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

(51) Internationale Patentklassifikation 5:

A61N 5/00, 7/02, A61B 17/22

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 94/23793

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

27. Oktober 1994 (27.10.94)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE94/00327

A1

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. März 1994 (22.03.94)

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

(30) Prioritätsdaten:

P 43 12 264.7

15. April 1993 (15.04.93)

DE

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REICHENBERGER, Helmut [DE/DE]; Begonienstrasse 28, D-90542 Eckental (DE).

(54) Title: THERAPEUTIC APPLIANCE FOR THE TREATMENT OF CONDITIONS OF THE HEART AND OF BLOOD VESSELS IN THE VICINITY OF THE HEART

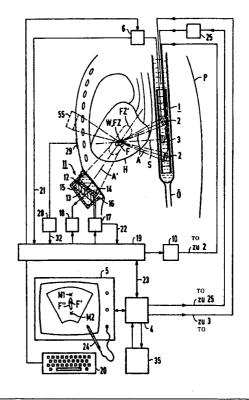
(54) Bezeichnung: THERAPIEEINRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG VON LEIDEN DES HERZENS UND HERZNAHER GEFÄSSE

(57) Abstract

The invention concerns a therapeutic appliance for the treatment of conditions of the heart (H) and, in particular, of blood vessels in the vicinity of the heart with therapeutic ultrasonic waves having a given radius of action (W). The appliance generates therapeutic ultrasonic waves of an intensity such that modification, in particular necrotization, is caused by thermal action in the body tissues lying within the radius of action (W) of the appliance. The appliance preferably includes an ultrasonic source (1) which can be used through the oesophagus.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Therapieeinrichtung zur Behandlung von Leiden des Herzens (H) und insbesondere herznaher Gefäße mit einen Wirkbereich (W) aufweisenden therapeutischen Ultraschallwellen, welche Therapieeinrichtung therapeutische Ultraschallwellen einer solchen Intensität erzeugt, daß in dem im Wirkbereich (W) befindlichen Gewebe Gewebeveränderungen durch thermische Wirkung, insbesondere Nekrotisierung, hervorgerufen werden. Die Therapieeinrichtung enthält vorzugsweise eine transösophageal applizierbare Ultraschallquelle (1).



5

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

ΑT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
ΑU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	Œ	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	rr	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

1

Beschreibung

Therapieeinrichtung zur Behandlung von Leiden des Herzens und herznaher Gefäße

5

20

Die Erfindung betrifft eine Therapieeinrichtung zur Behandlung von Leiden des Herzens und insbesondere herznaher Gefäße mittels fokussierter akustischer Wellen.

10 Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 30 38 445 Al bekannt. Diese Einrichtung enthält eine in einen in den Ösophagus (Speiseröhre) einführbaren Katheter integrierte Stoßwellenquelle. Die von dieser erzeugten fokussierten Stoßwellen werden in das Herz einge-15 leitet, um dieses zu stimulieren.

Mittels der bekannten Therapieeinrichtung ist es zwar möglich, beispielsweise im Falle von Herzrythmusstörungen auf das Symptom Einfluß zu nehmen. Es besteht jedoch in der Regel keine Möglichkeit, fokale pathogene Gebiete, wie beispielsweise akzessorische Bündel im Falle des WPW-Symptoms, oder Triggerzonen für Arrhythmien, bleibend zu beeinflussen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Thera-25 pieeinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die dauerhafte Beeinflussung pathogener Gebiete, insbesondere pathogener Herde, möglich ist.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine
Therapieeinrichtung zur Behandlung von Leiden des Herzens und
insbesondere herznaher Gefäße mit einen Wirkbereich aufweisenden therapeutischen Ultraschallwellen, welche Therapieeinrichtung eine therapeutische Ultraschallquelle aufweist,
die therapeutische Ultraschallwellen einer solchen Intensität
erzeugt, daß in dem im Wirkbereich befindlichen Gewebe, d.h
Herz- oder herznahes Gefäßgewebe, Gewebeveränderungen durch
thermische Wirkung hervorgerufen werden. Es besteht somit die
Möglichkeit, fokale pathogene Gebiete durch Beaufschlagung

5

10

15

20

25

30

mit therapeutischen Ultraschallwellen auszuschalten. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn die Intensität der therapeutischen Ultraschallwellen ausreicht, um Nekrotisierungen des im Wirkbereich befindlichen Herzgewebes hervorzurufen, da dann eine sichere Ausschaltung der fokalen pathogenen Gebiete gewährleistet ist.

Es sei darauf hingewiesen, daß aus der EP 0 404 121 Al und der US 5 036 855 Therapieeinrichtungen bekannt sind, die es gestatten, Tumorgewebe durch thermische Wirkung von Ultraschall zu behandeln.

Da das innerhalb der Rippen befindliche Herz nicht ohne weiteres für extrakorporal erzeugte therapeutische Ultraschallwellen zugänglich ist, ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besonders vorteilhaft, wenn die Ultraschallquelle derart dimensioniert ist, daß sie transosophageal (durch die Speiseröhre) applizierbar ist. In diesem Zusammenhang ist es zweckmäßig, wenn die Ultraschallquelle mehrere therapeutische Ultraschallwandler enthält, die derart ausrichtbar sind, daß sich die von ihnen ausgehenden Ultraschallwellen in dem jeweils zu behandelnden Bereich überlagern. Die Abmessungen, die ein Wandlerelement einer transösophageal applizierbaren Ultraschallquelle aus anatomischen Gründen maximal aufweisen kann, erlauben es nämlich im Falle der Verwendung eines einzigen Ultraschallwandlers nicht unter allen Umständen dem jeweils zu behandelnden Bereich in hinreichend kurzer Zeit die zur Erzielung des Behandlungserfolges erforderliche Ultraschallenergie zuzuführen. Es ist daher Interesse einer kurzen Behandlungsdauer mehrere therapeutische Ultraschallwandler zu verwenden, deren Ultraschallwellen sich überlagern.

Infolge der anatomisch günstigen Lage des Ösophagus und des
35 Herzens relativ zueinander, ist es zweckmäßig, wenn die
Ultraschallquelle einen diagnostischen Ultraschallwandler
enthält, der Bestandteil einer Ultraschall-Ortungseinrichtung
zur Ortung des jeweils zu behandelnden Bereiches ist, da dann

eine besonders gute Bildqualität der mittels der Ultraschall-Ortungseinrichtung erzeugten Ultraschallbilder gewährleistet ist.

- Um die therapeutische Ultraschallquelle leicht in den Ösophagus einführen zu können, ist gemäß einer Variante der Erfindung vorgesehen, daß der/die therapeutischen Ultraschallwandler und gegebenenfalls der diagnostische Ultraschallwandler Bestandteile einer arretierbaren kettenartigen Struktur 10 sind, wobei die Struktur in nicht arretiertem Zustand flexibel und in arretiertem Zustand wenigstens im wesentlichen starr ist. Es wird also deutlich, daß infolge der im nicht arretierten Zustand gegebenen Flexibilität die Ultraschallquelle leicht appliziert werden kann, während zur Behandlung infolge der im arretierten Zustand vorliegenden Starrheit eine definierte Zuordnung der Elemente der Ultraschallquelle und des Herzens bzw. der zu behandelnden Gefäße relativ zueinander gegeben ist. Ein kettenartig aufgebauter diagnostischer Ultraschallapplikator, der zur Sonographie Herzens transosophageal applizierbar ist, ist übrigens in 20 "Transösophageale Echo Computer Tomographie", Wollschläger et al, Biomedizinische Technik, Band 34, Erganzungsband, Seite 10, 1989, beschrieben.
- Da sich die einzelnen Bereiche des Herzens bzw. die Blutgefäße infolge der Herztätigkeit relativ zu der in dem Ösophagus aufgenommenen Ultraschallquelle verlagern, sind gemäß
 einer bevorzugten Variante der Erfindung Mittel zur Detektion
 der Herztätigkeit vorgesehen, die eine Abgabe therapeutischer
 Ultraschallwellen nur während solcher Phasen der Herztätigkeit freigeben, in denen sich das Herz und die Gefäße in
 relativer mechanischer Ruhe befindet. Es ist dann sichergestellt, daß nur diejenigen Bereiche des Herzens bzw. der
 Gefäße einer Behandlung unterzogen werden, die dieser
 wirklich bedürfen.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß zumindest eine extrakorporal, insbesondere

4

inter- oder subkostal, d.h. zwischen den Rippen oder unter dem Rippenbogen, applizierbare therapeutische Ultraschallquelle vorgesehen ist, die vorzugsweise derart ausrichtbar ist, daß sich die von ihr ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen mit den von der Ultraschallquelle ausgehenden zumindest im Wirkbereich überlagern. Hierdurch läßt sich die Intensität der Ultraschallwellen im Wirkbereich im Interesse einer kurzen Behandlungsdauer erhöhen. Zumindest die von einer der Ultraschallquellen bzw. zumindest die von einem der therapeutischen Ultraschallwandler ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen sind auf eine Fokuszone fokussiert. Es ist dann möglich, die Verlagerung der Wirkzone in den jeweils zu behandelnden Bereich durch Verlagerung der Fokuszone innerhalb desjenigen Bereiches zu bewirken, indem sich die therapeutischen Ultraschallwellen überlagern. Besonders vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, wenn eine größere und eine kleinere Fokuszone vorgesehen sind und die Verlagerung der Wirkzone durch Verlagerung der kleineren Fokuszone innerhalb der größeren erfolgt.

20

25

30

15

5

10

Gemäß einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß zumindest eine der Ultraschallquellen bzw. zumindest einer der therapeutischen Ultraschallwandler die therapeutischen Ultraschallwellen pulsartig abstrahlt. Hierdurch wird erreicht, daß jeweils nur während der pulsartigen Abstrahlung die zur Erzielung eines therapeutischen Effektes erforderliche Intensität der therapeutischen Ultraschallwellen vorliegt.

Eine weitere Variante der Erfindung sieht vor, daß die Ultraschallwellen in der Wirkzone eine solche Energiedichte aufweisen und die Pulsdauer im Falle der pulsartigen Abstrahlung der therapeutischen Ultraschallwellen so gewählt ist, daß die während einer Herzaktion der Wirkzone zugeführte akustische Energie den gewünschten therapeutischen Effekt hervorruft.

35

Um eine Lokalisierung des jeweils zu behandelnden fokalen pathogenen Gebietes zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, wenn Mittel zur Bestimmung der räumlichen Lage des zu behandelnden pathologischen Bereiches vorgesehen sind, die vorzugsweise eine Einrichtung zur Anfertigung von Magnetokardiogrammen, mittels derer Magnetfeldquellen räumlich lokalisierbar sind, oder eine Einrichtung für das EKG-Mapping enthalten. Es besteht dann die Möglichkeit, bei Auftreten der Symptome den Herd zu lokalisieren, von dem diese ausgehen, und den Herd anschließend zu behandeln.

Um eine effektive Kontrolle des Therapieprozesses zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, wenn Mittel zur Bestimmung der
Temperatur im Wirkbereich vorgesehen sind, die vorzugsweise
eine Einrichtung zur zumindest qualitativen Bestimmung der
Temperatur aus aufeinanderfolgenden Ultraschallbildern enthalten.

15

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 in teilweise blockschaltbildartiger, grob schemati20 scher Darstellung ein erfindungsgemäßes Therapiegerät, das an einen in einem Sagittalschnitt dargestellten menschlichen Körper appliziert ist,
- Fig. 2 das an den in einem Transversalschnitt dargestellten Körper applizierte Gerät gemäß Fig. 1,
 - Fig. 3 die ösophageal applizierbare Ultraschallquelle des Gerätes gemäß den Fig. 1 und 2 in einem Längsschnitt, und
- 30 Fig. 4 bis 6 Schnitte gemäß den Linien IV bis VI in Fig. 3.

Die in Fig. 1 dargestellte Therapieeinrichtung weist eine durch den mit Ö bezeichneten Ösophagus (Speiseröhre) des Patienten P applizierbare Ultraschallquelle 1 auf, die mit einem flüssigen akustischen Ausbreitungsmedium, beispielsweise Wasser, gefüllt ist und die zwei therapeutische Ultraschallwandler 2 enthält. Die Ultraschallquelle 1 ist in dem Ösophagus so positioniert, daß sich die therapeutischen

20

25

30

35

Ultraschallwandler 2 dicht bei dem zu behandelnden Herz H befinden.

Die Ultraschallquelle 1 enthält außerdem einen diagnostischen Ultraschallwandler 3, der Bestandteil eines Ultraschall-5 Ortungssystems ist und dazu dient, den jeweils zu behandelnden Bereich, beispielsweise einen pathologischen Herd F, der Ausgangspunkt von Herzrythmusstörungen ist, zu lokalisieren. Der diagnostische Ultraschallwandler 3 ist mittels einer Antriebseinrichtung 25 um eine in der Zeichenebene liegend 10 Achse derart schwenkbar, daß er im Zusammenwirken mit einer Steuerungs- und Bilderzeugungselektronik 4 in der Lage ist, Ultraschall-B-Bilder einer rechtwinklig zur Zeichenebene stehenden Ebene E (siehe Fig. 2) anzufertigen und auf einem Monitor 5 anzuzeigen. In die Fig. 1 ist die Schnittgerade S 15 der abgetasteten Ebene mit der Zeichenebene eingetragen.

Bei der Durchführung einer Behandlung senden die therapeutischen Ultraschallwandler 2 therapeutische Ultraschallwellen aus. Die therapeutischen Ultraschallwandler 2 sind in der Ultraschallquelle 1 derart um rechtwinklig zur Zeichenebene stehende Achsen schwenkbar aufgenommen, daß sie mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 6 unter Heranziehung des mittels des diagnostischen Ultraschallwandlers 3 und der Steuerungsund Bilderzeugungseinheit 4 auf dem Monitor 5 dargestellten Ultraschallbildes zur Durchführung einer Behandlung derart ausrichtbar sind, daß sich die von den beiden therapeutischen Ultraschallwandlern 2 ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen, deren Randstrahlen strichliert angedeutet sind, in dem in der Ebene E plazierten zu behandelnden Herd Füberlagern.

Bei den therapeutischen Ultraschallwandlern 2 handelt es sich um piezoelektrische Wandler, die gemäß Fig. 4 jeweils ein auf einem Backing (Tragkörper) 7 angebrachtes piezoelektrisches Wandlerelement 8 mit vorgesetzter akustischer Sammellinsen 9 enthalten. Durch die akustischen Sammellinsen 9

7

werden die von den Wandlerelementen erzeugten akustischen Wellen auf eine Fokuszone FZ fokussiert.

Bei der Durchführung einer Behandlung sind die therapeutischen Ultraschallwandler 2 derart ausgerichtet, daß sich ihre Fokuszonen FZ in dem zu behandelnden Herd F überlappen. Die Wandlerelemente 8 können in an sich bekannten Weise in eine Vielzahl von ringförmigen Zonen unterteilt sein, die zur Abgabe von therapeutischen Ultraschallwellen mit zeitlicher Verzögerung ansteuerbar sind, so daß es möglich ist, die Lage der jeweiligen Fokuszone FZ auf elektronische Weise längs der jeweiligen akustischen Achse A zu verlagern. Die Sammellinsen 9 können dann unter Umständen entfallen.

Den therapeutischen Ultraschallwandlern 2 ist eine Ansteuereinheit 10 zugeordnet, die die zum Betrieb der therapeutischen Ultraschallwandler 2 erforderlichen Ströme zur Verfügung stellt. Sofern die therapeutischen Ultraschallwandler 2 eine elektronisch verlagerbare Fokuszone FZ aufweisen, sind 20 die hierzu erforderlichen elektronischen Einrichtungen in die Ansteuereinheit 10 integriert.

Zusätzlich zu der Ultraschallquelle 1 ist ein therapeutischer Ultraschallapplikator 11 vorgesehen, der extrakorporal, und 25 zwar subkostal, d.h. unterhalb des Rippenbogens, applizierbar ist. Auch der Ultraschallapplikator 11 enthält ein piezoelektrisches Wandlerelement 12, das auf einem Backing 13 angebracht und mit einer akustischen Sammellinse 14 versehen ist. Das Wandlerelement 12 ist in nicht näher dargestellter 30 Weise mitsamt dem Backing 13 und der Sammellinse 14 kardanisch schwenkbar in einem Gehäuse 15 angeordnet. Dieses ist mit einem flüssigen akustischen Ausbreitungsmedium, spielsweise Wasser, gefüllt und an seinem Applikationsende mit einer Koppelmembran 16 versehen, mittels derer der Ultraschallapplikator 11 zur akustischen Koppelung an die Körper-35 oberfläche des Patienten P anpreßbar ist.

Dem Ultraschallapplikator 11 ist eine Verstelleinrichtung 17 zugeordnet, die dazu dient, das Wandlerelement 12 samt Backing 13 und Sammellinse 14 so auszurichten, daß der Herd F innerhalb der von dem Wandlerelement 12 ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen, insbesondere innerhalb deren Fokuszone FZ', liegt. Die Fokuszone FZ' ist von etwa rotationselliptischer Gestalt und strichliert angedeutet.

Dem Ultraschallapplikator 11 ist eine Ansteuereinrichtung 18 10 zugeordnet, die diesen mit dem zur Erzeugung von therapeutischen Ultraschallwellen erforderlichen Strom versorgt.

Die Verstelleinheit 6 und die Ansteuereinheit 10 sowie die Verstelleinrichtung 17 und die Ansteuereinrichtung 18 stehen mit einer Steuereinheit 19 in Verbindung, an die eine Tasta-15 tur 20 angeschlossen ist, die der Bedienung der Therapieeinrichtung dient. Die Verstelleinheit 6 und die Verstelleinenthalten Positionssensoren, beispielsweise 17 induktive Weggeber, die einerseits der Stellung der therapeutischen Ultraschallwandler 2 entsprechende Signale und ande-20 rerseits der räumlichen Ausrichtung des Wandlerelementes 12 relativ zu der Ultraschallquelle 1 entsprechende Signale über Leitungen 21 und 22 an die Steuereinheit 19 liefern. Ausgehend von diesen Signalen errechnet die Steuereinheit 19 zum einen die Lage des Zentrums desjenigen Bereiches, in dem sich 25 die Fokuszonen FZ der therapeutischen Ultraschallwandler 2 überlagern und zum anderen die Lage desjenigen Punktes, in dem die akustische Achse A' des Ultraschallapplikators 11 die mittels des diagnostischen Ultraschallwandlers 3 abtastbare Ebene E schneidet. Entsprechende Signale gibt die Steuerein-30 heit 19 über eine Leitung 23 an die Steuer- und Bilderzeugungselektronik 4, die entsprechende Marken M1 (Überlagerung der Fokuszonen FZ) und M2 (Schnittpunkt A' mit E) in das Ultraschallbild einblendet, so wie dies in Fig. 2 angedeutet 35 ist.

Zur Durchführung einer Behandlung werden über die Tastatur 20 die Verstelleinheit 6 und die Verstelleinrichtung 17 der-

5

art betätigt, daß sich die Marken M1 und M2 innerhalb des Abbildes F' des Herdes F in dem Ultraschallbild befinden. Ist dies der Fall, kann mit der Behandlung begonnen werden, wobei unterschiedliche, mittels der Tastatur 20 wählbare Betriebsarten möglich sind.

Für die unterschiedlichen Betriebsarten ist wesentlich, daß die von dem Ultraschallapplikator 11 ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen relativ schwach fokussiert sind. Strahlt der Ultraschallapplikator 11 beispielsweise Ultra-10 schall einer Frequenz von 875 kHz ab und weist einen Durchmesser von 3 cm auf, so ergibt sich ohne weitere Maßnahmen zur Fokussierung im Abstand von etwa 10 cm eine "natürliche" Fokuszone FZ' mit einem Durchmesser von etwa 10 mm. Die von den Ultraschallwandlern 2 der Ultraschallquelle 1 abgestrahl-15 ten therapeutischen Ultraschallwellen sind demgegenüber relativ stark fokussiert. So ergibt sich beispielsweise für einen Durchmesser der Ultraschallwandler 2 von 2 cm und eine Frequenz der von den Ultraschallwandlern 2 abgestrahlten Ultraschallwellen von 2 MHz jeweils eine Brennweite von 4 cm und 20 ein Durchmesser der "natürlichen" Fokuszone FZ von 1,8 mm und eine Länge der Fokuszone von 20 mm. Damit kann das Zenrum desjenigen Bereiches, in dem sich die beiden Fokuszonen FZ überlagern, den Ultraschallwandlern 2 bis auf drei Zentimeter genähert bzw. von diesen bis auf fünf Zentimeter entfernt 25 werden. Es versteht sich, daß sich durch die akustischen Sammellinsen 14 bzw. 9 jeweils eine schärfere Fokussierung ergibt bzw. daß bei Verwendung von Ultraschallwandlern 2 veränderlicher Brennweite andere Werte möglich Wesentlich ist jedenfalls die unterschiedliche Größe der 30 Fokuszonen FZ und FZ'. Die vorstehend genannten Abmessungen der Fokuszonen FZ und FZ' beziehen sich übrigens auf die sogenannte -6 dB-Isobare, d.h. als Fokuszone wird derjenige der Schalldruck in dem Bereich angesehen, Ultraschallwellen wenigstens gleich der Hälfte des in der 35 Fokuszone maximal auftretenden Schalldruckes ist.

10

In der ersten der genannten Betriebsarten stellt die Steuereinheit 19 durch entsprechende Einwirkung auf die Ansteuereinheit 10 die Intensität der von den Ultraschallwandlern 2 erzeugten Ultraschallwellen derart ein, daß die im Bereich der Überlagerung der Fokuszonen FZ resultierende Intensität noch nicht ausreicht, um den gewünschten therapeutischen Effekt, beispielsweise eine Nekrotisierung, zu bewirken. Die Intensität der von dem Ultraschallapplikator 11 ausgehenden Ultraschallwellen stellt die Steuereinheit 19 durch entsprechende Ansteuerung der Ansteuereinrichtung 18 derart ein, daß 10 innerhalb der Fokuszone der von dem Ultraschallapplikator 11 ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen bei Überlagerung mit den von den Ultraschallwandlern 2 ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen eine zur Erzielung des gewünschten therapeutischen Effektes ausreichende Intensität erreicht 15 wird. Dieser Bereich, bei dem es sich um den therapeutischen Wirkbereich W der Therapieeinrichtung handelt, kann dann innerhalb der Fokuszone FZ' des Ultraschallapplikators 11 dadurch verlagert werden, daß allmählich die Ausrichtung der Ultraschallwandler 2 relativ zueinander derart verändert 20 wird, daß der Wirkbereich W in einer Abtastbewegung den gesamten innerhalb der Enden E liegenden Teil des Herdes F erfaßt. Dieser Vorgang kann anhand der in das Ultraschallbild eingeblendeten Marken M1 und M2 verfolgt werden. Die Abstrah-25 lung der therapeutischen Ultraschallwellen erfolgt zweckmäßigerweise nicht kontinuierlich, sondern wenigstens bezüglich des Ultraschallapplikators 11 oder eines der Ultraschallwandler 2 pulsartig, so daß nur dann, wenn zusätzlich zu einer eventuellen kontinuierlichen Abstrahlung von thera-30 peutischen Ultraschallwellen auch die pulsartige Abstrahlung erfolgt, ein therapeutischer Effekt auftreten kann. Dabei erfolgt die Änderung der Ausrichtung der therapeutischen Ultraschallwandler 2 relativ zueinander manuell oder mittels der Steuereinheit 19 jeweils zwischen aufeinanderfolgenden 35 pulsartigen Abstrahlungen.

Im Falle der Verlagerung des Wirkbereiches W mittels der Steuereinheit 19 kann vorgesehen sein, daß mittels eines

Lichtgriffels 24 in dem Ultraschallbild ein zu behandelnder Bereich markiert wird, worauf die Steuereinheit 19 durch entsprechende Betätigung der Verstelleinrichtung 6 und eventuell der Verstelleinrichtung 17 den Wirkbereich W innerhalb der Markierung verlagert.

Eine weitere Betriebsart ist für Behandlungsfälle vorgesehen, in denen sich der Herd F dicht beim Ösophagus Ö befindet. In solchen Fällen reicht (unter Umständen) bereits die mittels der Ultraschallwandler 2 der Ultraschallquelle 1 realisierbare Ultraschallintensität zur Erzielung des gewünschten therapeutischen Effektes aus, so daß in dieser Betriebsart die Aktivierung des Ultraschallapplikators 11 unterbleibt.

- In Fällen, in denen sich der zu behandelnde Bereich in einer 15 größeren Entfernung vom Ösophagus Ö befindet, wird eine dritte Betriebsart gewählt, in der zusätzlich zu den Ultraschallwandlern 2 der Ultraschallquelle 1 und zu dem Ultraschallapplikator 11 auch der diagnostische Ultraschallwandler 20 3 zur Abstrahlung therapeutischer Ultraschallwellen genutzt wird, und zwar während der Intervalle, die zwischen der Erstellung der Ultraschallbilder liegen. Es läßt sich dann auch in relativ entfernt vom Ösophagus befindlichen Bereichen noch eine zur Erzielung eines therapeutischen Effektes ausreichende Ultraschallintensität realisieren. Die entspre-25 chende mit der Steuereinheit 19 verbundene Ansteuereinheit für den diagnostischen Ultraschallwandler 3 ist in FIG 1 nicht dargestellt.
- Die Behandlung des Herdes F mit therapeutischen Ultraschallwellen kann infolge der mechanischen Bewegung des Herzens H
 infolge der Herztätigkeit nicht zu beliebigen Zeitpunkten
 erfolgen. Vielmehr ist eine mit der Herztätigkeit synchronisierte Triggerung der therapeutischen Ultraschallwellen bzw.

 35 der pulsartigen Abstrahlung erforderlich. Zu diesem Zweck ist
 ein schematisch angedeutetes Kardiographiegerät 28 mit einer
 Elektrode 29 vorgesehen, das ein der Herztätigkeit entsprechendes elektrisches Signal an die Steuereinheit 19 gibt, die

5

10

15

20

25

30

35

eine pulsartige Behandlung mit therapeutischem Ultraschall dann triggert, wenn sich das Herz in relativer mechanischer Ruhe befindet. Dies geschieht vorzugsweise in der Diastole, und zwar in dem Zeitraum zwischen dem Ende der T-Welle und dem Beginn des QRS-Komplexes. Bei einer Herzfrequenz von 75 Schlägen pro Minute dauert dieser Zeitraum etwa 0,5 sec.

Die Steuereinheit 19 stellt die Intensitäten der von den Ultraschallwandlern 2 und gegebenenfalls dem Ultraschallapplikator 11 so wie eventuell dem diagnostischen Ultraschallwandler 3 ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen derart ein, daß sich im Wirkbereich W eine Energiedichte der therapeutischen Ultraschallwellen ergibt, die ausreicht, um bereits während einer Herzaktion in dem jeweils im Wirkbereich W befindlichen Gewebe den gewünschten therapeutischen Effekt hervorzurufen.

Es besteht übrigens die Möglichkeit, bei Auftreten von pathologischen Erscheinungen mittels EKG-Mapping oder mit Hilfe eines Magnetokardiographiegerātes die rāumliche Position des jeweiligen pathogenen Herdes F zu bestimmen. Entsprechende Daten können vor der Behandlung mittels der Tastatur 20 eingegeben werden. Die Steuereinheit 19 errechnet anhand dieser Daten diejenige Position der Ultraschallquelle 1, in der sich der Herd F innerhalb der mittels des diagnostischen Ultraschallwandlers 3 abtastbaren Ebene befindet und betätigt die Verstelleinheit 6 derart, daß diese die Ultraschallquelle 1 innerhalb des Ösophagus Ö in die entsprechende Position bringt und die therapeutischen Ultraschallwandler 2 entsprechend ausrichtet. Außerdem gibt die Steuereinheit 19 ein Signal an die Steuerungs- und Bilderzeugungselektronik 4, das dazu dient, in das Ultraschallbild eine Marke F'' einzublenden, die die eingegebene Position des Herdes F kennzeichnet. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Herd F in dem Ultraschallbild nicht ohne weiteres erkennbar ist.

Der Steuerungs- und Bilderzeugungselektronik 4 ist eine Auswerteelektronik 35 zugeordnet, die dazu dient, zu gleichen

Zeitpunkten aufeinanderfolgender Herzaktionen erstellte Ultraschallbilder zu vergleichen, um in an sich bekannter Weise durch diesen Vergleich Temperaturerhöhungen zu detektieren. Durch Vergleich der ermittelten Temperaturerhöhung mit einem Schwellwert, der der für den gewünschten therapeutischen Effekt erforderlichen Temperatur entspricht, lassen sich diejenigen Bereiche detektieren, in denen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ultraschallbildern den gewünschten therapeutischen Effekt ausreichende Temperaturer-10 höhung erreicht wurde. Die entsprechenden Daten gibt die Auswerteelektronik 35 an die Steuerungs- und Bilderzeugungselektronik 4, die die entsprechende Stelle im aktuellen Ultraschallbild markiert, beispielsweise durch eine abweichende Farbgebung. Auf diese Weise ist eine gute Überwachung des 15 Therapievorganges möglich, wobei durch Beugungs-Brechungserscheinungen in dem Gewebe des Patienten verursachte Mißweisungen der Ultraschall-Ortungseinrichtung und Abweichungen zwischen der tatsächlichen und der theoretischen Lage des Wirkbereiches der therapeutischen Ultraschallwellen 20 ohne Einfluß sind.

Im folgenden wird der Aufbau der ösophageal applizierbaren Ultraschallquelle 1 näher beschrieben. Gemäß den Fig. 1 bis 6 weist die Ultraschallquelle 1 eine flexible, schlauchartige Hülle 40 auf. Diese ist an ihrem distalen Ende verschlossen und enthält das akustische Ausbreitungsmedium für die von den therapeutischen Ultraschallwandlern 2 und dem diagnostischen Ultraschallwandler 3 ausgehenden Ultraschallwellen.

25

Innerhalb der Hülle 40 befindet sich eine insgesamt mit 41 bezeichnete Kettenstruktur 41, deren Glieder 42 wenigstens im Bereich der therapeutischen Ultraschallwandler 2 und des diagnostischen Ultraschallwandlers 3 einen C-förmigen Querschnitt aufweisen. In den übrigen Bereichen der Kettenstruktur können die Glieder 42 einen ovalen Querschnitt aufweisen. Die Glieder 42 sind mit parallel zu ihren Längsachsen verlaufenden, einander gegenüberliegenden Bohrungen versehen, die zur Aufnahme der Zugorgane 43 zweier Bowdenzüge dienen. Die

14

Zugorgane 43 sind mit Klemmstücken 56 versehen, mit denen sie an der dem distalen Ende der Hülle 40 benachbarten Stirnfläche des entsprechenden Gliedes 42 anliegen. Die Umhüllungen 44 der Bowdenzüge stützen sich an der dem proximalen Ende der Hülle 40 zugewandten Stirnfläche des dem proximalen Ende der Hülle 40 am nächsten angeordneten Glied 42 ab.

Den Bowdenzügen sind nicht dargestellte Spannmittel zugeordnet. Befinden sich diese im gelösten Zustand, kann zwischen einander benachbarten Gliedern 42 jeweils, so wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, ein Abstand vorliegen, so daß die Kettenstruktur 41 flexibel ist. Die Ultraschallquelle 1 kann dann leicht in den Ösophagus des zu behandelnden Patienten P eingeführt werden. Werden die Spannmittel betätigt, liegen die Glieder 42 mit ihren planparallelen Stirnflächen aneinander an, so daß die Kettenstruktur 41 die in Fig. 1 angedeutete gradlinige Gestalt annimmt.

Innerhalb der Glieder 42 der Kettenstruktur 41 befindet sich 20 eine Schlittenstruktur 45, die die therapeutischen Ultraschallwandler 2 und den diagnostischen Ultraschallwandler 3 trägt. Im einzelnen sind zwei Gleitschuhe 46 vorgesehen, die durch zwei flexible Drähte 47 miteinander verbunden sind. Mit jedem der Gleitschuhe 46 ist einer der therapeutischen Ultra-25 schallwandler 2 in noch näher zu erläuternder Weise verbunden. Mittig zwischen den Gleitschuhen 46, die in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise in Gleitbahnen 48 der Glieder 42 geführt sind, ist ein Tragteil 49 angeordnet, an dem der diagnostische Ultraschallwandler 3 befestigt ist. Mittels der 30 Drahte, auf die die Verstelleinheit 6 einwirkt, ist die Schlittenstruktur 45 innerhalb der Kettenstruktur 41 längsverschieblich, was durch einen entsprechenden Doppelpfeil angedeutet ist.

35

Die Backings 7 der therapeutischen Ultraschallwandler 2 weisen in entsprechenden Bohrungen der Gleitschuhe 46 aufgenommene Zapfen auf, so daß die therapeutischen Ultraschall-

WO 94/23793

25

30

35

15

PCT/DE94/00327

wandler 2 in der bereits zuvor beschriebenen Weise schwenkbar sind. An jedem der therapeutischen Ultraschallwandler ist ein Zahnradsegment 50 angebracht, das jeweils mit einem entsprechenden Ritzel 51 zusammenwirkt. Die Ritzel 51 sind auf einem in entsprechenden Bohrungen der Gleitschuhe 46 drehbar gelagerten flexiblen Draht 52 drehfest angebracht.

Die Zahnradsegmente 50 und die Ritzel 51 sind derart dimensioniert, und die Zahnradsegmente 50 derart an den therapeutischen Ultraschallwandlern 2 angebracht, daß dann, wenn der Draht 52 mittels der Verstelleinheit 6 verdreht wird, eine synchrone Schwenkbewegung der therapeutischen Ultraschallwandler 2 aufeinander zu bzw. voneinander weg erfolgt.

Der diagnostische Ultraschallwandler 3 ist an dem Tragteil 49 mittels eines Schwenklagers 53 derart schwenkbar gelagert, daß die zuvor angegebene Körperschicht des Patienten P abtastbar ist. Die Schwenkbewegung wird mittels eines flexiblen Drahtes 54 von der Antriebseinrichtung 25 auf den diagnostischen Ultraschallwander 3 übertragen.

Die zu den Ultraschallwandlern 2 und 3 führenden elektrischen Leitungen sind in den Fig. 4 bis 6 der Einfachheit halber nicht dargestellt. In Fig. 4 ist übrigens durch strichlierte Kreise angedeutet, daß es sich bei den therapeutischen Ultraschallwandlern 2 um elektronisch fokussierbare Ringstrukturen handeln kann.

In manchen Behandlungsfällen kann es zweckmäßig sein, zusätzlich zu der Ultraschallquelle 1 und dem Ultraschallapplikator 11 noch einen weiteren extrakorporal applizierbaren Ultraschallapplikator 55 vorzusehen. Dieser ist in der Fig. 1 strichliert angedeutet. Er wird interkostal appliziert, d.h., er strahlt durch zwei einander benachbarte Rippen des Patienten P hindurch. Die von dem Ultraschallapplikator 55 abgestrahlten therapeutischen Ultraschallwellen sind vorzugsweise schwach fokussiert. Die Ansteuerung und die Ausrichtung des Ultraschallapplikators 55 erfolgen in nicht dargestellter

16

Weise analog zu den im Falle des Ultraschallapplikators 11 vorliegenden Verhältnissen.

Im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispieles sind sowohl
eine transösophageal applizierbare Ultraschallquelle als auch
wenigstens ein extrakorporal applizierbarer Ultraschallapplikator vorhanden. Im Rahmen der Erfindung kann jedoch vorgesehen sein, daß die Therapieeinrichtung entweder nur eine
transösophageal applizierbare Ultraschallquelle oder alternativ nur extrakorporal applizierbare Ultraschallapplikatoren
bzw. einen einzigen solchen Ultraschallapplikator aufweist.

Im Falle des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispieles wird ein pathogener Herd F im Bereich des Herzens H selbst behandelt. Es versteht sich, daß mittels erfindungsgemäßer Therapieeinrichtungen auch (Blut-)Gefäße, insbesondere herznahe Gefäße, behandelbar sind.

Patentansprüche

- Therapieeinrichtung zur Behandlung von Leiden des Herzens
 (H) und insbesondere herznaher Gefäße mit einen Wirkbereich
 (W) aufweisenden therapeutischen Ultraschallwellen, welche Therapieeinrichtung eine therapeutische Ultraschallquelle (1, 11, 55) aufweist, die therapeutische Ultraschallwellen einer solchen Intensität erzeugt, daß in dem im Wirkbereich (W) befindlichen Gewebe Gewebeveränderungen durch thermische Wirkung hervorgerufen werden.
- Therapieeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität der therapeutischen Ultraschallwellen ausreicht, um Nekrotisierungen des im Wirkbereich (W) befindlichen Gewebes hervorzurufen.
- 3. Therapieeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da-durch gekennzeichnet, daß die 20 Ultraschallquelle (1) derart dimensioniert ist, daß sie transösophageal applizierbar ist.
- 4. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die 25 Ultraschallquelle (1) mehrere therapeutische Ultraschallwandler (2) enthält, die derart ausrichtbar sind, daß sich die von ihnen ausgehenden Ultraschallwellen in dem jeweils zu behandelnden Bereich überlagern.
- 5. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da durch gekennzeichnet, daß die Ultraschallquelle (1) einen diagnostischen Ultraschallwandler (3) enthält, der Bestandteil einer Ultraschall-Ortungseinrichtung zur Ortung des jeweils zu behandelnden Bereiches ist.
 - 6. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dad urch gekennzeichnet, daß

5

- der/die therapeutischen Ultraschallwandler (2) und gegebenenfalls der diagnostische Ultraschallwandler (3) Bestandteile einer kettenartigen Struktur (41) sind, wobei die Struktur (41) in nicht arretiertem Zustand flexibel und in arretiertem Zustand wenigstens im wesentlichen starr ist.
- 7. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dad urch gekennzeichnet, daß Mittel (28, 29) vorgesehen sind, die eine Abgabe therapeutischer Ultraschallwellen nur während solcher Phasen der Herztätigkeit freigeben, in denen sich das Herz (H) in relativer mechanischer Ruhe befindet.
- 8. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 15 dadurch gekennzeichnet, daß
 wenigstens eine extrakorporal, insbesondere inter- oder
 subkostal, applizierbare therapeutische Ultraschallquelle
 (11, 55) vorgesehen ist.
- 9. Therapieeinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die extrakorporal applizierbare Ultraschallquelle (11, 55) derart ausrichtbar ist, daß sich die von ihr ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen mit den von einer anderen Ultraschallquelle (1, 55 bzw. 1, 11) ausgehenden, zumindest im Wirkbereich (W) überlagern.
- 10. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dad urch gekennzeichnet, daß zumindest die von einer Ultraschallquelle (1, 11, 55) bzw. zumindest die von wenigstens einem therapeutischen Ultraschallwandler (2) ausgehenden Ultraschallwellen auf eine Fokuszone (FZ, FZ') fokussiert sind.
- 35 11. Therapieeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine größere und eine kleinere Fokuszone (FZ', FZ) vorgesehen sind, und daß die Verlagerung der Wirkzone (W) in dem jeweils zu behandelnden

Bereich durch Verlagerung der kleineren Fokuszone (FZ) innerhalb der größeren (FZ') erfolgt.

12. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, da durch gekennzeichnet, daß zumindestens eine der therapeutischen Ultraschallquellen (1, 11, 55) bzw. zumindestens wenigstens einer der therapeutischen Ultraschallwandler (2) die therapeutischen Ultraschallwellen pulsartig abstrahlt.

10

15

- 13. Therapieeinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeich net, daß die Ultraschallwellen in der Wirkzone (W) eine solche Energiedichte aufweisen und die Pulsdauer bei der pulsartigen Abstrahlung der therapeutischen Ultraschallwellen so gewählt ist, daß die während einer Herzaktion zugeführte akustische Energie den therapeutischen Effekt hervorruft.
- 14. Therapieeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
 20 dadurch gekennzeichnet, daß Mittel
 zur Bestimmung der Temperatur im Wirkbereich vorgesehen sind,
 die vorzugsweise eine Einrichtung (35) zur zumindestens
 qualitativen Bestimmung der Temperatur aus aufeinanderfolgenden Ultraschallbildern enthalten.

25

30

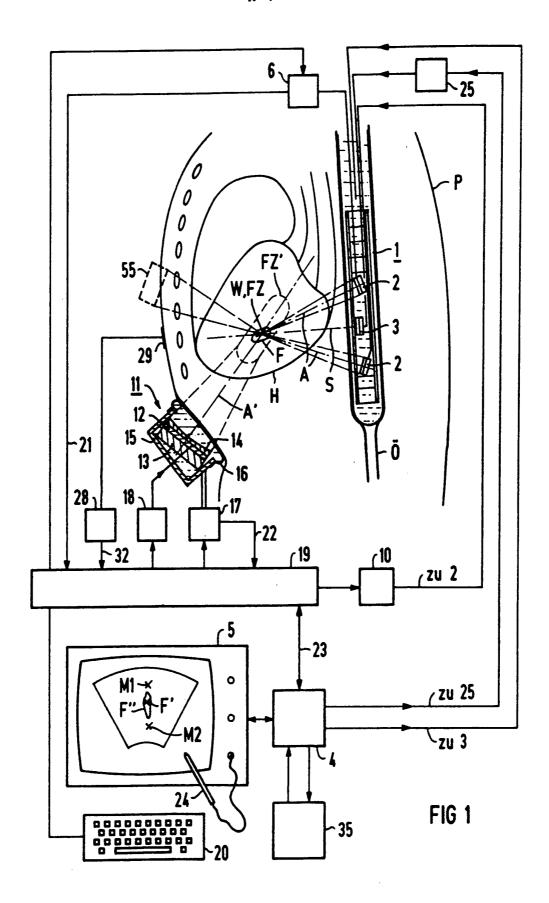
- 15. Verfahren zur Behandlung von Leiden des Herzens und insbesondere herznaher Gefäße mit einen Wirkbereich aufweisenden therapeutischen Ultraschallwellen, welche eine solche Intensität aufweisen, daß in dem im Wirkbereich (W) befindlichen Gewebe Gewebeveränderungen durch thermische Wirkung hervorgerufen werden.
- 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Intensität der therapeutischen Ultraschallwellen ausreicht, um Nekrotisierungen des im Wirkbereich (W) befindlichen Gewebes hervorzurufen.

20

- 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ösophagus (Ö) des jeweils zu behandelnden Patienten eine Ultraschallquelle (1) zur Erzeugung der therapeutischen Ultraschallwellen eingeführt wird.
 - 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-durch gekennzeichnet, daß eine therapeutische Ultraschallquelle (11, 55) extrakorporal, insbesondere inter- oder subkostal, appliziert wird.

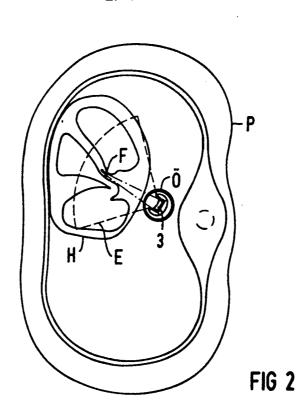
10

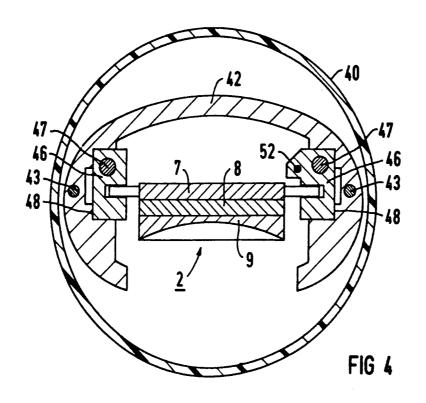
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeich ichnet, daß die extrakorporal applizierte Ultraschallquelle (11, 55) derart ausgerichtet wird,
daß sich die von ihr ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen mit den von einer anderen Ultraschallquelle (1, 55
bzw. 11, 55) ausgehenden therapeutischen Ultraschallwellen
zumindest im Wirkbereich (W) überlagern.

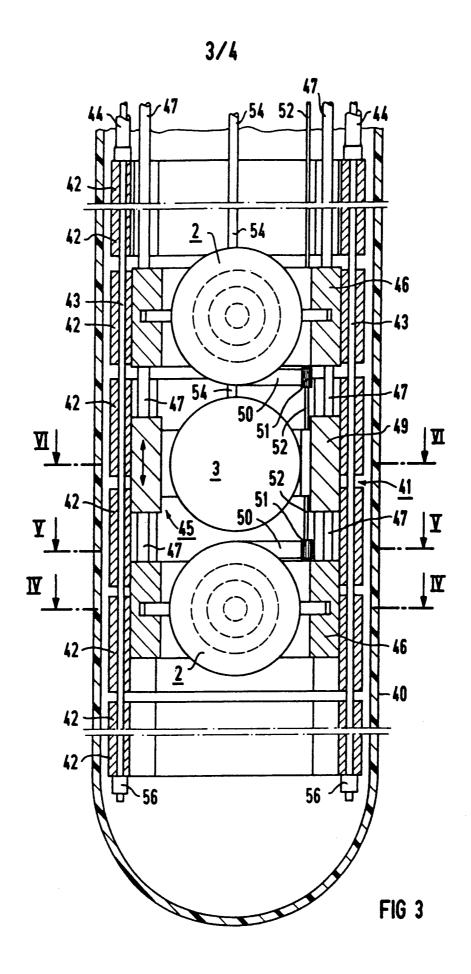


PCT/DE94/00327

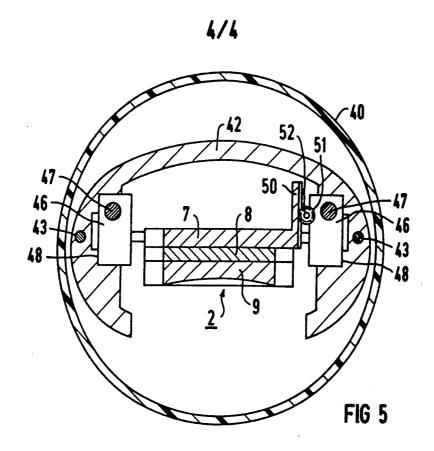


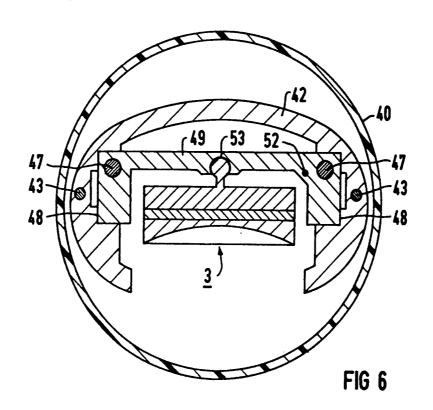






PCT/DE94/00327





.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

		PCT,	DE 94/00327	
	SSIFICATION OF SUBJECT MATTER			
Int. According t	C1. A 61 N 5/00, A 61 N 7/02, A 60 o International Patent Classification (IPC) or to both		С	
B. FIEL	DS SEARCHED			
Minimum do	ocumentation searched (classification system followed by	classification symbols)		
Int.	C1.5 A 61 B, A 61 N, A 61 H			
Documentati	ion searched other than minimum documentation to the e	ktent that such documents are i	ncluded in the fields searched	
Electronic da	ita base consulted during the international search (name o	of data base and, where practical	ble, search terms used)	
C. DOCU	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category*	Citation of document, with indication, where ap	propriate, of the relevant pas	Relevant to claim No	
Y	DE, Al, 3 932 967 (RICHARD WOLF) 11 April 1991 (11.04.91) column 1, lines 1-7; claim 1		1-4,8, 10,15, 16,17	
Y	DE, Al, 3 038 445 (DORNIER) 27 May 1982 (27.05.82), pages 2-4; page 6, paragraph 2; fig. 2 (cited in the description)		1-4,8, 10,15, 16,17	
Y	DE, Al, 3 900 433 (SCHUBERT) 12 July 1990 (12.07.90), abstract; column 1, lines 47-61; column 2, lines 54-67		./.	
Furthe	er documents are listed in the continuation of Box C.	See patent family	annex.	
"A" docume to be of "E" earlier d docume cited to special ! "O" docume means "P" docume the prior	to be of particular relevance earlier document but published on or after the international filing date 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) "Y" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means the principle or theory underlying the invention document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an invention cannot be consid			
l	ly 1994 (04.07.94)	04.08.94		
Name and m	Name and mailing address of the ISA/ Authorized officer			
	PEAN PATENT OFFICE			
Facsimile N	Λ	Telephone No	•	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 94/00327

	PCI/DE 94/	00327			
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category*					
P,Y	DE, Al, 4 207 463 (SIEMENS)	1-4			
	23 September 1993 (23.09.93),				
	abstract; column 1,				
	lines 35-66; claim 1				
	- And the Contract of the Cont				
	•				
ĺ					
1					

ANHANG

ANNEX

ANNEXE

zum internationalen Recherchenbericht über die internationale Patentanmeldung Nr.

to the International Search Report to the International Patent Application No.

au rapport de recherche international relatif à la demande de brevet international no

PCT/DE 94/00327 SAE 88478

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenamnten internationalen Recherchenbericht cited in the above-mentioned inter-angeführten Patentdokumente angegeben. national search report. The Office is angeführten Patentdokumente angegeben. Diese Angaben dienen nur zur Unter-richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family

La présente annexe indique les
members relating to the patent documents

membres de la famille de brevets in no way liable for these particulars which are given merely for the purpose of information.

La présente annexe indique les relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche inter-national visée ci-dessus. Les reseigne-ments fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsibilité de l'Office.

angeführte Patent in sea Document	erchenbericht s Patentdokument document cited rch report de brevet cité pport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	
DE A1	3932967	11-04-91	DE C2 3932967 EP A1 421290 US A 5193527	26-03-92 10-04-91 16-03-93	
DE A1	3038445	27-05-92	DE C2 3038445	21-06-90	
DE A1	3900433	12-07-90	DE C2 3900433	12-09-91	
DE A1	4207463	23-09-93	WO A2 9317646 WO A3 9317646	16-09-93 28-10-93	ـــ ــــ سر حد. مد

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: les Aktenzeichen PCT/DE 94/00327

	IFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES 51 N 5/00, A 61 N 7/02, A 61 B 17	7/22	
A	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	,	
Nach der In	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla	assifikation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchier	ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbo	olc)	
Α 6	51 B,A 61 N,A 61 H		
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, so	weit diese unter die recherchierten Gebiete	fallen
Während de	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na	ame der Datenbank und evtl. verwendete	Suchbegriffe)
	•		
	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	e der in Betrecht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angab	e der in betracht kommenden Tene	Dea. / Maspi et al. /
Y	DE, A1, 3 932 967		1-4,8, 10,15,
	(RICHARD WOLF) 11 April 1991 (11.04.9	011	16,17
	Spalte 1, Zeilen 1-7;	91),	10,12
	Anspruch 1.		
			1-4,8,
Y	DE, A1, 3 038 445 (DORNIER)		10,15,
	27 Mai 1982 (27.05.82),	16,17
<u> </u>	Seiten 2-4; Seite 6,		
	satz; Seite 7, 2. Abs. Fig. 2	atz;	
	(in der Beschreibung		
į	zitiert).		
1 ,,	DE, A1, 3 900 433		1-4
Y	(SCHUBERT)		
	12 Juli 1990 (12.07.9		
	Zusammenfassung; Spal	te 1,	
W	stere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu	Siehe Anhang Patentfamilie	
entr	nehmen		internationalan Annual dadan-
	e Kategonen von angegebenen Veröffentlichungen : fentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach der oder dem Prioritätsdatum veröffentlich Anmeldung nicht kollidiert, sondern n	ht worden ist und mit der
aber i	nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen	Erfindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist	oder der ihr zugrundeliegenden
Anmo	eldedatum veröffentlicht worden ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bede kann allein aufgrund dieser Veröffent	utung; die beanspruchte Erfindung lichung nicht als neu oder auf
l scheit	fendichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffendichungsdatum einer en im Recherchenbericht genannten Veröffendlichung belegt werden	erfinderischer Tätigkeit beruhend betr	achtet werden
soil o	der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie führt)	kann nicht als auf erfinderischer Täug werden, wenn die Veröffentlichung m	keit beruhend betrachtet
"O" Veröf	fentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	Veröffentlichungen dieser Kategone i diese Verbindung für einen Fachmani	n Verbindung gebracht wird und
P. Veröf		*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselt	
	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Re	echerchenberichts
	04 Juli 1994	04.08.94	
Nome	Postanschnit der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
, vaine und	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2		
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (- 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,	ZAWODSKY	e.h.

•	Cennzeichnu	ÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2) ing der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
		Zeilen 47-61; Spalte 2,	
		Zeilen 54-67.	
, Y	DE.	A1, 4 207 463	1-4
, -	,	(SIEMENS)	
		23 September 1993 (23.09.93),	
		Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 35-66; Anspruch 1.	
		Zerren 35-00, Anspruch 1.	
		j	
)	
Ì			
İ			
ļ			
1			
; 1		/	
		· Y	