

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 603**

51 Int. Cl.:
A61N 2/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04704615 .6**

96 Fecha de presentación: **23.01.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1596938**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.11.2005**

54 Título: **DISPOSICIÓN PARA REALIZAR UNA MAGNETOTERAPIA Y PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR CORRIENTE PARA UNA MAGNETOTERAPIA.**

30 Prioridad:
31.01.2003 DE 10304085

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2012

73 Titular/es:
**VITA-LIFE INTERNATIONAL FRANCHISING &
LICENSING AG
PRADAFANT 7
9490 VADUZ, LI**

72 Inventor/es:
HILBURG, Andreas

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 375 603 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

Disposición para realizar una magnetoterapia y procedimiento para proporcionar corriente para una magnetoterapia.

5 La presente invención se refiere a una disposición para realizar una magnetoterapia según la reivindicación 1, así como a un procedimiento para proporcionar una corriente que varía con el tiempo mediante un aparato de control según la reivindicación 13.

10 Las magnetoterapias, en las cuales un organismo, en especial un organismo humano, es cargado, para la mejora del bienestar y para la relajación, con un campo magnético que varía con el tiempo, gozan de una popularidad que va en aumento. El paciente es cargado, a través de un aplicador, con el campo magnético. El aplicador presenta pistas conductoras eléctricas, a través de las cuales circula una corriente y que generan de este modo un campo magnético. Usualmente, las pistas conductoras del aplicador están integradas en una estera, sobre la cual se tiende el paciente que debe ser tratado.

15 Se ha descubierto que determinadas corrientes pulsadas a baja frecuencia generan un campo magnético pulsado, que actúa a través del aplicador sobre un paciente, el cual dependiendo de los parámetros del recorrido de la corriente y con ello del recorrido de la intensidad de campo magnética ejerce efectos diferentes sobre el organismo del paciente. Una forma de impulso determinada, la cual debe producir una influencia selectiva de la concentración de iones en zonas discretionales del cuerpo se describe, por ejemplo, en la patente europea EP 0 594 655 B1.

20 Los aparatos de magnetoterapia convencionales generan un recorrido del impulso, que puede ser ajustado por un operador, el cual discurre independientemente del efecto real de la magnetoterapia y del estado de salud personal del paciente.

25 En la patente europea EP 0 729 318, se describe una instalación para la determinación de la acción de los campos magnéticos pulsados sobre un organismo, en la cual está dispuesta, alrededor de la bobina para la generación de un campo magnético primario, una bobina de antena o bobina de medición, la cual registra señales de campo secundarias, las cuales son inducidas en cada caso en la bobina de medición, después de un impulso del campo de energía primario, por el campo magnético secundario y que se extingue que se forma en el organismo. Con este dispositivo se puede determinar el efecto del aparato de terapia, es decir la intensidad del campo magnético generado en el organismo. No obstante no se puede determinar el resultado de este efecto, es decir la influencia sobre el organismo humano a causa de la carga con el campo magnético.

30 Se propuso también conectar un biosensor al aparato de control, el cual registra una función vegetativa o motora del ser vivo. El documento EP 594 655 B1 mencionado describe, por ejemplo, en general la utilización de una regulación de biofeedback para el ajuste de los parámetros óptimos del campo magnético. Al mismo tiempo, se utiliza en una forma de realización un medidor del pulso para la obtención de magnitudes de regulación. En la descripción, se indica que con ello valora el conocimiento de que en caso de un efecto óptimo de los campos electromagnéticos pulsados se ralentiza la pulsación. El documento GB-A-2295033 da a conocer una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 13.

35 La frecuencia cardíaca ha demostrado ser, sin embargo, poco concluyente con respecto al efecto de la magnetoterapia. Su magnitud absoluta así como la medida de su variación depende principalmente de las características físicas y de la capacidad de carga física del ser vivo sometido a terapia y, únicamente en una medida pequeña, del efecto de la magnetoterapia.

40 La presente invención se plantea crear una disposición para magnetoterapia y un procedimiento para proporcionar una corriente que varíe con el tiempo mediante un aparato de control para una disposición de terapia de este tipo, en los cuales durante la terapia se registre de manera fiable y se tenga en cuenta el estado del paciente sometido a terapia.

45 Este problema se resuelve, con respecto a la disposición, mediante la totalidad de las características de la reivindicación 1 y, con respecto al procedimiento, mediante la totalidad de las características de la reivindicación 13.

50 Las señales de medición registradas por el sensor de pulso son suministradas a una disposición de regulación, la cual ajusta uno o varios parámetros del campo magnético dependiendo de las señales de medición. La disposición de regulación está dispuesta, en la forma de realización práctica, en el aparato de control. El sensor de pulso registra el pulso del paciente. El latido cardíaco y por consiguiente el pulso es uno de los bioparámetros esenciales de un organismo humano o animal. Como se explica a continuación, de las señales de medición del pulso se pueden deducir valiosos conocimientos acerca del estado de salud del paciente.

55 A partir de la curva de señal periódica del sensor de pulso se determina, según la invención, la variabilidad de la frecuencia cardíaca. La variabilidad de la frecuencia cardíaca es una medida de la variación del ciclo cardíaco. El ciclo cardíaco es la separación dos latidos cardíacos consecutivos. En personas sanas la frecuencia cardíaca, que en reposo está entre 60 y 100 latidos por minuto, fluctúa dependiendo de la respiración normalmente un 15 % o

más. Las variaciones de la frecuencia cardiaca son el resultado de muchos circuitos de regulación que están en conexión entre si en el cuerpo, los cuales compensan oscilaciones fisiológicas. La variación de la frecuencia cardiaca se llama también variabilidad del ritmo cardiaco y constituye una medida de la capacidad de adaptación general de un organismo a estímulos internos y externos. Es muy adecuada para la valoración del estado fisiológico actual del ser vivo sometido a terapia así como del efecto de la terapia sobre este estado de salud. A continuación, se lleva a cabo una descripción detallada y una evaluación de la variabilidad cardiaca.

En la disposición según la invención, se pueden utilizar, en caso necesario, otros biosensores como, por ejemplo, electrodos de medición, sensores de temperatura, sensores de resistencia, aparato de medición de la respiración, aparato de análisis del gas respiratorio. Mediante estos sensores se pueden registrar, por ejemplo, los siguientes bioparámetros: presión sanguínea, saturación de oxígeno de la sangre, potenciales de acción del corazón (electrocardiograma), variaciones de potencial del cerebro (electroencefalograma), temperatura de la piel, resistencia de la piel, frecuencia respiratoria, volumen respiratorio, composición del gas respiratorio.

Dado que diferentes parámetros del campo magnético y por consiguiente de la corriente suministrada al medio de aplicación influyen sobre el estado del paciente, la medición del pulso y el análisis para la determinación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca permiten una regulación de la magnetoterapia que depende del éxito. Además, se tienen en cuenta, durante el ajuste de los parámetros del campo magnético, no solo los efectos directos del aplicador de campo magnético, es decir la intensidad del campo magnético aplicado, sino también otras influencias sobre el estado de salud y el estado del paciente, los cuales pueden ser independientes de la magnetoterapia, pero que se pueden leer sin embargo de la señal de medición del sensor de pulso.

Como en el estado de la técnica, el aplicador de la disposición según la invención comprende usualmente un conductor eléctrico, el cual es cargado con una corriente eléctrica. En una forma de realización práctica el aparato de control influye sobre uno o varios parámetros de la señal de corriente, con la cual se genera el campo magnético mediante el aplicador. Los parámetros sobre los cuales se ha influido son, por ejemplo, la duración de un impulso de corriente individual, la frecuencia de la repetición de los impulsos de corriente individuales en un grupo de impulsos de corriente periódicos, la pausa, es decir el intervalo de tiempo entre dos grupos consecutivos de impulsos de corriente, cuyo valor inverso es designado también como "frecuencia de Burst", la intensidad de corriente suministrada al conductor y la tensión de la corriente. Qué recorrido de señal y que recorrido de intensidad de campo magnético que resulta de él tienen un efecto deseado sobre el paciente se trata extensamente en la literatura referida a la magnetoterapia. Un ejemplo de ello lo constituye el documento EP 0 594 665 B1 mencionado más arriba. Mediante las informaciones obtenidas a partir de la señal de medición del sensor de pulso se pueden variar de tal manera los parámetros de la señal que se consiga en cada caso el resultado de la terapia deseado y que tiene sentido sobre la base de la señal de medición.

El sensor para el registro del ritmo cardiaco, es decir del latido cardiaco o pulso del paciente, es en una forma de realización práctica un sensor de oxímetro de pulso conocido. La oximetría de pulso es un procedimiento para la determinación del contenido en oxígeno (contenido en O₂) de la sangre. En ella, se utiliza un procedimiento de medición fotométrico. El color de la sangre varía dependiendo de si en la hemoglobina de la sangre está fijado oxígeno (oxihemoglobina). La sangre que contiene mucho oxígeno tiene una coloración rojiza, mientras que por el contrario la sangre desoxigenada varía su color hacia una tonalidad azulada. El oxímetro mide la variación del color de la sangre. Al mismo tiempo se irradia con luz, mediante una fuente de luz del oxímetro, una parte del cuerpo del paciente, en la cual haya vasos sanguíneos. A causa del latido cardiaco y de la presión sanguínea que varía con el latido cardiaco varía la extensión de los vasos. Esta extensión y contracción rítmica de los vasos da lugar a una señal que discurre con el ritmo del latido cardiaco. La parte pulsante, es decir variable, de la señal registrada se debe a la sangre que circula por las arterias, de manera que la parte estática de la señal de medición puede ser restada y puede tener lugar, a través de la parte variable, la determinación del color y la determinación de la saturación arterial con O₂. Para la presente aplicación se procesa principalmente no la saturación con O₂ sino el recorrido dinámico de la señal del detector. Evidentemente la saturación con O₂ se puede utilizar también para influir sobre los parámetros del campo magnético. Aquí está en primer plano sin embargo la regulación de los parámetros mediante la señal de pulso registrada.

Los dos nervios cardiacos simpático y parasimpático (nervus vagus) tienen una influencia esencial sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca. Influyen sobre el funcionamiento del corazón, siendo reducida la frecuencia cardiaca por el parasimpático y elevada por el simpático.

En el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardiaca se determina el ciclo cardiaco, a lo largo de un intervalo de tiempo de las señales de pulso (por ejemplo 1 ó 2 minutos). El ciclo cardiaco es el valor inverso de la frecuencia de pulso y representa el intervalo de tiempo de entre dos pulsaciones, es decir entre dos máximos contiguos de la señal del sensor de pulso. En inglés, el ciclo cardiaco se denomina "interbeat interval (IBI)". La secuencia ininterrumpida de los ciclos cardiacos registrados uno tras otro se designa como tacograma. Para la determinación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca se someten las porciones de frecuencia contenidas en este tacograma a un análisis espectral, es decir que se determina la amplitud para cada porción de frecuencia. Las porciones de baja frecuencia del espectro de frecuencias (LF = low frequency = 0,04 - 0,15 Hz) se asignan principalmente a las influencias del simpático. Las porciones de alta frecuencia (HF = high frequency = 0,15 - 0,5 Hz) se asignan

principalmente a las influencias del parasimpático. El cociente entre la componente LF y la HF se considera un indicador de la actividad simpático-vaga. La componente LF consta de la integral de las amplitudes en la zona "Low Frequency" de 0,04 a 0,15 Hz. La componente HF consta de la integral de las amplitudes en la zona "High Frequency" entre 0,15 y 0,4 Hz. El valor del cociente total está, bajo condiciones normales, normalmente comprendido entre 1,5 y 2. Por regla general el objetivo consiste en llevar al paciente a este estado normal. Si prepondera la influencia del simpático, hay que influir sobre el paciente de forma sedante, para alcanzar el estado normal. Si prepondera la influencia del parasimpático, hay que elegir un programa tonificante, para llevar al paciente al estado normal.

Los parámetros de la magnetoterapia se ajustan de acuerdo con los cocientes de variabilidad de la frecuencia cardiaca establecidos. Un primer juego de parámetros está asociado, por ejemplo, a una magnetoterapia tonificante y un segundo juego de parámetros a una sedante. Dependiendo de los cocientes de variabilidad de la frecuencia cardiaca se interpolan los parámetros individuales entre su valor correspondiente del primer juego de parámetros y su valor correspondiente del segundo juego de parámetros. El cociente de variabilidad de la frecuencia cardiaca se puede escalar y normalizar, con propósito de interpolación, de tal manera que se encuentre en una zona entre 0 y 1, estando asignado el valor 0 por ejemplo al programa sedante y el valor 1 al programa tonificante.

El ejemplo elegido del control de parámetros entre dos juegos de parámetros concretos se puede evidentemente ampliar. Por ejemplo, se pueden utilizar varios juegos de parámetros, con influencias que tonifiquen o seden con diferente intensidad, y en su caso con otros efectos terapéuticos, eligiéndose e interpolándose, en caso necesario, sobre la base de las magnitudes características deducidas del desarrollo del pulso, entre estos varios juegos de parámetros. Se puede determinar también, además del cociente de variabilidad de la frecuencia cardiaca descrito más arriba, otro indicador o uno adicional a partir de la señal de medición del sensor de pulso, con el cual se influye sobre los parámetros para la generación del campo magnético. En caso de utilización de un sensor de oxímetro de pulso se puede analizar también - como se ha mencionado ya - el contenido en oxígeno de la sangre y utilizarlo como indicador para el ajuste de los parámetros del campo magnético.

La disposición según la invención presenta, en una forma de realización práctica para llevar a cabo el procedimiento según la invención, una memoria tampón circular, en la cual se almacena, partiendo de las señales de medición más actuales, el desarrollo temporal del pulso a lo largo de un espacio de tiempo precedente determinado. En la memoria tampón circular se almacena, por consiguiente, partiendo del instante actual, un intervalo de tiempo del tiempo precedente, por ejemplo 1 minuto del desarrollo del pulso. A partir de esta señal almacenada se determina, como se ha descrito más arriba, el cociente de variabilidad de la frecuencia cardiaca, el cual es representativo de las oscilaciones del ciclo cardiaco.

Como se ha mencionado arriba, la valoración de la señal de pulso es únicamente una de las varias posibilidades de regular la magnetoterapia mediante un bioparámetro. De manera alternativa o adicional se pueden utilizar otras magnitudes características y características de la señal registrada, por ejemplo las formas de respirar, la saturación con oxígeno de la sangre, así como otras magnitudes características deducidas, de forma conocida, de los bioparámetros arriba mencionados.

La disposición de regulación según la invención puede regular, evidentemente, no únicamente un aparato de magnetoterapia, sino un aparato de terapia adicional, el cual está conectado al mismo aparato de control. Como aparatos de terapia adicionales son adecuados, por ejemplo, unos medios de generación de sonido para la terapia de audio y sonido, medios de generación de luz para la cromoterapia y fototerapia, electrodos para la terapia de electroestimulación, aparatos para la generación de campos eléctricos alternativos (aparatos para terapia con frecuencia), aparatos de terapia con vibraciones, los cuales generan vibraciones mecánicas, radiadores de calor para termoterapia, aparatos de oxigenoterapia.

A continuación, se describe una forma de realización de la invención en relación con los dibujos adjuntos. En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 muestra una representación en forma de diagrama de la disposición de terapia según la invención;
- la figura 2 muestra un diagrama en el cual están representadas las partes integrantes individuales de la disposición;
- la figura 3 muestra un diagrama de desarrollo del procedimiento según la invención;
- la figura 4 muestra una representación esquemática de una curva de impulso medida;
- la figura 5 muestra una serie de ciclo cardiaco derivada de la curva de impulso;
- la figura 6 muestra una serie de ciclo cardiaco limpia, en la cual se han extraído por filtrado los artefactos, es decir influencias artificiales sobre la señal de medición, y
- la figura 7 muestra el resultado del análisis espectral de la señal de ciclo cardiaco.

La figura 1 muestra la disposición magnetoterapia según la invención con un aparato de control 1, al cual está conectada, a través de un cable de conexión 2, una estera de campo magnético 3. En la estera de campo magnético 3 discurre número de pistas conductoras eléctricas, las cuales están conectadas, de forma eléctricamente conductora, a través del cable de conexión 2, con el aparato de control 1. A través del aparato de control 1, se introduce una corriente en las pistas conductoras eléctricas de la estera de campo magnético 3, que genera un campo magnético por encima la estera de campo magnético 3. En una forma de realización práctica, la corriente es variable con el paso del tiempo y discurre en impulsos individuales los cuales están reunidos en grupos de impulsos, los cuales están separados en cada caso por pausas entre dos grupos de impulsos. La forma y frecuencia de los impulsos de corriente individuales, el desarrollo de las amplitudes variable con el paso del tiempo de los impulsos de corriente así como las pausas entre grupos de impulsos consecutivos (el valor inverso del periodo de los grupos de impulsos de conoce como frecuencia de Burst) tiene una influencia esencial sobre la acción del campo magnético sobre el organismo del paciente. Usualmente se introduce en el aparato de control un valor fijo para estos parámetros o se elige un desarrollo, definido con anterioridad, de estos parámetros, con el fin de conseguir un efecto de la terapia determinado.

En la disposición según la invención está previsto un sensor táctil 4, el cual sirve para registrar las señales de medición representativas del pulso del paciente 5 y para suministrarlas al aparato de control 1. El aparato de control 1 puede, sobre la base de estas señales de pulso, determinar uno o varios indicadores, con los cuales se regulan los parámetros del campo magnético.

En la figura 1, se muestra otro aparato de terapia 6 en forma de unas gafas de cromoterapia, la cual protege a los ojos del paciente 5 frente a influencias luminosas exteriores y en las cuales se genera luz de diferentes colores y con cambios de color, con el fin de reforzar la acción terapéutica de la estera de campo magnético 3. Las gafas de cromoterapia 6 están conectadas, asimismo, mediante un cable de conexión 7 con el aparato de control. En caso de suministro automático con corriente los aparatos de terapia (estera de campo magnético 3 y gafas de cromoterapia 6) pueden ser controlados también a través de conexión de datos inalámbrica (por ejemplo Bluetooth o Wireless LAN) por el aparato de control 1.

La figura 2 muestra los componentes de la disposición de terapia según la invención. El núcleo es el aparato de control 1, el cual presenta, o bien en su parte delantera o en su parte superior, un pupitre de control S o que está conectado, a través de una conexión de datos, con un pupitre de control 8 de este tipo. El pupitre de control 8 está provisto de conmutadores y teclas para el ajuste del aparato de control 1. Además, presenta dispositivos de indicación analógicos o digitales, en los cuales se pueden representar los ajustes del aparato de control 1.

La estera de campo magnético 3, la cual forma el dispositivo de aplicación de la disposición de terapia, está conectada, a través de un cable de conexión 2, con el aparato de control 1. El aparato de control 1 genera un recorrido de la corriente determinado, cuyos parámetros pueden ser ajustados dependiendo de la acción de la terapia deseada. La corriente es conducida a través de las pistas conductoras de la estera de campo magnético 3, de manera que alrededor de estas pistas conductoras se forma un campo magnético, cuyos parámetros dependen directamente de los parámetros de la corriente introducida.

Otro aparato de terapia 6, por ejemplo, las gafas de cromoterapia representadas en la figura 1, está conectado, a través del segundo cable de conexión 7, con el aparato de control y recibe asimismo corrientes de control la generación de la acción de la terapia del aparato de terapia 6.

Para el registro del pulso del paciente 5 está conectado al aparato de control 1 un sensor de oxímetro de pulso 4, es decir un sensor táctil, el cual funciona de la manera descrita más arriba. A través del cable de señal 9 el cual conecta el sensor de oxímetro de pulso 4 con el aparato de control 1, se suministra, por un lado, la tensión de alimentación para la fuente de luz del sensor de oxímetro de pulso 4 y, por el otro, conducen las señales de medición desde el detector del sensor de oxímetro de pulso 4 al aparato de control 1. Sobre la base de los indicadores tomados a la señal de pulso el aparato de control 1 regula los parámetros de la corriente, que se suministra a la estera de campo magnético 3.

El diagrama de desarrollo de este proceso de regulación está representado en la figura 3. Las señales de medición de la medición continua del pulso del sensor de oxímetro de pulso 4 son almacenadas. Para ello se dispone de una memoria tampón circular la cual almacena en cada caso, partiendo de las señales de medición más recientes, un intervalo de tiempo predeterminado. Las señales almacenadas en cada caso más antiguas son sobrescritas en cada caso por las señales en cada caso más recientes, de manera que en cada instante está almacenado el mismo intervalo de tiempo, partiendo de la señal de medición más reciente. De la figura 4 puede tomarse una representación gráfica de la señal de pulso registrada.

A partir de la señal de medición del sensor de pulso se calcula el desarrollo del ciclo cardiaco. El ciclo cardiaco ("inter beat intervall") se define como distancia entre dos máximos consecutivos de la curva de pulso y representa el tiempo entre dos latidos del corazón. La secuencia de los ciclos cardiacos consecutivos, como se calculó a partir de una curva de pulso, está representada en la figura 5 a modo de tacograma. Este tacograma es sometido a una

corrección de artefactos, de manera que resulta un tacograma como serie temporal equidistante, en la cual para cada latido del corazón está representado en ciclo cardiaco precedente (comp. con la figura 6).

5 El tacograma de la figura 6 es sometido a un análisis espectral o análisis de frecuencia, representándose para las diferentes porciones de frecuencia del tacograma la amplitud correspondiente. Los procedimientos de análisis de este tipo son conocidos en el estado de la técnica. Como ejemplo se menciona la Fast-Fourier-Transformation.

10 El resultado del análisis espectral se muestra en la figura 7. Como se ha descrito más arriba, se puede definir un cociente de variabilidad de la frecuencia cardiaca, el cual resulta del cociente entre la componente de baja frecuencia y la componente de alta frecuencia del análisis espectral. La componente de baja frecuencia (LF = low frequency) se calcula como la integral de las amplitudes en la zona comprendida entre 0,04 y 0,15 Hz. La componente de alta frecuencia (HL = high frequency) se calcula como la integral de las amplitudes en el intervalo entre 0,15 y 0,4 Hz. Este cociente se utiliza para el control del aparato de terapia. Interpretaciones exactas de las afirmaciones e informaciones acerca de los procedimientos de medición se encuentran en la bibliografía especializada, por ejemplo en las publicaciones de la Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability. Standards of measurement, physiological Interpretation, and clinical use. Circulation 1996 (93) 1043-1065.

20 Las señales de medición registradas se pueden utilizar también naturalmente para el control de otros aparatos de terapia, por ejemplo de las gafas de cromoterapia 6. Se puede deducir también en su caso otros indicadores de las señales mencionadas como la variabilidad de la frecuencia cardiaca mencionada.

Lista de signos de referencia:

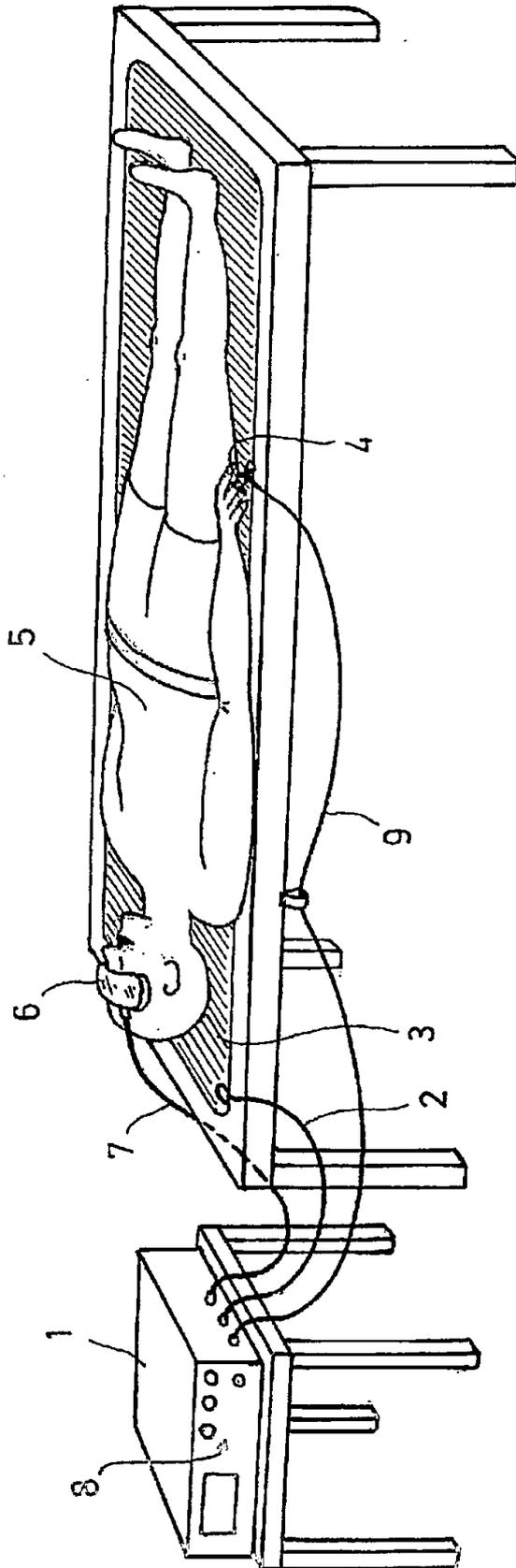
- 25 1 aparato de control
2 cable de conexión
3 medio de aplicación, estera de campo magnético
4 sensor oxímetro de pulso, sensor táctil
5 paciente
30 6 gafas de cromoterapia, aparato de cromoterapia
7 cable de conexión
8 pupitre de control
9 cable de señal

REIVINDICACIONES

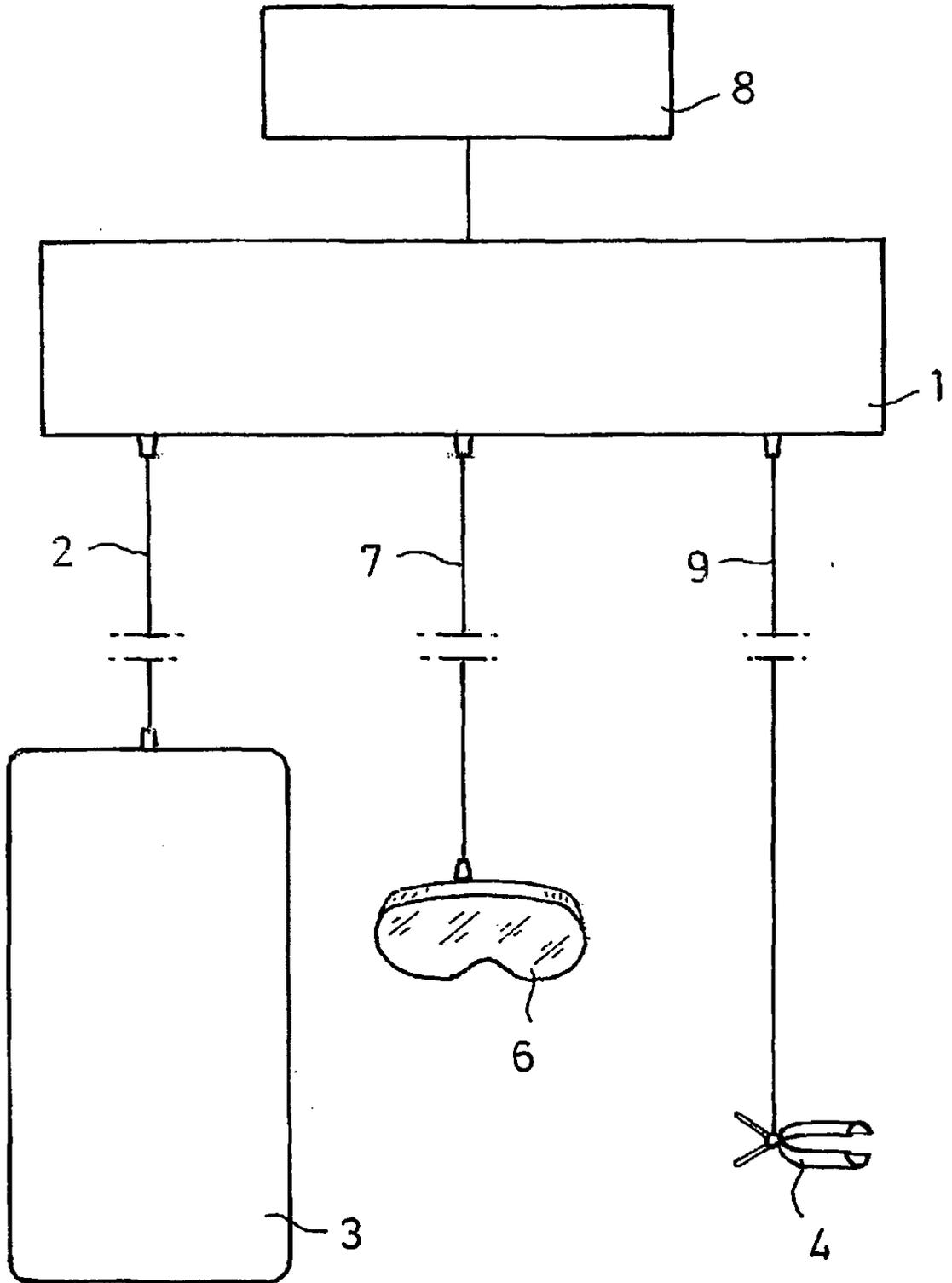
1. Disposición para realizar una magnetoterapia con,
- 5 - un medio de aplicación (3) para aplicar un campo magnético a un ser vivo (5),
- un aparato de control (1) para ajustar por lo menos un parámetro del campo magnético,
- 10 - un sensor de pulso (4) para registrar el pulso de un ser vivo (5),
- una disposición de regulación para ajustar el parámetro mencionado dependiendo de las señales de medición del sensor de pulso (4),
- 15 caracterizada porque presenta un circuito de conmutación para determinar la variabilidad de la frecuencia cardiaca a partir de las señales de medición del sensor de pulso (4), pudiendo ajustar la disposición de regulación el parámetro mencionado dependiendo de la variabilidad de las frecuencias cardiacas determinada.
2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque presenta por lo menos un biosensor adicional para registrar por lo menos una de las siguientes funciones vegetativas o motoras del ser vivo (5): presión sanguínea, saturación de oxígeno de la sangre, potenciales de acción del corazón (electrocardiograma), variaciones de potencial del cerebro (electroencefalograma), temperatura de la piel, resistencia de la piel, frecuencia respiratoria, volumen respiratorio, composición del gas respiratorio.
- 20 3. Disposición según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el biosensor adicional es por lo menos uno de los biosensores siguientes: electrodos de medición, sensores de temperatura, sensores de resistencia, aparato de medición de la respiración, aparato de análisis del gas respiratorio.
- 25 4. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el aparato de control (1) y la disposición de regulación presentan unas conmutaciones eléctricas para ajustar varios parámetros del campo magnético.
- 30 5. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el parámetro mencionado es un parámetro de una señal de corriente, con la cual es cargado un conductor eléctrico del medio de aplicación (3).
- 35 6. Disposición según la reivindicación 5, caracterizada porque el o los parámetros mencionados se seleccionan de entre el siguiente grupo: duración de un impulso de corriente, frecuencia dentro del grupo de impulsos de corriente, intervalo de tiempo entre dos grupos de impulsos de corriente consecutivos, intensidad de la corriente, tensión.
- 40 7. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el sensor de pulso es un sensor de oxímetro de pulso (4), por ejemplo, un sensor dactilar o un sensor de pinza para el lóbulo de la oreja.
8. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el circuito de conmutación presenta una memoria para registrar una parte del desarrollo temporal del pulso.
- 45 9. Disposición según la reivindicación 8, caracterizada porque la memoria está formada a modo de memoria tampón circular, en la cual se almacena, partiendo de las señales de medición más actuales, el desarrollo temporal del pulso de un espacio de tiempo precedente determinado.
- 50 10. Disposición según una de las reivindicaciones 8 y 9, caracterizada porque el circuito de conmutación presenta un grupo constructivo para determinar el desarrollo temporal del ciclo cardiaco y un grupo constructivo para determinar las variaciones del ciclo cardiaco a partir del desarrollo temporal del pulso.
- 55 11. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende por lo menos un aparato de terapia (6) adicional, el cual está conectado al aparato de control (1).
- 60 12. Disposición según la reivindicación 11, caracterizada porque el aparato de terapia (6) adicional se selecciona de entre el grupo constituido por los siguientes aparatos de terapia: aparatos de electroestimulación, aparatos de terapia de audio y sonido, aparatos de fototerapia; aparatos de cromoterapia (6), aparatos de terapia con frecuencia, aparatos de terapia con vibraciones, aparatos de termoterapia, aparatos de oxigenoterapia.
- 65 13. Procedimiento para proporcionar una corriente que varía con el tiempo mediante un aparato de control (1) para generar un campo magnético, siendo conducida la corriente a un medio de aplicación (3), el cual puede aplicar, para realizar una magnetoterapia, el campo magnético a un ser vivo (5), siendo registrado el pulso del ser vivo (5) mediante un sensor de pulso (4), caracterizado porque la variabilidad de la frecuencia cardiaca se determina a partir de las señales de medición del sensor de pulso (4) y el recorrido de la corriente a través del aparato de control (1) se ajusta dependiendo de la variabilidad de la frecuencia cardiaca determinada.

- 5 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque se registra asimismo por lo menos una de las siguientes funciones vegetativas o motoras del ser vivo (5) y se utiliza para el ajuste del recorrido de la corriente: la presión sanguínea, la saturación de oxígeno de la sangre, los potenciales de acción del corazón (electrocardiograma), las variaciones de potencial del cerebro (electroencefalograma), la temperatura de la piel, la resistencia de la piel, la frecuencia respiratoria, el volumen respiratorio, la composición del gas respiratorio.
- 10 15. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque el aparato de control (1) ajusta varios parámetros del recorrido de la corriente.
- 15 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque el aparato de control (1) ajusta por lo menos un parámetro del siguiente grupo: duración de un impulso de corriente, frecuencia dentro de un grupo de impulsos de corriente, intervalo de tiempo entre dos grupos de impulsos de corriente consecutivos, intensidad de la corriente, tensión.
- 20 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizado porque se utiliza un sensor de oxímetro de pulso (4) a modo de biosensor.
- 20 18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado porque se utiliza un sensor táctil o sensor de pinza para el lóbulo de la oreja.
- 25 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado porque
- una parte del desarrollo temporal del pulso es almacenada en una memoria,
 - el desarrollo temporal del ciclo cardiaco se determina a partir de la parte almacenada del desarrollo temporal del pulso, y
 - las variaciones del ciclo cardiaco se determinan a partir de la parte almacenada del desarrollo temporal del pulso.
- 30 20. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque en una memoria tampón circular se almacena, partiendo de las señales de medición más actuales, el desarrollo temporal del pulso de un espacio de tiempo precedente determinado.
- 35 21. Procedimiento según la reivindicación 19 ó 20, caracterizado porque las variaciones del ciclo cardiaco se determinan mediante un análisis de frecuencia del desarrollo temporal del ciclo cardiaco.
- 40 22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 21, caracterizado porque mediante el aparato de control (1), sobre la base de las señales de medición del biosensor (4), se ajusta un juego con varios parámetros, fijándose para cada parámetro por lo menos dos puntos de apoyo y, dependiendo de las señales de medición del sensor de pulso (4), se interpola entre los puntos de apoyo.
- 45 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 22, caracterizado porque por lo menos un aparato de terapia (6) adicional controlado por el aparato de control (1) actúa sobre el ser vivo (5).
- 50 24. Procedimiento según la reivindicación 23, caracterizado porque el aparato de terapia adicional se ha seleccionado de entre el siguiente grupo: aparatos de electroestimulación, aparatos de terapia de audio y sonido, aparatos de fototerapia; aparatos de cromoterapia (6), aparatos de terapia con frecuencia, aparatos de terapia con vibraciones, aparatos de termoterapia, aparatos de oxigenoterapia.

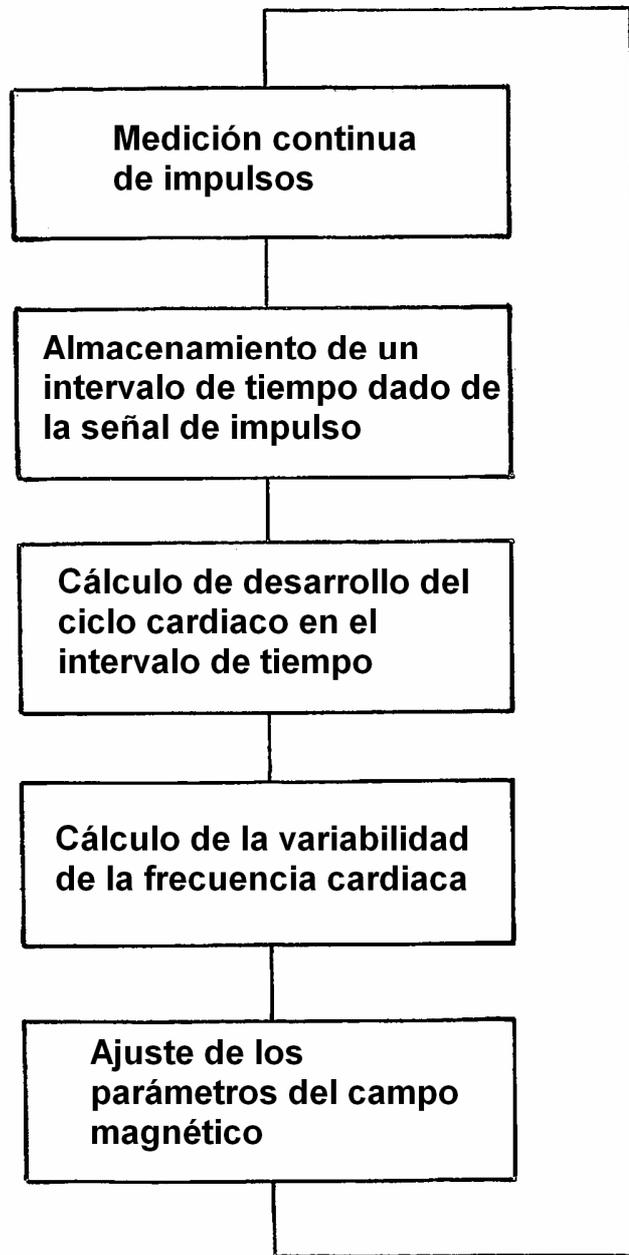
[Fig. 001]



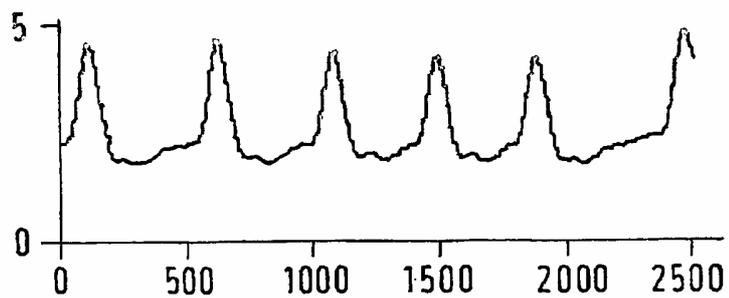
[Fig. 002]



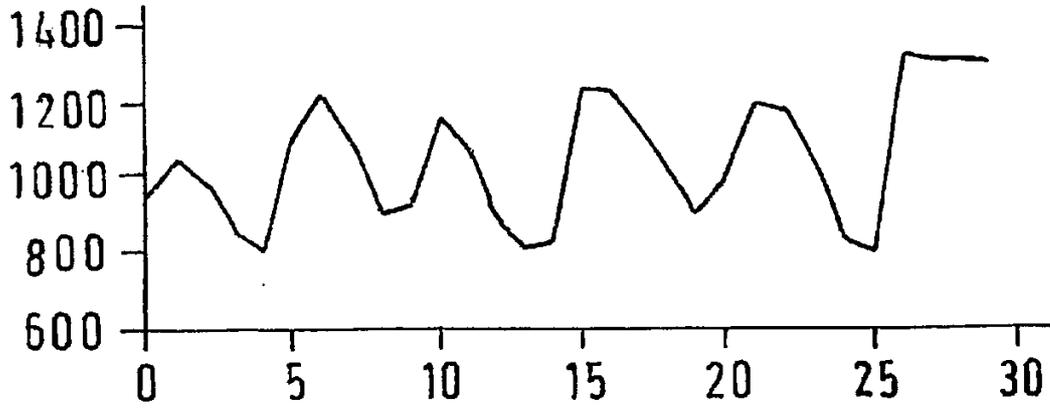
[Fig. 003]



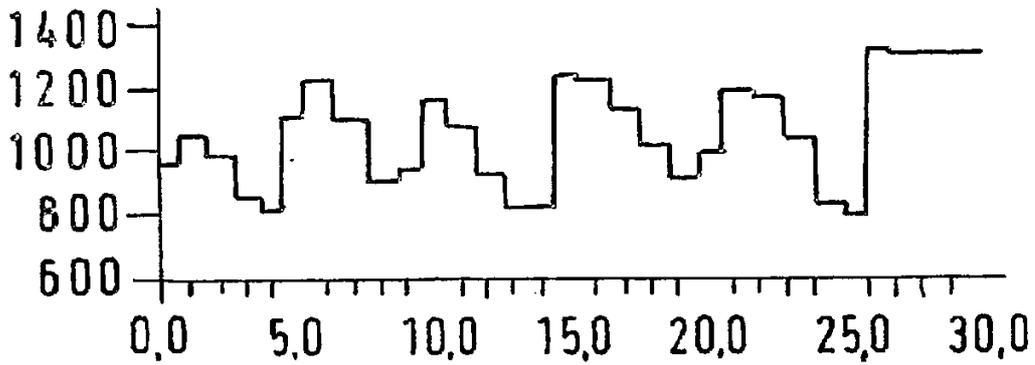
[Fig. 004]



[Fig. 005]



[Fig. 006]



[Fig. 007]

