 Cuando se usa por primera vez el aparato de soporte de rehabilitación 1, primero, la llave del médico 4 se conecta al aparato de soporte de rehabilitación 1 para cargar el nombre del hospital almacenado en la llave 4 del médico en la parte 80 de almacenamiento del aparato de soporte de rehabilitación 1. A continuación, la llave del paciente 5 está conectada al aparato de soporte de rehabilitación 1 para cargar la información del paciente y el contenido de la sesión almacenada en la llave de paciente 5 en la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1. Tenga en cuenta que la llave de médico conectado 4 y la llave del paciente 5 también se pueden considerar parte de la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1.

10 Por ejemplo, un paciente que entrena su brazo derecho se sienta en la silla 2 y sujeta su brazo derecho a la parte de sujeción 20 de la parte de brazo 30. La parte de sujeción 20 se ajusta cambiando la altura del asiento de la silla 2 de tal manera para llegar a ser la altura óptima correspondiente a la altura del paciente que participa en el entrenamiento. A continuación, para permitir al paciente participar de forma segura en un entrenamiento efectivo, el programa de aplicación de aparatos 100 se usa para cargar el rango de movimiento del paciente en la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1 y la llave de paciente 5 conectada al aparato de soporte de rehabilitación 1. En este caso, se almacenan tanto el rango de movimiento obligatorio usando el modo Guiado como el rango de movimiento autónomo usando el modo Libre.

15 La FIG. 29 es una vista que muestra el estado de un paciente que participa en el entrenamiento. El paciente se entrena mientras ve la pantalla 101 de entrenamiento mostrada en la pantalla 40, en particular el campo 114 del diagrama de entrenamiento. La historia de la sesión y los patrones de entrenamiento para el entrenamiento se almacenan en la parte 80 de almacenamiento del aparato de soporte de rehabilitación 1 y la llave del paciente 5 conectada al aparato de soporte de rehabilitación 1. Además, varios registros de entrenamiento se almacenan de manera similar en la parte de almacenamiento 80 y la llave del paciente 5 en base a las posiciones, ángulos, fuerzas y presiones, tiempos, etc. detectados por varios tipos de sensores.

20 El registro de entrenamiento incluye, por ejemplo, la velocidad y aceleración de la parte de sujeción 20, el rango móvil de la articulación, la distancia movida en el momento del entrenamiento, la diferencia en la distancia de la trayectoria ideal, el tiempo de entrenamiento (tiempo hasta ruta de acceso), el vector de carga en el espacio, etc. Aquí, el registro de entrenamiento más el contenido de la sesión correspondiente, es decir, la información que incluye el modo de entrenamiento y los patrones de entrenamiento y la primera edad, género, etc. denominada "información de movimiento". Es decir, después del final del entrenamiento, la parte 80 de almacenamiento y la llave 5 del paciente almacenan información de movimiento que incluye el registro de entrenamiento junto con el contenido de la sesión almacenada antes del inicio del entrenamiento.

25 A continuación, se explicará la parte de evaluación del movimiento 72 que evalúa la capacitación en función del contenido de la sesión de la capacitación realizada y sus resultados. Es decir, la parte 72 de evaluación de movimiento genera información de evaluación basada en la información de entrenamiento y la información de movimiento.

30 La parte de evaluación de movimiento 72, por ejemplo, genera información de movimiento, en particular, información calculada a partir del registro de entrenamiento, como la "relación de resistencia", "relación de movimiento voluntario", "rango móvil de movimiento asistido", "tiempo desde el punto de inicio hasta el punto objetivo", "rango móvil de movimiento no asistido", "precisión de la dirección de la fuerza", "precisión de la trayectoria del movimiento", "suavidad del movimiento" y otra información de evaluación similar. Si se hace clic en el botón de registro de entrenamiento 215 y el botón de gráfico 216, dicha información de evaluación se muestra de dos maneras como un registro de entrenamiento y gráficos y se puede imprimir. Además, los datos del gráfico pueden enviarse a un archivo.

35 La "relación de resistencia" muestra la relación del tiempo cuando la fuerza no se aplicó en la dirección correcta durante el entrenamiento. Si se mejora la función del motor, se acerca al 0%.

La "relación de movimiento voluntario" muestra la relación del rango de movimiento en el modo Guiado y el rango de movimiento en el modo Libre. Si la función del motor mejora, se vuelve cercana al 100%.

40 El "rango móvil de movimiento asistido" muestra la relación de la distancia de la línea recta desde el punto de inicio hasta el punto objetivo y el rango de movimiento por movimiento asistido (distancia). Aquí, "movimiento asistido" significa todos los modos de entrenamiento que no sean el modo Libre. Si la función del motor mejora, se vuelve cercana al 100%.

El "tiempo desde el punto de inicio hasta el punto objetivo" muestra el tiempo desde el punto inicial hasta alcanzar el punto objetivo. Es el valor promedio de los tiempos desde todos los puntos de inicio hasta los puntos objetivo. Si se mejora la función del motor, se acerca a 0.

45 El "rango móvil de movimiento no asistido" muestra la relación de la distancia establecida en el entrenamiento y la distancia de la trayectoria seguida en el entrenamiento. Si la función del motor mejora, se vuelve cercana al 100%.

La "precisión de la dirección de la fuerza" muestra la relación del tiempo durante el cual se aplica la fuerza correcta en la dirección del punto objetivo. Si la función del motor mejora, se vuelve cercana al 100%.

5 La "precisión de la trayectoria del movimiento" muestra la relación entre la distancia en línea recta desde el punto de inicio hasta el punto objetivo y la distancia de la trayectoria realmente seguida. Si la función del motor mejora, se vuelve cercana al 100%.

La "suavidad del movimiento" muestra la relación entre el número de picos de velocidad desde el punto de inicio hasta el punto objetivo y el número real de picos. El número ideal de picos de velocidad es 1. Si se mejora la función del motor, se vuelve cercana al 100%.

10 Al mostrar la información de evaluación por gráficos, los tipos de gráficos mostrados cambian de acuerdo con el modo de entrenamiento mostrado debido a la diferencia en las características de los modos de entrenamiento. En los resultados del modo Guiado, se muestran gráficas de la relación de resistencia, relación de movimiento voluntario y rango móvil de movimiento asistido. En los resultados del modo Iniciado, se muestran gráficas de la relación de resistencia, el tiempo desde el punto de inicio hasta el punto objetivo y el rango móvil de movimiento asistido. En los resultados del modo Iniciado por etapas, se muestran el tiempo desde el punto inicial hasta el punto objetivo y el rango móvil de movimiento no asistido. En los resultados del modo asistente de seguimiento, se muestra un gráfico de la precisión de la dirección de la fuerza. En el modo Libre, se muestran gráficas de la precisión de la trayectoria del ejercicio, la suavidad del movimiento, la precisión de la dirección de la fuerza y el rango móvil del movimiento sin asistencia.

20 Tenga en cuenta que la información de evaluación puede incluir no solo información de movimiento, sino también información calculada a partir del registro de capacitación junto con otra información como información de evaluación. Además de los datos cuantitativos calculados, también puede ser un gráfico visual que muestra la trayectoria ideal y la trayectoria real.

25 A continuación, se explicará la parte 73 de ajuste de información de entrenamiento que genera la sesión óptima para el paciente. La parte de establecimiento de información de entrenamiento 73 genera nueva información de entrenamiento basada en el contenido de la sesión, es decir, la información de entrenamiento y la información de evaluación de entrenamiento por ese contenido.

30 Como el pensamiento básico en el entrenamiento en rehabilitación, incluso si un paciente repite un movimiento que puede realizarse fácilmente, hay poco efecto y, además, un movimiento que excede en gran medida los límites del paciente sería más bien un obstáculo para la recuperación. El movimiento que excede ligeramente los límites del paciente en el rango móvil de las articulaciones, carga, etc. es importante.

35 Por lo tanto, la parte de configuración de información de entrenamiento 73 analiza la información de evaluación de diferentes elementos tales como la relación de resistencia y precisión de la dirección de la fuerza. La parte 73 de configuración de información de entrenamiento genera nueva información de entrenamiento y actualiza la información de entrenamiento actual para elevar el nivel de entrenamiento (es decir, la dificultad) cuando estos elementos son evaluaciones predeterminadas o más y disminuir el nivel de entrenamiento cuando son evaluaciones predeterminadas o menos. La parte 73 de configuración de información de entrenamiento no genera nueva información de entrenamiento, sino que usa la información de entrenamiento anterior en el momento del siguiente entrenamiento cuando, como resultado del análisis, la información de entrenamiento no es una evaluación predeterminada o más o menos.

40 Además, la parte 73 de ajuste de información de entrenamiento puede aumentar o disminuir el nivel de entrenamiento considerando la condición física en el momento del entrenamiento y otros factores temporales si una evaluación predeterminada continúa durante un número predeterminado de veces. Por ejemplo, la relación de movimiento libre, como se explicó anteriormente, se acerca al 100% si se mejora la función motora, de modo que, si el 90% continúa tres veces sucesivamente, el nivel de entrenamiento puede aumentar, mientras que si el 60% continúa tres veces sucesivamente, el nivel de entrenamiento puede ser reducido.

45 El nivel de entrenamiento puede ajustarse cambiando el modo de entrenamiento y los patrones de entrenamiento mencionados anteriormente, ajustando otros elementos incluidos en la pantalla de ajuste de contenido de entrenamiento 202, por ejemplo, el campo de carga 231 o el campo de porcentaje 234, etc., o mediante un ajuste más fino. Por ejemplo, primero, el entrenamiento es realizado por el modo Guiado, pero esto puede cambiarse al modo Iniciado para elevar el nivel de entrenamiento. Además, incluso en el caso de una serie de patrones de entrenamiento, por ejemplo, el alcance radial (2D) tal como se muestra en la FIG. 21, es posible disminuir el número de operaciones de entrenamiento en la dirección en que el paciente es bueno, por ejemplo, la dirección hacia el punto objetivo 1, y aumentar el número de operaciones de entrenamiento en la dirección en que el paciente es malo, por ejemplo, la dirección hacia el punto objetivo 5. De manera similar, en el campo de carga 231 de la pantalla de ajuste del contenido de entrenamiento 202, también es posible elevar la carga en la dirección en la que el paciente es bueno y aligerar la carga en la dirección que el paciente es malo. Además, en el campo de porcentaje 234 de la pantalla de ajuste del contenido de entrenamiento 202, el rango operativo puede expandirse o contraerse.

55 Cuando se genera nueva información de entrenamiento, la parte 73 de ajuste de información de entrenamiento

también puede seleccionarla de sesiones estándar predeterminadas. Una sesión estándar, por ejemplo, se basa en una sesión que comienza con "reflejo" y sucesivamente incluye "movimiento conjugado", "movimiento disyuntivo" y "movimiento articular individual", es decir, una sesión realizada por pacientes más graves.

5 En la sesión refleja, el patrón de entrenamiento se selecciona de patrones de entrenamiento adecuados para la condición del paciente, mientras que el modo de entrenamiento es el modo Guiado. En la sesión de movimiento conjugado, el patrón de entrenamiento se puede seleccionar de patrones de entrenamiento adecuados para la condición del paciente, mientras que el modo de entrenamiento es el modo Guiado o el modo Iniciado. En la sesión de movimiento disyuntivo, el patrón de entrenamiento puede seleccionarse desde el alcance hacia adelante, alcance de abducción (2D), alcance radial (2D) y alcance de circunducción, mientras que el modo de entrenamiento puede  
10 seleccionarse desde el modo guiado, modo iniciado, modo iniciado por etapas y el modo asistente de seguimiento. En la sesión de movimiento articular individual, el patrón de entrenamiento se puede seleccionar desde el alcance hacia adelante, alcance de abducción (2D), alcance radial (2D), alcance de circunducción y alcance radial (3D), mientras que el modo de entrenamiento puede seleccionarse desde el modo Guiado, Modo Iniciado, modo Iniciado por etapas, modo asistente de seguimiento y modo Libre.

15 La parte 73 de ajuste de información de entrenamiento puede generar además nueva información de entrenamiento separada basada en la información de evaluación de entrenamiento por una sesión e información de evaluación de entrenamiento por una nueva sesión generada como resultado. Es decir, es posible participar en un entrenamiento basado en la nueva información de entrenamiento generada por la parte 73 de ajuste de información de entrenamiento y verificar la información de evaluación para el mismo a fin de evaluar la información de entrenamiento generada. En  
20 otras palabras, es posible usar la información de entrenamiento que la parte de ajuste de información de entrenamiento 73 generó como retroalimentación y aplicarla a la generación de la siguiente información de entrenamiento. La parte de ajuste de información de entrenamiento 73 puede usar los resultados de la información de movimiento del paciente basándose en la información de entrenamiento generada como retroalimentación para generar información de entrenamiento más eficiente y efectiva.

25 En el momento de la generación de información de entrenamiento por parte de la configuración de información de entrenamiento 73 o en el momento de retroalimentación de la información de entrenamiento generada, también es posible consultar y utilizar la información de evaluación y capacitación de otros pacientes almacenados en la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1. Es decir, si hay información de evaluación e información de entrenamiento de pacientes con condiciones incluso parcialmente similares, se hace posible generar información de capacitación eficiente y efectiva basada en la misma. Dicha información de evaluación e información de  
30 entrenamiento se puede compartir con otros aparatos de soporte de rehabilitación 1 a través de memorias USB y otros dispositivos de almacenamiento portátiles.

Por ejemplo, la información de movimiento, la información de evaluación y la información de entrenamiento de un paciente grave se acumulan durante el largo período hasta la recuperación. De forma similar, esta información se  
35 acumula de forma similar para una pluralidad de pacientes, tales como pacientes con la misma extensión de condiciones y pacientes que difieren en la localización del deterioro. En base a la información acumulada, se construye una base de datos de resultados de entrenamiento. La base de datos de resultados de entrenamiento se almacena en la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1 o la parte de almacenamiento del terminal de médico 3. La parte de establecimiento de información de entrenamiento 73 puede referirse a la base de datos de resultados de entrenamiento para el procesamiento de coincidencia para extraer información de evaluación e información de entrenamiento similar a ese paciente y generar nueva información de capacitación.

A continuación, se explicará la información de evaluación que predice la parte 74 que genera información de evaluación pronosticada futura, es decir, la información de evaluación prevista, basada en la información de evaluación de un paciente en el momento actual. La información de evaluación que predice la parte 74 se refiere a las tendencias en  
45 información de evaluación de otros pacientes almacenados en la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1 o curvas de recuperación de pacientes almacenadas previamente como información general en la parte de almacenamiento 80 del aparato de soporte de rehabilitación 1 etc., es decir, cambia junto con el tiempo, al tiempo que genera información futura de predicción basada en la información de evaluación del paciente en el momento actual.

50 Por ejemplo, en el momento de la predicción por parte de la información de evaluación que predice la parte 74, también se puede utilizar la base de datos de resultados de entrenamiento mencionada anteriormente. La información de evaluación que predice la parte 74 puede referirse a la base de datos de resultados de entrenamiento para el procesamiento de correspondencia para extraer de ese modo información de evaluación e información de entrenamiento similar a ese paciente y generar información de evaluación predicha. Al proporcionar al paciente la  
55 información de evaluación prevista, es posible mantener la motivación del paciente con respecto a la capacitación.

La FIG. 30 es una vista que muestra un ejemplo de la configuración general de un sistema de comunicación 300. El sistema de comunicación 300 tiene un aparato de soporte de rehabilitación 1 y un terminal de médico que tiene información de movimiento, información de evaluación e información de entrenamiento y un servidor de administrador 301. El aparato de soporte de rehabilitación 1 y el terminal de médico 3 están conectados a través de Internet 302. En  
60 la FIG. 30, dos aparatos de soporte de rehabilitación 1 y un terminal de médico 3 están conectados a Internet 302,

pero esto es por conveniencia de la ilustración. Los números de los aparatos de soporte de rehabilitación 1 y los terminales de médico 3 conectados por Internet 302 no están limitados a estos. El servidor de administrador 301 puede tener la base de datos de resultados de entrenamiento mencionada anteriormente. Es decir, el aparato de soporte de rehabilitación 1 y el médico 3 conectados a través de Internet 302 envían información de movimiento, información de evaluación e información de entrenamiento al servidor de administrador 301, construyen una base de datos de resultados de entrenamiento en el servidor de administrador 301 y comparten la misma. Debido a esto, es posible recopilar más información.

La parte 73 de ajuste de información de entrenamiento o la información de evaluación que predice la parte 74 del aparato de soporte de rehabilitación 1 pueden referirse y utilizar la base de datos de resultados de entrenamiento del servidor 301 del administrador. Debido a esto, es posible generar información de entrenamiento más adecuada para el paciente y se hace posible para predecir con mayor precisión la información de evaluación.

A continuación, se explicará la parte de conversión de información de evaluación 75 que confirma los efectos del entrenamiento por el aparato de soporte de rehabilitación 1 mientras se convierte la información de evaluación del aparato de soporte de rehabilitación 1 en otra información de evaluación correspondiente o se realiza la conversión inversa.

Existen varias técnicas para el método de condición y el grado de recuperación de un paciente, es decir, el método para evaluar las funciones de movimiento, pero en la presente descripción, se utilizará la evaluación Fugl-Meyer (a continuación, "FMA"). Solo de forma natural, la presente invención también se puede aplicar a otros métodos de evaluación.

El sistema de FMA tiene 33 elementos evaluados. Los resultados de la evaluación se convierten a valores numéricos como puntuaciones de deterioro motor. En la FMA, se selecciona 0 puntos, 1 punto o 2 puntos para cada elemento evaluado. El puntaje máximo es por lo tanto 66 puntos. Como un ejemplo de los elementos evaluados, el movimiento de la articulación de flexión es el movimiento de levantar la mano hasta la oreja en el lado afectado sentado. De acuerdo con este movimiento, se evalúan la flexión del codo, la circunducción del antebrazo, la extensión y la elevación de la escápula, y la abducción y la rotación externa de la articulación del hombro. Como otro ejemplo, el movimiento de la articulación de extensión es el movimiento de tocar la rodilla en el lado no dañado en una posición sentada. Según este movimiento, se evalúan la aducción y la rotación interna de la articulación del hombro, la extensión del codo y la pronación del antebrazo.

En primer lugar, se explicará una prueba clínica realizada usando el aparato de soporte de rehabilitación 1. La prueba clínica se realiza no dando a una pluralidad de médicos una explicación relacionada con la preparación de la sesión óptima, sino haciendo que cada médico prepare una sesión para un paciente con discapacidad de la extremidad superior por la cual está a cargo. La FMA evalúa las funciones motoras del paciente antes de comenzar la prueba clínica. Después de eso, se hace que el paciente participe en el entrenamiento utilizando el aparato de soporte de rehabilitación 1 basado en las sesiones preparadas por los médicos en su propio juicio. El período de entrenamiento fue de 6 semanas. Los médicos prepararon adecuadamente nuevas sesiones adaptadas a la condición del paciente, mientras que el paciente participó en el entrenamiento basado en tales sesiones nuevas. Después del final del período de entrenamiento, el FMA evaluó nuevamente las funciones motoras del paciente.

La FIG. 31 es un gráfico de ejemplos que resume el número de operaciones de entrenamiento para cada modo de entrenamiento para un paciente específico. En el gráfico de la FIG. 31, la abscisa muestra las semanas desde el inicio del entrenamiento, mientras que la ordenada muestra el número de operaciones de entrenamiento. Solo naturalmente, el número de operaciones de entrenamiento para cada modo de entrenamiento para cada semana difiere para cada paciente según las sesiones preparadas por los médicos. Dichos datos de ensayos clínicos para 30 pacientes se resumen en mayor detalle en la Tabla 1 a la Tabla 3.

La Tabla 1 muestra los resultados de la agrupación de datos sobre el número de operaciones de entrenamiento por los diferentes modos de entrenamiento por aplicación de análisis de conglomerados. Los pacientes se agruparon en el grupo A y el grupo B y se compararon. 17 pacientes se clasificaron en el grupo A, mientras que 13 pacientes se clasificaron en el grupo B. El grupo A es el grupo de baja carga en el que los dos modos del modo Guiado y el modo Iniciado representan alrededor del 99%, mientras que el grupo B es el grupo de alta carga que incluye todos los modos desde el Modo guiado hasta el Modo libre.

Tabla 1

	(%)	
Modo de entrenamiento	Grupo A (17 casos)	Grupo B (13 casos)
Modo Guiado	67,7	41,1
Modo Iniciado	30,9	36,9

Modo Iniciado por etapas	1,1	18,1
Modo asistente de seguimiento	0,1	3,3
Modo libre	0,2	0,6
Total	100,0	100,0

La Tabla 2 y la Tabla 3 muestran los resultados de clasificar a los pacientes agrupados en el grupo A y el grupo B en la Tabla 1 según si sus puntajes de deterioro motor de la FMA son menores a 30 puntos o son 30 puntos o más. Un puntaje de deterioro motor de 30 puntos es la condición límite para la clasificación del entrenamiento que usa el aparato de soporte de rehabilitación 1 y es el número de puntos juzgados como los puntos de referencia de un paciente generalmente considerado un caso grave. El cuadro 2 muestra las puntuaciones de deterioro motriz de la FMA antes y después de un período de entrenamiento durante el cual los pacientes con una puntuación de deterioro motor de la FMA de menos de 30 puntos utilizan el aparato de soporte de rehabilitación 1. Un paciente con una puntuación de deterioro motor de la FMA de menos de 30 puntos es, como se explicó anteriormente, un caso relativamente grave. La Tabla 3 muestra las puntuaciones de deterioro motriz de la FMA antes y después de un período de entrenamiento durante el cual los pacientes con una puntuación de deterioro motriz de la FMA de 30 puntos o más utilizan el aparato de soporte de rehabilitación 1. Un paciente con una puntuación de deterioro motor de la FMA de 30 puntos o más es un caso relativamente leve.

Tabla 2

<30 (casos graves)	Grupo A (12 casos)	Grupo B (5 casos)
Antes del uso del sistema	14,8	20,0
Después del uso del sistema	27,4	28,0
Cantidad de cambio	12,6	8,0

15

Tabla 3

>30 (casos leves)	Grupo A (5 casos)	Grupo B (8 casos)
Antes del uso del sistema	44,8	46,6
Después del uso del sistema	48,6	55,9
Cantidad de cambio	3,8	9,3

Si se hace referencia a la Tabla 2 de casos graves, hubo 12 pacientes con casos graves clasificados como el grupo A, mientras que hubo 5 pacientes con casos graves clasificados como el grupo B. La cantidad de cambio del puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo de baja carga del grupo A es de 12,6 puntos, mientras que la cantidad de cambio del puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo de alta carga del grupo B es de 8,0 puntos. Es decir, para los pacientes con casos graves, la participación en el modo de entrenamiento de carga baja, como el modo guiado, resultó en una mejor recuperación.

Por otro lado, si se hace referencia a la Tabla 3 de casos leves, hubo 5 pacientes con casos leves clasificados como grupo A, mientras que hubo 8 pacientes con casos leves clasificados como grupo B. La cantidad de cambio del puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo de baja carga del grupo A es de 3,8 puntos, mientras que la cantidad de cambio del puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo de alta carga del grupo B es de 9,3 puntos. Es decir, para los pacientes con casos leves, el compromiso en el modo de entrenamiento de carga alta, como el modo Libre, resultó en una mejor recuperación.

La FIG. 32 es un gráfico de una realización que resume el número de operaciones de entrenamiento para cada patrón de entrenamiento para un paciente específico. En el gráfico de la FIG. 32, la abscisa muestra las semanas desde el inicio del entrenamiento, mientras que la ordenada muestra el número de operaciones de entrenamiento. Solo naturalmente, el número de operaciones de entrenamiento para cada patrón de entrenamiento para cada semana difiere para cada paciente según las sesiones preparadas por los médicos. Dichos datos de ensayos clínicos para 30 pacientes se resumen en mayor detalle en la Tabla 4 a la Tabla 6.

35

5 La Tabla 4, de la misma manera que la Tabla 1, muestra los resultados de la agrupación de datos sobre el número de operaciones de entrenamiento por los diferentes patrones de entrenamiento por aplicación de análisis de conglomerados. 10 pacientes se clasificaron en el grupo C, mientras que 20 pacientes se clasificaron en el grupo D. El grupo C es un grupo no variado en el que el entrenamiento se realiza centrado en el alcance radial (2D), mientras que el grupo D es un grupo variado en el que el entrenamiento se realiza mediante cinco tipos de patrones de entrenamiento.

**Tabla 4**

	(%)	
Menú de Entrenamiento	Grupo C (10 casos)	Grupo D (20 casos)
Alcance hacia adelante	25,7	19,0
Alcance de Abducción (2D)	20,0	9,6
Alcance Radial (2D)	54,2	39,0
Alcance de Circunducción	0,0	21,7
Alcance Radial (3D)	0,0	10,8
Total	100,0	100,0

10 La Tabla 5 y la Tabla 6 muestran los resultados de clasificar a los pacientes agrupados en el grupo C y el grupo D en la Tabla 4 según si sus puntajes de deterioro motor de la FMA son menores a 30 puntos o son 30 puntos o más. La Tabla 5 muestra los puntajes de deterioro motor de la FMA antes y después de un período de entrenamiento durante el cual los pacientes con una puntuación de deterioro motor de la FMA de menos de 30 puntos usan el aparato de soporte de rehabilitación 1. La Tabla 3 muestra las puntuaciones de deterioro motor de la FMA antes y después de un período de entrenamiento durante el cual los pacientes con un puntaje de deterioro motor de la FMA de 30 puntos o más usan el aparato de soporte de rehabilitación 1.

**Tabla 5**

<30 (casos graves)	Grupo C (6 casos)	Grupo D (11 casos)
Antes del uso del sistema	18,8	14,9
Después del uso del sistema	30,7	25,9
Cantidad de cambio	11,9	11,0

**Tabla 6**

<30 (casos graves)	Grupo C (4 casos)	Grupo D (9 casos)
Antes del uso del sistema	46,5	45,7
Después del uso del sistema	51,3	53,9
Cantidad de cambio	4,8	8,2

20 Si se hace referencia a la Tabla 5 de los casos graves, hubo seis pacientes con casos graves clasificados en el grupo C y 11 pacientes con casos graves clasificados en el grupo D. La cantidad de cambio en el puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo no variado del grupo C fue de 11,9 puntos, mientras que la cantidad de cambio en el puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo variado del grupo D fue de 11,0 puntos. Es decir, si un paciente con una afección grave se involucra en un patrón de entrenamiento no variado (simple) conduce a una buena recuperación.

25 Por otro lado, si se hace referencia a la Tabla 6 de los casos leves, hubo cuatro pacientes con casos leves clasificados en el grupo C y nueve pacientes con casos leves clasificados en el grupo D. La cantidad de cambio en el puntaje de

deterioro motor de los pacientes del grupo no variado del grupo C fue de 4,8 puntos, mientras que la cantidad de cambio en el puntaje de deterioro motor de los pacientes del grupo variado del grupo D fue de 8,2 puntos. Es decir, si un paciente con una afección leve se involucra en un patrón de entrenamiento variado conduce a una buena recuperación.

5 De acuerdo con las realizaciones anteriores, las tendencias en el modo de entrenamiento óptimo y los patrones de entrenamiento para la condición de un paciente que constituye un caso grave o caso leve se hicieron evidentes.

10 Repitiendo y aplicando tales pruebas clínicas, es posible hacer que los puntajes de los ítems de evaluación individuales del FMA coincidan con la información de evaluación en el aparato de soporte de rehabilitación 1. Es decir, en la información de evaluación se convierte la parte 75 de la parte de procesamiento central 70, la información de evaluación obtenida por la FMA y la información de evaluación obtenida por el aparato de soporte de rehabilitación 1 pueden convertirse entre sí. Por lo tanto, la parte de almacenamiento 80 almacena información de conversión de fórmulas para el cálculo o parámetros o formatos de mapas para la referencia a la parte de conversión de información de evaluación 75.

15 Obsérvese que también es posible introducir la información de evaluación inicial obtenida por FMA a través de un teclado u otra parte de interfaz 62 y generar la sesión inicial mediante la parte de ajuste de información de entrenamiento 73 basada en la información de evaluación convertida por la parte de conversión de información de evaluación 75.

La FIG. 33 es un diagrama de flujo del método de uso del aparato de soporte de rehabilitación 1 de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 Con referencia a la FIG. 33, primero, en la etapa S1, antes de comenzar el entrenamiento, se juzga si el proceso de inicialización ha finalizado. Si el proceso de inicialización ha finalizado, la rutina procede a la etapa S3. Por otro lado, si el proceso de inicialización no ha finalizado, la rutina pasa a la etapa S2 donde se realiza la inicialización. La inicialización consiste en el almacenamiento del nombre del hospital y el rango de movimiento del paciente, etc. en el aparato de soporte de rehabilitación 1.

25 A continuación, en la etapa S3, la información de entrenamiento se lee desde la parte de almacenamiento 80 y la información de entrenamiento de lectura se muestra en la pantalla 40. El paciente se involucra en el entrenamiento basándose en la información de entrenamiento mostrada. A continuación, en la etapa S4, la información de movimiento de la parte de retención 20 de la parte de brazo 30 movida por el paciente basándose en la información de entrenamiento mostrada se almacena en la parte de almacenamiento 80 y la información de movimiento se muestra en la pantalla 40 en tiempo real. Por lo tanto, un dibujo gráfico de la trayectoria ideal y la trayectoria real se retroalimenta visualmente al paciente como información de evaluación del entrenamiento.

30 Luego, en la etapa S5, se juzga si el entrenamiento ha terminado. Si el entrenamiento no ha terminado, la rutina pasa a la etapa S3 donde nuevamente se realiza el entrenamiento. Si el entrenamiento ha terminado, la rutina procede a la etapa S10. En la etapa S10, se realiza el procesamiento para evaluar el movimiento. A continuación, en la etapa S20, se realiza el procesamiento para establecer la información de entrenamiento y se finaliza el procesamiento.

La FIG. 34 es un diagrama de flujo de procesamiento para evaluar el movimiento. El procesamiento para evaluar el movimiento se realiza mediante una parte de evaluación de movimiento 72 de la parte de procesamiento central 70.

40 Con referencia a la FIG. 34, primero, en la etapa S11, se lee la información de entrenamiento. A continuación, en la etapa S12, se lee la información de movimiento en el entrenamiento basada en la información de entrenamiento leída en la etapa S11. A continuación, en el etapa S13, se compara la información de entrenamiento leída y la información de movimiento de lectura. A continuación, en la etapa S14, se genera información de evaluación en base a los resultados de la comparación en la etapa S13 y se finaliza el procesamiento.

45 La FIG. 35 es un diagrama de flujo de procesamiento para establecer la información de entrenamiento. El procesamiento para establecer la información de entrenamiento se realiza mediante la parte de ajuste de información de entrenamiento 73 de la parte de procesamiento central 70.

50 Con referencia a la FIG. 35, primero, en la etapa S21, se lee la información de evaluación. A continuación, en la etapa S22, se analiza la información de evaluación. A continuación, en la etapa S23, se juzga si la información de entrenamiento debe actualizarse. Si la información de entrenamiento no tiene que actualizarse, el procesamiento finaliza. Por otro lado, si la información de entrenamiento debe actualizarse, la rutina sigue a la etapa S24. En la etapa S24, la información de entrenamiento se genera y almacena, es decir, se actualiza y el procesamiento finaliza.

La FIG. 36 es un diagrama de flujo de procesamiento para predecir información de evaluación. El procesamiento para predecir información de evaluación se realiza mediante la información de evaluación que predice la parte 74 de la parte de procesamiento central 70.

55 Con referencia a la FIG. 36, primero, en la etapa S31, se lee la información de evaluación del paciente en el momento actual. A continuación, en la etapa S32, se lee la base de datos de resultados de entrenamiento. A continuación, en

la etapa S33, la información de evaluación se corresponde. A continuación, en la etapa S34, se genera información de evaluación predicha y se finaliza el procesamiento.

5 La FIG. 37 es un diagrama de flujo de procesamiento para convertir información de evaluación. El procesamiento para convertir la información de evaluación se realiza mediante la parte de conversión de información de evaluación de la parte de procesamiento central 70.

Con referencia a la FIG. 37, primero, en la etapa S41, se lee la información de evaluación. A continuación, en la etapa S42, se convierte la información de evaluación. A continuación, en la etapa S43, se genera otra información de evaluación y se finaliza el procesamiento.

10 Según el aparato de soporte de rehabilitación 1, según la presente invención, es posible realizar entrenamiento repitiendo el movimiento correcto con precisión y seguridad y en cantidades adecuadas sin estar limitado por la fatiga del terapeuta o el límite superior del tiempo de rehabilitación en los sistemas de seguro médico. Como resultado, la carga sobre el terapeuta se puede aligerar y el terapeuta puede enfocarse en un entrenamiento afinado. Además, un solo terapeuta puede manejar una gran cantidad de pacientes.

15 Además, mediante el uso selectivo de los modos de entrenamiento, el entrenamiento puede realizarse independientemente del estado del paciente, es decir, tanto por pacientes con casos leves como por pacientes con casos graves, utilizando un solo aparato de apoyo de rehabilitación 1. Además, ingresar a los ajustes en ese momento y cambiar la configuración también es fácil. Además, el contenido de capacitación se puede estandarizar sin depender de la experiencia y la habilidad del terapeuta, por lo que la calidad médica de la rehabilitación también se puede estandarizar. El grado de restauración de las funciones de movimiento de los pacientes también se puede uniformizar.

20 Además, de acuerdo con el aparato de soporte de rehabilitación 1, las funciones motoras se pueden evaluar simultáneamente durante el entrenamiento y las funciones motoras se pueden evaluar objetivamente y sin variación. Además, la evaluación de las funciones motoras se puede confirmar en cualquier momento mediante gráficos, etc., de modo que se puede mantener la motivación del paciente. Además, el aparato de soporte de rehabilitación 1 permite el entrenamiento incluso sin un médico cercano, por lo que el entrenamiento puede realizarse de forma autónoma a conveniencia del paciente. Además, de acuerdo con el aparato de soporte de rehabilitación 1, es posible seleccionar el programa de entrenamiento adecuado de forma semiautomática o totalmente automática de acuerdo con la condición del paciente.

30 En las realizaciones mencionadas anteriormente, el aparato de soporte de rehabilitación 1 se configuró para tratar a pacientes con deterioro de sus extremidades superiores, pero la parte de brazo también se puede configurar para tratar pacientes con deterioro de sus extremidades inferiores. Además, la parte del brazo también puede configurarse para hacer que el aparato de soporte de rehabilitación 1 se ocupe de partes distintas del brazo, como la muñeca, el codo, el hombro, la rodilla, etc.

35 Además, el aparato de soporte de rehabilitación 1 de acuerdo con la presente invención se puede usar para diversas aplicaciones de entrenamiento. Por ejemplo, se puede aplicar no solo a la prevención de la adhesión y contractura de las articulaciones de las extremidades superiores y a la mejora de los rangos de movimiento de las articulaciones, sino también al alivio del dolor, alivio de la tensión muscular, mejora del equilibrio de sentado, mejora de conciencia de movimiento, fortalecimiento de los músculos de las extremidades superiores, etc.

#### **Lista de signos de referencia**

- 1. aparato de soporte de rehabilitación
- 40 20. parte de sujeción
- 30. parte del brazo
- 40. parte de la pantalla
- 61. parte de adquisición de información de movimiento
- 72. parte de evaluación del movimiento
- 45 80. parte de almacenamiento

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de soporte de rehabilitación (1) que comprende:
- una parte de brazo (30) que tiene una parte de sujeción (20) para sujetar parte de una extremidad superior o extremidad inferior de un usuario y que soporta la parte de sujeción para poder moverse,
- 5 una parte de almacenamiento (80) que almacena la información de entrenamiento, cuya parte de almacenamiento almacena la primera información de entrenamiento predeterminada,
- una parte de adquisición de información de movimiento (61) que adquiere información de movimiento que acompaña al movimiento de dicha parte de retención, adquiriendo dicha parte de adquisición de información de movimiento primera información de movimiento de dicha parte de retención movida en base a dicha primera información de entrenamiento,
- 10 una parte de evaluación de movimiento (72) que genera información de evaluación que evalúa dicha información de movimiento, dicha parte de evaluación de movimiento que evalúa dicha primera información de movimiento y que genera la primera información de evaluación, y
- una parte de visualización (40) que muestra al menos una de dicha información de entrenamiento, dicha información de movimiento, y dicha información de evaluación;
- 15 caracterizándose el aparato caracterizado por comprender:
- una parte de predicción de información de evaluación (74) que predice información de evaluación del usuario basada en una pluralidad de dicha información de evaluación de otros usuarios almacenados en la parte de almacenamiento (80) y que genera información de evaluación prevista,
- 20 2. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según la reivindicación 1, en el que dicha parte de evaluación de movimiento (72) genera dicha primera información de evaluación basándose en una comparación de dicha primera información de entrenamiento y dicha primera información de movimiento.
3. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según la reivindicación 1 o 2, que comprende además una parte de establecimiento de información de entrenamiento (73) que genera la siguiente información de entrenamiento basada en dicha información de evaluación y almacena dicha información de entrenamiento en dicha parte de almacenamiento (80) y caracterizado por dicha parte de ajuste de información de entrenamiento que genera una segunda información de entrenamiento basada en dicha primera información de evaluación y que almacena dicha segunda información de entrenamiento en dicha parte de almacenamiento.
- 25 4. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según la reivindicación 3, donde dicha parte de adquisición de información de movimiento (61) adquiere una segunda información de movimiento de dicha parte de soporte (20) movida en base a dicha segunda información de entrenamiento, dicha parte de evaluación de movimiento (72) evalúa dicha segunda información de movimiento para generar la segunda información de evaluación, y dicha parte de ajuste de información de entrenamiento (73) genera dicha segunda información de entrenamiento basándose en dicha primera información de evaluación y / o dicha segunda información de evaluación.
- 30 5. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según la reivindicación 3 o 4, donde dicha parte de ajuste de información de entrenamiento (73) genera dicha información de entrenamiento seleccionándola de una pluralidad predeterminada de dicha información de entrenamiento en dicha parte de almacenamiento (80).
6. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende además una parte de interfaz (62) para introducir información de evaluación inicial sobre las funciones motoras del usuario y, donde dicha parte de ajuste de información de entrenamiento (73) genera dicha primera información de entrenamiento en base a dicha información de evaluación inicial y almacena dicha primera información de entrenamiento en dicha parte de almacenamiento (80).
- 40 7. El aparato de soporte de rehabilitación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicha parte de visualización (40) muestra dicha información de movimiento en tiempo real de acuerdo con el movimiento de dicha parte de retención (20).
- 45 8. El aparato de soporte de rehabilitación (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha parte de brazo (30) tiene un punto de soporte en un extremo y puede moverse con al menos un grado de libertad desde dicho punto de soporte.
9. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha información de entrenamiento y dicha información de movimiento incluyen al menos uno entre una posición de dicha parte de sujeción (20), un tiempo de movimiento de dicha parte de sujeción, una velocidad de dicha parte de sujeción, una aceleración de dicha parte de sujeción, y una fuerza aplicada a dicha parte de sujeción.
- 50

10. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha parte de visualización (40) muestra al menos una de dicha información de entrenamiento, dicha información de evaluación y dicha información de evaluación predicha.
- 5 11. El aparato de soporte de rehabilitación (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además una parte de conversión de información de evaluación (75) convirtiendo dicha información de evaluación en otra información de evaluación correspondiente o convirtiendo dicha otra información de evaluación correspondiente en dicha información de evaluación.
12. El aparato de soporte de rehabilitación (1) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha otra información de evaluación se muestra por elementos de evaluación de acuerdo con la Evaluación de Fugl-Meyer.
- 10 13. Un programa de control para un aparato de soporte de rehabilitación (1) de la reivindicación 1, que hace que el aparato de soporte de rehabilitación realice
- una etapa de almacenamiento (S2) de información de entrenamiento, etapa que almacena información de entrenamiento predeterminada,
- 15 una etapa de adquisición de información de movimiento que acompaña al movimiento de dicha parte de sujeción, cuya etapa de adquisición de la información de movimiento de dicha parte de sujeción se mueve en base a dicha información de entrenamiento,
- una etapa de generar (S10, S14) información de evaluación que evalúa dicha información de movimiento, que evalúa dicha información de movimiento y genera información de evaluación, y
- 20 una etapa de mostrar (S3; S4) al menos una de dicha información de entrenamiento, dicha información de movimiento, y dicha información de evaluación;
- caracterizándose el programa de control por comprender:
- una etapa de predicción de información de evaluación del usuario basada en una pluralidad de dicha información de evaluación de otros usuarios
- y generar información de evaluación predicha (S34).

FIG. 1

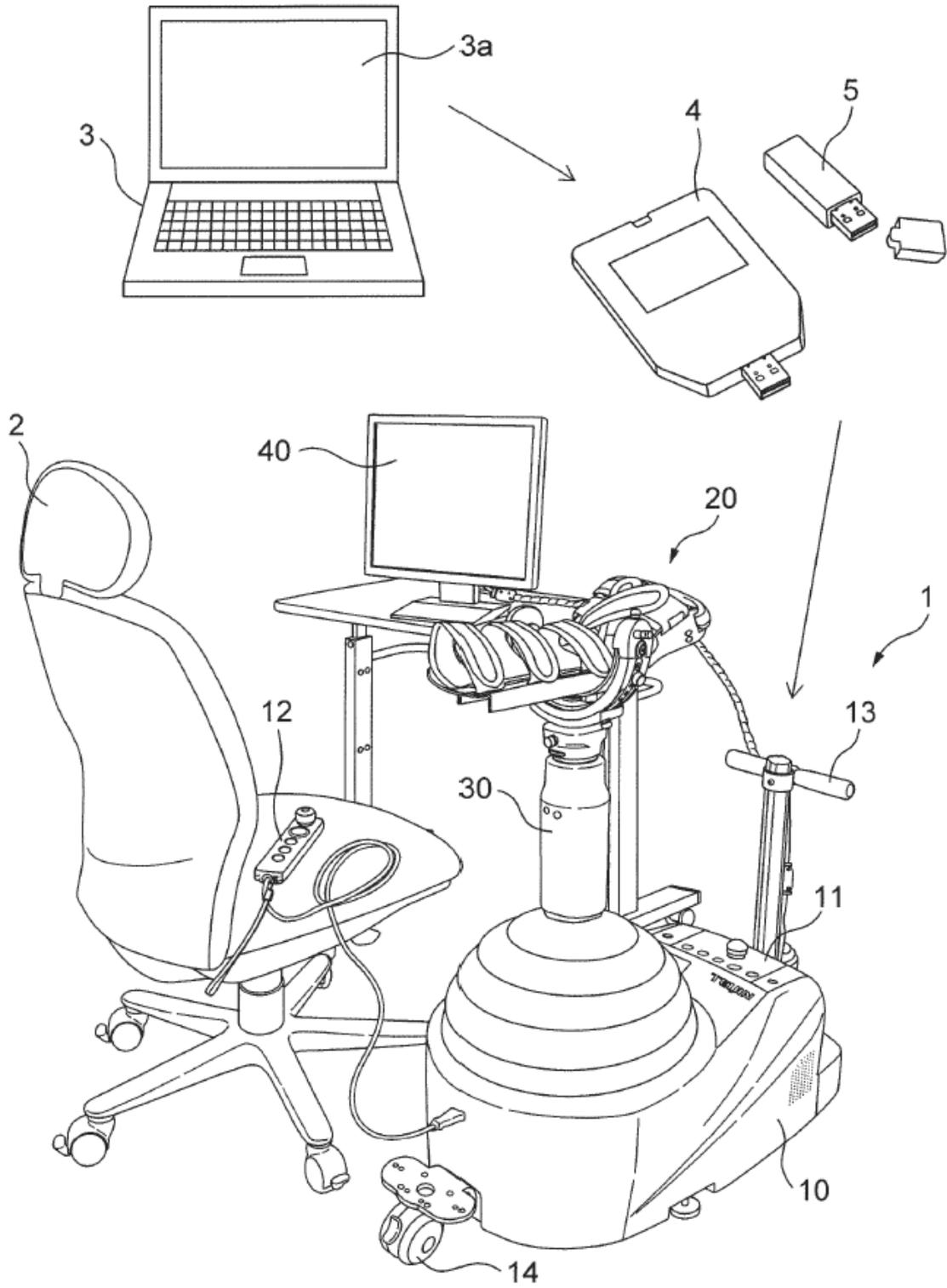


FIG. 2

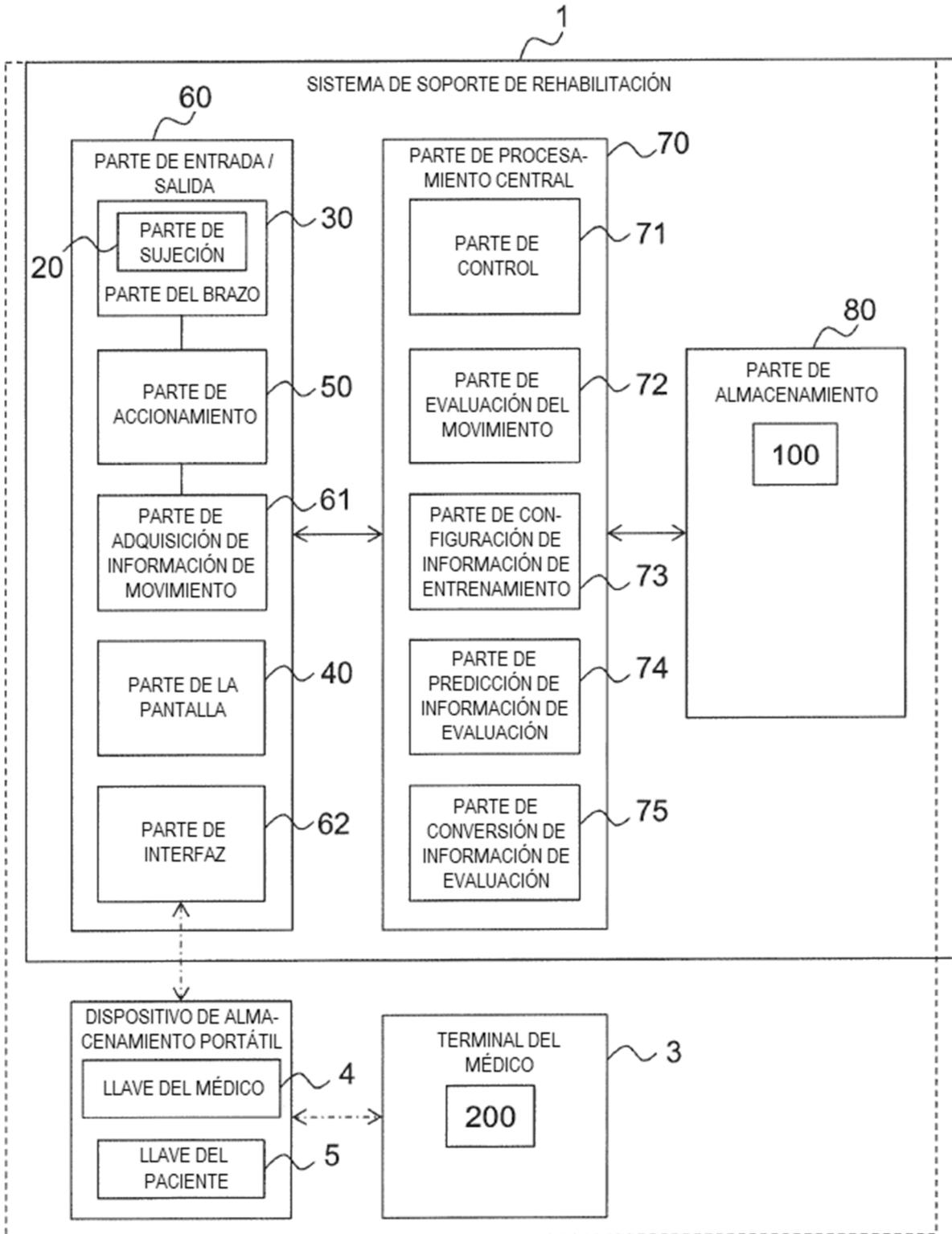


FIG. 3

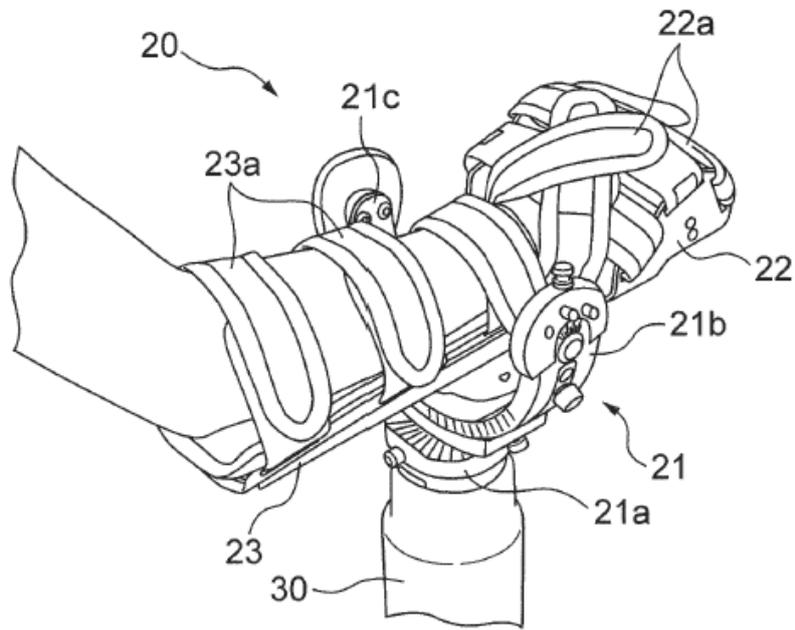


FIG. 4

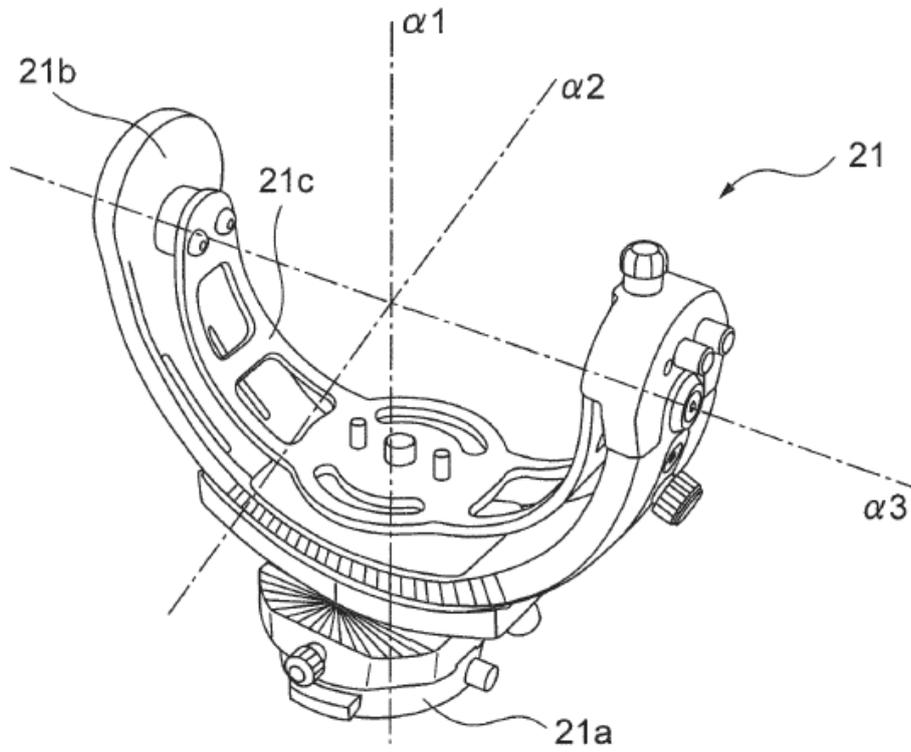


FIG. 5A

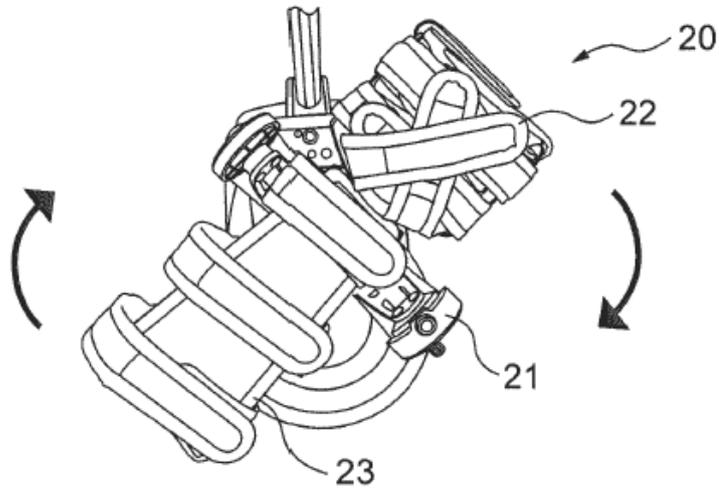


FIG. 5B

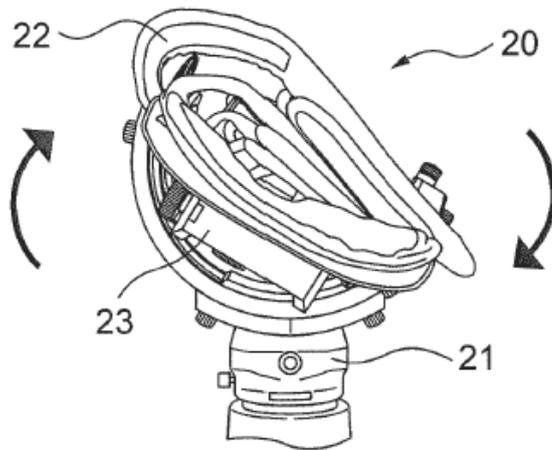


FIG. 5C

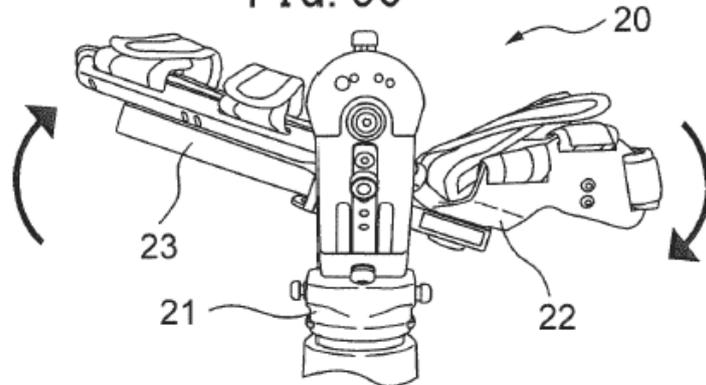


FIG. 6

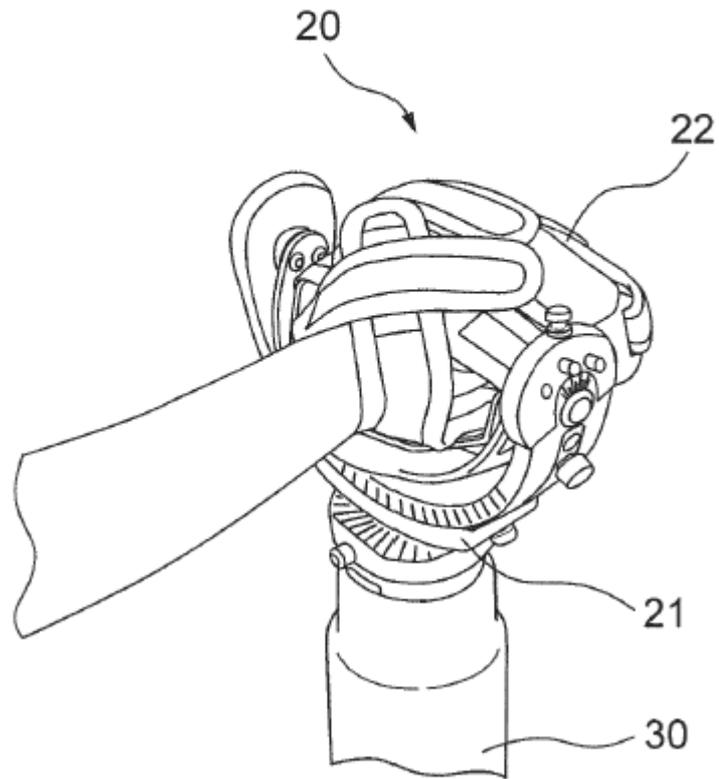


FIG. 7

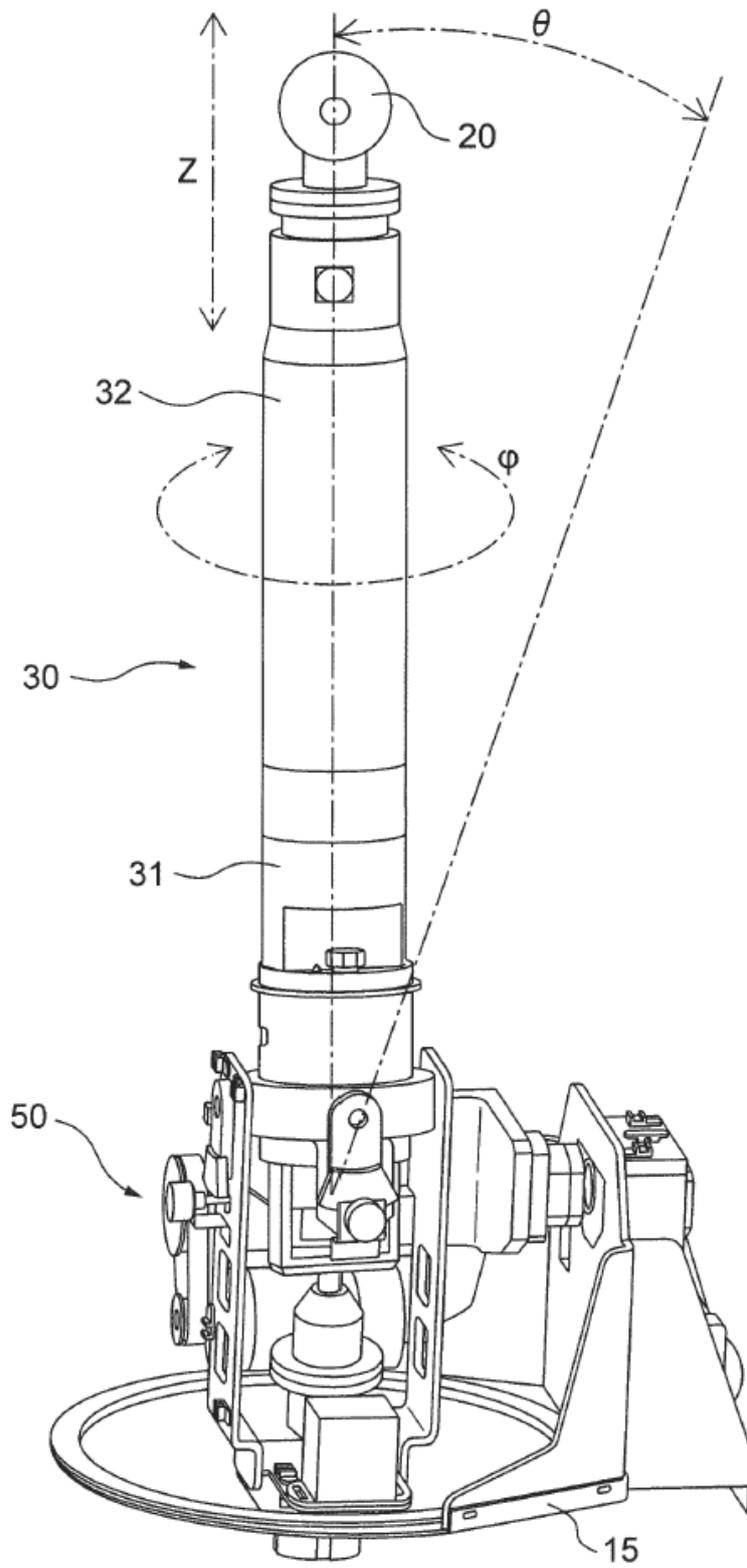


FIG. 8

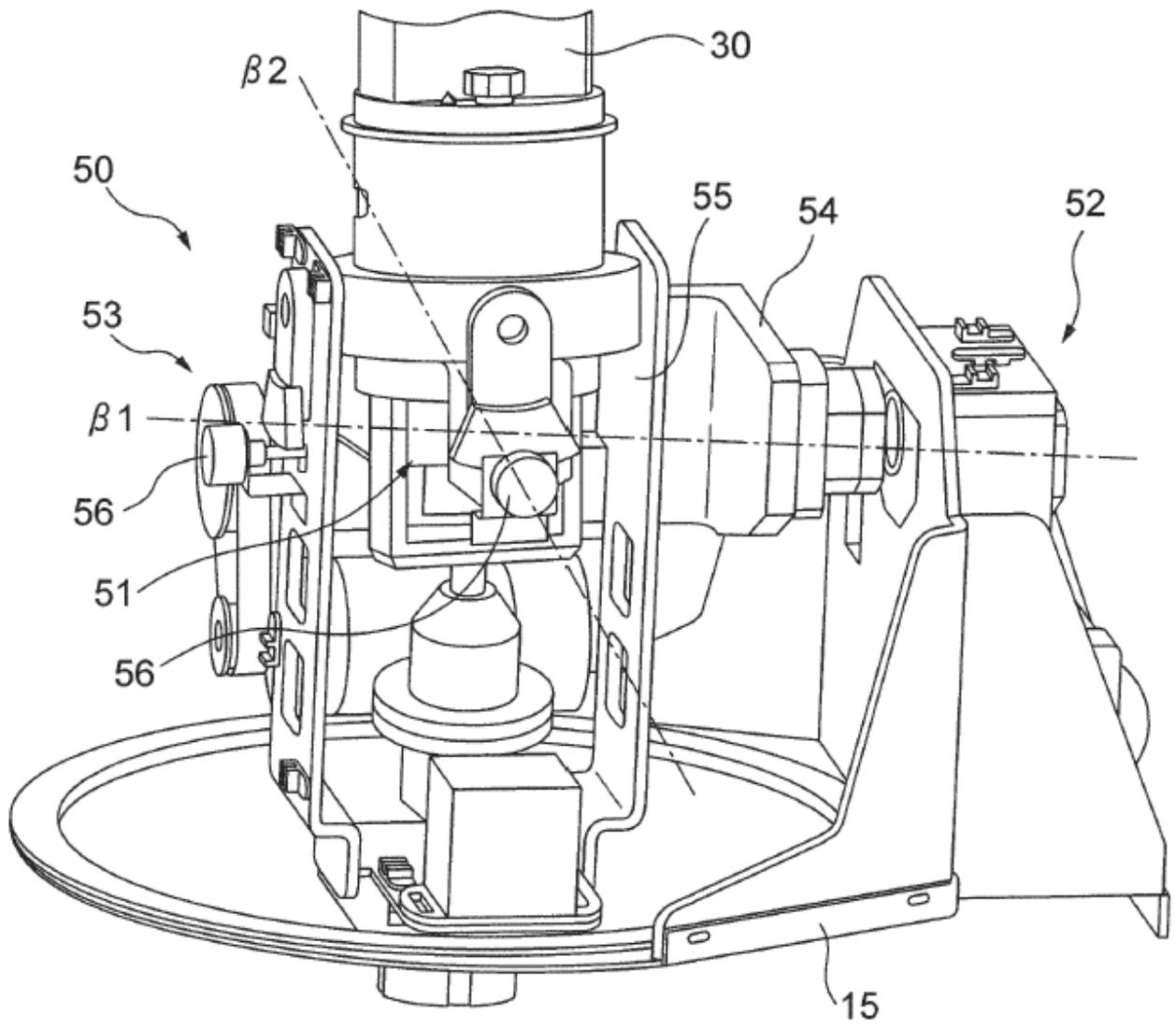
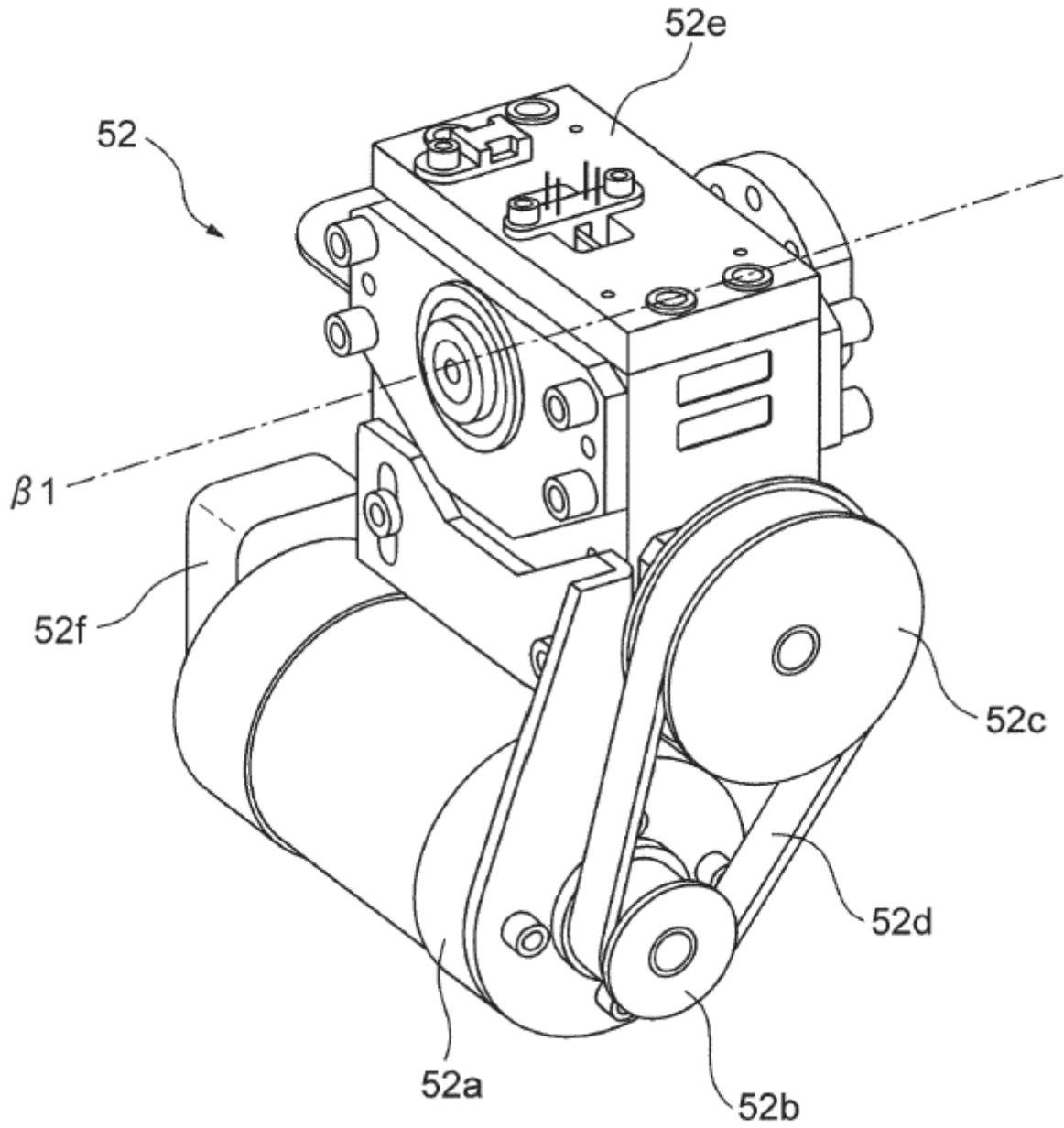
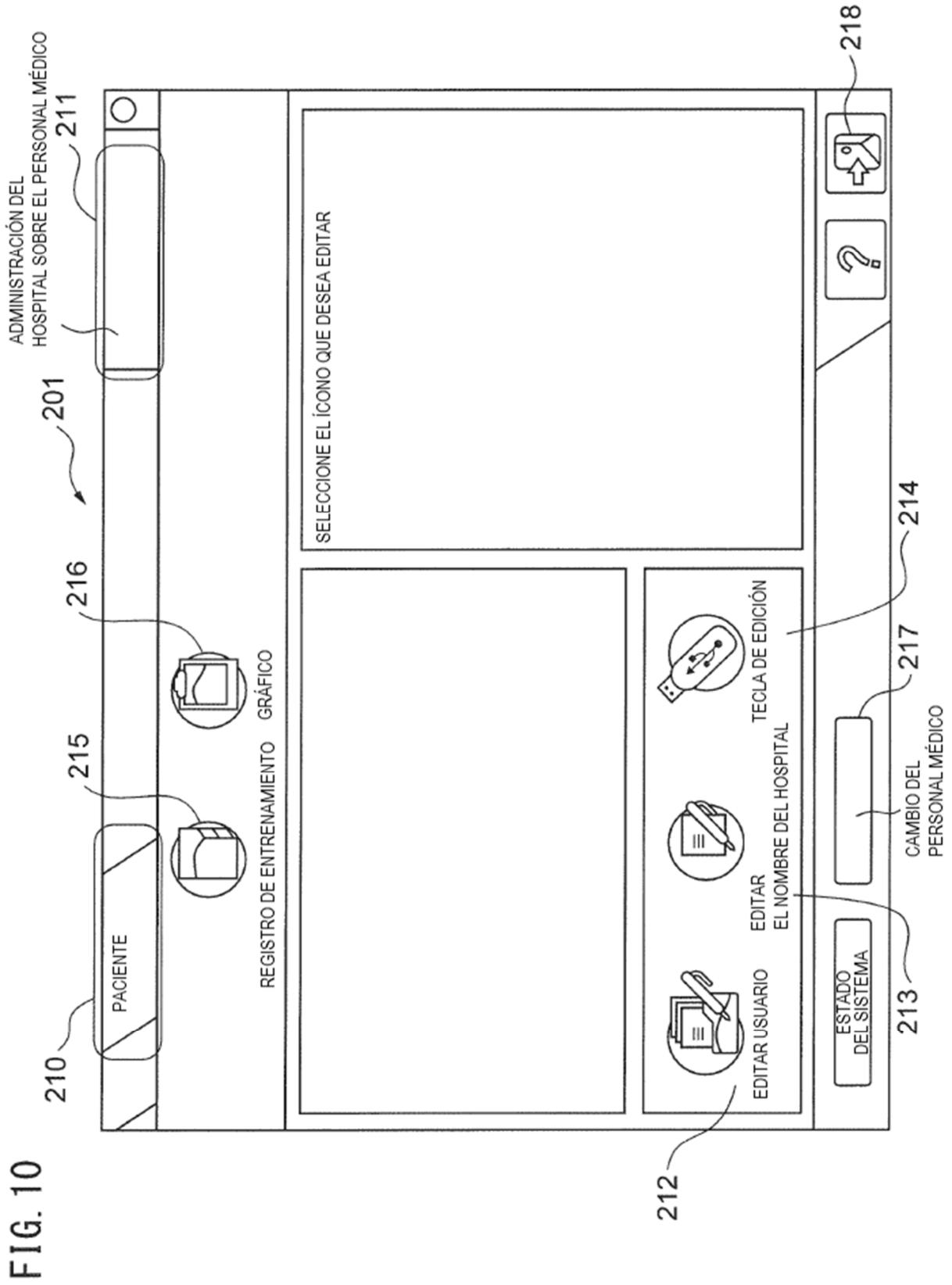


FIG. 9





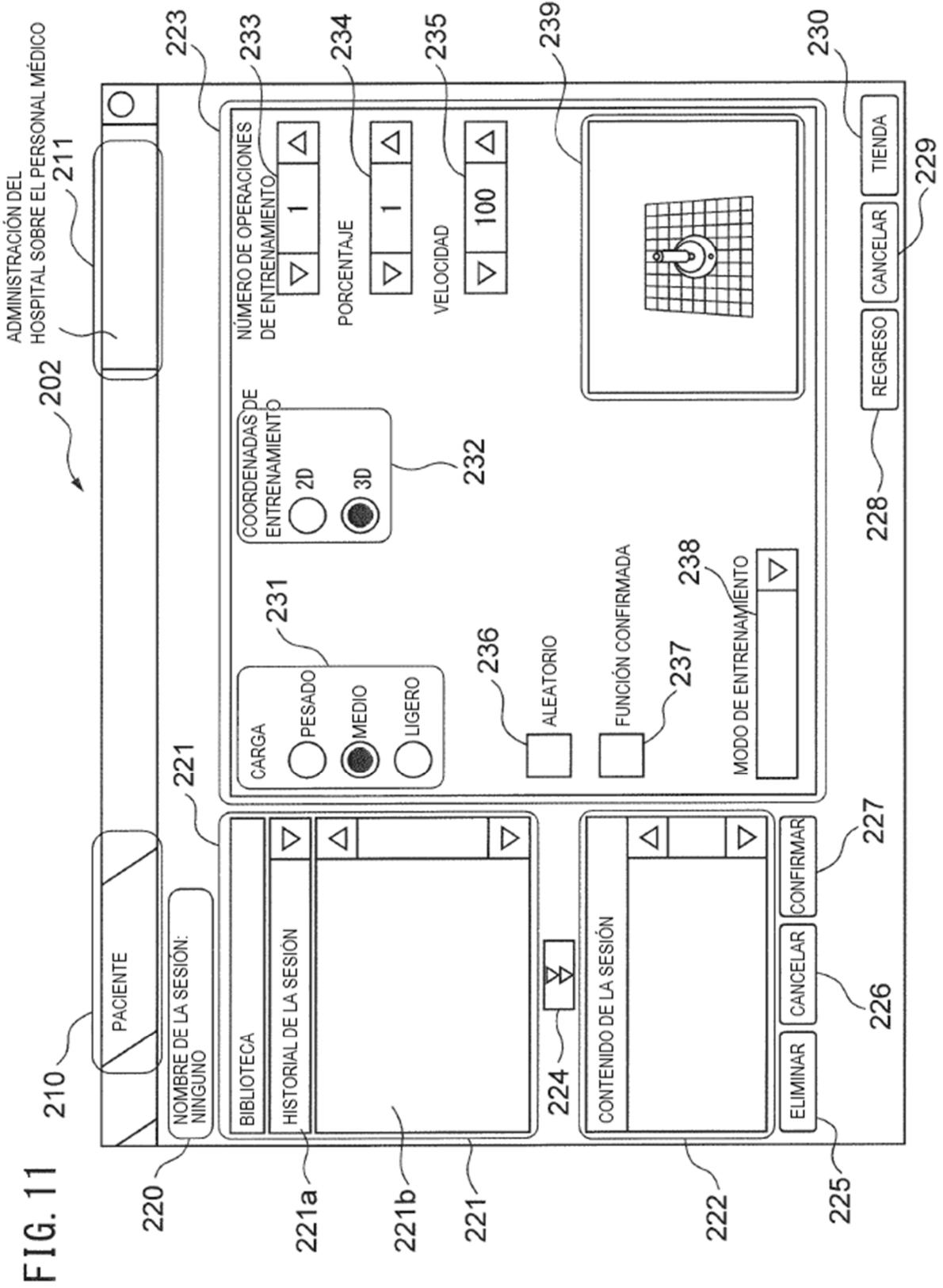


FIG. 12

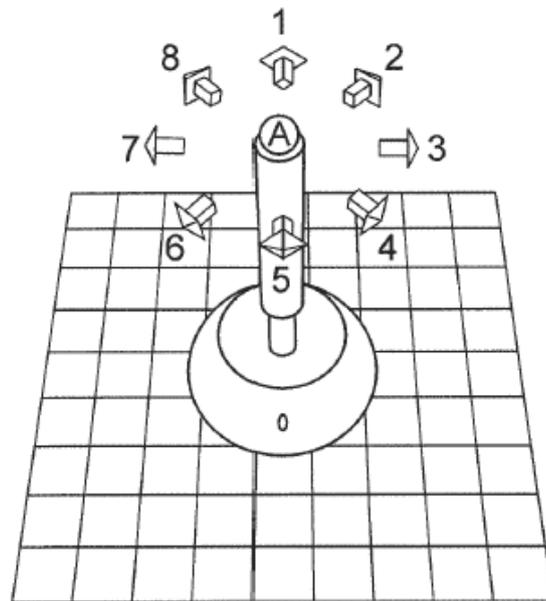


FIG. 13

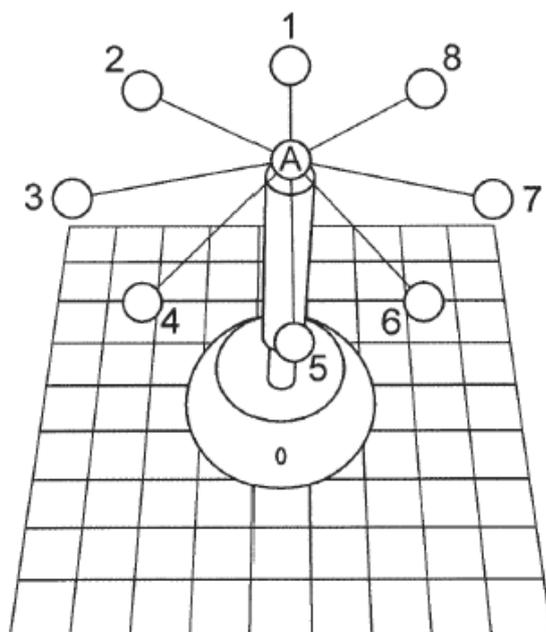


FIG. 14

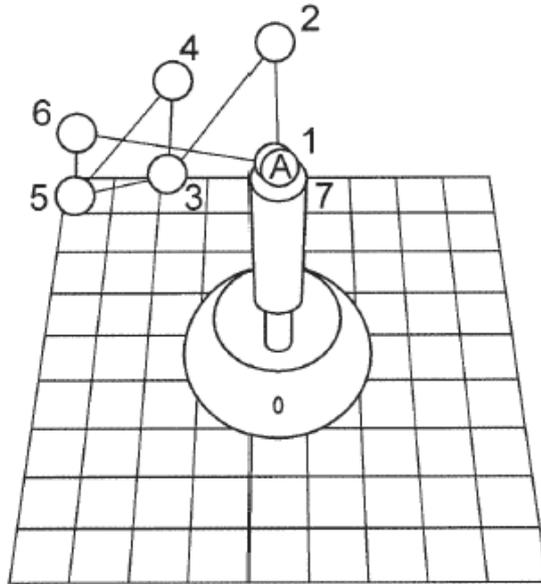


FIG. 15

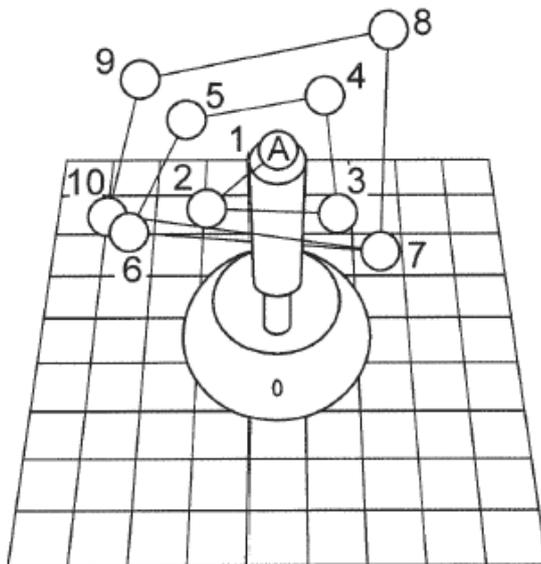


FIG. 16

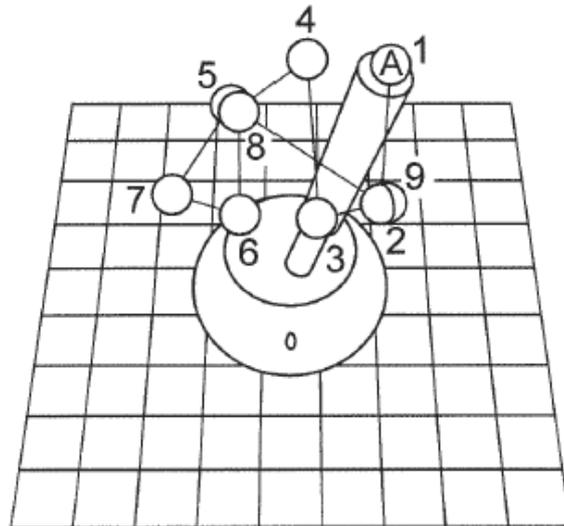


FIG. 17

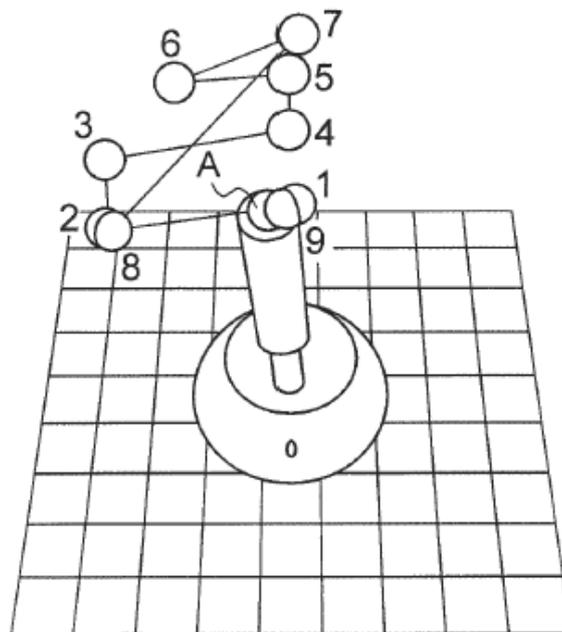


FIG. 18

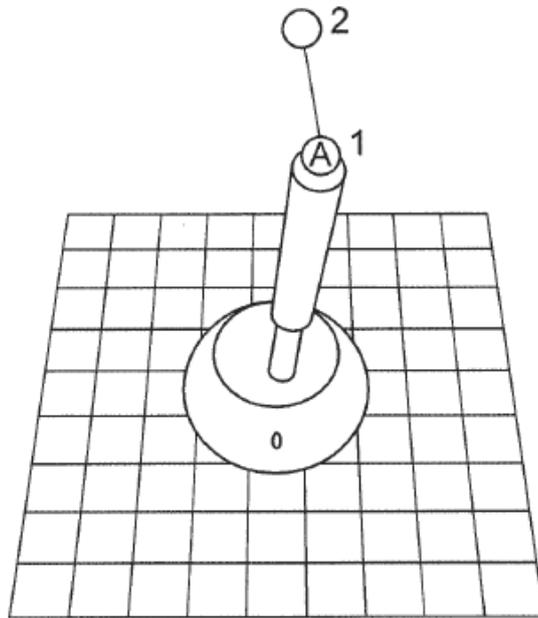


FIG. 19

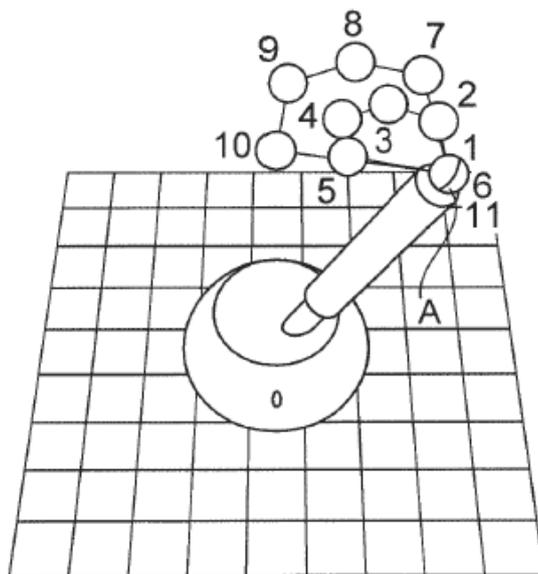


FIG. 20

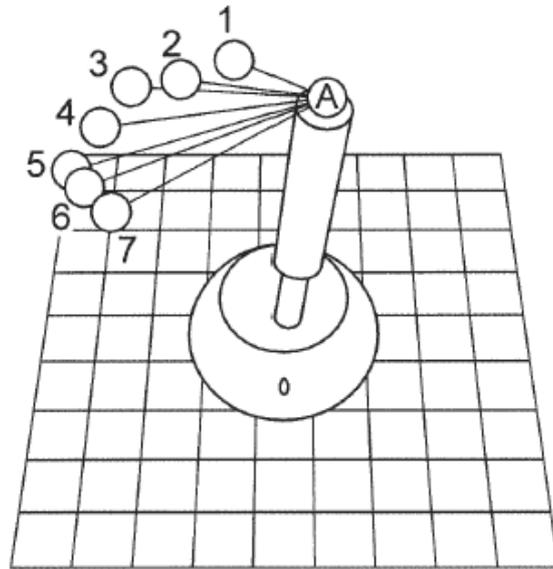


FIG. 21

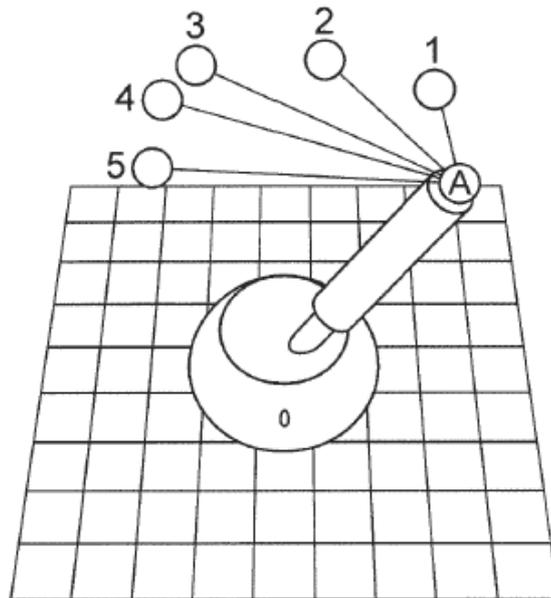


FIG. 22

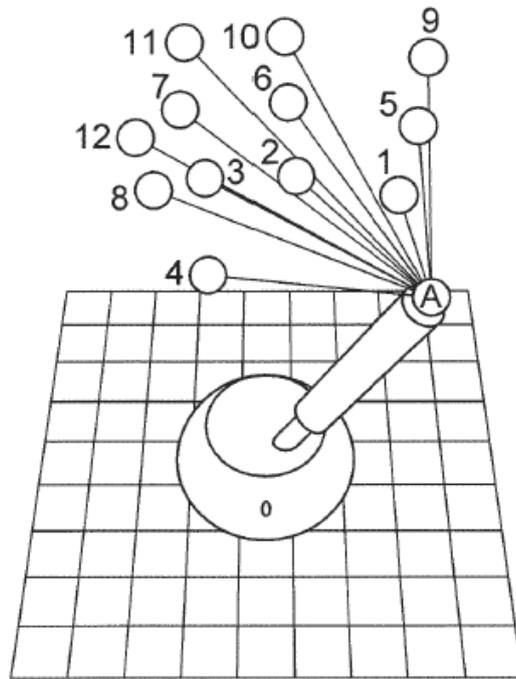


FIG. 23

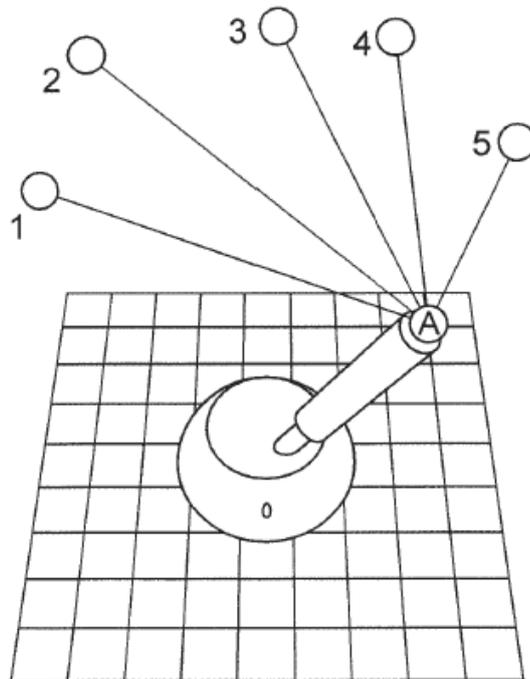


FIG. 24

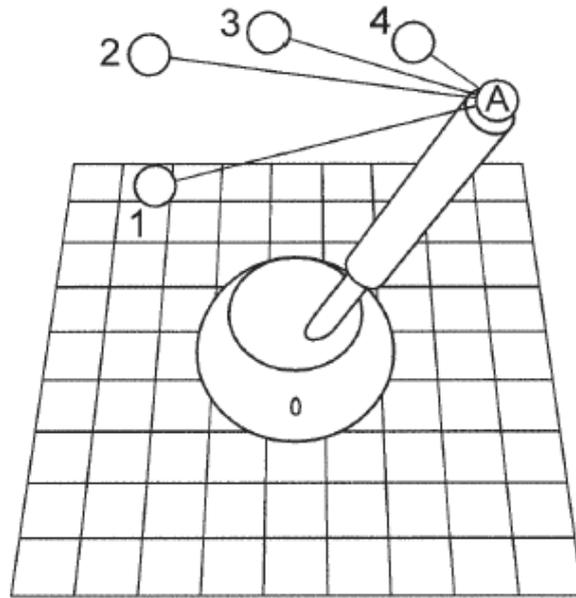


FIG. 25

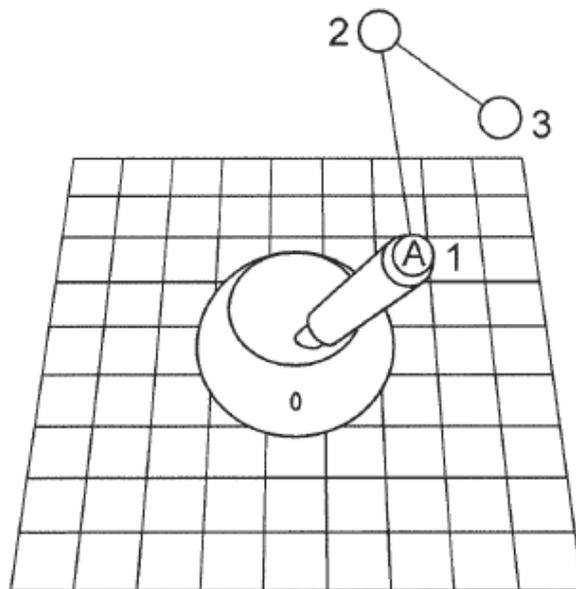


FIG. 26

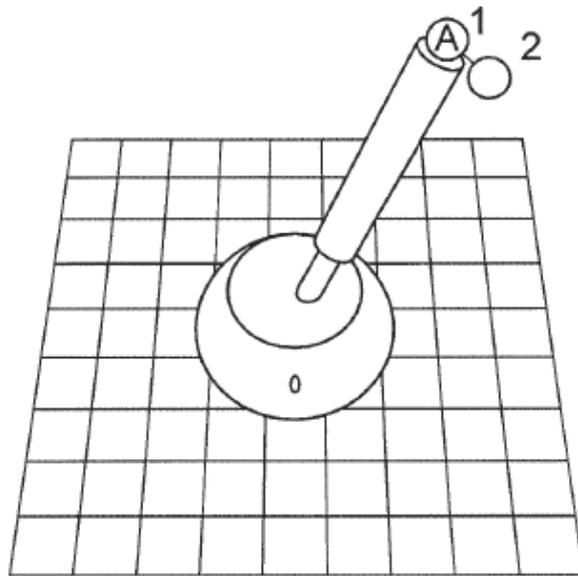


FIG. 27

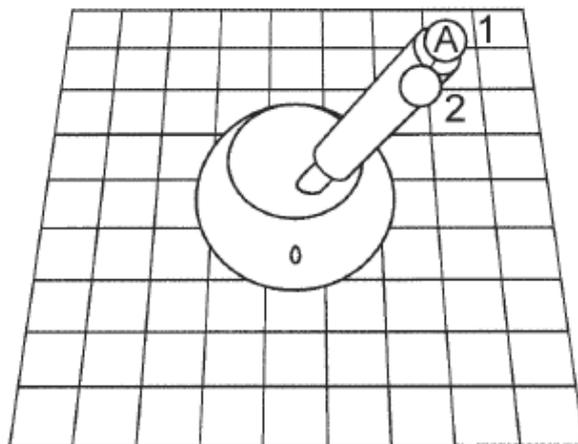
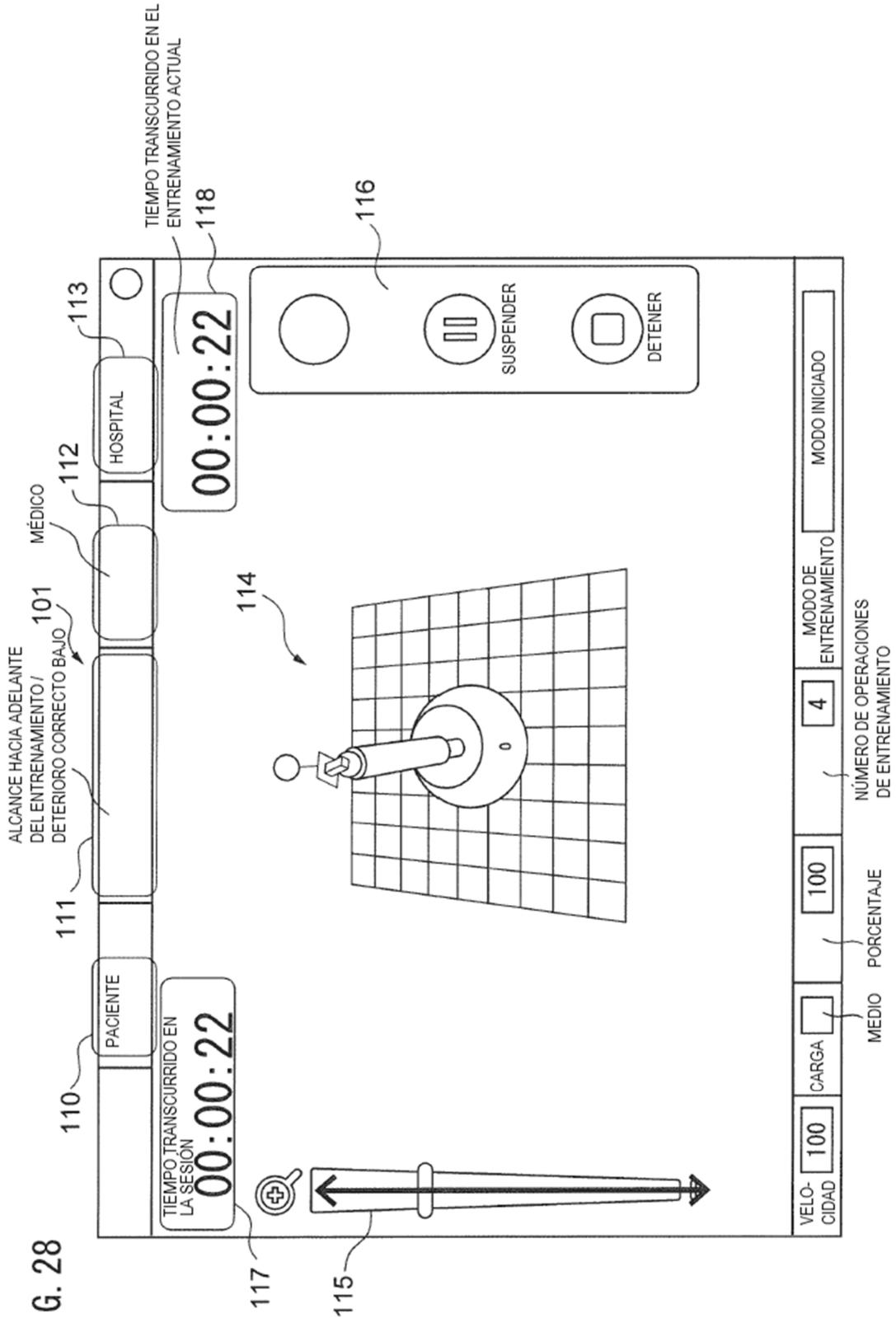


FIG. 28



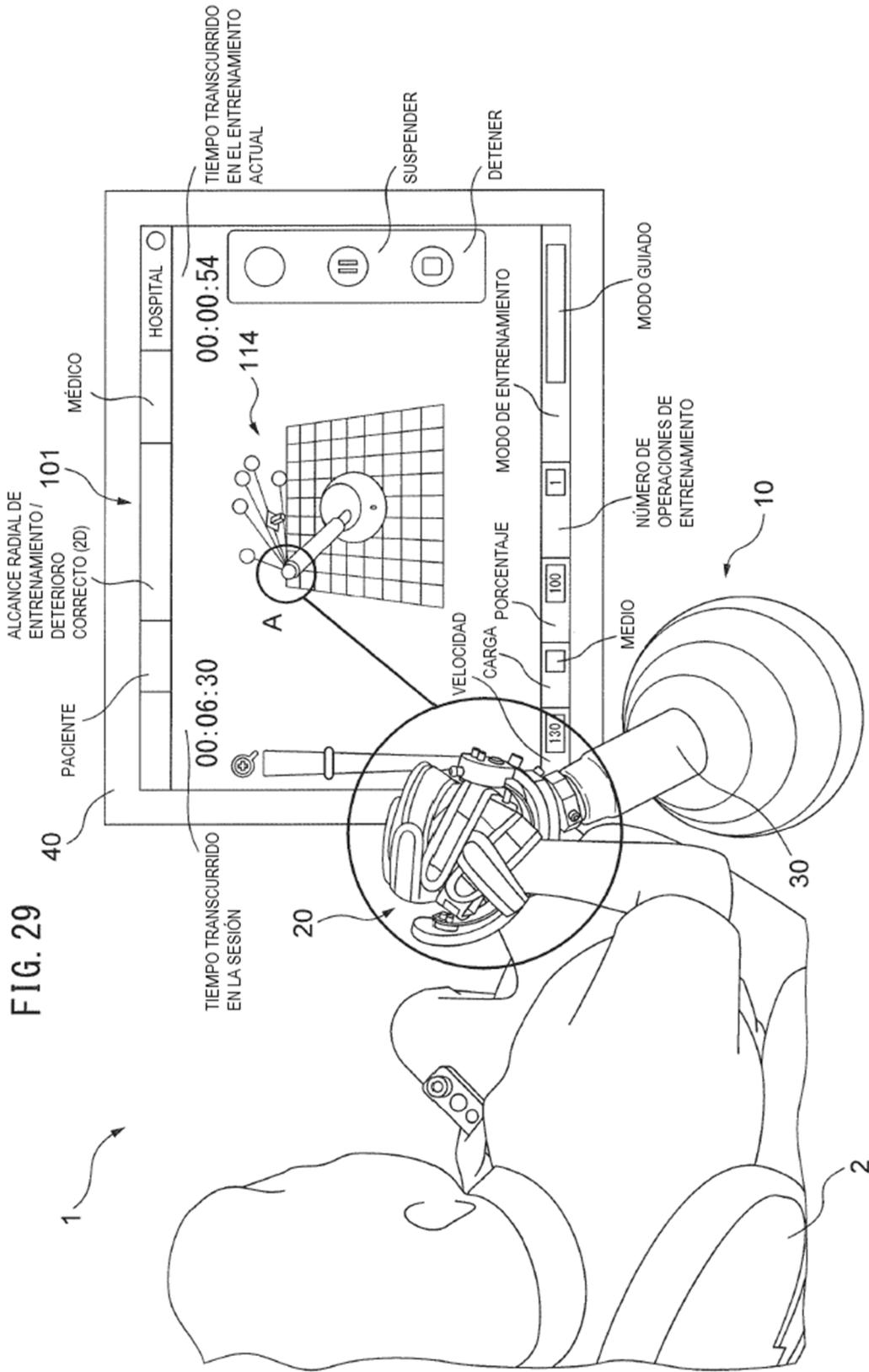


FIG. 30

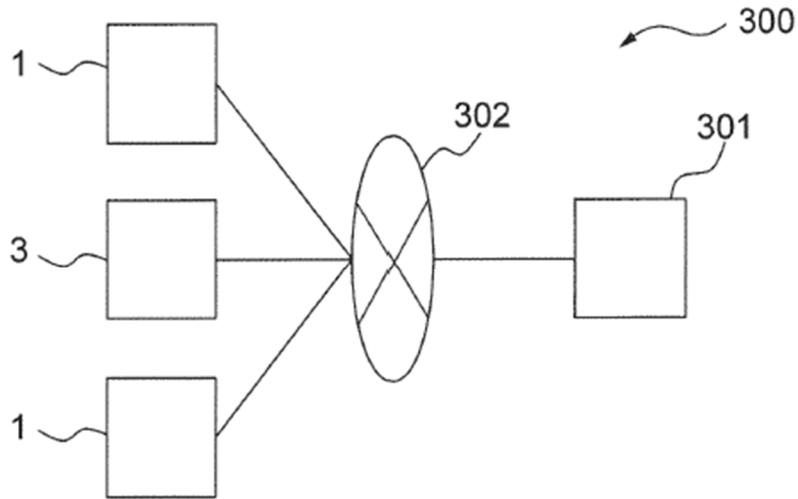


FIG. 31

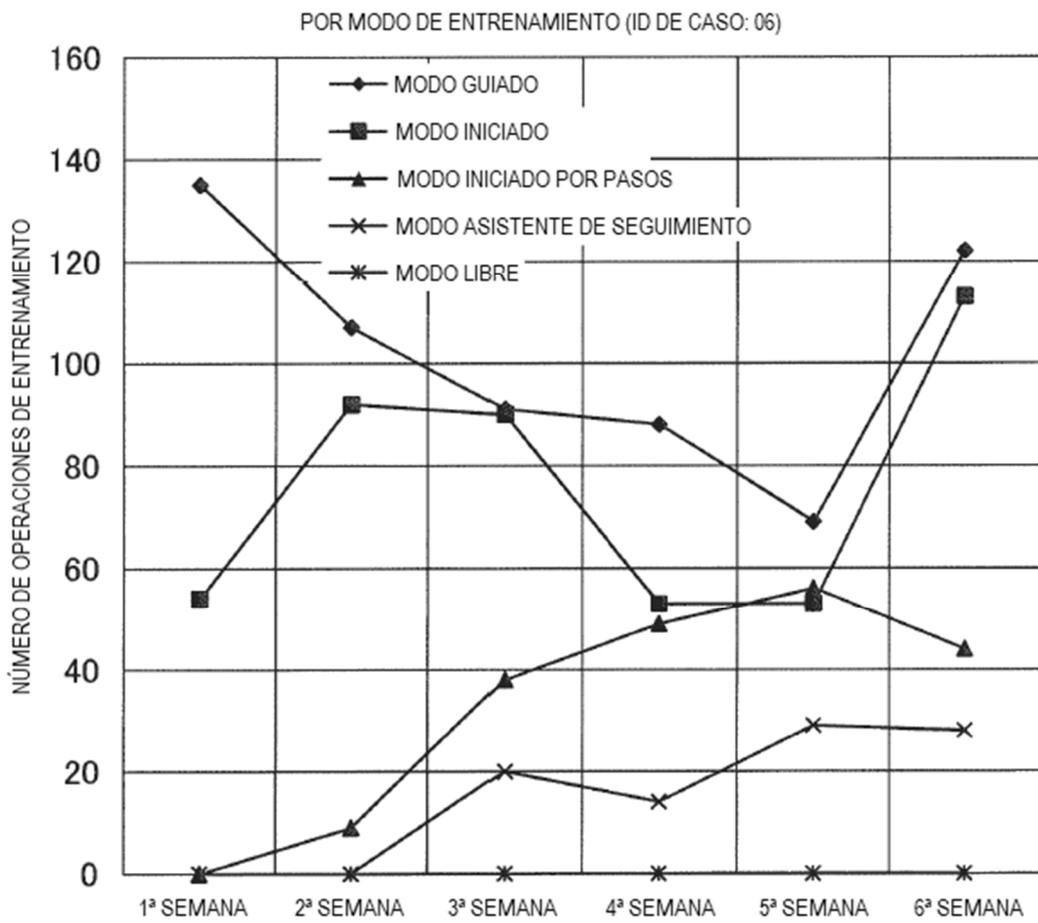


FIG. 32

POR MODO DE ENTRENAMIENTO (ID DE CASO: 06)

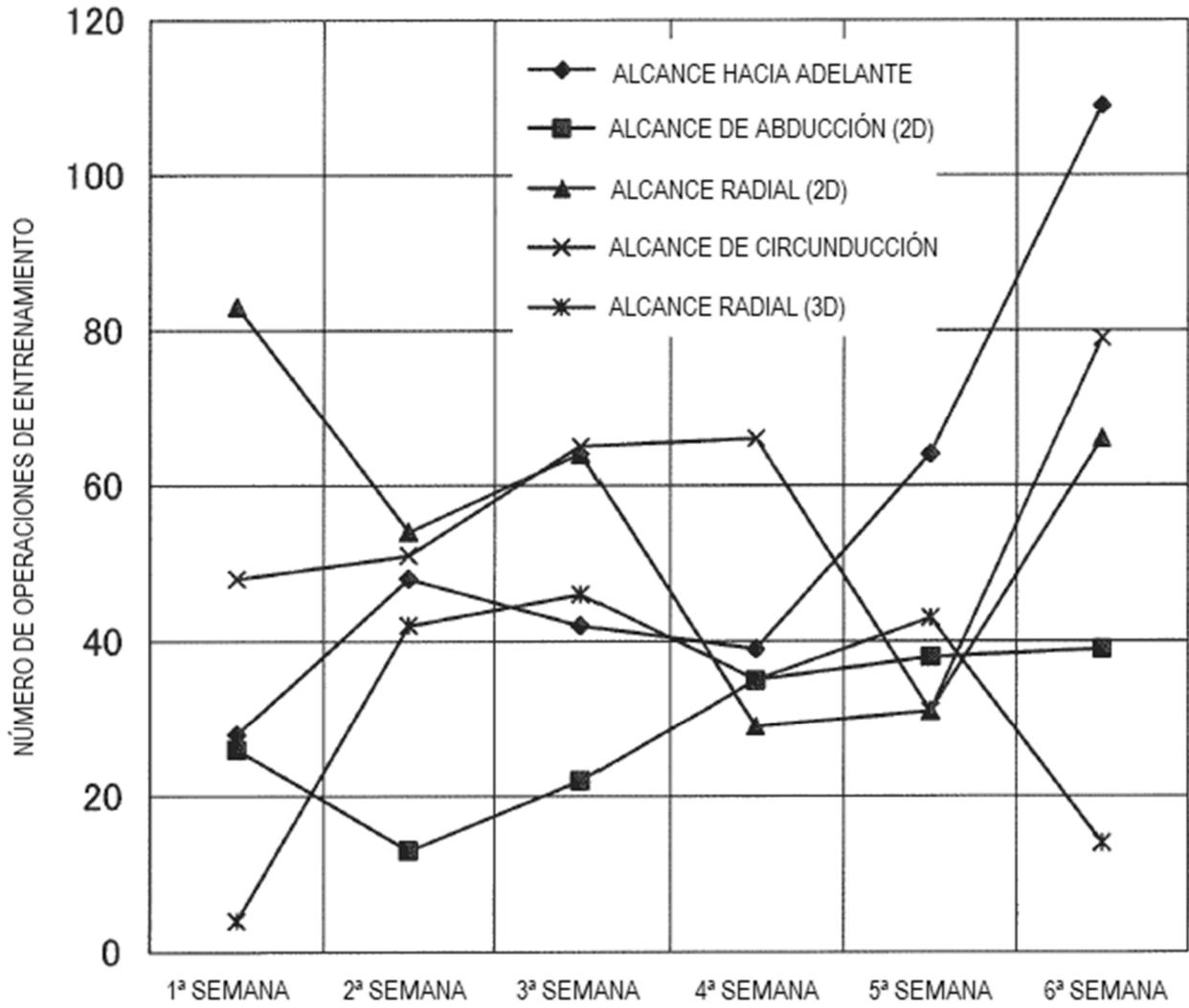


FIG. 33

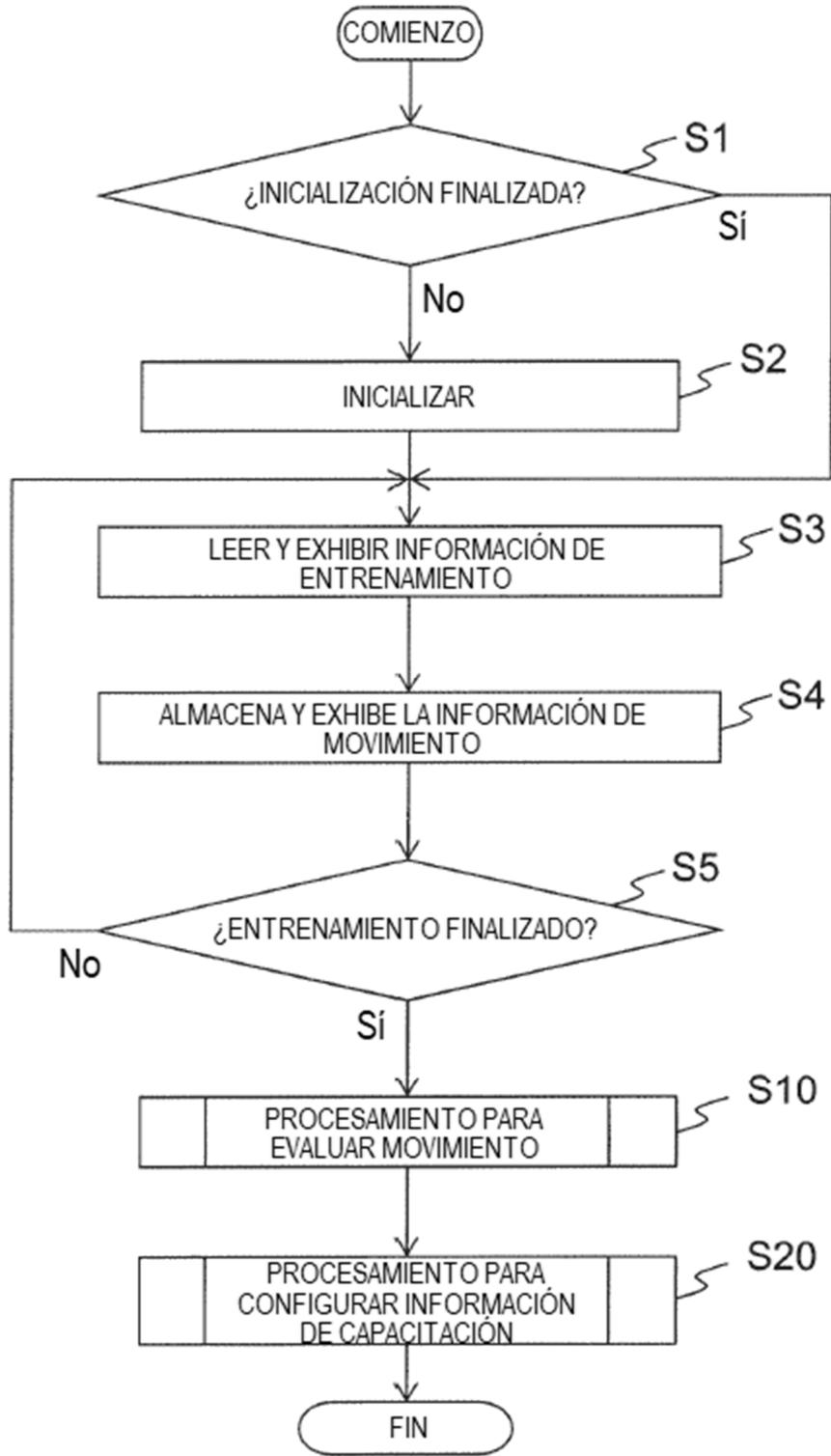


FIG. 34

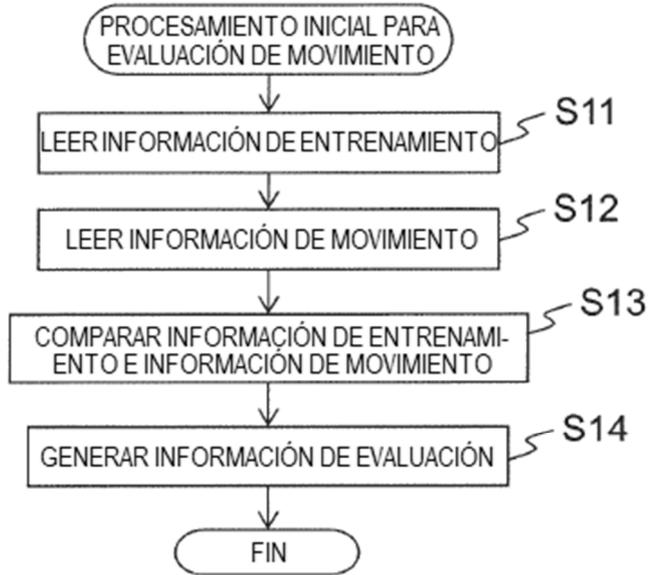


FIG. 35

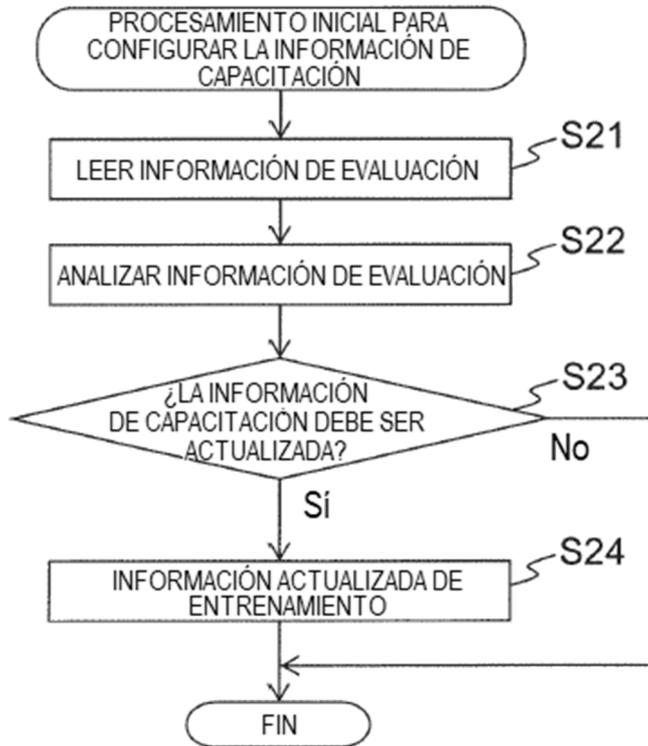


FIG. 36

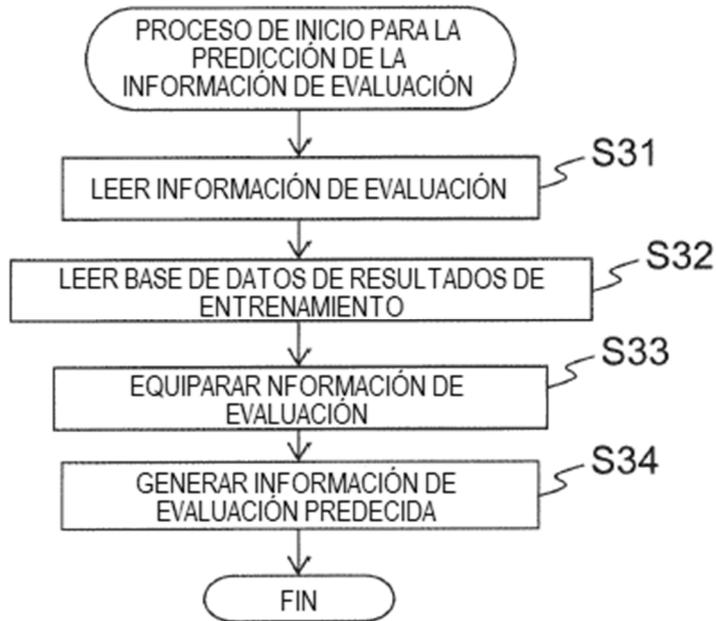


FIG. 37

