



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 684824 A5

⑤① Int. Cl. 6: A 61 N 1/40

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳① Gesuchsnummer: 3110/91

⑳② Anmeldungsdatum: 24.10.1991

⑳④ Patent erteilt: 13.01.1995

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 13.01.1995

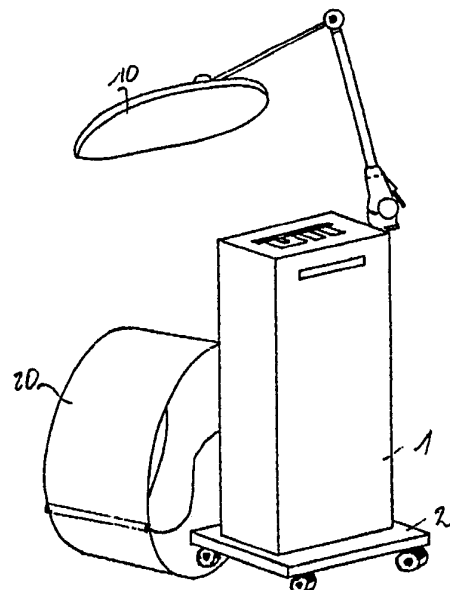
⑦③ Inhaber:
Erik Larsen, Schaffhausen

⑦② Erfinder:
Larsen, Erik, Schaffhausen

⑦④ Vertreter:
Hiebsch & Peege AG, Patentanwälte, Schaffhausen

⑤④ **Vorrichtung zum Bewirken des Transportes von Protonen aus intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten.**

⑤⑦ Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung bestehend aus einem Grundgerät (1) umfassend Stromversorgung, Bedienteil und einen Generator für elektromagnetische Pulse und eine Sendespule (10, 20), die den Transport von Protonen aus intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten in die sie umgebenden Gefässwände und Membranen bewirkt. Damit können beispielsweise zur verbesserten Durchblutung gewünschte Körperbereiche sehr genau erwärmt werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bewirken des Transports von Protonen aus intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten in die sie umgebenden Gefässwände gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die bekanntesten Vertreter der intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten bei Menschen und Tieren sind das Blut und die Lymphe.

Das Blut wird vom Herzen unter Druck, dem sogenannten Blutdruck, in geschlossenen Gefässen gepumpt, und zwar zum Herzen hin in Venen und vom Herzen weg in Arterien bis hin zu den Kapillaren, die in das Gewebe münden. Das Blut ist im Körper das universelle Transportmittel für Sauerstoff, Kohlendioxid, Wasser, Salze und andere Elektrolyte, Nährstoffe, Stoffwechselabbauprodukte, Wärme, katalytisch wirkende Stoffe wie Hormone und Enzyme, Antikörper, Wundverschlussstoffe usw. Blut lässt sich auftrennen in feste Bestandteile und in flüssiges Blutplasma. Das Blutplasma enthält den Blutzucker, die Blutfette, gelöste Nähr- und Abfallstoffe, Fibrinogen, Globuline und andere Eiweissstoffe, die Blutgruppensubstanzen und Rhesusfaktoren sowie gegebenenfalls der Blutalkohol. Die festen, geformten Bestandteile des Blutes sind die Blutkörperchen. Bei diesen unterscheidet man Leukozyten, Thrombocyten und Erythrocyten. Die letzteren bestehen zu 79% aus Hämoglobin und sind für den Sauerstoff-Kohlendioxid-Transport verantwortlich.

Seinem Fliessverhalten nach ist Blut eine nicht Newtonsche Flüssigkeit, eher vergleichbar einer Emulsion als einer Suspension. Der pH-Wert beträgt ca. 7,38. Die relative Dielektrizitätskonstante liegt entsprechend dem hohen Wassergehalt bei 80.

Die Lymphe ist eine farblose bis gelbliche Körperflüssigkeit, die aus dem Blutplasma entsteht und durch die Kapillaren in das Gewebe abgegeben wird. Sie umgibt alle Zellen. Sie sammelt sich in Gewebespalten und Hohlräumen. Die Ableitung erfolgt zunächst in kleinen Lymphkapillaren, die sich zu grösseren Lymphgefässen zusammenschliessen. Bevor diese wieder in den Blutkreislauf einmünden, passieren sie die Lymphknoten. Die Lymphe gibt Nährstoffe an das Gewebe und transportiert Stoffwechselprodukte aus dem Gewebe ab. Die Lymphe enthält ca. 95% Wasser.

Von besonderer Bedeutung für die einwandfreie Funktion des menschlichen und tierischen Organismus ist das sogenannte Säure-Basen-Gleichgewicht, das innerhalb enger Grenzen konstant gehalten werden muss, da sonst erhebliche Funktionsstörungen, z.B. des Ionen-Antagonismus, der Sauerstoff-Transportfunktion des Blutes, der Zellmembran-Durchlässigkeit im Gewebe, der Eigenschaften der Enzyme usw., eintreten können. Das Säure-Basen-Gleichgewicht wird beschrieben durch die sogenannte Henderson-Hasselbach'sche Gleichung. Das Säure-Basen-Gleichgewicht steht in engem Zusammenhang mit dem allgemeinen Elektrolyt-Haushalt des Körpers.

Es ist bekannt, dass an den Blutgefässen im

Koronar- und Halsbereich sogenannte Baro-Rezeptoren sitzen, mit deren Hilfe der Körper den Blutdruck steuert. Es ist bereits bekannt, dass es möglich ist, diese Baro-Rezeptoren mit Hilfe von elektromagnetischen Feldern derart zu beeinflussen, dass der Blutkreislauf aktiviert wird. Es konnte auf diese Weise auch eine Erweiterung der Kapillaren erreicht werden, was zu einer verbesserten Durchblutung der entsprechenden Körperbereiche führte.

Da die Baro-Rezeptoren nur an bestimmten Stellen der Blutgefässe sitzen, sind deren Einflussmöglichkeiten recht begrenzt. Eine verbesserte Ver- und Entsorgung bestimmter Gefässe und Körperbereiche kommt nur indirekt über eine allgemein verbesserte Durchblutung zustande. Eine Beeinflussung des Lymph-Gefässsystems ist praktisch nicht möglich, da dieses nicht über Baro-Rezeptoren verfügt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine gezielte Verbesserung der Ver- und Entsorgung beliebiger Körperbereiche bei Menschen und Tieren ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die gattungsgemässe Vorrichtung mit den Merkmalen gemäss Kennzeichen des Anspruchs 1.

Dank der kombinierten Wirkung von Impulsfrequenz, Impulsform, Impulsenergie und Sendespulenform ist es möglich, Protonen aus der intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeit, beispielsweise dem Blut oder der Lymphe, gezielt und unmittelbar in die sie umgebenden Gefässwände und Membranen einzuschleusen. Dies ist normalerweise nicht möglich, da die Lipide in den Membranen der Blutgefässwände, die in Kontakt mit dem Blut stehen, eine negative Ladung tragen. Das dadurch ausgelöste Feld übersteigt die thermische Energie und reicht etwa 100 nm in das Plasma. Die Konzentration von Kationen nahe an der Gefässoberfläche ist etwa eine Zehnerpotenz höher als in der Plasma-phase. Dadurch ist der lokale pH-Wert um eine Zehnerpotenz niedriger als in der Elektrolyt-Flüssigkeit.

Normalerweise stellt das Oberflächenpotential eine elektrische Barriere dar, die Protonen und Ionen daran hindert, in die Gefässwand einzudringen. Die Energie, die ein Ion mit einem Radius von 10^{-10} m benötigt, um aus Wasser in ein Lipidmedium überzutreten, beträgt ca. 22,6 eV.

Unter dem Einfluss der erfindungsgemässen, pulsierenden elektromagnetischen Felder wird in der Elektrolyt-Flüssigkeit eine elektrische Spannung bestimmter Stärke und Richtung induziert, die höher ist als die thermische Spannung. Unter deren Einfluss bewegen sich die Ionen und wegen ihrer höheren Beweglichkeit bevorzugt die Protonen in Richtung auf die Gefässwände. Aufgrund der dadurch entstehenden Wechselwirkung wird das induzierte Feld auf eine kleine Fläche konzentriert. Dadurch entsteht eine sogenannte Konzentrationspolarisation. Die in der Gefässwand induzierte Spannung wird durch das Polarisationspotential verstärkt. Aufgrund der Tatsache, dass die Gefässwände und insbesondere deren Membranen sehr dünn sind, entstehen sehr hohe Feldstärken, auch wenn die induzierten Spannungen absolut gesehen relativ

klein bleiben. So führt beispielsweise eine induzierte Spannung von nur 30 mV in einer Membran von 200 nm Dicke zu einer Feldstärke von 150 kV/m.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass Feldstärken dieser Grössenordnung nur auf induktivem Wege mit elektromagnetischen Feldern, auf keinen Fall auf kapazitivem oder galvanischem Wege mit Elektroden erzielt werden können.

Aufgrund der hohen Leitfähigkeit der intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten wie Blut und Lymphe bilden die Gefässe gleichsam einen Faradayschen Käfig, dessen Inneres feldfrei bleibt. Die induktive Erregung dagegen bedient sich gerade der elektrischen Leitfähigkeit der intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten zur Erzeugung der Spannung und Felder.

Die schon erwähnte negative Ladung der Gefässwände gegenüber den Elektrolyt-Flüssigkeiten ist auch bedingt durch die Unterschiede der relativen Dielektrizitätskonstanten der Gefässwände einerseits und der Flüssigkeiten andererseits. Blut und Lymphe haben aufgrund ihres hohen Wassergehaltes relative Dielektrizitätskonstanten in der Grössenordnung von 80. Die Gefässwände besitzen relative Dielektrizitätskonstanten in der Grössenordnung von 3 bis 5. Die erfindungsgemäss in den Elektrolyt-Flüssigkeiten induzierten Spannungen und elektrischen Felder sind in der Lage, diese Zeta-Potential genannte Potentialschwelle zu neutralisieren. Dadurch können nun Ionen und insbesondere die beweglichen Protonen verstärkt in die Zell- und Gefässwände übertreten. Durch die Anreicherung der Protonen in den Zell- und Gefässwänden kommt es dort zur Ausbildung einer umgekehrt polarisierten Potentialschwelle, die die Protonen und Ionen daran hindert, die Zell- und Gefässwände wieder zu verlassen.

Durch die Neutralisation des Zeta-Potentials kommt es ausserdem zu einer günstigen Veränderung des pH-Wertes, speziell im Bereich der Gefässwände.

Alle diese Effekte sind besonders wirksam, je kleiner die Durchmesser der Gefässe sind. Sie sind also besonders stark im Bereich der Kapillaren, wo bekanntlich der Austausch des vom Blut mitgeführten Sauerstoffs gegen das von den Zellen abgegebene Kohlendioxid stattfindet.

Neben den bisher beschriebenen Effekten mit Langzeitwirkung haben die elektromagnetischen Felder weitere Wirkungen. Es seien hier nur genannt die Elektrostriktion der Membranen und Gefässwände, das Ausrichten von polyvalenten Ionenketten, die tangentielle Verschiebung von adsorbierten Gegen-Ionen, die Kraftwirkung auf die elektrische Körper in homogenen und inhomogenen Feldern sowie die Elektrosmose.

Die Grundfrequenz der Grundpulse ist vorzugsweise abgestimmt auf die mechanische Resonanz der Blut- und Lymphgefässe.

Als optimale Amplitudenform der Grundpulse haben sich symmetrische Dreiecke bewährt, wobei gemäss einer Weiterbildung die Polarität der Amplitude wenigstens einmal wechselt.

Vorteilhafterweise werden den Grundpulsen weitere Pulspakete einer erhöhten Frequenz von ca.

10 kHz überlagert. Diese Frequenz ist abgestimmt auf die kapazitive Überleitung durch die Membranen hindurch.

Um die durch die induzierten Spannungen und Felder ausgelösten Effekte optimal wirken zu lassen, benötigt der Organismus bestimmte Pausen. Vorteilhafterweise werden deshalb die Grundpulse in regelmässigen Folgen ein- und ausgeschaltet, wobei die Ein- und Auszeiten bei ca. 0,3 sec. : 0,7 sec. liegen.

Da sich unter der Wirkung der gepulsten elektromagnetischen Felder der Zustand des Organismus verändert, kann durch eine Anpassung der Ein-Auszeiten die Wirkung weiter optimiert werden. Vorteilhafterweise werden die Ein-Auszeiten mittels Biofeedback variiert.

Zu diesem Zweck kann gemäss einer ersten Variante ein Blutdruckmessgerät an die erfindungsgemässe Vorrichtung anschliessbar sein. In diesem Fall erfolgt die Regelung auf einen optimalen Wert des Blutdrucks.

Gemäss einer zweiten Variante kann ein Thermograph anschliessbar sein. In diesem Fall erfolgt die Regelung auf eine optimale Erwärmung des gewünschten Körperbereiches durch verbesserte Durchblutung.

Gemäss einer dritten Variante kann ein Pulsmessgerät anschliessbar sein. Damit wird die Erkenntnis ausgewertet, dass bei optimaler Wirkung der gepulsten elektromagnetischen Felder sich der Herzschlag verlangsamt.

Schliesslich kann auch eine induktive Fühlerwicklung anschliessbar sein, wobei diese vorzugsweise mit der Sendespule auf derselben Trägerplatte angebracht ist. Diese Fühlerwicklung nimmt das von der Sendespule abgestrahlte und vom bestrahlten Organismus phasenverschoben reflektierte Magnetfeld auf. Das aufgenommene Signal wird mit einer geeigneten elektronischen Auswerteschaltung im Gerät selbst im Sinne einer Optimierung ausgewertet.

Form und Konstruktion der Sendespule sind von wesentlicher Bedeutung für eine optimale Wirkung auf den Organismus. So hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass dann, wenn die Windungen der Sendespule eine ovale Spirale bilden und vorteilhafterweise auf beiden Seiten einer Trägerplatte verteilt sind, sich die besten Ergebnisse erzielen lassen. Auch muss die Sendespule in der Lage sein, die optimalen Pulsformen, -frequenzen und -leistungen störungsfrei abzustrahlen.

In allen Fällen sollte die Form der Sendespule derart sein, dass sich im bestrahlten Organismus an den Wirkungsstellen die erforderlichen Spannungen und Felder aufbauen können, ohne dass es zu gefährlichen örtlichen Feldspitzen kommt. In diesem Sinne ist die Ausgestaltung der Sendespule als sogenannter Quadrupol optimal.

Demselben Zweck dient auch eine Anpassung der Trägerplatte, die die Windungen der Sendespule trägt, an das zu behandelnde Körperteil.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine Ausführung der erfindungsgemässen Vorrichtung als fahrbares Standgerät mit einer ersten und einer zweiten Sendespule,

Fig. 2 den Aufbau der zweiten Sendespule als Sprengbild,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die erste Sendespule,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Innere der ersten Sendespule,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine alternative Ausführungsform der ersten Sendespule,

Fig. 6 eine optimale Pulsform als Amplituden-Zeit-Diagramm und

Fig. 7 die Pulse der Fig. 6 in anderem Zeitmassstab.

Fig. 1 zeigt ein Behandlungsgerät, wie es in der medizinischen Praxis Verwendung finden kann. Ein Grundgerät 1, welches Stromversorgung, Generator sowie Bedienteil enthält, steht auf einem Fahrwerk 2, über einen Gelenkarm 3 ist eine erste Sendespule 10 mit dem Grundgerät 1 verbunden.

Die Sendespule 10 ist als im wesentlichen flache Platte ausgebildet. Eine zweite Sendespule 20, hier als Ring ausgebildet, ist neben dem Grundgerät 1 stehend gezeichnet.

Fig. 2 zeigt die ringförmige Sendespule 20 als Sprengbild. Zwischen einem Innenring 21 und einem Aussenring 24, beide aus isolierendem, für elektromagnetische Felder durchlässigem Material bestehend, befinden sich die eigentlichen Sendewicklungen 22, 23. Jede dieser Wicklungen 22, 23 bildet eine ovale Spirale. Die Wicklungen 22, 23 können entweder auf einer oder auf beiden Seiten einer Trägerplatte 11 angebracht sein.

Zahl und Grösse der Sendewicklungen 22, 23 kann in Abhängigkeit von der Grösse der Sendespulen und den erforderlichen Feldstärken und Pulsleistungen variiert werden.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch die flache Sendespule 10. Auch hier liegt eine Trägerplatte 11, die auf ihrer Ober- und Unterseite je eine Sendewicklung 12 trägt, zwischen einer oberen und unteren Abdeckung 13 aus isolierendem, für elektromagnetische Felder durchlässigem Material.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf einer ersten Ausführungsform der Sendespule 10. Auf der Trägerplatte 11 befindet sich die eigentliche Sendewicklung 12 in Form einer ovalen Spirale, hier der Einfachheit halber mit rechteckigem Querschnitt wiedergegeben. Das innere Wicklungsende 13 ist durchkontaktiert zu einer auf der Rückseite der Trägerplatte 11 aufgebracht weiteren Wicklung. Die Stromzuführung erfolgt am äusseren Wicklungsende 14.

Um die Sendewicklung 12 herumgelegt ist eine induktive Fühlerwicklung 15. Diese nimmt das von der Sendewicklung 12 abgestrahlte und im zu behandelnden Organismus phasenverschoben reflektierte Feld auf und führt es in das Grundgerät 1, wo die Phasenverschiebung mit einer geeigneten elektronischen Schaltung ermittelt wird. Anhand der Phasenverschiebung können die gepulsten elektromagnetischen Felder im Sinne einer optimierten biologischen Wirkung geregelt werden.

Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform der er-

sten Sendespule 10'. Auf der Trägerplatte 11 befindet sich zwei ovale Spiralen 12' mit gegenläufigem Wicklungssinn. Entsprechende Wicklungen befinden sich auf der Rückseite der Trägerplatte 11. Dank dieser speziellen Wicklungsform bildet sich ein sogenannter Quadrupol aus, dessen Feldlinien noch besser geeignet sind, die gewünschten Effekte im Organismus zu erzielen.

Fig. 6 zeigt eine Form der Ströme, mit deren Hilfe in den Sendespulen 10, 10', 20 die gepulsten elektromagnetischen Felder erzeugt werden, die nach den bisherigen Versuchen einen optimalen Effekt im Organismus erzeugen. Die Amplitude A des Grundpulses p1 stellt ein symmetrisches Dreieck dar, dessen Polarität sich nach der halben Pulszeit umkehrt. Die Amplitude steigt langsam an und fällt ebenso langsam ab. Eingelagert in den Grundpuls p1, dessen Grundfrequenz f1 im vorliegenden Beispiel 200 Hz beträgt, sind Impulszüge p2 einer erhöhten Frequenz f2 von ca. 10 kHz. Die Grundfrequenz f1 ist auf die mechanische Resonanz der Blut- und Lymphgefässe abgestimmt. Die erhöhte Frequenz f2 ist auf die kapazitive Überleitung durch die Gefässwände und Membranen hindurch abgestimmt. Von wesentlicher Bedeutung ist, dass die Pulsamplitude so stark gewählt wird, dass im behandelnden Organismus die nötigen Spannungen und Feldstärken induziert werden.

Fig. 7 zeigt die Grundpulse p1 in einem Diagramm mit geänderter Zeitachse. Die Grundpulse p1, denen wie in der Fig. 6 dargestellt die 10 kHz-Pulse p2 überlagert sind, bleiben für 0,3 sec. eingeschaltet. Anschliessend werden sie für eine Pause von 0,7 sec. unterbrochen, um dann für weitere 0,3 sec. eingeschaltet zu werden usw. Die dargestellten Ein-Aus-Zeiten von 0,3 sec.:0,7 sec, haben sich bei den Versuchen als guter Mittelwert herausgestellt. Die Feinabstimmung kann in Abhängigkeit von der Wirkung auf den behandelnden Organismus variiert werden. Hierzu dient entweder die induktive Fühlerwicklung 15 (Fig. 4) oder ein anderer geeigneter Aufnehmer, beispielsweise ein Blutdruckmessgerät, ein Thermograph oder ein Pulsmessgerät.

Wie die Versuche gezeigt haben, sind Form und Konstruktion der Sendespulen von besonderer Bedeutung für die optimale Wirkung des erfindungsgemässen Gerätes. Obwohl die Grundfrequenz mit 50 bis 500 Hz, vorzugsweise 200 Hz, sehr niedrig ist, treten durch das Ein- und Ausschalten der 10 kHz-Pulse p2 und den Polaritätswechsel hochfrequente Oberwellen auf. Bei einer nicht-optimierten Spulenform werden die Oberwellen nicht ausreichend übertragen, d.h. die Impulsform wird verändert und die Wirkung verschlechtert sich. Auch müssen durch die Formgebung der Sendespulen etwaige örtliche Feldlinienkonzentrationen verhindert werden, die zu einer Schädigung des Organismus Anlass sein könnten.

Wie die Versuche gezeigt haben, lassen sich grundsätzlich alle biologischen Organismen behandeln. Organismen mit ausgebildetem Blut- oder Lymphkreislauf, d.h. Menschen und Säugetiere, sind dabei bevorzugt. Mit Hilfe des erfindungsgemässen Gerätes können beispielsweise bei Reit- und Springpferden die Muskelbildung und die Ge-

lenkregeneration, bei Kühen die Milcherzeugung und bei Schweinen die Fleischbildung angeregt werden. Bei der Behandlung von Menschen ist die Verwendung des Gerätes in der Medizin und im Sport angezeigt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bewirken des Transports von Protonen aus intrakorporalen Elektrolyt-Flüssigkeiten in die sie umgebenden Gefässwände und Membranen, bestehend aus einem Grundgerät (1) mit einem Generator für elektromagnetische Pulse (p1, p2) und einer Sendespule (10, 10', 20) dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfrequenz (f1) der Grundpulse (p1) zwischen 50 und 500 Hz, wobei die Amplitude (A) jedes Grundpulses (p1) ansteigt, dass die Sendespule (10, 10', 20) als Flachspule ausgebildet ist, deren Windungen (12, 12', 22, 23) auf der Oberfläche einer Trägerplatte (11) angebracht sind, und dass die Sendeenergie so hoch ist, dass in der Elektrolyt-Flüssigkeit eine elektrische Spannung induziert wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitude (A) der Grundpulse (p1) ein symmetrisches Dreieck bildet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitude (A) der Grundpulse (p1) die Polarität wechselt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Grundpuls (p1) Pulspakete (p2) einer erhöhten Frequenz von ca. 10 kHz überlagert sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundpulse (p1) in regelmässigen Folgen ein- und ausgeschaltet sind, wobei die Ein- und Ausschaltzeiten bei ca. 0,3 sec : 0,7 sec liegen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ein-Aus-Zeiten mittels Biofeedback variierbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Blutdruckmessgerät anschliessbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Thermograph anschliessbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Pulsmessgerät anschliessbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine induktive Fühlerwicklung (15) anschliessbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Fühlerwicklung (15) mit der Sendespule (12, 12', 22, 23) auf derselben Trägerplatte (11) angebracht ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen (12, 12', 22, 23) der Sendespule (10, 10', 20) eine ovale Spirale bilden.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen (12, 12', 22, 23) der Sendespule (10, 10', 20) auf beiden Seiten der Trägerplatte (11) verteilt sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen (12') der Sendespule (10') einen Quadrupol bilden.

5 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (11) der Sendespulen (10, 10', 20) an das zu behandelnde Körperteil angepasst ist.

10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Generator bezüglich Frequenz (f1, f2), Amplitude (1), Kurvenform (p1, p2) bzw. Ein-Aus-Zeiten abstimmbar ist.

15

20

25

30

35

40

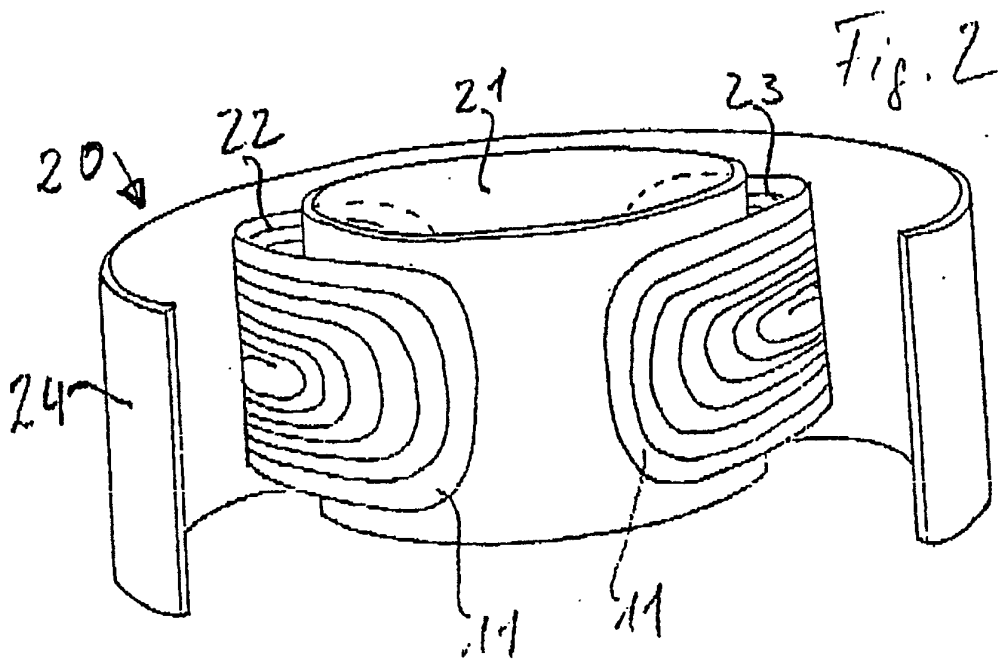
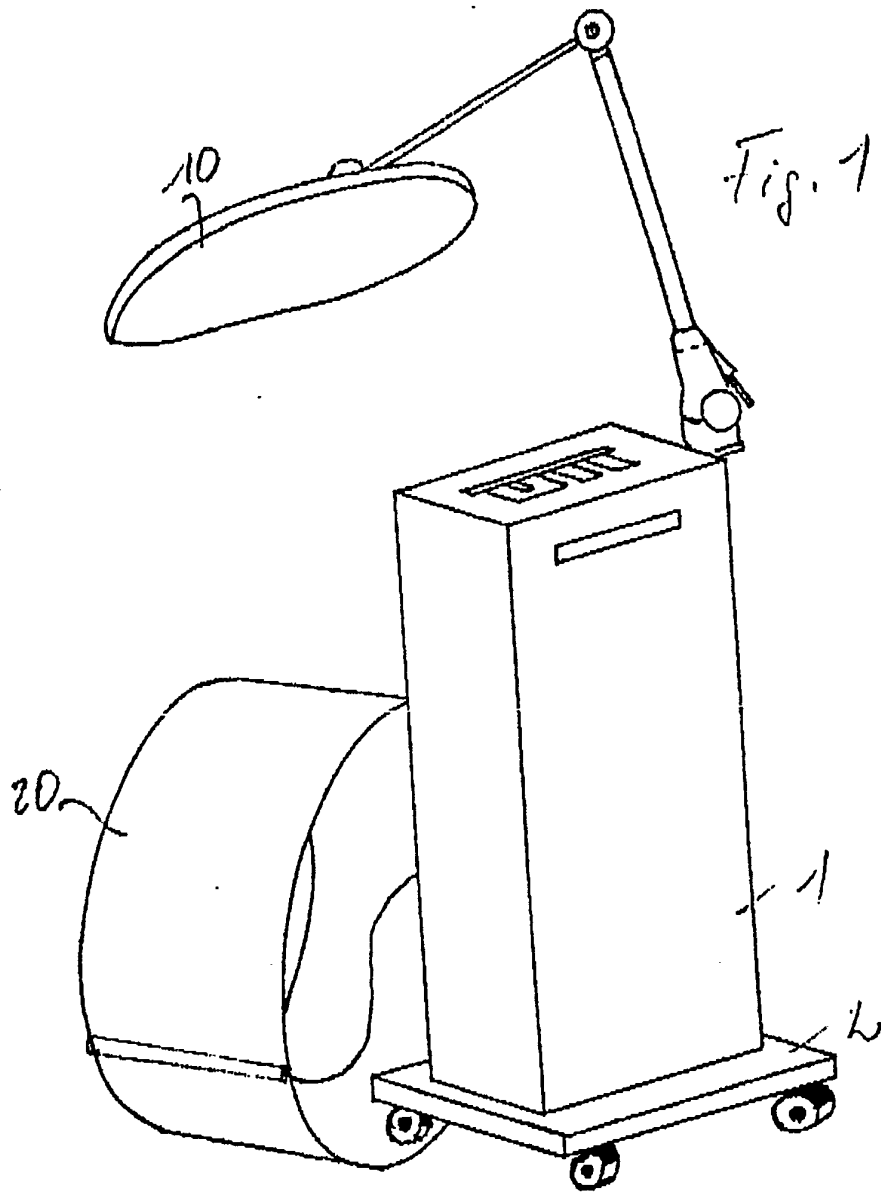
45

50

55

60

65



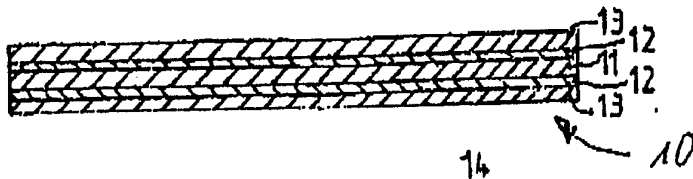


Fig. 3

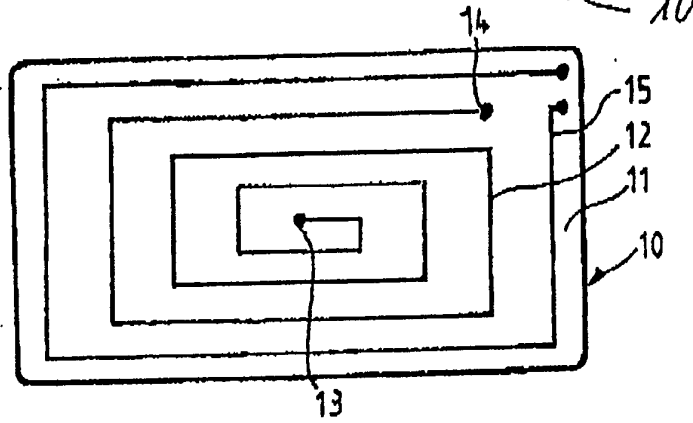


Fig. 4

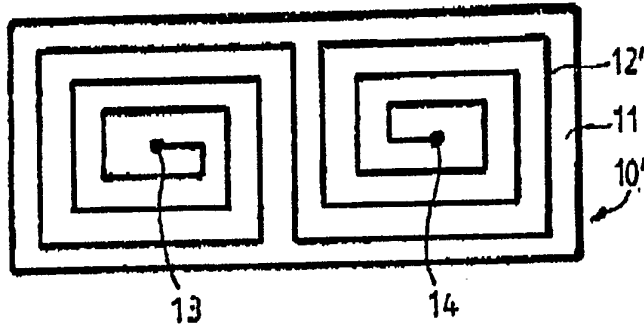


Fig. 5

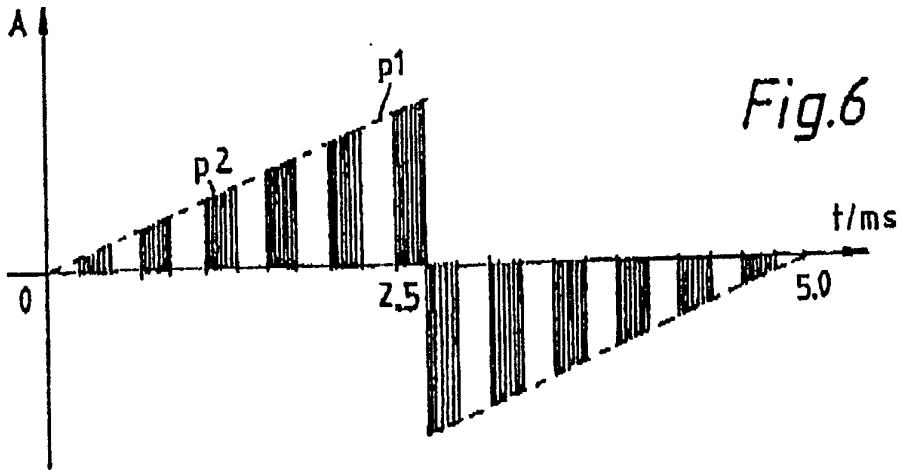


Fig. 6

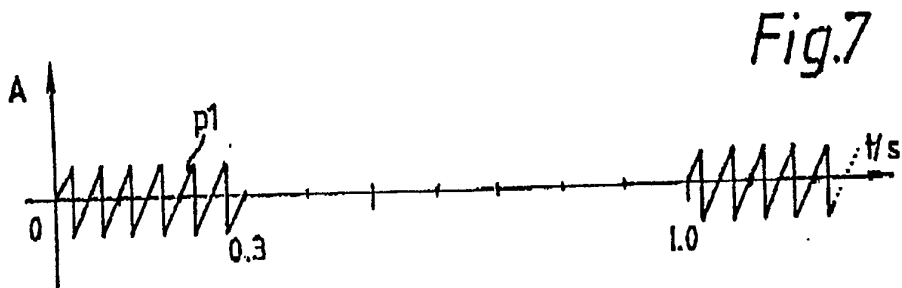


Fig. 7