

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 251**

51 Int. Cl.:

A61N 1/36 (2006.01)
A61N 1/05 (2006.01)
A61N 1/04 (2006.01)
A61H 39/00 (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
H05K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2012** **E 12720278 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015** **EP 2688641**

54 Título: **Aparato de estimulación puntual**

30 Prioridad:
23.03.2011 AT 1682011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.05.2015

73 Titular/es:
SZELES, JOZSEF CONSTANTIN (100.0%)
Glanzinggasse 5/7
1190 Wien, AT

72 Inventor/es:
SZELES, JOSEF CONSTANTIN

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 536 251 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 estimulación puntual

La invención se refiere a un aparato de estimulación puntual para las terminales de los nervios de la zona de las orejas que conducen a los núcleos del tronco cerebral, aparato éste que presenta un generador de corriente de tratamiento alimentado por batería que está dispuesto en una carcasa a portar en la zona de la oreja y que está provisto de un circuito electrónico formador de corriente de tratamiento de baja frecuencia, y aparato que, además, presenta al menos un conductor flexible, que parte del generador de corriente de tratamiento, para la conexión con un electrodo a posicionar en una terminación nerviosa, y, adicionalmente, también conectado al generador de corriente de tratamiento, un electrodo de base por medio del cual se cierra el circuito eléctrico de tratamiento que pasa a través del electrodo nombrado en primer término.

El documento 01/35897 A1 describe un aparato según la reivindicación 1 y muestra un equipo de terapia de estímulo puntual con un generador de corriente alimentado por batería que está dispuesto en una pequeña carcasa a portar en el cuerpo y que alimenta por medio de al menos un conductor flexible un electrodo de estímulo puntual conectado a la misma. El generador de corriente de tratamiento está provisto de un microprocesador o microcontrolador programable que controla el circuito de corriente de tratamiento. La carcasa del aparato puede tener, aproximadamente, la forma de un casquete esférico. En la superficie de base del casquete esférico, la carcasa soporta un disco flexible de electrodos planos configurados adhesivos sobresalientes de dicha superficie de base, con un borde de ancho sustancialmente uniforme.

El documento US 2010/0168822 A1 muestra un equipo de terapia de estímulo puntual con un generador de corriente de tratamiento alimentado por batería en una estructura portante, dispuesta en la zona del cuello o del brazo del paciente, que alimenta por medio de un conductor flexible un electrodo de estímulo puntual conectado al mismo. El electrodo mencionado tiene la forma de un tapón para el oído. En otra forma de realización, el equipo de terapia de estímulo puntual tiene una carcasa en forma de estribo a portar en la oreja.

El documento DE 102005003735 A1 muestra un dispositivo para el estímulo transcutáneo de un nervio del cuerpo humano, que al menos presenta un electrodo de estímulo y al menos un electrodo de referencia para el estímulo transcutáneo de nervios, estando el al menos un electrodo de estímulo y el al menos un electrodo de referencia en conexión con una unidad de control y pudiendo mediante la misma serles aplicada una corriente eléctrica. Estos electrodos están dispuestos en una carcasa apropiada para su colocación en la oreja humana.

El documento WO 2009/154458 A2 muestra un aparato electrónico de estímulo a portar detrás de la oreja, y un sensor a fijar en la zona de la nariz que mide la actividad respiratoria y transmite los datos de medición de forma inalámbrica al aparato de estímulo. En un paro respiratorio en proceso se envían impulsos eléctricos a puntos de estímulo en la oreja.

Para un buen efecto de un tratamiento de estímulo realizado mediante un aparato del tipo mencionado precedentemente a través de periodos largos, es significativo un buen asiento de tal aparato en el cuerpo de un paciente a tratar. Es ahora el objetivo de la invención crear una configuración de un aparato del tipo antemencionado que al colocar el aparato en un paciente permita conseguir un buen asiento mediante una manipulación sencilla y sea más o menos resistente a las influencias perjudiciales para el asiento, por ejemplo a medidas higiénicas corporales en zonas húmedas.

La invención se refiere a un aparato según la reivindicación 1. Las reivindicaciones secundarias se refieren a formas de realización preferentes.

El aparato configurado según la invención, gracias al ajuste de una estructura mecánicamente elástica, es adaptable a la forma del punto corporal previsto para su posicionamiento mediante al menos una parte exterior de dicho aparato. Mediante dicha configuración es posible responder correctamente al objetivo mencionado precedentemente. Al colocar el aparato a un paciente es posible conseguir mediante la estructura mecánica flexible de manera sencilla un contacto del aparato al punto corporal previsto; el contacto con el cuerpo se opone a un indeseado despegado del cuerpo y un indeseado desplazamiento sobre el cuerpo bajo la influencia de fuerzas exteriores que pueden aparecer durante la higiene corporal. En muchas aplicaciones es conveniente prever un electrodo de base plano configurado mecánicamente elástico y previsto para su aplicación sobre un punto cutáneo en la zona de la oreja de un paciente. De tal manera, el electrodo de base forma una parte exterior del aparato y también puede realizar él solo una parte mecánicamente elástica. En circunstancias uniformes, a través de un tiempo más o menos prolongado resulta un buen contacto del electrodo de base en el circuito eléctrico de la corriente de tratamiento. El aparato según la invención que permite conseguir con una forma constructivamente sencilla un buen arrimado del electrodo de base al punto corporal previsto está caracterizado por que el electrodo de base del aparato existente en el circuito de corriente de tratamiento está configurado flexible plano y dispuesto móvil a manera de aletas en la carcasa del aparato. En este caso, en el sentido de un buen arrimado y un buen contacto eléctrico es, además, ventajoso que se prevea que el electrodo de base presente cintas o hilos electroconductores que, preferentemente, se extiendan en forma de rejilla o reticular.

Para el asiento de la carcasa del aparato en el punto del cuerpo previsto para la colocación del aparato es apropiado

que se prevea que el electrodo de base esté configurado plano y flexible y la pared de la carcasa del aparato esté configurada elástica al menos en la cara en que se encuentra dispuesto el electrodo de base plano. Además, en este caso es favorable cuando un electrodo de base plano esté dispuesto contactando la pared conformada flexible de la carcasa. De tal manera, el electrodo de base puede estar conectado de forma laminar con la pared configurada flexible de la carcasa del aparato o posicionado suelto en dicha pared.

Otra configuración ventajosa del aparato según la invención está caracterizada por que el electrodo de base es un electrodo de aguja que por medio de un conductor flexible está conectado al generador de corriente de tratamiento. De esta manera es posible realizar un arrimado de la carcasa del aparato al menos parcialmente elástica mecánicamente a un punto corporal del paciente sin que se requiera tener especialmente en cuenta la selección de un determinado punto del cuerpo para la conducción de corriente por medio del electrodo de base y es posible escoger tal punto del cuerpo en el que debe aplicarse el electrodo de base, independientemente del lugar del arrimado de la carcasa del aparato al cuerpo.

Al colocar el aparato al cuerpo de un paciente es posible aplicar, ventajosamente, un gel solidificante, no irritante o poco irritante que, eventualmente, después de la aplicación del aparato al cuerpo rellena un resquicio que pudiera haber quedado entre el mismo y la pared del aparato y selle el lugar de apoyo del electrodo de base contra la penetración de sustancias extrañas, en particular agua. Una variante ventajosa está caracterizada por que al menos en una parte de la cara exterior de la carcasa del aparato se ha previsto una masa que al ser aplicada es conformable y después se solidifica. En este caso, se pueden conseguir resultados favorables con una masa de silicona.

Para un cumplimiento exacto del lugar previsto para la aplicación del aparato es ventajoso que la carcasa del aparato esté provista de un elemento de posicionamiento que facilite su colocación en la zona de la oreja. Para ello, una forma de realización ventajosa está caracterizada por que como elemento de posicionamiento se ha previsto una solapa o pinza que se extiende sobre el borde de la oreja de un paciente. Otra forma de realización conveniente está caracterizada por que como elemento de posicionamiento en la carcasa del aparato está prevista una cinta de retención flexible conformable plásticamente sobre el borde de la oreja de un paciente. Tales elementos de posicionamiento también pueden ser efectivos como electrodo de base.

Respecto del ensamble de los elementos constructivos del circuito electrónico necesario para la generación de la corriente de tratamiento y el alojamiento de dicho circuito electrónico en la carcasa del aparato, en particular cuando se trata de una carcasa de pared flexible, el circuito electrónico que forma el generador de corriente de tratamiento está formado sobre una placa de circuito impreso laminar flexible. De tal manera, resulta, además, una simplificación ventajosa de la estructura que también permite conseguir una mayor flexibilidad de la carcasa, si se prevé que la placa de circuito impreso laminar flexible esté revestida al menos por un lado de manera eléctricamente aislante y forme una pared de la carcasa del aparato. De tal manera, es constructivamente ventajoso, además, cuando la placa de circuito impreso laminar soporte también una batería de alimentación. De tal manera, cuando se tiene previsto que por su parte la batería de alimentación presente una camisa formada de láminas flexibles es posible encontrar la suficiencia con poca necesidad de espacio y conseguir una buena flexibilidad y un contenido de energía importante frente a dimensiones de carcasa dadas.

En el aparato según la invención se ha previsto que la placa de circuito impreso laminar flexible presente una sección que sobresale de la carcasa del aparato, en la que se encuentra al menos una vía conductora conectada a la salida del generador de corriente de tratamiento que se extiende a través de la cinta laminar delimitada por cortes laterales y forma junto con esta cinta laminar un conductor flexible desprendible de la sección de placa de circuito impreso laminar saliente de la carcasa para la conexión con un electrodo penetrante o un electrodo sensor o un electrodo de base. De esta manera, con pocas complicaciones de fabricación es posible formar conductores flexibles que sirven para la conexión con electrodos exteriores que no requieren medidas especiales para la conexión al circuito electrónico y pueden ser creados en un paso de trabajo junto con las vías conductoras internas de conductores del circuito electrónico a formar sobre la placa de circuito impreso laminar que, además, presenta una buena resistencia mecánica con una simultánea buena flexibilidad y que también puedan ser manipuladas fácilmente y no requieran de cuidados especiales al embalar el aparato. De tal manera, también es ventajoso cuando la al menos una cinta laminar que contiene una vía conductora esté delimitada mediante cortes extendidos en zigzag en la superficie de la placa de circuito impreso laminar o cuando la al menos una cinta laminar que contiene una vía conductora esté delimitada mediante cortes practicados en forma de espiral en la superficie de la placa de circuito impreso laminar. Ello posibilita formar conductores desprendibles de grandes longitudes en un sector relativamente pequeño de la placa de circuito impreso laminar sobresaliente de la carcasa del aparato. Si, complementariamente, se prevé que diferentes secciones de la cinta laminar formada en zigzag o de forma de espiral estén conectadas entre sí y, por medio de puentes separables, con el sector de la placa de circuito impreso laminar remanente al lado de las cintas laminares, se pueden retirar, en la longitud necesaria en cada caso, los conductores que se alejan de la sección mencionada de la placa de circuito impreso laminar, quedando fijada la parte remanente respectiva de la longitud del conductor en la sección mencionada de la placa de circuito impreso laminar, debido a que al separar los conductores de los puentes solamente son separados los que sostienen la longitud de conductor requerida en cada caso.

Una forma ejemplar del aparato según la invención que tanto brinda ventajas respecto de la fabricación como

respecto de la manipulación en la colocación de un aparato de este tipo al cuerpo del paciente y también, de tal manera, poder conseguir un buen asiento y un ajuste íntimo al cuerpo del paciente, está configurada de tal modo que la carcasa del aparato presenta una cesta en forma de rejilla o reticular en la cual está dispuesta al menos una parte de los elementos eléctricamente activos del aparato, en particular el generador de corriente de tratamiento, y que forma la base para un revestimiento envolvente que se compone de una masa conformable sobre la cesta pero que después se solidifica. Debido a la estructura en forma de rejilla o reticular, la cesta presenta una cierta flexibilidad y al colocar el aparato o mediante una conformación manual antes de la colocación puede ser adaptada aproximadamente a la forma del lugar del cuerpo donde debe ser emplazado el aparato y, al colocar el aparato, las diferencias de forma remanentes entre la cesta y la superficie corporal son rellenadas mediante la masa conformable. Después de colocar el aparato se solidifica la masa conformable, por lo cual mediante la adherencia de dicha masa al cuerpo se puede conseguir un buen asiento del aparato al cuerpo y una protección de los elementos constructivos eléctricos activos frente al agua y otras sustancias utilizadas en la higiene corporal. Es ventajoso cuando la masa conformable envuelve por todos lados la cesta provista de los elementos constructivos eléctricos activos. Sin embargo, también es posible que la cesta provista de elementos constitutivos eléctricos activos, que se arrima ajustadamente a la superficie corporal, sea cubierta por la masa conformable a manera de capas. Como masa conformable se puede usar ventajosamente una masa de siliconas solidificante. La masa conformable encuentra, sin medidas especiales adicionales, una buena retención en la cesta gracias a la estructura con forma de rejilla o reticular de la cesta, pudiendo la estructura nombrada ser conseguida mediante una perforación apropiada de una lámina de la cual se encuentra formada la cesta. La mayoría de las veces es conveniente que la cesta esté configurada eléctricamente aislante. Esto también puede ser conseguido mediante un revestimiento eléctricamente aislante en una cesta fabricada de un material electroconductor. Dado el caso, también es posible disponer en la cara exterior de la cesta un elemento eléctricamente activo del aparato que trabaja junto con los elementos constructivos dispuestos dentro de la cesta, por ejemplo una batería de alimentación prevista para la provisión de energía. Para, a ser posible, simplificar la manipulación al colocar el aparato en la oreja, es conveniente disponer en la cesta un elemento de posicionamiento. Mediante un elemento de posicionamiento de este tipo es posible, primeramente, emplazar el aparato, tras lo cual la cesta puede ser envuelta en el material que forma el revestimiento que retiene el aparato en el cuerpo de un paciente y lo protege de influencias perniciosas provenientes del exterior. La cesta misma puede estar conformada cerrada por todos lados, atravesando los conductores que conducen a uno o más electrodos las aberturas existentes en la estructura de la cesta, o estar también abierta en al menos un lado y presentar, por ejemplo, la forma de un tubo flexible. En el transcurso de la fabricación del aparato, la cesta puede ser prefabricada a la manera de un recipiente abierto en al menos un lado en el que después son insertados elementos constructivos eléctricamente activos. Una opción alternativa es disponer elementos constructivos eléctricamente activos en un tramo de un material en forma de rejilla o reticular y, a continuación, conformar una cesta con dicho material.

Cuando el aparato configurado según la invención está provisto de un elemento de posicionamiento en forma de solapa o pinza o una cinta de retención para la colocación de dicho aparato a la zona de la oreja de un paciente, es apropiado, además, que dicho elemento de posicionamiento presente un forro de un material blando, conformable plásticamente. Durante la colocación del elemento de posicionamiento a la oreja de un paciente, un forro de este tipo puede adaptarse a la forma del lugar de colocación y proporciona un buen efecto de retención sin ejercer una presión percibida negativamente.

Por ejemplo, el aparato puede estar provisto de uno o más sensores que detectan las funciones corporales de un paciente, por ejemplo un sensor de pulso, pudiendo tales sensores estar dispuestos en la carcasa del aparato o conectados por medio de conductores y emitir señales para influenciar la corriente de tratamiento.

Seguidamente, la invención se explica mediante los ejemplos de realización con referencia al dibujo en el que los ejemplos de realización están representados esquemáticamente.

En el dibujo muestran:

La figura 1, un primer ejemplo de realización de un aparato según la invención, parcialmente abierto, en una vista;

la figura 2, un elemento de posicionamiento de un aparato según la invención;

la figura 3, otro ejemplo de realización de un aparato según la invención, en una vista;

la figura 4, un ejemplo de un electrodo de base de un aparato según la invención;

la figura 5, otro ejemplo de realización de un aparato según la invención, en una vista;

la figura 6, un ejemplo de realización de una aparato según la invención con líneas de alimentación de electrodos flexibles integrados;

la figura 7, a escala ampliada una vista parcial de un aparato según la invención con líneas de alimentación de electrodos integradas en una cinta laminar;

la figura 8, en una vista esquematizada abierta, un ejemplo de un aparato en el cual la carcasa presenta una cesta;

la figura 9, esquematizado el emplazamiento de tal aparato en la zona de la oreja;

la figura 10, una variante de la estructura de cesta presentada en el ejemplo de la figura 8;

la figura 11, otra variante de la estructura de cesta presentada en el ejemplo de la figura 8;

5 la figura 12, una vista oblicua esquematizada de una parte de una cesta prevista para la formación de la carcasa de un aparato a modo de ejemplo, estando en la cesta ya incorporados elementos constructivos activos para la generación de la corriente de tratamiento;

la figura 13, una sección esquematizada de un aparato que surge de la disposición según la figura 12 mediante el agregado de una envuelta circundante, y

10 la figura 14 muestra en una sección un elemento de posicionamiento de un aparato según la invención, provisto de un forro.

El ejemplo de realización de un aparato 1 mostrado en la figura 1 presenta, a portar en la zona de la oreja de un paciente, una carcasa 2 en la que está dispuesto un generador de corriente de tratamiento 3 y una batería de alimentación 4 para su funcionamiento. Al generador de corriente de tratamiento están conectados, por un lado, conductores flexibles 5 y, por otro lado, un electrodo de base 7 plano. En los conductores flexibles 5 se han previsto puntos de conexión 6 para electrodos, no mostrados en detalle, que deben ser posesionados para el estímulo de terminaciones nerviosas existentes en la zona de la oreja de un paciente, conducentes a núcleos del tronco cerebral. El electrodo de base 7 configurado plano se apoya en el lado exterior de la pared 8 de la carcasa 2 y puede estar realizado en forma de una capa metálica delgada que, por ejemplo, puede tener la forma de una lámina delgada o precipitación metálica. También se pueden considerar otros materiales planos electroconductores que sean flexibles, por ejemplo tejidos o no tejidos capaces de conducir electricidad. Por medio del electrodo de base 7 se cierra el circuito de corriente de tratamiento mediante los conductores 5 y por medio de electrodos, no mostrados en detalle, posicionados en las terminaciones nerviosas.

La carcasa 2 y, en particular, su pared 8 portadora del electrodo de base 7 y, de esta manera, también el electrodo de base 7 mismo está configurada flexible y adaptable, gracias a su estructura mecánica flexible, mediante la sencilla presión contra la forma del lugar corporal de un paciente prevista para el posicionamiento del electrodo de base 7. De tal manera, por regla general, también es conveniente que la placa de circuito impreso sobre la que está estructurado el generador de corriente de tratamiento 3, sea flexible.

La carcasa 2 del aparato 1 mostrado en la figura 1 está provista de un elemento de posicionamiento en forma de una cinta de retención 9 conformable de manera plásticamente flexible sobre el borde de la oreja de un paciente, que ayuda a su colocación en la zona de la oreja de un paciente. De tal manera, complementariamente al posicionamiento mediante la cinta de retención 9, el aparato puede ser fijado mediante un gel solidificante y, de esta manera, proteger el aparato contra un desprendimiento bajo la influencia de fuerzas exteriores que, por ejemplo, podrían producirse por actividades de higiene o deportivas, y también evitar la entrada no deseada de líquido al electrodo de base. En lugar de una cinta de retención 9 mostrada en la figura 1, es posible prever una solapa o pinza sobresaliente del borde de la oreja de un paciente. Un ejemplo de una solapa o pinza 10 se muestra en la figura 2 y puede estar realizada en una pieza intrínsecamente elástica o bien de dos piezas conectadas abisagradas una con la otra, tal como está indicado mediante un eje 11 de trazos rayados.

En el ejemplo de realización de un aparato 1 configurado según la invención mostrado en la figura 3, el electrodo de base 7 está dispuesto flexible y móvil en la carcasa 2 a manera de aleta. El electrodo de base 7 está convenientemente dimensionado, de tal manera que su extremo libre 12 sea flexible alrededor del borde de la oreja y el electrodo de base pueda así facilitar el posicionamiento del aparato. La compresión del electrodo de base contra la piel de un paciente puede ser conseguido mediante la carcasa 2 misma o con ayuda de un gel. La carcasa 2 misma está configurada, ventajosamente, flexible, pero también puede ser rígida. Los conductores 5 flexibles previstos para el suministro de la corriente de tratamiento a electrodos de estímulo pueden estar, tal como se muestra en la figura 3, conducidos en el electrodo de base 7 flexible o, semejante a lo mostrado en la figura 1, salir directamente de la carcasa 2. El electrodo de base 7 flexible puede estar realizado en forma de una lámina flexible o, como se muestra en la figura 4, en forma de un tejido o red que sea capaz de conducir electricidad, pudiendo la conductividad eléctrica ser realizada a través de todos los hilos de dicha estructura o mediante hilos conductores complementarios insertados. El corte de tejido cuyos hilos se extienden oblicuos tal como se muestra en la figura 4 permite un ajuste particularmente bueno.

El ejemplo de realización mostrado en la figura 5 de un aparato 1 configurado según la invención presenta una carcasa flexible 2 en cuya pared se encuentra dispuesto un electrodo de base 7 flexible. Del generador de corriente de tratamiento 3 dispuesto en la carcasa 2 salen conductores flexibles 5 para la alimentación de la corriente de tratamiento a los electrodos de estímulo.

55 Además, en la carcasa 2 está previsto un elemento de posicionamiento configurado en forma de una cinta de retención 9 o en forma de una solapa o pinza 10 como se muestra en la figura 2.

En una configuración electroconductora de un elemento de posicionamiento configurado en forma de una cinta de retención 9 o una solapa o pinza 10, el mismo también puede servir como complemento del electrodo 7 flexible o en lugar del mismo como electrodo de base o también puede estar previsto como electrodo de base como complemento del electrodo 7 flexible o en lugar del mismo, un electrodo de aguja 28 conectado por medio de un conductor flexible 5

Para influenciar el control del estímulo, el aparato mostrado en la figura 5 muestra, además, un sensor que capta las funciones corporales de un paciente, por ejemplo un sensor de pulso 13 a posicionar en el lóbulo de la oreja.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 6, el circuito electrónico que forma el generador de corriente de tratamiento está conformado sobre una placa de circuito impreso laminar 14 flexible. Dicha placa de circuito impreso laminar 14 está cubierta en un lado por una lámina 15 aislante y forma junto con la misma una pared de la carcasa 2 del aparato. En el lado de la placa de circuito impreso laminar 14 opuesto a la lámina 15 se encuentra dispuesta una batería de alimentación 4, que por su parte presenta una camisa 16 conformada de láminas flexibles, que forma igualmente una pared de la carcasa.

La placa de circuito impreso laminar presenta una sección 17 sobresaliente de la carcasa 2 en la que se encuentran múltiples vías conductoras 18 que están conectadas a una o más salidas del generador de corriente de tratamiento y se extienden en cintas laminares 20 delimitadas por cortes laterales 19 y forman conductores flexibles 5 para la conexión con electrodos de estímulo y/o electrodos sensores.

Un electrodo de base a prever en el circuito de corriente de tratamiento puede estar dispuesto plano y, por ejemplo, apoyado sobre el lado exterior de la lámina 15 o el lado exterior de la camisa 16 o también, como lo muestra la figura 3, movable a modo de aletas en la carcasa 2. En lugar de un electrodo de base configurado plano o como complemento de un electrodo de base plano también puede estar previsto, configurado como electrodo de aguja, un electrodo de base que mediante un conductor flexible, preferentemente un conductor 5 conformado sobre la sección 17 de la placa de circuito impreso laminar 14, está conectado al generador de corriente de tratamiento formado sobre la placa de circuito impreso 14.

La figura 7 muestra una parte de un aparato configurado según la invención en el cual el circuito electrónico que forma el generador de corriente de tratamiento está conformado sobre una placa de circuito impreso laminar 14 flexible que tiene una sección 17 que se proyecta fuera de la carcasa 2 del aparato en la que están formados conductores flexibles 5 para la conexión con electrodos de estímulo o electrodos sensores o también para la conexión con un electrodo de aguja usado como electrodo de base. De tal manera se muestra una cinta laminar 21 que incluye vías conductoras 22 y está delimitada mediante cortes 23 en zigzag en la superficie de la placa de circuito impreso laminar 14. Además, se muestra una cinta laminar 24 que incluye una vía conductora 25 y está delimitada por cortes 26 extendidos en espiral en la superficie de la placa de circuito impreso laminar 14. Diferentes secciones de las cintas laminares 21 y 24 están conectadas entre sí y con los sectores de la placa de circuito impreso laminar 14 restantes al lado de las cintas laminares por medio de puentes 27 separables. Al desprender las cintas laminares 21 y 24 desde sus extremos 28, 29, 30, 31, los puentes 27 son separados uno tras otro y resulta en cada puente una interrupción del proceso de desprendimiento, de manera que la longitud de los conductores flexibles producidos puede ser escogida sección por sección.

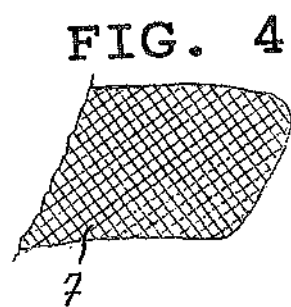
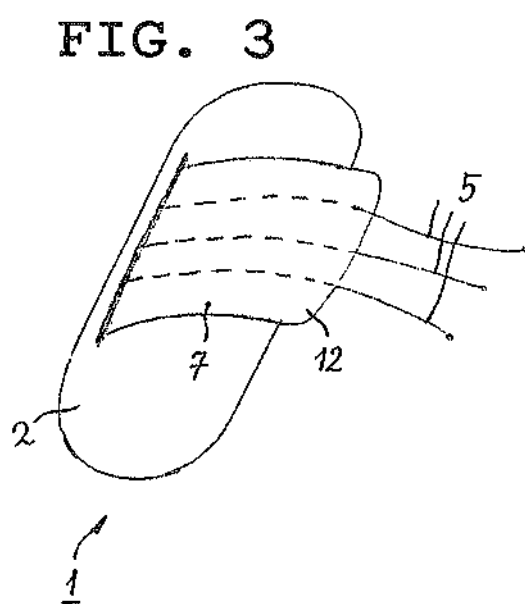
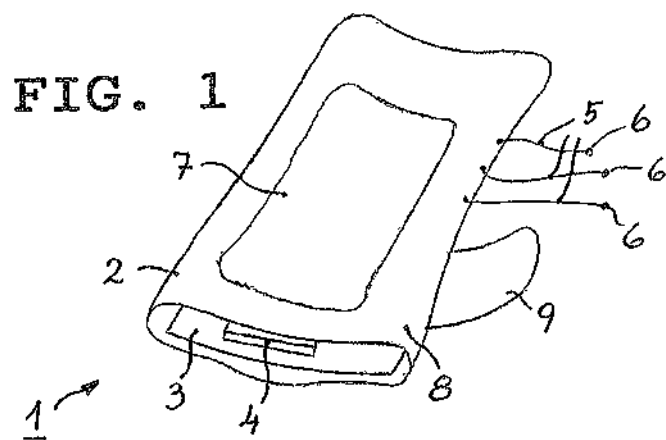
En el ejemplo mostrado en la figura 8 de un aparato 1, la carcasa del aparato presenta una cesta 32 con forma de rejilla en la cual están dispuestos los elementos constructivos eléctricamente activos del aparato, concretamente un generador de corriente de tratamiento 3, una batería de alimentación 4 y una placa de circuito impreso laminar 14 que soporta las conexiones conductoras funcionales y de la que salen múltiples conductores flexibles 5 que conducen a electrodos con los cuales se lleva a cabo el estímulo puntual. La placa de circuito impreso laminar 14 está configurada flexible. Preferentemente, también la batería de alimentación 4 está realizada en forma de una batería mecánicamente flexible. Debido a la estructura de su rejilla, la cesta 32 es mecánicamente flexible y puede ser adaptada mediante un moldeado conforme más o menos a la forma del lugar corporal en la que será emplazado el aparato. En caso necesario, en tales cambios de forma de la cesta 32 también pueden participar la placa de circuito impreso laminar 14 y la batería de alimentación 4. La flexibilidad está indicada en la figura 8 mediante flechas dobles 40 curvadas.

A la carcasa del aparato pertenece un revestimiento 33 que envuelve parcial o totalmente la cesta 32, indicado en la figura 8 mediante trazos. Dicho revestimiento se compone de una masa conformable al aplicar sobre la cesta, preferentemente de siliconas, que posteriormente se solidifica. Mediante la estructura de la cesta, dicha masa encuentra en la cesta una buena retención. Por ejemplo, se procede de tal manera que la cesta que contiene los elementos constructivos activos del aparato sea adaptada, primeramente, a la forma del lugar de aplicación y es fijada en dicho lugar mediante el elemento de posicionamiento que se encuentra en la cesta, tras lo cual se aplica la masa conformable para la formación de un revestimiento que rodea la cesta, al menos parcialmente. Un revestimiento parcial tiene, por ejemplo, la forma de una cubierta que cubre la cesta, cuyo borde, rodeando la cesta, se ajusta al cuerpo en el lugar de aplicación de forma hermética y retenida. Incluso con un revestimiento completo de la cesta, mediante la masa que, adherida al cuerpo, se encuentra en el resquicio entre cesta y cuerpo se brinda una buena retención. En el ejemplo según la figura 8, como elemento posicionador se ha previsto en la cesta una cinta de retención 9 que al colocar el aparato detrás del pabellón auricular puede ser doblada alrededor de su hélix.

- Alternativamente también se pueden prever solapas o pinzas, tal como se muestra en la figura 2. En la figura 9 está esbozada una colocación de un aparato, como se muestra en la figura 8, en la parte posterior del pabellón auricular 35, estando el aparato 1 de manera simplificada representado en sección. Para esta colocación, el aparato, cuya cesta 32 todavía no tiene ningún revestimiento, es insertado en el espacio existente entre el pabellón auricular 35 y la pared craneal 36, pudiendo, eventualmente, proceder a formar la cesta 32, y ser fijado mediante la cinta de retención 9 doblada sobre el hélix 37 del pabellón auricular 35. Ulteriormente, para la formación de un revestimiento 33 es aplicada una masa, preferentemente una masa de siliconas, conformable que se solidifica y se adhiere a la piel del paciente y envuelve la cesta 32 y, de esta manera, retiene el aparato 1 y lo protege frente a influencias perniciosas.
- La cesta 32 mostrada en el ejemplo de la figura 8 tiene la estructura de una rejilla. Una cesta de este tipo también puede tener otra estructura, por ejemplo la estructura de una red 38 como la que muestra esquemáticamente la figura 10 o, por ejemplo, una estructura conformada de una lámina perforada 39 como la que muestra esquemáticamente la figura 11. También es factible una estructura conformada de un tejido de malla en trama o tejido de malla en cadena, que permite una buena flexibilidad.
- La figura 12 muestra una cesta 32 con forma de caja destinada a la formación, a modo de ejemplo, de un aparato, que presenta una pared divisoria 41 que subdivide el interior en compartimientos 42, 43. En estos compartimientos 42, 43 ya se han incorporado elementos constructivos eléctricos, concretamente una batería de alimentación 4 y un generador de corriente de tratamiento 3. Las paredes de la cesta 32, incluso su pared divisoria 41, tienen una estructura reticular mecánicamente elástica, estando dicha estructura, para una mayor claridad, inscrita solamente en dos partes de pared de la cesta. La estructura mecánicamente flexible de la cesta permite ajustar su forma a la forma de la superficie de una parte corporal de un paciente a tratar, en particular a la forma de la pared craneal 36, tal como se muestra en la figura 13. Después de una adaptación de forma de este tipo se aplica sobre la cesta 32 una masa fluida, tal como muestra la figura 13, que se solidifica y conforma un revestimiento 33, y dicha conformación es aplicada al lugar previsto de un paciente contribuyendo el revestimiento 33 a la fijación. El posicionamiento y la fijación son ayudados, tal como muestra la figura 12, mediante un elemento de posicionamiento 9 previsto en la cesta 32. Un elemento de posicionamiento puede, tal como muestra la figura 9, ser sujetado al hélix del pabellón auricular. En este ejemplo mostrado en las figuras 12 y 13 se supone que las aberturas 44 existentes en la pared configurada con forma de rejilla de la cesta 32 presentan un tamaño que permite el paso de la masa que forma el revestimiento y, de este modo, el interior de la cesta se rellena con esta masa que también forma el revestimiento 33. De tal manera, se forman capas aislantes 45, 46 complementarias y se soportan y se fijan, complementariamente, también los elementos constructivos 3, 4 activos que se encuentran en los compartimientos de la cesta.
- La figura 14 muestra un elemento de posicionamiento 9 que está configurado en forma de una cinta de retención plásticamente dúctil. Dicho elemento de posicionamiento presenta un forro 47 de un material muy blando plásticamente conformable, de manera que se puede conseguir, después de una adaptación de la cinta de retención a un lugar corporal, en particular al hélix de un pabellón auricular, una retención sin un efecto de presión perceptible. El elemento de posicionamiento también puede, tal como muestra la figura 2, presentar un eje de articulación 11.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de estimulación puntual para las terminales de los nervios de la zona de las orejas que conducen a los núcleos del tronco cerebral, aparato éste que presenta un generador de corriente de tratamiento alimentado por batería que está dispuesto en una carcasa a portar en la zona de la oreja y que está provisto de un circuito electrónico formador de corriente de tratamiento de baja frecuencia, y aparato que, además, presenta al menos un conductor flexible, que sale del generador de corriente de tratamiento para la conexión con un electrodo a posicionar en una terminación nerviosa, y, adicionalmente, también conectado al generador de corriente de tratamiento, un electrodo de base por medio del cual se cierra el circuito eléctrico de tratamiento que pasa a través del electrodo nombrado en primer término, siendo el aparato (1), al menos con una parte exterior de dicho aparato (1), adaptable mediante una estructura mecánicamente flexible a la forma del lugar previsto del cuerpo de un paciente para su posicionamiento, caracterizado por que el circuito electrónico que forma el generador de corriente de tratamiento (3) está formado sobre una placa de circuito impreso laminar (14) flexible que presenta una sección (17) que sobresale de la carcasa (2) del aparato (1), en la que se encuentra al menos una vía conductora (18, 22, 25), conectada a la salida del generador de corriente de tratamiento, que se extiende a través de la cinta laminar (20, 21, 24) delimitada por cortes laterales (19, 23, 26) y forma junto con esta cinta laminar un conductor flexible (5) desprendible de la sección (17) de la placa de circuito impreso laminar (14) saliente de la carcasa (2) para la conexión con un electrodo penetrante o un electrodo sensor o un electrodo de base.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una cinta laminar (21), que incluye una vía conductora (25) está delimitada mediante cortes (26) en zigzag en la superficie de la placa de circuito impreso laminar (14).
3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una cinta laminar (24), que incluye una vía conductora, está delimitada mediante cortes (26) extendidos en forma de espiral en la superficie de la placa de circuito impreso laminar (14).
4. Aparato según las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que diferentes secciones de la cinta laminar (21, 24) formada en zigzag o de forma de espiral están conectadas entre sí y, por medio de puentes separables (27), con el sector de la placa de circuito impreso laminar (14) remanente al lado de la cinta laminar.
5. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el electrodo de base (7) del aparato (1) existente en el circuito de corriente de tratamiento está configurado flexible plano y dispuesto móvil a manera de aleta en la carcasa (2) del aparato (1).
6. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado por que el electrodo de base (7) presenta cintas o hilos electroconductores que, preferentemente, se extienden en forma de rejilla o reticular.
7. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el electrodo de base (7) está configurado plano y flexible y la pared (8) de la carcasa (2) del aparato (1) está configurada elástica al menos en la cara en la que se encuentra dispuesto el electrodo de base plano (7).
8. Aparato según la reivindicación 7, caracterizado por que el electrodo de base plano (7) está dispuesto contactando la pared (8) conformada flexible de la carcasa (2).
9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el electrodo de base es un electrodo de aguja (28) conectado por medio de un conductor flexible (5) al generador de corriente de tratamiento (3).
10. Aparato según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la carcasa (2) del aparato (1) está provista de un elemento de posicionamiento (9, 10) que facilita su colocación en la zona de la oreja.
11. Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por que está previsto como elemento de posicionamiento una solapa o pinza (10) extendida sobre el borde de la oreja.
12. Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por que como elemento de posicionamiento en la carcasa (2) del aparato (1) está prevista una cinta de retención (9) flexible conformable plásticamente sobre el borde de la oreja de un paciente.
13. Aparato según una de las reivindicaciones 11 o 12, caracterizado por que el lado del elemento de posicionamiento configurado como solapa o pinza o cinta de retención a colocar en la oreja está provisto de un forro de un material blando plásticamente conformable.
14. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que al menos en una parte de la cara exterior de la carcasa del aparato se encuentra prevista una masa que al ser aplicada es conformable y después se solidifica.
15. Aparato según la reivindicación 14, caracterizado por que la masa prevista en la cara exterior de la carcasa del aparato es una masa de siliconas.



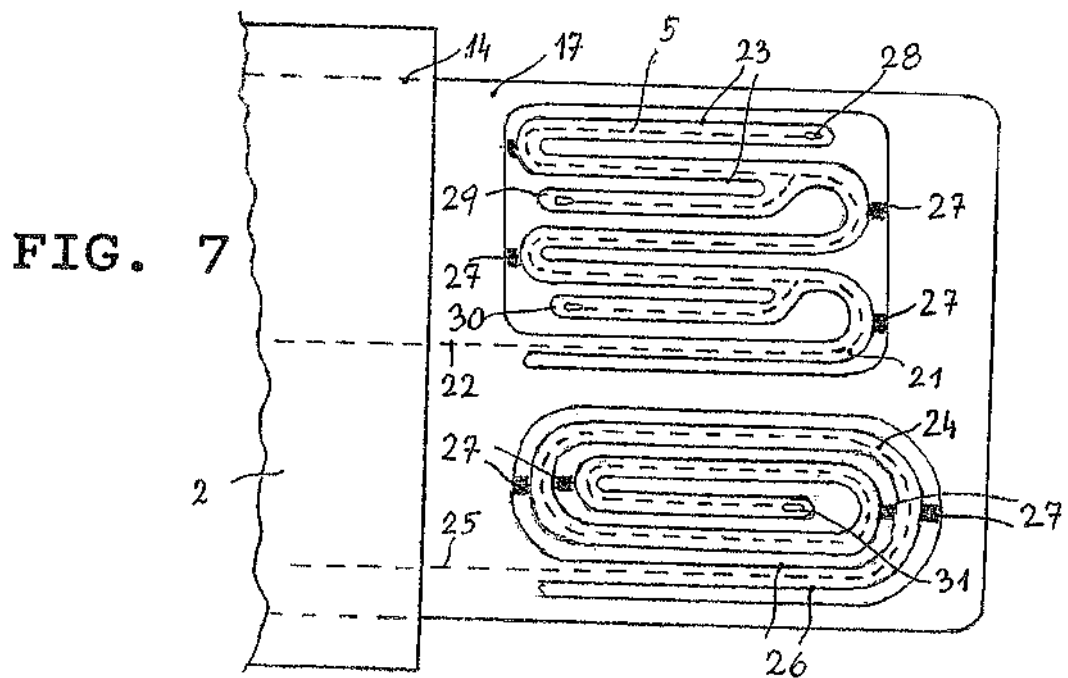
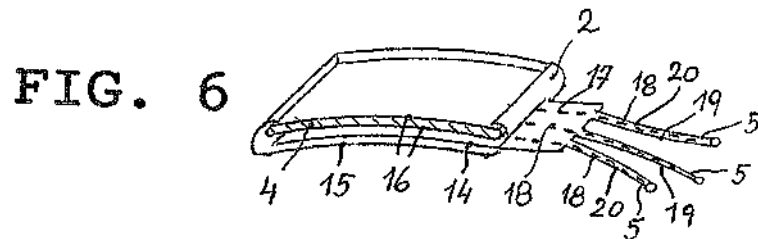
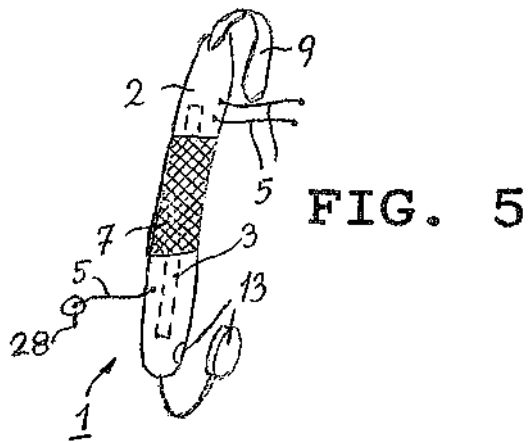


FIG. 8

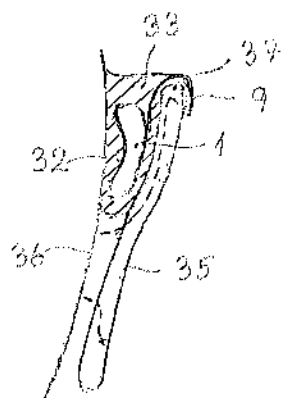
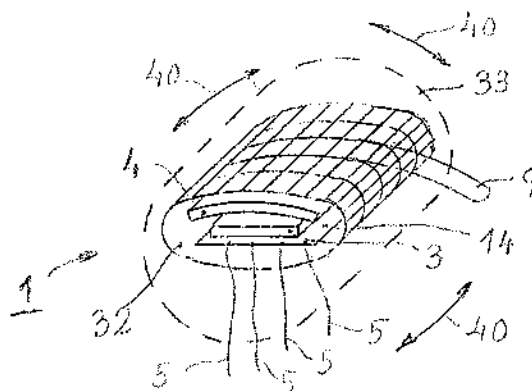


FIG. 9

FIG. 10

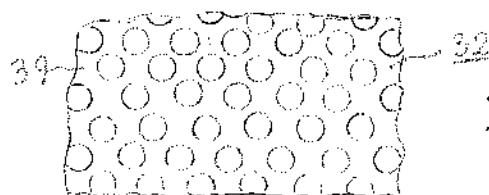
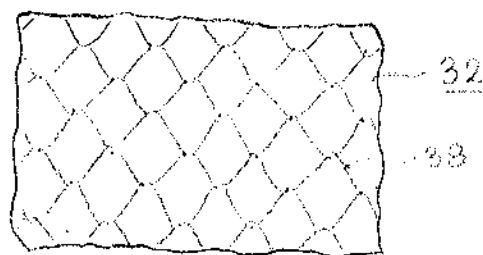


FIG. 11

FIG. 12

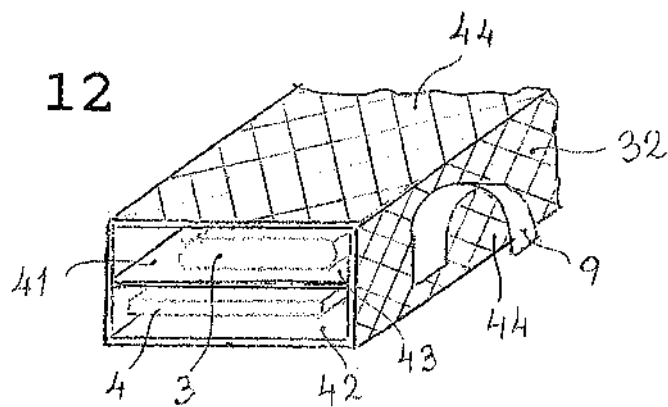


FIG. 13

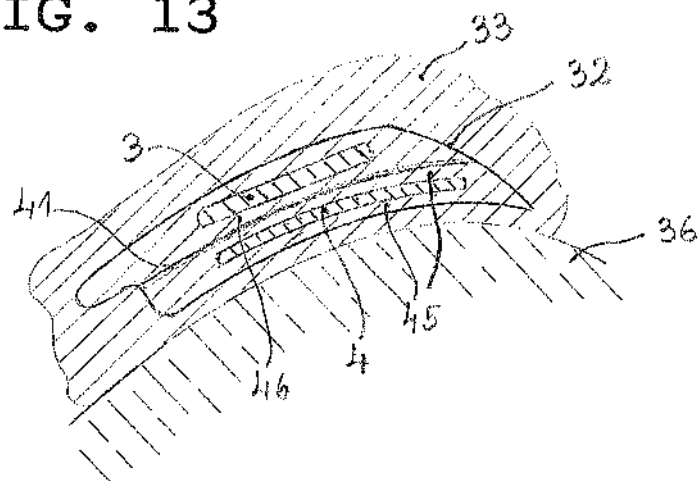


FIG. 14

