

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 003**

51 Int. Cl.:

**A61N 2/00** (2006.01)

**A61B 19/00** (2006.01)

**A61G 15/12** (2006.01)

**A61N 2/02** (2006.01)

**A61G 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2009 E 09719467 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2252367**

54 Título: **Aparato de posicionamiento de bobinas para estudios de EMT**

30 Prioridad:

**10.03.2008 US 45096**

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

**28.12.2015**

73 Titular/es:

**NEURONETICS, INC. (100.0%)  
One Great Valley Parkway Suite 2  
Malvern, PA 19355, US**

72 Inventor/es:

**PILLUTLA, RAVI;  
JULIANA, VINCENT A. y  
RIEHL, MARK E.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 555 003 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**

Aparato de posicionamiento de bobinas para estudios de EMT

**Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

5 La presente solicitud reivindica la prioridad para la solicitud de patente de EE. UU. con n.º 12/045.096 presentada el 10 de marzo de 2008.

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato para posicionar de forma precisa un instrumento médico con respecto a un paciente y, más en particular, a un sistema de posicionamiento para posicionar de forma precisa y repetible una bobina de estimulación magnética transcraneal en la posición de tratamiento de un paciente.

**10 Antecedentes de la invención**

Los procedimientos actuales de colocación y posicionamiento de bobinas para estudios de estimulación magnética transcraneal (EMT) son procedimientos manuales o enfoques diseñados para investigación que requieren sistemas de formación de imágenes o de computación caros y complejos para determinar las coordenadas espaciales tridimensionales para la referencia de posicionamiento. Estas técnicas tienen varias limitaciones clínicas. Los procedimientos manuales no proporcionan un medio conveniente para una colocación repetida y precisa, mientras que los procedimientos espaciales tridimensionales basados en modalidades de formación de imágenes son caros, requieren tiempo y no conducen al uso clínico. Se desea una técnica de posicionamiento para uso clínico que proporcione una forma sencilla para que el operario realice una colocación de la bobina repetida y precisa para los estudios y tratamientos de EMT de una manera barata y eficaz en tiempo.

**20 Procedimientos Manuales**

De acuerdo con la técnica de marcado de posición y colocación manual convencional, se determina una posición de tratamiento en la cabeza del paciente o una posición usada para encontrar una posición de tratamiento, tal como la posición del umbral motor del paciente (MTP), moviendo la bobina cerca de un área prevista determinada por marcas anatómicas del paciente hasta que se consiga la respuesta motora deseada. La posición se marca, por ejemplo, con una marca de tinta en la cabeza del paciente. En caso de que se use la bobina de EMT para el tratamiento de una depresión, por ejemplo, la posición de terapia de EMT se determina moviendo la bobina desde la MTP a lo largo de una línea en la dirección anterior una distancia establecida (una distancia aceptada ampliamente es de 5 cm). Después se marca la posición de terapia (TXP) en el paciente (por ejemplo, con tinta) de forma que pueda encontrarse fácilmente en sesiones de terapia posteriores.

30 El procedimiento más común de localización usado para los estudios de EMT se describe por George y col. en "Daily Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) Improves Mood in Depression", NeuroReport, vol. 6, n.º 14, octubre de 1995, págs. 1853 - 1856, y por Pascual-Leone y col. en "Rapid-Rate Transcranial Magnetic Stimulation of Left Dorsolateral Prefrontal Cortex in Drug-Resistant Depression", The Lancet, vol. 348, 27 de julio de 1996, págs. 233 - 237. Expresado en términos sencillos, en estos procedimientos la bobina primero se mueve sobre el área de la corteza motora izquierda hasta que se consigue la estimulación del músculo abductor corto del dedo pulgar (ACP) contralateral. Esta posición es la posición del umbral motor (MTP) y típicamente se localiza en una línea entre el meato auditivo (es decir, el canal auditivo) izquierdo y el vértice de la cabeza, en un punto que está aproximadamente de la mitad a dos tercios de la distancia al vértice. En caso de estimulación excitadora de la corteza prefrontal izquierda para el tratamiento de una depresión, por ejemplo, la TXP se localiza empezando en la MTP y moviendo una distancia de 5 cm hacia el punto medio entre la punta de la nariz y el punto nasión (protuberancia justo por encima del puente de la nariz). También se describen más detalles de técnicas para determinar la MTP en la patente de EE. UU. con n.º 7.104.947, cuyo contenido se incorpora en la presente memoria por referencia.

45 Los defectos de dichos procedimientos manuales son que la determinación precisa de la línea desde la MTP a la TXP es difícil, las marcas aplicadas al paciente que pueden eliminarse por lavado entre las sesiones de tratamiento son cosméticamente indeseables, la bobina puede no mantenerse cómodamente en la TXP a lo largo de una sesión de terapia, y la técnica es muy dependiente del operario y no conduce a un posicionamiento repetible y preciso.

50 El problema de aplicar marcas al paciente se ha solucionado en la técnica aplicando un gorro de natación o casco ajustado similar al paciente y marcando el casco en lugar del paciente. Por supuesto, este enfoque requiere una alineación cuidadosa del casco durante las sesiones de terapia posteriores, lo que es tosco, impreciso y muy dependiente del operario. Además, dicho enfoque también requiere una colocación precisa de la bobina y un mecanismo para sujetar la bobina en su sitio.

Sistemas de formación de imágenes / de computación complejos

El sistema Brainsight™ desarrollado por Rogue Research, Inc., de Montreal, Canadá y distribuido por Magstim es complejo y está diseñado principalmente con fines de investigación. Este sistema usa imágenes de diagnóstico para sistemas de IRM o TEP para determinar la relación espacial entre la anatomía interna y las marcas externas y después alinea con respecto a la marca externa para la terapia u otros estudios que requieran una localización precisa. Aunque este enfoque es útil con fines de investigación, es poco práctico y muy complejo y, por lo tanto, no se puede usar en la práctica clínica general. Además, dichas técnicas se han usado generalmente para superponer sistemas de coordenadas sobre imágenes y no para identificar posiciones de tratamiento particulares para terapias específicas.

5

10 Brazos robóticos para sujetar bobinas de EMT

La patente de EE. UU. con n.º 6.266.556 y la patente de EE. UU. con n.º 7.087.008 incluyen descripciones de procedimientos en los que un brazo robótico se acopla operativamente a la bobina de EMT para posicionar la bobina con respecto al paciente y sujetar la bobina en su sitio durante el tratamiento de EMT. También se desvela una técnica similar que usa un brazo robótico para la colocación de una bobina en las solicitudes de patente de EE. UU. con n.º 6.827.681 y 6.830.544. Estas patentes desvelan además una técnica para modelar la estructura espacial del cerebro de un paciente para determinar la posición de estimulación apropiada usando un modelo de estimulación. Aunque estas técnicas proporcionan un movimiento y colocación controlados de la bobina, son bastante caras y no permiten una colocación repetible de la bobina con respecto a la cabeza de un paciente particular en una situación clínica. Como resultado, también tienen que usarse las técnicas de formación de imágenes manuales y / o complejas que se han descrito en lo que antecede para la colocación de la bobina con respecto al paciente.

15

20

Posicionamiento de bobinas de EMT en relación con una posición de cabeza fija

La publicación de patente de EE. UU. con n.º 2005/0148808 al cesionario del presente documento describe un sistema de posicionamiento de bobinas de EMT en el que la cabeza del paciente se fija y la bobina de EMT se fija en una posición de tratamiento en el sistema de coordenadas de la cabeza del paciente. La posición en el sistema de coordenadas se registra para su uso en sesiones clínicas posteriores. En una realización a modo de ejemplo, el conjunto posicionador es un sistema mecánico que soporta el peso de la bobina de EMT y permite al operario mover libremente la bobina de EMT para buscar la posición de tratamiento y / o la posición del umbral motor (MTP) del paciente. Una vez determinada la MTP, el conjunto posicionador requiere un único ajuste de la posición del imán para localizar la posición de tratamiento (TXP) en la que la bobina se bloquea en su sitio para la duración de la terapia de EMT. Al registrarse las posiciones de los diferentes componentes ajustables en las direcciones de coordenadas respectivas del sistema de coordenadas de la cabeza del paciente, se posibilita el reposicionamiento exacto de la bobina de EMT para el paciente durante una visita clínica posterior sin usar un equipo caro de formación de imágenes.

25

30

El aparato incluye tres componentes básicos, incluyendo: (1) un conjunto de casco que acepta la cabeza del paciente y fija su posición, (2) un conjunto posicionador de bobina que acepta el conjunto de casco y mantiene el conjunto de casco y la cabeza del paciente en una posición fija, controla el posicionamiento de la bobina de EMT dentro de un sistema de coordenadas definido alrededor de la posición fija, y mantiene a la bobina de EMT en su sitio en una posición de tratamiento durante el tratamiento, y (3) una tira de alineación aplicada en una posición en alineación con una marca anatómica del paciente incluye por lo menos una marca de alineación para alinear la cabeza del paciente dentro del conjunto de casco. Todos estos componentes actuando conjuntamente permiten que el conjunto de bobina se localice en coordenadas con respecto a la cabeza del paciente de tal forma que el tratamiento pueda repetirse durante una visita posterior repitiendo las coordenadas. No obstante, un sistema de este tipo requiere que la bobina de tratamiento se afiance al aparato de posicionamiento y que la cabeza del paciente permanezca fija en relación con el aparato durante el tratamiento. Se desea un sistema de posicionamiento de bobinas y aparato de tratamiento que separe físicamente las funciones de soportar el peso de la bobina de la función de alineación de tal modo que la bobina se puede colocar o retirarse con facilidad y de tal modo que el paciente se puede situar en un rango de posiciones, aumentando de ese modo la comodidad y la aceptación por parte del paciente del tratamiento de EMT.

35

40

45

La publicación de EE. UU. con n.º 2005/0148808 divulga un dispositivo que proporciona un posicionamiento simple de la cabeza del paciente y un posicionamiento simple de la bobina de estimulación magnética transcraneal (EMT) en relación con un sistema de coordenadas de la cabeza del paciente una vez que la cabeza se ha posicionado. La bobina de EMT se fija en una posición de tratamiento en el sistema de coordenadas de la cabeza del paciente y la posición en el sistema de coordenadas se registra para su uso en sesiones clínicas posteriores. Un conjunto posicionador soporta el peso de la bobina de EMT y permite que el operador mueva con libertad la bobina de EMT para buscar la posición de umbral motor del paciente y / o la posición de tratamiento.

50

55

De esta manera, en la técnica anterior no se ha satisfecho de una forma sencilla, rentable e intuitiva la necesidad de colocar de forma precisa y repetible la bobina para terapia de EMT en una situación clínica sin fijar al paciente en una posición durante el tratamiento. La presente invención aborda esta necesidad.

**Sumario de la invención**

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo para posicionar de forma repetible una bobina de estimulación magnética transcraneal (EMT) con respecto a un paciente para recibir tratamiento tal como se define en la reivindicación independiente 1 adjunta. En las reivindicaciones dependientes adjuntas se definen características preferibles adicionales.

La invención aborda las limitaciones que se han mencionado en lo que antecede de la técnica anterior mediante el uso de un dispositivo mecánico que proporciona un posicionamiento sencillo de la bobina de EMT en relación con la cabeza del paciente sin requerir que el paciente se encuentre en una posición particular. En particular, el dispositivo de la invención posiciona de forma repetible una bobina de estimulación magnética transcraneal (EMT) con respecto a un paciente para recibir tratamiento. En una realización a modo de ejemplo, el dispositivo incluye un soporte de cabeza que soporta la cabeza de un paciente, un conjunto de alineación de bobina que alinea la bobina de EMT con la cabeza del paciente en una orientación fija para el tratamiento, y un soporte móvil de bobina que soporta el peso de la bobina de EMT y es guiado por el conjunto de alineación de bobina hasta una localización de tratamiento sobre la cabeza del paciente para el tratamiento del paciente. El soporte móvil de bobina incluye un soporte de múltiples ejes que permite el ajuste del cabeceo, el alabeo y la guiñada de la bobina de EMT para el asiento de la bobina de EMT contra la cabeza del paciente. El soporte móvil de bobina también puede incluir un poste que soporta un brazo de equilibrado, en el que el brazo de equilibrado tiene la bobina de EMT en un extremo del mismo y un contrapeso en otro extremo del mismo. En realizaciones a modo de ejemplo, el soporte de múltiples ejes comprende una disposición de rótula.

El dispositivo de la invención se puede configurar además de tal modo que el poste está montado en una consola móvil que tiene ruedas. En una realización a modo de ejemplo, un visualizador está montado en la consola móvil. El visualizador está adaptado para aceptar entradas de un usuario (el médico) que representan mediciones del cabeceo, el alabeo y la guiñada de la bobina de EMT y mediciones de posición de la cabeza del paciente en el conjunto de alineación de bobina. El soporte móvil de bobina también puede incluir por lo menos un freno de liberación y bloqueo que, cuando se libera, impide el movimiento de la bobina de EMT en una o más de las direcciones de cabeceo, de alabeo y de guiñada, facilitando de este modo la colocación de la bobina.

El dispositivo de la invención se configura con respecto a una silla de tratamiento adaptada para aceptar al paciente y adaptada para aceptar la cabeza del paciente en el soporte de cabeza cuando el paciente está sentado en la silla de tratamiento. Una vez que el paciente se ha posicionado en la silla de tratamiento, se toman las mediciones de posición de la cabeza del paciente, y una almohadilla lateral que está posicionada contra la cabeza del paciente opuesta a la bobina de EMT durante el tratamiento se empuja en sentido ascendente contra la cabeza del paciente. La combinación de la bobina y la almohadilla lateral en lados opuestos de la cabeza del paciente sirve para mantener la cabeza del paciente relativamente inmóvil.

Preferentemente, el conjunto de alineación de bobina de la invención está adaptado para tomar mediciones de posición de la cabeza del paciente para facilitar la colocación de la cabeza del paciente de una sesión de tratamiento a la siguiente. Por ejemplo, el conjunto de alineación de bobina puede incluir una guía de ángulo oblicuo superior que incluye un indicador de ángulo que indica un ángulo de la guía de ángulo oblicuo superior con respecto al plano sagital medio del paciente. El conjunto de alineación de bobina también puede incluir un brazo de pivote que soporta una guía anterior / posterior que se mueve en un plano en paralelo con respecto al eje anterior / posterior del paciente y permite que la guía anterior / posterior rote a través de un rango de ángulos oblicuos superiores a uno u otro lado del plano sagital medio de la cabeza del paciente, en el que los ángulos son medidos por el indicador de ángulo de la guía de ángulo oblicuo superior. Además, la guía anterior / posterior puede soportar una guía de canto lateral que está orientada en la dirección superior / inferior del paciente para la alineación con por lo menos un punto anatómico de referencia de la cabeza del paciente. La guía de canto lateral puede incluir una escala que indica una posición de referencia para alinear la cabeza del paciente para un posicionamiento repetible de la cabeza del paciente de sesión de tratamiento a sesión de tratamiento. La guía de canto lateral puede incluir, como alternativa, un láser de alineación para la alineación con los puntos anatómicos de referencia. Un indicador de ángulo de bobina también se puede unir con un extremo de la guía anterior / posterior e incluir una escala para medir el ángulo de la bobina con respecto a una localización central de la guía anterior / posterior.

Para facilitar la alineación de la cabeza del paciente, unas correas de alineación también se pueden aplicar en una posición en alineación con un punto anatómico de referencia del paciente. Las correas de alineación pueden incluir, por ejemplo, una marca de alineación para alinear la cabeza del paciente dentro del conjunto de alineación de bobina. Las correas de alineación se aplican por lo general a la cabeza del paciente con el fin de sujetar la cabeza del paciente en las posiciones de asentimiento e izquierda / derecha. En una realización a modo de ejemplo, las correas de alineación se alinean con la nariz del paciente y se afianzan a la frente del paciente para definir un plano sagital medio. Una correa de coronilla está enrollada desde la parte posterior de la cabeza del paciente sobre la coronilla de la cabeza del paciente a una posición de alineación sobre una correa lateral que está enrollada en torno a los lados respectivos de la cabeza del paciente y que se une con el soporte de cabeza con el fin de centrar la cara del paciente en la dirección izquierda / derecha en el plano sagital medio.

**Breve descripción de los dibujos**

Las características y ventajas anteriores y otras características y ventajas serán evidentes para los expertos en la materia basándose en la siguiente descripción detallada de las figuras de los dibujos, de las que:

- 5 La figura 1 ilustra la configuración básica de un sistema de EMT que incorpora la invención.
- La figura 2 ilustra el conjunto de bobina del sistema de EMT de la figura 1.
- La figura 3 ilustra el conjunto de alineación de bobina y de soporte de cabeza del sistema de EMT de la figura 1.
- La figura 4 ilustra los botones de alineación en la parte posterior del conjunto de alineación de bobina y de soporte de cabeza de la figura 3.
- La figura 5 ilustra cómo el brazo Anterior / Posterior (AP) se alinea con el punto del canto lateral del paciente.
- 10 La figura 6 ilustra cómo el brazo AP se alinea con la unión con el cráneo de la oreja del paciente.
- La figura 7 ilustra cómo las correas de alineación se colocan sobre la frente del paciente justo por encima de la línea de las cejas y el elemento de indicación en la correa se coloca hacia el centro de la nariz del paciente.
- La figura 8 ilustra la alineación de la mariposa sobre la marca de centrado.
- La figura 9 ilustra el ajuste de la cabeza del paciente a una posición central mediante la alineación del elemento de indicación de centrado con la línea de centrado de correa de alineación de arriba.
- 15 La figura 10 ilustra la correa de arriba unida a la parte de arriba de la unidad de soporte de cabeza y las correas laterales unidas con los soportes laterales para asegurar una posición centrada (el elemento de indicación de centrado y la correa de centrado alineados).
- La figura 11 ilustra el soporte de almohadilla de cabeza lateral como colocado en la parte de arriba y ligeramente detrás de la oreja derecha.
- 20 La figura 12 ilustra el mecanismo de almohadilla lateral deslizado hacia el centro de la silla para aplicar bastante soporte para hacer que el resorte de soporte retroceda elásticamente aproximadamente a medio camino.
- La figura 13 ilustra las características de alineación sobre la parte posterior de la cabeza del paciente cuando el paciente está posicionado y listo para la localización de MT.
- 25 La figura 14 ilustra la posición inicial de la bobina para la localización de MT en la que la lengüeta se encuentra justo por encima de la oreja del paciente.
- La figura 15 ilustra la bobina como colocada contra el lado izquierdo de la cabeza del paciente lista para la localización de MT.
- 30 La figura 16 ilustra la porción de sensor de contacto de la pantalla táctil que presenta visualmente una marca que indica que la bobina está haciendo contacto con la cabeza del paciente cuando el paciente está posicionado para comenzar la búsqueda de localización de MT.

**Descripción detallada de realizaciones ilustrativas**

A continuación se describirá una descripción detallada de una realización ilustrativa de la presente invención haciendo referencia a las figuras 1 - 16. Aunque esta descripción proporciona un ejemplo detallado de una posible puesta en práctica de la presente invención, debe indicarse que estos detalles pretenden ser a modo de ejemplo y no delimitan de forma alguna el alcance de la invención.

Un sistema de EMT es un instrumento electromecánico computerizado que produce y entrega unos campos magnéticos por pulsos o que alternan rápidamente, de corta duración, para inducir unas corrientes eléctricas dirigidas a unas regiones localizadas de la corteza cerebral. La presente invención está diseñada para colocar una bobina de EMT para el tratamiento de estados patológicos del sistema nervioso central usando terapias de EMT del sistema de EMT. Aunque se describe una realización a modo de ejemplo de la invención con respecto a la estimulación excitadora de la corteza prefrontal izquierda para el tratamiento de depresión, los expertos en la materia apreciarán que el aparato y las técnicas de la invención pueden usarse para aplicar terapias de EMT a muchas otras dianas del sistema nervioso central para el tratamiento de numerosas enfermedades del sistema nervioso central distintas. Por ejemplo, el dispositivo de posicionamiento de la invención puede usarse para posicionar la EMT sobre la corteza prefrontal derecha de un paciente para la estimulación inhibitoria de baja frecuencia en el tratamiento de una depresión. Los expertos en la materia apreciarán también que el dispositivo de posicionamiento de la invención también puede usarse para posicionar una bobina de EMT para el tratamiento de: epilepsia (encima del foco del ataque), esquizofrenia (en el área de Wernicke), enfermedad de Parkinson, síndrome de Tourette, esclerosis lateral amiotrófica (ELA), esclerosis múltiple (EM), enfermedad de Alzheimer, trastorno de hiperactividad / déficit de atención, obesidad, trastorno bipolar / manía, trastornos de ansiedad (trastorno de pánico con y sin agorafobia, fobia social también conocida como trastorno de ansiedad social, trastorno de estrés agudo, trastorno de ansiedad generalizada), trastorno de estrés postraumático (uno de los trastornos de ansiedad en el DSM), trastorno obsesivo compulsivo (uno de los trastornos de ansiedad en el DSM), dolor (migraña, neuralgia del trigémino), trastornos de dolor crónico (incluyendo dolor neuropático, tal como dolor debido a neuropatía diabética, neuralgia post-herpética y trastornos de dolor idiopático tales como fibromialgia y síndromes de dolor miofascial regional), rehabilitación después de un ictus (inducción de neuroplasticidad), tinnitus, estimulación de neuronas implantadas para facilitar la integración, trastornos relacionados con sustancias (dependencia y abuso y diagnósticos del síndrome de abstinencia de alcohol, cocaína, anfetaminas, cafeína, nicotina, cannabis), lesión de la médula espinal y regeneración / rehabilitación, lesión craneal, inversión de privación del sueño (DARPA), trastornos primarios del sueño (insomnio primario, hipersomnio primario, trastorno del ritmo circadiano del sueño), potenciación cognitiva, demencias, trastorno disfórico premenstrual (TDPM), sistemas de liberación de fármacos (cambiando la

permeabilidad de la membrana celular a un fármaco), inducción de la síntesis de proteínas (inducción de transcripción y traducción), tartamudeo, afasia, disfgia, temblor esencial, terapia magnética de ataques (TMA) y otros trastornos del sistema nervioso central que pueden tratarse por la aplicación de un campo magnético en localizaciones particulares del cerebro. Por supuesto, en cada caso, las posiciones de tratamiento pueden variar; sin embargo, en cada caso, el dispositivo de posicionamiento de la invención es útil para encontrar la localización de tratamiento de una manera repetible y mantener la bobina de EMT en la posición de tratamiento durante la terapia.

### **Configuración del sistema**

Tal como se ilustra en la figura 1, la configuración básica de un sistema de EMT que incorpora la invención incluye los siguientes componentes:

10 La consola 10 móvil es un módulo cerrado que forma la base con ruedas del sistema de EMT e integra diversos subsistemas en un único paquete. Esta aloja un módulo de procesador y un módulo de potencia (que no se muestran) y soporta el poste 12 que, a su vez, soporta el soporte 14 móvil de bobina que soporta la bobina 16 y el brazo 18 de visualizador que soporta el visualizador 20. La consola 10 móvil es la estación de trabajo central para un procedimiento de EMT y es el centro de control principal para todos los subsistemas del sistema de EMT.

15 Soporte lógico del sistema - Una aplicación de soporte lógico informático en ejecución en el módulo de procesador (que no se muestra) proporciona una interfaz gráfica de usuario de sistema de EMT en el visualizador 20 e incorpora una gestión de flujo de trabajo para guiar al usuario del sistema (el médico) a través de un procedimiento de EMT, y también supervisa y controla diversos subsistemas. El soporte lógico del sistema de EMT controla todas las funciones internas del sistema, supervisa el estatus del sistema para asegurar un funcionamiento seguro y proporciona al usuario unos medios gráficos para gestionar el transcurso del tratamiento de EMT. La interacción del usuario con el soporte lógico del sistema se proporciona por medio del visualizador 20 de pantalla táctil que incluye imágenes activadas por tacto de teclas alfanuméricas y botones para la interacción del usuario con el sistema. El visualizador 20 proporciona representaciones gráficas de la actividad, mensajes y alarmas del sistema. También se visualizan imágenes, campos y botones interactivos que posibilitan que el usuario dirija e interactúe con las funciones del sistema, tales como introducir datos, empezar y detener el tratamiento y ejecutar diagnósticos.

La bobina 16 incluye un electroimán cerrado que está montado en el soporte 14 móvil de bobina que soporta su peso cuando esta está colocada contra la cabeza del paciente. La bobina 16 genera y aplica un campo magnético por pulsos al tejido inmediatamente por debajo de la bobina 16 en respuesta a órdenes a partir de los módulos de procesador y de potencia. El campo magnético penetra en el cráneo y alcanza la corteza cerebral del paciente cuando la bobina está colocada contra la cabeza del paciente. Este campo por pulsos es controlado por el módulo de potencia y el soporte lógico del sistema del sistema de EMT en respuesta a un ajuste de usuario. El soporte 14 móvil de bobina incluye una mesa de traslación lateral dentro de la consola 10 móvil, un poste 12 vertical, un brazo de equilibrado con el contrapeso 22, y un conjunto 24 de halo que conecta con la bobina 16 tal como se muestra en la figura 1. El soporte 14 móvil de bobina soporta el peso de la bobina 16 y permite un movimiento libre de la bobina 16 en todas las dimensiones para una colocación sencilla sobre la cabeza del paciente. El soporte 14 móvil de bobina también incorpora frenos electromecánicos del tipo de "liberar para bloquear" que bloquean de forma automática cuatro grados de movimiento para sostener la bobina 16 en su lugar cuando se libera un conmutador de botón pulsador sobre la bobina 16, o cuando se ordena bajo el control del soporte lógico. Hay tres grados de libertad en el mecanismo 26 que conecta inmediatamente con la bobina 16 (la "muñeca") del brazo 22 de equilibrado. Hay un freno manual para detener el movimiento del anillo 24 de halo y un freno manual para ajustar la resistencia a la rotación axial de la bobina. El brazo 18 de visualizador se mueve por separado del soporte 14 móvil de bobina a lo largo de un plano horizontal, posibilitando que el usuario ajuste la posición del visualizador 20.

La silla 28 de tratamiento es una silla ajustable y controlada por operador que posiciona al paciente de forma cómoda a una altura y con un ángulo deseables para el tratamiento de EMT y proporciona un soporte lumbar. La silla 28 de tratamiento se puede ajustar para acomodar al paciente en una posición reclinada cómoda de tal modo que el plano coronal del paciente está aproximadamente a 30° - 75° con respecto a la horizontal durante el tratamiento e incluye una unión separada para la silla que proporciona un soporte de cabeza ajustable e incluye un aparato de guiado de acuerdo con la presente invención para ayudar a posicionar la bobina 16 contra la cabeza del paciente. La silla 28 de tratamiento es un dispositivo electromecánico sobre el cual está sentado el paciente durante el tratamiento con el sistema de EMT y se asemeja al tipo de silla que se usa en entornos de tratamiento dental. La silla 28 de tratamiento puede incluir una unidad de control de botón pulsador (cableada o inalámbrica) que ajusta la altura de la silla, la posición reclinada del paciente y el soporte para las piernas del paciente. La silla 28 de tratamiento también puede incluir una base sustancial para una estabilidad global y un cojín de soporte lumbar ajustable incorporado para la comodidad del paciente. La característica de basculación de asiento ayuda a elevar el asiento del paciente para evitar el encorvamiento del paciente.

La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza es un dispositivo electromecánico de acuerdo con la presente invención que comprende varias partes que están diseñadas para proporcionar una máxima comodidad al paciente y una medición de posición de bobina fiable de la localización de umbral motor (MT) y / o la localización de tratamiento de EMT del paciente. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza alinea la cabeza del paciente y sostiene la cabeza en su lugar en relación con la bobina durante el tratamiento de EMT. Las partes

individuales de la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza se identifican en la figura 3.

Tal como se muestra en la figura 2, la bobina 16 en general incluye una superficie 32 de tratamiento, un lado 34 frontal, un lado 36 de arriba, un eje 38 en torno al cual puede rotar la bobina 16, un asa 40 para una maniobra sencilla de la bobina 16, y los botones 42 de control de bobina que pueden aplicar un freno de bobina (que no se muestra) o similares. La bobina 16 se posiciona contra la cabeza del paciente durante el tratamiento de EMT usando técnicas que van a explicarse con más detalle en lo sucesivo.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza está montada en la silla 28 de tratamiento con el fin de proporcionar un soporte cómodo para la cabeza del paciente durante las sesiones de tratamiento. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza se puede ajustar a diferentes alturas, ángulos y distancias para dar cabida a un rango de posiciones de paciente en respuesta a las características físicas del paciente. En concreto, la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza tiene unos grados de libertad que posibilitan que el usuario (el médico) ajuste el soporte de cabeza en la dirección anterior - posterior así como en la inferior - superior para la comodidad del paciente. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza incluye una almohadilla 44 lateral montada en un conjunto de soporte 46 que permite que la almohadilla 44 lateral sea movida para establecerse sobre el lado o bien izquierdo o bien derecho de la cabeza del paciente. El usuario puede mover la almohadilla 44 lateral hacia o lejos del lado de la cabeza del paciente a lo largo del conjunto de soporte 46 hasta que se ha establecido una posición cómoda.

La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza también incluye una guía 48 de ángulo oblicuo superior (AOS) que incluye un indicador 49 de ángulo (la figura 4) que está localizado por detrás del cojín 50 de soporte de cabeza que está asociado con un brazo 52 de pivote que soporta la guía 54 anterior / posterior (AP). El brazo 52 de pivote permite que la guía 54 AP se rote a través de un rango de ángulos oblicuos superiores + / - 45° con respecto a la posición del plano sagital medio al presionar el botón 56 (la figura 4) para desenganchar la guía 54 AP. La guía 54 AP incluye una escala 58 plana recta que ayuda al médico a posicionar con precisión la bobina. La guía 54 AP se mueve en paralelo con respecto al eje AP del paciente y proporciona un índice calibrado de su posición usando la escala 58 plana. La guía 60 de canto lateral (CL) (la figura 4), por otro lado, es una escala plana que está orientada en la dirección superior / inferior del paciente y que está localizada por detrás del cojín 50 de soporte de cabeza. La escala sobre la guía 60 de CL se usa para indicar una posición de referencia para alinear la cabeza del paciente con la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza por medio del botón 62 de ajuste (la figura 4) para un posicionamiento repetible de sesión a sesión.

Un indicador 64 de ángulo de bobina incluye una escala curvada plana que está unida con el extremo de la guía 54 AP. El indicador 64 de ángulo de bobina posibilita que el usuario registre la posición de la bobina 16 hasta 20° hacia la izquierda o la derecha de la localización central. Un botón 66 de alineación vertical (la figura 4) también permite que la totalidad de la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza sea movida en sentido vertical con respecto a la silla 28 de tratamiento para acomodar mejor al paciente.

La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza también puede incluir un revestimiento 68 de cojín de cabeza que incluye una cubierta desechable atisuada delgada que está colocada sobre el cojín 50 de cabeza como una barrera higiénica para cada sesión del paciente. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza también ofrece al paciente una comodidad adicional a través del uso de la almohadilla 44 lateral que se puede establecer sobre tanto el lado izquierdo como el derecho de la cabeza del paciente. La almohadilla 44 lateral es una almohadilla de espuma renovable que está montada en el soporte de almohadilla 46 lateral. Durante el tratamiento, la almohadilla 44 lateral está cubierta por un revestimiento de almohadilla 70 lateral desechable que es una cubierta desechable atisuada delgada que está colocada sobre la almohadilla 44 lateral como una barrera higiénica para cada sesión del paciente.

### ***Procedimiento de posicionamiento de pacientes***

Para un tratamiento eficaz, el paciente se sienta de forma cómoda con el fin de estar alineado de forma apropiada con el sistema de EMT. El paciente se posiciona a una altura que proporciona al operador un acceso cómodo para posicionar la bobina 16 de EMT. Las etapas para hallar la posición correcta del paciente usando los componentes que se ilustran en la figura 1 se describirán a continuación.

Antes del tratamiento, el paciente ha de retirar determinados objetos antes de activar el sistema de EMT, incluyendo audífonos, gafas u horquillas de metal para el pelo. Los objetos metálicos sueltos están especialmente prohibidos cerca de la bobina 16. Antes de sentar al paciente, un nuevo revestimiento 68 de cojín de cabeza se coloca sobre el soporte 50 de cabeza y un nuevo revestimiento de almohadilla 70 lateral se coloca sobre la almohadilla 44 amortiguadora lateral. El brazo 46 de posicionamiento de almohadilla lateral se desbloquea al empujar o tirar de la barra de bloqueo de metal para llevar este a una distancia igual sobre ambos lados con respecto a la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza. El brazo 46 de posicionamiento de almohadilla lateral se posiciona en una posición vertical y el brazo 52 AP se posiciona en "0" y en la posición "0" sobre la guía 48 de ángulo oblicuo superior izquierdo. El cuadrante de CL se ajusta a "0" usando el botón 56 de CL.

Una vez que el paciente está listo, el paciente se posiciona de forma correcta para sentarse en la silla 28 de

tratamiento. Usando un controlador 72 de silla (la figura 4), la silla 28 de tratamiento se coloca en la posición de tratamiento. El ajuste de los pies se puede ajustar a la comodidad del paciente y la altura de la silla a la comodidad del usuario. Ningún otro ajuste debería hacerse a la regulación de la silla debido a que esto dificultará la reproducibilidad del ajuste de tratamiento de sesión a sesión. La cabeza y el cuerpo del paciente se centran en la silla al estar en pie delante de la silla y dirigir al paciente según sea necesario a una posición centrada. Entonces, el usuario sostiene el cojín 50 de cabeza con una mano y usa la otra mano para aflojar el botón 66 de alineación vertical sobre el respaldo de la silla, tal como se ilustra en la figura 4, al girar este en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Entonces, la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza se ajusta hasta que el paciente se encuentra cómodo. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza se bloquea en su lugar al girar el botón 66 de alineación vertical en el sentido de las agujas del reloj hasta que este está lo bastante tenso para sostener la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza en su lugar. De forma similar, el usuario sostiene el cojín 50 de cabeza con una mano y usa la otra mano para aflojar el botón 62 de ajuste de articulación sobre el respaldo de la silla. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza es movida hacia delante o hacia atrás hasta que el paciente se encuentra cómodo. La unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza se bloquea en su lugar al girar el botón 62 de ajuste de articulación en el sentido de las agujas del reloj hasta que este está lo bastante tenso para sostener la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza en su lugar. El cojín 50 también se puede usar para ayudar a la comodidad del paciente. Una vez que está sentado, se indica al paciente que se ponga en una posición cómoda que se puede mantener hasta el final de la sesión de tratamiento. También puede indicarse al paciente que se inserte tapones para los oídos antes del tratamiento.

Entonces, el paciente se coloca en posición para una determinación de la posición de umbral motor (MT). En primer lugar, la guía 54 AP se rota hasta el lado izquierdo del paciente hasta que esta alcanza un tope mecánico. El elemento 74 de indicación de CL se une con la guía 54 AP y el usuario asegura que el elemento 74 de indicación de CL está cerca de, pero sin tocar, la cabeza del paciente tal como se muestra en la figura 5. Como alternativa, un láser de alineación se puede incorporar en la guía AP en lugar del elemento 74 de indicación de CL mecánico para ayudar en las siguientes etapas. La guía 54 AP se desbloquea y se desliza hacia delante hasta el punto de canto lateral. Entonces, la guía 54 AP se vuelve a bloquear. El elemento 74 de indicación de CL (o el láser de alineación) se ajusta hasta que este está alineado con el canto lateral al regular mediante giro el botón 56 de CL (la figura 4). Si el canto lateral no se puede lograr dentro del rango establecido, se vuelve a posicionar el paciente. Entonces, la guía 54 AP se desbloquea y el elemento 74 de indicación de CL (o el láser de alineación) se usa para alinear el elemento 74 de indicación de CL con el punto de la unión de la oreja con el cráneo para crear una línea horizontal de vuelta al canto lateral en la medida de lo posible sin sacrificar la comodidad del paciente (la figura 6). Entonces, el elemento 74 de indicación de CL (o el láser de alineación) se retira (o se apaga) y la guía 54 AP se devuelve a la posición 0. Por supuesto, cuando se usa el láser de alineación en lugar del elemento 74 de indicación de CL, el haz de luz procedente del láser de alineación se usa para proyectar una línea entre el ángulo del ojo (es decir, el canto lateral) del paciente y el punto de unión de la oreja con el cráneo tal como se ilustra en las figuras 5 y 6. También se pueden usar otras técnicas para hallar la posición de tratamiento con o sin el hallazgo de la posición de umbral motor.

A continuación, las correas 76 de alineación se colocan sobre la frente del paciente justo por encima de la línea de las cejas y el elemento de indicación 78 (la figura 9) en la correa 76 se coloca hacia el centro de la nariz del paciente tal como se muestra en las figuras 7 y 9. El plano sagital medio se establece al mover la guía 54 AP a la posición "0" sobre la guía 48 de AOSI. La guía 54 AP se desliza hacia delante y la guía 54 AP se bloquea. El elemento 78 de indicación de centrado se une con la guía 54 AP, y el operador se asegura de que la mariposa 80 se encuentra sobre la marca 82 de centrado (las figuras 8 y 9). La cabeza del paciente se ajusta a una posición central según sea necesario mediante la alineación del elemento 78 de indicación de centrado con la línea de centrado de correa de alineación de arriba de las correas 76 tal como se muestra en la figura 9. La correa 76 de arriba se une a la parte de arriba de la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza y las correas 76 laterales se unen con los soportes laterales para asegurar una posición centrada (el elemento de indicación de centrado y la correa de centrado alineados) tal como se muestra en la figura 10. El elemento 78 de indicación de centrado se retira y la alineación del paciente se vuelve a comprobar al mover la guía 54 AP de vuelta a la posición de CL izquierda. El elemento 74 de indicación de CL se vuelve a unir para comprobar que la posición de CL se ha mantenido tal como se ha descrito en lo que antecede. Las correas 76 se ajustan si es necesario para volver a establecer la posición de CL y el elemento 74 de indicación de CL se retira.

Las mediciones del paciente para las posiciones de CL y de soporte de cabeza (alineación vertical, ajuste de articulación) y el ajuste de posición de correa de arriba se registran en los instantes apropiados usando el visualizador 20 táctil (la figura 1) para introducir el ajuste en el programa de aplicación para un almacenamiento.

Una vez que el paciente se ha posicionado y las correas se han colocado sobre la cabeza del paciente tal como se ilustra en la figura 10, entonces el brazo 46 de posicionamiento de almohadilla lateral se lleva en sentido descendente hasta una posición horizontal y la posición de la almohadilla lateral se desbloquea al girar el botón 84 (la figura 11) hacia el respaldo de la silla 28 de tratamiento y colocar el soporte de almohadilla 44 de cabeza lateral en la parte de arriba y ligeramente detrás de la oreja derecha tal como se muestra en la figura 11. La posición de la almohadilla se vuelve a bloquear al girar el botón 84 hacia la parte delantera de la silla 28 de tratamiento. El mecanismo de almohadilla 46 lateral se desliza hacia el centro de la silla 28 de tratamiento para aplicar bastante soporte para llevar el resorte de soporte (que no se muestra) aproximadamente a medio camino, enganchado con la comodidad del paciente (la alineación de la cabeza se puede desplazar de forma temporal hasta que la bobina 16

está colocada) tal como se muestra en la figura 12. El mecanismo de soporte de almohadilla 46 lateral se bloquea mediante un mecanismo de trinquete (que no se muestra) en el brazo de posicionamiento de almohadilla 46 hasta que el soporte de almohadilla 44 permanece en su lugar. Entonces, el usuario desbloquea y desliza la guía 54 AP de vuelta a 0 y vuelve a bloquear la guía 54 AP. Tal como se ilustra en la figura 13, la guía 48 de AOS es movida hasta la marca de 30° en la escala de AOS izquierdo 49 y se asegura que la mariposa 80 se encuentra sobre la línea de centrado (es decir, en el lado izquierdo del paciente). El indicador 64 de ángulo de bobina se ajusta a 0°. El paciente está entonces listo para la localización de MT.

La localización de umbral motor (MT) del paciente para el tratamiento o como parte del procedimiento de exploración se localiza para cada nuevo paciente al agarrar el asa de bobina 40 y presionar y sostener el botón 42 de liberación de freno. El usuario comienza a buscar sobre un plano coronal medio, que cae al nivel desde la parte de arriba de la oreja izquierda del sujeto hasta el vértice (parte de arriba) de la cabeza. Para empezar, el usuario posiciona la bobina 16 de tal modo que la lengüeta 86 se encuentra justo por encima de la oreja del paciente (la figura 14). Entonces, el usuario libera el botón 42 de freno de bobina. La bobina 16 debería estar ahora contra el lado izquierdo de la cabeza del paciente, tal como se ilustra en la figura 15. El usuario observa la pantalla 20 táctil mientras presiona en sentido descendente sobre la bobina 16 hasta que la bobina hace contacto con la cabeza del paciente. Tal como se ilustra en la figura 16, la porción de sensor 88 de contacto de la pantalla 20 táctil presenta visualmente una marca 90 que indica que la bobina 16 está haciendo contacto con la cabeza del paciente. El paciente se posiciona a continuación para comenzar la búsqueda de localización de MT.

Para una localización de MT automática, se indica al paciente queque sostenga su mano derecha en una posición que posibilita que el usuario observe una contracción en el dedo pulgar derecho (el músculo abductor corto del dedo pulgar). El conjunto de bobina 16 es movido para buscar el sitio óptimo de la región de corteza motora derecha del cerebro. Esto dará lugar a un movimiento del músculo ACP derecho, lo que producirá una contracción visible del dedo pulgar derecho del paciente. La búsqueda empieza sobre un plano coronal medio, que cae al nivel desde la parte de arriba de la oreja izquierda del sujeto hasta el vértice de la cabeza. Para empezar, la bobina 16 se posiciona de tal modo que el borde de la bobina 16 por encima del asa 40 se encuentra justo por encima de la oreja del paciente. El botón 42 de liberación de freno en el asa de bobina 40 se presiona y la bobina 16 es movida hasta una posible localización de MT. El botón 42 de liberación de freno se presiona para poner el freno. Para comenzar a localizar el sitio óptimo de estimulación, un cursor 92 deslizante en el lado inferior al lado izquierdo del visualizador 20 de pantalla táctil se usa para aumentar de forma gradual la salida de potencia de la máquina en un rango por encima del umbral, que está en general entre 1,00 y 1,10 unidades de Umbral Motor Estándar (SMT). La potencia de partida por defecto es, por ejemplo, de 0,68 unidades de SMT. La salida de potencia se aumenta o se disminuye según sea necesario para lograr una contracción del dedo pulgar y del dedo índice observado fiable cuando la bobina 16 está posicionada sobre la localización óptima.

Una vez que la bobina 16 se ha colocado, el botón de INICIO 94 en la pantalla 20 táctil se presiona para dar lugar a que el sistema genere de forma automática un pulso cada 3 - 10 segundos. Si no se observa la contracción del dedo pulgar del paciente, la bobina 16 es movida hasta una localización diferente sobre la cabeza del paciente o el nivel de MT se aumenta en una de tres formas:

- Presionar el botón 96 de aumento (la figura 15) en la parte posterior de la bobina 16.
- Tocar la flecha 98 de aumento en la sección de Nivel de MT de la presentación visual de Localización de MT.
- Tocar y mover el cursor 92 deslizante en sentido ascendente en la sección de Nivel de MT de la presentación visual de Localización de MT.

El usuario continúa la búsqueda de la localización de MT del paciente usando estas etapas hasta que se determina la localización óptima para aislar el músculo del dedo pulgar (ACP). Una vez que la localización de MT se ha identificado, la guía 54 AP es movida hasta la bobina 16 alineando la guía de ángulo de bobina 64 con la línea central en el lado de la bobina (la figura 15). Lo siguiente son las coordenadas de localización de MT y se registran en la pantalla de Localización de MT (la figura 16) del soporte lógico de aplicación:

- Ángulo Oblicuo Superior (AOS)
- Anterior / Posterior (AP)
- Ángulo de Rotación de Bobina.

También se registra el nivel de MT del paciente.

Los expertos en la materia apreciarán que, una vez que la cabeza del paciente se ha alineado en la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza que el mecanismo de almohadilla 46 lateral empujó en sentido ascendente contra el lado de la cabeza del paciente opuesto al conjunto de bobina 16 de EMT evita un movimiento de lado a lado de la cabeza del paciente cuando se aplica una fuerza pequeña al otro lado de la cabeza del paciente durante el asiento del conjunto de bobina 16 de EMT sobre la cabeza del paciente. Tal como se ilustra en la figura 1, el conjunto de bobina 16 con su conector está montado en un soporte móvil de soporte de múltiples ejes con múltiples grados de libertad para posicionar el conjunto de bobina 16 de EMT que junto con el poste 12 soporta completamente el peso del conjunto de bobina 16 de EMT y permite un movimiento libre en todos los ejes. En particular, el soporte móvil de soporte de múltiples ejes (la figura 1) prevé el ajuste del cabeceo, el alabeo y la

guiñada del conjunto de bobina 16 de EMT para el asiento del conjunto de bobina 16 de EMT contra la cabeza del paciente. En una realización a modo de ejemplo, un contrapeso 22 ayuda a contrarrestar el peso del conjunto de bobina contra la cabeza del paciente, aumentando además la comodidad del paciente durante una sesión de terapia.

5 Debido a que el procedimiento es muy repetible, las posiciones registradas (la posición del canto lateral, el ángulo oblicuo superior izquierdo, la posición anterior / posterior y la posición de rotación de bobina) en las coordenadas del paciente se pueden usar para permitir que un paciente sea tratado con facilidad en otros sistemas que emplean los mismos sistemas de posicionamiento y / o de coordenadas.

10 Los expertos en la materia también apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones adicionales en la realización a modo de ejemplo sin apartarse materialmente de las ventajas y enseñanzas novedosas de la invención. Por ejemplo, la unidad 30 de alineación de bobina y de soporte de cabeza de la invención se podría modificar para seleccionar como objetivo cualquier otro punto anatómico de referencia del paciente que también produce una posición repetible en relación con la anatomía interna. Asimismo, en lugar de buscar la posición de MT para su uso en el hallazgo de una posición de tratamiento para tratar la depresión, el sistema de la invención se puede usar para hallar el área de Wernicke para tratar la esquizofrenia o hallar otras posiciones de tratamiento para otros trastornos del sistema nervioso central sensibles a los tratamientos de EMT.

15 Asimismo, los expertos en la materia apreciarán que el soporte móvil de soporte de múltiples ejes de la invención se puede sustituir por una disposición de rótula adecuada que permita un control preciso de los movimientos tridimensionales del conjunto de bobina.

20 Por consiguiente, cualquier modificación de este tipo tiene por objeto estar incluida dentro del ámbito de la presente invención sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

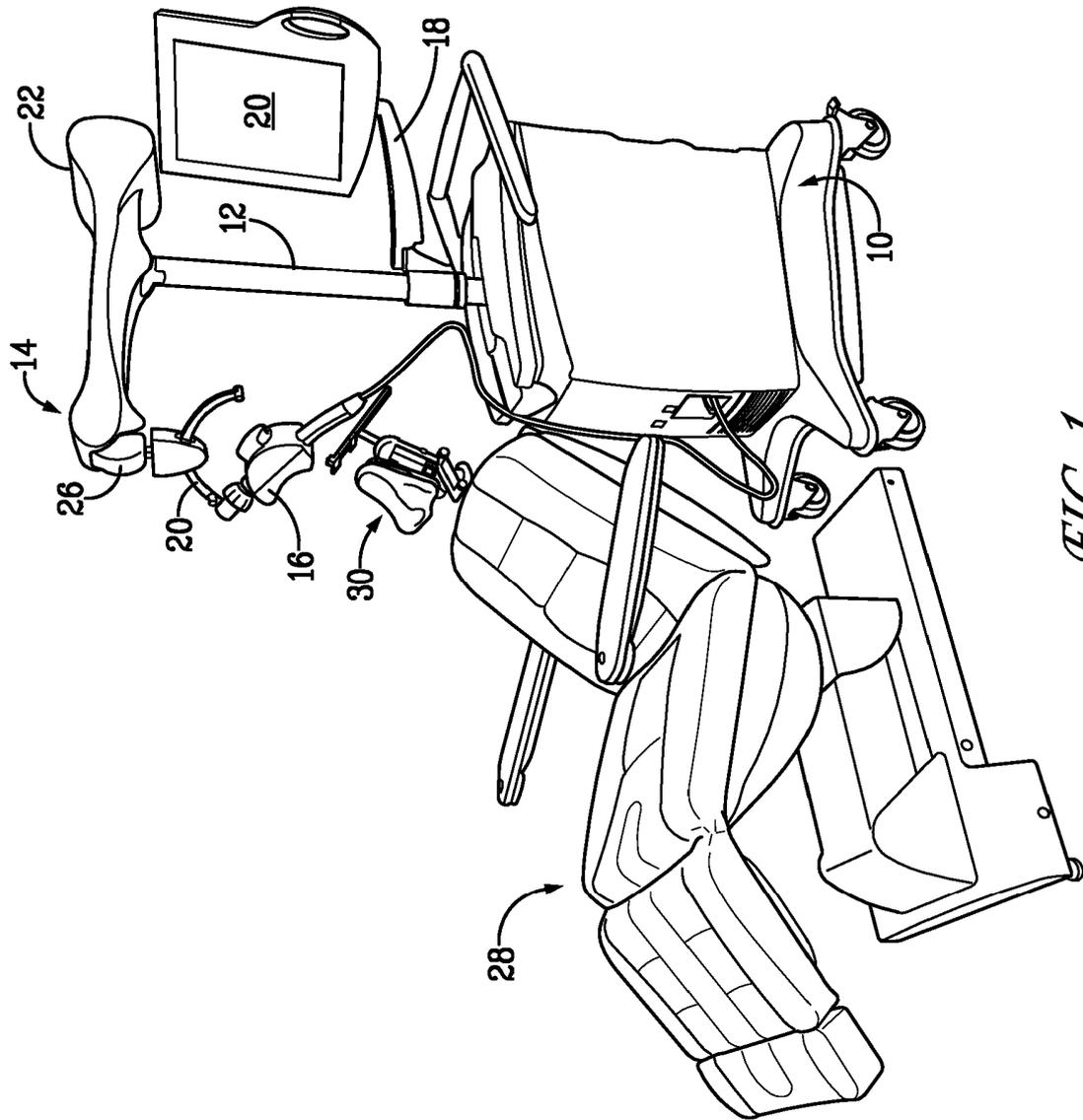
Se incorporan símbolos de referencia en las reivindicaciones solamente para facilitar su comprensión, y no limitan el ámbito de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

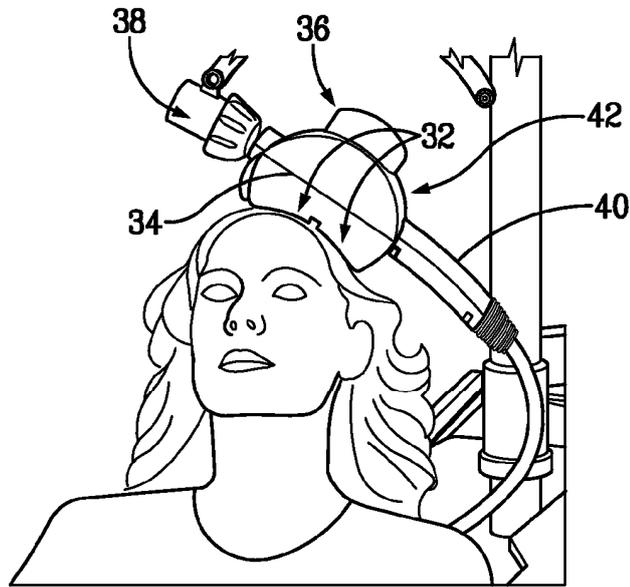
1. Un dispositivo para posicionar de forma repetible una bobina (16) de estimulación magnética transcraneal (EMT) con respecto a un paciente para recibir tratamiento, que comprende:
  - 5 un soporte (30) de cabeza que soporta la cabeza de un paciente; y
  - un conjunto (3) de alineación de bobina que alinea la bobina (16) de EMT con la cabeza del paciente en una orientación fija con respecto al soporte (30) de cabeza para el tratamiento, **caracterizado porque** el conjunto de alineación de bobina (30) comprende una guía anterior / posterior (54) para guiar la alineación de la bobina (16) de EMT a lo largo de un eje anterior / posterior del paciente y un indicador (64) de ángulo de bobina para medir un ángulo de la bobina (16) de EMT con respecto a un eje central de la guía (54) anterior / posterior en paralelo con respecto al eje anterior / posterior del paciente, en el que la guía (54) anterior / posterior está configurada para moverse por separado de la bobina (16) de EMT
  - 10 un soporte (14) móvil de bobina que soporta el peso de la bobina (16) de EMT cuando la bobina (16) de EMT es guiada por el conjunto (3) de alineación de bobina hasta una localización de tratamiento sobre la cabeza del paciente y durante el tratamiento del paciente, y el conjunto (3) de alineación de bobina y el soporte (14) móvil de bobina están configurados por separado en el dispositivo.
2. Un dispositivo como en la reivindicación 1, en el que el soporte (14) móvil de bobina comprende un poste (12) que soporta un brazo de equilibrado, teniendo dicho brazo de equilibrado dicha bobina (16) de EMT en un extremo del mismo y un contrapeso (22) en otro extremo del mismo.
3. Un dispositivo como en la reivindicación 2, en el que dicho soporte (14) móvil de bobina comprende un soporte de múltiples ejes que permite el ajuste del cabeceo, el alabeo y la guiñada de la bobina (16) de EMT para el asiento de la bobina de EMT contra la cabeza del paciente.
4. Un dispositivo como en la reivindicación 3, en el que dicho soporte de múltiples ejes comprende una disposición de rótula.
5. Un dispositivo como en la reivindicación 2, en el que el poste (12) está montado en una consola (10) móvil que tiene ruedas.
6. Un dispositivo como en la reivindicación 5, que además comprende un visualizador (20) montado en dicha consola (10) móvil, dicho visualizador (20) adaptado para aceptar entradas que representan mediciones del cabeceo, el alabeo y la guiñada de la bobina (16) de EMT y mediciones de posición de la cabeza del paciente en el conjunto (3) de alineación de bobina.
7. Un dispositivo como en la reivindicación 3, en el que el soporte (14) móvil de bobina incluye por lo menos un medio de liberación del freno de bloqueo que, cuando se libera, impide el movimiento de la bobina (16) de EMT en una o más de las direcciones de cabeceo, de alabeo y de guiñada.
8. Un dispositivo como en la reivindicación 1, que además comprende una silla (28) de tratamiento adaptada para aceptar al paciente y adaptada para aceptar la cabeza del paciente en el soporte (30) de cabeza cuando el paciente está sentado en la silla (28) de tratamiento.
9. Un dispositivo como en la reivindicación 1, en el que el soporte (30) de cabeza incluye una almohadilla (44) lateral que se posiciona contra la cabeza del paciente opuesta a la bobina (16) de EMT durante el tratamiento.
10. Un dispositivo como en la reivindicación 1, en el que el conjunto (3) de alineación de bobina incluye una guía (48) de ángulo oblicuo superior que incluye un indicador (49) de ángulo, que indica un ángulo de la guía (48) de ángulo oblicuo superior con respecto al plano sagital medio del paciente.
11. Un dispositivo como en la reivindicación 10, en el que el conjunto (3) de alineación de bobina incluye además un brazo (52) de pivote que soporta la guía (54) anterior / posterior que se mueve en un plano en paralelo con respecto al eje anterior / posterior del paciente y permite que la guía (54) anterior / posterior rote a través de un rango de ángulos oblicuos superiores a uno u otro lado del plano sagital medio de la cabeza del paciente, siendo medidos los ángulos por dicho indicador (49) de ángulo de dicha guía (48) de ángulo oblicuo superior.
12. Un dispositivo como en la reivindicación 1, en el que la guía (54) anterior / posterior soporta una guía (60) de canto lateral que está orientada en la dirección superior / inferior del paciente para la alineación con por lo menos un punto anatómico de referencia de la cabeza del paciente y que incluye una escala que indica una posición de referencia para alinear la cabeza del paciente para un posicionamiento repetible de la cabeza del paciente de una sesión de tratamiento a otra sesión de tratamiento.
13. Un dispositivo como en la reivindicación 12, en el que la guía (60) de canto lateral comprende un láser de alineación.
14. Un dispositivo como en la reivindicación 1, en el que el indicador (64) de ángulo de bobina está unido con un extremo de dicha guía (54) anterior / posterior y comprende una escala para medir el ángulo de la bobina con

respecto a una localización central de la guía (54) anterior / posterior.

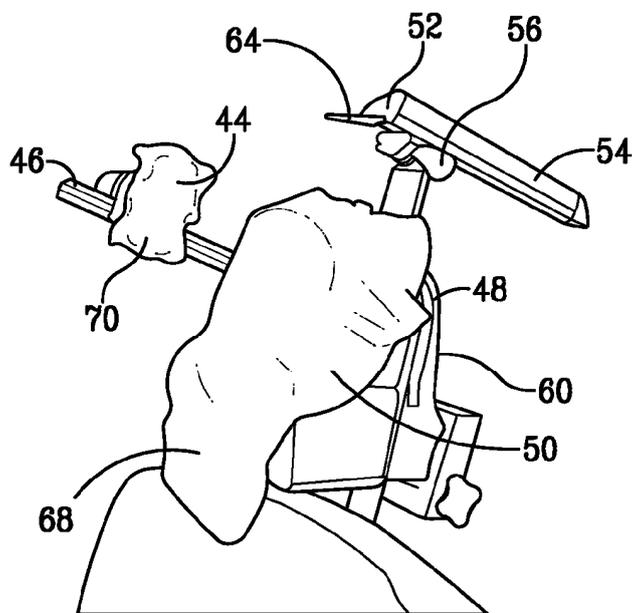
- 5 15. Un dispositivo como en la reivindicación 1, que comprende además por lo menos una correa (76) de alineación aplicada en una posición en alineación con un punto anatómico de referencia del paciente, incluyendo dicha correa (76) de alineación por lo menos una marca de alineación para alinear la cabeza del paciente dentro de dicho conjunto de alineación de bobina.
16. Un dispositivo como en la reivindicación 15, en el que dicho soporte (30) de cabeza comprende un cojín (50) para aceptar la parte posterior de la cabeza del paciente y dicha correa (76) de alineación sujeta la cabeza del paciente en las posiciones de asentimiento izquierda / derecha.
- 10 17. Un dispositivo como en la reivindicación 16, en el que dicha correa (76) de alineación se alinea con la nariz del paciente y se afianza a la frente del paciente para definir un plano sagital medio, y en el que dicha correa (76) de alineación comprende una correa de coronilla que está enrollada desde la parte posterior de la cabeza del paciente sobre la coronilla de la cabeza del paciente hasta una posición de alineación sobre la correa (76) de alineación y una correa lateral que está enrollada en torno a los lados respectivos de la cabeza del paciente y se fija con el soporte (30) de cabeza con el fin de centrar la cara del paciente en la dirección izquierda / derecha en el plano sagital medio.
- 15



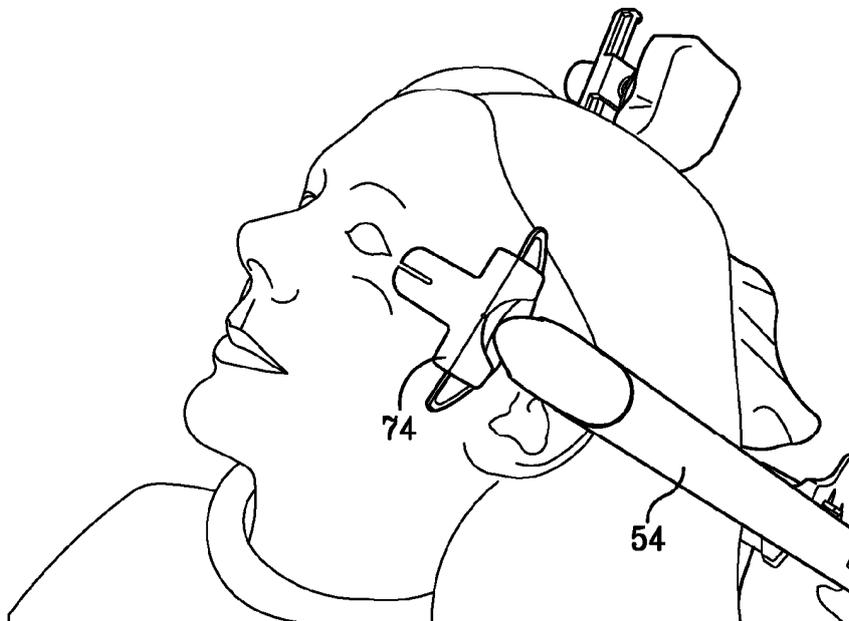
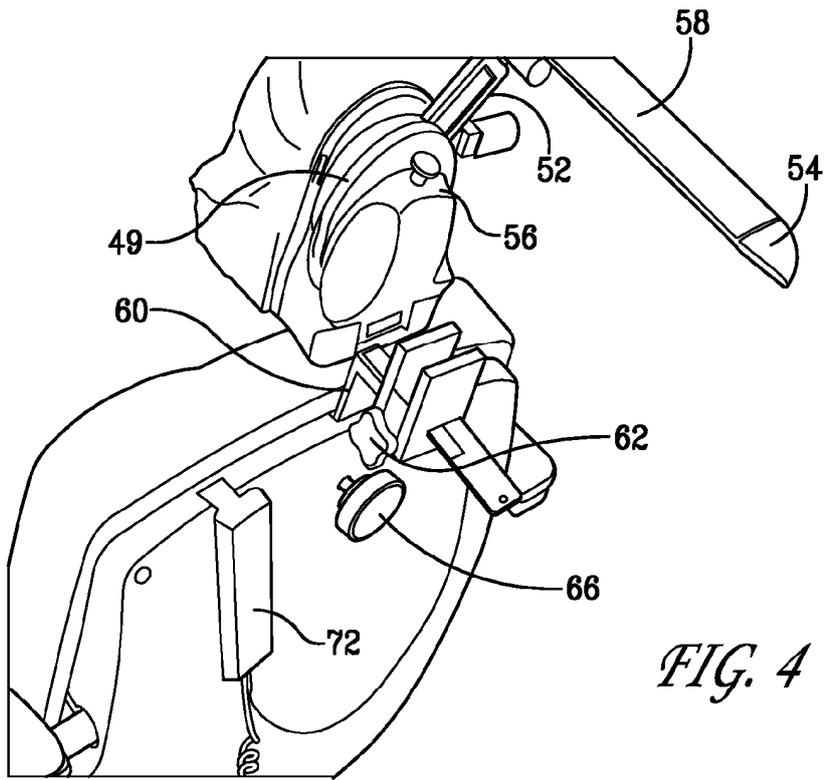
*FIG. 1*

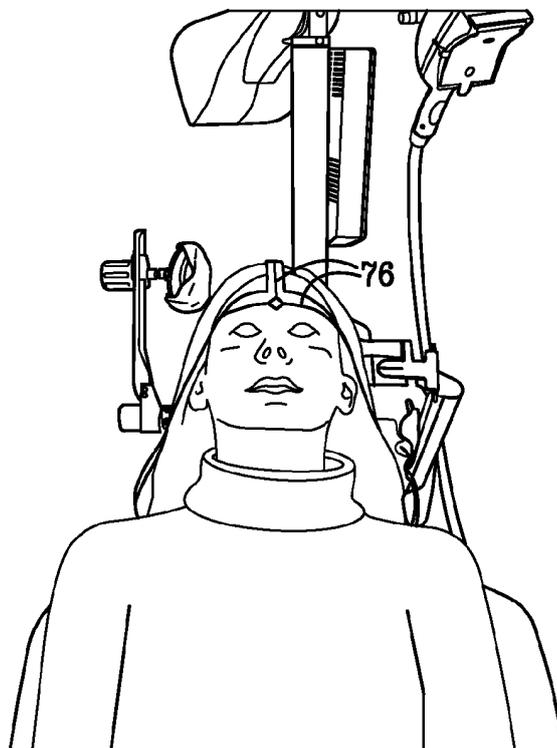
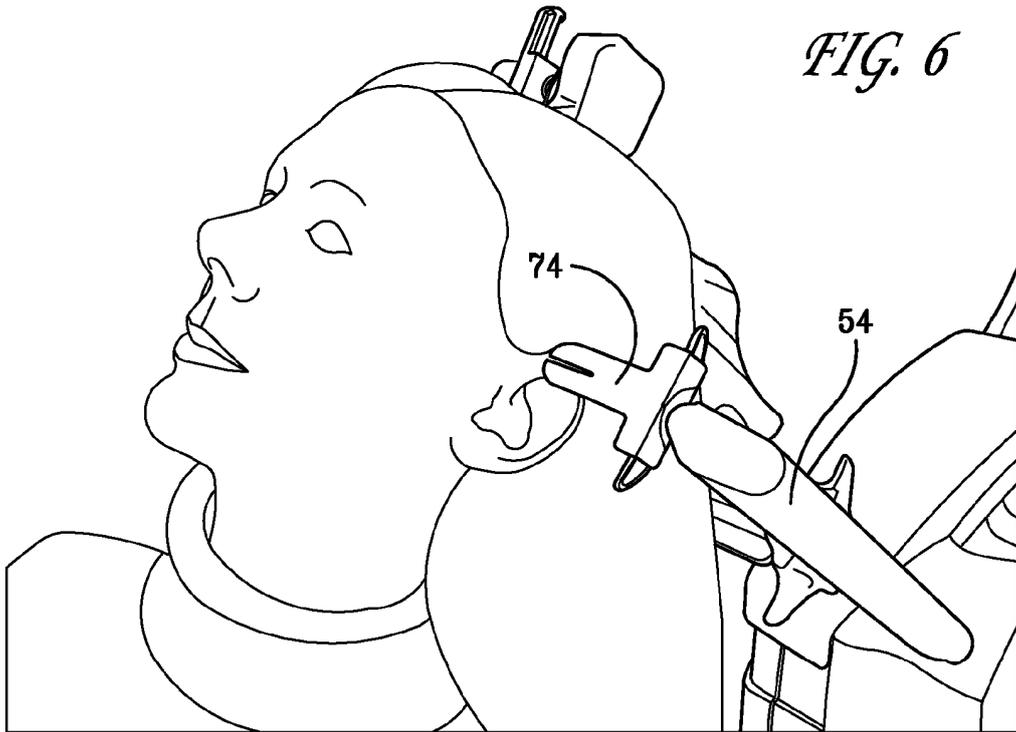


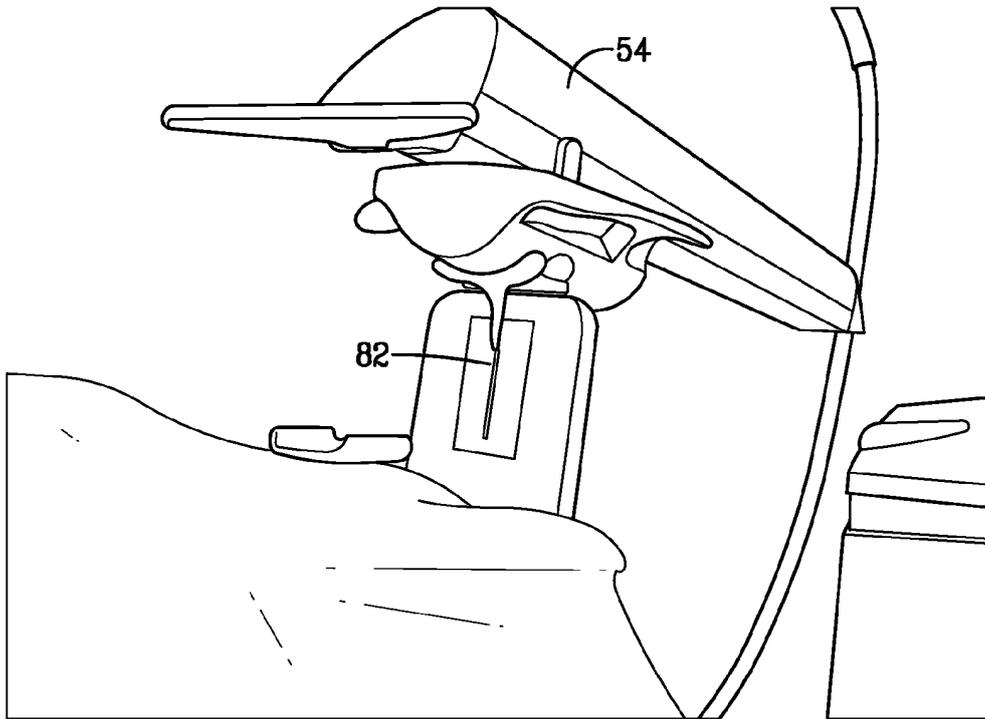
*FIG. 2*



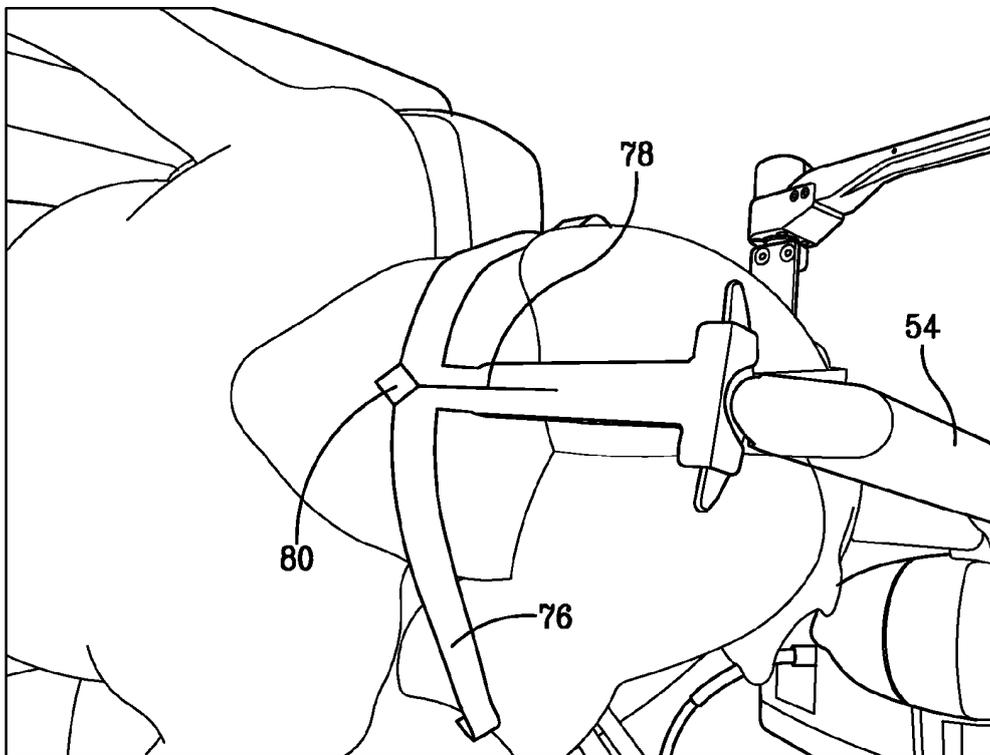
*FIG. 3*



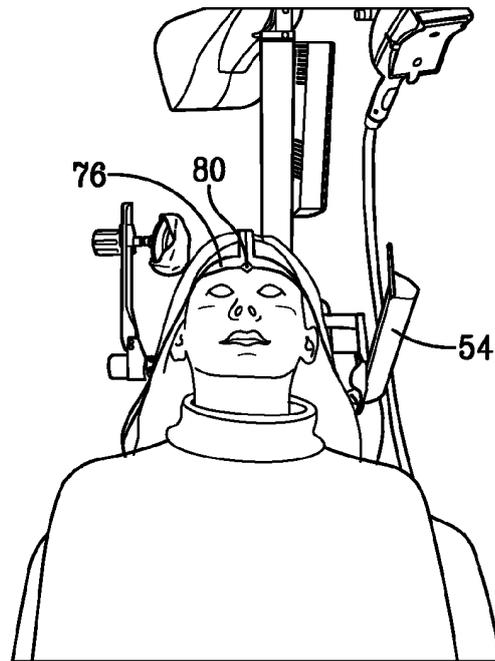




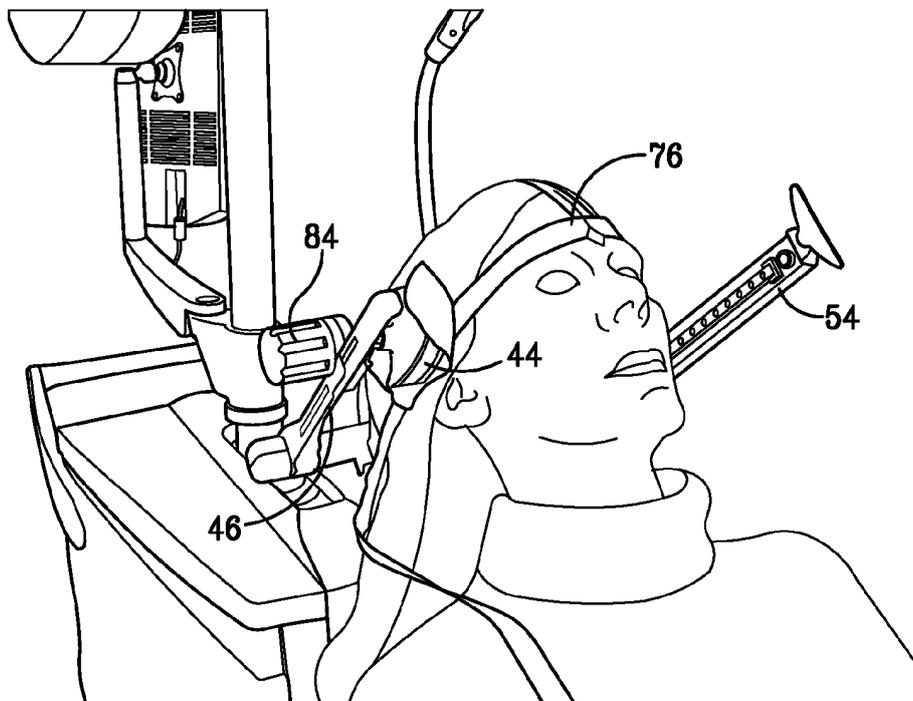
*FIG. 8*



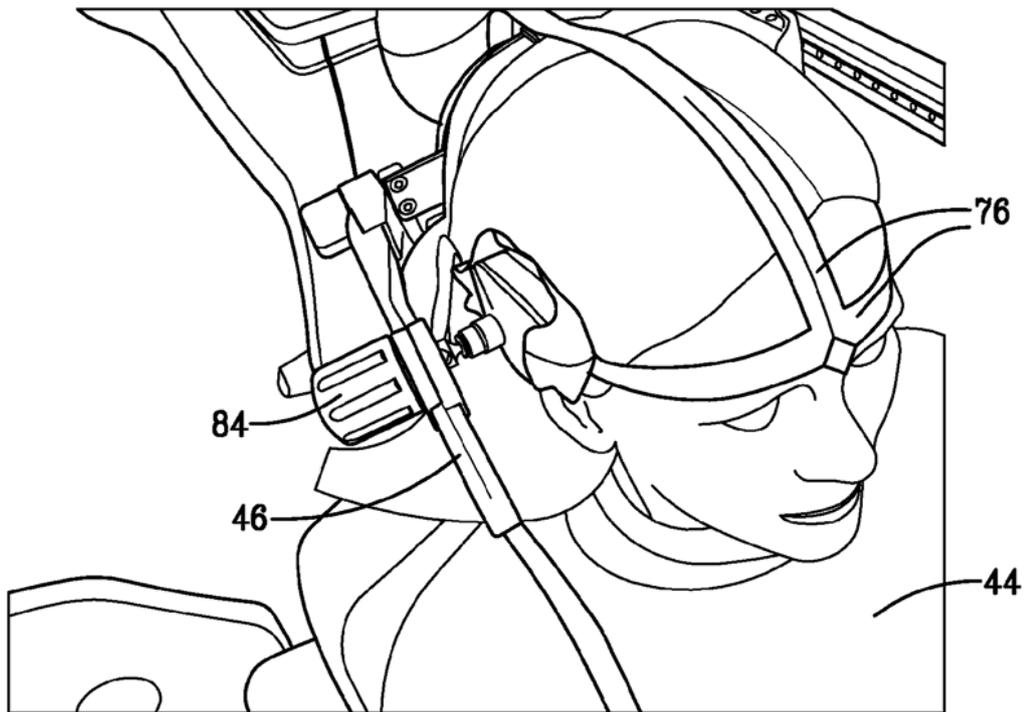
*FIG. 9*



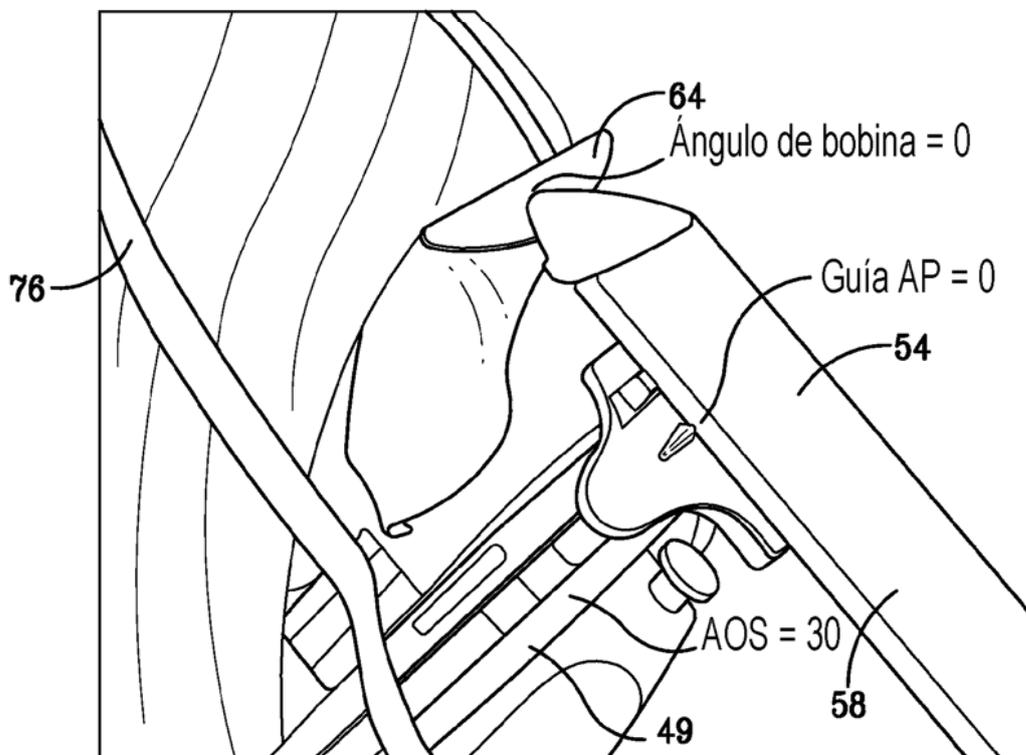
*FIG. 10*



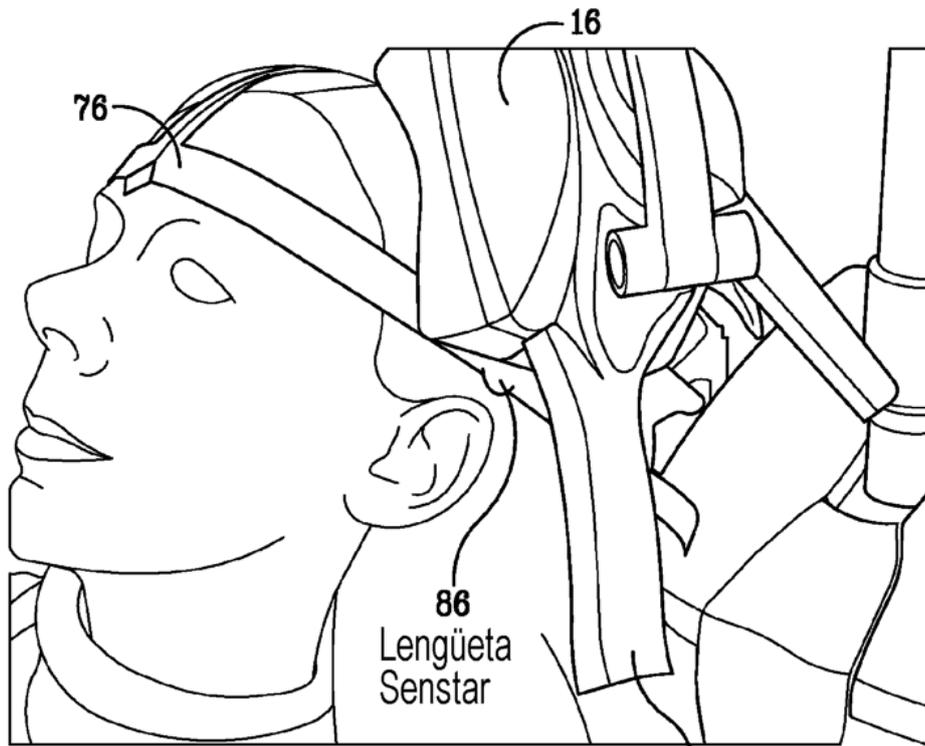
*FIG. 11*



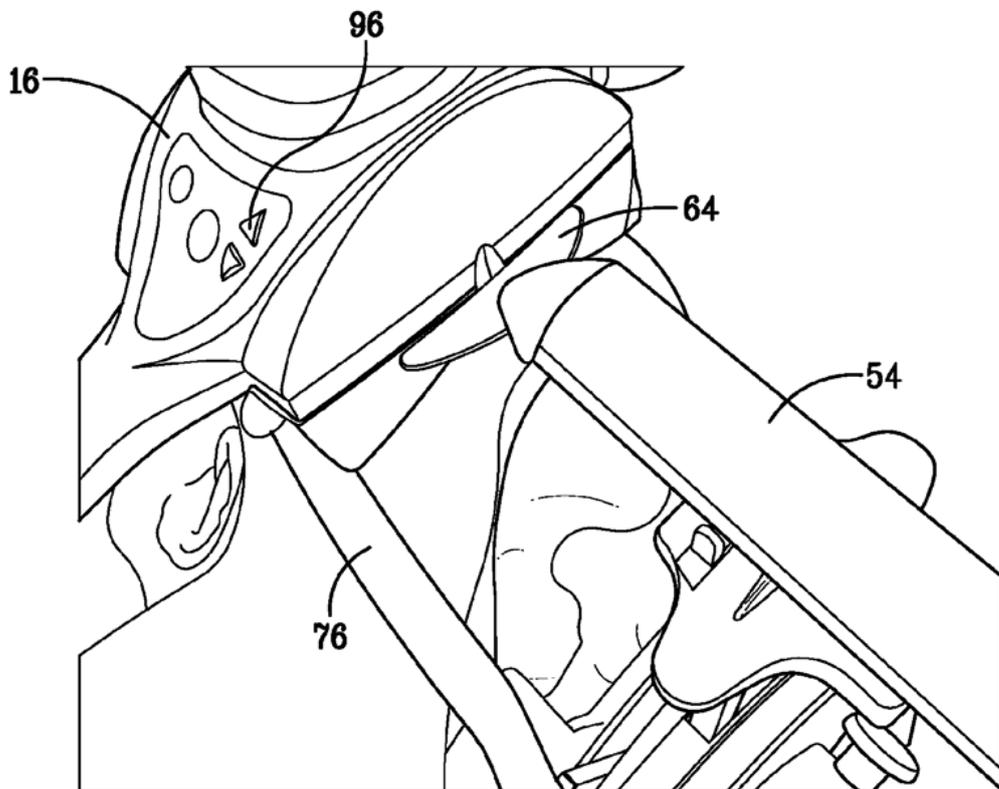
*FIG. 12*



*FIG. 13*



*FIG. 14*



*FIG. 15*

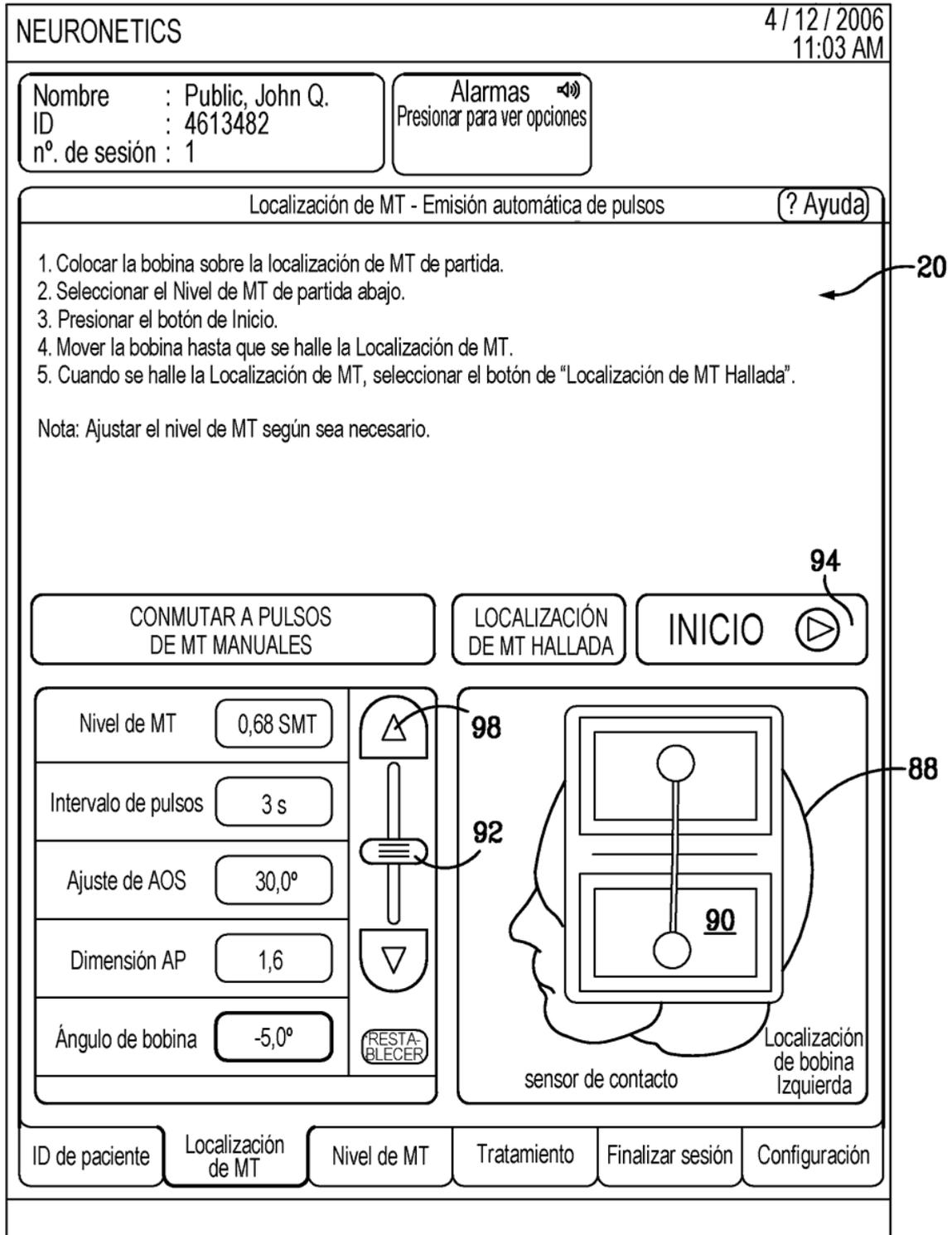


FIG. 16