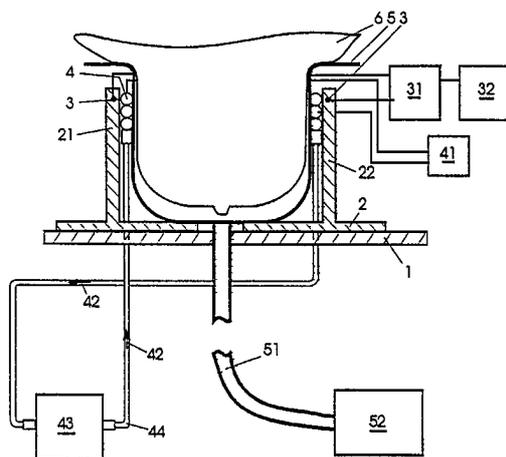




<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61N 1/40, A61B 5/055</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/37928</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. September 1998 (03.09.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01073</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. Februar 1998 (25.02.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 07 451.0 25. Februar 1997 (25.02.97) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: KAISER, Werner, Alois [DE/DE]; Jagdweg 34, D-53757 St. Augustin (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): ANDRÄ, Wilfried [DE/DE]; Kernbergstrasse 39, D-07749 Jena (DE).</p> <p>(74) Anwälte: BOCK, Gerhard usw.; Pfeiffer & Partner, Helmholtzweg 4, D-07743 Jena (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: DEVICE FOR MAGNETIC RESONANCE IMAGERY AND FOR TREATING HYPOTHERMIA

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR MAGNETRESONANZ-UNTERSUCHUNG UND HYPERTHERMIE-BEHANDLUNG



(57) Abstract

The invention contains a device for magnetic resonance imagery and for treating hypothermia of the body or parts thereof (6), which enables simultaneous or virtually simultaneous implementation of the above-mentioned processes and reduces the strains to which tested bodies (6) are submitted, including the consumption of substances for the purpose of the test. Furthermore, at least one antenna (3) and a device for creating an electromagnetic field are associated to a common support, and means (1, 2, 21, 22) are provided to maintain in a stationary state the body or body part concerned during the test and the treatment.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung beinhaltet eine Anordnung zur Magnetresonanz-Untersuchung und Hyperthermie-Behandlung von Körpern oder Körperteilen (6), die die Durchführung dieser Prozesse gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig ermöglicht und darüber hinaus die Belastungen der untersuchten Körper (6) ebenso reduziert wie den Verbrauch von Substanzen, die der Untersuchung dienen. Hierzu sind mit einem gemeinsamen Träger mindestens eine Antenne (3) und eine Einrichtung zur Erzeugung eines elektromagnetischen Feldes verbunden und Mittel (1, 2, 21, 22) vorgesehen, die den Körper oder Körperteil während der Untersuchung und Behandlung in einer gleichbleibenden Lage halten.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Anordnung zur Magnetresonanz-Untersuchung und Hyperthermie-Behandlung

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Magnetresonanz(MR)-
Untersuchung und Hyperthermie-Behandlung eines Körpers oder eines
Körperteils gemäß der Gattung der Patentansprüche, die vornehmlich zur
10 Bekämpfung von Mammakarzinomen Verwendung findet.

Bekannt sind Vorrichtungen zur Ortung und Markierung von Läsionen in
Gewebeschnittbildern, wobei diese Läsionen mit Antennen in
verstellbaren Halterungen mit Antennen durch geeignete
15 Kontrastmittelinjektionen in das zu untersuchende Gewebe lokalisiert
werden, siehe bspw. DE 44 42 398 A1. Eine Behandlung des lädierten
Gewebes ist mit dieser Vorrichtung nicht möglich. Aus der US-PS 4 323
056 ist es bekannt, in eine suspendierte Glaskeramik eingebundene
magnetische Eisenoxidpartikel in Tumore zu injizieren, die zuvor
20 lokalisiert werden müssen, und sie danach einem magnetischen
Wechselfeld auszusetzen. Schließlich ist es bekannt, magnetische
Substanzen in Organen, insbesondere der Leber, ohne gezielte Injektion
anzureichern. Die Substanzen werden dabei intravasal injiziert, siehe C.
Chambon, O. Clement, A. Le-Blanche, E. Schouman-Claeys, G. Frija:
25 Superparamagnetic iron oxides as positive MR contrast agents: in vitro
and in vivo-evidence. Magn. Res. Imaging 11 (4), 509-519 (1993); B.
Hamm, T. Staks, M. Taupitz, R. Maibauer, A. Speidel, A. Huppertz, T.
Frenzel, R. Lawaczek, K. J. Wolf, L. Lange: Contrast-enhanced MR
imaging of liver and spleen: first experiences in humans with a new
30 superparamagnetic iron oxide. J. Magn. Reson. Imaging 4 (5), 659-668
(1994).

Nach den bekannten Verfahren und Vorrichtungen werden MR-
Untersuchungen und Hyperthermie-Behandlungen örtlich und zeitlich
getrennt durchgeführt. Bekannt sind auch die Messung von
35 Temperaturänderungen, z. B. durch HF-Einstrahlung, mit MR-Methoden,
siehe US 5 492 122 A, sowie eine feste Mammahalterung zur

- 2 -

stereotaktischen Lokalisation von kernspintomographischen Befunden in der Mamma einer Patientin, siehe DE 43 25 206 A1. Eine Kontrolle des Einflusses von erhöhten Temperaturen etwa auf die Wirksamkeit lokaler Chemo- oder Magnetfeldtherapie während eines Diagnose- und
5 Behandlungsvorganges kann bisher nicht durchgeführt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Kontrolle von magnetfeldtherapeutischen und/oder chemotherapeutischen Behandlungen durch gleichzeitige oder nahezu gleichzeitige MR-Abbildung zu
10 ermöglichen und damit zwischenzeitliche Veränderungen der Lage des Körpers oder Körperteils zu verhindern. Darüber hinaus kann zur Reduzierung von Belastungen des Körpers und zur Verringerung des Verbrauchs von Substanzen mit magnetischen Partikeln im Bedarfsfall dieselbe Substanz zur Hyperthermie und als Kontrastmittel für die MR-
15 Untersuchung dienen.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst. Der gemeinsame Träger ermöglicht erstmals die gleichzeitige Abbildung von Gewebeläsionen und
20 ihre Behandlung. Durch die Vermeidung von Verschiebungen zwischen der Antenne und der Einrichtung zur Hyperthermiebehandlung werden Artefakte eliminiert. Dies ist besonders wichtig für die Auffindung, Darstellung und Behandlung kleinster Karzinome. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Einrichtung zur Erzeugung des Wechselfeldes möglichst
25 nahe am Körper, also zwischen der mindestens einen, vorzugsweise ringförmigen Antenne und dem Körper angeordnet ist. Das für die Hyperthermie erforderliche elektromagnetische Wechselfeld kann primär entweder als magnetisches Feld (durch in einer geeigneten Leiteranordnung fließende Wechselströme) oder als elektrisches Feld
30 (durch Aufladen von Elektroden) erzeugt werden. Es ist empfehlenswert, die Einrichtung zur Erzeugung des magnetischen Wechselfeldes in Form mindestens einer Spule aus einem unmagnetischen Material, vorzugsweise Kupfer herzustellen. Vorteilhaft besteht die Spule aus Kupferrohr, das von einem Kühlmittel durchflossen wird. Für die Untersuchung von
35 Körperteilen ist im wesentlichen innerhalb der Spule ein vorzugsweise aus einem flexiblen, nichtleitenden Material bestehendes Haltegefäß

- 3 -

vorgesehen, das an eine Unterdruckvorrichtung angeschlossen ist und das dazu dient, den Körperteil während der gesamten Untersuchung und Behandlung in einer unveränderlichen Lage zu halten. Die Einrichtung zur Erzeugung des elektrischen Wechselfeldes besteht vorzugsweise aus zwei
5 Elektrodenplatten, die gleichzeitig als Halte- bzw. Preßmittel für den Körper oder Körperteil dienen können und hierfür zumindest an ihren dem Körper oder Körperteil zugewandten Flächen mit einer isolierenden Schicht versehen sind. Der Abstand dieser Haltemittel voneinander ist zur Anpassung an den Körperteil oder Körper einstellbar. Eine vorteilhafte,
10 materialsparende Ausbildung der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich, wenn die Spule gleichzeitig als Antenne und Einrichtung zur Erzeugung des magnetischen Wechselfeldes dient. Die Spule wird dann sowohl zur MR-Untersuchung als auch der Hyperthermie-Behandlung verwendet.

15 Die Erfindung wird nachstehend an Hand der schematischen Zeichnung dreier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste erfindungsgemäße Anordnung, bei der die MR-Untersuchung und Hyperthermie-Behandlung mit getrennten
20 Mitteln durchgeführt werden,

Fig. 2 eine zweite erfindungsgemäße Anordnung, bei der die Mittel zur Hyperthermie-Behandlung als Plattenelektroden ausgebildet sind, und

Fig. 3 eine dritte erfindungsgemäße Anordnung, bei der die MR-Untersuchung und die Hyperthermie-Behandlung mit
25 derselben Spule durchgeführt werden.

In allen Ausführungsbeispielen wird als Körperteil beispielhaft eine weibliche Brust verwendet.

30 In Fig. 1 ist auf einer teilweise dargestellten Patientenliege 1 ein Träger 2 mit Flankenteilen 21, 22 für mindestens eine ringförmige Antenne 3 und mindestens eine Spule 4 angeordnet. Der Antenne 3 sind ein Verstärker 31 und eine Anzeigevorrichtung 32 zugeordnet. Die Spule 4 ist mit einem Wechselspannungsgenerator 41 verbunden, der einen Wechselstrom
35 > 100 A mit einer Frequenz von 0,1 bis 1 MHz liefert. Sie besteht aus einem nicht magnetisierbarem Kupferrohr, in dessen Innerem ein

- 4 -

Kühlmittel 42 durch die Wirkung einer Kühlmittelpumpe 43 zirkulierend fließt, die mit der Spule 4 über Kühlmittelschläuche 44 verbunden ist. Die Spule 4 ist mit einem vorzugsweise flexiblen, elektrisch und magnetisch inaktiven Gefäß 5 für eine Brust 6 ausgekleidet, die zumindest im Bereich der Flankenteile 21, 22 vollständig an der Gefäßinnenwand anliegt. Das
5 einen Untersuchungsraum darstellende Gefäß 5 ist über einen Vakuumschlauch 51 mit einer Vakuumpumpe 52 verbunden, die einen gewünschten Unterdruck im Gefäß 5 herstellt, die Brust 6 gegen die Gefäßinnenwand und damit in eine für den anschließenden Prozeß
10 günstige Form preßt. Für diesen Prozeß ist die Brust 6 mit einer Eisenoxidpartikel enthaltenden Substanz injiziert worden, die sich für eine beschränkte Zeit an den Stellen der lädierten Gewebeteile konzentriert.

Bei Funktion der in Fig. 1 dargestellten Anordnung zur MR-Untersuchung und Hyperthermie-Behandlung wird zunächst mit Hilfe des Gefäßes 5,
15 des Vakuumschlauches 51 und der Vakuumpumpe 52 die Brust 6 in eine für die Untersuchung und Behandlung günstige, stabile Form und Lage gebracht. Anschließend wird die Spule 4 mit Hilfe des Wechselspannungsgenerators 41 erregt und damit in der Spule 4 ein Wechselfeld erzeugt, das an den Konzentrationsstellen der Substanz im
20 Gewebe eine Hyperthermie hervorruft. Gleichzeitig wird der Kühlmittelkreislauf 42, 43 in Tätigkeit gesetzt. Wird bspw. innerhalb von 10 min das Wechselspannungsfeld angelegt, so erzeugt dieses in 10 min in den Konzentrationsstellen eine Temperatur von 43 °C, die 5 min gehalten wird. Danach wird die Behandlung beendet. Mit Hilfe der
25 Antenne 3 und der im HF-Feld der Antenne durch die Konzentrationsstellen hervorgerufenen Veränderungen werden Signale induziert und von der Anzeigevorrichtung 32 die Lage der Läsionen (Karzinome) determiniert. Diese Lokalisierung kann während der Behandlung, also simultan, oder unmittelbar vor und/oder nach der
30 Behandlung erfolgen, in einer Zeit also, in der die Lage und Form der Brust sich infolge der ständigen Wirksamkeit der Unterdruckanlage 51, 52 nicht ändern konnte.

Die Brust 6 kann auch in anderer Weise, z. B. durch Kompression von außen, gepreßt werden.

35

- 5 -

In Fig. 2 ist wieder eine Patientenliege 1 mit einem Träger 2 mit zwei Flankenteilen 21, 22 versehen, in denen sich eine Antenne 3 befindet und in denen zwei plattenförmige Elektroden 7, 8 mit zugehörigen Stäben 71, 81 in Richtung von Doppelpfeilen 72, 82 verstellbar angeordnet sind. Die Elektroden sind an ihren einander und einer Brust 6 zugewandten Flächen mit elektrisch isolierenden Schichten 73, 83 versehen. Zwischen den Elektrodenplatten 7, 8 befindet sich ein Untersuchungsraum 9, in den die in diesem Fall nicht mit Kontrastmittel injizierte Brust 6 während der Untersuchung und Behandlung gepreßt und in dem sie dadurch unverrückbar gehalten ist. Eine Unterdruckanlage 51, 52, wie zu Fig. 1 beschrieben, erübrigt sich in diesem Fall. Das elektrische Feld wird zur Erwärmung der gesamten Brust 6 zwischen den Elektroden 7 und 8 erzeugt. Im übrigen ist die Behandlung der Brust 6 und die Anzeige der von der Antenne 3 empfangenen Signale ähnlich wie zu Fig. 1 beschrieben. Während der Erwärmung der Brust 6 kann sie auch chemotherapeutisch behandelt werden.

In Fig. 3 ist eine Brust 6 durch Unterdruck in einem Gefäß 5 lage- und formstabil gehalten, das sich in einem Untersuchungsraum 9 zwischen zwei Flankenteilen 21, 22 befindet und von einer Spule 10 umgeben ist, die einerseits ein magnetisches Feld erzeugt und zu diesem Zweck mit einem Wechselspannungsgenerator 41, ähnlich wie zu Fig. 1 beschrieben, verbunden ist. Andererseits ist diese Spule 10 Antenne, die die von den Konzentrationsstellen in der Brust 6 ausgelösten Signale empfängt und in einer Anzeigevorrichtung 32 sichtbar werden läßt, so daß die Ermittlung der Gewebeläsien nach Ort und Größe, einschließlich ihrer Veränderungen durch die Behandlung, möglich ist. Die in Fig. 3 dargestellte erfindungsgemäße Anordnung läßt die MR-Untersuchung parallel oder seriell zur Hyperthermie-Behandlung zu; jedoch wird in diesem Fall dem seriellen Ablauf der Prozesse der Vorzug gegeben, um ihre evtl. nachteilige gegenseitige Beeinflussungen zu vermeiden. An der Eindeutigkeit der Zuordnung der Untersuchungsergebnisse zu den Behandlungsergebnissen ändert sich dabei nichts, denn die Brust 6 verändert während des Ablaufs der Prozesse ihre Lage und Form nicht. Im übrigen gilt das zu den Figuren 1 und 2 Gesagte sinngemäß.

- 6 -

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

1	Patientenliege
2	Träger
3	Antenne
4, 10	Spule
5	Gefäß
6	Brust
7, 8	Elektroden
9	Untersuchungsraum
21, 22	Flankenteile
31	Verstärker
32	Anzeigevorrichtung
41	Wechselspannungsgenerator
42	Kühlmittel
43	Kühlmittelpumpe
44	Kühlmittelschläuche
51	Vakuumschlauch
52	Vakuumpumpe
71, 81	Stäbe
72, 82	Doppelpfeile
73, 83	elektrisch isolierende Schichten

Patentansprüche

- 5 1. Anordnung zur Magnetresonanz-Untersuchung und Hyperthermie-
Behandlung eines Körpers oder eines Körperteils mit mindestens einer
Antenne und einer Einrichtung zur Erzeugung eines
elektromagnetischen Wechselfeldes, die mindestens nahezu gleichzeitig
wirksam sind, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine
10 Antenne und die Einrichtung zur Erzeugung eines elektromagnetischen
Wechselfeldes mit einem gemeinsamen Träger verbunden sind und daß
Mittel vorgesehen sind, die den Körper oder Körperteil während der
Untersuchung und Behandlung in einer unveränderlichen Lage
bezüglich der Antenne und der Einrichtung halten.
- 15 2. Anordnung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
Einrichtung zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeldes
zwischen der mindestens einen Antenne und dem zu untersuchenden
Körper oder Körperteil angeordnet ist.
- 20 3. Anordnung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
Einrichtung mindestens eine Spule aus einem unmagnetischen Material
ist, die ein magnetisches Wechselfeld erzeugt.
- 25 4. Anordnung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule
ein von einem Kühlmittel durchflossenes Kupferrohr ist.
5. Anordnung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
Einrichtung aus zwei einander gegenüberstehenden Elektrodenplatten
besteht, zwischen denen ein elektrisches Wechselfeld erzeugt wird.
- 30 6. Anordnung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei
Elektrodenplatten zumindest an ihren einander zugewandten Flächen
mit elektrisch isolierenden Schichten versehen sind.

- 9 -

7. Anordnung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenplatten zum Pressen des Körpers oder Körperteils gegenläufig verstellbar angeordnet sind.
- 5 8. Anordnung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Spule ein elektrisch und magnetisch unwirksames Gefäß zur Aufnahme des Körpers oder Körperteils angeordnet ist.
- 10 9. Anordnung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gefäß mit einer Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdruckes im Gefäß verbunden ist.
- 15 10. Anordnung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine Spule vorgesehen ist, die gleichzeitig als Antenne und als Einrichtung zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeldes dient.

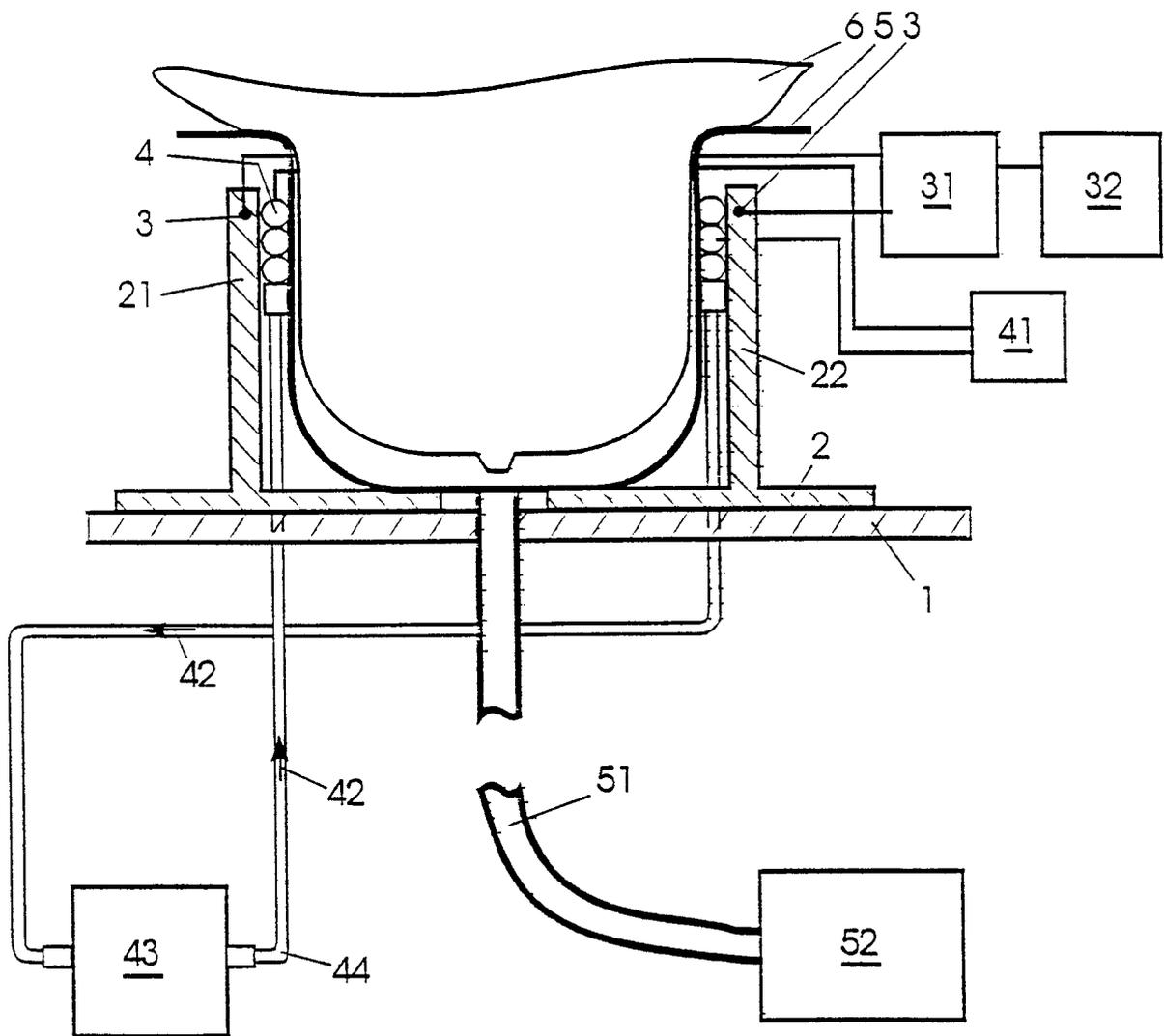


Fig. 1

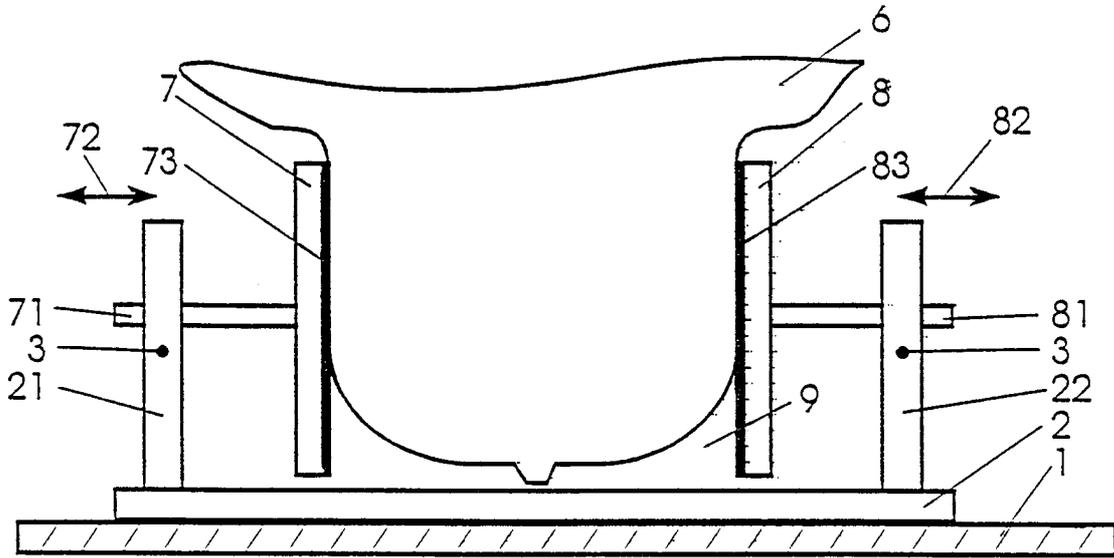


Fig. 2

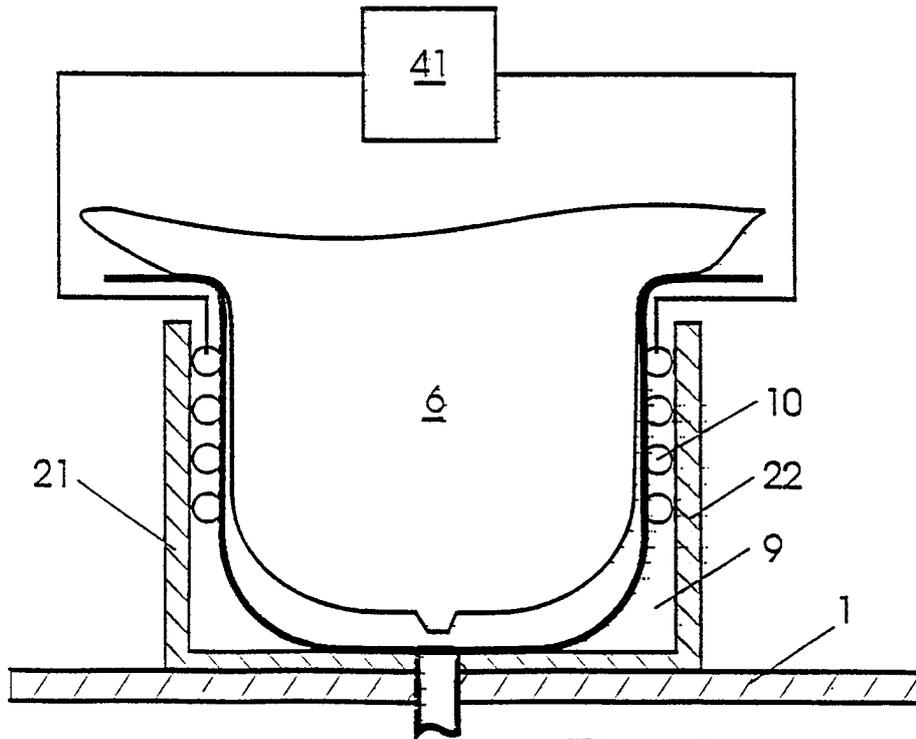


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/01073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61N1/40 A61B5/055

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)
IPC 6 A61N A61B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 91 07132 A (US GOVERNMENT) 30 May 1991 see page 11, line 10 - page 19, line 9; figures ---	1-5 10
Y A	DE 43 25 206 A (SIEMENS AG) 3 February 1994 cited in the application see column 4, line 31 - column 6, line 54; figures ---	1-5 6,7
A	US 4 951 688 A (KEREN HANAN) 28 August 1990 see column 4, line 13 - column 5, line 34; figures ---	1-3
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

17 July 1998

Date of mailing of the international search report

24/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rakotondrajaona, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/01073

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 554 925 A (YOUNG IAN R) 26 November 1985 see column 2, line 3 - column 4, line 2; figures ---	1-4
A	US 5 492 122 A (BUTTON TERRY ET AL) 20 February 1996 cited in the application see column 6, line 11 - column 9, line 16; figures -----	1-4, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

National Application No
PCT/EP 98/01073

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9107132 A	30-05-1991	AU 7223391 A US 5284144 A	13-06-1991 08-02-1994
DE 4325206 A	03-02-1994	DE 4225001 C JP 6181908 A US 5678549 A	18-11-1993 05-07-1994 21-10-1997
US 4951688 A	28-08-1990	NONE	
US 4554925 A	26-11-1985	EP 0099237 A GB 2123963 A, B JP 1676318 C JP 3040609 B JP 59025735 A	25-01-1984 08-02-1984 26-06-1992 19-06-1991 09-02-1984
US 5492122 A	20-02-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01073

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61N1/40 A61B5/055

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61N A61B

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	WO 91 07132 A (US GOVERNMENT) 30.Mai 1991 siehe Seite 11, Zeile 10 - Seite 19, Zeile 9; Abbildungen ---	1-5 10
Y A	DE 43 25 206 A (SIEMENS AG) 3.Februar 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 6, Zeile 54; Abbildungen ---	1-5 6,7
A	US 4 951 688 A (KEREN HANAN) 28.August 1990 siehe Spalte 4, Zeile 13 - Spalte 5, Zeile 34; Abbildungen ---	1-3
A	US 4 554 925 A (YOUNG IAN R) 26.November 1985 siehe Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildungen ---	1-4
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

³ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Juli 1998	24/07/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Rakotondrajaona, C
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01073

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 492 122 A (BUTTON TERRY ET AL) 20. Februar 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 9, Zeile 16; Abbildungen -----	1-4, 10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/01073

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9107132 A	30-05-1991	AU 7223391 A US 5284144 A	13-06-1991 08-02-1994
DE 4325206 A	03-02-1994	DE 4225001 C JP 6181908 A US 5678549 A	18-11-1993 05-07-1994 21-10-1997
US 4951688 A	28-08-1990	KEINE	
US 4554925 A	26-11-1985	EP 0099237 A GB 2123963 A, B JP 1676318 C JP 3040609 B JP 59025735 A	25-01-1984 08-02-1984 26-06-1992 19-06-1991 09-02-1984
US 5492122 A	20-02-1996	KEINE	