(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 912 305**

(51) Int. CI.:

A61B 5/388 (2011.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2010 PCT/US2010/034076**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2010 WO10144200**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2010 E 10786543 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2022 EP 2440125**

(54) Título: **Aparato para detectar automáticamente el efecto de posicionamiento**

(30) Prioridad:

09.06.2009 US 185441 P
17.11.2009 US 620384

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2022

(73) Titular/es:

SAFEOP SURGICAL, INC. (100.0%)
Tullis Health Investors, One Stamford Plaza, 263 Tresser Boulevard
Stamford, CT 06901, US

(72) Inventor/es:

JOHNSON, SAMUEL y
O'BRIEN, RICHARD, A.

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

Aparato para detectar automáticamente el efecto de posicionamiento

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo médico y más particularmente a un dispositivo para la detección de lesiones.

Antecedentes

Durante muchos tipos de cirugías, los trabajadores médicos colocan a los pacientes, por ejemplo, para facilitar el acceso quirúrgico en formas que pueden poner una tensión o presión indebida en estructuras nerviosas periféricas. Esta tensión o presión indebida puede crear lo que se denomina generalmente como un "efecto de posicionamiento". Las señales de aviso del efecto de posicionamiento pueden incluir sensaciones, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, entumecimiento, hormigueo o debilidad. Durante una cirugía, normalmente se pone a un paciente bajo anestesia general. Por lo tanto, no serían capaces de identificar las señales de aviso habituales resultantes del efecto de posicionamiento. En consecuencia, se dejaría al paciente en esta posición comprometida durante la duración del procedimiento quirúrgico. Un trauma continuado del efecto de posicionamiento puede resultar en una lesión prolongada o incluso permanente. Una lesión provocada por el efecto de posicionamiento se conoce como una "lesión del efecto de posicionamiento". Lo que se necesita es un método para evitar las lesiones del efecto de posicionamiento.

El documento WO 2006/084193 se dirige a un sistema para la monitorización neurofisiológica intraoperatoria en el sitio quirúrgico durante una cirugía espinal. En particular D1 incluye un sistema y métodos relacionados para realizar evaluaciones neurofisiológicas durante la cirugía, tales como evaluar la salud de la médula espinal a través de al menos una de monitorización de MEP y SSEP, y evaluar al menos uno de una integridad ósea, proximidad nerviosa, vía neuromuscular y patología nerviosa durante una cirugía espinal. El documento US 7 522 953 se dirige a un sistema que monitoriza una lesión a los nervios en el sitio de cirugía. El sistema está configurado para examinar en busca de lesiones provocadas directamente de intervención quirúrgica en o alrededor de los nervios.

El documento US 5 916 179 se dirige a un sistema para estimar una lesión potencial a nervios periféricos midiendo un efecto mecánico, por ejemplo, una fuerza, presión o tensión, aplicada sobre el nervio con un transductor próximo a la piel. Estos transductores se sitúan preferentemente cerca de áreas en riesgo para una operación particular. El sistema monitoriza la fuerza, presión o tensión en la ubicación específica de un transductor.

El documento US 2007/0192960 se dirige a una estructura para su uso en mantener a un paciente en una posición deseada durante el examen y tratamiento y, en particular, a una estructura de este tipo que permite a un cirujano colocar selectivamente al paciente para un acceso conveniente al sitio de cirugía y que proporciona la manipulación del paciente durante la cirugía.

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención se consigue con un aparato automatizado de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el procesador puede comprender adicionalmente al menos uno de medios para identificar cambios en una latencia de las formas de onda eléctricas resultantes, medios para identificar cambios en una amplitud de las formas de onda eléctricas resultantes y/o medios para identificar cambios en una morfología de las formas de onda eléctricas resultantes.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el aparato puede incluir adicionalmente una unidad de visualización, conectada y/o acoplada al uno o más procesadores, operable para visualizar información con respecto a las formas de onda eléctricas resultantes.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el aparato puede incluir adicionalmente una unidad de alerta, acoplada al uno o más procesadores, operable para alertar a un usuario del efecto de posicionamiento.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el aparato puede incluir adicionalmente una mesa.

De acuerdo con otra realización ilustrativa, el aparato puede incluir adicionalmente uno o más medios para obtener información de una máquina de anestesia para determinar cuándo los cambios en las formas de onda eléctricas resultantes se deben a anestesia; una máquina de anestesia; medios para obtener información de una máquina de presión sanguínea para determinar cuándo los cambios en las formas de onda eléctricas resultantes se deben a presión sanguínea; o una máquina de presión sanguínea.

Características y ventajas adicionales de la invención, así como la estructura y operación de diversas realizaciones ilustrativas de la invención, se describen en detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente y más particular descripción de una realización preferida de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos en donde números de referencia similares generalmente indican elementos idénticos, funcionalmente similares y/o estructuralmente similares. Los dígitos más a la izquierda en el número de referencia correspondiente indica el dibujo en el que un elemento aparece primero.

La Figura 1 representa un diagrama ilustrativo del sistema de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

La Figura 2 representa una realización ilustrativa de un sistema informático que puede usarse en asociación con, en conexión con y/o en lugar de, pero sin limitación a, cualquiera de los componentes y/o sistemas anteriores; y

La Figura 3 representa un diagrama ilustrativo de la mesa, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

Descripción detallada de una realización ilustrativa de la presente invención

Diversas realizaciones ilustrativas de la invención que incluyen realizaciones preferidas se analizan en detalle a continuación. Mientras se analizan realizaciones ilustrativas específicas, debería entenderse que esto se hace para propósitos de ilustración únicamente. Un experto en la materia reconocerá que pueden usarse otros componentes y configuraciones sin alejarse del alcance de la invención.

Se reconoce el peligro de lesiones del efecto de posicionamiento. A pesar del posicionamiento cuidadoso y el relleno de estructuras en riesgo al efecto de posicionamiento por equipos de operaciones, las lesiones del efecto de posicionamiento aún se producen en números significativos en muchos tipos quirúrgicos. Véase, por ejemplo, C.J. Winfree y D.G. Kline, "Intraoperative positioning nerve injuries", Surgical Neurology, 63(1), páginas 5-18, publicado en 2005. Los fabricantes de equipos de mesa quirúrgica emplean un tiempo y energía considerables que diseñan mesas quirúrgicas que intentan evitar tales lesiones.

Las lesiones inminentes del efecto de posicionamiento pueden detectarse basándose en potenciales evocados somatosensoriales (SEP) por personal especialmente capacitado usando sistemas de monitorización neurofisiológica intraoperatoria (IONM) asistidos convencionales. Los SEP son potenciales eléctricos sumados registrados normalmente desde el área de cabeza o cuello después de estimular repetidamente un nervio periférico. La monitorización de pacientes usando SEP durante la cirugía se ha mostrado que permite una identificación temprana de lesión inminente del efecto de posicionamiento que puede evitarse, a continuación, recolocando al paciente para aliviar la presión o tensión que provoca el efecto de posicionamiento. Véase Hickey, C.; Gugino, L. D.; Aglio, L. S.; Mark, J. B.; Son, S. L. y Maddi, R., "Intraoperative somatosensory evoked potential monitoring predicts peripheral nerve injury during cardiac surgery", Anesthesiology, 78(1), páginas 29-35, publicado en 1992; Kamel, I. R.; Drum, E. T.; Koch, S. A.; Whitten, J. A.; Gaughan, J. P.; Barnette, R. E. y Wendling, W. W., "The use of somatosensory evoked potentials to determine the relationship between patient positioning and impending upper extremity nerve injury during spine surgery: a retrospective analysis", Anesthesia & Analgesia, 102(5), páginas 1538-1542, publicado en 2006; y Labrom, R. D.; Hoskins, M.; Reilly, C. W.; Tredwell, S. J. y Wong, P. K. H., "Clinical usefulness of somatosensory evoked potentials for detection of brachial plexopathy secondary to malpositioning in scoliosis surgery", Spine, 30(18), páginas 2089-2093, publicado en 2005.

Sin embargo, el procedimiento de IONM no está automatizado, ni disponible en todas partes, es caro y no se realiza tradicionalmente para muchos tipos de cirugía que dan lugar al efecto de posicionamiento. Además, IONM no es práctico para su uso en todas partes fuera de la sala de operaciones en la que pacientes insensibles, débiles o limitados pueden incurrir en un efecto de posicionamiento. Tal monitorización puede requerir generalmente técnicos altamente capacitados bajo la supervisión médica con amplificador multicanal y equipo de visualización sofisticados. Desafortunadamente, tal personal y equipo están limitados en disponibilidad, requieren reserva previa y son costosos. Además, tal monitorización no se hace tradicionalmente en muchas de las cirugías en las que se produce el efecto de posicionamiento y no se hace tradicionalmente fuera de la sala de operaciones en la que los pacientes pueden continuar en riesgo.

Un algoritmo para monitorización neurofisiológica con capacidad de encontrar rápidamente umbrales de estimulación sobre múltiples canales de un sistema de monitorización neurofisiológica se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 20080167574, a Farquhar, titulada "Multi-Channel Stimulation Threshold Detection Algorithm For Use In Neurophysiology Monitoring", presentada el 22 de septiembre de 2006, publicada el 10 de julio de 2008, cuyos contenidos se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad. Sin embargo, la publicación se centra en el uso de un algoritmo para determinar umbrales de estimulación para evocar respuestas neuromusculares y no aborda el efecto de posicionamiento.

En una realización ilustrativa, un sistema, método, dispositivo y/o producto de programa informático para detectar automáticamente el efecto de posicionamiento puede usarse para, por ejemplo, pero sin limitación a, detectar, alertar y/o mejorar, etc., el efecto de posicionamiento durante cualquier cirugía o situación en la que un paciente está en riesgo, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, un paciente inconsciente, un paciente limitado, un paciente débil, un paciente anestesiado, etc.

La Figura 1 representa un diagrama ilustrativo de un sistema de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. De acuerdo con una realización ilustrativa, el sistema 100, que puede acoplarse a un paciente 101, puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, uno o más electrodos de registro 102, uno o más electrodos de estimulación 103, un dispositivo de detección de efecto de posicionamiento (PEDD) 104, una unidad de integración de mesa 105, una unidad de alerta y de visualización (u otra unidad de salida) 106 y una mesa 107. En una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, cualquier superficie en la que el paciente 101 puede situarse, una cama, una silla, una mesa de quirófano, una mesa preoperatoria y/o una mesa posoperatoria, etc.

De acuerdo con una realización ilustrativa, los electrodos de registro 102 pueden acoplarse a la cabeza, cuello, brazos, piernas, tronco, punto de Erb y/o torso del paciente 101, y los electrodos de estimulación 103 pueden acoplarse a los brazos y/o piernas del paciente 101.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede acoplarse electrónicamente a los electrodos de registro 102 y los electrodos de estimulación 103. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede ser parte de, puede acoplarse a y/o puede incluir un ordenador. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede incluir un ordenador, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, el ordenador expuesto en y descrito adicionalmente a continuación con referencia a la Figura 2. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede acoplarse eléctrica, electrónica y/o mecánicamente a la unidad de integración de mesa 105 y/o la unidad de alerta y de visualización 106.

De acuerdo con una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 puede acoplarse mecánica y/o electrónicamente a la mesa 107 y/o el PEDD 104. En una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 puede incorporarse en la mesa 107 y/o el PEDD 104.

De acuerdo con una realización ilustrativa, la unidad de alerta y de visualización 106 puede ser cualquiera de diversos dispositivos de salida bien conocidos. En una realización ilustrativa, la unidad de alerta y de visualización 106 puede acoplarse mecánica y/o eléctricamente al PEDD 104 y/o la mesa 107. De acuerdo con una realización ilustrativa, la unidad de alerta y de visualización 106 puede incorporarse en la mesa 107 y/o el PEDD 104.

En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede detectar el efecto de posicionamiento en un paciente 101 acostado en la mesa 107 usando los electrodos de estimulación 103 y los electrodos de registro 102. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede comunicar información de efecto de posicionamiento usando la unidad de alerta y de visualización 106 a, por ejemplo, personal de sala de operaciones.

En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede, además, corregir el efecto de posicionamiento usando una unidad de integración de mesa 105 que proporciona el movimiento de la mesa 107 para corregir el efecto de posicionamiento.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede estimular nervios sensoriales o mixtos del paciente usando los electrodos de estimulación 103 para producir los SEP. En una realización ilustrativa, un PEDD 104 puede fijarse, acoplarse y/o conectarse al paciente 101 con electrodos de estimulación 103, por ejemplo, cerca de los brazos o piernas sobre estructuras nerviosas periféricas, tales como, pero sin limitación a, por ejemplo, los nervios cubitales, nervios medianos y nervios tibiales posteriores.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede usar los electrodos de registro 102 para detectar SEP generados por el sistema nervioso de un paciente en respuesta a la estimulación de los electrodos de estimulación 103. En una realización ilustrativa, los electrodos de registro 102 pueden fijarse, conectarse y/o acoplarse sobre la columna, cuello y/o cabeza.

De acuerdo con una realización ilustrativa, basándose en los SEP observados, el PEDD 104 puede identificar lesiones potenciales del efecto de posicionamiento provocadas por el posicionamiento del paciente 101. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede detectar cambios en los SEP, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, cambios en latencia, cambios en amplitud o cambios en morfología. De acuerdo con una realización ilustrativa, cambios, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, reducciones o aberraciones en los SEP pueden indicar un efecto de posicionamiento. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede identificar una estructura nerviosa particular afectada por el efecto de posicionamiento basándose en los SEP. El PEDD 104 puede recomendar adicionalmente acciones para mejorar el efecto de posicionamiento recomendando cambios en la posición. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede mover el paciente automáticamente para evitar una lesión del efecto de posicionamiento al paciente 101.

En una realización ilustrativa, el electrodo de estimulación 103 puede incorporarse en el PEDD 104, acoplarse al PEDD 104 o ser extraíble o conectable, directa o indirectamente, al PEDD 104. De acuerdo con una realización ilustrativa, el

PEDD 104 puede estimular secuencialmente nervios periféricos a través del electrodo de estimulación 103 mientras registra los SEP a través del electrodo de registro 102. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede incluir una salida operable para acoplar a los electrodos de estimulación 103. En una realización ilustrativa, los electrodos de registro 102 pueden, al menos uno de, incorporarse en el PEDD 104, acoplarse al PEDD 104 o ser extraíbles o conectables, directa o indirectamente, al PEDD 104. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede incluir una entrada operable para acoplar el PEDD 104 al electrodo de registro 102. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede incluir un procesador, una memoria, un dispositivo de almacenamiento o un ordenador.

En una realización ilustrativa, los SEP pueden devolverse al PEDD 104 como señales eléctricas registradas por los electrodos de registro 102. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede incluir componentes industriales estándar, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, estimuladores eléctricos, preamplificadores, amplificadores y/o componentes informáticos, etc., para controlar la estimulación y procesar señales de retorno. De acuerdo con una realización ilustrativa, las respuestas a varios estímulos pueden promediarse juntas para reducir ruido y producir una señal limpia. En una realización ilustrativa, puede usarse un software propietario o de terceros en el procesamiento de señales para mejorar la relación señal a ruido y reducir el número de estímulos requeridos para obtener una señal limpia.

De acuerdo con una realización ilustrativa, también puede usarse un software propietario para comparar señales entre extremidades de un paciente 101 para eliminar alertas de cambios en señales debido a efectos sistémicos de cambios de anestesia o presión sanguínea. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede obtener información de anestesia de una máquina de anestesia y puede calcular si los cambios en señales se deben a anestesia. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede obtener información de presión sanguínea de una máquina de presión sanguínea y puede calcular si los cambios en señales se deben a cambios en la presión sanguínea detectada de un paciente.

En una realización ilustrativa, la unidad de alerta y de visualización 106 puede incluir un visualizador que puede visualizar diversa información, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, áreas que se estimulan y se registran, trazas de línea base y de señales actuales, tendencias en señales, cambios en señales pertinentes, ubicación de cambios de señales, calidad de señales registradas, posición de electrodos, posición de la mesa 107 u otro dispositivo similar, ubicación de las partes de mesa asociadas a la posición del cuerpo, alertas debido cambios significativos en señales, y movimientos propuestos o inminentes en la mesa 107 o dispositivo similar para mitigar los cambios de señales de monitorización. Además, la unidad de alerta y de visualización 106 puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, múltiples botones o entradas de control. De acuerdo con una realización ilustrativa, los botones o entradas pueden permitir que un operador configure la disposición de monitorización inicial e interactúe con la unidad de alerta y de visualización 106 durante la monitorización para añadir información adicional o responder a alertas. En una realización ilustrativa, la unidad de alerta y de visualización 106 puede permitir anular un cambio en una señal por, por ejemplo, pero sin limitación a, una anestesista u otro personal médico, etc., cuando un cambio de señal se refiere a un cambio en la dosis de un agente anestésico o algún otro evento no relacionado con el efecto de posicionamiento.

De acuerdo con la invención, el PEDD 104 incluye una interfaz operable para transferir información entre la unidad de integración de mesa 105 y la mesa 107. De acuerdo con la invención, la unidad de integración de mesa 105 puede pasar información a y desde la mesa 107 con respecto a las señales y posiciones de partes de la mesa. En una realización ilustrativa, el módulo de integración de mesa 105 puede enviar señales a la mesa 107 que ordena a la mesa 107 que se mueva en respuesta a cambios en los SEP para mitigar el efecto de posicionamiento.

De acuerdo con una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 puede obtener información de la mesa 107 acerca de la posición de las diversas partes de la mesa, y cualquiera de las partes de la mesa asociadas a la posición de las extremidades del paciente. En una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 puede actualizar información en tiempo real. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede recibir la información de posición de mesa y determinar cómo aliviar el efecto de posicionamiento basándose en la información de posición de mesa. De acuerdo con una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 puede transferir información con respecto a una lesión potencial del efecto de posicionamiento y puede provocar que la mesa 107 cambie en posición para aliviar la lesión potencial.

En una realización ilustrativa, el módulo de integración de mesa 105 puede enviar señales a la mesa 107 que ordena a la mesa 107 que se mueva en respuesta a cambios en señales para mitigar el efecto de posicionamiento. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede moverse basándose en instrucciones de un módulo de integración de mesa 105. En una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir partes controladas por servomecanismos, y/u otras partes movibles electromecánicas, y puede colocar partes de la mesa 107 usando los electromecanismos. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede integrarse en una mesa 107. En una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 puede excluirse cuando se usan mesas 107 que no tienen suficientes partes movibles o partes movibles automatizadas.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 y la mesa 107 pueden mover cooperativamente al paciente 101 para evitar lesiones del efecto de posicionamiento. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede identificar una lesión potencial del efecto de posicionamiento. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede

mover, a continuación, al paciente 101 para evitar una lesión potencial. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede determinar, a continuación, si se ha reducido el efecto de posicionamiento. De acuerdo con una realización ilustrativa, si el efecto de posicionamiento se ha reducido, la mesa 107 puede recolocar al paciente adicionalmente de modo que se elimina el efecto de posicionamiento. En una realización ilustrativa, si el efecto de posicionamiento no se ha reducido, la mesa 107 puede recolocar al paciente de forma diferente. De acuerdo con una realización ilustrativa, si el efecto de posicionamiento se empeora, la mesa 107 puede recolocar al paciente de vuelta a la posición original del paciente. En una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación, cualquier superficie en la que el paciente 101 puede situarse, una cama, una silla, una mesa de quirófano, una mesa preoperatoria y/o una mesa posoperatoria.

En una realización ilustrativa, la unidad de integración de mesa 105 y/o la unidad de alerta o de visualización 106 pueden ser módulos de subcomponentes del PEDD 104 o pueden acoplarse al PEDD 104. De acuerdo con una realización ilustrativa, una funcionalidad de anulación puede ser otro módulo de subcomponente del PEDD 104. La funcionalidad de anulación puede incluir la interacción con el PEDD 104 en cualquier momento mediante varios métodos que incluyen comandos táctiles o por voz.

Realizaciones de procesamiento y comunicaciones ilustrativas

La Figura 2 representa una realización ilustrativa de un sistema informático 200 que puede usarse en asociación a, en conexión con y/o en lugar de, por ejemplo, pero sin limitación a, cualquiera de los componentes y/o sistemas anteriores.

Las presentes realizaciones (o cualquier parte o partes o función o funciones de las mismas) pueden implementarse usando hardware, software, firmware o una combinación de los mismos y puede implementarse en uno o más sistemas informáticos u otros sistemas de procesamiento. De hecho, en una realización ilustrativa, la invención puede dirigirse hacia uno o más sistemas informáticos con capacidad de efectuar la funcionalidad descrita en el presente documento. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de un sistema informático 200, que representa una realización ilustrativa de un diagrama de bloques de un sistema informático ilustrativo útil para implementar la presente invención. Específicamente, la Figura 2 ilustra un ordenador 200 de ejemplo, que en una realización ilustrativa puede ser, por ejemplo, (pero sin limitación a) un sistema de ordenador personal (PC) que ejecuta un sistema operativo tal como, por ejemplo, (pero sin limitación a) WINDOWS MOBILE™ para PC DE BOLSILLO, o MICROSOFT® WINDOWS® NT/98/2000/XP/CE/7/VISTA, etc. disponibles de MICROSOFT® Corporation de Redmond, WA, Estados Unidos, SOLARIS® de SUN® Microsystems de Santa Clara, CA, Estados Unidos, OS/2 de IBM® Corporation de Armonk, NY, Estados Unidos, Mac/OS de APPLE® Corporation de Cupertino, CA, Estados Unidos, etc., o cualquiera de diversas versiones de UNIX® (una marca comercial del Open Group de San Francisco, CA, Estados Unidos) que incluyen, por ejemplo, LINUX®, HPUX®, IBM AIX® y SCO/UNIX®, etc. Sin embargo, la invención puede no limitarse a estas plataformas. En su lugar, la invención puede implementarse en cualquier sistema informático apropiado que ejecuta cualquier sistema operativo apropiado. En una realización ilustrativa, la presente invención puede implementarse en un sistema informático que opera como se analiza en el presente documento. En la Figura 2 se muestra un sistema informático ilustrativo, el ordenador 200. Otros componentes de la invención, tales como, por ejemplo, (pero sin limitación a) un dispositivo informático, un dispositivo de comunicaciones, un teléfono, un asistente digital personal (PDA), un ordenador personal (PC), un PC de mano, estaciones de trabajo de cliente, clientes livianos, clientes pesados, servidores de intermediario, servidores de comunicación de red, dispositivos de acceso remoto, ordenadores de cliente, ordenadores de servidor, encaminadores, servidores web, datos, medios, audio, vídeo, servidores de tecnología de telefonía o difusión en continuo, etc., también pueden implementarse usando un ordenador tal como el mostrado en la Figura 2.

El sistema informático 200 puede incluir uno o más procesadores, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, el procesador o procesadores 204. El procesador o procesadores 204 pueden conectarse a una infraestructura de comunicación 206 (por ejemplo, pero sin limitación a, un bus de comunicaciones, barra de transición o red, etc.). Diversas realizaciones de software ilustrativas pueden describirse en términos de este sistema informático ilustrativo. Después de leer esta descripción, será evidente para un experto en la materia o materias cómo implementar la invención usando otros sistemas informáticos y/o arquitecturas.

El sistema informático 200 puede incluir una interfaz de visualización 202 que puede reenviar, por ejemplo, pero sin limitación a, gráficos, texto y otros datos, etc., desde la infraestructura de comunicación 206 (o desde una memoria intermedia de trama, etc., no mostrada) para su visualización en la unidad de visualización 230.

El sistema informático 200 también puede incluir, por ejemplo, pero puede limitarse a, una memoria principal 208, memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria secundaria 210, etc. La memoria secundaria 210 puede incluir, por ejemplo, (pero puede limitarse a) una unidad de disco duro 212 y/o una unidad de almacenamiento extraíble 214, que representan una unidad de disco flexible, una unidad de cinta magnética, una unidad de disco óptico, una unidad de disco magneto-óptico, una unidad de disco compacto CD-ROM, un disco versátil digital (DVD), un dispositivo grabable una vez, legible múltiples veces (WORM), un dispositivo de memoria flash, etc. La unidad de almacenamiento extraíble 214 puede, por ejemplo, pero sin limitación a, leer de y/o escribir en una unidad de almacenamiento extraíble 218 de una manera bien conocida. La unidad de almacenamiento extraíble 218, también denominada un dispositivo de almacenamiento de programa o un producto de programa informático, puede representar, por ejemplo, pero sin

limitación a, un disco flexible, una cinta magnética, un disco óptico, un disco magneto-óptico, un disco compacto, un dispositivo de memoria flash, etc. en el que puede leerse y escribirse por la unidad de almacenamiento extraíble 214. Como se apreciará, la unidad de almacenamiento extraíble 218 puede incluir un medio de almacenamiento utilizable por ordenador que tiene almacenado en el mismo software informático y/o datos.

En realizaciones ilustrativas alternativas, la memoria secundaria 210 puede incluir otros dispositivos similares para permitir que programas informáticos u otras instrucciones se carguen en el sistema informático 200. Tales dispositivos pueden incluir, por ejemplo, una unidad de almacenamiento extraíble 222 y una interfaz 220. Ejemplos de tales pueden incluir un cartucho de programa e interfaz de cartucho (tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, los encontrados en dispositivos de videojuegos), un chip de memoria extraíble (tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, una memoria de solo lectura borrable y programable (EPROM), o memoria de solo lectura programable (PROM) y zócalo asociado, y otras unidades de almacenamiento extraíbles 222 e interfaces 220, que pueden permitir que software y datos se transfieran desde la unidad de almacenamiento extraíble 222 al sistema informático 200.

El ordenador 200 también puede incluir un dispositivo de entrada 216 tal como, por ejemplo, (pero sin limitación a) un ratón u otro dispositivo apuntador tal como un digitalizador, y un teclado u otro dispositivo de entrada de datos (ninguno de los cuales está etiquetado).

El ordenador 200 también puede incluir dispositivos de salida 240, tales como, por ejemplo, (pero sin limitación a) el visualizador 230 y la interfaz de visualización 202. El ordenador 200 puede incluir dispositivos de entrada/salida (E/S) tales como, por ejemplo, (pero sin limitación a) la interfaz de comunicaciones 224, el cable 228 y la trayectoria de comunicaciones 226, etc. Estos dispositivos pueden incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, una tarjeta de interfaz de red, y módems (ninguno está etiquetado). La interfaz de comunicaciones 224 puede permitir que software y datos se transfieran entre el sistema informático 200 y los dispositivos externos. Ejemplos de la interfaz de comunicaciones 224 pueden incluir, por ejemplo, pero pueden no limitarse a, un módem, una interfaz de red (tal como, por ejemplo, una tarjeta de Ethernet), un puerto de comunicaciones, una ranura y tarjeta de Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales (PCMCIA), etc. Software y datos transferidos a través de la interfaz de comunicaciones 224 pueden ser en forma de señales 228 que pueden ser electrónicas, electromagnéticas, ópticas u otras señales con capacidad de recibirse por la interfaz de comunicaciones 224. Estas señales 228 pueden proporcionarse a la interfaz de comunicaciones 224 a través de, por ejemplo, pero sin limitación a, una trayectoria de comunicaciones 226 (por ejemplo, pero sin limitación a, un canal). Este canal 226 puede transportar señales 228, que pueden incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, señales propagadas, y pueden implementarse usando, por ejemplo, pero sin limitación a, alambre o cable, fibras ópticas, una línea de teléfono, un enlace celular, un enlace de frecuencia de radio (RF) y otros canales de comunicaciones, etc.

En el presente documento, los términos "medio de programa informático" y "medio legible por ordenador" pueden usarse para referirse generalmente a medios tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, una unidad de almacenamiento extraíble 214, un disco duro instalado en unidad de disco duro y/u otro dispositivo de almacenamiento 212, y las señales 228, etc. Estos productos de programa informático pueden proporcionar software al sistema informático 200. La invención puede dirigirse a tales productos de programa informático.

En este punto, y en general, se considera que un algoritmo es una secuencia autoconsistente de actos u operaciones que conducen a un resultado deseado. Estas incluyen manipulaciones físicas de cantidades físicas. Normalmente, aunque no necesariamente, estas cantidades toman la forma de señales eléctricas o magnéticas con capacidad de ser almacenadas, transferidas, combinadas, comparadas y de otra manera manipuladas. Se ha probado conveniente en momentos, principalmente por razones de uso común, referirse a estas señales como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, números o similares. Debería entenderse, sin embargo, que todos estos y términos similares deben asociarse a las cantidades físicas apropiadas y son solamente etiquetas convenientes aplicadas a estas cantidades.

A no ser que se indique específicamente de otra manera, según es evidente a partir de las siguientes descripciones, se aprecia que a lo largo de todas las descripciones de memoria descriptiva que utilizan términos tales como "procesar", "computar", "calcular", "determinar" o similares, se refieren a la acción y/o procesos de un ordenador o sistema informático o dispositivo informático electrónico similar, que manipulan y/o transforman datos representados como cantidades físicas, tales como electrónicas, dentro de los registradores y/o memorias del sistema informático en otros datos representados de forma similar como cantidades físicas dentro de las memorias, registradores u otros de tales dispositivos de transmisión, visualización o almacenamiento de información del sistema informático.

De manera similar, el término "procesador" puede referirse a cualquier dispositivo o porción de un dispositivo que procesa datos electrónicos de registradores y/o memoria para transformar esos datos electrónicos en otros datos electrónicos que pueden almacenarse en registradores y/o memoria. Una "plataforma informática" puede comprender uno o más procesadores.

Realizaciones de la presente invención pueden incluir aparatos y/o dispositivos para realizar las operaciones en el presente documento. Un aparato puede construirse especialmente para los propósitos deseados, o pueden comprender un dispositivo de fin general activado o reconfigurado selectivamente por un programa almacenado en el

dispositivo.

Las realizaciones de la invención pueden implementarse en o una combinación de hardware, firmware y software. Realizaciones de la invención también pueden implementarse como instrucciones almacenadas en un medio legible por máquina, que pueden leerse y ejecutarse por una plataforma informática para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Un medio legible por máquina puede incluir cualquier mecanismo para almacenar o transmitir información en una forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un medio de almacenamiento legible por máquina ilustrativo puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, memoria de solo lectura (ROM); memoria de acceso aleatorio (RAM); medios de almacenamiento de disco magnético; medios de almacenamiento óptico; medios de almacenamiento magneto-óptico; dispositivos de memoria flash; otros dispositivos de almacenamiento ilustrativos con capacidad de almacenar señales eléctricas, ópticas, acústicas u otra forma de señales propagadas (por ejemplo, ondas portadoras, señales infrarrojas, señales digitales, etc.) en los mismos, y otros.

Programas informáticos (también denominados lógica de control informática) pueden incluir programas informáticos orientados a objeto, y pueden almacenarse en la memoria principal 208 y/o la memoria secundaria 210 y/o unidades de almacenamiento extraíbles 214, también denominados productos de programa informático. Tales programas informáticos, cuando se ejecutan, pueden habilitar que el sistema informático 200 realice las características de la presente invención como se analiza en el presente documento. En particular, los programas informáticos, cuando se ejecutan, pueden habilitar que el procesador o procesadores 204 proporcionen un método para controlar y/o gestionar una operación de un dispositivo de detección de efecto de posicionamiento de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. En consecuencia, tales programas informáticos pueden representar controladores del sistema informático 200.

En otra realización ilustrativa, la invención puede dirigirse a un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que tiene lógica de control (software informático) almacenada en el mismo. La lógica de control, cuando se ejecuta por el procesador 204, puede provocar que el procesador 204 realice las funciones de la invención como se describe en el presente documento. En otra realización ilustrativa en la que la invención puede implementarse usando software, el software puede almacenarse en un producto de programa informático y cargarse en el sistema informático 200 usando, por ejemplo, pero sin limitación a, la unidad de almacenamiento extraíble 214, disco duro 212 o interfaz de comunicaciones 224, etc. La lógica de control (software), cuando se ejecuta por el procesador 204, puede provocar que el procesador 204 realice las funciones de la invención como se describe en el presente documento. El software informático puede ejecutarse como un programa de aplicación de software independiente que se ejecuta sobre un sistema operativo, o puede integrarse en el sistema operativo.

En otra realización más, la invención puede implementarse esencialmente en hardware que usa, por ejemplo, pero sin limitación a, componentes de hardware tales como circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), o una o más máquinas de estado, etc. La implementación de la máquina de estados de hardware para realizar las funciones descritas en el presente documento será evidente para los expertos en la materia o materias.

En otra realización ilustrativa, la invención puede implementarse esencialmente en firmware.

En aún otra realización ilustrativa, la invención puede implementarse usando una combinación de cualquiera de, por ejemplo, pero sin limitación a, hardware, firmware y software, etc.

Realizaciones ilustrativas de la invención también pueden implementarse como instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible o accesible por máquina, que pueden leerse y ejecutarse por una plataforma informática para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Un medio de almacenamiento legible por máquina puede incluir cualquier mecanismo para almacenar o transmitir información en una forma legible por una máquina (por ejemplo, un ordenador). Por ejemplo, un medio legible por máquina puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, memoria de solo lectura (ROM); memoria de acceso aleatorio (RAM); medios de almacenamiento de disco magnético; medios de almacenamiento óptico; medios de almacenamiento magneto-óptico; dispositivos de memoria flash; otros dispositivos de almacenamiento ilustrativos con capacidad de almacenar señales eléctricas, ópticas, acústicas u otra forma de señales propagadas (por ejemplo, ondas portadoras, señales infrarrojas, señales digitales, etc.) en los mismos, y otros.

La realización ilustrativa de la presente invención hace referencia a, por ejemplo, pero sin limitación a, enlaces de comunicaciones, redes por cable y/o inalámbricas. Las redes por cable pueden incluir cualquiera de una amplia variedad de medios bien conocidos para acoplar juntos dispositivos de comunicaciones por voz y de datos. Se analiza ahora una breve descripción de diversas tecnologías de red inalámbrica ilustrativas que pueden usarse para implementar las realizaciones de la presente invención. Los ejemplos son no limitantes. Tipos de red inalámbrica ilustrativos pueden incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, acceso múltiple por división de código (CDMA), espectro ensanchado inalámbrico, multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), 1G, 2G, 3G inalámbrica, Bluetooth, asociación de datos infrarrojos (IrDA), protocolo de acceso inalámbrico compartido (SWAP), "fidelidad inalámbrica" (Wi-Fi), WIMAX, y otra red de área local inalámbrica (LAN) compatible con las normas de IEEE 802.11, red de área extensa (WAN) compatible con 802.16, y redes de banda ultra ancha (UWB), etc.

Bluetooth es una tecnología inalámbrica emergente que promete unificar varias tecnologías inalámbricas para su uso en redes de frecuencia de radio (RF) de baja potencia.

IrDA es un método estándar para que dispositivos se comuniquen usando pulsos de luz infrarroja, según se promulga por la Asociación de Datos Infrarrojos de la que la norma obtiene su nombre. Dado que los dispositivos IrDA usan luz infrarroja, pueden depender de estar en la línea de visión entre sí.

Las realizaciones ilustrativas de la presente invención pueden hacer referencia a las WLAN. Ejemplos de una WLAN pueden incluir un protocolo de acceso inalámbrico compartido (SWAP) desarrollado por frecuencia de radio doméstica (HomeRF), y fidelidad inalámbrica (Wi-Fi), una derivada de IEEE 802.11, promovida por la alianza de compatibilidad de ethernet inalámbrica (WECA). La norma de LAN inalámbrica IEEE 802.11 se refiere a diversas tecnologías que se adhieren a una o más de diversas normas de LAN inalámbrica. Una LAN inalámbrica compartible con IEEE 802.11 puede cumplir con cualquiera de una o más de las diversas normas de LAN inalámbrica de IEEE 802.11 incluyendo, por ejemplo, pero sin limitación a, LAN inalámbricas compatibles con la norma de IEEE 802.11a, b, d o g, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, la norma de IEEE 802.11 a, b, d y g (incluyendo, por ejemplo, pero sin limitación a IEEE 802.11g-2003, etc.), etc.

A no ser que se indique específicamente de otra manera, según es evidente a partir de las siguientes descripciones, puede apreciarse que a lo largo de todas las descripciones de memoria descriptiva que utilizan términos tales como "procesar", "computar", "calcular", "determinar" o similares, se refieren a la acción y/o procesos de un ordenador o sistema informático o dispositivo informático electrónico similar, que manipulan y/o transforman datos representados como cantidades físicas, tales como electrónicas, dentro de los registradores y/o memorias del sistema informático en otros datos representados de forma similar como cantidades físicas dentro de las memorias, registradores u otros de tales dispositivos de transmisión, visualización o almacenamiento de información del sistema informático.

De manera similar, el término "procesador" puede referirse a cualquier dispositivo o porción de un dispositivo que procesa datos electrónicos de registradores y/o memoria para transformar esos datos electrónicos en otros datos electrónicos que pueden almacenarse en registradores y/o memoria. Una "plataforma informática" puede comprender uno o más procesadores.

De acuerdo con una realización ilustrativa, métodos ilustrativos expuestos en el presente documento pueden realizarse por uno o más procesador o procesadores informáticos adaptados para procesar lógica de programa, que puede incorporarse en un segundo medio de almacenamiento accesible por ordenador ilustrativo, que cuando tal lógica de programa se ejecuta en el uno o más procesador o procesadores ilustrativos puede realizar tales etapas ilustrativas como se expone en los métodos ilustrativos.

Realización de mesa de quirófano ilustrativa

La Figura 3 representa un diagrama ilustrativo de la mesa 107, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir partes operables para mover el paciente. En una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, una pieza de cabeza 302, una pieza de torso 304, una o más piezas de brazo 306A, 306B y una pieza de pierna 308. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede usar partes de la mesa para mover partes del cuerpo de un paciente, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, la cabeza del paciente, los brazos del paciente, las piernas del paciente, etc., individualmente o en combinación. En una realización ilustrativa, la mesa 107 puede colocar un paciente, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, reclinar, rotar, doblar, flexionar, inclinar, declinar, etc. La mesa 107 incluye una interfaz 310 operable para recibir instrucciones desde un usuario para colocar la mesa 107. De acuerdo con una realización ilustrativa, la interfaz 310 puede acoplarse a la mesa, como se muestra, a través de un cable ilustrativo. De acuerdo con otra realización ilustrativa, la interfaz 310 puede acoplarse a través de, por ejemplo, pero sin limitación a, un enlace de comunicaciones tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, un enlace de comunicaciones inalámbrico, etc. En una realización ilustrativa, la mesa 107 puede recibir información y/o instrucciones para su posicionamiento desde la unidad de integración de mesa 105. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede recibir información desde un usuario y/o una unidad de integración de mesa 105. De acuerdo con una realización ilustrativa, los componentes pueden fijarse a y/o separarse de la mesa 107 para facilitar tipos particulares de operaciones. Una mesa ilustrativa 107 puede ser una Mesa Quirúrgica AMSCO 3085 SP fabricada por Steris Corporation de Mentor, OH, Estados Unidos.

Control electromecánico ilustrativo

De acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención, la mesa 107 puede mover una o más porciones de la mesa 107 usando, por ejemplo, pero sin limitación a, movimiento electromecánico. En una realización ilustrativa, el movimiento electromecánico puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, movimiento hidráulico, movimiento neumático, movimiento magnético o movimiento mecánico. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, bombas. En una realización ilustrativa, las bombas ilustrativas pueden manipular la presión de fluido y/o gas para mover partes de la mesa 107. De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, motores eléctricos. En una realización ilustrativa, los motores

eléctricos ilustrativos pueden proporcionar fuerza mecánica para mover partes de la mesa 107.

De acuerdo con una realización ilustrativa, la mesa 107 puede incluir uno o más servomecanismos. En una realización ilustrativa, el servomecanismo puede mejorar automáticamente el efecto de posicionamiento. De acuerdo con una realización ilustrativa, el servomecanismo puede incluir, por ejemplo, pero sin limitación a, partes electromecánicas de la mesa 107, en el que las partes de la mesa pueden moverse en respuesta a realimentación basándose en el efecto de posicionamiento. En una realización ilustrativa, el servomecanismo puede ser, por ejemplo, pero sin limitación a, un servomotor. De acuerdo con una realización ilustrativa, una o más partes de la mesa 107 pueden colocarse electromecánicamente por el servomotor ilustrativo para reducir el efecto de posicionamiento.

Módulo de paciente ilustrativo

En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede ser un dispositivo con tamaño de PDA pequeño y ligero que puede colgarse, por ejemplo, pero sin limitación a, una mesa de quirófano 107. El PEDD 104 puede tener características de almacenamiento y/o impresión para proporcionar un registro gráfico de los resultados. El PEDD 104 puede conectarse y/o acoplarse a un visualizador 106 a través de, por ejemplo, pero sin limitación a, un único cable. De acuerdo con una realización ilustrativa, el visualizador 106 puede incluir, una, dos o más pantallas. La primera pantalla ilustrativa puede visualizar un diagrama anatómico que puede encenderse primero en, por ejemplo, pero sin limitación a, amarillo para avisar de un cambio significativo y, a continuación, por ejemplo, pero sin limitación a, en rojo como una alarma de un cambio crítico en las formas de onda. La primera pantalla ilustrativa puede diseñarse de forma que la interpretación de los datos puede no requerir experiencia en neuromonitorización. La segunda pantalla ilustrativa puede visualizar las formas de onda y los valores de amplitud y latencia asociados de la forma de onda.

En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede empaquetarse como una caja hermética de plástico ligera de 12,7 cm x 7,62 cm x 2,54 cm (5" x 3"x 1"). El PEDD 104 puede tener 4 canales de estimulación y 6 canales para registrar, de acuerdo con una realización ilustrativa. Los electrodos pueden conectar y/o acoplarse al módulo de peciente de PEDD (PEDD-PM) a través de, por ejemplo, pero sin limitación a, un único conector de carcasa D que puede fijarse y/o acoplarse a electrodos desechables ilustrativos, pero no limitantes. En una realización ilustrativa, cada electrodo puede codificarse por color y/o etiquetarse, indicando sitios de colocación (incluyendo, por ejemplo, pero sin limitación a, Estím- Muñeca D, Registro - Cortical I, etc.). Los electrodos pueden tener superficie pegajosa, en una realización ilustrativa. Sin embargo, los electrodos, tales como, por ejemplo, pero sin limitación a, dos electrodos de cuero cabelludo, pueden ser en su lugar agujas subdérmicas. En una realización ilustrativa, el visualizador 106 puede ser, por ejemplo, pero sin limitación a, un pequeño panel plano que puede encajar entre otros visualizadores de monitorización fisiológicos. El visualizador de panel plano ilustrativo puede enchufarse en un receptáculo eléctrico, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a, de CA o CC, para obtener potencia.

De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede ser fácil de usar. Un anestesista y/o enfermera quirúrgica puede ser capaz de conectar y/o acoplar todos los electrodos 102 y 103 en, por ejemplo, pero sin limitación a, aproximadamente dos minutos o menos. En una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede probar automáticamente las impedancias de electrodos y proporcionar información sobre la calidad de la grabación. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 puede ajustar automáticamente el nivel de estimulación. En una realización ilustrativa, el PEDD 104, si se desea, puede proporcionar una alarma si los potenciales se desvían significativamente de las mediciones de línea de base. De acuerdo con una realización ilustrativa, el PEDD 104 también puede proporcionan una alerta si el paciente tiene, por ejemplo, pero sin limitación a, una neuropatía periférica u otro desorden nervioso que puede evitar la colección de formas de onda de línea de base fiables.

Realizaciones de la presente invención pueden incluir aparatos para realizar las operaciones en el presente documento. Un aparato puede construirse especialmente para los propósitos deseados, o pueden comprender un dispositivo de fin general activado o reconfigurado selectivamente por un programa almacenado en el dispositivo. En aún otra realización ilustrativa, la invención puede implementarse usando una combinación de cualquiera de, por ejemplo, pero sin limitación a, hardware, firmware y software, etc. Referencias a "una realización", "una realización", "realización de ejemplo", "diversas realizaciones", etc., pueden indicar que la realización o realizaciones de la invención así descritas pueden incluir una prestación, estructura o característica particular, pero no cada realización incluye necesariamente la prestación, estructura o característica particular. Además, el uso repetido de la expresión "en una realización", o "en una realización ilustrativa", no se refieren necesariamente a la misma realización, aunque pueden.

En la descripción y reivindicaciones, pueden usarse los términos "acoplado" y "conectado", junto con sus derivados. Debería entenderse que estos términos no se conciben como sinónimos entre sí. En su lugar, en realizaciones particulares, "conectado" puede usarse para indicar que dos o más elementos están, o pueden estar, en contacto físico o eléctrico directo entre sí. "Acoplado" puede significar que dos o más elementos están, o pueden estar, en contacto físico o eléctrico directo. Sin embargo, "acoplado" también puede significar que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí, pero aún pueden cooperar o interactuar entre sí.

Finalmente, mientras diversas realizaciones ilustrativas de la presente invención se han descrito anteriormente, debería entenderse que se han presentado a modo de ejemplo únicamente, y no como limitación. Por lo tanto, el alcance y ámbito de la presente invención no deberían limitarse por ninguna de las realizaciones ilustrativas

anteriormente descritas, sino que deberían definirse en su lugar únicamente de acuerdo con las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato automatizado (104; 105; 106; 107), dispuesto para detectar el efecto de posicionamiento, comprendiendo el aparato:

una salida operable para acoplar a al menos un electrodo de estimulación (103) con el fin de estimular nervios periféricos de un paciente,
una entrada operable para acoplar a al menos un electrodo de registro (102) con el fin de registrar formas de onda eléctricas resultantes, generadas por un sistema nervioso en respuesta a la estimulación de los nervios periféricos del paciente,
al menos un procesador (204), acoplado a dicha salida y a dicha entrada,
una unidad de alerta y de visualización (106), y
una interfaz de visualización operable para reenviar datos a la unidad de alerta y de visualización (106),
de modo que el al menos un procesador (204), acoplado a dicha salida y a dicha entrada, es operable para detectar un cambio en las formas de onda eléctricas resultantes, generadas por el sistema nervioso en respuesta a la estimulación de los nervios periféricos del paciente, **caracterizado por que** el cambio detectado en las formas de onda eléctricas resultantes indica el efecto de posicionamiento; y **por que** el aparato comprende además una interfaz (105), acoplada a dicho al menos un procesador (204), operable para acoplar una mesa (107) a dicho al menos un procesador, en donde dicha interfaz es operable para transferir información entre la mesa y dicho al menos un procesador con el fin de reducir el efecto de posicionamiento.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un procesador comprende además al menos uno de:

medios para identificar cambios en una latencia de las formas de onda eléctricas resultantes;
medios para identificar cambios en una amplitud de las formas de onda eléctricas resultantes; o
medios para identificar cambios en una morfología de las formas de onda eléctricas resultantes.

3. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende adicionalmente:
al menos un visualizador (106), acoplado a dicho al menos un procesador, operable para visualizar información con respecto a las formas de onda eléctricas resultantes.

4. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente:
una unidad de alerta (106), acoplada a dicho al menos un procesador, operable para alertar a un usuario del efecto de posicionamiento.

5. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
en donde el aparato comprende además al menos una de una mesa (107), o de una mesa de quirófano (107).

6. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho aparato comprende además al menos uno de:

medios para obtener información de una máquina de anestesia con el fin de determinar cuándo los cambios en las formas de onda eléctricas resultantes se deben a anestesia;
una máquina de anestesia;
una máquina de presión sanguínea; o
medios para obtener información de una máquina de presión sanguínea con el fin de determinar cuándo los cambios en las formas de onda eléctricas resultantes se deben a presión sanguínea.

7. El aparato de la reivindicación 1, en el que las formas de onda eléctricas resultantes son formas de onda de potenciales evocados somatosensoriales.

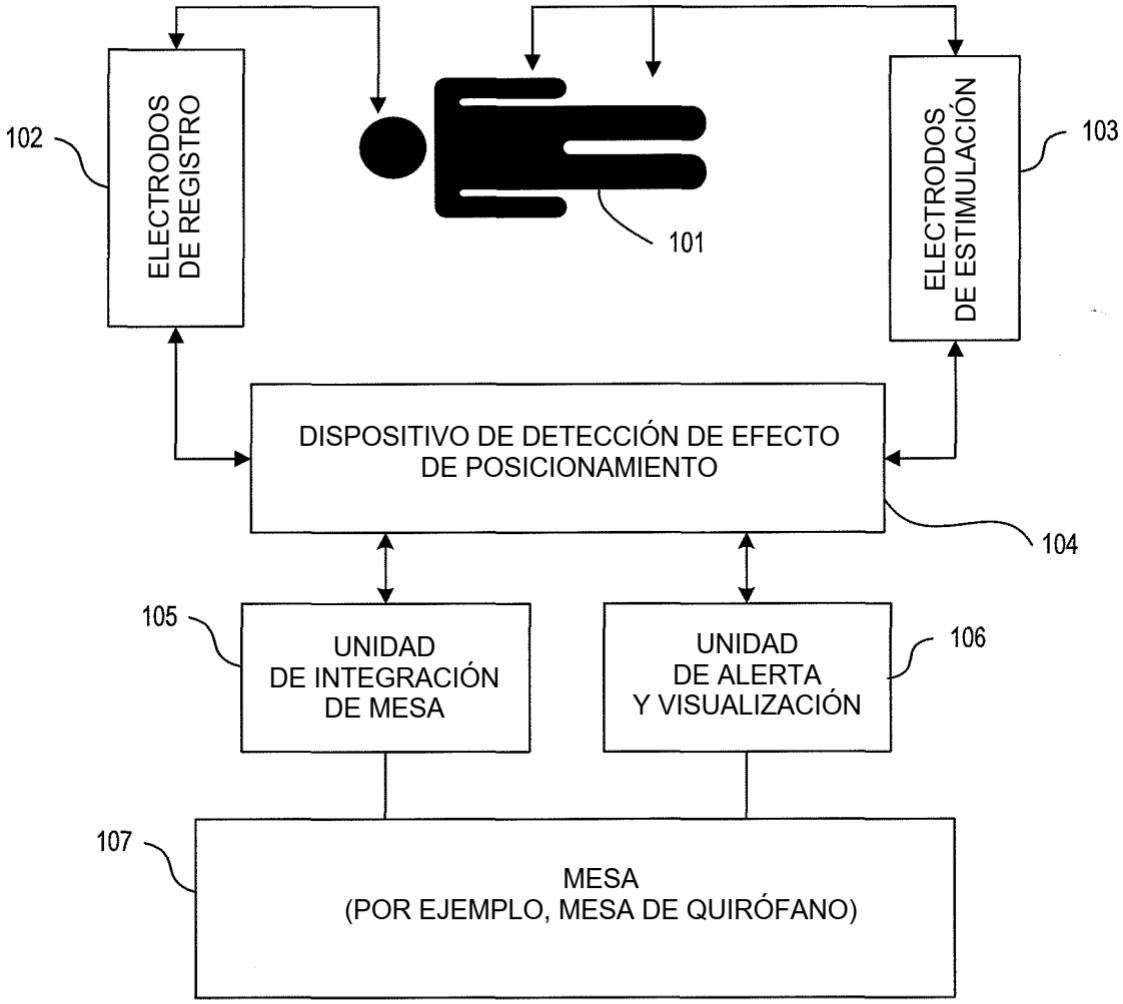
ELECTRODOS DE REGISTRO
102
101
ELECTRODOS DE ESTIMULACIÓN
103
DISPOSITIVO DE DETECCIÓN DE EFECTO DE POSICIONAMIENTO
104
105
UNIDAD DE INTEGRACIÓN DE MESA
UNIDAD DE ALERTA Y VISUALIZACIÓN
106
107
MESA (POR EJEMPLO, MESA DE QUIRÓFANO)

FIG. 1

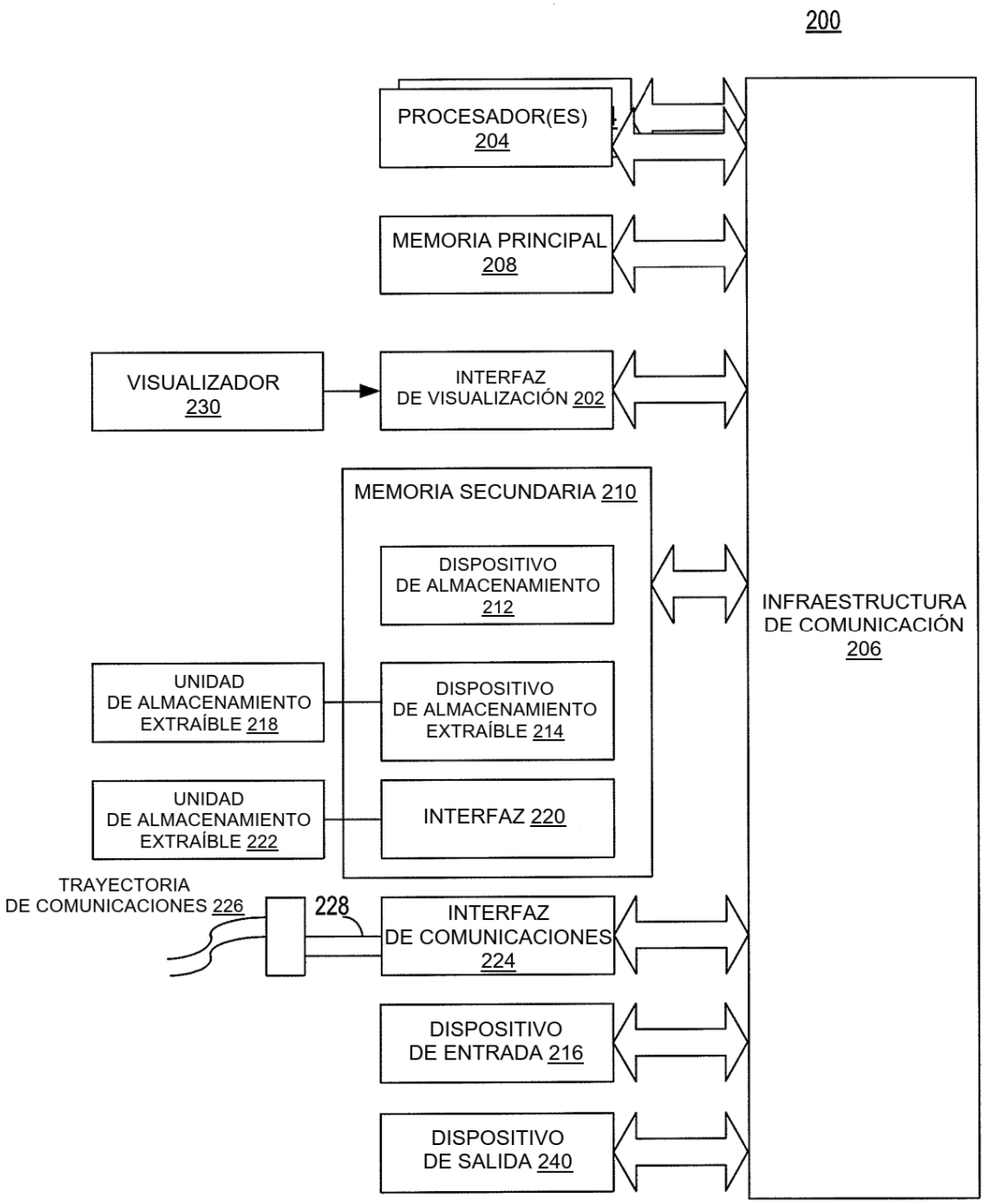
200
PROCESADOR(ES) 204
MEMORIA PRINCIPAL 208
VISUALIZADOR 230
INTERFAZ DE VISUALIZACIÓN 202
MEMORIA SECUNDARIA 210
DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO 212
INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN 206
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO EXTRAÍBLE 218
DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO EXTRAÍBLE 214
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO EXTRAÍBLE 222
INTERFAZ 220
TRAYECTORIA DE COMUNICACIONES 226
228
INTERFAZ DE COMUNICACIONES 224
DISPOSITIVO DE ENTRADA 216
DISPOSITIVO DE SALIDA 240

FIG. 2

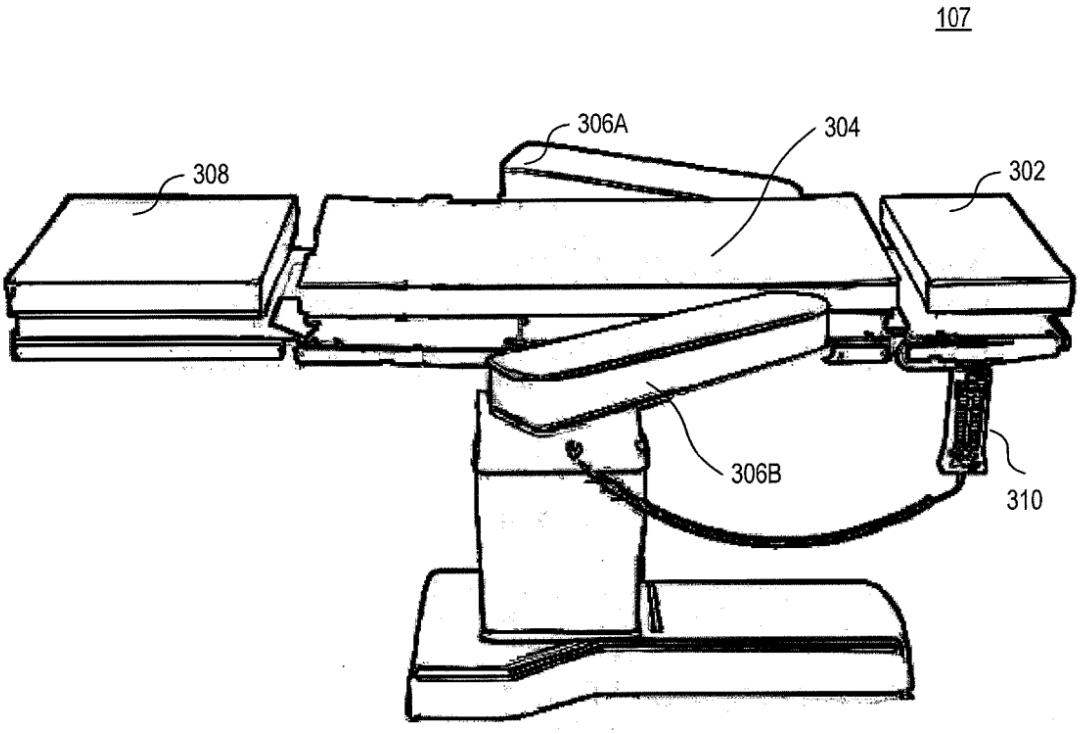

FIG. 3