



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 23 790 T2** 2007.10.11

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 301 241 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 23 790.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP01/07800**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 960 475.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/004069**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.07.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **17.01.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.04.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **A61N 1/40** (2006.01)

A61N 1/32 (2006.01)

A61N 5/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

F120000154 **07.07.2000** **IT**

(73) Patentinhaber:

**Rinaldi, Salvatore, Scandicci, IT; Fontani, Vania,
Scandicci, IT**

(74) Vertreter:

Notarbartolo & Gervasi GmbH, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Rinaldi, Salvatore, 50018 Scandicci, IT; Fontani,
Vania, 50018 Scandicci, IT**

(54) Bezeichnung: **ASYMETRISCHES ÜBERTRAGUNGSSYSTEM FÜR RADIOELEKTRISCHE THERAPIE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der therapeutischen Techniken und der physikalischen Medizin und bezieht sich insbesondere auf eine Vorrichtung, welche lokalisierte Ströme im menschlichen Körper zur therapeutischen Anwendung erzeugt.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bekanntlich ist die Anwendung eines elektromagnetischen Feldes eine allgemeine Praxis bei medizinischen Anwendungen, sowohl für diagnostische als auch therapeutische Zwecke.

[0003] Insbesondere sind augenblicklich passive Techniken bekannt, welche das Messen von elektrischen Signalen beinhalten, welche im Inneren des menschlichen Körpers erzeugt werden (beispielsweise Elektroenzephalogramm, Elektromyographie), und aktive Techniken (beispielsweise Mikrowellenhyperthermiebehandlungen, etc.).

[0004] Auf der anderen Seite sind elektromedizinische Vorrichtungen zur elektrischen Stimulation im Allgemeinen Vorrichtungen mit dem Zweck, Ströme zu induzieren, welche durch den menschlichen Körper mittels der Anwendung von zumindest zwei Elektroden zirkulieren, welche die Adduktionspunkte (Einlass/Auslass) des Stromflusses zum/vom Körper definieren.

[0005] Bei den bereits bekannten Vorrichtungen werden die Elektroden von einem Stromgenerator versorgt, wobei die Elektroden eine unterschiedliche Beschaffenheit aufweisen können, abhängig von der spezifischen Anwendung (beispielsweise einer perinealen/muskularen/antalgischen funktionalen Elektrostimulation etc.), und wobei die Elektroden als "symmetrisch" mit Bezug auf die Position der Elektroden definiert werden können.

[0006] Von US-A-4197851 ist ein System zum Erzeugen von lokalisierten elektromagnetischen Feldern auf vorherbestimmten Teilen eines Patientenkörpers durch eine Emitterantenne bekannt, welche in einem unmittelbaren mechanischen Kontakt zu dem Patientenkörper positioniert ist. Die Antenne ist derart geformt, sodass sie auf den zu behandelnden Körperteil eingestellt werden kann. Ein Elektrodenpaar bringt eine Spannung auf einen ausgewählten Teil des Körpers auf, um eine Stromzirkulation zwischen ihnen und durch den ausgewählten Körperteil zu erzwingen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Eine erste Aufgabe der Erfindung besteht da-

rin, Stromverteilungen zu erhalten, welche sich von jenen unterscheiden, welche unter Anwendung von herkömmlichen symmetrischen Systemen erhalten werden können.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß durch ein radioelektrisches Übertragungssystem gelöst, welches im Wesentlichen gebildet wird aus, einem Radiofrequenzgenerator, einem System von Strahlantennen (typischerweise eine Einzelantenne), und aus einer Gruppe von Elektroden, welche in Kontakt mit einem inneren oder äußeren Körperteil positioniert wird.

[0009] Das Übertragungssystem nutzt eine Originalverbindung, bei welcher der Körper eines Patienten nicht mehr als ein Gegenstand positioniert ist, welcher durch eine EM-Strahlung bestrahlt wird, sondern der Körper eines Patienten Teil eines Systems von Transmitterantennen ist, bei welchem der Körper eines Patienten mit einer Masseantenne statt mit der Emitterseite des Systems verbunden ist.

[0010] Es ist beabsichtigt, das System EM-Generator/Patientenlebensgewebe derart auszuführen, dass es vollständig gegen Erde und gegen jeden leitenden Körper oder Masse, insbesondere gegen eine Metallmasse isoliert ist.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt die Funktion, schwache Radiofrequenzströme zu erzeugen, welche übertragen werden, und sich an den Anwendungspunkten der Elektroden bündeln.

[0012] Die Elektroden können an einem Punkt, einer Gruppe von Punkten, einer Zone oder einem organischen Gewebe des Körpers, entweder außen oder innen an demselben Körper angebracht werden, zu welchen die Ströme zu übertragen sind.

[0013] Die Antennen sind in einem bestimmten Abstand zu dem Patientenkörper positioniert, sodass derselbe Körper den durch die Antennen ausgestrahlten elektromagnetischen Feldern diffus exponiert ist.

[0014] Folglich wird durch die beschriebene Vorrichtung eine Elektrostimulation ausgeführt, erhalten durch Elektroden und Antennen, welche Radiofrequenzkreise bilden, welche den Durchgang von schwachen Strömen zu den Anwendungspunkten der Elektroden bestimmen, wobei sich an diesen Punkten die gleichen Ströme bündeln.

[0015] Die Ströme werden im Wesentlichen durch eine kombinierte Anwendung von galvanischen Kontaktelektroden erzeugt (wie es bei herkömmlichen Elektrostimulationsbehandlungen geschieht), oder

von kapazitiven Kontaktelektroden und von Antennen, welche elektromagnetische Felder abstrahlen, gemäß einem System, welches aus diesem Grund "asymmetrisch" genannt werden kann.

[0016] Tatsächlich ermöglicht es die vorliegende Vorrichtung im Gegensatz zu herkömmlichen Elektrostimulationssystemen, welche nur auf Elektroden (symmetrisches System) basiert sind, Ströme zu erzeugen, welche an den Anwendungspunkten der Elektroden konzentriert sind, aber durch den gesamten Körper, welcher der elektromagnetischen Strahlung ausgesetzt ist, extrem zerstreut fließen.

[0017] Ein erster Vorteil besteht darin, dass es durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht wird, schwache Ströme zu genau lokalisierten Punkten eines menschlichen oder tierischen Körpers durch eine gleichzeitige und kombinierte Anwendung von Elektroden und Strahlantennen zu übertragen.

[0018] Ein zweiter Vorteil besteht darin, dass die durch die Antennen emittierte Strahlung eine extrem zerstreute Exposition durch den Körper hindurch verursacht, sodass eine Zirkulation von Strömen bewirkt wird, welche durch die auf den Körper aufgebrachten Elektroden übertragen und konzentriert werden.

[0019] Ein weiterer Vorteil mit Bezug auf Systeme gemäß dem Stand der Technik ist die höhere Flexibilität der vorliegenden Vorrichtung, welche es durch das Ändern von Anwendungspunkten, Form, und Anzahl der Elektroden ermöglicht, im Wesentlichen jede Stromzirkulationsverteilung zu erhalten.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0020] Diese und noch weitere Vorteile werden von einem Fachmann anhand der nachfolgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnungen, welche als nicht einschränkendes Beispiel angegeben sind, besser verstanden, bei welchen:

[0021] die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) jeweils ein System von zwei möglichen Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Radiofrequenzübertragungssystems zeigen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0022] Das Übertragungssystem umfasst im Wesentlichen:

- ein Netzgerät (a);
- einen oder mehrere Radiofrequenzgeneratoren **1**;
- eine oder mehrere Strahlantennen **2**;
- einen variablen Modulator **3**;
- eine oder mehrere Elektroden **4**, welche aufgebracht werden auf oder verbunden werden mit ausgewählten Teilen des Körpers (p), welcher Gegenstand einer Therapie ist. Die Elektroden sind

über Kabel (cv) mit dem Generator **1** verbunden.

[0023] Ein wesentliches Merkmal ist, dass das System (s) als Ganzes, welches gebildet wird aus: Netzgerät (a)/Generator **1**/Koppler/Modulator **3**/Antennen **2**/Elektroden **4**/Körper (p) und Bediener, ständig gegenüber dem Boden und gegenüber jeder anderen Masseverbindung isoliert gehalten wird.

[0024] Der Generator ist an den Elektrostimulationskreis gekoppelt, welcher von Antennen und Elektroden gebildet wird; ein Ende des Kopplers ist an Antenne **2** angeschlossen, das andere Ende ist an die Elektroden **4** angeschlossen. Ein Modulationssystem ermöglicht dem Bediener mittels einer Anweisung den Generator und die Kopplungs-sonde passend zu modulieren.

[0025] Bei Betrieb durchdringt das Radiofrequenzfeld (c), welches durch den Generator **1** erzeugt wird, und durch ein System von Antennen **2** ausgestrahlt wird, die Umgebung, wodurch eine sehr zerstreute Strahlung auf und im Inneren von Körper (p) (beispielsweise des Patienten) erhalten wird.

[0026] Die auf dem Körper aufgebrachten Elektroden **4** verursachen eine übertragene Zirkulation von Radiofrequenzmikroströmen, konzentriert in den Anwendungsregionen.

[0027] Der Patient (p) wird folglich einem Fluss von Radiofrequenzströmen ausgesetzt, mit einer Frequenz, Zeit, Modulation, und Zirkulation entsprechend der Festlegung des Bedieners gemäß einem spezifischen medizinischen Protokoll, welches durch die Therapie definiert wird.

[0028] Mit Bezug auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind zwei mögliche Systeme der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Ausführungsformen unterscheiden sich durch den Typ des Radiofrequenzgenerators, und sie umfassen eine Radiofrequenzgeneratorvorrichtung mit einer Kopplung zu dem Emitterkreis und zu dem Elektrodensystem, um die Radiofrequenzströme in den Körper zu übertragen, welcher Gegenstand einer Therapie ist.

[0029] Der Radiofrequenzkreis umfasst, ein Antennensystem, einen Körper, welcher im Inneren eines Radiofrequenzfeldes positioniert ist, welches durch einen Generator erzeugt wird, und durch dieselben Antennen emittiert wird, und ein Fokussieren von Radiofrequenzströmen an Kontaktpunkten der Elektroden mit dem Körper, um die Ausbreitung von Radiofrequenzströmen abzugrenzen und zu befördern.

[0030] Es ist offensichtlich, dass die oben genannten Systeme grundsätzliche Systeme sind, und dass sie sich auf spezifische Radiofrequenzkreise beziehen, wobei sie technologische Ausführungsformen

nicht einschränken, welche für jede der Komponenten (Generator/en, Koppler, Antennenkreise, Leiter, etc.) möglich sein können.

[0031] Es ist außerdem offensichtlich, dass die Radioelektrik mehrere Generatoren vorsehen kann, und mit unterschiedlichen Frequenzen arbeitet, wie die Antennen oder die Niederfrequenzabstrahlelemente, welche das elektrostatische System umfasst.

[0032] Vorzugsweise können Modulatoren und Flussschalter sowohl am Generator als auch am Antennenkreis vorgesehen werden.

[0033] Es können mehrere Elektroden von unterschiedlicher Form und Größe, und gefertigt aus verschiedenen leitenden, halbleitenden, isolierenden oder gemischten Werkstoffen vorgesehen werden. Die Elektroden können an Einzel- oder Mehrfachpunkten angewendet werden, oder sie können zur kapazitiven Wirkung angewendet werden, wobei sie nicht in direkten Kontakt mit dem Körper des Patienten positioniert werden.

[0034] Insbesondere können die Elektroden 4 erfindungsgemäß die Form einer Metallplatte, vorzugsweise aus Aluminium, aufweisen, welche an weiten Regionen des Patientenkörpers angewendet werden kann.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform, welche als nicht einschränkendes Beispiel angegeben ist, zeigt ein erfindungsgemäßes Übertragungssystem die nachfolgenden Merkmale:

Emittergruppe der Strahlungsenergie

- Eingangsresonator: GUNN-Effektdiodenresonator;
- Winkel der Emitterkeule: Horizontal 85° – Vertikal 50°;
- Frequenzband X-Resonanzfrequenz: 10,525 GHz;
- maximale Emissionsleistung: < 10 mw;
- Komponenten auf gedruckten Schaltungen: SMT-Technologie;
- Arbeitsspannung: 5 Vcc.

Empfangs-/Detektorgruppe

- Empfangskreis: Planartyp;
- Detektor: SCKOTTY-Diode;
- Detektorkreis: Mischerkreis;
- Höhe des Signalpegels zu/aus dem Detektor: 40 mV min;
- thermischer Arbeitsbereich: +5° bis +40°;
- Abmessungen (Länge × Höhe × Breite) von Empfangs/Übertragungsgruppe: 48 mm × 40 mm × 12 mm.

Emissionskeule der Strahlungsenergie

[0036] Die elektromagnetische Energie mit niedriger Leistung im Band X wird in einer ellipsenförmigen Keule abgestrahlt, mit folgenden Winkeln: 50° vertikal, 85° horizontal.

[0037] Mit Bezug auf Rauschen wird ein Rückecho verursacht durch Objekte mit einer typischen Absorption, einer Reflexionsfrequenz im X-Band des menschlichen Gewebes und einer Oberfläche von näherungsweise 0,5 m², wobei die Effekte durch den Detektor dank des Dopplereffekts/Mischerkreises im Empfangssystem in einem Abstand von 12 Metern abgeschätzt werden können.

[0038] Ohne Betrachtung der durchschnittlichen typischen Reflexionskoeffizienten, der Absorption der Erzeugungswerkstoffe, und ohne Berücksichtigung von spezifischen Merkmalen, welche möglicherweise vorhanden sind, und welche die angemeldete Emissionskeule weniger gleichförmig machen, kann die durchschnittliche elektromagnetische Strahlungsenergie, welche durch den GUNN-Hohlraumoszillator erzeugt wird, und in einem geschlossenen Raum eines Zimmers mit den Maßen 4 m × 4 m × 3 m verteilt wird, typischerweise ein Zimmer mit einem Mauerwerk, zu näherungsweise 20 × 10⁻¹¹W/cm³ abgeschätzt werden.

[0039] Bei Betrieb sorgt eine passend programmierte Prozessoreinheit dafür, die Emitterschritte der elektromagnetischen Energie in dem Zimmer zu bestimmen, gemäß den Einstellungen, welche vorher durch den Bediener gewählt wurden.

Beispiel:

Manuelle Steuerung mittels Sonde:

- minimale Emissionszeit: 10 ms;
- maximale Emissionszeit: 10 s;
- mögliche zyklische Emission (Entladung) durch fortlaufende Anordnung von Schritten: Vorherbestimmte Zeit – Voremissionsintervall – Vorherbestimmte Zeit.

Tastatureinstellungen

- minimale Emissionszeit: 10 ms;
- maximale Emissionszeit: 10 s;
- minimales Zeitintervall: 10 ms;
- maximales Zeitintervall: 10 s;
- maximale Anzahl von Intervallen: 99.

[0040] Die Folge wird möglicherweise durch einen Tastatureingriff unterbrochen.

[0041] Die vorliegende Erfindung wurde mit Bezug auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben,

aber es ist offensichtlich, dass äquivalente Modifikationen von einem Fachmann vorgenommen werden können, ohne den Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

9. Übertragungssystem gemäß Anspruch 1, wobei das radioelektrische Übertragungssystem gegenüber der Erde isoliert ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Radioelektrisches Übertragungssystem, welches umfasst:

einen oder mehrere Radiofrequenzgeneratoren (1), welche durch ein Stromversorgungssystem (a) mit Strom versorgt werden, wobei die Emissionsleistung der Radiofrequenzgeneratoren (1) niedriger als 10 mW ist;

eine oder mehrere Abstrahlantennen (2), welche mit dem Generator verbunden sind, und welche in der Lage sind, ein Radiofrequenzfeld (c) zu bilden, durch welches eine Streustrahlung erzeugt wird, gerichtet auf einen Körper (p), welcher durch eine Therapie behandelt wird, und welcher im Inneren des Feldes (c) positioniert ist;

einen variablen Modulator (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine einzelne oder eine Vielzahl von Elektroden (4) mit einem Generator (1) verbunden ist, welche auf oder mit einem oder mehreren vorherbestimmten Teilen des Körpers (p) angebracht oder verbunden werden können, wobei jede Elektrode die durch das Radiofrequenzfeld (c) in dem Körper (p) erzeugten Radiofrequenzströme zurück zu dem Generator fördert.

2. Übertragungssystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Radiofrequenzgenerator (1) emittierte volumetrische Leistungsdichte um den Körper (p) herum zirka 20×10^{-11} W/cm³ beträgt.

3. Übertragungssystem gemäß Ansprüchen 1 bis 2, wobei die Elektroden plattenförmig sind.

4. Übertragungssystem gemäß Anspruch 3, wobei die Elektroden aus einem leitenden Werkstoff gefertigt sind.

5. Übertragungssystem gemäß Anspruch 4, wobei die Elektroden aus Aluminium gefertigt sind.

6. Übertragungssystem gemäß Anspruch 3, wobei die Elektroden aus einem nicht leitenden Werkstoff gefertigt sind.

7. Übertragungssystem gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Elektroden zur Herstellung eines galvanischen Kontakts auf dem Körper (p) angebracht werden können.

8. Übertragungssystem gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Elektroden zur Herstellung eines kapazitiven Kontakts auf dem Körper (p) angebracht werden können.

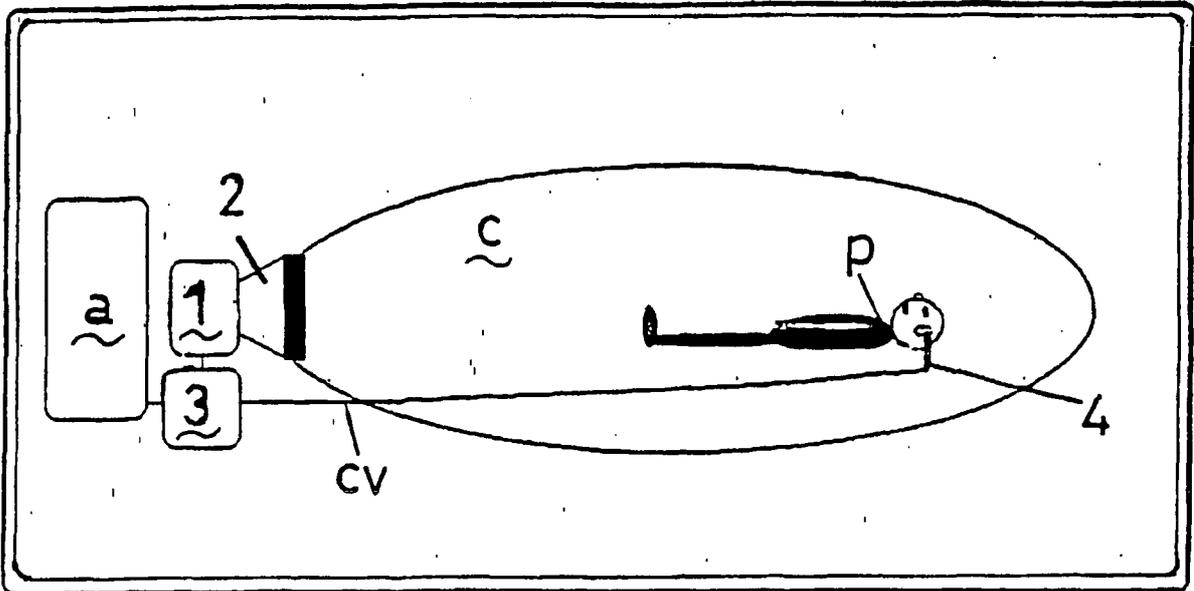


FIG.1

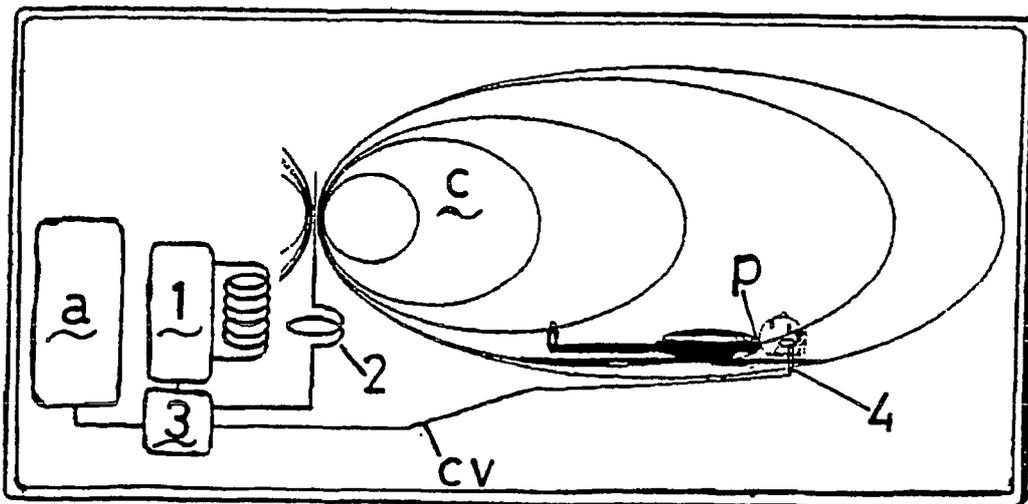


FIG.2