

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 906 453**

51 Int. Cl.:

A61N 1/36

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2017** **PCT/GB2017/051217**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017** **WO17187202**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2017** **E 17721456 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.11.2021** **EP 3448500**

54 Título: **Dispositivo de estimulación del paciente**

30 Prioridad:

29.04.2016 GB 201607594

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

18.04.2022

73 Titular/es:

TEESSIDE UNIVERSITY (100.0%)
Borough Road
Middlesbrough TS1 3BA, GB

72 Inventor/es:

TIMMS, JASON;
RYAN, CORMAC y
MARTIN, DENIS

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 906 453 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 estimulación del paciente

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de estimulación del paciente y, en particular, a un dispositivo de estimulación del paciente para entrenamiento de discriminación sensorial. Los dispositivos de estimulación del paciente para la medición de la sensación son conocidos por WO 03/009757 y WO 01/13793. Esos documentos no divulgan un entrenamiento de discriminación sensorial.

10 En el cerebro humano existe una imagen corporal mental o representación del cuerpo físico. Las personas con dolor crónico prolongado tienen una imagen corporal mental alterada del área dolorosa. Por ejemplo, la imagen corporal mental de la forma, el tamaño o la posición del área dolorosa, en relación con el resto del cuerpo, se distorsiona. Esto a veces se denomina reorganización/disrupción cortical o reasignación cortical. La cantidad de reorganización cortical está asociada con la cantidad de dolor en algunas afecciones de dolor crónico, como el dolor del miembro fantasma (PLP), en el que los pacientes experimentan dolor en las extremidades que ya no están.

15 El entrenamiento de discriminación sensorial intenta usar la estimulación para revertir los efectos de la reorganización cortical y, por lo tanto, reducir el dolor que siente un paciente. Se pueden utilizar diferentes tipos de estimulación, incluidos el tacto, la estimulación eléctrica o las vibraciones. La reorganización cortical puede reducir la capacidad del paciente para contextualizar y discriminar los diferentes componentes de la estimulación eléctrica, como la ubicación y/o la forma de un estímulo eléctrico aplicado. El entrenamiento de discriminación sensorial normalmente implica entrenar a un paciente para que reconozca la ubicación y/o la forma de un estímulo eléctrico aplicado, y esto puede requerir estimulación diaria durante un período de tiempo prolongado, por ejemplo, un período de 2 a 3 semanas. En teoría, a medida que mejora la capacidad del paciente para reconocer la estimulación eléctrica aplicada, cambia la reorganización cortical, hacia una mejor coincidencia entre la imagen corporal mental del paciente y la parte del cuerpo físico.

20 Los métodos de entrenamiento de discriminación sensorial convencionales requieren la presencia de un tercero para proporcionar dicha retroalimentación, y el tercero suele ser un profesional de la salud, como un médico o una enfermera. La necesidad de la presencia diaria de un médico o una enfermera durante un período de 2 a 3 semanas puede generar grandes costes asociados con el entrenamiento en discriminación sensorial, además de ejercer presión sobre los recursos y el tiempo de un profesional de la salud. Los intentos de capacitar a profesionales no sanitarios, como los amigos y la familia del paciente, para que proporcionen esta información no han tenido éxito.

25 Ahora se ha ideado un dispositivo de estimulación del paciente y un soporte de datos que comprende instrucciones legibles por máquina para un controlador de un dispositivo de estimulación del paciente, que superan o mitigan sustancialmente las desventajas mencionadas anteriormente y/u otras asociadas con la técnica anterior.

30 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de estimulación del paciente que comprende una pluralidad de estimuladores para aplicar selectivamente un estímulo al cuerpo de un paciente, pudiendo ubicarse cada uno de la pluralidad de estimuladores en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, una interfaz de entrada de paciente para recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido del paciente, y una salida para comunicar a un paciente al menos datos de posición representativos de un estímulo aplicado, en el que el dispositivo comprende un controlador que tiene un modo de entrenamiento, en el que el controlador está programado para: (a) activar al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente, (b) posteriormente recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, y (c) posteriormente proporcionar a la salida datos para la comunicación con el paciente, en el que los datos proporcionados a la salida comprenden al menos la posición de los datos representativos del estímulo aplicado, que identifican o permiten la identificación del estímulo aplicado.

35 No forma parte de la invención y se divulga únicamente con fines ilustrativos, un método para aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente usando un dispositivo de estimulación del paciente, el dispositivo que comprende una pluralidad de estimuladores para aplicar selectivamente un estímulo al cuerpo de un paciente, cada uno de la pluralidad de estimuladores que se pueden ubicar en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, una interfaz de entrada del paciente para recibir datos representativos de un estímulo percibido del paciente, una salida para comunicar a un paciente datos representativos de un estímulo aplicado, y un controlador que tiene un modo en el que el controlador:

(a) acciona al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente,

40 (b) posteriormente recibe datos representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, y

(c) posteriormente proporciona la salida con datos representativos del estímulo aplicado para la comunicación al paciente, de modo que los datos representativos del estímulo aplicado identifiquen, o permitan la identificación del estímulo aplicado.

65

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un soporte de datos que comprende instrucciones legibles por máquina para un controlador de un dispositivo de estimulación del paciente, el dispositivo comprende una pluralidad de estimuladores para aplicar selectivamente un estímulo al cuerpo de un paciente, cada uno de la pluralidad de estimuladores se pueden ubicar en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, una interfaz de entrada del paciente para recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido del paciente, una salida para comunicar a un paciente al menos datos de posición representativos de un estímulo aplicado, y un controlador que tiene un modo de entrenamiento, en el que las instrucciones hacen que la operación del controlador: (a) accione al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente, (b) posteriormente reciba al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido de la interfaz de entrada del paciente, y (c) posteriormente proporcionar la salida con datos para la comunicación a el paciente, en el que los datos proporcionados a la salida comprenden al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado, que identifica o permite la identificación del estímulo aplicado.

Los aspectos primero y segundo de la presente invención pueden ser ventajosos principalmente porque el dispositivo comprende un controlador que tiene un modo en el que el controlador activa al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente independientemente de cualquier entrada del paciente, posteriormente recibe datos representativos de un estímulo percibido de la interfaz de entrada del paciente y, posteriormente, proporciona la salida con datos representativos del estímulo aplicado para la comunicación con el paciente, de modo que los datos representativos del estímulo aplicado identifiquen o permitan la identificación del estímulo aplicado .

En particular, dado que el controlador proporciona a la salida datos representativos del estímulo aplicado para la comunicación con el paciente, de modo que los datos representativos del estímulo aplicado identifiquen o permitan la identificación del estímulo aplicado, después de que el controlador reciba los datos representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, el dispositivo de estimulación del paciente de la presente invención puede permitir la retroalimentación del estímulo aplicado a un paciente, de modo que un paciente pueda aprender el efecto (por ejemplo, la sensación) del estímulo aplicado en su cuerpo.

Por lo tanto, el dispositivo puede permitir el entrenamiento de discriminación sensorial dirigido por el dispositivo de un paciente, eliminando así la necesidad de la presencia de un tercero, por ejemplo, un médico o una enfermera, para proporcionar dicho entrenamiento de discriminación sensorial manualmente. El dispositivo de estimulación del paciente puede, por lo tanto, reducir el coste asociado con el entrenamiento en discriminación sensorial y puede liberar tiempo para que médicos y enfermeras realicen otras tareas, de manera que se mejore la eficiencia del hospital o la clínica. El dispositivo de estimulación del paciente también puede ser más conveniente para el paciente ya que el entrenamiento de discriminación sensorial puede aplicarse en un lugar y momento que convenga al paciente. Esto puede conducir a una mejor adherencia del paciente al tratamiento prescrito por un médico.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención puede mejorar así la percepción corporal o la imagen corporal de una parte del cuerpo de un usuario. El dispositivo se puede utilizar con cualquier paciente que requiera una percepción mejorada de una parte del cuerpo. Por ejemplo, el dispositivo se puede usar con los siguientes tipos de pacientes: personas con dolor en una parte del cuerpo; personas que han sufrido una deficiencia en su sistema nervioso (por ejemplo, víctimas de accidentes cerebrovasculares); personas con una imagen corporal deteriorada (por ejemplo, aquellas con trastornos alimentarios); personas con afecciones/lesiones musculoesqueléticas crónicas, como estabilidad crónica del tobillo; y las personas que deseen mejorar su imagen corporal más allá de lo normal, como los deportistas.

Los datos representativos del estímulo aplicado pueden ser datos representativos de la posición y/o duración y/o forma del estímulo aplicado. La forma del estímulo puede ser un estímulo continuo, un estímulo periódico o un estímulo intermitente. Por ejemplo, un estímulo periódico puede comprender una pluralidad de estímulos individuales aplicados a un ritmo constante, mientras que un estímulo intermitente puede comprender una pluralidad de estímulos individuales aplicados a un ritmo variable.

Los datos representativos de un estímulo percibido pueden ser representativos de una ubicación de estímulo percibida y/o una duración de estímulo percibida.

Los datos representativos del estímulo aplicado pueden comprender adicionalmente una indicación de si el estímulo percibido coincide con el estímulo aplicado. Por ejemplo, el dispositivo puede comunicar a un paciente si su estímulo percibido coincide o no con el estímulo aplicado. Cuando el estímulo percibido no coincide con el estímulo aplicado, el dispositivo puede comunicar el estímulo aplicado correcto a un paciente. El dispositivo puede comunicar a un paciente la posición y/o intensidad y/o formas correctas del estímulo aplicado. El dispositivo puede repetir el estímulo aplicado cuando el estímulo percibido no coincide con el estímulo aplicado. Así, el dispositivo puede permitir que un paciente aprenda la forma correcta de un estímulo aplicado cuando no se reconoce el estímulo aplicado.

El controlador puede accionar al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente independientemente de cualquier entrada del paciente. El controlador puede accionar uno posterior de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente después de que los datos representativos

de un estímulo aplicado anterior hayan sido comunicados a un paciente. Por ejemplo, el controlador puede repetir automáticamente las etapas de actuación, entrada del paciente y comunicación, con diferentes estímulos aplicados. El controlador puede activar estimuladores para un número predeterminado de estímulos aplicados. Las actuaciones repetidas del estimulador pueden comprender actuaciones del estimulador de diferente tiempo y/o intensidad y/o forma.

El controlador puede tener un modo de entrenamiento en el que el controlador activa al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo a una posición predeterminada en el cuerpo de un paciente, que puede ser independiente de cualquier entrada del paciente, posteriormente recibe datos representativos de una posición del estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, y posteriormente proporciona la salida con datos representativos de la posición del estímulo aplicado para la comunicación con el paciente.

El controlador puede tener un modo de familiarización automático, el modo de familiarización automático comprende que el controlador:

(a) accione al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente, y

(b) proporcione posteriormente a la salida datos representativos del estímulo aplicado para la comunicación al paciente.

Este modo del dispositivo puede ser beneficioso ya que puede permitir que un paciente se familiarice con un estímulo aplicado predeterminado.

El modo de familiarización automático puede comprender el controlador que activa al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo a una posición predeterminada en el cuerpo de un paciente, y/o a una intensidad predeterminada, y/o en una forma predeterminada. El modo de familiarización automática puede comprender proporcionar a la salida datos representativos de una posición predeterminada y/o una intensidad predeterminada y/o una forma predeterminada de un estímulo aplicado para la comunicación con el paciente.

El controlador puede tener un modo de familiarización manual, comprendiendo el modo de familiarización manual que el controlador accione al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente en respuesta a la entrada del paciente a través de la interfaz de entrada del paciente. Por ejemplo, un paciente puede elegir la posición del estímulo, y/o la forma y/o la intensidad del estímulo aplicado, utilizando la interfaz de paciente.

Este modo del dispositivo puede ser beneficioso ya que puede permitir que un paciente se familiarice con un estímulo aplicado de su elección.

El controlador puede tener un modo de evaluación, el modo de evaluación comprende que el controlador:

(a) accione al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente, que pueden ser independientes de cualquier entrada del paciente,

(b) reciba posteriormente datos representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, y

(c) proporcione posteriormente a la salida datos representativos del estímulo aplicado para la comunicación al paciente, de modo que los datos representativos del estímulo aplicado identifiquen o permitan la identificación del estímulo aplicado.

En el modo de evaluación, el controlador puede accionar la pluralidad de estimuladores para aplicar estímulos al cuerpo de un paciente en una secuencia aleatoria. El controlador puede recibir datos representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente después de cada estímulo aplicado, y el controlador puede proporcionar a la salida datos representativos de la cantidad de veces que el estímulo percibido coincidió con el estímulo aplicado una vez que finalizó la secuencia aleatoria.

Por secuencia aleatoria se entiende una secuencia que parece aleatoria para un paciente, pero que es una secuencia predeterminada programada en el controlador.

El modo de evaluación puede ser beneficioso ya que puede permitir que un paciente pruebe su reconocimiento de una secuencia aleatoria de activaciones del estimulador del dispositivo.

El modo de entrenamiento y/o el modo de evaluación pueden comprender que un usuario, por ejemplo, un paciente o un profesional de la salud, seleccione un nivel de dificultad de operación. El nivel de dificultad puede seleccionarse independientemente para diferentes partes del cuerpo o lugares del cuerpo, de manera que el tratamiento puede ser específico para una parte del cuerpo o lugar del cuerpo en particular. El modo de entrenamiento y/o el modo de evaluación pueden comprender que el controlador accione los estimuladores en una secuencia aleatoria basada en el nivel de dificultad seleccionado por el usuario.

El modo de entrenamiento y/o evaluación puede comprender una ruta de tratamiento preprogramada, que comprende etapas predeterminadas de entrenamiento y evaluación. Las etapas predeterminadas de formación y evaluación de una ruta de tratamiento pueden estar disponibles cuando el paciente completa con éxito una etapa de evaluación, por ejemplo, obteniendo al menos una puntuación de umbral predeterminada.

En diferentes niveles de dificultad, el controlador puede accionar diferentes conjuntos de estimuladores del dispositivo, por ejemplo, conjuntos de estimuladores con diferentes separaciones entre estimuladores inmediatamente adyacentes. Por ejemplo, el controlador puede accionar en un nivel más fácil un conjunto de estimuladores que se encuentran más alejados entre sí que un conjunto de estimuladores accionados en un nivel más difícil, y en un nivel más difícil el controlador puede accionar un conjunto de estimuladores que están ubicados más juntos que en un nivel de dificultad más fácil. Por lo tanto, el controlador puede accionar un subconjunto más pequeño de estimuladores en un nivel más fácil en relación con el conjunto de estimuladores accionados en un nivel más difícil.

El controlador puede, por ejemplo, comprender un microprocesador o microchip, o puede, por ejemplo, ser un componente separado.

El dispositivo de estimulación del paciente puede almacenar datos y/o puede transferir datos a un sistema de almacenamiento. El dispositivo de estimulación del paciente puede almacenar datos representativos de los estímulos aplicados y puede, por ejemplo, almacenar la posición y/o la duración y/o la forma de los estímulos aplicados. En particular, el dispositivo de estimulación del paciente puede almacenar rutas de tratamiento preprogramadas, que comprenden etapas predeterminadas de entrenamiento y evaluación. Estas rutas de tratamiento preprogramadas pueden suministrarse con el dispositivo. Alternativamente, o, además, el dispositivo puede permitir que un profesional de la salud programe modos personalizados de entrenamiento y/o evaluación y, en particular, las actuaciones particulares del estimulador que se aplicarán.

El sistema de almacenamiento puede comprender una unidad de memoria local o almacenamiento virtual, por ejemplo, almacenamiento en la nube. En particular, el dispositivo de estimulación del paciente puede descargar un software que contiene un modo de entrenamiento y/o un modo de evaluación preprogramados, o incluso cualquier otro modo, o incluso puede ser controlado por un software que se ejecuta en un dispositivo remoto o en la nube, por ejemplo.

El dispositivo de estimulación del paciente también puede almacenar datos representativos de los estímulos percibidos y puede, por ejemplo, almacenar la posición y/o la duración y/o la forma de los estímulos percibidos.

El dispositivo de estimulación del paciente puede almacenar o transferir datos indicativos del número de veces que un estímulo percibido coincide con un estímulo aplicado. El dispositivo también puede almacenar o transferir datos indicativos de la frecuencia con la que se ha utilizado el dispositivo. El dispositivo de estimulación del paciente puede transferir datos indicativos del número de veces que un estímulo percibido coincide con un estímulo aplicado y/o el número de veces que se ha utilizado el dispositivo a un médico, por ejemplo, de forma remota a través de Bluetooth® o similar.

El controlador puede comparar los datos almacenados con los datos recibidos a través de la interfaz de entrada del paciente. El controlador puede comparar datos representativos de un estímulo percibido con datos representativos de un estímulo aplicado, por ejemplo, datos representativos de un estímulo aplicado almacenados por el dispositivo de estimulación del paciente.

El controlador puede comunicar datos representativos de un estímulo aplicado a través de una unidad de visualización. Los datos representativos del estímulo aplicado que se comunican a un paciente pueden determinarse mediante una comparación entre los datos almacenados y los datos recibidos a través de la interfaz de entrada del paciente. Los datos representativos del estímulo aplicado que se comunican a un paciente pueden determinarse mediante una comparación entre los datos representativos de un estímulo percibido con los datos representativos de un estímulo aplicado, por ejemplo, los datos representativos de un estímulo aplicado almacenados por el dispositivo de estimulación del paciente.

El dispositivo de estimulación del paciente puede comprender una carcasa para alojar componentes electrónicos, incluidos, por ejemplo, un microprocesador y un circuito asociado. La carcasa puede tener una forma y unas dimensiones tales que el dispositivo comprenda un dispositivo manual, por ejemplo, un dispositivo que pueda ser sostenido en la mano por un usuario durante su uso.

El dispositivo de estimulación del paciente puede acoplarse a una unidad de visualización, por ejemplo, una pantalla de visualización, y/o puede acoplarse a un dispositivo de entrada, por ejemplo, un teclado o una pantalla táctil o similar.

La pluralidad de estimuladores puede aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente en respuesta a una señal de iniciación del dispositivo. Solo uno de la pluralidad de estimuladores puede aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente en respuesta a una señal de iniciación del dispositivo. La señal de iniciación del dispositivo puede estar determinada por el modo de funcionamiento del controlador elegido por un paciente.

La pluralidad de estimuladores puede aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente en respuesta a una señal de iniciación aplicada al dispositivo por un paciente. Solo uno de la pluralidad de estimuladores puede aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente en respuesta a una señal de iniciación aplicada al dispositivo por un paciente. La señal de iniciación aplicada al dispositivo por un paciente puede corresponder a la selección del paciente de un modo de funcionamiento del controlador.

La pluralidad de estimuladores puede aplicar estímulos de diferentes formas, por ejemplo, estímulos de diferentes intensidades o duraciones. La pluralidad de estimuladores puede aplicar un estímulo continuo al cuerpo de un paciente, por ejemplo, un estímulo ininterrumpido, o puede aplicar un estímulo discontinuo al cuerpo de un paciente, por ejemplo, un estímulo interrumpido en forma de una pluralidad de ráfagas.

La pluralidad de estimuladores puede aplicar estímulos de al menos 1 mA, al menos 5 mA, al menos 10 mA, al menos 25 mA, al menos 50 mA o al menos 75 mA. La pluralidad de estimuladores puede aplicar estímulos que duren al menos 0.1 o 0.2 o 0.5 o 1 o 2 o 3 o 4 o 5 segundos. La pluralidad de estimuladores puede aplicar estímulos que tengan una frecuencia de al menos 2 Hz, al menos 5 Hz, al menos 10 Hz, al menos 25 Hz, al menos 50 Hz o al menos 150 Hz.

En diferentes niveles de dificultad, el controlador puede aplicar diferentes intensidades de estímulos y/o el controlador puede aplicar diferentes duraciones, por ejemplo, duraciones de pulso, de estímulos. El controlador puede aplicar, en un nivel más fácil, estímulos de mayor intensidad y/o mayor duración que los estímulos aplicados en un nivel más difícil. Por ejemplo, en un nivel de operación fácil, el controlador puede aplicar estímulos de al menos 75 mA y/o el controlador puede aplicar estímulos que duren al menos 4 segundos. En un nivel de operación difícil, el controlador puede aplicar estímulos de entre 1 mA y 10 mA y/o el controlador puede aplicar estímulos que duren de 0.1 segundos a 0.5 segundos. En un nivel de funcionamiento intermedio, el controlador puede aplicar estímulos de entre 10 mA y 50 mA y/o el controlador puede aplicar estímulos con una duración de entre 1 y 3 segundos.

La pluralidad de estimuladores se puede conectar al dispositivo mediante cables, o se puede conectar de forma inalámbrica al dispositivo. Los cables pueden tener como máximo 50 cm, como máximo 75 cm o como máximo 100 cm de largo.

La pluralidad de estimuladores se puede unir al cuerpo de un paciente y, por ejemplo, se puede unir al cuerpo de un paciente mediante el uso de un adhesivo o similar. La pluralidad de estimuladores puede comprender adhesivo y, por ejemplo, puede comprender almohadillas autoadhesivas.

La pluralidad de estimuladores puede ubicarse en diferentes posiciones sobre el cuerpo de un paciente y puede, por ejemplo, ubicarse en cualquiera de las siguientes regiones: antebrazo; parte superior del brazo; codo; hombro; muñeca; tobillo; rodilla; muslo; o espalda.

Los modos del controlador pueden comprender diferentes configuraciones correspondientes a diferentes rutas de tratamiento, por ejemplo, diferentes métodos de tratamiento. Diferentes ubicaciones en el cuerpo pueden requerir diferentes rutas de tratamiento. Las rutas de tratamiento pueden comprender, por ejemplo, diferentes duraciones y/o formas y/o posiciones de estimulación aplicadas al cuerpo. Las rutas de tratamiento pueden aumentar y/o disminuir en dificultad según las necesidades del paciente.

Los ajustes de los modos del controlador pueden ser preconfigurados por un médico antes de que un paciente use el dispositivo y, por ejemplo, pueden configurarse de forma remota mediante el uso de un software como una aplicación o un software basado en la nube.

Por lo tanto, el dispositivo de estimulación del paciente puede permitir que un usuario seleccione la posición particular del cuerpo antes de cada uso, que luego puede seleccionar la ruta de tratamiento apropiada para esa posición del cuerpo. Además, el controlador puede almacenar datos sobre la etapa en una ruta de tratamiento, para una posición corporal particular, que ha alcanzado el usuario. Estos datos pueden entonces permitir que el dispositivo presente la etapa particular alcanzada en un uso posterior del dispositivo.

Cada una de la pluralidad de estimuladores puede ubicarse en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, de modo que no haya dos estimuladores que compartan la misma posición sobre el cuerpo de un paciente. La pluralidad de estimuladores puede ubicarse en una disposición regular sobre el cuerpo de un paciente, por ejemplo, en un patrón similar a una rejilla. La distancia y/o el espacio entre cada uno de la pluralidad de estimuladores puede ser variable y puede, por ejemplo, ser alterada por un paciente. Un paciente puede alterar la distancia y/o el espacio entre cada uno de la pluralidad de estimuladores para aumentar y/o disminuir la dificultad de identificar correctamente la posición de un estímulo aplicado.

La distancia entre cada uno de la pluralidad de estimuladores puede ser de al menos un 5 %, al menos un 6 %, al menos un 7 %, al menos un 8 %, al menos un 9 % o al menos un 10 %, más que el umbral de discriminación de 2 puntos del paciente, y, por ejemplo, la distancia entre dos cualquiera de la pluralidad de estimuladores puede ser de al menos 5 %, al menos 6 %, al menos 7 %, al menos 8 %, al menos 9 % o al menos 10 %, más que el umbral de

discriminación de 2 puntos del paciente. El umbral de discriminación de 2 puntos del paciente puede ser la distancia mínima entre dos puntos de la piel que puede detectar el paciente.

Un paciente puede alterar la posición de la pluralidad de estimuladores para aumentar y/o disminuir un nivel de dificultad asociado con el uso del dispositivo. Un paciente puede alterar la posición de la pluralidad de estimuladores para aumentar y/o disminuir la dificultad de identificar correctamente la posición de un estímulo aplicado. La posición de la pluralidad de estimuladores se puede acercar entre sí para aumentar la dificultad de identificar correctamente la posición de un estímulo aplicado. La posición de la pluralidad de estimuladores puede alterarse moviendo los estimuladores o accionando un conjunto de estimuladores que están más juntos que otro conjunto de estimuladores, dentro del mismo dispositivo.

La pluralidad de estimuladores puede aplicar un estímulo eléctrico al cuerpo de un paciente y puede, por ejemplo, comprender estimuladores eléctricos. La pluralidad de estimuladores puede comprender electrodos y, por ejemplo, cada estimulador de la pluralidad puede comprender un par de electrodos.

El par de electrodos puede comprender un electrodo configurado para aplicar un estímulo eléctrico al cuerpo de un paciente y un electrodo configurado para eliminar un estímulo eléctrico del cuerpo de un paciente. El par de electrodos puede comprender un cátodo y un ánodo.

Cuando cada par de electrodos comprende un cátodo y un ánodo, el paciente puede alterar la posición del primer y segundo par de electrodos para aumentar y/o disminuir el nivel de dificultad asociado con el uso del dispositivo. Por ejemplo, se puede acercar un primer par de electrodos a un segundo par de electrodos para aumentar el nivel de dificultad asociado con el uso del dispositivo y/o se puede alejar un primer par de electrodos de un segundo par de electrodos para disminuir el nivel de dificultad asociado con el uso del dispositivo. Un paciente puede alterar la posición del primer y segundo par de electrodos para aumentar y/o disminuir la dificultad de identificar correctamente la posición de un estímulo aplicado.

La interfaz de entrada del paciente puede comprender una interfaz de entrada del paciente para introducir datos representativos de una posición percibida y/o intensidad y/o forma de un estímulo aplicado sobre el cuerpo de un paciente. La posición percibida y/o la intensidad percibida y/o la forma percibida del estímulo aplicado pueden corresponder a una activación percibida de un estimulador por parte del dispositivo.

La interfaz de entrada del paciente puede recibir audio y puede activarse por voz, por ejemplo, utilizando reconocimiento de voz. El controlador del dispositivo de estimulación del paciente puede configurarse para que funcione en respuesta a la voz del paciente. Por ejemplo, un usuario puede configurar el modo de funcionamiento del dispositivo de estimulación del paciente usando su voz y/o puede proporcionar datos representativos de un estímulo percibido usando su voz.

La interfaz de entrada del paciente puede activarse mediante gestos. El controlador del dispositivo de estimulación del paciente puede configurarse para que funcione en respuesta a un gesto realizado por un paciente. Por ejemplo, un usuario puede configurar el modo de funcionamiento del dispositivo de estimulación del paciente usando un gesto y/o puede proporcionar datos representativos de un estímulo percibido usando un gesto. La interfaz de entrada del paciente puede comprender un sensor para detectar un gesto realizado por un paciente.

La interfaz de entrada del paciente puede activarse mediante la actividad eléctrica del cerebro de un paciente. El controlador del dispositivo de estimulación del paciente puede estar configurado para funcionar en respuesta a la actividad eléctrica cerebral de un paciente.

La interfaz de entrada del paciente puede comprender al menos un botón y puede, por ejemplo, comprender una pluralidad de botones. Al menos uno de la pluralidad de botones puede corresponder a un estimulador y puede, por ejemplo, corresponder a un único estimulador. Por lo tanto, cuando un paciente percibe la activación de un estimulador, el paciente puede utilizar la pluralidad de botones para indicar qué estimulador cree que ha sido activado por el dispositivo.

El al menos un botón puede comprender un botón de retroalimentación sensorial, por ejemplo, un botón que proporciona retroalimentación sensorial a un usuario en forma de un clic cuando se presiona el botón. El al menos un botón puede comprender un botón de detección capacitiva, por ejemplo, un botón en forma de icono en un dispositivo de pantalla táctil.

La interfaz de entrada del paciente puede comprender una interfaz de pantalla táctil.

La interfaz de entrada del paciente puede configurarse para permitir que un paciente elija un modo de funcionamiento del dispositivo. Por ejemplo, la interfaz de entrada del paciente puede comprender una pluralidad de botones que permiten que un paciente elija el modo de funcionamiento del dispositivo. La interfaz de entrada del paciente puede configurarse para permitir que un paciente seleccione una parte del cuerpo a tratar y, por lo tanto, qué ruta de tratamiento preconfigurada opera el controlador.

La salida puede comprender una unidad de visualización. La unidad de visualización puede comprender una pantalla y puede, por ejemplo, comprender una pantalla táctil. La unidad de visualización puede configurarse para indicar una activación del estimulador, en uso, y puede, por ejemplo, configurarse para indicar una activación del estimulador en respuesta a la entrada del paciente usando la interfaz de entrada del paciente.

La unidad de visualización puede comprender una pluralidad de zonas, y cada una de la pluralidad de zonas puede corresponder a un estimulador, por ejemplo, un único estimulador. La pluralidad de zonas puede proporcionar indicios visuales a un paciente, siendo los indicios visuales representativos de una actuación de un estimulador. La pluralidad de zonas puede, por ejemplo, iluminarse o cambiar de color para representar la activación de un estimulador y puede, por ejemplo, iluminarse o cambiar de color en respuesta a los datos introducidos por un usuario.

La unidad de visualización puede comprender una unidad de visualización para visualizar datos representativos de la posición y/o intensidad y/o forma de un estímulo aplicado sobre el cuerpo de un paciente.

La unidad de visualización puede mostrar datos representativos de la actuación del estimulador del dispositivo directamente en respuesta a los datos introducidos por el paciente. Por ejemplo, la unidad de visualización puede mostrar datos representativos de la activación del estimulador del dispositivo en un máximo de 1 segundo, como máximo 2 segundos, como máximo 3 segundos, como máximo cuatro segundos o como máximo 5 segundos, desde la entrada de datos por parte de un paciente.

El dispositivo de estimulación del paciente puede emitir una señal representativa de si un estímulo percibido coincide con un estímulo aplicado y puede, por ejemplo, emitir una señal audible representativa de si un estímulo percibido coincide con un estímulo aplicado.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de estimulación del paciente que comprende una pluralidad de estimuladores para aplicar selectivamente un estímulo al cuerpo de un paciente, proporcionándose la pluralidad de estimuladores en una banda que se ajusta alrededor de una parte del cuerpo del paciente en uso.

La banda puede ser generalmente de forma anular, cuando se ajusta. La banda puede comprender un material elásticamente deformable, por ejemplo, un material elástico. Este material puede permitir que la banda se estire o se contraiga. La banda puede estirarse o contraerse en una dirección radial, para que la circunferencia de la banda pueda aumentar o disminuir. Por lo tanto, el dispositivo de estimulación del paciente puede calibrarse adecuadamente según la distancia entre los estimuladores cuando esté instalado.

La ventaja de proporcionar un dispositivo de estimulación del paciente en el que los electrodos están en una banda que se ajusta alrededor de una parte del cuerpo del paciente es que la banda es fácil de usar y mantener en la posición deseada, con buen contacto entre los estimuladores y la piel del paciente.

La parte del cuerpo de un paciente alrededor de la cual se ajusta la banda puede ser un brazo, un hombro, una muñeca, un tobillo o un muslo. Puede proporcionarse una gama de dispositivos de estimulación del paciente de diferentes tamaños, en los que cada dispositivo de estimulación está dimensionado para adaptarse a una parte del cuerpo diferente.

La pluralidad de estimuladores pueden ser electrodos. Los electrodos pueden proporcionarse alrededor de la circunferencia de la banda, en un anillo de electrodos. Los electrodos pueden estar espaciados regularmente alrededor de la circunferencia de la banda.

La banda puede tener una forma generalmente tubular. La banda puede comprender un solo anillo de electrodo. Alternativamente, puede proporcionarse más de un anillo de electrodos, por ejemplo, dos anillos de electrodos. Un primer y segundo anillo de electrodos pueden estar separados a lo largo de la banda. La distancia entre el primer y el segundo anillo de electrodos puede ser ajustable. Por lo tanto, el material de la banda puede estirarse en dirección longitudinal.

La pluralidad de electrodos puede proporcionarse en una matriz bidimensional a lo largo de la banda. La matriz bidimensional puede ser una matriz regular o irregular.

La banda puede comprender una malla o pista en la que un usuario puede disponer los electrodos en una disposición deseada en la banda. Por ejemplo, un usuario puede elegir ubicar los electrodos de manera que estén ubicados juntos, o alternativamente, el usuario puede elegir disponer los electrodos de manera que estén ubicados a distancias mayores entre sí.

El dispositivo de estimulación del paciente puede comprender una interfaz de entrada del paciente para recibir datos representativos de un estímulo percibido del paciente. El dispositivo de estimulación del paciente puede comprender

una salida para comunicar a un paciente datos representativos de un estímulo aplicado. La interfaz de entrada del paciente y la salida pueden comprender cualquiera de las características descritas anteriormente.

Los estimuladores pueden estar conectados al dispositivo de estimulación del paciente mediante una serie de cables. La serie de cables puede ser un haz de cables, de manera que la banda puede estar conectada al dispositivo de estimulación del paciente mediante un cable.

El dispositivo de estimulación del paciente puede comprender un controlador. El controlador puede tener un modo de entrenamiento, como se ha descrito anteriormente en relación con los aspectos primero, segundo y tercero de la invención.

Las características preferenciales de cualquiera de los aspectos de la presente invención pueden aplicarse a otros aspectos de la presente invención, cuando sea apropiado. La invención se define en la reivindicación 1 y en la reivindicación 15, las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Ahora se describirán realizaciones practicables de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática de un primer ejemplo de un dispositivo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista esquemática de un segundo ejemplo de un dispositivo;

La Figura 3 es una vista esquemática de un tercer ejemplo de un dispositivo;

La figura 4 es un diagrama de flujo representativo de un primer modo de funcionamiento de los dispositivos de las figuras 1 a 3;

La figura 5 es un diagrama de flujo representativo de un segundo modo de funcionamiento de los dispositivos de las figuras 1 a 3;

la figura 6 es un diagrama de flujo representativo de un tercer modo de funcionamiento de los dispositivos de las figuras 1 a 3; y

La figura 7 es un diagrama de flujo representativo de un cuarto modo de funcionamiento de los dispositivos de las figuras 1 a 3; y

La figura 8 es un diagrama de flujo representativo de un quinto modo de funcionamiento de los dispositivos de las figuras 1 a 3.

Cuatro ejemplos diferentes de dispositivos 10, 30, 50 de estimulación del paciente se muestran esquemáticamente en las Figuras 1 a 3. Cada dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente comprende la misma interfaz de entrada de paciente combinada y pantalla 12, y cada dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente comprende una pluralidad de electrodos.

Como se muestra en detalle en la figura 1, la interfaz de entrada de paciente y la pantalla 12 combinadas es un dispositivo de pantalla táctil, similar en su forma general a un teléfono móvil, una tableta o similar. Una superficie superior de la interfaz de entrada de paciente combinada y la pantalla 12 se divide en una región 16 de entrada de paciente y una región 18 de visualización. La región 16 de entrada de paciente ocupa la mitad superior de la superficie superior de la interfaz de entrada de paciente combinada y la pantalla 12, y comprende una pluralidad de íconos 20 de selección de modo, una pluralidad de íconos 22 de estimulador y una pluralidad de íconos 24 de forma de estimulador. Cada uno de los íconos 20, 22, 24 es un icono de pantalla táctil que funciona como botón de detección capacitiva.

Los íconos 20 de selección de modo se pueden usar para seleccionar un modo de operación del dispositivo 10 de estimulación del paciente. Cada uno de los íconos 22 del estimulador corresponde a un electrodo y puede usarse para activar un electrodo, o para indicar qué electrodo cree un paciente que se usó para aplicar un estímulo, o para indicarle a un paciente qué electrodo se usó para aplicar un estímulo. Cada uno de los íconos 24 de forma de estimulador se puede usar para elegir la forma de un estímulo aplicado, o para indicar qué forma de estímulo aplicado cree un paciente que ha sido aplicada por un electrodo, o para indicarle a un paciente la forma de estímulo que se ha aplicado por un electrodo.

La región 18 de visualización ocupa la mitad inferior de la superficie superior de la interfaz de entrada de paciente combinada y la visualización 12, y comprende una pantalla de visualización.

Los electrodos están conectados al dispositivo 10 de estimulación del paciente mediante cables 26.

El dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente también comprende un botón de encendido (no mostrado) para encender y apagar el dispositivo 10, 30, 50, y un botón de configuración (no mostrado) para permitir cambiar la configuración del dispositivo.

5 La Figura 1 muestra un primer ejemplo de un dispositivo 10 de estimulación del paciente, que comprende cuatro pares de electrodos 14 y la interfaz de entrada del paciente y la pantalla 12. Los electrodos 14 están dispuestos en pares, con un electrodo 14 en un par que es un cátodo, y el otro electrodo 14 en un par es un ánodo. Los electrodos 14 comprenden almohadillas autoadhesivas que pueden adherirse a la piel humana.

10 En uso, una región del cuerpo de un paciente se divide en cuatro regiones adyacentes espacialmente separadas, en forma de cuadrícula. La distancia entre dos de las cuatro regiones es aproximadamente un 10 % mayor que el umbral de discriminación de 2 puntos del paciente (que es la distancia mínima entre dos puntos de la piel que puede detectar el paciente). Se adjunta un par de electrodos 14 (un cátodo y un ánodo) a cada región, de modo que cada región pueda estimularse eléctricamente a través de los electrodos 14. Las Figuras 2 y 3 muestran ejemplos del dispositivo
15 de estimulación del paciente, en el que los electrodos se proporcionan en bandas que se ajustan alrededor de la extremidad del paciente.

La figura 2 muestra un dispositivo 30 de estimulación del paciente que comprende ocho electrodos 32 que se proporcionan en una banda 34 circular. Los ocho electrodos 32 están regularmente espaciados alrededor del miembro
20 del paciente. La banda 34 circular es una tela elástica flexible que puede ajustarse alrededor de la extremidad de un paciente durante el uso, de modo que los electrodos 32 estén espaciados alrededor de la extremidad del paciente.

La figura 3 muestra un dispositivo 50 de estimulación del paciente similar, que comprende dieciséis electrodos 52 que se proporcionan en una banda 54 tubular de un material similar a un calcetín. Los electrodos 52 se proporcionan en
25 dos anillos 56, 58, cada uno de los cuales está espaciado alrededor de la banda 54. La distancia entre los anillos 56, 58 primero y segundo de los electrodos 52 es ajustable, debido a la elasticidad del material similar a un calcetín de la banda 54. En uso, la banda 54 puede llevarse alrededor de la extremidad de un paciente, con cada anillo 56, 58 de electrodos 52 rodeando la extremidad del paciente, y los dos anillos 56, 58 separados a lo largo de la extremidad del paciente.

30 El dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente puede funcionar entonces en uno de los cuatro modos, que se explicarán con más detalle a continuación.

En la figura 4 se muestra un diagrama de flujo que representa esquemáticamente un primer modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de simulación de pacientes. En el primer modo de funcionamiento, un paciente establece
35 inicialmente 102 la intensidad del estímulo a aplicar por los electrodos 14, 32, 52. Esto se hace mediante el uso de los iconos 20, 22, 24. Una vez que se ha establecido la intensidad, no se puede cambiar la intensidad sin apagar el dispositivo 10, 30, 50, de modo que un paciente no puede aumentar accidentalmente la intensidad durante el uso. El paciente también puede establecer la frecuencia del pulso, la duración del pulso y el tiempo del estímulo único o en ráfaga que se aplicará, aunque estas opciones normalmente estarán preestablecidas.

Una vez establecida la intensidad, el dispositivo 10, 30, 50 aplica 104 un estímulo a través de uno de los electrodos 32, 52 o uno de los pares de electrodos 14. A medida que se aplica el estímulo, el dispositivo 10, 30, 50 proporciona
45 información 106 al paciente sobre la región a la que se aplica el estímulo y la forma del estímulo que se aplica, a través de los iconos 20, 22, 24 y/o la región de visualización. El dispositivo 10, 30, 50 también puede proporcionar información auditiva a través de un altavoz. Cada uno de los electrodos 32, 52 o pares de electrodos 14 se estimula a su vez, tanto en modo continuo como en ráfaga (modo intermitente). El paciente puede entonces elegir 108 para repetir este modo o pasar a un modo diferente.

50 Este modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente puede orientar al paciente hacia qué parte del cuerpo se está estimulando, la forma de estimulación que se está aplicando y cómo se siente esta estimulación. Tal modo de operación puede denominarse modo de familiarización automática.

En la figura 5 se muestra un diagrama de flujo que representa esquemáticamente un segundo modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de simulación de pacientes. En el segundo modo de funcionamiento, un paciente elige la
55 ubicación del estímulo a aplicar 110, mediante el uso de los iconos 22 de estimulador para elegir un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14, y luego elige la forma (es decir, continua o ráfaga) del estímulo a aplicar 112, mediante el uso de los iconos 24 de forma de estimulador. A continuación, el estímulo elegido se aplica 114 mediante el par de electrodos 14 elegido. Un paciente puede salir de este modo de funcionamiento en cualquier momento.

60 Este modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente puede permitir que un paciente se oriente manualmente hacia un estímulo deseado. Tal modo de operación puede denominarse modo de familiarización manual.

65 En la figura 6 se muestra un diagrama de flujo que representa esquemáticamente un tercer modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de simulación de pacientes. En el tercer modo de funcionamiento, cada electrodo 32, 52 o

par de electrodos 14 es accionado 116 por el dispositivo 10, 30, 50 en un orden aleatorio y de forma aleatoria. Después de cada actuación de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14, se invita al paciente a ingresar 118, usando los iconos 22 de estimulador y los iconos 24 de forma de estimulador, la ubicación y la forma de la estimulación que percibió. Una vez que un paciente ha introducido su elección, se produce la siguiente activación de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14. Una vez que se han aplicado treinta estímulos, la región 18 de visualización se utiliza para presentar 120 una indicación al paciente, en forma de puntuación porcentual, del número de veces que su estimulación percibida coincidió con la estimulación que realmente aplicó el dispositivo 10, 30, 50.

Si un paciente obtiene constantemente una puntuación superior al 90 %, puede reducir la distancia entre los electrodos 14 del dispositivo 10, o las distancias entre los anillos 56, 58 del dispositivo 50, para aumentar el nivel de dificultad de este modo.

Si no se logra una puntuación del 90 %, entonces el dispositivo 10, 30, 50 puede sugerir que el paciente utilice el cuarto modo de funcionamiento, que se describirá con más detalle a continuación.

Este tercer modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente puede por lo tanto probar la percepción del paciente de la región en la que se unen los electrodos 14, 32, 52. Este modo de funcionamiento puede denominarse modo de evaluación.

En la figura 7 se muestra un diagrama de flujo que representa esquemáticamente un cuarto modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de simulación de pacientes. En el cuarto modo de funcionamiento, cada electrodo 32, 52 o par de electrodos 14 es accionado 122 por el dispositivo 10, 30, 50 en orden aleatorio y de forma aleatoria. Después de cada activación de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14, se invita al paciente a ingresar 124, usando los iconos 22 de estimulador y los iconos 24 de forma de estimulador, la ubicación y la forma de la estimulación que percibió.

Una vez que un paciente ha ingresado su elección, la región 18 de visualización se usa para proporcionar información 126 al paciente sobre si su estimulación percibida coincide o no con la estimulación que realmente aplicó el dispositivo 10, 30, 50. Si la estimulación percibida coincide con la estimulación aplicada, entonces la región 18 de visualización proporciona una lectura "CORRECTA" 128 y se produce la siguiente activación de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14. Si la estimulación percibida no coincide con la estimulación aplicada, entonces la región 18 de visualización proporciona una lectura "INCORRECTA" 130. Los iconos 22, 24 se usan para indicar a un paciente cuál fue realmente el estímulo aplicado, y luego el dispositivo 10, 30, 50 aplica el mismo estímulo 132, de manera que el paciente conoce la ubicación y la forma de ese estímulo. Una vez que esto ha ocurrido, se produce la siguiente actuación aleatoria de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14.

Una vez que se han aplicado treinta estímulos, la región 18 de visualización se usa para presentar 134 una indicación al paciente, en forma de puntuación porcentual, del número de veces que su estimulación percibida coincidió con la estimulación que realmente aplicó el dispositivo 10, 30, 50.

Este modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente puede proporcionar información en tiempo real a un paciente sobre si su percepción del estímulo aplicado (y por lo tanto su imagen corporal) es correcta. Por lo tanto, este modo se puede usar para entrenar a un paciente para que mejore su percepción de un estímulo aplicado y, por lo tanto, mejore su imagen corporal mental, sin necesidad de comentarios de terceros en tiempo real. Tal modo de operación puede denominarse modo de tratamiento o entrenamiento.

En la figura 8 se muestra un diagrama de flujo que representa esquemáticamente un quinto modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente. En el quinto modo de funcionamiento, se pide 136 al usuario que seleccione un nivel de dificultad de funcionamiento. En un nivel sencillo, son operables 4 electrodos 32, 52 o 2 pares de electrodos 14; en un nivel moderado, son operables 6 electrodos 32, 52 o 3 pares de electrodos 14; y en un nivel difícil, son operables 8 electrodos 32, 52 o 4 pares de electrodos 14. El número deseado de electrodos 14, 32, 52 dependiendo del nivel de dificultad seleccionado, son accionados 138 por el dispositivo 10, 30, 50 en un orden aleatorio y de forma aleatoria. Después de cada activación de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14, se invita al paciente a ingresar 140, utilizando los iconos 22 de estimulador y los iconos 24 de forma de estimulador, la ubicación y la forma de la estimulación que percibió. Una vez que un paciente ha introducido su elección, se produce la siguiente activación de un electrodo 32, 52 o un par de electrodos 14. Una vez que se han aplicado treinta estímulos, la región 18 de visualización se usa para presentar 142 una indicación al paciente, en forma de puntuación porcentual, del número de veces que su estimulación percibida coincidió con la estimulación que realmente aplicó el dispositivo 10, 30, 50.

Si un paciente obtiene constantemente una puntuación superior al 90 %, puede cambiar el nivel de dificultad a un nivel más difícil. Si un paciente obtiene constantemente una puntuación inferior al 90 %, es posible que desee cambiar el nivel de dificultad a un nivel más fácil, o puede que desee utilizar el cuarto modo de operación.

Este quinto modo de funcionamiento del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente puede probar la percepción del paciente de la región en la que se unen los electrodos 14, 32, 52. Este modo de funcionamiento puede denominarse modo de evaluación.

- 5 En cualquiera de los modos de funcionamiento tercero, cuarto o quinto del dispositivo 10, 30, 50 de estimulación del paciente, el dispositivo 10, 30, 50 puede registrar el uso y/o las puntuaciones obtenidas por un paciente, y estos datos pueden enviarse de forma remota a través de Bluetooth®, o puede descargarse manualmente. Esto puede permitir que un médico controle el cumplimiento y el progreso de un paciente en el uso del dispositivo 10, 30, 50, y puede permitir que dicho cumplimiento y progreso se controlen de forma remota.

10

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de estimulación del paciente que comprende una pluralidad de estimuladores para aplicar selectivamente un estímulo al cuerpo de un paciente, pudiendo ubicarse cada uno de la pluralidad de estimuladores en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, una interfaz de entrada del paciente para recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido del paciente, y una salida para comunicar a un paciente al menos datos de posición representativos de un estímulo aplicado, en el que el dispositivo comprende un controlador que tiene un modo de entrenamiento, en el que el controlador está programado para:
 - (a) accionar al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente,
 - (b) posteriormente recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, y
 - (c) posteriormente proporcionar la salida con datos para la comunicación al paciente,en el que los datos proporcionados a la salida comprenden al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado, que identifica o permite la identificación del estímulo aplicado.
2. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en la reivindicación 1, en el que el dispositivo de estimulación del paciente almacena al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado, y el modo de entrenamiento comprende además que el controlador compare al menos los datos de posición representativos de un estímulo percibido recibido a través de la entrada de la interfaz del paciente con al menos los datos de posición representativos del estímulo aplicado almacenados por el dispositivo de estimulación del paciente para determinar los datos proporcionados a la salida para la comunicación con el paciente.
3. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en la reivindicación 2, en el que los datos proporcionados a la salida para la comunicación con el paciente comprenden una indicación de si al menos los datos de posición representativos de un estímulo percibido recibido a través de la interfaz de entrada del paciente coinciden con los al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado almacenado por el dispositivo de estimulación del paciente.
4. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en la reivindicación 3, en el que cuando al menos los datos de posición representativos de un estímulo percibido recibido a través de la interfaz de entrada del paciente no coinciden con los al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado almacenados por el dispositivo de estimulación del paciente, el controlador proporciona a la salida datos para la comunicación con el paciente, en el que los datos proporcionados a la salida comprenden al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado.
5. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el controlador repite el estímulo aplicado por al menos uno de la pluralidad de estimuladores donde al menos los datos de posición representativos de un estímulo percibido recibido a través de la interfaz de entrada del paciente no coinciden con los al menos los datos de posición representativos del estímulo aplicado almacenados por el dispositivo de estimulación del paciente.
6. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador activa uno posterior de la pluralidad de estimuladores después de que los datos representativos de un estímulo aplicado anterior se comunican a un paciente donde al menos los datos de posición representativos de un estímulo percibido recibido a través de la interfaz de entrada del paciente coincide con al menos los datos de posición representativos del estímulo aplicado almacenados por el dispositivo de estimulación del paciente.
7. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de estimulación del paciente comprende una carcasa para alojar componentes electrónicos, y la carcasa está conformada y dimensionada de modo que el dispositivo puede sujetarse en la mano de un usuario durante su uso.
8. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de la pluralidad de estimuladores se puede ubicar en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, de modo que no haya dos estimuladores que compartan la misma posición sobre el cuerpo de un paciente.
9. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador tiene un modo de familiarización automático, en el que el controlador está programado para:
 - (a) accionar al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo de un paciente, y

(b) posteriormente proporcionar la salida con datos representativos del estímulo aplicado para la comunicación al paciente.

5 10. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador tiene un modo de familiarización manual, comprendiendo el modo de familiarización manual que el controlador active al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente en respuesta a la entrada del paciente a través de la interfaz de entrada del paciente.

10 11. Un dispositivo de estimulación del paciente como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el controlador tiene un modo de evaluación, en el que el controlador está programado para:

(a) accionar la pluralidad de estimuladores para aplicar estímulos al cuerpo de un paciente en una secuencia aleatoria;

15 (b) recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente después de cada estímulo aplicado; y

(c) posteriormente proporcionar la salida con datos para la comunicación al paciente,

20 en el que el dispositivo de estimulación del paciente almacena al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado, y los datos proporcionados a la salida comprenden al menos datos representativos del número de veces que al menos los datos de posición representativos de un estímulo percibido coincidieron con los al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado almacenado por el dispositivo de estimulación del paciente una vez finalizada la secuencia aleatoria.

25 12. Un dispositivo de estimulación del paciente de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el modo de evaluación comprende un controlador que activa los estimuladores en una secuencia aleatoria basada en un nivel de dificultad seleccionado por el usuario.

30 13. Un dispositivo de estimulación del paciente de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los estimuladores están colocados más juntos en un nivel de dificultad seleccionado por el usuario más difícil que en un nivel de dificultad seleccionado por el usuario menos difícil.

35 14. El dispositivo de estimulación del paciente de acuerdo con la reivindicación 13, en el que un mayor número de estimuladores aplican estímulos en el nivel de dificultad más difícil seleccionado por el usuario que en un nivel de dificultad menos difícil seleccionado por el usuario.

40 15. Un soporte de datos que comprende instrucciones legibles por máquina para un controlador de un dispositivo de estimulación del paciente, el dispositivo comprende una pluralidad de estimuladores para aplicar selectivamente un estímulo al cuerpo de un paciente, pudiendo ubicarse cada uno de la pluralidad de estimuladores en una posición diferente sobre el cuerpo de un paciente, una interfaz de entrada del paciente para recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido del paciente, una salida para comunicar a un paciente al menos datos de posición representativos de un estímulo aplicado, y un controlador que tiene un modo de entrenamiento, en el que las instrucciones provocan la operación del controlador para:

45 (a) accionar al menos uno de la pluralidad de estimuladores para aplicar un estímulo al cuerpo del paciente,

(b) posteriormente recibir al menos datos de posición representativos de un estímulo percibido desde la interfaz de entrada del paciente, y

50 (c) posteriormente proporcionar la salida con datos para la comunicación al paciente,

en el que los datos proporcionados a la salida comprenden al menos datos de posición representativos del estímulo aplicado, que identifica o permite la identificación del estímulo aplicado.

Figura 1

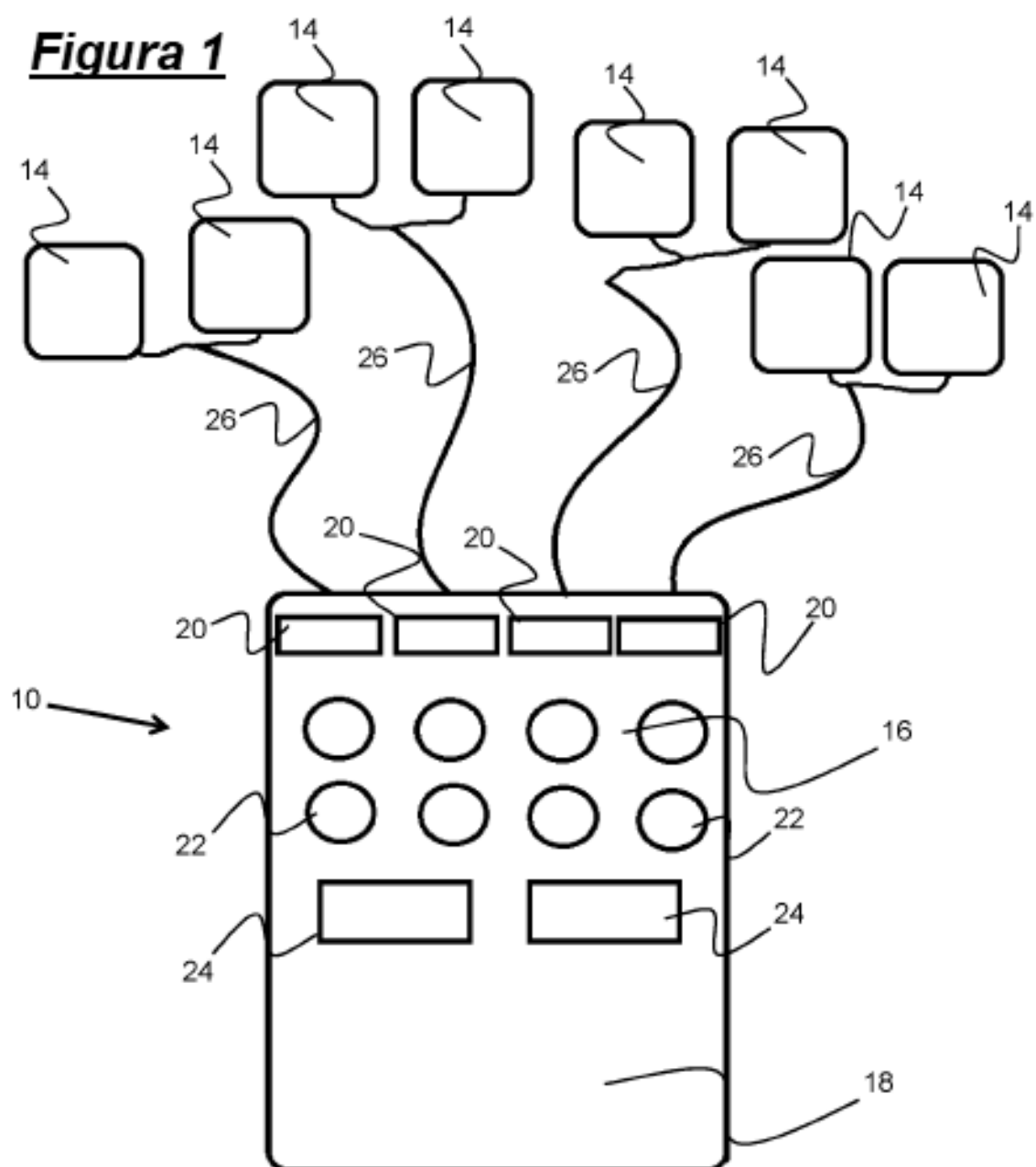


Figura 2

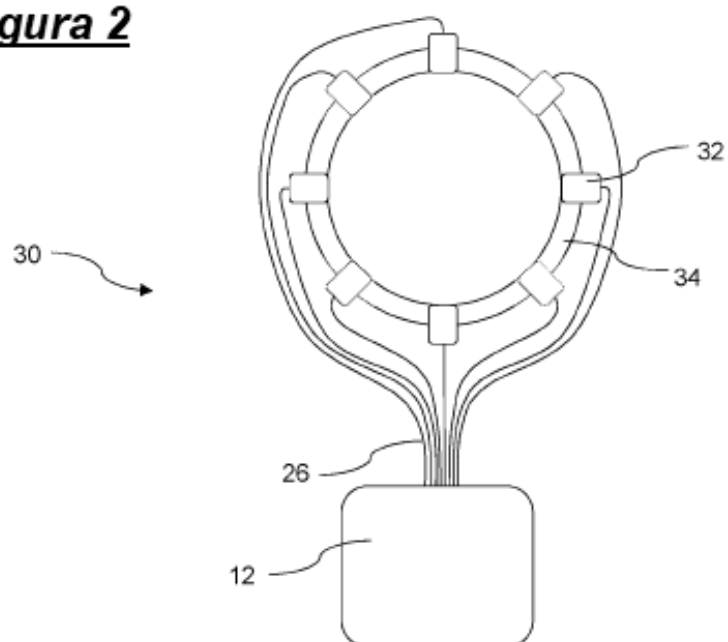


Figura 3

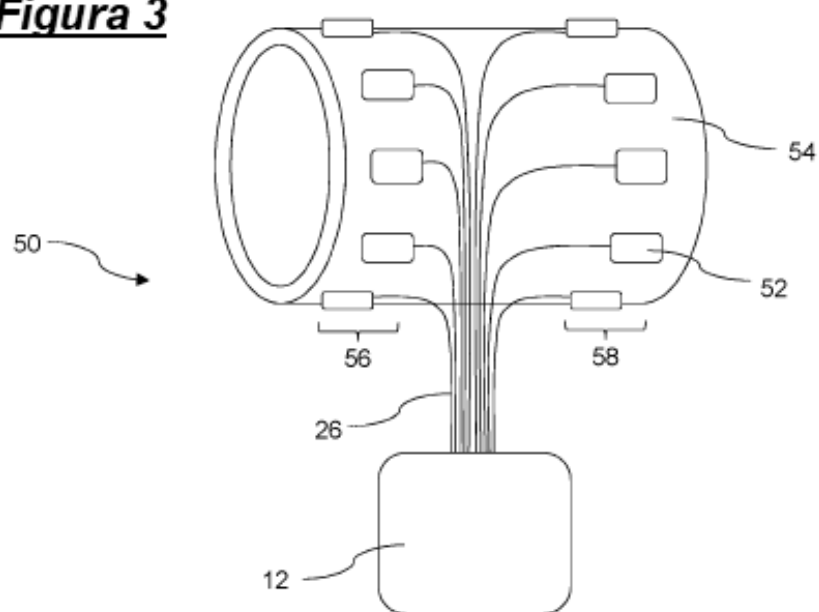


Figura 4

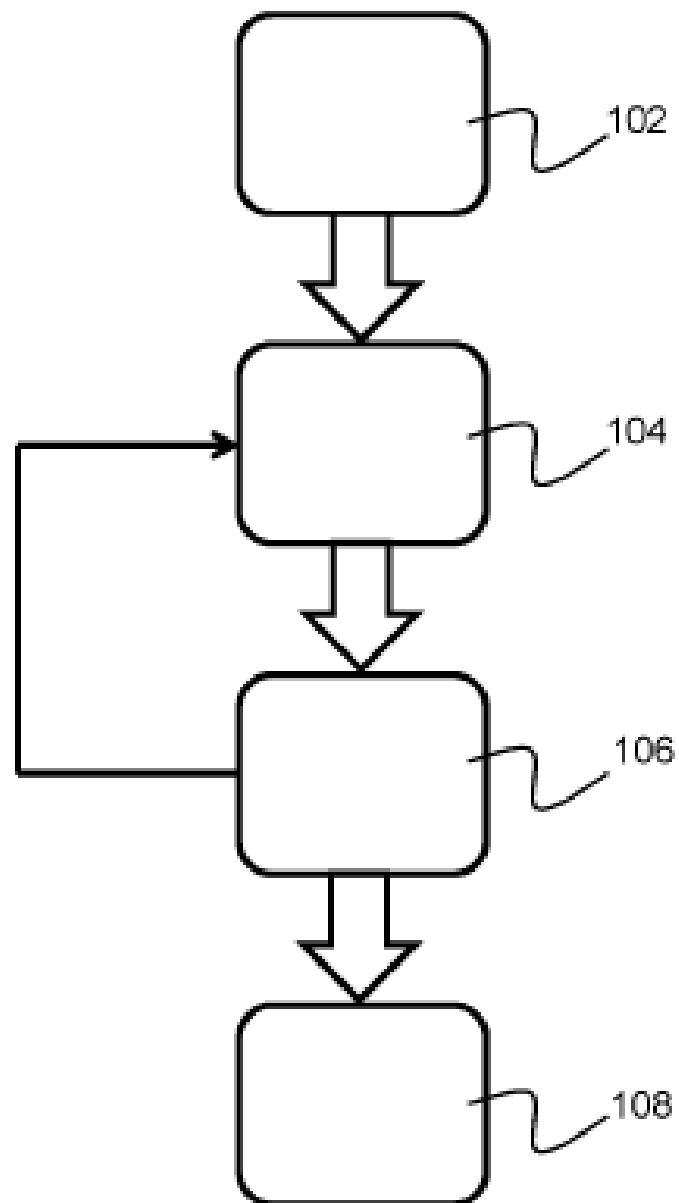


Figura 5

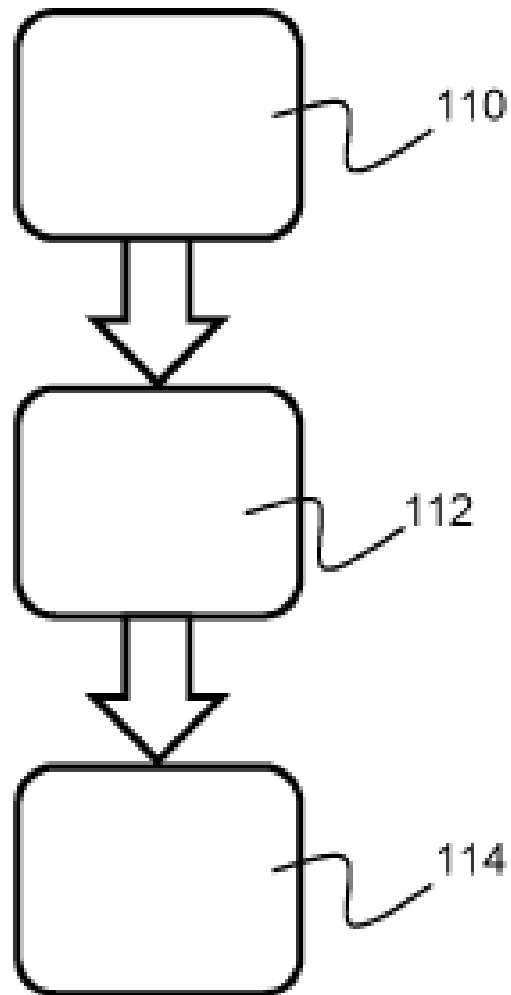


Figura 6

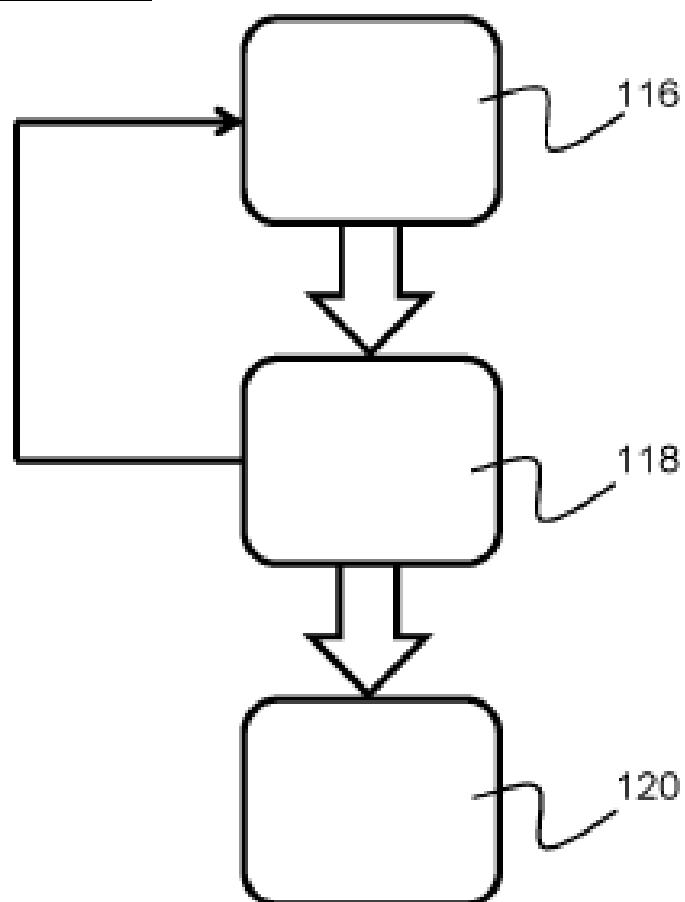


Figura 7

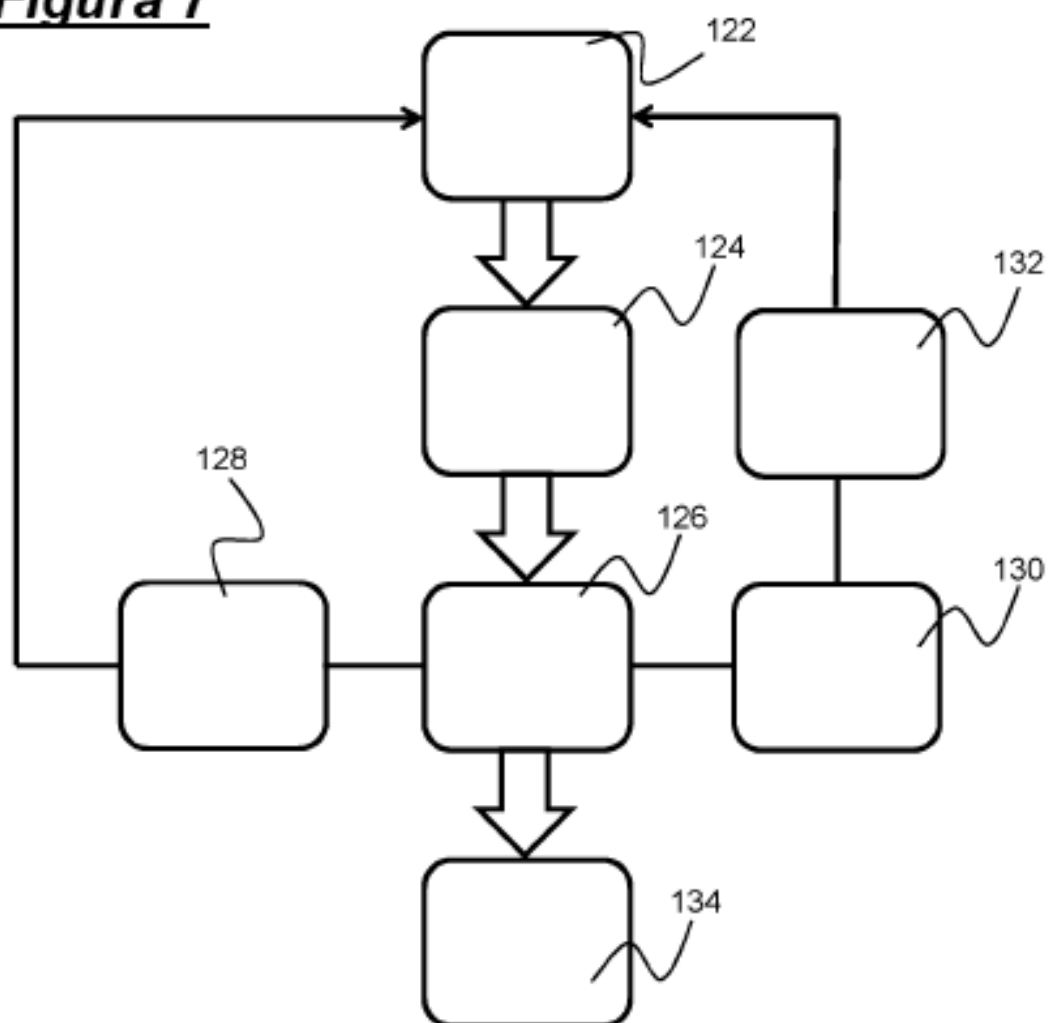


Figura 8

