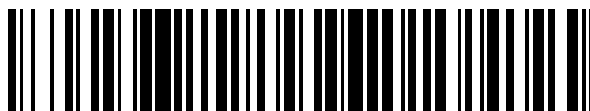


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 449**

51 Int. Cl.:

A61N 1/20 (2006.01)

A61B 18/12 (2006.01)

A61N 1/05 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2013 PCT/EP2013/060893**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13175021**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2013 E 13730135 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2854938**

54 Título: **Dispositivo de administración de corriente continua de uso terapéutico**

30 Prioridad:

25.05.2012 DE 102012010262

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

25.03.2020

73 Titular/es:

**MOLSBERGER, ALBRECHT (100.0%)
Leuchtenberger Kirchweg 8
40489 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

MOLSBERGER, ALBRECHT

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 750 449 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de administración de corriente continua de uso terapéutico

5 [0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de administración de corriente continua. El dispositivo de administración de corriente continua según la invención puede usarse para el tratamiento terapéutico o estético del cuerpo humano o animal. La presente invención se dirige también al dispositivo de administración de corriente continua para uso específico en determinados métodos de tratamiento terapéutico del cuerpo humano o animal. El dispositivo de administración de corriente continua según la invención es, en particular, adecuado para el tratamiento de inflamación y/o dolor. Finalmente, la invención también se refiere a un kit y un método para fabricar el dispositivo de administración de corriente continua.

10 [0002] Muchos daños del cuerpo humano o animal relevantes desde el punto de vista médico o estético son locales. Se da un daño médicamente relevante en enfermedades o trastornos funcionales del cuerpo. Generalmente, en estos casos se indica un tratamiento terapéutico. En el caso de irritaciones que, en el marco de la presente invención, se entienden como un daño o molestia relativamente menor del cuerpo humano o animal, que no constituyen una enfermedad o trastorno funcional y no necesitan tratamiento, a menudo es útil al menos un
15 tratamiento estético no terapéutico.

[0003] La presente invención se refiere tanto al tratamiento estético no terapéutico de la irritación (principalmente local) causada por daños estéticos, como a la creación de nuevas opciones terapéuticas para daños (principalmente locales) médicamente relevantes en el cuerpo humano o animal.

20 [0004] El concepto tratamiento también incluye la profilaxis. "Local" significa que se puede detectar una zona específica de la irritación o daño médicamente relevante en el cuerpo o dentro de él. Esta zona está preferiblemente circunscrita a nivel local y preferiblemente se puede identificar con exactitud. La zona (por ejemplo, zona de irritación, zona de inflamación, zona de dolor) está relacionada con determinados síntomas y desencadena o está asociada con el daño o las molestias.

25 [0005] Los daños del cuerpo humano o animal como resultado de afecciones inflamatorias o dolorosas locales son, por ejemplo, inflamaciones asépticas, a menudo debido a sobrecargas locales (distorsiones, tendinitis tendinosa) o incluso dolor neuropático. En el ámbito ortopédico, se producen afecciones locales inflamatorias y de dolor, en particular en relación con lesiones tisulares, en particular de músculos (por ejemplo, trauma muscular), nervios, piel o ligamentos de soporte, lesiones vasculares o en relación con neuritis, inflamación de los tendones o huesos o cicatrices. A menudo hay una zona localmente circunscrita en la que las molestias son detectables.

30 [0006] Si un daño cumple con el criterio de una enfermedad o trastorno funcional del cuerpo, normalmente es apropiado tratarlo terapéuticamente. Sin embargo, los ejemplos de un daño meramente relevante desde el punto de vista estético es la formación de pliegues, causadas, por ejemplo, por el aumento del tono muscular, posturas incorrectas y antiálgicas o los cambios en la piel que solo son una molestia desde el punto de vista estético, como el enrojecimiento.

35 [0007] Los métodos y medios para el tratamiento terapéutico o estético de daños y molestias médica o estéticamente relevantes son conocidos *per se*. Aunque, por ejemplo, la fisioterapia en algunos casos puede proporcionar alivio, generalmente se usan determinados principios activos farmacéuticos, principalmente cortisona, medicamentos antiirreumáticos no esteroideos, analgésicos y sustancias relacionadas. Además del efecto deseado (local), estos generalmente también tienen efectos secundarios locales no deseables (en el caso de la
40 administración local de cortisona, por ejemplo, inflamación aséptica) y/o efectos secundarios sistémicos y pueden influir negativamente en el metabolismo y en el equilibrio hormonal. En muchos casos, los tratamientos convencionales no pueden evitar el avance de la enfermedad crónica. Por lo tanto, tiene sentido considerar alternativas al uso de principios activos (exógenos).

45 [0008] También se conocen opciones de tratamiento que hacen un mayor uso de las capacidades de curación intrínsecas del cuerpo humano o animal. Una técnica común es la acupuntura de la medicina tradicional china (MTC) y sus variaciones.

[0009] La acupuntura generalmente se reconoce como efectiva y de bajo riesgo para el tratamiento de determinadas afecciones, como el dolor crónico (por ejemplo, dolor de cabeza, migraña). De modo que, desde el 1 de enero de 2007, todas las compañías de seguro de salud públicas alemanas pagan tratamientos de acupuntura para la lumbalgia crónica y el dolor crónico de rodilla en casos de gonartrosis, en particular, en base a los resultados de grandes ensayos prospectivos y aleatorizados (GERAC, ensayos alemanes de acupuntura). Las compañías privadas de seguros de salud pagan servicios de acupuntura para el tratamiento del dolor y, según el caso individual, principalmente para otras indicaciones. El manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones 2009 se
50

refiere a la acupuntura como "una valiosa opción de tratamiento no farmacológico en pacientes con episodios frecuentes de cefaleas tensionales" y señalan que "la acupuntura en la migraña es al menos tan efectiva, posiblemente más efectiva, que el tratamiento profiláctico con medicamentos y con menos efectos adversos".

5 [0010] En los ensayos de GERAC se demostró que no había una diferencia significativa entre la acupuntura en los puntos siguiendo las pautas de medicina tradicional china y la acupuntura en otros puntos (la llamada "acupuntura simulada"). Para ambas formas de acupuntura, se han demostrado efectos terapéuticos o estéticos positivos cuando se aplica a afecciones inflamatorias y dolor locales. Las formas de acupuntura que no se basan en los antecedentes teóricos tradicionales de la medicina tradicional china son comunes hoy en día.

10 [0011] Los campos eléctricos fisiológicos endógenos son conocidos en biología. Dichos campos están en el rango de 70 mV/mm (crecimiento nervioso en pollos), 140 mV/mm (curación de heridas en ratas), 600 mV/mm (catarata en vertebrados) a 1500 mV/mm (desarrollo del tubo neuronal en ajolote anfibio). Dependiendo de la resistencia interna del tejido biológico en cuestión, se forman corrientes de 10-200 μ A. Los campos eléctricos endógenos se acumulan durante un período de horas a semanas, por ejemplo, en la zona de la herida, en la zona del crecimiento celular activo y en la migración celular, y parecen ser esenciales para la regulación del comportamiento celular.

15 [0012] El uso de campos eléctricos exógenos en medicina y estética es básicamente conocido. Se utilizan regularmente campos fuertes y/o que varían en el tiempo, en donde la variabilidad temporal es causada, por ejemplo, por tensión o impulsos cortos de tensión continua. Estos campos eléctricos usados terapéuticamente hasta ahora son generados, por ejemplo, por altas tensiones y regularmente por fuertes corrientes. En este contexto, los dispositivos de corriente alterna y de impulso se utilizan para contrarrestar los efectos electrolíticos en los electrodos
20 utilizados y, en particular, en el tejido corporal.

[0013] Por ejemplo, se conoce la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (ENET). Los impulsos de corriente alterna bifásicos de baja frecuencia (1-100 Hz) se usan para aliviar el dolor, principalmente para la "electroanalgesia" a corto plazo. La tensión es de hasta 70 V con una duración de impulso de aproximadamente 250 μ s, la intensidad de corriente de hasta aproximadamente 90 mA. El efecto se basa principalmente en un aumento en la secreción
25 central de endorfinas. No está claro si también se logran efectos locales y a largo plazo en el tejido afectado.

[0014] También se conoce la electroacupuntura. Su mecanismo de acción está dirigido a la liberación de sustancias analgésicas centrales, en particular encefalinas, endorfinas y dinorfinas.

[0015] Como se describe en el documento US 2004/0111128 A1, la electroacupuntura también utiliza corrientes alternas. En electroacupuntura, se establece una corriente de estimulación de baja frecuencia (Springer Lexicon of
30 Medicine), donde la frecuencia de la señal eléctrica es fija o variable (2-10.000 Hz). Al igual que con la ENET, se utilizan corrientes relativamente fuertes de entre 2 y 15 mA. Estas solo pueden ser pulsadas a esta intensidad con una duración de impulso de aproximadamente 0,3-0,6 ms. Para evitar efectos electrolíticos en la transición entre el electrodo y el tejido biológico a estas altas corrientes, se cambia la polaridad (corriente alterna). En consecuencia, los parámetros eléctricos en electroacupuntura incluyen en cada caso frecuencia e intensidad (véase en la URL
35 <http://www.icmart.org/index.php?id=198,0,0,1,0,0> y un resumen de los parámetros de electroacupuntura derivados de un congreso del Consejo Internacional de Acupuntura Médica y Técnicas Relacionadas).

[0016] En resumen, los dispositivos conocidos para la ENET o circuitos de electroacupuntura son complicados/caros, funcionan con altas corrientes, pulsos cortos y corriente alterna de determinadas frecuencias. Independientemente, la dosis de estimulación suele ser incontrolable. Estos agentes y métodos del estado de la
40 técnica para el alivio del dolor se basan en la acción analgésica central. No se detienen en un efecto local (como un antiinflamatorio o estimulador de la regeneración).

[0017] En el tratamiento tumoral, se conoce la galvanoterapia de corriente continua con altas corrientes de 60-80 mA a una tensión de 6-35 V. Este tratamiento, debería conducir a la destrucción del tejido tumoral, por ejemplo, por necrosis. Por lo tanto, la destrucción del tejido no es un efecto indeseable que evitar, sino que, por el contrario, se
45 desea expresamente. El método hace uso de la mayor conductividad del tejido tumoral en comparación con el tejido sano, de modo que el flujo de corriente se concentra selectivamente en el tejido tumoral y provoca la desintegración del tumor por efectos electrolíticos y necrotizantes.

[0018] La corriente continua también se usa para el transporte transcutáneo de medicamentos ionizables (iontoforesis). Se utilizan tensiones de aproximadamente 36-60 V y corrientes de aproximadamente 10-30 mA. Con el fin de evitar daños locales en los tejidos y poder transportar una alta dosis de principios activos electroforéticamente, se colocan electrodos grandes en la piel.

[0019] También es conocido el uso de electrodos grandes de celulosa húmedos en el cuero cabelludo para estimular el sistema nervioso central, por ejemplo, en el tinnitus (estimulación transcraneal de corriente continua, TDCS). En este caso, se utiliza una corriente de hasta 1 mA y una tensión de 8-25 V a corriente constante y pulsada.

- 5 [0020] Se sabe que los campos eléctricos correspondientes generados por una corriente continua débil estimulan el crecimiento vascular, entre otras cosas a través de la secreción de VEGF y su efecto en las células endoteliales. Conducen a un movimiento y reordenamiento de los receptores de la membrana celular, aumentan la tasa de división de determinadas células y aceleran la migración celular de las células epiteliales. Esta migración celular ocurre desde el ánodo (desde el polo positivo) y hacia el cátodo (hacia el polo negativo). En experimentos con animales hay evidencia de que la regeneración nerviosa periférica puede acelerarse después de un traumatismo de la médula espinal, en el que axones de células nerviosas crecen hacia el cátodo, que debe estar boca abajo durante unas tres semanas. Los estudios clínicos en humanos indican una aceleración de la cicatrización de heridas por campos eléctricos.
- 10 [0021] US 3842841 A describe un dispositivo de curación ósea que describe las características del preámbulo de la reivindicación 1 que, sin embargo, usa solo una aguja como primer electrodo.
- [0022] La presente invención se basa en el problema técnico de proporcionar medios y métodos novedosos con los que se puedan aliviar o eliminar los daños locales del cuerpo humano o animal, en particular los causados por inflamación y/o dolor.
- 15 [0023] Preferiblemente, los medios y métodos según la invención permiten una aplicación más efectiva, más segura, más reproducible y/o con menos efectos secundarios y/o tienen un efecto más a largo plazo que los medios y métodos del estado de la técnica.
- [0024] El problema técnico se logra según un primer aspecto de la presente invención mediante un dispositivo de administración de corriente continua como se define en la reivindicación 1. Se indican otros ejemplos de realización en las reivindicaciones dependientes.
- 20 [0025] El término "batería" en el marco de la presente invención, además de baterías con una tensión de preferiblemente 1,2 V (por ejemplo, baterías de hidruro de metal y níquel) a 1,5 V (por ejemplo, baterías alcalinas de manganeso o zinc-carbono), comprende en una realización individual o preferiblemente doble, triple o cuádruple conectada consecutivamente, también acumuladores y celdas galvánicas.
- 25 [0026] En este caso, por "electrodo adhesivo" se entiende un electrodo plano que puede aplicarse y fijarse en la superficie (si fuera necesario, depilada) de la piel (si fuera necesario, usando un material adicional que imparta o mejore la conductividad como, por ejemplo, gel de electrodo o pasta de electrodo), preferiblemente mediante adherencia.
- [0027] A los efectos de la presente solicitud, un electrodo plano se denominará en ocasiones "almohadilla".
- 30 [0028] También se describe el dispositivo de administración de corriente continua de la invención para su uso en el tratamiento de inflamación y/o dolor, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos.
- [0029] En otras palabras, se describe a modo de ejemplo el uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención para el tratamiento de inflamación y/o dolor, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos, o el uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención para la fabricación de un dispositivo terapéutico para el tratamiento de inflamación y/o dolor, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos. Este aspecto de la presente invención también se refiere a un método para el tratamiento de inflamación y/o dolor, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos de un paciente, que comprende dejar actuar el dispositivo de administración de corriente continua según la invención en el cuerpo del paciente.
- 35 [0030] El problema técnico subyacente a la presente invención se logra también según un segundo aspecto, mediante un kit para fabricar un dispositivo de administración de corriente continua según la invención como se define en la reivindicación 10.
- [0031] El término "que comprende" también incluye el significado "que consiste en" y, en formas de realización preferibles, tiene este último significado excepto cuando el contexto exija lo contrario. Lo mismo se aplica a variantes conceptuales como "comprender" y "consistir en".
- 45 [0032] En este caso, se entiende por corriente continua, una corriente eléctrica cuya dirección no cambia y cuya intensidad de corriente media no cambia sustancialmente en condiciones constantes. Preferiblemente, la corriente continua es una corriente continua "pura" cuya intensidad de corriente cambia sustancialmente o no cambia en absoluto en condiciones constantes. Sin embargo, también determinadas variaciones temporales son posibles, en particular una corriente continua "pulsada", en la cual la intensidad de corriente oscila periódicamente alrededor de una determinada media, sin embargo, sin cambiar la dirección de la corriente. Por lo tanto, la corriente continua es preferiblemente un valor (preferiblemente constante) previamente establecido de corriente continua ondulada. La
- 50

ondulación preferiblemente tiene lugar a una frecuencia entre 0,001 y 10 Hz, en particular entre 0,01 y 1 Hz, por ejemplo 0,1 Hz. Preferiblemente, tiene forma rectangular, de diente de sierra y en particular sinusoidal. Preferiblemente, la desviación de la corriente continua es del 50% del valor establecido previamente (es decir, los valores están entre el 150% y el 50% del valor establecido previamente), en particular 40%, 30%, 20%, 15%, 10%, 7,5 %, 5%, 2,5% o 1%.

[0033] La presente invención se basa en el descubrimiento de que la corriente continua débil puede mejorar los daños o molestias médica o estéticamente relevantes mencionados cuando actúa sobre el cuerpo a través de un electrodo en un campo eléctrico local de corriente continua. Los efectos son visibles cuando la corriente continua es muy débil. Se puede lograr un efecto especialmente bien reproducible si la corriente continua es constante. Dependiendo de la aplicación, los electrodos en forma de aguja o incluso planos logran efectos especialmente buenos (por ejemplo, dos electrodos en forma de aguja, dos electrodos planos o también uno en forma de aguja combinado con un electrodo plano, en el que un electrodo en forma de aguja opcionalmente comprende una pluralidad de agujas y/o un electrodo plano opcionalmente comprende una pluralidad de estructuras planas). El campo eléctrico aplicado según la invención es del orden de los campos eléctricos endógenos y fisiológicos.

[0034] Es ventajoso el uso de una o más agujas como electrodo. Además, es ventajoso mantener la intensidad de corriente constante. La intensidad de corriente determina la fuerza del campo eléctrico en el tejido. A niveles de intensidad de corriente constantes (a diferencia de, por ejemplo, establecer una tensión constante), cualquier variación en la resistencia no puede causar variaciones en la intensidad de corriente y, en particular, no hay picos de corriente. Las diferencias interindividuales en la resistencia no pueden conducir a diferentes intensidades de corriente (a diferencia de establecer una tensión constante). Se ha descubierto que, con una corriente no constante, los resultados del tratamiento alcanzados varían hasta determinado punto de un caso a otro, sin comprometer, sin embargo, el éxito fundamental del tratamiento.

[0035] Preferiblemente, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende (como se ha descrito anteriormente) un medio para mantener constante la intensidad corriente durante la administración de la corriente continua (en particular en el caso de un cambio en una resistencia entre los electrodos). Este medio está diseñado para mantener constante la intensidad de corriente durante la administración de la corriente continua, en particular, cuando la tensión aplicada entre los electrodos cambia la resistencia. Sin dicho medio, a menudo existe la situación de que la resistencia eléctrica del tejido corporal (como la piel) cambie durante el tratamiento y que la corriente varíe. En la presente invención se reconoce que usando un medio para mantener constante la intensidad de corriente, el resultado es en particular bien reproducible. Con este medio de este tipo se garantiza un flujo de corriente constante incluso con una resistencia cambiante, logrando así un éxito de tratamiento constante. Además, se ha descubierto que sin un medio para mantener constante la intensidad de corriente debido a una resistencia individualmente diferente entre la piel y el tejido, que está principalmente en el rango de 3-40 kΩ, se pueden observar diferentes corrientes en diferentes individuos, variando así la eficacia del tratamiento en cierta medida. Usando los medios para mantener constante la intensidad de corriente, el éxito continuo del tratamiento se logra independientemente de la resistencia diferente entre la piel y el tejido.

[0036] Mediante el dispositivo de administración de corriente continua según la invención es posible una mejora o eliminación de daños y molestias del cuerpo médica o estéticamente relevantes. Estas son preferiblemente inflamaciones y/o dolor y en particular locales. Según la invención, el uso de principios activos farmacéuticos exógenos o medicamentos puede reducirse o evitarse por completo. Como resultado, los efectos secundarios no deseables de tales sustancias se producen en menor medida o no se producen en absoluto. Los daños y las molestias se reducen de forma permanente o al menos a largo plazo, o se eliminan o evitan con el uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención. Al repetir la aplicación, se puede aumentar el efecto a menudo hasta liberar permanentemente los daños.

[0037] El uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención es de bajo riesgo, efectivo y apenas tiene o no tiene efectos secundarios. El efecto se produce de forma rápida y previsible. La dosis de corriente suministrada es exactamente controlable. También es ventajoso que, según la invención, también se permite una regeneración de tejido dañado por inflamación crónica o procesos degenerativos. La eficacia contra la inflamación y el dolor es considerablemente mejor según la invención que en la electroacupuntura según el estado de la técnica.

[0038] Cuando se usa en el cuerpo humano o animal, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención tiene, en particular, un efecto antiflogístico y analgésico que es ventajoso, por ejemplo, en el tratamiento (en particular local) de la inflamación y el dolor, sobre todo de músculos, nervios, tendones o huesos. Se pueden tratar, por ejemplo, inflamaciones asépticas, dolor nervioso (por ejemplo, dolor neuropático), cefalea e indicaciones ortopédicas, como dolor dorsal o de hombro, lumbalgia o dolor en los tendones (como el codo de tenista). La inflamación/dolor puede estar relacionarse, por ejemplo, con una lesión tisular (por ejemplo, de músculos, nervios, piel o ligamentos, vasos), neuritis, inflamación de los tendones o huesos y cicatrices.

[0039] El dispositivo de administración de corriente continua según la invención, permite un concepto de tratamiento basado en la acupuntura. Se puede usar por separado o en el contexto habitual del tratamiento de acupuntura. Tal

concepto puede desarrollar aún más la acupuntura y, de este modo, mejorar el tratamiento terapéutico o estético correspondiente a las molestias o daños.

5 [0040] Según la invención con el dispositivo de administración de corriente continua según la invención se puede tratar el cuerpo humano o animal de pacientes. El término "paciente" no pretende limitar a un tratamiento terapéutico, sino que también cubre un tratamiento estético. Los pacientes son preferiblemente mamíferos como caballos, perros, gatos o camellos y en particular humanos.

10 [0041] En un proceso habitual de tratamiento, primero se localiza la zona dolorida/inflamada. A continuación, se introducen una o más agujas (metálicas) y, si es necesario, se conectan eléctricamente entre sí. La(s) punta(s) de la(s) aguja(s) puede(n) quedar dentro o fuera de los puntos de acupuntura. La(s) aguja(s) se conecta(n) como un primer electrodo a un polo, preferiblemente el polo negativo de la fuente de corriente continua. El otro polo se conecta al segundo electrodo, que es preferiblemente un electrodo adhesivo de superficie en otra zona del cuerpo. Este electrodo de superficie ("almohadilla") se coloca preferiblemente sobre grandes grupos musculares o capas de grasa para que los nervios individuales no se irriten por el electrodo de superficie. Después, se aplica una corriente preferiblemente constante para el tratamiento. Generalmente, el dolor o la inflamación disminuyen aproximadamente 15 2 horas después del tratamiento.

[0042] El mantenimiento de la intensidad de corriente constante es preferiblemente un mantenimiento constante automatizado. Por lo tanto, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende preferiblemente un medio automatizado para mantener constante la intensidad de corriente durante la administración de la corriente continua (en particular en el caso de un cambio en una resistencia entre los electrodos).

20 [0043] La resistencia eléctrica del tratamiento está determinada principalmente por el contacto de los electrodos con la piel y posiblemente el entorno inmediato de la(s) aguja(s). A menudo, la resistencia cambia durante el tratamiento. Sin embargo, para garantizar una intensidad de corriente constante, existen, entre otras, las posibilidades de cambiar el área de contacto entre los electrodos y el tejido corporal, por ejemplo, cambiando la presión de contacto del segundo electrodo, o cambiando una resistencia interna del dispositivo de administración de corriente continua según la invención. 25

[0044] Sin embargo, una constancia de la intensidad de corriente se asegura, preferiblemente, mediante un cambio correspondiente en la tensión.

30 [0045] Un medio para mantener constante la corriente en el dispositivo de administración de corriente continua según la invención preferiblemente se automatiza y configura como un regulador, que puede construirse, por ejemplo, con componentes analógicos o como un circuito integrado. Dicho regulador comprende preferiblemente un medio para medir la intensidad de corriente real (por ejemplo, en el cable de suministro al primer electrodo), medios para determinar una desviación de la intensidad de corriente predeterminada deseada y medios para ajustar una corrección de la tensión en función de la desviación, en particular proporcional a la desviación (regulador proporcional).

35 [0046] Las fuentes de corriente continua preferentes según la invención son, por ejemplo, baterías (como se ha definido anteriormente). Una batería preferiblemente tiene una tensión de 1,2 a 1,5 V y se encuentra en una forma de realización individual o preferiblemente doble, triple o cuádruple conectada consecutivamente. Preferiblemente, las baterías se usan en ausencia de un medio para mantener la intensidad de corriente constante en la administración de la corriente continua para producir un dispositivo de administración de corriente continua en particular simple pero efectivo. Sin embargo, de manera alternativa, las baterías pueden usarse junto con un medio para mantener constante la intensidad de corriente cuando se administra la corriente continua. Otras fuentes de corriente continua preferibles según la invención son fuentes de alimentación o fuentes de corriente constante. Una fuente de corriente continua en particular preferida está contenida, por ejemplo, en el dispositivo comercializado por neuroConn GmbH (Ilmenau, Alemania) con el nombre de simulador de corriente continua (DC Stimulator). Este dispositivo se utiliza en el estado de la técnica para la estimulación transcraneal con corriente continua (TDCS) del cerebro. Comprende un medio automatizado para mantener la intensidad de corriente constante y se ofrece en un kit 40 junto con dos electrodos de esponja para la estimulación transcraneal con corriente continua, pero no para la electroacupuntura. La fuente de alimentación incluida es diferente de las fuentes de alimentación utilizadas en el estado de la técnica para electroacupuntura porque proporciona corriente continua en lugar corriente alterna y la intensidad de corriente administrada también es mucho menor. 45 50

[0047] Preferiblemente, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende una resistencia interna variable. para ajustar la intensidad de la corriente administrada.

55 [0048] Según la invención, se entiende que una aguja es un cuerpo alargado (preferiblemente cilíndrico) cuya longitud es grande en proporción con el diámetro. Una aguja tiene preferiblemente un extremo puntiagudo, en particular un extremo puntiagudo cónico. La aguja o agujas para usar como el primer electrodo se forman

preferiblemente de manera que su aplicación no dañe el cuerpo humano o animal. El diámetro de la zona que se introduce es (sin tener en cuenta un extremo puntiagudo) preferiblemente entre 0,1 y 0,8 mm, preferiblemente entre 0,2 y 0,4 mm y, en particular, aproximadamente 0,3 mm, en donde una de las zonas de introducción también tiene preferiblemente un extremo puntiagudo. La longitud de la zona de introducción es preferiblemente de entre 10 y 100 mm, preferiblemente de entre 20 y 50 mm y en particular aproximadamente de 30 mm. El diámetro de la zona de agarre puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1-3 mm para permitir una fácil conexión de múltiples agujas. Preferiblemente, las agujas tienen la forma de agujas de acupuntura conocidas y tienen las siguientes dimensiones: 0,2 x 15 mm, 0,25 x 40 mm, 0,3 x 30 mm, 0,3 x 100 mm, 0,35 x 50 mm.

[0049] El material de la(s) aguja(s) para usar como primer electrodo es preferiblemente metal. Preferiblemente, los metales son aceros inoxidable, es decir, aceros no aleados o aleados con bajo contenido de azufre y fósforo. Los componentes de aleación adicionales son preferiblemente cromo (preferiblemente en una proporción de 10,5-13% en peso o más), níquel (preferiblemente en una proporción menor, aproximadamente como máximo de 10% en peso), molibdeno, titanio y/o niobio. Es preferible el acero al cromo-níquel 18/10 o acero inoxidable médico. Los aceros preferibles son aquellos que son resistentes al agua y ácidos orgánicos e inorgánicos débiles. Los aceros inoxidables son en particular preferibles. Otros metales preferibles son plata, oro y platino. Opcionalmente, las agujas son simplemente plateadas, doradas o platinadas. También son preferibles los materiales sinterizados, por ejemplo, de plata/cloruro de plata.

[0050] Preferiblemente, el primer electrodo comprende una pluralidad de agujas, preferiblemente 3-12, preferiblemente 4-10, 6-10, 6-8 y en particular 8. Esto permite rodear bien una zona de tratamiento. En formas de realización particulares, el primer electrodo también puede comprender un mayor número de agujas, lo cual es especialmente ventajoso si hay más de una zona de tratamiento.

[0051] En el dispositivo de administración de corriente continua, en el caso de usar una pluralidad de agujas como primer electrodo, las puntas de las agujas se disponen preferiblemente a lo largo de una circunferencia sustancialmente circular o elíptica. Preferiblemente, el segundo electrodo está fuera del área circunscrita por las agujas. Es preferible que la conexión eléctrica conductora de las agujas se forme a lo largo de la circunferencia (circular o elíptica) de modo que el circuito de las agujas del primer electrodo sea un circuito en serie ordenado y no un circuito en zigzag. Estas formas de realización permiten tratamientos especialmente ventajosos.

[0052] De forma alternativa, las agujas también pueden estar dispuestas a lo largo de una línea sustancialmente recta.

[0053] En formas de realización particulares, también se puede proporcionar un primer grupo de agujas y uno o más juegos de agujas (aproximadamente dos, tres, cuatro o cinco juegos de agujas como el primer electrodo), lo que permite el tratamiento de más de una zona que tratar. En estas formas de realización, preferiblemente las puntas de las agujas del primer grupo se disponen a lo largo de una circunferencia sustancialmente circular o elíptica y las puntas de las agujas de los grupos adicionales también se disponen a lo largo de una circunferencia sustancialmente circular o elíptica. En este caso, el segundo electrodo está preferiblemente fuera de las zonas circunscritas por las agujas. Preferiblemente, la conexión conductora eléctrica de las agujas se forma a lo largo de la circunferencia respectiva (circular o elíptica) de los grupos individuales de agujas (conexión en serie de las agujas del grupo respectivo) y/o los grupos conectados en serie mediante una conexión conductora eléctrica.

[0054] De forma alternativa, las puntas de las agujas del primer grupo se pueden disponer a lo largo de una línea sustancialmente recta y las puntas de las agujas del grupo o grupos adicionales también respectivamente a lo largo de una línea sustancialmente recta, preferiblemente las agujas de los grupos individuales se conectan respectivamente en serie y/o los grupos se conectan en serie mediante una única conexión conductora eléctrica respectivamente.

[0055] Preferiblemente, el primer electrodo (electrodo para usar en la zona de tratamiento, preferiblemente electrodo de aguja) se forma como un cátodo (polo negativo) y el segundo electrodo como un ánodo (polo positivo). Como resultado, las opciones de tratamiento se optimizan utilizando el dispositivo de administración de corriente continua según la invención.

[0056] Sin embargo, según una forma de realización alternativa, el primer electrodo también puede formarse (opcionalmente como una pluralidad de estructuras planas, por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco) como un electrodo plano (preferiblemente como un electrodo adhesivo). Para los diseños preferibles de un primer electrodo plano, se aplica lo siguiente a un segundo electrodo plano (variante A). En la medida en que el segundo electrodo también se forme como un electrodo plano, es preferible que la superficie (total) del segundo electrodo sea mayor que esa área (total) del primer electrodo, por ejemplo, al menos un 50%, 100%, 200%, 400%, 1000% o 5000% más grande. Preferiblemente, los tamaños de un primer electrodo plano son de 0,5 a 5 cm², en particular 1 cm², hasta 2 cm².

- 5 [0057] El segundo electrodo se forma preferiblemente como un electrodo plano (variante A). Un electrodo de este tipo puede usarse como un electrodo de superficie y está adaptado preferiblemente para unirse a la superficie del cuerpo, por ejemplo, al diseñarse como un electrodo adhesivo (como se ha definido anteriormente). Es preferible un electrodo que esté incorporado en una cinta adhesiva o conectado de otra manera a una cinta adhesiva. Un efecto adhesivo también se puede conseguir con gel de electrodo o pasta de electrodo. Preferiblemente, el material para el segundo electrodo se selecciona del grupo que consiste en caucho conductor, textil conductor, plástico conductor, esponja (para empapar con, por ejemplo, agua o solución de NaCl), material sinterizado (por ejemplo, plata/cloruro de plata) y metal (por ejemplo, acero inoxidable, plata, oro y/o platino).
- 10 [0058] Preferiblemente, los tamaños de un segundo electrodo plano son de 25 cm² a 200 cm², en particular de 50 cm² a 100 cm².
- [0059] Sin limitarse a ninguna teoría en particular, se considera que el uso de electrodos de plata/cloruro de plata, en particular en medios que contienen cloruro como el medio físico, estabiliza el potencial de contacto (potencial de unión) en la transición metal/electrolito, mejorando así el control de la administración de corriente.
- 15 [0060] El segundo electrodo comprende opcionalmente una pluralidad de estructuras planas, por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco, como se ha descrito anteriormente.
- [0061] Además, también es posible configurar el segundo electrodo como una aguja (variante B), en la que, a las formas de realización preferidas de esta aguja se apliquen lo declarado con respecto a las agujas del primer electrodo.
- 20 [0062] Las combinaciones en particular preferibles de primer y segundo electrodo son las siguientes: primer electrodo en forma de aguja combinado con un segundo electrodo en forma de aguja, primer electrodo en forma de aguja combinado con un segundo electrodo plano, primer electrodo plano combinado con un segundo electrodo en forma de aguja y primer electrodo plano combinado con un segundo electrodo plano. Lo mencionado anteriormente se aplica a electrodos en forma de aguja o electrodos planos. En particular, por ejemplo, un electrodo en forma de aguja opcionalmente comprende una pluralidad de agujas (por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco) y/o un electrodo plano opcionalmente comprende una pluralidad de estructuras planas (por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco).
- 25 [0063] Según una forma de realización alternativa, ambos electrodos se combinan en una estructura única (aguja multipolar o estructura plana multipolar). Esto es ventajoso, por ejemplo, en el tratamiento de una zona espacialmente estrecha o en pacientes que generalmente toleran mal la aplicación de electrodos. Por lo tanto, según la invención, una aguja puede tener el primer electrodo y el segundo electrodo a lo largo de su extensión longitudinal, por ejemplo, el cátodo más cerca del extremo de introducción que el ánodo o también el ánodo más cerca del extremo de introducción que el cátodo. Además, el cátodo y/o el ánodo son continuos o discontinuos. La superficie del cátodo y/o el ánodo, por ejemplo, se puede formar opcionalmente como uno o más revestimientos cilíndricos.
- 30 [0064] Preferiblemente, los electrodos, los medios para conectar los electrodos a la fuente de alimentación de corriente continua y/o los conectores de la fuente de alimentación de corriente continua se identifican según la polaridad, por ejemplo, por color o forma, símbolos tales como + y -, números o letras.
- 35 [0065] Es preferible una intensidad de corriente fisiológicamente aceptable o una intensidad de corriente que no dañe las células del tejido corporal. La intensidad de corriente máxima de la corriente continua en la variante preferible A con un segundo electrodo plano es preferiblemente 2000 µA, preferiblemente 1000, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150 o 100 µA (en el caso de un primer electrodo plano o en forma de aguja). En la variante B con una aguja como segundo electrodo, la intensidad de corriente máxima de la corriente continua es preferiblemente 1000, 750, 500, 250, 200, 150, 100, 50, 25 o 5 µA (en el caso de un primer electrodo plano o en forma de aguja). Tanto en la variante A como en la variante B, se selecciona la mayor de las intensidades de corriente mencionadas preferiblemente en el caso del primer electrodo plano y menos que el primer electrodo en forma de aguja. El valor de intensidad de corriente mínimo preferible de la corriente continua (en el caso de un primer electrodo plano o en forma de aguja) es 10, 20, 30, 40 o 50 µA (variante A) o 1, 1,5, 2 o 2,5 µA (variante B). En particular (para un primer electrodo plano o en forma de aguja) para la corriente son preferibles los intervalos de 10-250 µA, 20-250 µA, 10-200 µA, 20-200 µA, 10-150 µA, 20-150 µA, 30-150 µA, 20-100 µA, 30-100 µA, 40-100 µA y 50-100 µA (variante A) o intervalos de 1-25 µA, 1,5-20 µA, 2-15 µA, 2-10 µA y 2,5-5 µA (variante B). El dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende preferiblemente un medio para establecer la intensidad de corriente y, en particular, un medio para establecer una corriente mínima y/o máxima, preferiblemente controlable de forma remota, en cualquier caso.
- 40 [0066] La densidad de corriente, definida como la intensidad de corriente administrada, basada en el área contactada por una aguja, es de preferiblemente como máximo 10 µA/mm², preferiblemente como máximo 7 µA/mm², como máximo 5 µA/mm², como máximo 3 µA/mm², como máximo 2,5 µA/mm², como máximo 2 µA/mm²,
- 45
- 50
- 55

- como máximo 1,5 $\mu\text{A}/\text{mm}^2$, como máximo 1 $\mu\text{A}/\text{mm}^2$ o como máximo 0,5 $\mu\text{A}/\text{mm}^2$. La tensión eléctrica cuando se usa el dispositivo de administración de corriente continua para el tratamiento del cuerpo humano o animal es preferiblemente como máximo de 5 V, 4,8 V, 4,5 V, 4 V, 3,6 V, 3 V, 2,5 V, 2,4 V, 2 V, 1,5 V o 1,2 V. Esto asegura que se eviten efectos perjudiciales en el cuerpo. El dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende preferiblemente un medio (en particular controlable de forma remota) para establecer una tensión máxima. Además, comprende preferiblemente un medio (en particular controlable de forma remota) para establecer una carga máxima.
- 5
- [0067] La intensidad del campo eléctrico está preferiblemente en el intervalo de 10-2500 mV/mm, en particular de 200-1500 mV/mm. La densidad de campo puede ser incluso mayor en el entorno de los electrodos en forma de aguja, que preferiblemente es un principio de tratamiento usando el dispositivo de administración según la invención. La fuerza y el curso del campo eléctrico en el entorno de los electrodos en forma de aguja dirigen el efecto cuando se usa el dispositivo de administración de corriente continua según la invención principalmente en la zona en la que se aplica el electrodo o en sus inmediaciones. En el entorno de un electrodo en forma de aguja, la intensidad del campo disminuye exponencialmente en dirección ortogonal.
- 10
- [0068] Opcionalmente, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende además un medio de control de tiempo, con el que se pueden predeterminar varios períodos para administrar la corriente continua. En el caso más simple, se trata de una interrupción electrónica conmutable de la conexión eléctricamente conductora entre el cátodo, la fuente de corriente continua y el ánodo. Preferiblemente, el medio de control de tiempo se asocia a un medio de establecimiento de período mínimo, en el que este último preferiblemente permite la determinación de un período mínimo de 1 s, 10 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min o 30 min. Preferiblemente, los medios para el control de tiempo son controlables de forma remota. Según una forma de realización preferida, los medios de control de tiempo se asocian a un medio adicional (preferiblemente controlable de forma remota) para determinar un período máximo, en el que este último preferiblemente permita una determinación de un período máximo de 2 h, 1 h, 50 min, 40 min, 30 min, 20 min, 10 min, 5 min o 2 min.
- 15
- 20
- [0069] Preferiblemente, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende un medio (en particular controlable de forma remota) para aumentar y disminuir (ramping) la intensidad de la corriente. Este tipo de medio permite aumentar la intensidad de la corriente desde cero hasta el valor deseado dentro de un período de tiempo predeterminado (preferiblemente con una duración de 1-60 s, más preferiblemente 5-45 s y en particular 10-30 s) al comienzo del tratamiento y una disminución desde el valor deseado a cero al final del tratamiento dentro de un período de tiempo predeterminado (preferiblemente con una duración de 1-60 s, en particular preferiblemente 5-45 s, más preferiblemente 10-30 s y en particular 15 s). Un aumento y una disminución de la intensidad de la corriente es ventajosa porque, de lo contrario, ante un encendido o apagado repentino de la corriente, el individuo tratado siente una contracción desagradable o una descarga eléctrica.
- 25
- 30
- [0070] Opcionalmente, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende un medio (preferiblemente controlable de forma remota) para cambiar la polaridad de los electrodos durante un tratamiento. Este se asocia preferiblemente a un medio de control del tiempo, de modo que es posible, por ejemplo, cambiar la polaridad cada segundo, cada 10 s, cada min, cada 2 min, cada 5 min o cada 10 min.
- 35
- [0071] El dispositivo de administración de corriente continua se puede ajustar opcionalmente a un modo de prueba en el que se administra una tensión constante de aproximadamente 1-8 V, 2-6 V o 3-5 V. Esto hace posible verificar si los electrodos (por ejemplo, en particular todas las agujas) están acoplados eléctricamente de forma correcta o no, o si hay una rotura de cable oculta en algún cable. Preferiblemente, el dispositivo de administración de corriente continua incluye un generador de señales (por ejemplo, un generador de sonido) que indica cuándo se está produciendo un flujo de corriente correcto. De la ausencia de la señal se puede concluir que la cadena del acoplador se interrumpe.
- 40
- [0072] También se puede usar un generador de señales para indicar el comienzo y/o el final del tratamiento. Además, se usa preferiblemente un generador de señales para indicar si durante un tratamiento, el flujo de corriente se interrumpe o la impedancia del paciente es demasiado alta, en particular en combinación con un medio de desconexión.
- 45
- [0073] Con la ayuda del modo de prueba, los electrodos individuales (por ejemplo, agujas) también se pueden estimular directamente y de la reacción del paciente (espasmos musculares o dolor de tejido no contráctil) se puede determinar el posicionamiento correcto del electrodo (en particular la aguja), como se describe con más detalle a continuación.
- 50
- [0074] El kit según la invención para fabricar un dispositivo de administración de corriente continua (segundo aspecto de la presente invención) preferiblemente comprende una guía adicional para el tratamiento terapéutico o estético del cuerpo humano o animal, en donde el tratamiento es preferiblemente como se explica con más detalle a continuación.
- 55

- 5 [0075] Una forma de realización del dispositivo de administración de corriente continua según la invención comprende, preferiblemente, una fuente de alimentación de corriente continua, un primer electrodo y un segundo electrodo para la conexión a la fuente de alimentación de corriente continua, un medio para mantener constante la corriente durante la administración de la corriente continua, un primer electrodo formado como una aguja o una pluralidad de agujas conectadas eléctricamente entre sí y un segundo electrodo, que se forma como un electrodo plano. En este caso, es preferible una intensidad de corriente máxima de la corriente continua de 2000 μA , más preferiblemente 1000 μA , en particular preferiblemente 700 μA y en particular 500 μA . Por supuesto, los niveles de intensidad de corriente más bajos enumerados anteriormente también se pueden combinar con esta forma de realización.
- 10 [0076] El dispositivo de administración de corriente continua según la invención se usa preferiblemente en el tratamiento de inflamación y/o dolor, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos.
- 15 [0077] En el tratamiento es preferible una aplicación de corriente permanente a una aplicación de corriente pulsada. De forma alternativa, es posible una intensidad de corriente ondulante como se ha descrito anteriormente o una intensidad de corriente que no varíe periódicamente (que en cualquier momento tenga sustancialmente el mismo valor). Preferiblemente, la intensidad de corriente se mantiene constante en la administración de la corriente continua (o el valor por el cual la corriente se ondula), en particular incluso en el caso de que cambie una resistencia entre los electrodos.
- 20 [0078] La duración de un tratamiento preferiblemente es entre 1 min y 2 h, 5 min y 1 h, 10 min y 50 min, 20 min y 40 min y preferiblemente 30 min. Preferiblemente, el tratamiento comprende un tiempo de administración de corriente total de 60 min, 45 min, 30 min o 20 min. Preferiblemente, la administración de corriente en el tratamiento tiene lugar sin interrupción. Sin embargo, según una forma de realización alternativa, el tratamiento también puede comprender una pluralidad de períodos predeterminados (por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6 o más, preferiblemente períodos igualmente largos) durante los cuales se aplica la corriente continua, en donde se proporciona preferiblemente una pausa entre los períodos de 1 s a 5 min, 10 s a 3 min o 30 s a 1 min. De forma alternativa, la corriente continua se puede encender y apagar a una frecuencia de 0,01-1 Hz, preferiblemente de 0,02 a 0,2 Hz y en particular de 0,05 a 0,1 Hz. Estos períodos o el encendido y apagado se controlan mediante los medios de control de tiempo provistos opcionalmente (véase arriba). Preferiblemente, al comienzo y al final del tratamiento, se realiza un aumento o disminución (ramping) lenta de la intensidad de la corriente, por ejemplo, durante un período de 1-60 s, preferiblemente 5-45 s y en particular 10-30 s y más preferiblemente 15 s.
- 25 [0079] El tratamiento tiene lugar preferiblemente dentro de un día, en particular dentro de un período de 4, 3 o 2 h. Dependiendo del enfoque del tratamiento, es preferible realizar el tratamiento una o varias veces (en particular, una, dos o tres veces por semana o diariamente).
- 30 [0080] Antes de aplicar la corriente, la zona dolorida/inflamada que tratar preferiblemente se rodea y, por lo tanto, se localiza, preferiblemente por palpación profunda al hueso desde todos los lados. En la terminología de la medicina tradicional china (MTC), un punto sensible a la presión correspondiente se llama "Ahshi". Después, la zona de tratamiento se desinfecta opcionalmente y se pone un electrodo, preferiblemente una o más agujas (preferiblemente por introducción) y en particular circunscrita con una pluralidad de agujas (en particular en forma de círculo o elipse). Circunscribir aquí significa preferiblemente que las agujas se introducen a lo largo del borde de esta área. Otras opciones son colocar las agujas unos milímetros fuera del borde, pero dentro del área. Dicha introducción de la(s) aguja(s) es preferiblemente lo más profunda posible (por ejemplo, en la hipodermis, en un músculo, en los ligamentos o tendones, debajo del acromion, en las facetas vertebrales o en el periostio), opcionalmente después de usar anestesia local. De forma alternativa, en la zona de tratamiento también puede proveerse agujas mediante la disposición de una pluralidad de agujas a lo largo de una línea sustancialmente recta, donde la línea atravesase o sea tangente a esta zona o incluso esté fuera de la zona.
- 35 [0081] El segundo electrodo se coloca sobre o dentro del cuerpo, preferiblemente fuera de un área circunscrita, en la medida en que el primer electrodo comprende una pluralidad de agujas. En particular, el segundo electrodo se coloca en una parte del cuerpo diferente que el primer electrodo. Preferiblemente, el segundo electrodo (variante A: electrodo plano) se coloca sobre grandes grupos musculares o capas de grasa para que estos no estimulen los nervios individuales. Un segundo electrodo según la variante B (electrodo en forma de aguja) se aplica preferiblemente por vía intramuscular.
- 40 [0082] Preferiblemente, antes del tratamiento real, mediante la aplicación breve de una corriente se asegura que las agujas (introducidas) no estén cerca de las raíces nerviosas, de modo que no se produzca una respuesta de dolor o una respuesta motora durante el tratamiento. De lo contrario, las agujas tendrían que retirarse ligeramente o colocarse en otra parte.
- 45 [0083] De forma alternativa, en determinadas formas de realización, una contracción muscular también puede usarse intencionadamente para verificar el posicionamiento de una aguja. Se puede provocar una contracción
- 50
- 55

- muscular con corriente eléctrica, por ejemplo, manteniendo los electrodos durante la administración de corriente a agujas introducidas. Cuanto más fuerte sea esta contracción, mejor se colocará la aguja. Como ya se ha mencionado anteriormente, es posible, por ejemplo, estimular directamente los electrodos individuales (por ejemplo, agujas) utilizando el modo de prueba descrito y deducir de la reacción del paciente la posición correcta del electrodo (en particular, la aguja). Por lo tanto, una aguja introducida en un músculo dolorido inflamado provoca un aumento de la contracción muscular en la estimulación de prueba directa, en comparación con una aguja introducida en un músculo no inflamado. En las agujas introducidas en tejido no contráctil en la estimulación de prueba directa, el paciente experimenta un mayor dolor (quemazón) por la aguja en el tejido inflamado en comparación con un tejido no inflamado.
- 5 [0084] Opcionalmente, se pueden utilizar varias fuentes de corriente controlables por separado.
- [0085] Es posible que, además de su acción antiinflamatoria y analgésica, los campos eléctricos generados por el dispositivo de administración de corriente continua según la invención tengan un efecto reconstructivo, por ejemplo, mediante la estimulación del crecimiento vascular, entre otras cosas, mediante la secreción de factor de crecimiento endotelial (VEGF) y mediante la influencia en las células endoteliales. Además, pueden provocar el movimiento y la reorganización de los receptores de la membrana celular, aumentar la tasa de división de determinadas células, acelerar la migración celular de las células epiteliales (en particular hacia el cátodo) y acelerar la cicatrización de heridas. Es concebible también que la regeneración del nervio periférico después de un traumatismo de la médula espinal pueda acelerarse mediante el crecimiento hacia el cátodo, que preferiblemente estaría boca abajo.
- 15 [0086] Sin limitarse a ninguna teoría determinada, el efecto de la aplicación del dispositivo de administración de corriente continua según la invención en el cuerpo humano o animal se debe a la exposición directa de la corriente eléctrica administrada o del campo eléctrico aplicado sobre el tejido o tejidos afectados. Una explicación es, por ejemplo, un cambio en la excitabilidad celular eléctrica, en particular de las células nerviosas (despolarización o hiperpolarización), posiblemente a través de un efecto en los canales catiónicos o mediante un cambio temporal en el equilibrio iónico entre los espacios intracelular y extracelular. En particular, se consideraría una descarga de iones de potasio y otros cationes hacia el espacio extracelular, lo que podría explicar un efecto antiflogístico y analgésico local. Una regeneración de heridas asépticas o partes de tejido degeneradas o una migración de células en el campo eléctrico también podría causar el efecto observado. Se cree, sin limitarse a ninguna teoría determinada, que la corriente eléctrica administrada o el campo eléctrico aplicado afecta directa y localmente a los procesos inflamatorios fundamentales, a los procesos de desarrollo del dolor y/o a la regeneración de tejidos en células y tejidos. Esto influye en los mecanismos electrofisiológicos/neurofisiológicos básicos.
- 20 [0087] La intensidad de corriente y la tensión son muchas veces (varias decenas) más pequeñas que en los dispositivos de electroacupuntura conocidos. En particular, se utiliza corriente continua y no corriente alterna.
- [0088] En dispositivos de estimulación eléctrica médica conocidos, el principio de funcionamiento se basa en una alta intensidad de tensión y/o de corriente. Por ejemplo, los baños galvánicos o la cauterización deberían provocar que el tejido se caliente o en la ENET (Teoría de la Puerta de Control) provoca una irritación del receptor por encima del umbral para suprimir el dolor. Por el contrario, el dispositivo de administración de corriente continua según la invención trabaja con tensiones, corrientes y campos eléctricos más bajos, lo que en particular genera un efecto antiinflamatorio, inhibidor del dolor y/o regenerativo.
- 35 [0089] Después de introducir una aguja, se mide, por ejemplo, una diferencia de potencial de 100-300 mV entre el polo negativo de la aguja y un electrodo grande adherido a la piel. Al girar rápidamente la aguja de forma manual, la diferencia de potencial puede aumentar, lo que se debe principalmente a la influencia del potencial de contacto del electrodo, y posteriormente vuelve logarítmicamente al valor inicial. La introducción de agujas y su estimulación manual son técnicas básicas de acupuntura analgésica.
- 40 [0090] El objeto de la presente invención es, además, el uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención en el tratamiento de los siguientes daños o molestias: migrañas, cefalea tensional (por ejemplo, cefalea tensional similar a la migraña), neuralgias (por ejemplo, neuralgia postherpética, neuralgia occipital, neuralgia trigeminal, neuralgia del nervio femoral, en particular después de una operación), dolor por herpes zóster, dolor neuropático post-zoster, síndrome de Bing-Horton, tinnitus, alergias, signos inflamatorios en alergia, síndrome cervical, síndrome dorsal, síndrome lumbar, lumbalgia crónica, estenosis del canal espinal, braquialgia cervical, isquialgia, radiculitis, capsulitis adhesiva, dolor en osteoartritis, gonartrosis, artritis (a menos que se determine sistémicamente), tendinitis (como brazo de tenista, brazo de golfista (epicondilitis lateral, medial), tendovaginitis, tendinosis inicial, aquilodinia, espolón calcáneo, eritema, dermatitis, seborrea, psoriasis seborreica, eritematosa y/o síntomas psoriásicos, acné, pérdida de cabello (por ejemplo, alopecia), restricciones de la movilidad causadas por irritantes locales, sobre todo de la piel como endurecimiento local y tensión.
- 45 [0091] Lo mismo se aplica al uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención para el tratamiento de las indicaciones mencionadas, así como para el uso del dispositivo de administración de corriente
- 55

continua según la invención para la producción de un dispositivo terapéutico para el tratamiento de dichas indicaciones.

5 [0092] El dispositivo de administración de corriente continua según la invención produce preferiblemente un efecto regenerativo a largo plazo de tratamiento a tratamiento, por ejemplo, en tendinitis crónica o dolor neuropático crónico.

[0093] Preferiblemente, se excluyen los siguientes tratamientos: tratamiento de un folículo piloso, tratamiento de heridas abiertas y tratamiento de lesiones cutáneas.

[0094] Según otro aspecto, la presente invención se refiere al uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención para el tratamiento estético del cuerpo humano o animal.

10 [0095] Además, según otro aspecto, la presente invención se refiere a un método para fabricar un dispositivo de administración de corriente continua que comprende las siguientes etapas: proporcionar un kit según la invención (según el tercer aspecto de la presente invención), proporcionar una fuente de corriente continua o, si el kit contiene una batería como fuente de corriente continua, proporcionar la fuente de corriente continua, proporcionar el electrodo plano o en forma de aguja o la conexión conductora eléctrica de la pluralidad de agujas para formar el primer electrodo (en el que las puntas de una pluralidad de agujas preferiblemente se disponen a lo largo de una circunferencia sustancialmente circular o elíptica o a lo largo de una línea sustancialmente recta y la conexión conductora eléctrica tiene lugar preferiblemente a lo largo de la circunferencia), proporcionar el electrodo plano o la aguja o la conexión conductora eléctrica de la pluralidad de agujas para formar el segundo electrodo (en el que las puntas de una pluralidad de agujas se disponen preferiblemente a lo largo de una circunferencia sustancialmente circular o elíptica o a lo largo de una línea sustancialmente recta y la conexión conductora eléctrica se realiza preferiblemente a lo largo de la circunferencia), conectar el primer electrodo a la fuente de corriente continua y finalmente, conectar el segundo electrodo a la fuente de corriente continua.

25 [0096] Un aspecto adicional de la presente invención es el dispositivo de administración de corriente continua según la invención para su aplicación en un método para el tratamiento terapéutico del cuerpo humano o animal o el uso del dispositivo de administración de corriente continua según la invención en un método para el tratamiento terapéutico del cuerpo humano o animal.

[0097] Finalmente, la presente invención se refiere a un campo eléctrico generado por el dispositivo de administración de corriente continua según la invención. El campo máximo se encuentra aquí alrededor del cuerpo de la aguja y una punta de la aguja.

30 [0098] Asimismo, la presente invención se refiere a dicho campo eléctrico para su uso en un método para el tratamiento terapéutico del cuerpo humano o animal, en particular un campo eléctrico para el tratamiento de inflamación y/o dolor, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos o para el tratamiento de una de las indicaciones anteriores.

Ejemplos

35 Ejemplo 1: Cefalea en racimo

[0099] Paciente varón, 56 años. Síndrome de Bing-Horton, que se conoce desde hace 3 años, con ataques de dolor facial casi insoportables a intervalos irregulares. Este es un síndrome raro con dolor extremo, también conocido en inglés como "dolor de cabeza suicida", en el que los tratamientos conocidos hasta ahora no resultan satisfactorios en absoluto. A diario, a veces varias veces, se presentan ataques insoportables de dolor. Todos los tratamientos anteriores, sin éxito (incluidos analgésicos, inhalación de oxígeno). Tratamiento con el dispositivo de administración de corriente continua según la invención: Electrodo de superficie adhesiva (almohadilla adhesiva), brazo como ánodo, 4 agujas de 0,2 x 15 mm como cátodo debajo del ojo y 1 cm al lado del ala nasal izquierda, agujas introducidas en círculo y conectadas eléctricamente a lo largo del círculo. Intensidad 250 μ A, 35 minutos. Inmediatamente después del primer tratamiento reducción de la frecuencia de las crisis de dos veces al día a una vez a los cuatro días, la intensidad del dolor se redujo en un 40% (EVA). Después del segundo tratamiento, cese completo de los ataques de dolor. El paciente sigue hasta hoy sin síntomas, seguimiento cada 4 meses.

Ejemplo 2: Síndrome cervical con radiación en la 6. Nervios del cuello (radiculitis C6)

50 [0100] Paciente varón, 72 años. Durante 4 meses, dolor intenso en la región cervical izquierda, irradiando día y noche, con parestesias con hormigueo y dolor en la zona izquierda de la nuca, brazo, antebrazo y pulgar izquierdo. Tratamiento anterior con analgésicos, pomadas, inyecciones sin mejoría. Tratamiento con dispositivo de administración de corriente continua: Almohadilla adhesiva área abdominal izquierda, 8 agujas de 0,3 x 30 mm

paravertebral C5-C6 izquierda introducidas 3 cm en círculo, intensidad 230 μ A, 20 minutos. Primer alivio del dolor 90 minutos después del tratamiento. Segundo tratamiento después de 4 días. A partir de entonces, los síntomas residuales disminuyen inmediatamente y el paciente no presenta síntomas. Seguimiento cada 5 meses.

Ejemplo 3: Dolor en el pie, enfermedad de Morton

- 5 [0101] Paciente mujer, 61 años. Desde hace 1 año, dolor más intenso en el 4º dedo del pie izquierdo. En la resonancia magnética se comprobó tumefacción de los nervios interdigitales. Diagnóstico enfermedad de Morton. En el caso de la enfermedad de Morton, los tratamientos conservadores y quirúrgicos convencionales que se conocen hasta la fecha suelen ser completamente insatisfactorios y los pacientes tienen un nivel muy alto de sufrimiento, ya que solo pueden caminar con fuertes dolores en los pies. Tratamiento según la invención: almohadilla adhesiva pantorrilla izquierda (ánodo), electrodo de aguja (cátodo) 8 agujas de 0,2 x 15 mm en 4º dedo del pie izquierdo, conexión en serie, intensidad 60 μ A, 40 minutos. Dos tratamientos a intervalos de 7 días. Aproximadamente 70% (EVA) de mejoría en el dolor 1 día después del primer tratamiento, completamente sin dolor después del segundo tratamiento. Seguimiento cada 1,5 año.

Ejemplo 4: Neuralgia occipital

- 15 [0102] Paciente mujer, 60 años. Caída de esquí hace 4 semanas. Desde entonces, dolores de cabeza en occipucio derecho. Inyecciones, 3 tratamientos de acupuntura, analgésicos no esteroideos (diclofenaco, ibuprofeno) ineficaces, últimamente desde hace 2 semanas gotas de tilidina. Fuerte sufrimiento. Toda el área occipital derecha con radiación al oído derecho, sensibilidad máxima al tacto. Decide seguir tratamiento según la invención con dispositivo de administración de corriente continua: Almohadilla adhesiva en brazo derecho, 8 agujas de 0,25 x 40 mm en el área de máximo dolor y sensible a la presión, occipucio y paravertebral C1-C2 derecho, agujas conectadas en serie, intensidad 125 μ A, 30 minutos. Primera mejoría 60 minutos después del tratamiento. 3 horas después completamente sin dolor. Desde entonces sin síntomas, seguimiento cada 2 meses. La neuralgia occipital (como en esta paciente) generalmente puede surgir después de un traumatismo agudo. En esta paciente, el dolor era inusualmente fuerte. Se pudo evitar una cronificación (como es habitual con la neuralgia occipital).

25 Ejemplo 5: Codo tendinoso "codo de golfista"

- [0103] Paciente varón, 45 años. Codo medial puntual. Tratamiento anterior 9 inyecciones de cortisona, cuatro sesiones de ondas de choque, fisioterapia, 10 tratamientos de acupuntura sin éxito duradero. Tratamiento según la invención: almohadilla adhesiva, brazo derecho, anestesia local codo derecho, 8 agujas de 0,3 x 30 mm como electrodo dispuestas en círculo en la zona de máximo dolor y sensible a la presión. 270 μ A. 30 minutos. Primera mejoría 12 horas después del final del tratamiento, después del segundo día ausencia de síntomas. Desde entonces sin síntomas, seguimiento cada 4 meses. Eficacia sorprendente con un solo tratamiento.

Ejemplo 6: Dolor de espalda agudo con ciática

- 35 [0104] Paciente mujer, 58 años. Dolor en región lumbar derecha durante 4 días, punto máximo por encima de los puntos de acupuntura BI 25 y Gb 30, irradiando a lo largo del meridiano de la vejiga hacia la pantorrilla. Tratamiento con el dispositivo de administración de corriente continua según la invención: almohadilla adhesiva como ánodo en lado izquierdo del abdomen, anestesia local, codo, como cátodo: 8 agujas de 0,3 x 100 mm en la zona de máximo dolor y sensible a la presión de la musculatura glútea, otras 8 agujas en la zona de dolor de la pantorrilla, acoplamiento eléctrico de todas las agujas. 250 μ A. Inmediatamente después del tratamiento prácticamente sin dolor, completamente sin síntomas al día siguiente.

40 Ejemplo 7: Dolor lumbar crónico por estenosis del conducto espinal

- [0105] Paciente mujer, 78 años. A pesar de su tratamiento ortopédico convencional, más de 1,5 año con dolor de espalda crónico más en la zona derecha que en la izquierda, que se intensifica al estar sentada mucho tiempo. En resonancia magnética se puede ver un estrechamiento considerable del conducto espinal. 15 tratamientos de acupuntura sin mejoría significativa. Tratamiento según la invención: almohadilla adhesiva lado derecho del abdomen, anestesia local paravertebral de L4-L5, 8 agujas de 0,3 x 100 mm en la zona de máximo dolor y sensible a la presión en paravertebral L4-L5, avance hasta contacto óseo con las pequeñas articulaciones vertebrales, se introducen 4 agujas hasta la zona próxima a los orígenes profundos de los nervios. Acoplamiento eléctrico de todas las agujas. 250 μ A. Después de un primer tratamiento, mejoría de aproximadamente el 20% (EVA) del dolor lumbar, después del segundo tratamiento, mejoría de aproximadamente el 60% (EVA), después del tercer tratamiento, el dolor en las piernas ha desaparecido por completo, todavía aproximadamente 10% (EVA) de dolor lumbar. Además de los tratamientos según la invención, se realizaron 4 tratamientos de acupuntura convencionales.

Ejemplo 8: Cefalea tensional y migraña

[0106] Paciente varón, 48 años. Desde hace 15 años cefaleas, aproximadamente 2-8 días/mes. Dos veces al mes con náuseas, dolor palpitante pulsátil unilateral principalmente en la zona derecha. Tratamiento anterior con indometacina y otros analgésicos periféricos. Tratamiento con dispositivo de administración de corriente continua según la invención en migraña aguda. Almohadilla adhesiva hombro derecho, 4 agujas de 0,3 x 30 mm en la zona de máximo dolor y sensible a la presión en occipucio derecho, así como otras 4 agujas en el curso de la radiación del dolor hasta la zona derecha de la frente. 125 μ A, 30 minutos. La mejoría comienza después de 45 minutos, sin cefalea después de 90 minutos. Repetición del mismo tratamiento solo en caso de episodios agudos. En 4 tratamientos, la frecuencia de las cefaleas se redujo a aproximadamente 4/año con una reducción simultánea del dolor en un 30% del valor inicial. Control de seguimiento cada 3 años.

5
10 Ejemplo 9: Dolor agudo en hombro con inflamación de la bolsa subacromial y tendinitis supraespinosa

[0107] Paciente mujer, 48 años. Después de sobrecargar el hombro derecho durante una mudanza de 3 días, aumenta el dolor en la cápsula del hombro derecho. Depósitos de calcio detectados por rayos X en la bolsa subacromial. Dolor de presión máxima, leve enrojecimiento sobre el tubérculo mayor del húmero, pérdida de movilidad del hombro, dolor nocturno similar a un dolor de muelas en el hombro derecho. Tratamiento según la invención: almohadilla adhesiva con ánodo en el lado derecho, cátodo en 4 agujas de 0,2 x 15 mm en círculo sobre la zona de máximo dolor en el tubérculo, 4 agujas de 0,3 x 30 mm desde el espacio dorsal al subacromial. 125 μ A, estimulación de 30 minutos. Comienza la mejoría aproximadamente 2 horas después del final del tratamiento. Por la noche ha dejado de doler el hombro. Movilidad en todos los grados de libertad (anteretroversión, abducción) aproximadamente 50% más libre. 2 días después del tratamiento reaparición del dolor por la noche. La paciente se presenta nuevamente para recibir tratamiento. Mismo procedimiento en el tubérculo mayor del húmero, además, se introducen 4 agujas de 0,25 x 40 mm desde diferentes lados subacromialmente a lo largo del curso del tendón supraespinoso desde el lado ventral, cada vez hasta que se desencadena el dolor típico. Acoplamiento de todas las sondas en conexión en serie. 250 μ A, 20 minutos de estimulación. Primer alivio del dolor inmediatamente después del final del tratamiento. Notable mejoría cuatro horas después, sin dolor al día siguiente. Después de una semana, movilidad del hombro completamente libre. La paciente no tiene síntomas. Control de seguimiento cada 2 meses.

15
20
25
Ejemplo 10: Inflamación de la cápsula de la rodilla por artrosis

[0108] Paciente mujer, 73 años. Desde hace años gonartrosis bilateral conocida, grado 3-4 de la clasificación de Kellgren. Durante 4 meses aumentó el dolor después de carga y por la noche en la zona de la cápsula de la articulación medial de la rodilla izquierda. Después de 6 acupunturas, concentración del punto de dolor en la base del ligamento lateral medial de la rodilla. Tratamiento según la invención: en el punto de dolor punción en círculo de 8 agujas de 0,3 x 30 mm y acoplamiento eléctrico en forma de anillo. Conexión con el cátodo. Almohadilla adhesiva muslo izquierdo (ánodo), estimulación 250 μ A durante 35 minutos. A partir del segundo día después del tratamiento, mejoría de aproximadamente un 50%. Después de una semana con el mismo tratamiento, sin dolor dos días después. Seguimiento cada 5 meses.

30
35 Ejemplo 11: Síndrome de dolor retrorrotuliano con dolor en el músculo recto femoral: fijación de la rótula a ambas articulaciones de la rodilla

[0109] Paciente varón, 34 años, desde hace 2 años dolor al subir escaleras y caminar de forma prolongada, desencadenado por entrenamiento forzado de culturismo. Varias inyecciones de cortisona, rehabilitación, fisioterapia y tratamientos de acupuntura sin resultado. Tratamiento según la invención: almohadilla adhesiva con ánodo en el costado, rodilla izquierda y derecha con anestesia local, cada una con ocho agujas de 0,3 x 30 mm acopladas en círculo y conectadas con el cátodo, 260 μ A durante 30 minutos. 2 horas después del tratamiento puede subir escaleras sin dolor, con un alivio del dolor que dura más de 4 días, luego se reanuda el tratamiento del mismo modo. Acude de nuevo a consulta después de 2 semanas, el paciente informa de una mejoría continua del 40%, repite mismo tratamiento, acude de nuevo a consulta después de 4 semanas, ahora una mejoría total del 70%, repite mismo tratamiento, acude de nuevo a consulta después de 6 semanas, el paciente no presenta síntomas a pesar del entrenamiento intensivo de culturismo. Seguimiento cada 5 meses.

40
45
Ejemplo 12: Distorsión aguda de la articulación del tobillo

[0110] Paciente varón, 43 años. Se torció el pie derecho jugando al fútbol. Hinchazón y dolor de presión en el sitio ventrolateral típico del maléolo lateral, ligero cambio de color lívido por hematoma. El pie no se puede mover, evita apoyar el pie usando muletas. Tratamiento según la invención: con anestesia local 8 agujas de 0,25 x 40 mm directamente en la zona del dolor hasta el periostio, almohadilla adhesiva con ánodo en la pantorrilla. 30 minutos de estimulación. Notable mejoría 60 minutos después del final del tratamiento. Mayor mejoría al día siguiente. Desde entonces, tolerancia al esfuerzo sin restricciones en el fútbol, a pesar de la hinchazón local aún existente. Nota: por lo general, una distorsión del tobillo necesita 3-6 semanas para curarse, lo interesante aquí es la aceleración del proceso de curación en una lesión deportiva aguda.

Ejemplo 13: Fisura aguda en fibra muscular de muslo derecho

[0111] Jugando al fútbol, el paciente sufrió un dolor repentino en el muslo derecho. Dolor de esfuerzo persistente, cambio de color lívido durante 3 días. En ultrasonidos, estructura fibrosa irregular suelta del músculo vasto femoral lateral. Tres tratamientos de acupuntura sin mejoría significativa. Además, dolor de presión localizado y dolor de esfuerzo en el muslo derecho. Tratamiento según la invención: 6 agujas de 0,25 x 40 mm en círculo alrededor del centro del dolor, 2 agujas centrales en el *locus dolendi*, almohadilla con ánodo en el costado derecho. Cátodo en las sondas de aguja, estimulación de 45 minutos con 110 μ A. 90 minutos después, reducción significativa del dolor. Al día siguiente puede someter la pierna a esfuerzos con una reducción del dolor del 80%. Después de 4 días sin más tratamiento, sin síntomas, el paciente vuelve a jugar al fútbol.

10 Ejemplo 14: Neuralgia del trigémino, con dolor facial atípico y permanente en zona derecha

[0112] Paciente varón, 67 años. Neuralgia del trigémino desde hace 8 años. Comenzó después de tratamiento dental. Estado después de la operación de Janetta, intensidad de dolor con ingesta diaria de pregabalina de 8-9 en la escala del dolor *point box scale* de 11 puntos. Dolor focalizado en el labio superior derecho. Tratamiento según la invención: Labio superior derecho 8 agujas de 0,2 x 25 mm, acoplamiento en círculo, aplicación del cátodo. Ánodo en la almohadilla adhesiva del brazo derecho. Estimulación 30 minutos 160 μ A. 30 minutos después del tratamiento, reducción del dolor permanente en el labio superior derecho superior a 3 (de la escala del dolor *point box scale* de 11 puntos). Mejoría continua durante 2 días. Después, vuelve la intensidad del dolor original. El paciente repite el tratamiento 1-2 veces por semana. Cada vez reducción del dolor durante unos 2 días.

Ejemplo 15: Acúfenos

[0113] Paciente mujer, 73 años, desde hace 12 meses acúfenos en oído derecho. Se pega un electrodo adhesivo grande de 1 cm² en 1 través del dedo por debajo de la apófisis mastoides derecha, se pega un electrodo adhesivo grande de 50 cm² sobre el deltoides del brazo derecho. Conexión del electrodo pequeño al ánodo y conexión del electrodo grande al cátodo. Aplicación de 1000 μ A durante 45 minutos. Reducción de los acúfenos en un 30% inmediatamente después del tratamiento, cese completo de los acúfenos un día después del tratamiento, vuelven los acúfenos con la misma intensidad de percepción del sonido que antes del tratamiento el segundo día después del tratamiento. Replicación del patrón de reacción en tres tratamientos consecutivos cada 2 semanas.

Ejemplo 16: Codo de tenista

[0114] Paciente de 47 años, desde hace 4 meses codo de tenista derecho. Se pega un electrodo adhesivo grande de 1,5 cm² en el epicóndilo lateral, se pega un electrodo adhesivo grande de 50 cm² sobre el deltoides del brazo derecho. Conexión del electrodo pequeño al ánodo y conexión del electrodo grande al cátodo. Aplicación de 1500 μ A durante 60 minutos. 4 repeticiones del tratamiento cada 2 semanas. El dolor en el codo mejoró en un 20% después del primer tratamiento, 40% después del segundo tratamiento, 60% después del tercer tratamiento, 80% después del cuarto tratamiento.

Ejemplo 17: Cefalea tipo migraña

[0115] Paciente de 51 años con cefalea punzante radiada desde el occipital a las sienes, náuseas, vómitos. Colocación de una primera aguja sobre el nervio occipital mayor y una segunda aguja en la frente, dos traveses de dedo por encima del ojo. Espesor de la aguja 0,25 mm. Aplicación del cátodo a la aguja de la frente y del ánodo a la aguja occipital. Fuente de corriente 3 V. Batería, intensidad 120 μ A, reduciéndose a 20 μ A durante el curso del tratamiento. 80% de mejoría en la cefalea después de 12 horas.

40 Ejemplo 18: Cefalea tensional

[0116] Paciente de 51 años con dolor sordo de cabeza en ambos lados, radiado desde el occipital hasta la frente. Colocación de cuatro agujas en la región occipital en las zonas donde se encuentra el dolor de presión en la escama del occipital y una almohadilla adhesiva de aproximadamente 100 cm² en el costado derecho debajo del arco costal, espesor de la aguja 0,3 mm. Aplicación del cátodo al electrodo plano y del ánodo a la aguja occipital. Fuente de corriente 3 V. Batería, intensidad 200 μ A, reduciéndose a 110 μ A durante el curso del tratamiento. 50% de mejoría en la cefalea después de 6 horas, sin cefalea al siguiente día.

Ejemplo 19: Inflamación del tendón supraespinoso en hombro derecho

[0117] Paciente varón, 48 años, lanzador, desde hace 5 meses dolor en hombro derecho. Se pega un electrodo adhesivo grande de 2 cm² sobre el tubérculo mayor del hombro, se pega un electrodo adhesivo grande de 100 cm²

sobre el costado derecho, justo debajo del arco costal. Conexión del electrodo pequeño al cátodo y conexión del electrodo grande al ánodo. Aplicación de 1500 μ A durante 60 minutos. Mejoría del dolor de hombro en un 20% directamente después del tratamiento, 70% de mejoría al día siguiente.

Ejemplo 20: Neuralgia por herpes zóster

- 5 [0118] Paciente mujer, 62 años, desde hace 4 semanas neuralgia por herpes zóster, costado izquierdo, aproximadamente en cuerpo de vértebra torácica 6-9. Colocación de 15 agujas de 0,3 mm tangencialmente debajo de la piel directamente en la zona dolorida. Se pega un electrodo adhesivo grande de 50 cm² sobre el deltoides del brazo derecho. Conexión de las agujas individualmente al cátodo y conexión del electrodo adhesivo al ánodo.
- 10 Aplicación de 500 μ A durante 5 minutos, luego 400 μ A durante 5 minutos, luego 50 μ A durante 30 minutos, mejoría de la neuralgia en el primer día después del tratamiento en un 50%, mismo tratamiento después de una semana con mayor mejoría en un 50%. 4 semanas después completamente sin dolor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de administración de corriente continua que comprende una fuente de corriente continua o un dispositivo de conexión a una fuente de corriente continua y un primer electrodo así como un segundo electrodo de conexión a la fuente de corriente continua, en el que el dispositivo de administración de corriente continua comprende un medio para mantener constante la intensidad de corriente durante la administración de corriente continua o la fuente de corriente continua es una batería, caracterizado por que el primer electrodo está formado como una pluralidad de agujas conectadas entre sí de una manera eléctricamente conductora y comprende 3-12 agujas y el segundo electrodo está diseñado como (i) un electrodo plano o (ii) como una aguja o una pluralidad de agujas conectadas eléctricamente entre sí.
- 10 2. Dispositivo de administración de corriente continua según la reivindicación 1, en el que el segundo electrodo se forma como un electrodo plano.
3. Dispositivo de administración de corriente continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un medio para mantener constante la intensidad de corriente durante la administración de la corriente continua.
- 15 4. Dispositivo de administración de corriente continua según la reivindicación 3, en el que el mantenimiento constante es un mantenimiento constante automatizado.
5. Dispositivo de administración de corriente continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las puntas de la pluralidad de agujas se disponen a lo largo de una circunferencia sustancialmente circular o elíptica, y en el que la conexión eléctricamente conductora de las agujas se forma preferiblemente a lo largo de la circunferencia.
- 20 6. Dispositivo de administración de corriente continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer electrodo se forma como cátodo.
7. Dispositivo de administración de corriente continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para usar en el tratamiento de inflamaciones y/o dolores, en particular de músculos, nervios, tendones o huesos.
- 25 8. Dispositivo de administración de corriente continua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que (A) el segundo electrodo se forma como un electrodo plano y preferiblemente la intensidad de corriente máxima de la corriente continua es de 2000 μ A o (B) el segundo electrodo se forma como una aguja y preferiblemente la intensidad de corriente máxima de la corriente continua es de 100 μ A.
- 30 9. Uso de un dispositivo de administración de corriente continua según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para el tratamiento estético del cuerpo humano o animal.
10. Kit para fabricar un dispositivo de administración de corriente continua, preferiblemente como se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende: una pluralidad de agujas para usar como un primer electrodo que comprende 3-12 agujas, un electrodo plano, una aguja o una pluralidad de agujas para usar como segundo electrodo, un medio para mantener constante la intensidad de corriente durante la administración de corriente continua a través de una fuente corriente continua o una fuente de corriente continua que es una batería y, opcionalmente, un medio para conectar eléctricamente una pluralidad de agujas.
- 35 11. Método para fabricar un dispositivo de administración de corriente continua, preferiblemente como se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende las siguientes etapas: proporcionar un kit según la reivindicación 10, proporcionar una fuente de corriente continua, conectar eléctricamente la pluralidad de agujas para formar el primer electrodo, proporcionar el electrodo plano o la aguja, o conectar eléctricamente la pluralidad de agujas para formar el segundo electrodo, conectar el primer electrodo con la fuente de corriente continua y conectar el segundo electrodo con la fuente de corriente continua.
- 40