

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. April 2011 (21.04.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/045002 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61N 2/02 (2006.01) A61N 2/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/006147

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Oktober 2010 (08.10.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 049 145.7
12. Oktober 2009 (12.10.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): QUANTEN-MEDICINE AG [LI/LI]; Land-
strasse 40, FL-9495 Triesen (LI).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCHER, E., Ger-
hard [DE/LI]; Rätikonstrasse 31, FL-9490 Vaduz (LI).
KECK, Eberhard [DE/DE]; Stettiner Strasse 16, 69509

Mörlenbach (DE). HALLINGER, Bernd [DE/DE]; Har-
tenroderstrasse 29a, 69483 Wald-Michelbach (DE).

(74) Anwälte: QUERMANN, Helmut et al.; Unter den Ei-
chen 7, 65195 Wiesbaden (DE).

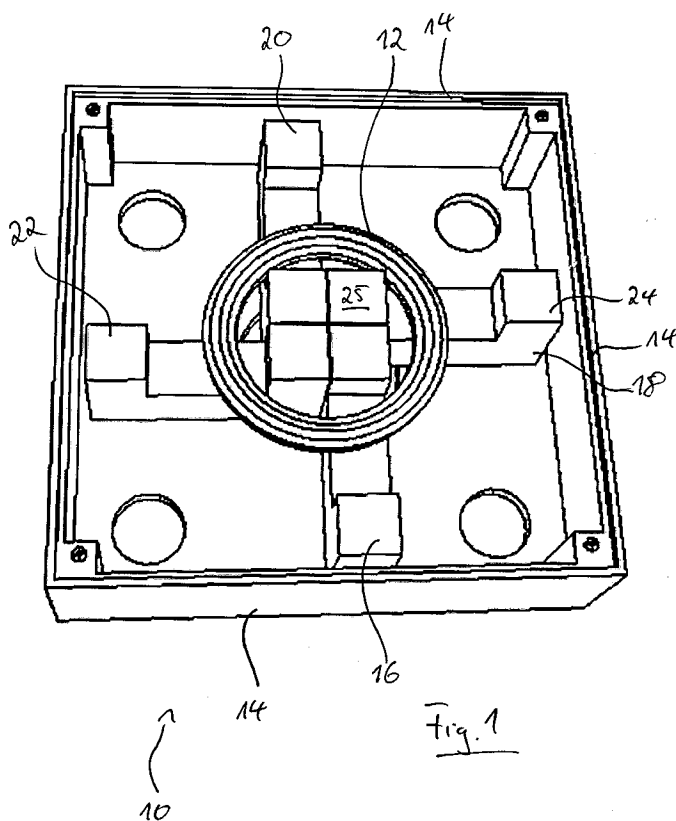
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MAGNETICALLY STIMULATING BODY TISSUE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR MAGNETSTIMULATION VON KÖRPERGEWEBE



(57) Abstract: The invention relates to a device for treat-
ing biological tissue using magnetic fields, comprising at
least one unit (10) for generating at least one magnetic
field, wherein the unit comprises: at least one coil (12)
that can be supplied with an electric current, and at least
one core (16, 18, 20, 22) made of a magnetisable materi-
al, which core cooperates inductively with the coil (12),
wherein the core (16, 18, 20, 22) has a first end section
(25) and a second end section (24) located opposite the-
reof, and wherein the first end section (25), as viewed in
the axial direction of the coil (12), is located within the
coil and the second end section (24) is located outside of
the coil (12).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung be-
trifft eine Vorrichtung zur Behandlung biologischen Ge-
webes mittels Magnetfeldern, mit zumindest einer Ein-
richtung (10) zur Erzeugung wenigstens eines Magnetfel-
des, wobei die Einrichtung: - zumindest eine mit einem
elektrischen Strom beaufschlagbare Spule (12), und zu-
mindest einen mit der Spule (12) induktiv zusammenwir-
kenden Kern (16, 18, 20, 22) aus einem magnetisierbaren
Material aufweist, wobei der Kern (16, 18,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/045002 A1



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

20, 22) einen ersten Endabschnitt (25) und einen diesem gegenüberliegenden zweiten Endabschnitt (24) aufweist und wobei in Axialrichtung der Spule (12) gesehen, der erste Endabschnitt (25) innerhalb der Spule und der zweite Endabschnitt (24) außerhalb der Spule (12) zu liegen kommt.

Vorrichtung zur Magnetstimulation von Körpergewebe

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung biologischen Gewebes mittels magnetischen Feldern. Sie dient vornehmlich der Stimulation von Motoneuronen sowie des Reflexbogens durch Afferenzen des peripheren Nervensystems, um Skelettmuskeln des Beckens zur Kontraktion zu bringen und den M. detrusor vesicae zu dämpfen. Die Vorrichtung ist dabei insbesondere für die Behandlung einer Beckenbodenschwäche und einer damit zusammenhängenden Inkontinenzsymptomatik, Reizzuständen der Blase und zur Behandlung erektiler Dysfunktionen des blutabflussbedingten Formenkreises angelegt. Sie ist darüber hinaus für eine Vielzahl prophylaktischer und therapeutischer Anwendungen im physiotherapeutischen, orthopädischen sowie dermatologischen Bereich ausgelegt.

In der medizinischen Rehabilitation und Sportmedizin ist die Elektrostimulation ein gängiges Verfahren, welches unter anderem auch in der Inkontinenzbehandlung Anwendung findet. Die Elektrostimulation ist jedoch hinsichtlich ihres Einsatzgebietes weitgehend auf die Peripherie bzw. auf die peripheren Strukturen des zu behandelnden Organismus beschränkt. Wegen des vergleichsweise hohen elektrischen Widerstands von Gewebsstrukturen,

wie etwa Haut und Knochen, kommt es innerhalb des Körpergewebes zu einem erheblichen Spannungsabfall. Zur Erzielung therapeutischer Erfolge müssen bei der Elektrostimulation demzufolge hohe Stromstärken bzw. elektrische Spannungen angewendet werden. Dies kann jedoch zu einer schmerzhaften
5 Reizung sensorischer Nervenenden führen, die für den Patienten unbedingt zu vermeiden sind. Von daher sind tief unter der Haut liegende Nerven- und Muskelzellen in der Praxis mittels Elektrostimulation kaum zu stimulieren.

Jene Unzulänglichkeiten der Elektrostimulation können aber mittels
10 elektromagnetischer Induktion weitgehend umgangen werden. Sich zeitlich verändernde elektrische Ströme erzeugen transiente Magnetfelder, welche innerhalb des zu behandelnden Körpergewebes ein der zeitlichen Änderung des magnetischen Feldes proportionales elektrisches Feld nach sich ziehen. Derartige, mittels elektromagnetischer Induktion in tieferliegenden
15 Gewebезonen erzeugten elektromagnetischen Felder können an Zellmembranen des zu behandelnden Gewebes, typischerweise am menschlichen oder tierischen Organismus, eine Potenzialdifferenz hervorrufen, die etwa zu einer Depolarisierung der Nervenzellen führen kann.

20 Die dabei entstehenden Ionenströme senken typischerweise das Membranpotenzial der benachbarten Neuronen, sodass ein von außen applizierter Anfangsimpuls kettenreaktionsartig bis zur motorischen Endplatte, bzw. bis zur Synapse und zum entsprechenden Muskel weitergeleitet wird. Die Folge hiervon ist eine Muskelkontraktion in Abhängigkeit der zeitlichen
25 Veränderung und Amplitude bzw. Intensität des applizierten elektromagnetischen Feldes.

Dieses Nerven-Stimulationsprinzip kommt bereits in der transkraniellen Magnetstimulation erfolgreich zur Anwendung. Davon abgeleitet ist die
30 Behandlung in der Zielregion des Beckens eines Patienten. Dort befinden sich eine Vielzahl von gestaffelt und gitterförmig übereinander gelagerten Muskeln, die als Funktionseinheit des Beckenbodens und Sphinkterverschlüssen eine

wichtige Rolle bei der Miktion, Defäkation und erektilen Funktion spielen und sich auch auf die Stabilisierung von Rumpf und Becken und die Sicherung der Beckenorgane beziehen. Urologische Therapiekonzepte betonen eine Trainingsnotwendigkeit des Beckenbodens, die entweder aktiv oder durch
5 Stimulation durchzuführen ist.

Dies führt zu einer muskulären Adaptation der Zielmuskulatur und verbesserten muskulären Leistungsfähigkeit einschließlich morphologischer Veränderungen, und kann z.B. per Ultraschall nachgewiesen werden. Damit wird nicht nur die
10 Levatorplatte langfristig angehoben, sondern auch der Muskelfaserquerschnitt vergrößert, was zu einer Zunahme der Festigkeit des aktiven und passiven Halteapparats des kleinen Beckens führt. Aufgrund ihrer identischen Faserzusammensetzung lässt sich die Beckenbodenmuskulatur somit identisch zur Skelettmuskulatur der Extremitäten oder des Rumpfs trainieren.

15 Hieraus ergeben sich Indikationen zur Behandlung der verschiedenen Inkontinenzarten wie Belastungs- und Dranginkontinenz und ihrer Mischformen, die Stuhlinkontinenz sowie die Inkontinenz nach Prostatektomie. Auch das Pelvic Pain Syndrom, dessen multifaktorielle Verursachung noch nicht
20 vollständig geklärt ist, zählt über die musculoskeletalen und myofaszialen Einflüsse zum Einsatzgebiet.

Die Belastungsinkontinenz basiert auf einer Insuffizienz des Beckenbodens, der u.a. ein Dammschnitt, eine Muskelüberdehnung durch Schwangerschaft oder
25 Geburt oder ein hormonelles Defizit zugrunde liegen kann. Eine Tonusverminderung und eine unzureichende Reflexantwort können somit einer Druckerhöhung im Bauchraum nicht widerstehen, so dass schon beim Nießen, Lachen oder einfachen Gehen der natürliche Harnverschluss versagt. Via Nervenstimulation wirkt die Transpelvine Magnetstimulation (TPM) als direktes
30 Kontraktionstraining sämtlicher Anteile der Beckenbodenmuskulatur, wobei auch Muskelbereiche angesprochen werden, die mit körperlichen Trainingsübungen, wie aktivem Beckenbodentraining, nicht zu erreichen sind.

So kann die Beckenbodenmuskulatur mit einer aktiven isolierten Anspannung nur einen geringen Teil ihrer möglichen Kraft produzieren. Auch ist bei einer TPM – entsprechend den Erfahrungen der Elektrotherapie – die Rekrutierungsreihenfolge der Muskelfasern nicht eindeutig festgelegt und
5 erfolgt damit global.

Wird also mittels TPM ein einzelner Beckenbodenmuskel elektrisch stimuliert, besteht die Tendenz, dass sich auch sämtliche anderen Muskeln der Verbundeinheit kontrahieren.

10

Aufgrund ihrer engen räumlichen Nähe zum Blasenausgang ist der Verschlussmechanismus des Harntrakts im Falle einer operativen Entfernung der Prostata stark gefährdet. Eine radikale Prostatektomie verkürzt nicht nur die Harnröhre, sondern kann auch den Blasenverschluss bzw. den
15 Rhabdosphinkter verletzen und gilt auch für das Verfahren der Transurethralen Prostatektomie (TUR). Männer werden damit auf den untrainierten Kontinenzverschluss des Beckenbodens zurückgeworfen. Die Symptomatik ist identisch zu der einer Belastungsinkontinenz, d.h. die Nervenstimulation mittels TPM dient der Kräftigung des muskulären Grundtonus des Beckenbodens und
20 des Trainings der reflektorischen Kontraktionskraft.

Ferner ist aus der DE 298 08 990 U1 bereits ein Sitz- und Liegemöbel für die Magnetfeldtherapie bekannt, welches eine oder mehrere Applikatorvorrichtungen zur Erzeugung von Magnetfeldern aufweist. Die
25 Applikatorvorrichtung kann dabei in die Polsterung des jeweiligen Sitz- oder Liegemöbels eingebettet sein. Ferner kann die Applikatorvorrichtung zur Erzeugung von Magnetfeldern mit Spulen ausgestattet sein, die eine Ganzkörper- oder eine Teilkörpertherapie mit in Reihen oder kreisförmig angeordneten Vollkern-Metallspulen ermöglicht.

30

Die therapeutischen und prophylaktischen Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf zu behandelndes Körpergewebe können von einer Vielzahl

unterschiedlicher Faktoren, insbesondere der konkreten Zusammensetzung des Körpergewebes, etwa seines Wasser- und Fettgehaltes, aber auch von der geometrischen Form, Intensität sowie vom zeitlichen Verlauf der applizierten elektromagnetischen Felder abhängen. Moderne Behandlungsmethoden sehen
5 zudem eine individuell auf den jeweiligen Patienten abgestimmte Anwendung elektromagnetischer, insbesondere magnetischer Felder vor.

Da zudem die genauen Wirkzusammenhänge sowie die Interaktion von Magnetfeldern mit Körpergewebe, insbesondere mit Nerven- und Muskelzellen
10 noch nicht gänzlich im Detail erforscht sind und somit die Anwendungsparameter für die Magnetfeldtherapie oft nur empirisch ermittelbar sind, ist es besonders wünschenswert, die geometrische Ausdehnung, die räumliche Verteilung sowie die Intensität der magnetischer Felder möglichst gezielt steuern und beeinflussen zu können.

15 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Behandlung biologischen Gewebes mittels Magnetfeldern zur Verfügung zu stellen, die eine möglichst universelle Adaptierbarkeit an vorgegebene Behandlungsschemata, insbesondere eine individuelle Anpassung und
20 Veränderung der räumlichen Ausdehnung und Verteilung sowie der Intensität und des zeitlichen Verlaufs von zu erzeugenden magnetischen Feldern ermöglicht. Daneben soll sich die Vorrichtung durch einen möglichst einfachen, robusten, wenig störanfälligen sowie kostengünstig herstellbaren und für die Erzeugung von ausreichend dimensionierten Magnetfeldern geeigneten Aufbau
25 auszeichnen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Vorrichtung zur Behandlung biologischen Gewebes zumindest eine Einrichtung zur Erzeugung wenigstens eines Magnetfeldes aufweist. Die Magnetfeld-
30 Erzeugungseinrichtung weist dabei zumindest eine mit einem elektrischen Strom beaufschlagbare Spule und zumindest einen mit der Spule induktiv zusammenwirkenden Kern aus einem magnetisierbaren Material auf. Der

induktiv mit der Spule zusammenwirkende Kern weist zwei an entgegengesetzten Enden des Kerns vorgesehene Endabschnitte, nämlich einen ersten und einen zweiten Endabschnitt auf.

- 5 Die Spule und der Kern sind dabei innerhalb der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung derart zueinander angeordnet, dass der erste Endabschnitt innerhalb der Spule und der zweite Endabschnitt außerhalb der Spule zu liegen kommt. Folglich erstreckt sich der Kern über die typischerweise ringförmig gewickelte Spule hinaus. Hierfür liegt der Kern zumindest
- 10 bereichsweise außerhalb der Spulenebene, das heißt, der Kern erstreckt sich zumindest abschnittsweise axial versetzt zur Spule, wobei die geometrische Mitte der typischerweise ringförmig oder zylindermantelartig ausgebildeten Spule mit der Axialrichtung zusammenfällt.
- 15 Der Kern besteht aus einem magnetisierbaren Material und bewirkt eine Verstärkung und/oder eine geometrische Beeinflussung des von der Spule erzeugbaren Magnetfeldes.

- Erster und zweiter Endabschnitt des Kerns sind insbesondere als "offene"
- 20 Enden des Kerns ausgebildet, welche bei Vorliegen eines von der Spule erzeugten Magnetfeldes je nach vorhandener Polung einen magnetischen Nord- und Südpol ausbilden. Der an seinen beiden voneinander beabstandeten Endabschnitten offen ausgebildete Kern trägt somit zur Erzeugung eines außerhalb des Kerns, aber zwischen den beiden voneinander beabstandet zu
- 25 liegen kommenden Endabschnitten verlaufenden Magnetfeldes bei, welches im Kontext der Erfindung als Behandlungsfeld bezeichnet wird. Diesem Behandlungs-Magnetfeld ist das zur elektromagnetischen Behandlung vorgesehene biologische Gewebe vorzugsweise auszusetzen.

- 30 Durch eine geeignete geometrische Ausbildung des Kerns und seiner beiden Endabschnitte kann die Ausdehnung, der Verlauf sowie die geometrische Verteilung des Behandlungsfeldes gezielt beeinflusst und kontrolliert werden.

Der Kern ist vorzugsweise aus einem hoch bzw. höchst magnetisierbaren Material, etwa aus einem ferromagnetischem Material, insbesondere aus Eisen oder aus Stahlblech gefertigt.

5

So können durch eine entsprechend hohe Saturierbarkeit des Kernmaterials bereits bei vergleichsweise geringen Stromstärken in der Spule für die vorgesehene Behandlung ausreichend starke Magnetfelder erzeugt werden.

- 10 Unter den Oberbegriff eines Magnetfeldes fallen im Sinne der vorliegenden Erfindung insbesondere die magnetische Induktion **B** bzw. deren Intensität, wobei jene physikalischen Größen innerhalb des Körpergewebes über die bekannte Gleichung $\mathbf{B}_0 = \mu_0 \mu_r \mathbf{H}$ in einem linearen Zusammenhang stehen, wobei **H** die außerhalb des Gewebes herrschende magnetische Feldstärke
15 wiedergibt.

- Nach einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass der erste und der zweite Endabschnitt des Kerns in einer Ebene liegen, deren Flächennormalen sich im Wesentlichen parallel zur Achse
20 der Spule erstreckt. Das heißt, die Enden des Kerns liegen in einer gemeinsamen Ebene, welche in der Spulenebene oder parallel versetzt hierzu liegen kann. Auch kann hierbei vorgesehen sein, dass die Endabschnitte des Kerns jeweils selbst eine Endfläche aufweisen, die in der von den beiden Endabschnitten gebildeten Ebene liegt.

25

- Alternativ hierzu könnte ferner auch vorgesehen sein, dass die freien Enden des Kerns schräg zur Verbindungsebene von erstem und zweitem Endabschnitt verlaufen sind. Dabei kommt insbesondere eine bezüglich der Axialrichtung spiegelsymmetrische Ausgestaltung der Endflächen des Kerns infrage. Auch
30 können hierbei die beiden voneinander beabstandeten Endflächen des Kerns zueinander oder voneinander wegweisend ausgerichtet sein.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kern, bezogen auf die Spulengeometrie in Radialrichtung gesehen, einen veränderlichen Querschnitt aufweist. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der innerhalb der Spule zu liegen kommende Endabschnitt eine geringere
5 oder größere Querschnittsfläche als der außerhalb der Spule zu liegen kommende Endabschnitt aufweist. Eine entlang dem Verlauf des Kerns stetige oder sprunghafte Änderung des Kernquerschnitts hat eine unterschiedliche magnetische Feld- oder Flussdichte an den voneinander beabstandeten ersten und zweiten Endabschnitten zur Folge. Dies wiederum führt zu einem räumlich
10 inhomogenen Behandlungs-Magnetfeld, welches etwa für die Behandlung ausgewählter Körperpartien des Patienten von Vorteil sein kann.

Von Vorteil erweist sich nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung eine im Wesentlichen C- oder U-förmige Gestalt des Kerns, welcher in diesem Fall
15 zwei Schenkel und einen dazwischenliegenden Verbindungsabschnitt aufweist. Hierbei kommt einer der beiden Schenkel des C- oder U-förmigen Kerns innerhalb der Spule und der jeweils andere Schenkel außerhalb der Spule zu liegen. Der innerhalb der Spule zu liegen kommende erste Schenkel kann dabei die Spule sozusagen in Axialrichtung durchsetzen, während der
20 Verbindungsabschnitt eine im Wesentlichen radiale Verbindung von innen- und außenliegenden ersten und zweiten Schenkeln, bzw. Endabschnitten des Kerns bildet. Die beiden, innerhalb und außerhalb der Spule liegenden Schenkel sind vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet.

25 Auch sind die beiden vorzugsweise parallel zueinander ausgerichteten Endflächen der Schenkel oder Endabschnitte einer Behandlungsfläche zugewandt angeordnet, die beispielsweise als Sitz- oder Liegefläche ausgebildet sein kann und die eine Unterlage für das zu behandelnde biologische Gewebe bildet.

30

Dabei kann weiterhin vorgesehen sein, dass der Kern auch unabhängig von seiner grundsätzlichen Ausgestaltung im Bereich des ersten und/oder des

zweiten Endabschnitts zumindest einen sich in Axialrichtung erstreckenden Fortsatz oder Schenkel aufweist. Auf diese Art und Weise kann der Kern hinsichtlich seiner Geometrie nahezu beliebig ausgebildet sein, solange er mit einem Fortsatz oder Schenkel zur Ausbildung einer ausreichenden
5 Magnetisierung innerhalb der Spule oder zumindest möglichst nahe an der Spule platziert werden kann.

Zur Ausbildung eines definierten Behandlungsfeldes ist es hierbei auch von Vorteil, wenn die freien Enden der beiden Fortsätze oder Schenkel hinsichtlich
10 ihrer wechselseitigen Ausrichtung und Positionierung sowie geometrischen Ausgestaltung aufeinander abgestimmt sind.

Nach einem weiteren vorteilhaften Aspekt ist der Kern aus einer Anzahl aneinander anliegenden bzw. aufeinander liegenden Plattenelemente gebildet,
15 wobei die Plattenelemente vorzugsweise einen im Wesentlichen identischen Zuschnitt aufweisen und voneinander elektrisch isoliert sind. Durch diesen schichtweisen Aufbau des Kerns kann die Entstehung von Wirbelströmen innerhalb des Kerns weitgehend unterbunden werden. Bei einer homogenen Ausbildung des Kerns aus einem elektrisch leitfähigen Material wäre ansonsten
20 eine nicht unerhebliche thermischen Erwärmung des Kerns im Betrieb der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung zu erwarten.

Daneben kann durch den plattenartigen Aufbau des Kerns eine nahezu beliebige Kerngeometrie erzeugt werden. Weisen die vergleichsweise flach
25 ausgebildeten Plattenelemente in etwa die Form eines U oder C auf, so kann durch Aufeinanderlegen mehrerer solcher U-förmiger Plattenelemente ein quasi dreidimensionaler U- bzw. C-artiger Kern gebildet werden. Auch kann durch sukzessive Verkleinerung oder Vergrößerung bzw. Änderung der Außenkontur der einzelnen Plattenelemente eine in sämtlichen drei Raumrichtungen
30 veränderliche Kernstruktur geschaffen werden. Die einzelnen Plattenelemente können beispielsweise mittels einer elektrisch isolierenden Beschichtung, wie etwa mittels einer Lackschicht zueinander elektrisch isoliert werden, was die

Entstehung und Ausbreitung von Wirbelströmen innerhalb des Kerns verringert, wenn nicht gar vollständig eliminiert.

5 Daneben kann ergänzend oder alternativ auch vorgesehen werden, den Kern aus einem gesinterten Material, etwa aus einem Ferrit oder einem Pulver-Pressstoff zu fertigen. Derartige Materialien sind ohnehin elektrisch als nicht leitfähig einzustufen, sodass eine Wärmeentwicklung durch Wirbelströme von vornherein im Wesentlichen verhindert werden kann.

10 Unabhängig von der Wahl eines platten- oder schichtartigen Aufbaus und/oder der Wahl eines gesinterten Materials kann der Kern ohnehin aus einem im Wesentlichen elektrisch isolierenden Material gefertigt sein, solange das Material eine für den hier vorgesehenen Anwendungsfall ausreichende magnetische Sättigung bzw. eine ausreichende Suszeptibilität aufweist.

15 Nach einem weiteren vorteilhaften Aspekt sind für die Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung mehrere Kerne vorgesehen. Diese sind vorzugsweise in regelmäßigen Abständen voneinander angeordnet. Auch kann hierbei vorgesehen sein, dass die Kerne nicht nur hinsichtlich ihrer Position, sondern
20 auch hinsichtlich ihrer Ausrichtung aufeinander abgestimmt sind. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass benachbarte Kerne in regelmäßigen bzw. äquidistanten Winkeln zueinander ausgerichtet sind. So können beispielsweise bei einer ringförmigen Spule zwei Kerne in einem Winkel von 180° zueinander oder drei Kerne in einem Winkel von 120° zueinander oder gar vier Kerne,
25 welche jeweils um 90° zueinander gedreht sind, vorgesehen werden.

Je nach Anwendungsfall ist aber auch denkbar, die einzelnen Kerne asymmetrisch oder unregelmäßig zueinander anzuordnen, sodass dementsprechend unsymmetrische, heterogene bzw. inhomogene Magnetfelder
30 zur gezielten Behandlung von biologischem Gewebe erzeugt werden können.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass der zumindest eine Kern und die Spule zueinander verstellbar und/oder zueinander verfahrbar ausgebildet sind. So kann insbesondere vorgesehen sein, den zumindest einen Kern in der Spulenebene
5 gegenüber der Spule, oder umgekehrt, die Spule gegenüber dem Kern in jener Ebene zu verschieben. Eine derartige Verschiebung kann beispielsweise manuell so etwa durch Lösen vorgesehener Befestigungsmittel und durch ein manuelles, vorzugsweise stufenloses Verschieben und nachfolgendes Arretieren von Spule und/oder Kern erfolgen.

10

Es ist aber auch denkbar, Spule und/oder Kern mit einer Antriebseinheit, insbesondere mit einem elektromotorischen Antrieb auszustatten, der beispielsweise ein wechselseitiges Verfahren von Spule und/oder Kern während dem Betrieb der Vorrichtung ermöglicht.

15

Eine derartige, etwa elektrisch implementierte wechselseitige Verfahrbarkeit von Spule und Kern kann beispielsweise dazu verwendet werden, die Stärke und Intensität des zu applizierenden elektromagnetischen Feldes gemäß dem subjektiven Empfinden des Patienten, insbesondere aber zur individuellen
20 Einstellung eines für den Patienten noch als angenehm empfundenen elektromagnetischen Feldes einzustellen. Dabei ist ferner vorgesehen auch die räumlich Verteilung des Feldverlaufs und damit verbunden auch die Flussdichte des Feldes, d.h. Feldstärke pro Flächeneinheit zu verändern.

25 Neben einer wechselseitigen Verstell- und/oder Verfahrbarkeit von Kern und Spule in der Spulenebene kann ferner auch eine Verstell- und/oder Verfahrbarkeit senkrecht hierzu, nämlich in Axialrichtung der Spule vorgesehen sein. Mittels der Verstell- oder Verfahrbarkeit von Spule und Kern in Radial- als auch Axialrichtung kann die Stärke, die Ausdehnung und der Verlauf des
30 magnetischen Behandlungsfeldes gezielt beeinflusst und gesteuert werden.

Bei Ausgestaltung der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung mit mehreren Kernen ist nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Kerne zueinander verstellbar und/oder verfahrbare angeordnet sind. Die Verstellbarkeit kann hierbei gleichermaßen manuell oder mittels eines Antriebs
5 implementiert sein. Auch können die einzelnen Kerne sowohl in Radialrichtung als auch in Axialrichtung zueinander verstellbar in der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung angeordnet sein. Dabei ist insbesondere denkbar, dass einzelne Kerne entlang eines etwa durch Führungsschienen vorgegebenen Pfades verschiebbar angeordnet sind.

10

Bei einer Ausgestaltung mit etwa vier einzelnen Kernen kann beispielsweise vorgesehen sein, dass jeder der einzelnen Kerne in Radialrichtung verstellbar angeordnet ist. Alternativ hierzu wäre auch denkbar, dass einzelne Kerne etwa unter einem Winkel zur Radialrichtung, aber in der Ebene der Spule oder
15 parallel hierzu bewegbar und andere Kerne senkrecht oder unter einem Winkel hierzu bewegbar angeordnet sind.

Auch ist für die Vielzahl von einzelnen Kernen denkbar, dass diese parallel und/oder senkrecht zur Ebene der Spule verstellbar und/oder verfahrbare
20 angeordnet sind. Auch kann vorgesehen sein, dass die Bewegung einzelner Kerne mit derjenigen anderer Kerne gekoppelt ist. Beispielsweise kann die Position eines Kerns in der Spulenebene mit der Position eines anderen Kerns gekoppelt sein, sodass eine etwa in Radialrichtung vollzogene Bewegung des einen Kerns in eine diametral entgegengerichtete radiale Bewegung des
25 anderen Kerns überführt wird. Im Endeffekt würden die Kerne zwar zueinander verschoben, aber bezogen auf die Spule symmetrisch und/oder regelmäßig angeordnet bleiben.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen,
30 dass die einzelnen Kerne im Bereich ihrer jeweils ersten Endabschnitte mit zumindest einer Seitenfläche aneinander angrenzend zu liegen kommen. Weisen die einzelnen Kerne zudem im Bereich ihres ersten Endabschnitts

ferner einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt auf, so kann etwa bei einer Anzahl von insgesamt vier Kernen vorgesehen sein, dass diese sogar mit jeweils zwei Seitenflächen aneinander angrenzen. Durch Vorsehen einer Vielzahl von Kernen kann zudem erreicht werden, dass der innerhalb der
5 ringförmigen Spule liegende Bereich weitgehend mit magnetisierbarem Kernmaterial ausgefüllt ist, wobei jeder der Kerne durch seine etwa U- oder C-artige Formgebung zu einer radial nach außen gerichteten Verteilung des von der Spule erzeugbaren Magnetfeldes ausgebildet ist.

10 Nach einem weiteren vorteilhaften Aspekt weist die Spule zumindest zwei voneinander elektrisch isolierte und miteinander verdrehte und/oder miteinander verseilte Drähte auf.

Bei einem spulenartig gewickelten von Strom durchflossenen Leiter mit
15 asymmetrischem Spulenkern ist zu beachten, dass das Magnetfeld der Spule eine Verschiebung der Ladungsträger in Richtung der Spulennormalen, d.h. in Axialrichtung bewirkt, sodass sich über den Spulenkörper betrachtet eine ungleichmäßige Verteilung der Stromstärke ergibt. Insoweit würde nur ein Teil der Spule effektiv genutzt und eine Vergrößerung des Leitungsquerschnittes
20 wäre nur bedingt wirksam.

Durch ein wechselseitiges Verdrehen oder Verseilen einzelner stromführender Drähte der Spule kann eine weitgehend gleichmäßige Stromverteilung innerhalb des Leitungsquerschnitts der Einzeldrähte der Spule und der Spule im
25 Gesamten erreicht werden, da durch die Verdrehung oder Verseilung jeder Einzeldraht in Umfangsrichtung der Spule gesehen abwechselnd in einem radial äußeren und einem radial inneren Abschnitt verläuft.

Hierbei kann ferner vorgesehen sein, dass die Spule als Drahtseil mit elektrisch
30 leitenden und zueinander elektrisch isolierten Litzen oder Einzeldrähten ausgebildet ist. Von Vorteil kommt für die Litzen oder für die Einzeldrähte Kupferdraht oder ein Draht aus einem Material mit einem vergleichbar geringen

elektrischen Widerstand infrage. Die Isolierung der Einzeldrähte oder Litzen untereinander kann mittels eines Lochs oder einer Beschichtung erfolgen.

5 Nach einer Weiterbildung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Spule selbst als ein um einen Kern gewickeltes Drahtseil ausgebildet ist. Auch hierbei ist als Drahtmaterial vorzugsweise Kupfer oder dergleichen vorzusehen. Die Spule kann dabei unmittelbar an der äußeren Begrenzung des Kerns anliegen, oder aber in einem radialen Abstand hierzu ausgebildet sein.

10 Die Ausgestaltung der Spule als Drahtseil bewirkt ferner eine mechanische Stabilisierung der Spule, sodass nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung unter Umständen sogar auf einen Spulenträger, auf welchen die Spule aufzuwickeln ist, verzichtet werden kann.

15 Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung innerhalb eines Gehäuses angeordnet ist. Durch die Einbettung der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung in ein Gehäuse kann ein modulartiger Aufbau zur Verfügung gestellt werden, der eine veränderliche Konfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung ermöglicht. So
20 kann beispielsweise vorgesehen werden, das Gehäuse an unterschiedlichen Positionen der Vorrichtung zu befestigen, je nachdem, welcher Körperteil eines Patienten behandelt werden soll.

Von Vorteil ist die Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung und/oder das die
25 Einrichtung aufnehmende Gehäuse unterhalb einer Sitz- oder Liegefläche der Vorrichtung angeordnet. Dabei sind erste und/oder zweite Endabschnitte des Kerns oder der Kerne einer Sitz- oder Liegefläche der Vorrichtung zugewandt angeordnet und zu dieser hin ausgerichtet, sodass das von den freien Endabschnitten des Kerns ausgehende Behandlungs-Magnetfeld die Sitz- oder
30 Liegefläche durchsetzt und in die darauf im Behandlungsfall befindlichen Körperteile eines Patienten eindringt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist für die erfindungsgemäße Vorrichtung ferner eine Steuereinheit vorgesehen, die mit der Spule gekoppelt ist. Die Steuereinheit ist dabei zur Erzeugung einer magnetischen Flussdichte zwischen 0,3 und 1,2 T, vorzugsweise zwischen 0,5 und 1 T ausgebildet. Die
5 Dimensionierung der Steuereinheit ist dabei auf die Geometrie, den Aufbau und die Materialbeschaffenheit sowie die wechselseitige Anordnung von Spule und Kern abgestimmt.

Daneben ist ferner vorgesehen, dass die Steuereinheit zur Erzeugung von
10 Magnetfeldern in einem Frequenzbereich von 5 bis 50 Hz ausgebildet ist. Dieser Frequenzbereich erweist sich für die Magnetfeldstimulation von Körpergewebe, insbesondere von Nervenzellen und Muskelgewebe als besonders vorteilhaft.

15 Die Steuereinheit ist nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ferner zur Erzeugung periodisch variierender Magnetfelder mit einer Aufstrichzeit im Bereich von 250 bis 300 μ s, vorzugsweise um 270 μ s ausgebildet. Durch solch vergleichsweise schnelle Aufstrich- bzw. Anstiegszeiten wird im Vergleich zu größeren Aufstrichzeiten eine geringere
20 Energie benötigt. Dementsprechend verbessert sich die Effizienz der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung durch eine höhere Pulsfrequenz.

Die vorzugsweise zu implementierende Aufstrichzeit im Bereich von 250 bis 300 μ s ist ferner auf die Zeitkonstanten peripherer Axone abgestimmt.
25 Betrachtet man das vergleichsweise hohe Potenzial peripherer Nervenzellen, welches zwischen -65 und -75 mV liegt, kann bereits durch Verringerung des Membranpotenzials um -10 bis -20 mV eine ausreichende Depolarisation erzielt werden. Das von der Vorrichtung erzeugbare und von außen angelegte elektromagnetische Feld wirkt dabei vorrangig in Verlaufsrichtung des Axons
30 einer Nervenzelle.

Obwohl sich die Magnetfeldintensität etwa quadratisch mit der Entfernung der Spule reduziert, liegt die therapeutisch wirksame Eindringtiefe wegen des systemimmanenten Intensitätsmaximums von über 1 Tesla bei etwa 10 – 12 cm. Über Afferenzen des N. pudendus erfolgt gleichzeitig ein mono- und polysynaptischer Reflex mit konsekutiver Anspannung der Beckenbodenmuskulatur. Der Reflexbogen entsteht dabei nach dem Prinzip der Weiterleitung sensorischer Reize zum Rückenmark, wobei Interneurone erregt und deren Schutzreaktion mit einem efferenten Nervenimpuls als Kontraktionssignal an die Beckenbodenmuskulatur weitergeben werden können.

Bei der Dranginkontinenz besteht eine Übersensibilisierung von Rezeptoren, die in der Schleimhaut der Harnblase den Füllungszustand kontrollieren und bereits bei kleinsten Harnblasenvolumina einen starken Harndrang suggerieren. Das Gehirn reagiert daraufhin mit einer nicht unterdrückbaren Kontraktion der Harnblasenmuskulatur (M. detrusor vesicae), die in einer unwillkürlichen Öffnung des Blasensphinkters resultiert.

Die hemmende Wirkung der TPM erfolgt nach Erkenntnissen der Elektrostimulation entsprechend tierexperimenteller und klinischer Studien über eine Aktivierung der Afferenzen des N. pudendus. Diese erfolgt bei geringer Blasenfüllung durch eine Erregung des N. hypogastricus, ansonsten durch eine direkte Hemmung der Kerne des N. pelvici im Sakralmark und auch über eine supraspinale Hemmung des Detrusorreflexes. Die entsprechende Reizfrequenz liegt zwischen 5 – 10 Hz. Auch bei der Dranginkontinenz ist ein intakter Beckenboden von entscheidender Bedeutung. Kommt es zur unwillkürlichen Öffnung des Rhabdosphinkters, wird die Harnentleerung über eine Reflexkontraktion der schnellen Muskelfaseranteile des Beckenbodens gehemmt.

Das beschriebene Einsatzgebiet bezieht sich vorrangig auf die sensorische Dranginkontinenz.

Eine Stuhl-Inkontinenz ist eine Störung im komplexen Zusammenspiel zwischen Motorik, Sensorik und anatomischen Gegebenheiten. Werden z.B. die Hauptmuskelzüge des Beckenbodens wie M. sphinkter ani internus und externus, M. puborectalis und levator unzureichend neural angesprochen, dann äußert sich dies auch in einer verminderten Perzeption der Rektum- und Analsensorik. Eine Muskelstimulation mittels TPM kräftigt damit nicht nur die für eine Kontinenz notwendigen Beckenbodenstrukturen, sondern verbessert auch die für eine Reflexkontraktion notwendige Wahrnehmung einer notwendigen Schließmuskelaktivität.

Zur Magnetstimulation der verschiedenen Arten der Harninkontinenz existieren über ein Vorläufersystem über 70 Studien. Nach einer Behandlungsfrequenz von 16 – 20 Anwendungen zwischen 6 – 8 Wochen ist in 41 – 78 % der Behandlungsfälle eine Remission, Symptombefreiung oder deutliche Verbesserung zu erwarten. Die Erhaltungsdauer liegt bei durchschnittlich 6 – 12 Monaten, wobei im Einzelfall auch 35 Monate erreicht wurden. Das Ergebnis einer Evidenzanalyse bezieht sich auf eine Gesamtstichprobe von 3 028 Patienten. Bei 50 Studien Urinary incontinence, 1 Fecal incontinence, 1 intersititiel cystitis, 1 Pelvic-Pain-Syndrom, 3 gesunde Probanden, 1 Tierexperiment, 10 Overactive-Bladder-Syndrom liegen die EbM-0-Level (Einstufung nach Cochran Collaboration) bei 1 Studie, (EbMO = Experimentelle Arbeit), EbM1a = 1 Studie, EbM1b = 11 Studien, EbM2a = 5 Studien, EbM2b = 9, EbM2c = 12, EbM3b = 12, EbM3a = 0, EbM4 = 23, EbM5 = 1.

Zwar sind viele Studien ohne Vergleichsgruppen und es ist auch bei nur etwas 12 % der Studien ein 1b-Qualifizierung (RCT = Randomized Controlled Trial) gerechtfertigt, aber allein aufgrund der hohen Zahl unabhängiger Forscher aus vielen Regionen der Welt ist selbst den Studien mit der Klassifikation 4 ein wichtiger Stellenwert einzuräumen. Hinsichtlich der Therapiequalität wurde 11 x die Note 1 vergeben, einmal die Note 1 – 2, 20 x die Note 2, 21 x die Note 2 – 3 bzw. 3, 7 x die Note 3 – 4 bzw. 4, und 2 x die Note 5. D.h. dass gut 50 % der

Therapieergebnisse die Bewertung gut / sehr gut, knapp 5 % die Bewertung mangelhaft und knapp 45 % die Bewertung befriedigend / ausreichend erhalten haben. Im Mittel ist die Therapiequalität damit mit 2,4 bewertet.

- 5 Die Ätiologie des Pelvic Pain Syndroms ist noch nicht vollständig geklärt. Für die Unterbauchschmerzen dürften sowohl viszeral-neuronale als auch myofaszial-muskulo-skeletale Strukturen verantwortlich sein. Gerade bei der myofaszialen, also der die Muskelansatzpunkte und das Bindegewebe des Muskels betreffenden Schmerzentstehung, scheinen lokale Verhärtungen in
- 10 den Beckenbodenmuskeln eine entscheidende Rolle zu spielen. Ähnlich wie bei den Schmerzsyndromen des Bewegungsapparats kommt es dabei zu Nervenquetschungen und entsprechenden Schmerzsensationen. Ein TPM-Einsatz führt zu einer Steigerung der Mikrozirkulation im Beckenraum, die über Muskelkontraktionen des Beckenbodens zustande kommt. Da
- 15 Muskelverhärtungen immer auch auf einer Einschränkung der Durchblutung basieren, lösen sich diese bei beginnender Blutrefundierung wieder auf.

Die Beckenbodenmuskulatur spielt bei der Entstehung und dem Aufrechterhalten einer Erektion und auch bei der Orgasmusqualität eine

20 wichtige Rolle. Der M. ischiocavernosus übt z.B. auf die Arteria profunda penis eine pumpende Funktion aus und verhindert über eine Kompression des Corpus cavernosum penis den venösen Blutabfluss (V. profunda penis). Der M. bulbospongiosus wiederum umgibt den Harnröhrenschwellkörper und gerät beim Orgasmus in eine rhythmische Kontraktion. Außerdem löst er eine pulsierende

25 Druckwelle auf den Harnröhrenschwellkörper aus und unterstützt damit die Ejakulation. Der dem Bulbospongiosus vergleichbare M. constrictor vulvae bei der Frau ist der Schließmuskel der Vulva und wird bei der Geburt meistens im Zuge eines Dammschnitts verletzt bzw. durchtrennt. Die Folge ist, dass die für einen Orgasmus notwendigen rhythmischen Konvulsionen nicht mehr

30 ausreichend möglich sind.

Ein Beckenbodentraining bei Patienten mit Erektile Dysfunktion (ED) bei nachgewiesenem venösen Leck ermöglichte 42 – 47 % der Männer wieder eine zufriedenstellende Erektion bzw. verbesserte bei weiteren 24 % die Impotenzsymptomatik. In einer weiteren Studie zur Wirkung einer speziellen Beckenbodengymnastik bei ED mit leichtem oder mittelschwerem Leck wurde die Erektionsfähigkeit bei 80 % verbessert gegenüber der Sildenafil-Gruppe („Viagra“) mit 74 % und Placebo mit 18 %. Da die Effektivität eines aktiven Beckenbodentrainings grundsätzlich weit über der eines aktiven Beckenbodentrainings liegt (18 Therapiesitzungen mit TPM entsprechen etwa 4 Monaten bzw. 4 x 30 Tage x 10 Übungen pro Tag = 1 200 aktiven Übungen), ist eine Übertragung der Ergebnisse uneingeschränkt möglich.

Die TPM vermittelte Stimulation der Beckenbodenmuskulatur basiert auf Grundsätzen des allgemeinen Kraft- und Ausdauertrainings. Dysfunktionen des Diaphragma pelvis (Beckenboden) basieren grundsätzlich auf einer Reduktion von Kraft und Koordination. Ein übungsbedingter Kraftzuwachs resultiert in der Regel aus einer verbesserten Koordination, d.h. der Erhöhung der Anzahl der angesprochenen Muskelfasern. Sie kann aber auch die Koordination größerer Struktureinheiten im Sinne eines synergistischen Zusammenspiels intrinsischer und extrinsischer Muskeln bestehen. Es wird allgemein angenommen, dass synergistische Co-Kontraktionen ein natürliches Reaktionsmuster darstellen, damit plötzlichen abdominellen Druckanstiegen wirksam begegnet werden kann.

Ein Koordinationsvorteil entsteht über die Wiederholung motorischer Impulse, die hier mittels Magnetstimulation die gesamte Beckenbodenmuskulatur umfassen. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sich das Training auf eine konzentrische oder isometrische Kontraktion bezieht. Aktive Kontraktionen führen nicht per se zu einer synergistischen Kontraktion. Während also eine willkürliche Innervation einzelne Muskelanteile unabhängig voneinander zusammenziehen lässt, führt die elektrische Reizung eines einzelnen Beckenbodenmuskels zur Massenkonztraktion.

Entsprechend der allgemeinen Qualitätsverteilung der Skelettmuskulatur bildet sich die paraurethrale Beckenbodenmuskulatur zu 70 % aus Slow-Twitch-Fibers vom Typ I, also in sog. rote Muskeln, die reich an Myoglobin und gut durchblutet sind und wegen einer bevorzugt aeroben Energieherstellung nur langsam ermüden und zu 30 % in Fast-Twitch-Fibers Typ II sog. weiße Muskeln, die reich an Glykogen und einer schlechten Durchblutung sehr schnell reagieren. Diese Prädominanz von Typ I beweist ihre vorrangige Stützfunktionsrolle für Organe und neurovaskuläre Strukturen sowie des Ruhedrucks der Urethra. Mit einer Kontraktionsfrequenz von etwa 10 Hz können diese Muskeln den Ruhetonus über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten. Stattdessen entwickeln die Fast-Twitch-Fibers mit einer natürlichen Kontraktionsfrequenz von 50 Hz eine deutliche höhere Kraft, ermüden jedoch sehr schnell. Sie tragen die Verantwortung, dass die Kontinenz während akuter Belastungssituationen aufrecht erhalten werden kann.

Die Reizkonfiguration des TPM-Systems richtet sich hinsichtlich der Behandlung einer Belastungsinkontinenz bevorzugt nach den schnellen Muskelanteilen und erfolgt gezielt über die Frequenzsteuerung in einem Bereich oberhalb von 30 – 50 Hz. 30 Hz entsprechen auch dem physiologischen Tremor der Muskulatur. Dies erfolgt nach dem sog. Funktionsnachahmungsprinzip, d.h. die Anzahl der Impulse richtet sich nach der Anzahl der natürlichen Aktionspotentiale.

Die eigentlichen stimulationsbedingten Wachstumsreize entstehen durch übungsbedingte Mikrotraumata, also winzigen Muskelrissen. Diese aktivieren das Peptid IGF-1, welches als Effektorhormon in der Wirkkaskade des Human Growth Hormone HGH fungiert und starke anabole Eigenschaften besitzt. Durch die notwendige Steigerung der Proteinsynthese werden Satellitenzellen stimuliert, die als muskuläre Stammzellen in Lage sind, mit der Muskelzelle zu fusionieren. Um das gleichzeitige Auftreten ubiquitärer Stützproteine, die die Muskelzelle vor Überlastung schützen sollen, um somit eine Verlangsamung

der Muskelhypertrophie zu umgehen, sehen die Anwendungsempfehlungen ein leicht progressives Training mittels moderater Erhöhung der Flusssdichte vor.

5 Untersuchungen am Karolinska-Institut Stockholm beweisen ferner, dass sich langsame Typ I – Fasern trainings- und reizkonfigurationsbedingt in mittelschnelle Fasern von Typ II a umwandeln lassen und umgekehrt. Diese Umwandlung lässt sich damit folgerichtig mit einer vergleichbaren Elektrostimulation des Beckenbodens histologisch nachweisen.

10 Eine TPM führt nicht nur zu einer Verbesserung der Muskelfaserkkoordination, Reflexantwort und Muskelhypertrophie, sondern auch zu einer Durchblutungssteigerung um das Mehrfache des Ausgangswerts. Auch ist eine Neubildung von Blutgefäßen dokumentiert.

15 Im Hinblick auf eine möglichst maximale Verbesserung von Muskeltonus- und Reflexen innerhalb einer therapeutisch vertretbaren Zeit ist ein alleiniges Koordinations- und Kontraktionstraining der Beckenbodenmuskulatur nur bedingt geeignet. Neuere Erkenntnisse aus der adjuvanten Sportphysiologie legen nahe, noch weitere, die allgemeinen Versorgungs- und
20 Leistungsparameter eines Probanden betreffende Stimulationsverfahren einzusetzen, die via Sauerstoff, Licht und Second- Messenger- Aktivierung die Mikrozirkulation und den Kraft- und Energiezuwachs nachhaltig unterstützen.

Ein wichtiger Begleiteffekt der TPM ist die Aktivierung des Fettstoffwechsels mit
25 einem Abbau von Depotfetten. Dies wirkt sich besonders auf eine Cellulite aus. Obwohl diese hauptsächlich über vertikal verlaufende Bindegewebszüge zustande kommt, besteht die einzige wirksame Therapie in einer Durchblutungssteigerung bei gleichzeitigem Muskeltraining. Damit wird eine Cellulite nicht grundsätzlich korrigiert. Allerdings trägt die Reduzierung von
30 Fettdepots des Unterhautfettgewebes aber regelmäßig zu einer optisch verbesserten Silhouette der Hüft-, Schenkel- und Gesäßkonturen bei.

Eine verbesserte Mikrozirkulation im Beckenraum dient auch indirekt der Prophylaxe von Hüftkopfnekrosen und Hüftgelenksarthrosen, da die Tiefenwirkung einer TPM nicht nur den Beckenboden umfasst, sondern die Gelenksstrukturen in diesem Bereich. Nach neuen Erkenntnissen sind nicht
5 traumatisch bedingte Arthrosen nicht über eine vermehrte Beanspruchung, sondern über eine Minderdurchblutung der Gelenkkapseln bedingt. Dies führt regelmäßig zu einer Abnahme der Knorpelernährung und einer Störung zwischen den abbauenden und aufbauenden Kräften des Knorpels. Eine TPM verbessert nicht nur die Durchblutung und Knorpelernährungssituation,
10 sondern führt über eine Muskelkontraktion im Hüftbereich zu einem Stimulationsdruck auf das Knorpelgewebe.

Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale sowie vorteilhafte Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines
15 Ausführungsbeispiels hervor. Hierbei bilden sämtliche in den Figuren dargestellten als auch im Text beschriebenen Merkmale sowohl in Alleinstellung als auch in jeglicher sinnvollen Kombination untereinander den Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung mit einer Spule und insgesamt vier U-förmigen Kernen und

25 Fig. 2 in einer schematischen Ansicht einen aus mehreren Lagen gebildeten asymmetrischen Kern der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung.

In Fig. 1 ist in schematischer perspektivischer Darstellung eine Einrichtung 10 zur Erzeugung eines auf eine Körperpartie zu richtenden Magnetfeldes gezeigt.
30 Die Einrichtung 10 weist ein im Wesentlichen rechteckiges bzw. kubisches Gehäuse 14 auf, in welchem eine ringartige Spule 12 und insgesamt vier einzelne Kerne 16, 18, 20, 22 angeordnet sind. Die Spule 12 ringartiger

Geometrie ist dabei an eine elektrische Stromversorgungseinrichtung, vorzugsweise an eine geeignete Steuereinheit angeschlossen, mittels derer die Spule 12 mit einem geeigneten Stromsignal zur Erzeugung transienter Magnetfelder beaufschlagt werden kann.

5

Die Steuereinheit und die dazugehörigen elektrischen Verbindungsmittel zur Spule 12 sind in den Figuren nicht explizit dargestellt. Die Spule 12 selbst hat im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel eine torusartige Gestalt. Die einzelnen Wicklungen der Spule 12 verlaufen dabei entlang dem Außenumfang
10 des Torus. Die Spule 12 ist dabei vorzugsweise als gewickeltes Drahtseil ausgebildet. Ihre einzelnen voneinander elektrisch isolierten leitfähigen Drähte sind untereinander verdreht oder sogar zu einem Drahtseil verseilt, um über den Querschnitt der einzelnen Drähte bzw. des Drahtseils auch im Wechselstrombetrieb eine möglichst homogene und gleichmäßige
15 Stromverteilung zu erhalten.

Die in Fig. 1 dargestellte Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung 10 weist vier in Umfangsrichtung jeweils um 90° versetzt bzw. 90° verdreht zueinander ausgerichtete Kerne U-förmiger Gestalt auf. Jeder dieser Kerne 16, 18, 20, 22
20 weist einen quadratischen bzw. rechteckigen Querschnitt auf. Sämtliche Kerne 16, 18, 20, 22 weisen an ihren nach oben ragenden Schenkeln eine im Wesentlichen planare Endfläche 24, 25 auf, wie diese beispielhaft für den Kern 18 in Fig. 1 angezeigt sind.

25 Die planaren Endflächen 24, 25 der einzelnen Kerne 16, 18, 20, 22 liegen im gezeigten Ausführungsbeispiel allesamt in einer Ebene, die mit der Ebene der Spule 12 zusammenfallen kann. Dadurch, dass jeweils einer der nach oben ragenden Fortsätze oder Endabschnitte der Kerne 16, 18, 20, 22 innerhalb der Spule 12 liegen, bildet jeder Kern 16, 18, 20, 22 an seinen planaren Endflächen
30 24, 25 je nach Stromrichtung innerhalb der Spule 12 einen magnetischen Nordpol und Südpol aus. Dementsprechend verlaufen zwischen den planaren Endabschnitten 24, 25 kreisbogenartige Feldlinien.

Indem in Fig. 1 gezeigte Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung 10, beispielsweise unterhalb einer Sitz- oder Liegefläche einer Behandlungsvorrichtung zur magnetischen Stimulation anordenbar ist, können die von den freien
5 Endabschnitten 24, 25 der Kerne 16, 18, 20, 22 ausgehenden magnetischen Felder vergleichsweise tief in das zu behandelnde biologische Gewebe eines Patienten eindringen.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ragen die jeweils ersten
10 Endabschnitte 25 eines jeden Kernes 16, 18, 20, 22 von unten durch das Innere der Spule 12 hindurch nach oben. Je nach einzustellender Feldstärke, Feldverteilung und räumlicher Ausdehnung des Magnetfeldes kann die axiale Position von Spule 12 und Kernen 16, 18, 20, 22 relativ zueinander beliebig verändert werden. Auch ist für die Erfindung vorgesehen, dass die einzelnen
15 Kerne 16, 18, 20, 22 sowohl relativ zur Spule 12 als auch relativ zueinander verstellbar und/oder verfahrbar am oder im Gehäuse 14 der Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung 10 angeordnet sind.

Durch eine vertikal, d.h. axial und/oder horizontal, d.h. in der Ebene der Spule
20 12 bzw. des unteren Gehäusebodens ausgerichtete Verstell- oder Verfahrbarkeit einzelner Kerne 16, 18, 20, 22 kann sowohl die räumliche Ausdehnung, die Homogenität, die interne Feldverteilung als auch die Intensität und Stärke des zu erzeugenden Magnetfeldes gezielt, ggf. auf jeden zu behandelnden Patienten individuell abgestimmt, verändert und angepasst
25 werden.

Wie ferner anhand Fig. 2 ersichtlich, können die einzelnen Kerne 16, 18, 20, 22 mittels aufeinanderzustapelnder plattenartiger Elemente 28, 30, 32 gefertigt werden. Die einzelnen Plattenelemente 28, 30, 32 weisen hierbei einen im
30 Wesentlichen identischen Zuschnitt auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 weist jedes Plattenelement 28, 30, 32 eine im Wesentlichen rechteckige

Grundgeometrie mit an ihren Seitenrändern jeweils nach oben abstehenden Fortsätzen 26, 27 auf.

Die in Fig. 2 rechts und links zu liegenden kommenden nach oben ragenden
5 Fortsätze 26, 27 weisen hierbei eine unterschiedliche Erstreckung in der
Horizontalen, das heißt in der Spulenebene auf, was letztlich dazu führt, dass
der hierdurch gebildete Kern 18 in Radialrichtung gesehen einen veränderlichen
Querschnitt aufweist. Auch ist hierbei die vom Fortsatz 26 gebildete Endfläche
24 etwas kleiner als diejenige Endfläche 25, welche vom Fortsatz 27 gebildet
10 wird. Folglich ist auch die magnetische Flussdichte an den entsprechenden
Endflächen 24, 25 im Anwendungsfall unterschiedlich, was zu einem
dementsprechend inhomogenen Behandlungs-Magnetfeld führt. Durch die
beiden Fortsätze 26, 27 enthält der Kern letztlich eine U-förmige Gestalt.

15 Die einzelnen Platten 28, 30, 32 weisen ein höchst saturierbares Material auf.
Sie sind ferner elektrisch voneinander isoliert, etwa durch Aufbringen einer
elektrisch isolierenden Schicht, wie etwa eines geeigneten Lacks.

Durch den plattenartigen und in Fig. 2 schematisch gezeigten Aufbau der
20 einzelnen Kerne 16, 18, 20, 22 können nahezu beliebige Kerngeometrien
erzeugt werden. Zudem ist der plattenweise und voneinander elektrisch isolierte
Aufbau einzelner Platten 28, 30, 32 für die Unterdrückung von ansonsten
entstehenden Wirbelströmen von Vorteil, die etwa im Falle eines homogen
ausgebildeten elektrisch leitfähigen Materials zu einer nicht unerheblichen
25 Erwärmung des Kernmaterials im Betrieb der Vorrichtung führen würde.

Neben dem in Fig. 2 gezeigten Aufbau eines Kerns 18 mit einer Vielzahl von im
Wesentlichen identisch ausgebildeten Platten 28, 30, 32 kann auch vorgesehen
sein, dass benachbart zu liegen kommende Platten 28, 30, 32 sukzessive eine
30 jeweils geringfügig geänderte Außenkontur aufweisen, sodass insgesamt Kerne
mit einer nahezu beliebigen dreidimensionalen Kontur und Geometrie erzeugt
werden können.

Bezugszeichenliste

	10	Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung
5	12	Spule
	14	Gehäuse
	16	Kern
	18	Kern
	20	Kern
10	22	Kern
	24	Endfläche
	25	Endfläche
	26	Fortsatz
	27	Fortsatz
15	28	Platte
	30	Platte
	32	Platte

P a t e n t a n s p r ü c h e

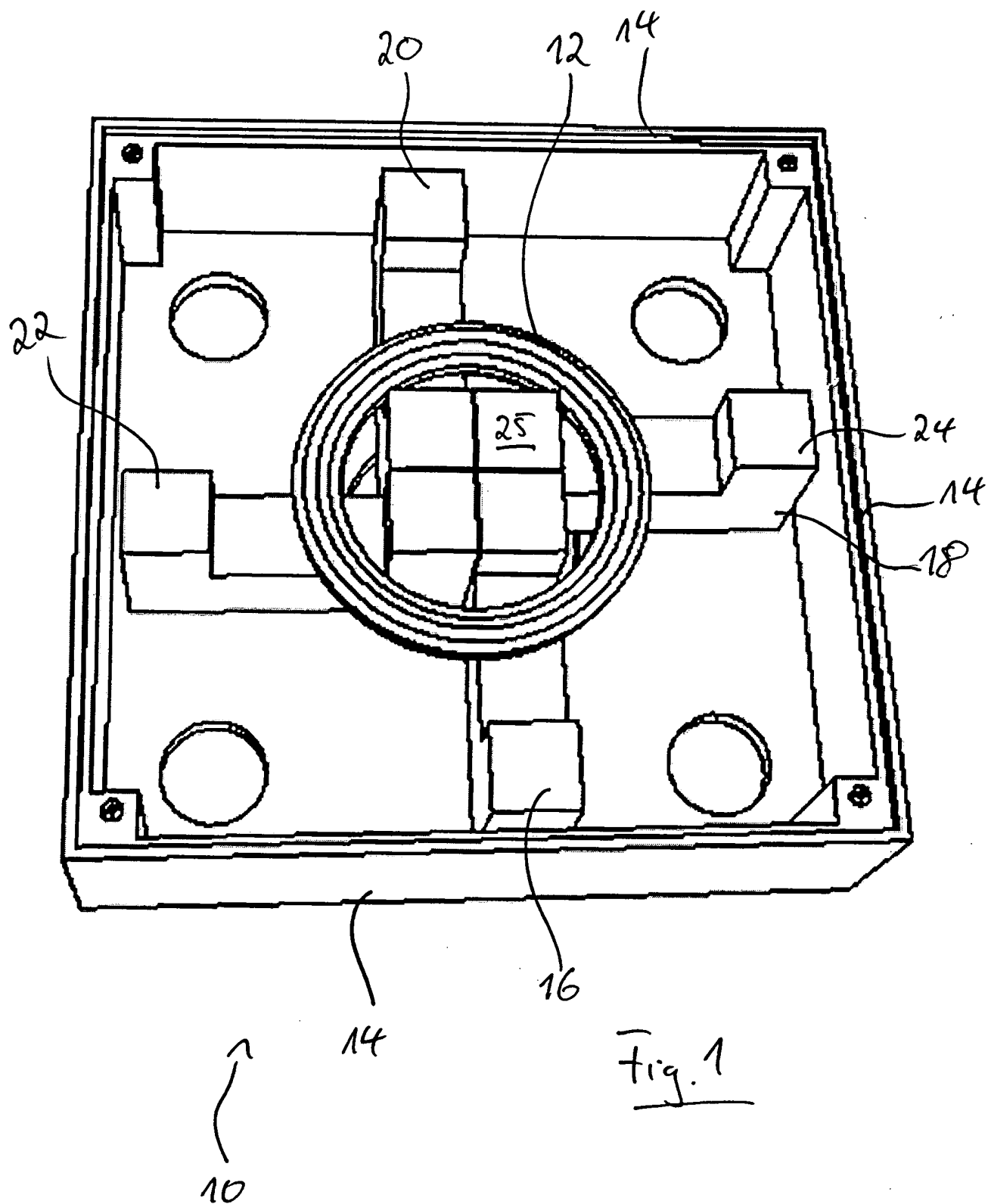
1. Vorrichtung zur Behandlung biologischen Gewebes mittels
5 Magnetfeldern, mit zumindest einer Einrichtung (10) zur Erzeugung
wenigstens eines Magnetfeldes, wobei die Einrichtung:
- zumindest eine mit einem elektrischen Strom beaufschlagbare
10 Spule (12),
 - und zumindest einen mit der Spule (12) induktiv
zusammenwirkenden Kern (16, 18, 20, 22) aus einem magnetisierbaren
Material aufweist,
- 15 wobei der Kern (16, 18, 20, 22) einen ersten Endabschnitt (25) und einen
diesem gegenüberliegenden zweiten Endabschnitt (24) aufweist und
wobei in Axialrichtung der Spule (12) gesehen, der erste Endabschnitt
(25) innerhalb der Spule und der zweite Endabschnitt (24) außerhalb der
20 Spule (12) zu liegen kommt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste und der zweite
Endabschnitt (24, 25) des Kerns (16, 18, 20, 22) in einer Ebene liegen,
deren Flächennormalen sich im Wesentlichen parallel zur Achse der
25 Spule (12) erstreckt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern
(16, 18, 20, 22) bezogen auf die Spulengeometrie in Radialrichtung
gesehen einen veränderlichen Querschnitt aufweist.
- 30 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern
(16, 18, 20, 22) eine im Wesentlichen C- oder U-förmige Gestalt

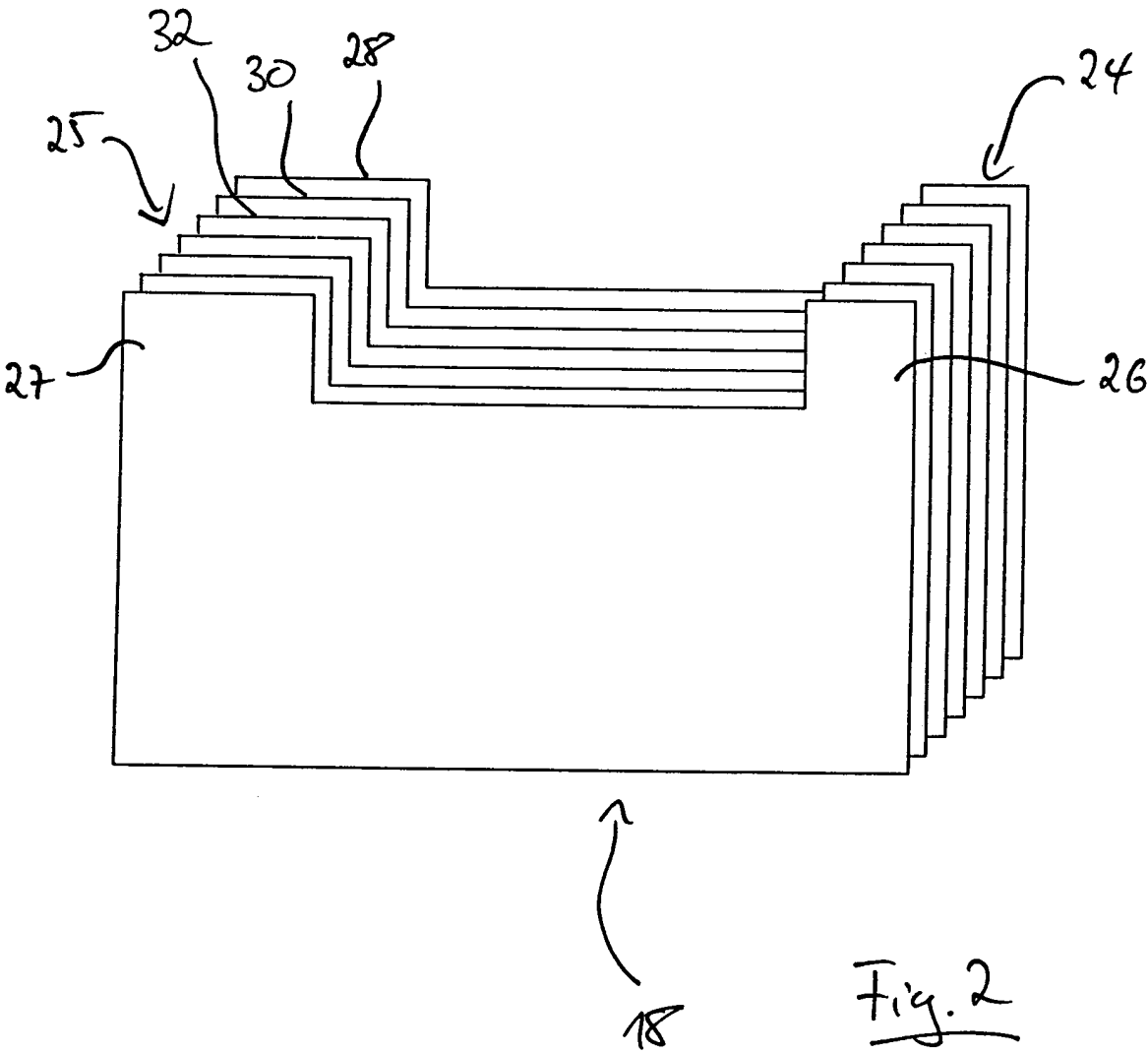
aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern (16, 18, 20, 22) im Bereich des ersten und/oder des zweiten
5 Endabschnitts (24, 25) zumindest einen sich in Axialrichtung erstreckenden Fortsatz oder Schenkel (26, 27) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern (16, 18, 20, 22) eine Anzahl von aneinander anliegenden
10 Plattenelementen (28, 30, 32) von im Wesentlichen identischen Zuschnitts aufweist, die voneinander elektrisch isoliert sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern (16, 18, 20, 22) aus einem gesinterten Material gefertigt ist.
15
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern (16, 18, 20, 22) aus einem im Wesentlichen elektrisch isolierenden Material gefertigt ist.
- 20 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mehrere Kerne (16, 18, 20, 22) in regelmäßigen Abständen voneinander beabstandet angeordnet und/oder in regelmäßigen Winkellabständen zueinander ausgerichtet sind.
- 25 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kern (16, 18, 20, 22) und die Spule (12) zueinander verstellbar und/oder zueinander verfahrbare ausgebildet sind.
- 30 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Kerne (16, 18, 20, 22) zueinander verstellbar und/oder verfahrbare angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 11, wobei der oder die Kerne (16, 18, 20, 22) parallel und/oder senkrecht zur Ebene der Spule (12) verstellbar und/oder verfahrbar angeordnet sind.
- 5 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, wobei die Kerne (16, 18, 20, 22) im Bereich ihrer jeweils ersten Endabschnitte (25) mit zumindest einer Seitenfläche aneinander angrenzend zu liegen kommen.
- 10 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spule (12) zumindest zwei voneinander elektrisch isolierte Drähte aufweist, die miteinander verdreht und/oder verseilt sind.
- 15 15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spule (12) als Drahtseil mit elektrisch leitenden und zueinander elektrisch isolierten Litzen oder Einzeldrähten ausgebildet ist.
- 20 16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 oder 15, wobei die Spule als ein um einen Kern (16, 18, 20, 22) gewickeltes Drahtseil ausgebildet ist.
- 25 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Magnetfelderzeugungseinrichtung innerhalb eines Gehäuses (14) angeordnet ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, wobei die Magnetfelderzeugungseinrichtung (10) unterhalb einer Sitz- oder Liegefläche angeordnet ist.
- 30 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, wobei der erste und/oder der zweite Endabschnitt (24, 25) des Kerns oder der Kerne (16, 18, 20, 22) der Sitz- oder Liegefläche zugewandt angeordnet oder ausgerichtet ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche ferner eine mit der Spule (12) elektrisch gekoppelte Steuereinheit aufweist, welche zur Erzeugung einer magnetischen Flussdichte zwischen 0,3 T und 1,2 T, vorzugsweise zwischen 0,5 T und 1,1 T ausgebildet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei die Steuereinheit zur Erzeugung von Magnetfeldern in einem Frequenzbereich von 5 bis 50 Hz ausgebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 20 oder 21, wobei die Steuereinheit zur Erzeugung periodisch variierender Magnetfelder mit einer Aufstrichzeit im Bereich von 250 μ s bis 300 μ s, vorzugsweise von etwa 270 μ s ausgebildet ist.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/006147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61N2/02 A61N2/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/135088 A1 (ISHIKAWA NORIO [JP] ET AL) 17 July 2003 (2003-07-17) figures 1-3,5 paragraphs [0002], [0010], [0037] - [0039], [0042], [0046], [0048] -----	1-22
X	EP 1 145 738 A2 (NIHON KOHDEN CORP [JP]) 17 October 2001 (2001-10-17) figures 1,4-6 paragraphs [0006], [0029], [0077], [0080] - [0083] ----- -/--	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 February 2011

Date of mailing of the international search report

14/02/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Albrecht, Ronald

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/006147

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 500 110 B1 (DAVEY KENT R [US] ET AL) 31 December 2002 (2002-12-31) figures 1,3 column 3, line 51 - line 63 column 4, line 9 - column 5, line 58 column 7, line 21 - column 8, line 49 column 11, line 6 - line 18 -----	1-22
X	WO 2009/119236 A1 (TERUMO CORP [JP]; OKAMOTO KAZUO [JP]; ISHII TAKEO [JP]; ONODA MASAHIRO) 1 October 2009 (2009-10-01) figure 1 * abstract & US 2010/331604 A1 (OKAMOTO KAZUO [JP] ET AL) 30 December 2010 (2010-12-30) figure 1 paragraphs [0035] - [0041] -----	1,5-12, 14-17, 20-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/006147

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003135088	A1	17-07-2003	NONE
EP 1145738	A2	17-10-2001	JP 2001293098 A 23-10-2001 US 2001031906 A1 18-10-2001
US 6500110	B1	31-12-2002	NONE
WO 2009119236	A1	01-10-2009	US 2010331604 A1 30-12-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61N2/02 A61N2/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/135088 A1 (ISHIKAWA NORIO [JP] ET AL) 17. Juli 2003 (2003-07-17) Abbildungen 1-3,5 Absätze [0002], [0010], [0037] - [0039], [0042], [0046], [0048] -----	1-22
X	EP 1 145 738 A2 (NIHON KOHDEN CORP [JP]) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) Abbildungen 1,4-6 Absätze [0006], [0029], [0077], [0080] - [0083] ----- -/-	1-22



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Februar 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/02/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Albrecht, Ronald

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 500 110 B1 (DAVEY KENT R [US] ET AL) 31. Dezember 2002 (2002-12-31) Abbildungen 1,3 Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 63 Spalte 4, Zeile 9 - Spalte 5, Zeile 58 Spalte 7, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile 49 Spalte 11, Zeile 6 - Zeile 18 -----	1-22
X	WO 2009/119236 A1 (TERUMO CORP [JP]; OKAMOTO KAZUO [JP]; ISHII TAKEO [JP]; ONODA MASAHIRO) 1. Oktober 2009 (2009-10-01) Abbildung 1 * Zusammenfassung & US 2010/331604 A1 (OKAMOTO KAZUO [JP] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) Abbildung 1 Absätze [0035] - [0041] -----	1,5-12, 14-17, 20-22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/006147

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003135088	A1	17-07-2003	KEINE
EP 1145738	A2	17-10-2001	JP 2001293098 A 23-10-2001 US 2001031906 A1 18-10-2001
US 6500110	B1	31-12-2002	KEINE
WO 2009119236	A1	01-10-2009	US 2010331604 A1 30-12-2010