

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

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G09B 23/28, A61L 27/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/25254 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Juni 1998 (11.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05420 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Dezember 1996 (04.12.96) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ERBE ELEKTROMEDIZIN GMBH [DE/DE]; Waldhörlestrasse 17, D-72072 Tübingen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRUND, Karl, Ernst [DE/DE]; Aischbachstrasse 22, D-72070 Tübingen (DE). KÖHN, Petra, C. [DE/DE]; Ferdinand-Christian-Baur-Strasse 6, D-72076 Tübingen (DE). FARIN, Günter [DE/DE]; Kapellenweg 15, D-72070 Tübingen (DE). (74) Anwälte: KRUSPIG, Volkmar usw.; Meissner, Bolte & Partner, Postfach 86 06 24, D-81633 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: ARTIFICIAL TISSUE (54) Bezeichnung: KÜNSTLICHES GEWEBE (57) Abstract The invention relates to an artificial tissue consisting of a deformable hydrogel, electrolyte and combustible fiber mixture, wherein said mixture can be used to replicate organs, parts of organs or organ systems. The artificial tissue exhibits properties enabling training in special operation techniques, specially those in HF surgery. (57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein künstliches Gewebe bestehend aus einer formbaren Mischung aus einem Hydrogel, einem Elektrolyten sowie brennbaren Fasern, wobei die Mischung zur Nachbildung von Organen, Organteilen oder Organsystemen verwendbar ist. Das künstliche Gewebe weist Eigenschaften auf, daß spezielle Operationstechniken, insbesondere solche unter Anwendung HF-chirurgischer Effekte trainierbar sind.		

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	Aserbaidshan	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	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Künstliches Gewebe

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein künstliches Gewebe sowie künstliche Organe, Organteile oder Organsysteme und eine Verwendung von künstlichen Geweben oder künstlichen Organen zum chirurgischen Operationstraining.

5

Künstliche Organe, Organteile oder Organsysteme für Unterrichtszwecke im Fach Anatomie sind bereits seit vielen Jahrzehnten bekannt. Es existieren jedoch keine künstlichen Organe, Organteile oder Organsysteme, an welchen spezielle diagnostische und/oder
10 interventionelle, wie z.B. HF-chirurgische Verfahren oder dergleichen trainiert werden können.

15

Ein Training an künstlichen Organen, Organteilen oder Organsystemen ist aber insbesondere in der starren wie in der flexiblen Endoskopie außerordentlich wichtig, um eine sichere Handhabung der endoskopischen Instrumente zu erlernen.

20

Bekanntermaßen enthalten operative Verfahren der Endoskopie, wie beispielsweise die endoskopische Polypektomie und die transurethrale Resektion der Prostata, relativ viele variable und interdependente Parameter, so daß es sich zur sicheren Anwendung und zur Vermeidung von Komplikationen bei entsprechenden operativen Verfahren als dringend notwendig erweist, ein umfassendes Training durchzuführen.

25

Ein wichtiger Parameter bei allen operativen Verfahren, bei denen die Hochfrequenzchirurgie genutzt wird, ist die Hochfrequenz-

leistung, deren Intensität sowohl beim Koagulieren als auch beim Schneiden entscheidend ist. Das Einstellen der jeweiligen Leistung und das Führen des Operationsinstrumentes erfordern Erfahrung und Geschick, das nur durch entsprechendes Training zu erlernen ist.

5

Unter Koagulieren wird die Anwendung hochfrequenten elektrischen Wechselstromes zur lokalen endogenen Erwärmung biologischen Gewebes verstanden, wobei die Erwärmung bis zu einer Temperatur erfolgt, bei welcher intra- und extrazelluläre kolloidale Gewebekomponenten aus dem Sol in einen Gelzustand übergehen. Zusätzliche Erwärmung des koagulierten Gewebes führt zum Austrocknen, d. h. zur Desikkation, wodurch das Gewebevolumen schrumpft. Eine weitere Erwärmung des ausgetrockneten Gewebes führt zur Karbonisation, d. h. zur Verbrennung. Die drei vorgenannten thermisch verursachten Nekrotestadien unterscheiden sich lediglich durch die hierfür erforderliche Wärmemenge.

15

Bereits hieraus wird deutlich, daß große Erfahrungswerte vorliegen müssen, um die gewünschte Technik erfolgreich anwenden zu können. Beispielsweise reicht in einigen Fällen für eine effiziente Hämostase, d. h. Blutstillung die Koagulation, in anderen die Desikkation aus. Für das Schneiden mittels HF-chirurgischer Verfahren ist es notwendig, Energie dergestalt zuzuführen, daß gezielt und schnell ein endogenes Erwärmen des biologischen Gewebes bis zu einer Temperatur erfolgt, bei welcher intra- und extrazelluläres Wasser so schnell verdampft, daß hierüber die Zellmembranen durch den plötzlichen Dampfdruck zerrissen werden.

20

25

Zusätzliche Schwierigkeiten entstehen dann, wenn in der Gastroenterologie unter Zuhilfenahme endoskopischer Instrumentarien mittels Argon-Plasma-Koagulationen durchgeführt werden sollen.

30

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein künstliches Gewebe sowie künstliche Organe anzugeben, das bzw. die in effektiver Weise ein realitätsnahes Training und Ausbildung zur Handhabung chirurgischer Operationstechniken ermöglichen.

35

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einem Gegenstand nach den Merkmalen der Patentansprüche 1, 11 und/oder 12, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

5

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, ein künstliches Gewebe anzugeben, welches zum einen eine entsprechende elektrische Leitfähigkeit aufweist, so daß die physikalischen Effekte, die das Schneiden bei der HF-Chirurgie ermöglichen, eintreten, weiterhin Wasser im Gewebe eingebunden ist, welches verdampfen kann und darüber hinaus Mittel vorgesehen sind, welche festen organischen Gewebestandteilen gleichkommen, so daß eine Verbrennung selbiger analog dem natürlichen Gewebe möglich ist.

15 Darüber hinaus ist, dem Grundgedanken der Erfindung folgend, das künstliche Gewebe formbar, so daß natürliche Organe, Organteile oder Organsysteme nachgebildet werden können.

20 So wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, für das künstliche Gewebe formbeständige Hydrogele zu verwenden. Zusätzlich wird der Mischung zur Bildung des Gewebes ein Elektrolyt sowie brennbare Fasern, beispielsweise Baumwolle oder dergleichen, beigegeben.

25 Dadurch, daß gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung unterschiedliche Mischungsverhältnisse der oben genannten Bestandteile realisiert werden können und innerhalb einer Gewebestruktur verschiedene künstliche Gewebe aus unterschiedlichen Mischungsverhältnissen miteinander verbunden sein können, sind natürliche Gewebe mit unterschiedlichen Strukturen
30 oder Strukturverteilungen nachbildbar.

In einer Ausführungsform werden dem künstlichen Gewebe Farbstoffe zugesetzt, so daß ein dem natürlichen Gewebe entsprechendes Aussehen einstellbar ist. Vorteilhafterweise werden Farbstoffe verwendet, welche bei einer oder mehreren verschiedenen definierten
35 Temperaturen, beispielsweise bei der Temperatur, bei welcher natürliche, menschliche Gewebe thermisch koagulieren, einen oder

mehrere Farbumschläge zeigen. Vorteilhafterweise werden Thermo-
colore eingesetzt, die im Temperaturbereich von ca. 50 und 100 °C
einen Farbumschlag zeigen. Hierdurch ist es möglich, die Tempera-
turentwicklung im künstlichen Gewebe während und nach einem
5 Schneide- und/oder Koagulationsvorgang zu beobachten und zu kon-
trollieren.

In dem Falle, wo künstliche Gewebe verwendet werden, welche einen
oder mehrere temperaturabhängige Farbumschläge zeigen, sind diese
10 einerseits zum Trainieren von Schneideeffekten, andererseits aber
auch zum Trainieren von thermischen Koagulationstechniken, wie
beispielsweise monopolarer oder bipolarer Kontaktkoagulation, Ar-
gon-Plasma-Koagulation und Laser-Koagulation, einsetzbar.

Erfindungsgemäß wird gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfin-
dung der Mischung zur Bildung künstlicher Gewebe ein hygroskopis-
ches Mittel, beispielsweise Glyzerin, beigegeben, so daß ein
frühzeitiges, unerwünschtes Austrocknen verhindert wird. Zusätz-
lich verbessert die Glyzerin-Beimischung die Verbrennung der im
20 Gewebe enthaltenen Fasern. Ebenso ist eine Beimischung von aus der
Lebensmittelchemie bekannten Konservierungsmitteln zur Vermeidung
von Schimmelbildung vorteilhaft.

Erfindungsgemäß sind aus den künstlichen Geweben Organe, Organ-
25 teile oder Organsysteme formbar, die nicht nur der Darstellung der
Anatomie sowie pathologische Veränderungen dienen, sondern die
auch zum Training chirurgischer Interventionen verwendet werden
können.

Hierdurch wird der Chirurg in die Lage versetzt, zum einen die je-
weiligen pathologischen Veränderungen, z. B. Polypen, Tumore, Ul-
zera usw. zu erkennen, und zum anderen darüber hinaus durch eine
entsprechende Operationsmethode, z. B. Schneiden, Koagulieren,
Vaporisieren, Argon-Plasma-Koagulieren, Laser-Applizieren,
35 derartige krankhafte Veränderungen im Training chirurgisch zu
behandeln oder zu entfernen.

Eine spezielle Ausführungsform der Erfindung geht davon aus, daß in den künstlichen Geweben Gefäßstrukturen und Körperhöhlen eingeformt werden können, die mit Röntgenkontrastmitteln, Konkrementen, Flüssigkeiten oder Gasen füllbar sind, um diagnostische Verfahren, wie beispielsweise bildgebende Verfahren sowie kombinierte Verfahren, wie beispielsweise die Papillotomie oder die Steinextraktion, zu trainieren. Derartige künstliche Körperhöhlen werden auch zum Training endoskopischer HF-chirurgischer Verfahren verwendet.

Alles in allem gelingt es mit der Erfindung ein künstliches Gewebe bereitzustellen, welches insbesondere beim Schneiden oder Koagulieren mittels HF-Strom sowie Laser-Applikation Effekte zeigt, die denjenigen in natürlichen menschlichen Geweben weitestgehend entsprechen.

So wird infolge der elektrischen Leitfähigkeit die Möglichkeit gegeben, daß HF-Strom fließen kann, wodurch endogene Wärme entsteht. Hierdurch wiederum wird die Dampfbildung und folglich Desikkation erreicht. Da die eingesetzten Hydrogele bei höheren Temperaturen vom Gel- in den Solzustand übergehen, d. h. schmelzen und andererseits die beigemischten brennbaren Fasern erst dann durchtrennt werden können, wenn die HF-Spannung ausreichend hoch ist, so daß sich ein elektrischer Lichtbogen zwischen Schneidelektrode und Gewebe ausbildet, werden Effekte erzielt, die sich am Verhalten fester organischer Gewebestandteile orientieren.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Ein künstliches Gewebe, aus welchem natürliche Organe, Organteile oder Organsysteme geformt wurden, besteht aus einem wasserhaltigen Material, insbesondere einem Hydrogel, welchem ein Elektrolyt, beispielsweise Natriumchlorid, Kaliumchlorid oder dergleichen, beigemischt wurde. Zusätzlich enthält die Mischung, aus welcher das künstliche Gewebe hergestellt wird, brennbare Fasern, beispielsweise Baumwolle, Leinen oder Kämmling, welcher bei der Schafwollproduktion anfällt.

Als formbeständiges Hydrogel wird beispielsweise eine Mischung aus 4% Agar-Agar und 96% Wasser (93,5% Wasser und 2,5% Glyzerin) oder 20,8% Gelatine und 75,2% Wasser verwendet.

5

Analog sind auch andere Gele, d. h. an Flüssigkeiten und Gasen reiche disperse Systeme aus mindestens zwei Komponenten verwendbar, die einen festen, kolloid verteilten Stoff und Wasser als Dispersionsmittel aufweisen. Vorteilhaft ist die Verwendung des erwähnten Agar-Agars, eines gelbildenden Heteropolysacchariden, dessen Herstellung kommerziell betrieben wird. Agar-Agar bildet noch in 1%-iger Lösung ein festes Gel, das zwischen 80 und 100 °C schmilzt, und deshalb vorteilhaft angewendet werden kann. Die verwendeten Hydrogele vereinen auf der einen Seite hydrophile, auf der anderen Seite aber wasserunlösliche Eigenschaften und gewährleisten die gewünschte Formerhaltung. Der der Mischung beigefügte Elektrolyt dient dem Erhalt der gewünschten elektrischen Leitfähigkeit und die vorhandenen Fasern bilden dem Natürlichen entsprechend einen mechanischen Widerstand beim Schneiden des Gewebes, welcher nur überwunden werden kann, wenn die Energie, z. B. die HF-Spannung so hoch ist, daß sich ein Lichtbogen zwischen Schneidelektrode und Gewebe ausbildet und die im Lichtbogen befindliche Faser verbrennen.

Die durch den Elektrolyt gegebene elektrische Leitfähigkeit ermöglicht das Fließen von HF-Strom im künstlichen Gewebe, wodurch endogene Wärme entsteht. Die Wärme führt zur Dampfbildung und Desikation des künstlichen Gewebes. Wie erwähnt, werden brennbare Fasern dem künstlichen Gewebe beigefügt, um einen Schneideffekt zu erreichen, der der HF-Chirurgie im natürlichen menschlichen Gewebe entspricht, bei welchem feste organische Gewebestandteile ein kraftloses Hindurchschmelzen der Schneidelektrode verhindern. Mit anderen Worten führt die Beimischung brennbarer Fasern, beispielsweise Baumwolle oder dergleichen in das Hydrogel zur Nachbildung der Eigenschaften natürlicher, menschlicher Gewebe, so daß das künstliche Gewebe entsprechend der genannten Zusammensetzung be-

zöglich des Schneideffektes mit HF-Strom ähnliche Eigenschaften zeigt.

5 In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird dem künstlichen Gewebe mit der erwähnten Zusammensetzung ein Farbstoff beigegeben, so daß sich ein entsprechendes natürliches Aussehen einstellt. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Farbstoffen, bei welchen Farbumschläge in vorgegebenen Temperaturbereichen auftreten. Vorteilhaft ist die Anwendung sogenannter Thermocolore, die ein geändertes Farbverhalten im Temperaturbereich von ca. 50 und 100°C zeigen. Bei Anwendung derartiger Farbstoffe kann die
10 Temperaturentwicklung im künstlichen Gewebe während und nach einem Schneide- und/oder Koagulationsvorgang beobachtet und kontrolliert werden, wodurch sich der Ausbildungs- und Lerneffekt verbessert.

15 In dem Falle, wo künstliche Gewebe eingesetzt werden, welche einen oder mehrere temperaturabhängige Farbumschläge zeigen, eignen sich diese nicht nur zum Trainieren von Schneideffekten, sondern auch zum Training von thermischen Koagulationstechniken, wie beispielsweise der monopolaren oder bipolaren Kontakt-Koagulation, Argon-Plasma-Koagulation oder der Laser-Koagulation.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine künstliche, unterschiedliche Gewebestruktur dadurch nachgebildet, indem einzelne
25 Gewebebestandteile unterschiedliche Mischungsverhältnisse zwischen Hydrogel und Faseranteil sowie Elektrolyten aufweisen, so daß unterschiedliche physikalische Eigenschaften simulierbar sind. Zusätzlich können den unterschiedlich gemischten, künstlichen Geweben unterschiedliche Farben beigegeben werden, um die Gewebestrukturen auch visuell deutlich zu machen.
30

Es hat sich gezeigt, daß das Beimischen hygroskopischer Mittel, beispielsweise Glyzerin oder dergleichen, ein frühzeitiges Austrocknen des künstlichen Gewebes verhindert, so daß dessen Lager- und Einsatzfähigkeit über einen längeren Zeitraum gewährleistet ist. Zusätzlich verbessert die Glyzerinbeimischung während des Schneidvorganges die Verbrennung der Fasern. Als
35

Konservierungsstoff kann beispielsweise 0,1% Sorbinsäure (trans-trans-Hexadien-2,4-Säure) oder 0,3% PHB-Ester-Gemisch (0,21% p-Hydroxybenzoesäuremethylester und 0,09% p-Hydroxybenzoesäurepropylester) zugegeben werden.

5

Durch die Formbarkeit der Mischung können gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel künstliche Organe, Organteile oder Organsysteme mit anatomischen und/oder pathologischen Abnormalitäten bzw. Befunden nachgebildet werden, so daß entsprechende chirurgische Interventionen, insbesondere auch endoskopische Techniken trainiert werden können. Insbesondere zum Training endoskopischer Operationstechniken können die künstlichen Organe, Organteile oder Organsysteme eingeformte Körperhöhlen aufweisen, so daß einerseits diagnostische Verfahren und andererseits aber, wie bereits erläutert, chirurgische Operationstechniken erprobt und erlernt werden können. Es können aber auch pathologische Gewebestrukturen, wie beispielsweise Polypen und/oder Tumore, aus diesem erfindungsgemäßen künstlichen Gewebe geformt werden, welche in ebenfalls künstliche Organe, Organteile oder Organsysteme einfügbar sind.

20

Die künstlichen Gewebe, Organe, Organteile oder Organsysteme gemäß vorliegenden Ausführungsbeispielen gewährleisten die insbesondere für die HF-Chirurgie erforderlichen Effekte, nämlich zum einen eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit, die Verdampfung von enthaltenem Wasser bei HF-Behandlung sowie die Verbrennung fester, organischer Bestandteile dann, wenn sich beispielsweise ein elektrischer Lichtbogen zwischen Schneidelektrode und dem Gewebe ausbildet. Das erfindungsgemäße Gewebe kann außerdem auch zum Erlernen anderer thermischer Operationsverfahren, wie beispielsweise mit Laser, Kautern oder Mikrowelle angewendet werden, wobei jedoch die Beimischung von Elektrolyten zur Nachbildung der elektrischen Leitfähigkeit nicht erforderlich ist.

25

30

35

Es liegt im Sinne der Erfindung, daß das künstliche Gewebe knochenähnliche Stützstrukturen aufweisen kann, so daß sich die

Möglichkeit zum Erlernen und Trainieren der Operationstechniken weiter verbessert.

Patentansprüche

1. Künstliches Gewebe zum chirurgischen Operations-
5 training,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
eine formbare Mischung aus einem Hydrogel, einem Elektroly-
ten sowie brennbaren Fasern.
- 10 2. Gewebe nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Hydrogel Agar-Agar und Wasser enthält.
- 15 3. Gewebe nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Hydrogel Gelatine und Wasser enthält.
- 20 4. Gewebe nach Anspruch 1
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Hydrogel ein hydrophiles, wasserunlösliches Polymer
ist.
- 25 5. Gewebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Elektrolyt Natriumchlorid, Kaliumchlorid oder
Kalziumchlorid ist.
- 30 6. Gewebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die brennbaren Fasern aus Baumwolle, Leinen oder
Kämmeling bestehen.
- 35 7. Gewebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
Beimischung von Farbstoffe zur farblichen Nachbildung
natürlichen Gewebes.

8. Gewebe nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Farbstoffe im Temperaturbereich zwischen 50 und
100°C einen oder mehrere Farbumschläge aufweisen.

5

9. Gewebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
gekennzeichnet durch
unterschiedliche Mischungsverhältnisse und Zusammenfügen von
mehreren Geweben unterschiedlicher Mischungsverhältnisse zur
10 Bildung einer Gewebestruktur.

10. Gewebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
gekennzeichnet durch
Beimischung eines hygroskopischen Mittels, insbesondere
15 Glycerin zum Haltbarmachen.

11. Künstliches Organ, Organteil oder Organsystem minde-
stens bestehend aus einem Gewebe nach einem der Ansprüche 1
bis 10.

20

12. Verwendung von künstlichem Gewebe oder künstlichen
Organen, Organteilen oder Organsystemen nach einem der An-
sprüche 1 bis 11 zum chirurgischen Operationstraining, ins-
besondere für das Training HF-chirurgischer Effekte, ther-
25 mischer Koagulationstechniken, der Argon-Plasma-Koagulation,
von Laser-Applikationen, Schneiden, Vaporisieren, Kryo-
Behandlungen sowie zur endoskopischen Polypektomie und
Papillotomie.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 96/05420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G09B23/28 A61L27/00

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 G09B A61K A61L

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.
E	DE 195 38 015 A (ERBE ELEKTROMEDIZIN) 20 March 1997 see the whole document ---	1-12
A	US 4 277 367 A (MADSEN ERNEST L ET AL) 7 July 1981 see column 3, line 19 - line 54; claims -----	1-12

☐ 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

6 August 1997

Date of mailing of the international search report

26 -08- 1997

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

Cousins-Van Steen, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05420

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19538015 A	20-03-97	NONE	
US 4277367 A	07-07-81	CA 1123703 A	18-05-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05420

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G09B23/28 A61L27/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G09B A61K A61L

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.
E	DE 195 38 015 A (ERBE ELEKTROMEDIZIN) 20.März 1997 siehe das ganze Dokument ---	1-12
A	US 4 277 367 A (MADSEN ERNEST L ET AL) 7.Juli 1981 siehe Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 54; Ansprüche -----	1-12

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6.August 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

2 6.0 8.9 7

Name und Postanschrift der Internationale 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

Cousins-Van Steen, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05420

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19538015 A	20-03-97	KEINE	
US 4277367 A	07-07-81	CA 1123703 A	18-05-82