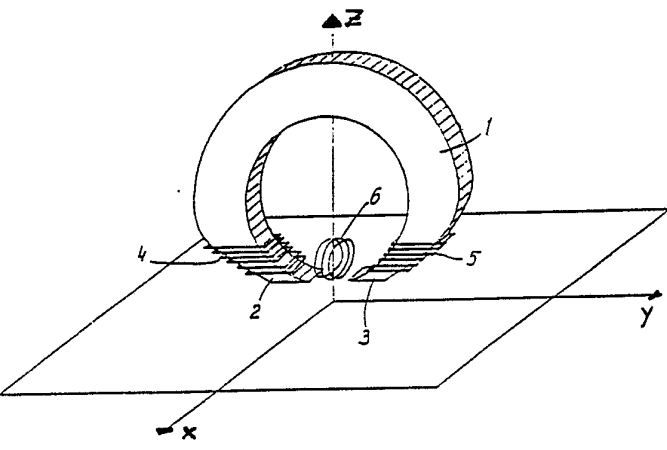




**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b>  <b>A61N 2/04</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 91/04071</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 4. April 1991 (04.04.91)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP90/01568 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 14. September 1990 (14.09.90)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 39 30 930.4      15. September 1989 (15.09.89) DE  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> WEYH, Thomas [DE/DE]; Destouchesstr. 38, D-8000 München 40 (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> LEINWEBER + ZIMMERMANN; Rosental 7, D-8000 München 2 (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(54) Title:</b> MEDICAL APPLIANCE FOR DIAGNOSIS AND THERAPY USING ELECTROMAGNETIC FIELDS  <b>(54) Bezeichnung:</b> MEDIZINISCHES GERÄT ZUE DIAGNOSE UND/ODER THERAPIE MIT HILFE ELEKTROMAGNETISCHER FELDER		
<b>(57) Abstract</b>  A medical appliance for diagnosis and therapy using electromagnetic fields is useful for magnetomotor stimulation of nerves. It consists of a horseshoe-shaped magnetic core (1) associated with at least one wire-wound coil (4, 5) to which current pulses can be applied in order to generate a magnetic field. To obtain an extensive strong magnetic field which can be precisely focused, a pole shoe winding (4, 5) is associated with each of the two pole shoes (2, 3) of the horseshoe-shaped magnetic core (1). Further, at least one control coil (6) whose turns are approximately perpendicular to the common plane of the two pole shoes (2, 3) is arranged between the two pole shoes which carry the pole shoe windings. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"></div>		
<b>(57) Zusammenfassung</b>  Das medizinische Gerät dient der Diagnose und/oder Therapie mit Hilfe elektromagnetischer Felder zwecks magnetomotorischer Stimulation von Nerven. Es umfaßt einen hufeisenförmigen Magnetkern (1), dem mindestens eine stromimpulsbeaufschlagbare Spulenwicklung (4, 5) zur Magnetfelderzeugung zugeordnet ist. Um ein genau fokussierbares, weit reichendes starkes Magnetfeld zu erreichen, ist den beiden Polschuhen (2, 3) des hufeisenförmigen Magnetkerns (1) jeweils eine Polschuhwicklung (4, 5) zugeordnet. Ferner ist im Bereich zwischen den die beiden Polschuhwicklungen tragenden Polschuhen mindestens eine Steuerspule (6) angeordnet, deren Windungen etwa quer zu der beiden Polschuhen (2, 3) gemeinsamen Ebene verlaufen.		

## **BENENNUNGEN VON "DE"**

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Fasso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monac	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

Medizinisches Gerät zur Diagnose  
und/oder Therapie mit Hilfe  
elektromagnetischer Felder

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein medizinisches Gerät zur Diagnose und/oder Therapie mit Hilfe elektromagnetischer Felder zwecks magnetomotorischer Stimulation von Nerven, mit einem hufeisenförmigen Magnetkern, dem mindestens eine stromimpulsbeaufschlagbare Spulenwicklung zur Magnetfelderzeugung zugeordnet ist.

Bei einem bekannten sogenannten Magnetimpulsgerät dieser Art (DE-OS 26 32 501) ist der hufeisenförmige Magnetkern mit einer einzigen Spulenwicklung im mittleren Stegbereich zwischen den beiden zu den Polschuhen führenden Schenkeln versehen. Mit Hilfe dieses Geräts wird die kurzzeitige lokal begrenzte Erzeugung eines starken Magnetfeldes angestrebt, um im

1

zu behandelnden Organismus auf Nervenenden bzw. Nervenbahnen Aktionspotentiale auszulösen; das Wirkungsfeld des so örtlich gesetzten Reizes, der wie eine Injektion, eine Akupunktur-  
5 oder ein Laserstrahl wirkt, soll sich in seiner Fläche parallel zur Haut und in seiner Tiefe durch veränderlich oder auswechselbar ausgeführte Polschuhe bestimmen lassen. In der Praxis hat sich nun gezeigt, daß sich mit Hilfe des bekannten Geräts keine örtlich ausreichend eng begrenzte Magnetfelder-  
10 zeugung und damit gezielte Reizung tiefer liegender Nerven erreichen läßt, insbesondere bedingt durch sehr starke Streuung des Magnetfelds außerhalb der einzigen Spulenwicklung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Gerät der  
15 eingangs genannten Art so weiter auszubilden, daß sich ein genau fokussierbares und dennoch weit reichendes starkes Magnetfeld erzeugen läßt.

Das Gerät nach der Erfindung, bei dem diese Aufgabe gelöst ist, zeichnet sich im wesentlichen dadurch aus, daß den  
20 beiden Polschuhen des hufeisenförmigen Magnetkerns jeweils eine Polschuhwicklung zugeordnet ist und daß im Bereich zwischen den die beiden Polschuhwicklungen tragenden Polschuhen mindestens eine Steuerspule angeordnet ist, deren Windungen etwa  
25 quer zu den beiden Polschuhen gemeinsamen Ebene verlaufen.

Es hat sich gezeigt, daß sich mit diesem Gerät genau fokussierbare Magnetfelder einer Feldstärke von 1 bis 2 Tesla mit einer Pulsdauer von etwa 200 Mikrosekunden erzeugen lassen, durch die auch kleine, tiefliegende Nervengruppen stimuliert werden können. Eine kürzere Pulsdauer wird von den  
30 Nerven erfahrungsgemäß kaum in Aktionspotentiale umgesetzt; eine längere Pulsdauer erzeugt in den Nerven ein zu geringes elektrisches Feld. Der erfindungsgemäße Einsatz der Steuerspule(n) zwischen den wicklungsbestückten Polschuhen  
35 ermöglicht dabei, das magnetische Feld möglichst weit aus der

1 Felder erzeugenden Vorrichtung herauszudrängen, um so tiefer-  
liegende Nervengruppen zu stimulieren und die Vorteile der  
nicht operativen und nicht invasiven Untersuchungs- bzw. Be-  
handlungsmethode auszunutzen. Da sich mit Hilfe des erfin-  
5 dungsgemäßen Geräts durch das schnell veränderliche magneti-  
sche Feld ein elektrisches Feld an einem eng umrissenen Be-  
reich innerhalb des Körpers erzeugen läßt, ist ein Aktionspo-  
tential am angepeilten Nerv hervorruftbar. Deshalb ist das Ge-  
rät insbesondere zur Diagnostik der motorischen Nerven der  
10 Großhirnrinde sowie peripherer Nerven mit Erfolg einsetzbar.  
Daneben kann es auch als Therapiegerät Anwendung finden, näm-  
lich als Muskelstimulationsgerät zur Aufrechterhaltung der  
Muskelfunktionen und der Muskelmasse, beispielsweise bei Ge-  
lähmten oder Komatösen oder als Defibrillationsgerät zur  
15 Beseitigung des Herzkammerflimmerns. In der Diagnostik dient  
das elektromagnetische Nervenstimulationsgerät vor allem der  
Untersuchung des Parkinsonismus, der Alzheimerschen Krankheit,  
der Multiplen Sklerose, cerebellärer (das Kleinhirn be-  
treffender) Erkrankungen sowie von Nervenschäden in der  
20 Unfallchirurgie.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, daß bei bisher gebauten  
oder in der Praxis eingesetzten Geräten das Magnetfeld aus-  
schließlich von flachen, spiralförmigen Spulen ohne Zuhilfe-  
25 nahme von Steuerspulen und ohne ferromagnetische Materialien  
erzeugt wird. Das Feld am Ort der Stimulation ist deshalb  
räumlich um ein Vielfaches größer; eine örtlich genau zu be-  
grenzende Stimulation ist deshalb nicht möglich. Dies verhin-  
dert eine präzise lokalisierte Stimulation tieferliegender  
30 Nervengruppen und führt zu Ungenauigkeiten in der Diagnostik  
oder Therapie.

Auch bei der eingangs erwähnten Verwendung eines huf-  
eisenförmigen Magnetkerns ohne Steuerspule und ohne Polschuh-  
35 wicklungen an den Schenkeln läßt sich außerhalb des Spu-  
lensystems eine zur Nervenstimulation ausreichende Flußdichte

1 nicht erreichen.

Besonders günstige Ergebnisse lassen sich erreichen, wenn die Windungsachse der Steuerspule zu der beiden Polschuhen gemeinsamen Ebene parallel verläuft. Dabei ist es von Vorteil, die Steuerspule so anzuordnen, daß deren Unterkante in der beiden Polschuhen gemeinsamen Ebene liegt.

Als sehr zweckmäßig hat es sich in weiterer Ausgestaltung des Geräts nach der Erfindung herausgestellt, wenn die Steuerspule in Reihe oder parallel zu den in Reihe oder parallel geschalteten Polschuhwicklungen liegt. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß innerhalb äußerst kurzer Zeitspannen von etwa 200 Mikrosekunden die für die Erzeugung des Magnetfeldes erforderlichen Polschuhwicklungen bzw. Steuerspulen gleichzeitig stromdurchflossen sind, so daß die die Stimulation bewirkenden Magnetfelder einander überlagernd zur selben Zeit erzeugt werden.

Zweckmäßigerweise besteht der hufeisenförmige Magnetkern aus ferromagnetischem Material mit hoher magnetischer und geringer elektrischer Leitfähigkeit. Durch Verwendung von Kernmaterial hoher Sättigungsinduktion und geringer Ummagnetisierungs- und Wirbelstromverluste kommt man mit einem geringen Energieaufwand aus.

Als günstig hat es sich in weiterer Ausbildung herausgestellt, wenn der hufeisenförmige Magnetkern aus ferromagnetischen Gläsern oder geschichtetem, voneinander isoliertem weichmagnetischem Eisenkobaltblech einer Stärke von 0,3 mm besteht.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der beiliegenden Zeichnung, und zwar zeigen:

- 1    Fig. 1    eine schematische perspektivische Ansicht des das  
Herzstück des erfindungsgemäßen Geräts bildenden  
Hufeisenmagneten mit zugeordneten Wicklungen,  
einschl. Steuerspule,
- 5    Fig. 2    eine perspektivische Ansicht der das Herzstück des  
herkömmlichen Gerätes bildenden flachen spiralförmigen  
Spule,
- 10   Fig. 3    ein Feldstärkediagramm; wie es mit einer flachen  
spiralförmigen Spule nach Fig. 2 erreichbar ist,
- Fig. 4    ein Feldstärkediagramm, wie es mit einem Gerät,  
mit hufeisenförmigem Kern, jedoch ohne Steuer-  
15    spule erreichbar ist, und
- Fig. 5    ein Feldstärkediagramm, wie es mit dem Gerät nach  
der Erfindung gem. Fig. 1 erreichbar ist.
- 20        Fig. 1 zeigt einen in einer Ebene, die senkrecht auf der  
x-y-Ebene steht, liegenden hufeisenförmigen Magnetkern 1. Im  
Bereich der Polschuhe 2, 3 weist der Magnetkern 1 Polschuh-  
wicklungen 4, 5 auf. Außerdem ist im Bereich zwischen den bei-  
den Polschuhen 2, 3 eine Steuerspule 6 vorhanden. Die Win-  
25    dungsachse dieser Steuerspule 6 verläuft zu der beiden Pol-  
schuhen 2, 3 gemeinsamen Ebene, d. h. zur x-y-Ebene etwa pa-  
rallel, und ihre Unterkante liegt in der den beiden Polschuhen  
gemeinsamen Ebene. Die Polschuhwicklungen 4, 5 liegen in  
Reihe oder parallel zueinander; die Steuerspule 6 liegt zu den  
30    Polschuhwicklungen 4, 5 in Reihe oder parallel. Der huf-  
eisenförmige Magnetkern 1 besteht aus ferromagnetischem Ma-  
terial mit hoher magnetischer und geringer elektrischer Leit-  
fähigkeit. Besonders geeignet sind ferromagnetische Gläser,  
wie sie z. B. unter der Handelsbezeichnung Vitrovac F-4040 der  
35    Fa. Vacuumschmelze erhältlich sind. Stattdessen ist auch  
geschichtetes, voneinander isoliertes weichmagnetisches

1 Eisenkobaltblech geringer Stärke von etwa 0,3 mm einsetzbar, wie es z. B. unter der Handelsbezeichnung Vacoflux 48 von der Fa. Vacuumschmelze auf den Markt gebracht wird.

5 Die erfindungsgemäß erreichte größere Ausdehnung des magnetischen Feldes ist deshalb von entscheidender Bedeutung, weil dadurch tiefer innerhalb des Körpers liegende Nervenstrukturen (z. B. die Großhirnrinde) stimuliert werden können. Dies wird im wesentlichen durch die Platzierung der Steuerspule 10 6 bzw. mehrerer Steuerspulen in der Mitte zwischen bzw. um die Pole des hufeisenförmigen Magnetkerns 1 erreicht. Dadurch wird nämlich das zur Nervenstimulation benötigte magnetische Feld so verändert, daß es in einer größeren Entfernung von den Polschuhen 2, 3 mit höherer Intensität stark fokussiert wirkt. 15 Die Platzierung der Steuerspule/Steuerspulen 6 sollte so erfolgen, daß deren Unterkante auf der Ebene der Schenkelenden des hufeisenförmigen Magnetkerns 1 liegt. Auf diese Weise läßt sich einerseits das Magnetfeld möglichst weit aus dem Spulensystem herausdrängen; andererseits läßt sich jedoch das Spulensystem so nahe wie möglich an die Hautoberfläche des Patienten bringen, um eine tiefe Stimulationswirkung zu erzielen. 20

Die Fokussierung des Magnetfeldes durch die neuartigen 25 Polschuhwicklungen in Verbindung mit der Steuerspule/Steuerspulen 6 ermöglicht demgemäß die Untersuchung noch feinerer, kleinerer Bereiche der Nervenstrukturen als bisher.

Der Vorteil der Verwendung dieses elektromagnetischen 30 Spulensystems wird bei einem Vergleich der errechneten Feldstärkendiagramme gem. den Fig. 3, 4 und 5 besonders deutlich.

Die dargestellten Feldstärkenwerte beziehen sich auf eine Ebene von 20 x 20 cm, die sich 2 cm unterhalb der jeweiligen 35 Spulenanordnung findet. Die Auslenkung in Richtung der y-Achse der Figuren zeigt die Stärke des Magnetfeldes in der Ebene und



1 nicht die räumliche Ausdehnung des Feldes.

Fig. 3 zeigt den Feldstärkenverlauf eines im Handel erhältlichen Stimulationsgerätes mit einfacher, spiralförmiger Spulenanordnung gem. Fig. 2. Die Spule besitzt 19 Windungen, eine Induktivität von ca. 35  $\mu\text{H}$ , einen Innendurchmesser von 5,5 cm und einen Außendurchmesser von 12,1 cm. Der maximale Spulenstrom beträgt 4000 A, die maximale Spulenspannung 3000 V.

10

Fig. 4 zeigt den Feldstärkenverlauf eines hufeisenförmigen Magnetkerns ohne die Steuerspule 6, bei dem pro Schenkel 24 Windungen einer Hochfrequenzlitze (6 qmm Querschnitt, Durchmesser der Einzelleiter 0,15 mm) aufgewickelt sind. Der maximale Spulenstrom beträgt hier ca. 4000 A, die maximale Spulenspannung reduziert sich auf ca. 1000 V. Die beiden Polschuhwicklungen sind hierbei in Reihe geschaltet.

15

Fig. 5 zeigt den Feldstärkenverlauf des hufeisenförmigen Magnetkerns 1 nach der Erfindung mit einer Steuerspule 6 unter den gleichen Vorgaben wie bei der Ausführung nach Fig. 4. Die Steuerspule 6 wird hierbei mit ca. 4000 A in Reihe mit Polschuhwicklungen 4, 5 betrieben. Die maximale Gesamtspannung beträgt ca. 1000 V.

20

25

Erreicht wird die hohe Leistung mit Hilfe einer herkömmlichen Versorgungsschaltung, die einen Kondensator enthält, der mittels eines Thyristors über den die Spule enthaltenden Kreis entladen wird.

30

Der Vergleich der Figuren zeigt deutlich die Verbesserung zwischen den Feldstärkeverläufen der Fig. 3 und 4; gem. Fig. 4 ist die für die Stimulation relevante Zone mit einer Flußdichte von mehr als 1 Tesla räumlich wesentlich begrenzter.

35

Die Verbesserung unter Zuhilfenahme der Steuerspule 6

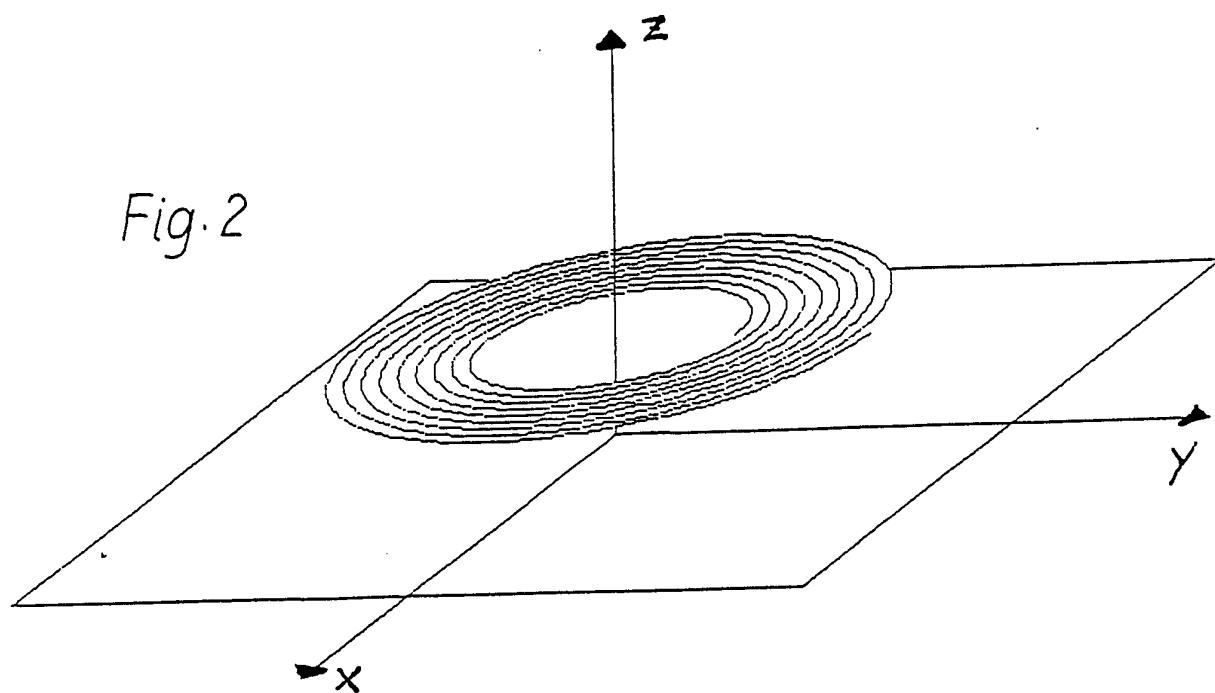
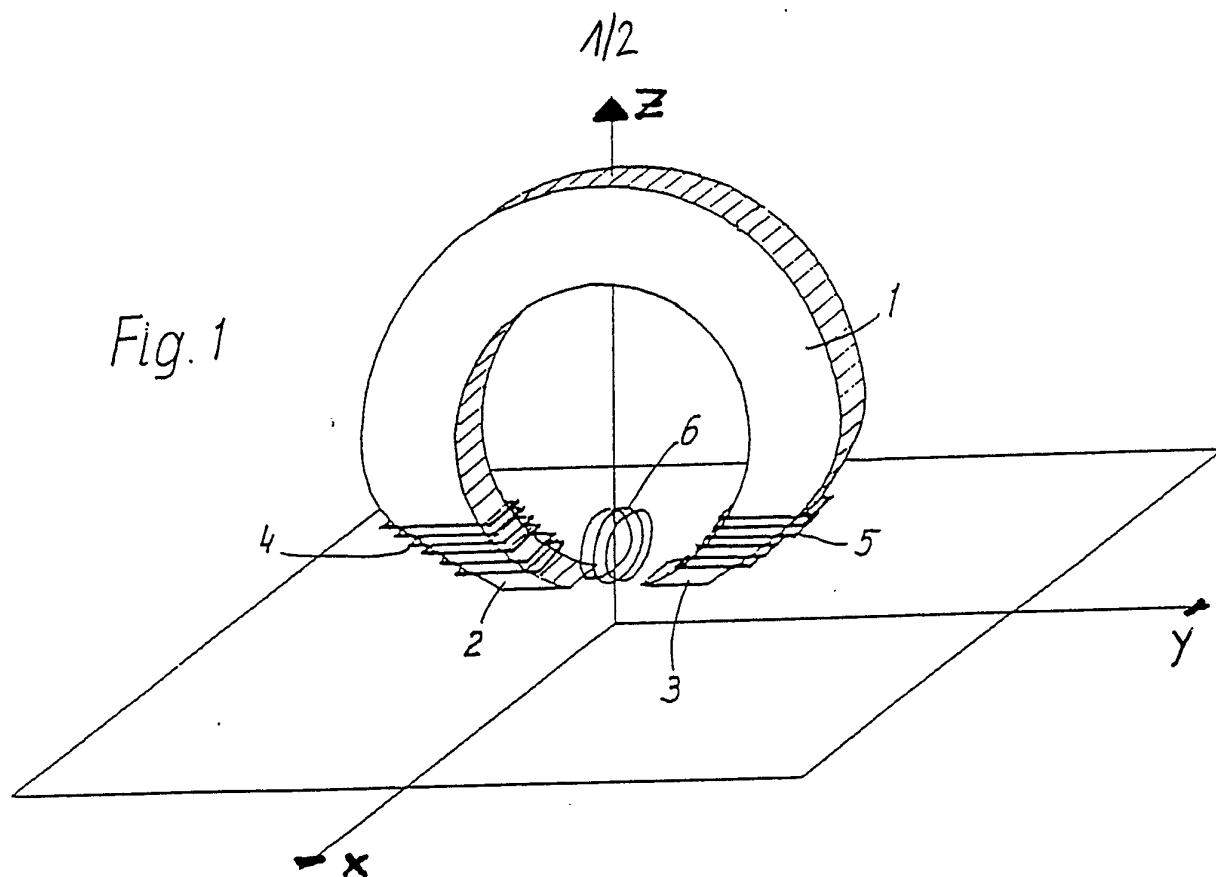
1 äußert sich in der Reduzierung des für die gezielte Stimula-  
tion sehr störenden Feldstärkenabfalles in der Mitte zwischen  
den Feldstärkenspitzen. Störend ist dieser Feldstärkenabfall  
5 deshalb, weil dadurch zwei räumlich voneinander getrennte Be-  
reiche der Stimulation entstehen, so daß eine genau loka-  
lisierte Stimulation erschwert wird. Dadurch, daß die  
Nervenstimulation erst oberhalb einer bestimmten Schwelle  
eintritt, ergeben sich bei der Anwendung eines huf-  
eisenförmigen Geräts ohne Steuerspule zwei kreisförmige,  
10 voneinander getrennte Stimulationsbereiche. Vom medizinischen  
Standpunkt ist ein einziger ovaler stimulierter Bereich, wie  
er durch das hufeisenförmige Gerät mit Steuerspule aufgrund  
der Schwellenwirkung erreicht wird, zumeist günstiger als zwei  
getrennte kreisförmige Bereiche, auch wenn diese von der  
15 Fläche her kleiner sind. Dadurch wird das Anvisieren der zu  
stimulierenden Bereiche wesentlich erleichtert. Im Zielpunkt  
unterhalb der Anordnung wird nämlich auch ein Aktionspotential  
und damit eine Nervenstimulation erzeugt.

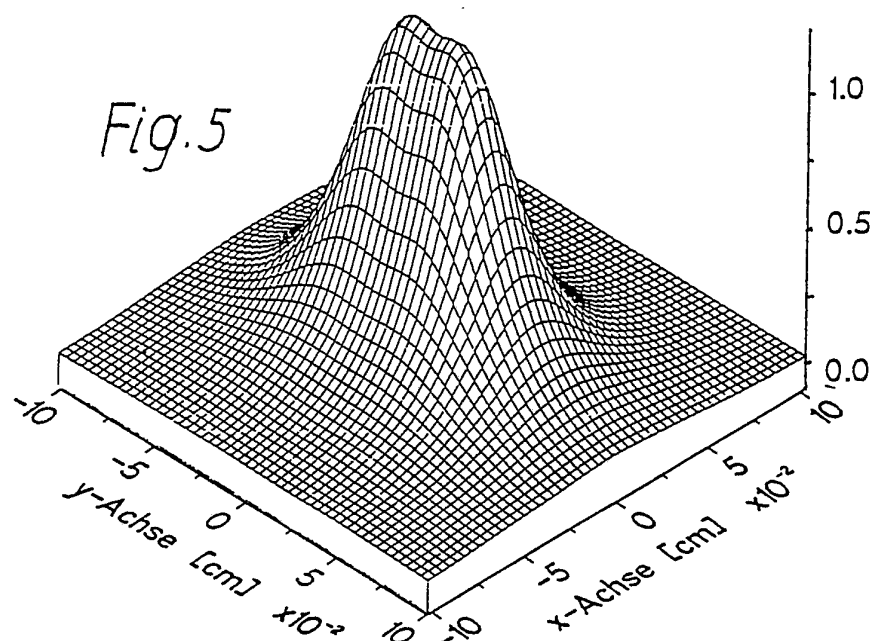
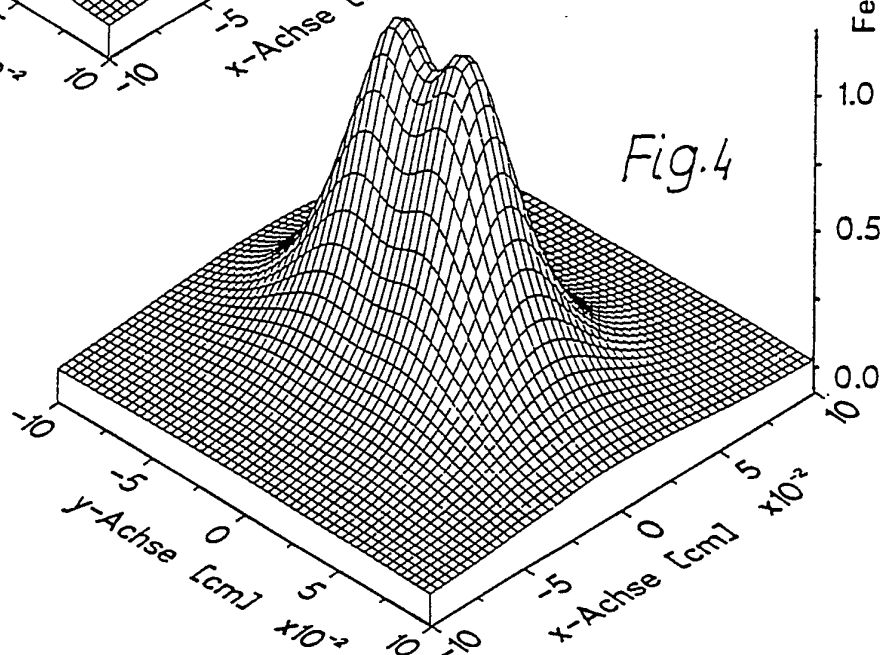
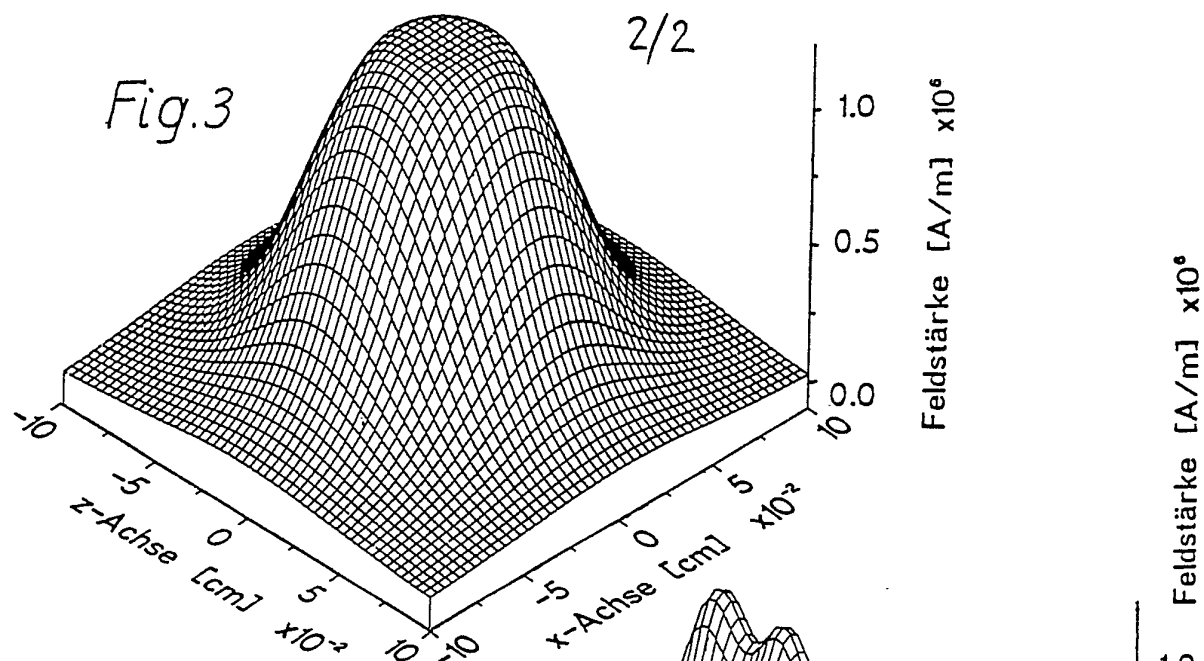
20 Durch die neue Spulenanordnung mit der Steuerspule/Steu-  
erspulen 6 läßt sich in vorteilhafter Weise eine erhebliche  
Reduzierung des Energieaufwandes zur Erzeugung der magneti-  
schen Impulse erreichen. Das Feld im Innenraum der Spulenan-  
ordnung, wo es praktisch nicht benötigt wird, wird durch die  
25 Steuerspule abgeschwächt, und der Energieinhalt des Feldes im  
ferromagnetischen Material ist bei gleicher Flußdichte wesent-  
lich geringer als in Luft. Als weiterer Vorteil der erfin-  
dungsgemäßen Spulenanordnung mit Steuerspule/Steuerspulen ist  
zu erwähnen, daß die Feldrichtung am Ort der Stimulation rich-  
30 tungsgebunden in der Flucht der Pole des hufeisenförmigen Mag-  
netkerns 1 verläuft.

1

## A n s p r ü c h e

1. Medizinisches Gerät zur Diagnose und/oder Therapie mit Hilfe elektromagnetischer Felder zwecks magnetomotorischer Stimulation von Nerven, mit einem hufeisenförmigen Magnetkern (1), dem mindestens eine stromimpulsbeaufschlagbare Spulenwicklung (4, 5) zur Magnetfelderzeugung zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden Polschuhen (2, 3) des hufeisenförmigen Magnetkerns (1) jeweils eine Polschuhwicklung (4, 5) zugeordnet ist und daß im Bereich zwischen den die beiden Polschuhwicklungen tragenden Polschuhen mindestens eine Steuerspule (6) angeordnet ist, deren Windungen etwa quer zu der beiden Polschuhen (2, 3) gemeinsamen Ebene verlaufen.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Windungsachse der Steuerspule zu der beiden Polschuhen (2, 3) gemeinsamen Ebene parallel verläuft.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterkante der Steuerspule (6) in der den beiden Polschuhen (2, 3) gemeinsamen Ebene liegt.
4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerspule (6) in Reihe oder parallel zu den in Reihe oder parallel geschalteten Polschuhwicklungen (4, 5) liegt.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der hufeisenförmige Magnetkern (1) aus ferromagnetischem Material mit hoher magnetischer und geringer elektrischer Leitfähigkeit besteht.
6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der hufeisenförmige Magnetkern (1) aus ferromagnetischen Gläsern oder geschichteten, voneinander isoliertem weichmagnetischem Eisenkobaltblech einer Stärke von 0,3 mm besteht.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 90/01568

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.<sup>5</sup> A61N2/04

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System

Classification Symbols

Int.Cl.<sup>5</sup>

A61N ; H01F

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the extent that such Documents are included in the Fields Searched \*

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT \*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	WO,A,8809191 (SHINAGAWA) 01 December 1988 see abstract; figure 5 ---	1, 4
A	EP,A,56717 (INOUE) 28 July 1982 see page 9, line 23 - page 10, line 2 see page 10, line 25 - page 12, line 7 -----	1-3, 5, 6

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"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

"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

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

21 December 1990 (21.12.90)

Date of Mailing of this International Search Report

23 January 1991 (23.01.91)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

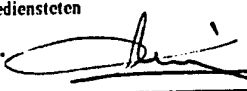
EP9001568

SA 40241

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 21/12/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8809191	01-12-88	None	
EP-A-56717	28-07-82	JP-A,B,C57117315	21-07-82
		US-A- 4488962	18-12-84

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5                      A61N2/04		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	A61N ;                      H01F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>9</sup>		
Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	WO,A,8809191 (SHINAGAWA) 01 Dezember 1988 siehe Zusammenfassung; Figur 5 ---	1, 4
A	EP,A,56717 (INOUE) 28 Juli 1982 siehe Seite 9, Zeile 23 - Seite 10, Zeile 2 siehe Seite 10, Zeile 25 - Seite 12, Zeile 7 ---	1-3, 5, 6
<p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
21. DEZEMBER 1990	23 JAN 1991	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	LEMERCIER D.L.L. 	



**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP9001568

SA 40241

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21/12/90

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-8809191	01-12-88	Keine	
EP-A-56717	28-07-82	JP-A,B,C57117315 US-A- 4488962	21-07-82 18-12-84