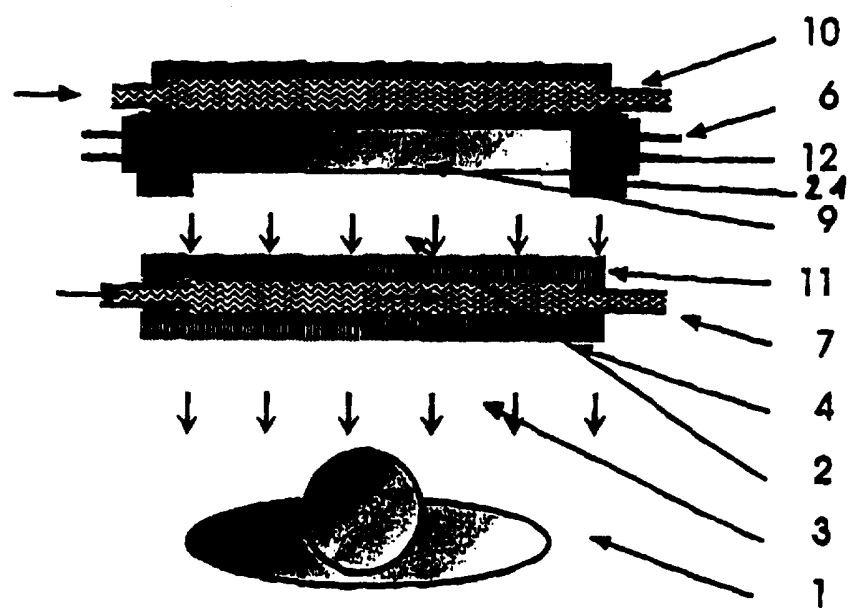




<p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup> : <b>A61N 5/06</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/14899</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>23. Mai 1996 (23.05.96)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE95/01598</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>13. November 1995 (13.11.95)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:            P 44 40 112.4    11. November 1994 (11.11.94)    DE            195 24 461.3    8. Juli 1995 (08.07.95)    DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>OPTOMED OPTO MEDICAL SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Groß-Berliner-Damm 71, D-12487 Berlin (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>WILKENS, Jan [DE/DE]; Sickinger Strasse 9, D-66424 Homburg (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>EFFERT, Udo; Radickestrasse 48, D-12489 Berlin (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: **LIGHT THERAPY TREATMENT ARRANGEMENT AND USE THEREOF**

(54) Bezeichnung: **BEHANDLUNGSANORDNUNG FÜR LICHTTHERAPIE UND DEREN VERWENDUNG**



(57) Abstract

The invention concerns the simultaneous use of fluorescent lamps of different monochromatic radiation each having maximum radiation and high radiance in a treatment arrangement for various illnesses and for cosmetic purposes. The treatment arrangement can also be used in combination with a prior application of a light-sensitizing ointment.

### (57) Zusammenfassung

Vorgeschlagen wird die gleichzeitige Verwendung von Leuchtstofflampen unterschiedlicher monochromatischer Strahlung mit jeweiligem Strahlungsmaximum und hoher Strahldichte in einer Behandlungsanordnung für diverse Krankheiten und für kosmetische Zwecke. Die Behandlungseinrichtung kann auch in Kombination mit einer vorherigen Applizierung einer fotosensibilisierenden Salbe verwendet werden.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	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	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	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

## 5 **Behandlungsanordnung für Lichttherapie und deren Verwendung**

### Beschreibung

- Die Erfindung betrifft eine universelle Behandlungsanordnung zur  
10 Behandlung diverser Krankheiten, insbesondere auch von  
hyperproliferativen, malignen und entzündlichen Hauterkrankungen, der  
Psoriasis sowie weiterer Krankheiten und/oder zur kosmetischen  
Hautbehandlung sowie deren Verwendung, auch für Diagnoseverfahren.
- 15 Mit der DE-AS 17 64 685 ist bereits eine elektrische Allzweck-  
Entladungslampe mit einem lichtdurchlässigen Lampenkolben, einem an  
eine Spannungsquelle anschließbaren Elektrodenpaar, einer ionisierbaren  
Füllung und einem auf der Kolbeninnenwand aufgebracht  
Leuchtstoffbelag vorgeschlagen worden, mit der im Bereich oberhalb 290  
20 nm Wellenlänge, insbesondere für Mittelultraviolettstrahlung eine  
Leistung von 6 bis 50  $\mu\text{W}$  pro Lumen sichtbaren Lichts und für den  
Bereich des Nahultraviolett eine Leistung von 150 bis 700  $\mu\text{W}$  pro Lumen  
sichtbaren Lichtes erzeugt werden soll, wobei die Leistung in den beiden  
Bereichen im Verhältnis von 1:8 bis etwa 1:40 gestaltet sein soll.
- 25 Zusätzlich ist definiert, daß die Gesamtstrahlung pro Lumen etwa  
denselben Anteil haben soll, wie natürliches Tageslicht entsprechender  
Farbtemperatur. Abgesehen davon, daß der Leistungsvergleich lm/Watt  
irreführend ist und hier unsichtbares zu sichtbarem Licht ins Verhältnis  
30 gesetzt wird, errechnet sich, daß für den Gesamtbereich von 290 bis  
320 nm eine maximale Leistung von 1,5 mW und für den Bereich von  
320 bis 380 nm eine maximale Leistung von 42 mW emittiert werden

## 2

soll. Ein Flächenbezug ist nicht angegeben.

Weiterhin ist offenbart, daß derartige Lampen bis in den Bereich von 700 nm unterschiedliche Maxima z.B. bei 570 bis 595 oder 595 bis 625 nm  
5 haben können. Insgesamt wird in der Schrift auch Stand der Technik diskutiert, der sich mit Leuchtstofflampen spezieller Wellenlänge beschäftigt, die im Gegensatz zum Tageslicht ein scharfes Maximum bei verschiedenen Wellenlängen haben können. Dafür sind entsprechende Leuchtstoffmischungen angegeben, wobei charakteristischen  
10 Metallverbindungen für verschiedene Farbtemperaturen aufgelistet sind. Neben den erwähnten speziellen Verhältnissen im Bereich des UV-Lichtes sind für Lampen mit 40 W Nennleistung und einer Lichtleistung von 2100 bis 2300 lm die verschiedenen Leistungen natürlichen Lichtes gegenüber ausgewählten künstlichen Lampen dargestellt. Ziel der Erfindung ist es  
15 dort, eine Lampe vorzuschlagen, die während des 8 stündigen Arbeitstages eine unerwünschte Rötung der Haut (analog Sonnenbrand) vermeidet und trotzdem einen erwünschten Farbwiedergabeeffekt hat. Erwähnt sind auch verschiedene biologische Wirkungen in tabellarischer Form, insbesondere die Einwirkung von Licht auf den Augenfarbstoff, die  
20 Wirkung auf Zirbeldrüsen und Keimdrüsen durch Bestrahlung innerhalb einer Bereiches von 380 bis 700 nm Wellenlänge sowie die bakterientötende Wirkung von UV-Licht mit 254 nm Wellenlänge . Für den UV-Bereich ist insbesondere die Bildung von Vitaminen, die Inaktivierung von Mikroorganismen sowie die kosmetische Wirkung  
25 erwähnt. Hingewiesen wird ebenfalls darauf, daß UV-Strahlung Änderung in den Melaninmengen der Haut hervorrufen kann; dieser Effekt wird jedoch insbesondere der Einwirkung von Licht der Wellenlänge 290 bis 320 nm zugeschrieben und daher hervorgehoben, daß für diesem Bereich eine geringere Strahlung von den erfindungsgemäßen Allzwecklampen  
30 mit natürlichem Tageslichtspektrum vorzusehen sei.

## 3

In gleicher Weise wird in der DE 23 39 181 C 2 vorgeschlagen im sichtbaren Spektralbereich von 300 bis 800 nm mit angegebenen Einzel- und Zwischenbereichen eine relativ homogene Energieverteilung über die einzelnen Spektralbereiche vorzuschlagen. Eine derartige Lampe soll  
5 für die Pflanzenzucht verwendet werden, indem natürliches Sonnenlicht nachgeahmt wird.

Mit der DE 31 21 689 C 2 ist eine Leuchtstofflampe vorgeschlagen worden, die im Bereich von UVC und UVB durch den Glaskolben filternd  
10 wirkt. Für den Bereich von UVA ist angegeben, daß hier insbesondere ein Maximum oberhalb 350 nm mit einer Spektral-Breite von etwa 320 bis 400 nm gegeben sei und zusätzlich durch einen zweiten Leuchtstoff eine ausgeprägte Strahlungsemission im Orange-Rot-Bereich bei etwa 650 nm vorgesehen ist. Dies soll bewirken, daß üblicherweise zur Bräunung oder  
15 zur Behandlung von Psoriasis eingesetzte Leuchtstofflampen in Solarien (DE-OS 26 28 091) keine Nebenerscheinungen wie Müdigkeit oder verminderte Aktivität erzeugen. Durch den Orange-Bereich soll eine einseitige Beeinflussung des Nerventonus und eine Gefäßweitstellung hervorgerufen werden, um Müdigkeit vorzubeugen. Allerdings ist  
20 angegeben, daß eine derartige Lampe im Bereich 404 und 437 nm (blau) ein für Quecksilber typisches Emissionsmaximum haben und daher es nicht möglich sei, den Blau-Bereich auszufiltern, was nach der Darstellung in der Beschreibung erwünscht ist.

25 In der DE-OS 34 31 692 wird vorgeschlagen, eine sonnenlichtähnliche Leuchtstofflampe mit fünf Energiemaxima bei etwa 320, 380, 450, 550, 650 nm zu verwenden, welche durch entsprechend dotierte Lampen mit den angegebenen Leuchtstoffen in einer Mischung erzielt werden sollen. Erwähnt ist, daß im UVA-Bereich Zellschäden reparabel sind und eine  
30 Regeneration der Augen ermöglicht wird, während im Bereich unterhalb 320 nm die langwellige UVB-Strahlung die Bildung des Vitamin D 3 und

eine Calciumresorption, Aktivierung des Stoffwechsels und Leistungssteigerung der Muskulatur und Kreislauforgane bewirke. Eine Sonnenbrandwirkung sei nur mit Wellenlängenbereichen unter 300 nm verbunden. Für den Bereich von 300 bis 400 nm werden etwa ähnliche Spektralemissionen angegeben, wie in der zuvor zitierten DE-AS 17 64 685.

In einer Vielzahl von Schriften sind für die unterschiedlichen Strahlungsbereiche, z.B. für rot bis dunkelrot (US-PS 32 87 586) oder für den blauen Bereich (DE-OS 19 22 416) geeignete Dotierungsmetalle angegeben. Spezielle Lampen (DD 201 207 und DD 221 374) wurden für therapeutische Fenster um 325 nm Wellenlänge konzipiert. Für die Behandlung von Hautstörungen ist in der DE-OS 32 39 417 eine Phosphor-Dotierung für eine optimierte Emission bei 340 - 400 nm vorgeschlagen worden.

In der DE 29 10 468 A 1 wird eine UV-Leuchtstoff-Strahlungsquelle für fotobiologische und fotochemische Zwecke, insbesondere zur Bräunungsbestrahlung vorgeschlagen, bei der der Kolben der Strahlungsquelle in Berührung mit einer Flüssigkeitsschicht steht, vorzugsweise einer Wasserschicht oder einem Wasserbad. Ein solches Wasserbad kann auch als Wasserbett mit einer Liege ausgestaltet sein, wobei die Projektionsfläche, eine flexible transparente Abdeckung des Wasserbettes ist und die Wassertemperatur auf 30 bis 50°, vorzugsweise 35 bis 40° eingestellt werden soll. Dazu wird im Detail eine Anordnung der einzelnen Strahlungsquellen vorgeschlagen, die in rinnenförmigen Wasserbehältern, welche die Leuchtstoffröhren umschließen, angeordnet sind. Diese rinnenförmigen Elemente sollen mit Reflektoren auf der dem Bestrahlungsobjekt abgewandten Seite versehen sein, um eine Lichtreflektion von dieser Kühleinrichtung in Richtung Projektionsfläche zu ermöglichen. Vorgeschlagen wird dabei die

## 5

Verwendung von UV-Leuchtstofflampen im Spektrum von 300 bis 430 nm mit thermisch nicht hochbelastbaren Leuchtstoffen, gegebenenfalls sollen dem Kühlwasser Zusätze zur Beeinflussung des spektralen Transmissionsgrades und/oder der Herabsetzung der elektrischen Leitfähigkeit beigelegt werden. Als erzielbare pigmentierungswirksame Strahlungsleistung, d.h. Bestrahlungsleistung im genannten UV-Bereich soll bei etwa  $140 \text{ W/m}^2$  liegen. Fakultativ ist erwähnt, daß diese Bestrahlungseinrichtung auch für die medizinische Applikation (Diagnose und Therapie) geeignet ist, insbesondere auch für die Behandlung von Hautkrankheiten und Hautschäden.

Das Gerät hat sich nicht durchsetzen können, weil der Hauptzweck, die Bräunung, mit Solarien herkömmlicher Art billiger erreichbar ist und das Gerät in der medizinischen Praxis zu umständlich und zu teuer war. Ein Hauptgrund mag darin liegen, daß die Lampen sehr stark beansprucht wurden, da eine Oberflächentemperatur der Lampe von  $35$  bis  $40^\circ \text{ C}$  insbesondere bei einer relativ hohen Nennleistung von  $115 \text{ W}$  die Lebensdauer der Lampen herabsetzt.

Für Infrarothochleistungsstrahler bei der Hyperthermietherapie ist bereits vorgeschlagen worden (DE 40 33 958 A1), eine Kühl- und Filtereinrichtung vorzusehen, die aus einem zum Strahler angeordneten koaxialen Mantelrohr besteht, durch das Wasser an der Strahleroberfläche entlang geführt wird. Das Wasser kann Farbstoffgehalte zur Absorption bestimmter Strahlungen, hier insbesondere der sichtbaren Strahlung zu Vermeidung von Blendungen des Patienten enthalten; zugleich können dieser Kühlflüssigkeit auch antibakterielle Substanzen beigegeben werden.

Die Psoriasis oder Schuppenflechte ist eine Ganzkörpererkrankung. Zu ihrer Behandlung wird derzeit als modernste und wirkungsvollste Therapie die Photochemotherapie eingesetzt. Sie beruht auf dem

## 6

Umstand, daß sich Psoralen (oral vor der Behandlung verabreicht) unter  
Einwirkung von ultravioletten Licht (UV-A, 365 nm) mit der DNS der  
Epidermiszellen zu Photoaddukten mit Quervernetzung des  
Doppelstranges verbinden und so eine Zellteilung unmöglich macht. Ein  
5 weiterer bekannter Gedanke besteht darin, eine Bestrahlung allgemein mit  
UV-B-Licht vorzunehmen, bei dem schnellteilende Zellen zugrunde gehen.  
Die Zellen der Schuppenflechte teilen sich etwa 5-fach schneller als  
gesunde, normale Zellen, so daß eine Bestrahlung sehr wirkungsvoll ist.  
Der Nachteil beider Gedanken besteht in dem erhöhten karzinogenen  
10 Risiko, also der erhöhten Krebsgefahr, insbesondere bei  
Langzeitanwendung aufgrund der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht.

Um diese Nachteile zu umgehen, ist bereits vorgeschlagen worden,  
photosensitive Zellen durch Photosensibilisatoren in einem anderen  
15 Bereich des Spektrums zu schaffen, also im nichtkarzinogenen Bereich.  
In der US-PS 4 753 958 wird der Einsatz von Hämatoporphyrinen  
vorgeschlagen. Diese Substanzen reichern sich in hyperproliferativem  
Gewebe an, also z.B. in Tumor- oder Entzündungsgewebe. Diese  
"Prodrugs" wandeln sich in Porphyrin in der Zelle um. Nach  
20 ausreichender Belichtung des so angefärbten Gewebebereiches kommt es  
zu einer Photolyse dieses Farbstoffes. Diese Photolyse führt nun zu einer  
intrazellulären Freisetzung von zelltoxischen Bestandteilen. Durch die  
Bestrahlung werden also ganz gezielt die befallenen, erkrankten  
Zellgewebe angesprochen und so durch einfache Belichtung zerstört.

25 Die Bestrahlung erfolgt regelmäßig mit Hochleistungsglühlampen, bei  
denen mittels Rotfiltern die unerwünschten Spektralbereiche  
herausgefiltert werden. Die Lampen zeichnen sich trotz einer hohen  
Verbrauchsleistung nur durch geringe Wirkleistung bei einer gleichzeitig  
30 sehr hohen Wärmeentwicklung aus. Dies macht die Behandlung relativ  
kostenintensiv und darüber hinaus auch für den Patienten unangenehm



und beschränkt darüber hinaus die Dauer der möglichen Belichtung. Auch ist eine Ganzkörperbehandlung praktisch ausgeschlossen, wenn nicht aufgrund der hohen Wärmeentwicklung eine "grillartige" Wirkung auf den Patienten ausgeübt werden soll.

5 Die mangelnde Strahldichte der UV-Lampen soll gemäß der DD 251 707 durch Nutzung der Abwärme kompensiert werden, indem diese als Warmluftstrom mittels Gebläse auf die Haut gerichtet wird. Patienten werden dies wegen der Geräuschbelästigung und Strömung selten als angenehm empfinden.

10

Alternativ sind auch bereits leistungsstarke Farbstofflaser eingesetzt worden, die aber enorm hohe Anschaffungskosten verursachen und darüber hinaus noch kleinere Areale ausleuchten. Auch die Anwendung von 5- $\delta$ -Aminolävulinsäure im Zusammenhang mit einer solchen  
15 Lasertherapie bei 635 nm Wellenlänge ist gelegentlich schon vorgeschlagen worden.

20

Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine deutlich kostengünstigere und einfachere, aber bei vielen Krankheiten universell anwendbare Bestrahlungsanordnung und deren Verwendung zur spezifischen Licht-Behandlung vorzuschlagen.

25

Das Problem wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 14 und 15 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen erfaßt.

30

Durch diese Lösung wird eine realisierbare und kostengünstige Bestrahlungsanordnung für Psoriasis-Patienten und eine Vielzahl weiterer genannter Therapien möglich. Die Strahlungsanordnung ist darüber hinaus sowohl für Ganzkörpererkrankungen als auch für Teilbestrahlungen realisierbar. Das Gerät kann als horizontales oder

## 8

vertikales Standgerät oder als hängendes sowie für auf bestimmte Körperteile gerichtetes Gerät gestaltet sein. Bei Geräten die Stehen oder Sitzen des Patienten erlauben, kann die Patientenruheeinrichtung auch drehbar vor der Bestrahlungseinrichtung ausgeführt werden.

5

Behandelbar mit der Erfindung sind insbesondere hyperproliferative Epithelerkrankungen, die sich durch epidermale Zellproliferation und unvollständige Zelldifferenzierung auszeichnen. Hierzu gehören Akne, Psoriasis, prä-maligne und maligne Epithelveränderungen, z. B. Dysplasie, Herpes simplex, Warzen, Ichtyosis, sonneninduzierte Keratose, nicht-maligne Keratose, Plattenepithelkarzinom, Basalzellkarzinom, Melanom. Ferner können behandelt werden Neurodermitis, atopische Dermatitis, Kontaktdermatitis, Vitiligo.

10

Die Erfindung macht sich dabei die Vorteile die bisherigen sehr zahlreichen Lichttherapie-Versionen zunutze und verbessert die Therapie-Varianten unter Vermeidung der bekannt gewordenen Schwächen.

15

Leuchtstofflampen sind relativ kostengünstig. Darüber hinaus ist es im Gegensatz zu den Glühlampen nicht erforderlich, mittels Filtern bestimmte Bereiche des Spektrums auszublenden (und in Wärme zu verwandeln), sondern es wird durch geeignete Dotierung der Spektralbereich der abzugebenden Strahlung in den gewünschten Bereich verschoben, hier z.B. in den sichtbaren Bereich zwischen 400 nm und 800 nm oder den bevorzugten UVA 1 bis Blau-Bereich.

20

25

Besonders geeignet haben sich hierbei Leuchtstofflampen mit Amalgan- bzw Amalgan-Indium- Füllung sowie Dotierungen mit Magnesiumfluorgermanat oder Yttriumvanadat oder Cer-Terbium- Magnesiumaluminat oder Lithiummetallaluminat gezeigt. Diese geben eine Strahlung im jeweils gewünschten prinzipiellen Spektralbereich ab, der

30

durch alternative Zusammensetzungen schmalbandig gestaltet werden kann. Eine entsprechende Dotierung der Leuchtstoffröhren mit diesen Materialien ist auch im kostenmäßig tragbaren Bereich, insbesondere im Hinblick auf die bei herkömmlichen Anlagen anfallenden Kosten.

5 Verwendet werden dabei auch die für bestimmte Spektralbereiche für sich schon bekannten Dotierungsmaterialien.

Im gezielten Spektralauswahlbereich ist es darüber hinaus bevorzugt, wenn die Leuchtstofflampen eine spezifische Licht-Leistung von mehr als  
10 700 W/m<sup>2</sup> emittieren, von denen etwa 500 W/m<sup>2</sup> das Bestrahlungsobjekt erreichen. Diese relativ hohe Leistung kann die Behandlungsdauer einer einzelnen Behandlung deutlich verkürzen und ist im Gegensatz zur herkömmlichen Behandlung mit breitbandigem ultraviolettem Licht auch für den behandelten Patienten tragbar, da  
15 praktisch ausschließlich die befallenen, erkrankten Hautpartien auf die Strahlung reagieren, nämlich durch die Photolyse zerstört werden. Natürlich ist eine Abschirmung der Augen dabei sinnvoll.

Eine Leistungssteigerung für eine am Bestrahlungsobjekt wirksame  
20 spezifische Leistung wird dabei durch eine in oder auf der Lampe an der Wandung aufgebrachte Reflexionseinrichtung z. B. einer Folie oder Reflexionsbedampfungsschicht erreicht.

Prinzipiell werden Lampen mit einem sehr geringem Durchmesser von  
25 z.B. 12 mm oder 6 mm verwendet die in geringem Abstand in die Module eingesetzt werden und die von einem Kühlmedium in gerichteter Strömung umspült werden.

Die Lampen werden mit für ihren Durchmesser übergroßen Wendeln bestückt und erreichen dadurch eine höhere Strombelastbarkeit.  
30 Es werden elektronische Vorschaltgeräte verwendet, die bei 25 kHz statt der früher üblichen 50 Hz arbeiten. Dadurch wird die Blindleistung auf ein

Minimum reduziert.

Mit einem dem Dimmer ähnlichen Strom- oder Spannungssteller kann die Leistung zusätzlich stufenlos der Verwendungsart z.B. beim Wechsel von erwachsenen Patienten zu Kindern angepaßt werden.

- 5 Alle Maßnahmen zusammen in Kombination mit einer gezielten Oberflächenkühlung ermöglichen eine Vervielfachung der Emissionsleistung in den für die Bestrahlung erfindungsgemäß wichtigen Bereichen auf etwa  $700 \text{ W/cm}^2$  und höher. Die Strahlleistung wird dabei bei der normierten Wellenlänge von 555 nm errechnet. Versuche in der
- 10 Ulbricht-Kugel und mit weiteren Meßapparaturen haben die erwarteten Ergebnisse bestätigt.

- Die Kühlung der Leuchtstofflampen hat mehrere Vorteile: Einerseits führt sie die Verlustleistung aus dem Fluoreszenzfarbstoff und dem Glas der
- 15 Leuchtstofflampe ab, so daß eine erhöhte Abstrahlleistung bei moderaten Temperaturen in allen Teilen der Leuchtstofflampe erreicht wird.

Andererseits verhindert die Kühlung die Abstrahlung von langwelliger Wärmestrahlung von der Lampe zum Patienten.

- Durch Thermostatisierungen der Kühlflüssigkeit kann eine Optimierung
- 20 der Abstrahlungsdaten und/oder einer Verbesserung des Wärmetauschs Patient/Umgebung mit dem Zweck der Steigerung des Wohlfühls des Patienten erreicht werden. Dabei wird zum einen die Umgebungstemperatur der Lampe auf den für maximale Leistung optimalen Temperaturbereich von 8 bis 20 Grad Celsius mit Spreizbreite
- 25 von max. 5 bis  $30^\circ \text{ C}$  eingestellt und zum anderen zumindest der Kontaktbereich des Patienten in der Ruheeinrichtung auf eine höhere Temperatur aufgewärmt. Die Kühlung der Leuchtstofflampe kann dabei direkt oder indirekt erfolgen.

- 30 Direkte Kühlung bedeutet, daß die Leuchtstofflampe, außer im Bereich ihrer elektrischen Anschlüsse, vollständig in das Kühlmittel eingetaucht

## 11

betrieben werden. Dabei kann die Bestrahlungseinrichtung wannenartig ausgebildet sein, so daß die Nutzstrahlung durch den Flüssigkeitsspiegel des Kühlmittels nach oben abgestrahlt wird. Der Patient liegt in diesem Fall auf einem transparenten oder perforiertem Tuch oberhalb der  
5 Kühlmittelwanne. Das Tragetuch kann auch als textiles Netz ausgebildet sein.

Alternativ kann die Bestrahlungseinrichtung auch so ausgeführt werden, daß ihre Abstrahlfläche mit einer flüssigkeitsdicht aufgebracht  
10 transparenten Abdeckung, z.B. Glas abgeschlossen ist. Das Innere der Bestrahlungseinrichtung ist dann vollständig mit dem Kühlmittel gefüllt, dadurch ist eine Bestrahlung in beliebiger Lampenrichtung möglich.

Auch indirekte Kühlung ist möglich, wobei die Leuchtstofflampen nicht in  
15 die Kühlflüssigkeit eintauchen, sondern hier die Wärme durch Strahlung, Wärmeleitung und Konvektion zu einem Lampenkühler abgeführt wird, der seinerseits von Kühlmittel durchströmt wird oder eine Kühlfläche zur Wärmeabgabe an die Umgebung aufweist. Zusätzlich kann die  
20 Leuchtstofflampe im Bereich der Elektroden in einen Kühlkörper aus gut wärmeleitenden Material eingebaut werden, der die Leuchtstofflampe auf einem großen Teil ihres Umfanges innig berührt und die absorbierte Wärme zum Lampenkühler hin ableitet.

Zur Vermeidung der Bestrahlung des Patienten mit langwelliger  
25 Wärmestrahlung kann ein besonderer Strahlungskühler zwischen Leuchtstofflampe und dem Patienten angebracht werden. Dieser besteht aus zwei parallel angeordneten Scheiben aus Glas oder einem anderen für die Nutzstrahlung transparenten Material. Der Zwischenraum zwischen den genannten Platten ist von Kühlmittel z.B. speziellen Gasen oder  
30 wäßrige Fluide durchströmt und dazu mit geeigneter Abdichtung, Halterung sowie Zu- und Abflußöffnungen versehen.

## 12

- Für die Behandlung von Psoriasis und Hauttumoren bietet bei den erfindungsgemäß erreichbaren Bestrahlungsdichten der rote (600-700 nm), grüne (500 bis 570 nm) unter UV-A-1/blau (360-460 nm) Spektralbereich, vorzugsweise in Verbindung mit einer
- 5 Synthesesteigerung körpereigene Porphyrine durch oberflächlichen Behandlung von Amino-delta-Lävulinsäure, incl. deren Ester und/oder Glucose, incl. deren Ester und/oder Eisenverbindungen in Form oraler Applikation oder entsprechender Salben Vorteile.
- 10 Für die Behandlung von Pruritus z.B. bei der Hyperbilirubinämie und Niereninsuffizienz bietet bei den erreichbaren Bestrahlungsdichten der blaue (400-500 nm) und der grüne (500 bis 600 nm) Spektralbereich Vorteile.
- 15 Insbesondere beim Neugeborenen-Ikterus ist im grünen Bereich die nützliche Leistung erhöhbar, da nur bei blauen Ausläufern durch mögliche schädliche Wirkungen die Dosisleistungserhöhung begrenzt.
- Für die Behandlung von Akne, Asthma bronchiale, Lupus erythematosus,
- 20 Neurodermitis und Psoriasis bietet bei den erfindungsgemäßen Bestrahlungsdichte der Spektralbereich blau bis UV Vorteile, insbesondere UV-A-1. Bei Akne sind endogene Porphyrine (von Bakterien synthetisiert) nachweisbar, und die Photolyse dieser Porphyrine beeinflusst das bakterielle Wachstum, sodaß nicht, wie bisher üblich, der
- 25 gesamte UV-Spektralbereich für die Lichttherapie zur Verfügung steht.
- Mit sehr hohen Bestrahlungsintensitäten vorzugsweise im grünen Bereich zwischen 500 und 600 nm (bis zu  $700 \text{ J/cm}^2$ ), ist es möglich eine erhebliche Beeinflussung von Immunfunktionen zu erreichen, die eine
- 30 günstige Wirkung auf die genannten Erkrankungen haben.

Die Behandlung von Hypertonie und Durchblutungsstörungen bietet bei den erreichbaren Bestrahlungsdichten der Bereich zwischen 600 und 800 nm Vorteile.

- 5 Für die Behandlung von Depressionen, vorzugsweise bei saisonalen abhängigen Erkrankungen (Winterdepression) und Schizophrenien, Folge der Schichtarbeit, Delayed Sleep Phase Syndrom, Jet-Lag Syndrom, Prämenstruelles Syndrom, Alkoholentzugssyndrom hat sich weißes Licht in hoher Intensität, aber auch blaues und grünes Licht als wirksam  
10 erwiesen. Die positiven Effekte werden durch gleichzeitige Einwirkung von einem Magnetfeld verstärkt.

Da die photobiologischen Effekte einer nicht-linearen Wirkungsfunktion unterliegen, kann erst die Bestrahlung mit einer ausreichend hohen  
15 Intensität die beschriebenen positiven Wirkungen beim Patienten auslösen und nicht eine entsprechend verlängerte Bestrahlung mit derzeit verfügbaren niedrigen Intensität.

Besonders bevorzugt ist es, wenn eine Hautphotosensibilisierung z.B. mit  
20 einer Salbe auf Basis von 5- $\delta$ -Aminolävulinsäure erfolgt. Diese Substanz hat sich gerade in diesem Zusammenhang als ganz besonders vorteilhaft erwiesen. Generell sind systemisch oder topisch anwendbare Photosensibilisatoren für die Erfindung bevorzugt, die im nicht mutagenen Spektralbereich oberhalb von 400 nm wirksam sind. Noch  
25 mehr bevorzugt ist es, wenn von der Substanz ein Äthyl-oder Metylesterderivat verwendet wird. Versuche haben gezeigt, daß diese Esterderivate der Substanz - ohne Penetrationsvermittler - eine noch erheblich verbesserte Gewebseindringungstiefe bewirken (eine größere Lipophilie) und sich deshalb noch besser als Sensibilisator an Oberflächen  
30 eignen als die Ursprungssubstanz. Denkbar ist dadurch sogar eine kurative Bestrahlung von Hautkarzinom, u.U. sogar prophylaktisch.

## 14

Die Verwendung von Leuchtstofflampen, die oberhalb des UV-Bereiches emittieren, zur Behandlung von hyperproliferativen, malignen und/oder entzündlicher Hauterkrankungen, z.B. der Psoriasis, ist bisher noch überhaupt nicht in Betracht gezogen worden. Die erhebliche  
5 Verbesserung der Bestrahlungsmöglichkeiten, insbesondere die deutliche Verminderung des karzinogenen Risikos bei gleichzeitiger Vermeidung von Unzuträglichkeiten aufgrund von Wärmeentwicklung läßt gerade bei einer häufigen, an sich unheilbaren Hauterkrankung die wesentlichen Vorteile dieser Erfindung bedeutend erscheinen, ganz abgesehen von den  
10 gesundheitsökonomischen Möglichkeiten der Erfindung.

Da die Substanzen wie Aminodeltaälvulinsäure und auch ihre Esterderivate selbst nicht photosensitiv sind, lassen sie sich als Salbe sehr gut benutzen, da trotz der massiven Bestrahlung kein  
15 "Sonnenbrand" oder ähnliche Effekte auftreten können. Die gesamten Effekte treten nur bei der in die Zellen gelangten umgewandelten Substanz, nämlich dem körpereigenen Protoporphyrin IX ein.

Methylenblau (Pyoktonin) und verwandte Phenothiazinium Farbstoffe sind  
20 ebenfalls als äußerlich anzuwendende Fotosensibilisatoren für die Haut geeignet.

Als Arzneimittel/Salbe die Eisenverbindungen enthalten kommen eine große Anzahl dreiwertiger komplexer Verbindungen infrage,  
25 beispielsweise Ferrum sulfuricum, Ferrum chloratum oder Eisen-Sorbit-Citrat-Komplex. Bevorzugt sind durch Zusatz von Ascorbinsäure gegen Oxidation schützbares Ferroverbindungen. Die Resorption kann durch Verwendung von Eisensalzen organischer Säuren wie Aspartat, Fumarat, Succinat und ähnliche gefördert werden. Vorteilhaft ist auch die  
30 oberflächliche Anwendung von Hämeisen aus dem Myoglobin des Fleisches oder des Blutes sein, da dann das Häm-Eisen von Epithelzellen



als intaktes Molekül aufgenommen wird und in der Zelle das Eisen freisetzt.

5 Unter zuckerhaltigen Verbindungen werden auch Zuckeralkohole und deren Ester, Glucose, Fructose, Sorbit in einfacher und veresterter Form, Sacharide, Zuckersäuren, Zuckerphosphate und deren komplexes Lösungsgemisch verstanden.

10 Die äußerliche Anwendung der zuvor genannten fotosensibilisierenden Wirkstoffe als fertige Präparate wird durch entsprechende Grundlagen (Trägerstoffe), deren Kombinationen und Zusatzstoffe (Wirkstoffe), die in die Grundlagen eingearbeitet werden ermöglicht.

15 Als Grundlagen kommen infrage Eucerinum anhydricum, Vaseline, Lanolin und Schweineschmalz, außerdem synthetische Fette wie Carbowax und Polyethylenglykol. Mit einer aufgetragenen Fettschicht wird ein künstliches Spatium zwischen Fettschicht und Haut geschaffen, wodurch sich die Wirkstoffe besser verteilen und leichter in die Tiefe dringen. Der Zusatz von Emulgatoren verleiht den wasserabweisenden Grundstoffen die Fähigkeit zur Wasseraufnahme.

20 Der Auftrag kann je nach Hauttyp als Emulsion (Creme mit Wasser in der Innenphase oder Wasser in der Außenphase) erfolgen. Darüberhinaus können wasserlösliche Salbengrundlagen aus Polyethylenglykol oder quellenden Kolloiden in Glycerinwasser verwendet werden.

25 Die derart präparierte Haut reagiert günstig auf die applizierte spektralspezifische Bestrahlung mit den Leuchtstofflampen der erfindungsgemäßen Art.

30 Durch die großflächige Ausleuchtung durch die Leuchtstofflampen im Gegensatz zu den vor allem bei Laserlicht auftretenden punktförmigen Lichtquellen ist eine sehr viel gleichmäßigere räumliche Lichtverteilung zu erwarten. Bei entsprechender Verwendung wäre daher auch eine

Diagnose lediglich tumorverdächtiger Porphyrinanreicherungen möglich.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform setzt mehrere  
Leuchtstofflampen mit unterschiedlichen Spektralbereichen, also  
5 beispielsweise rot und/oder grün und/oder blau für einen speziellen  
Zweck ein. Die einzelnen Farben werden dabei abwechselnd mit etwa  
100 Hz geschaltet. In Verbindung mit einer Rot-Filter-Brille mit LCD-  
Shutter wäre dann die zeitgleiche Darstellung mit 50 Hz pro Auge für den  
behandelnden Arzt mit Anregungswellenlängen unterschiedlicher  
10 Gewebseindringungstiefe möglich. Hierdurch wäre die mögliche  
Tiefenausdehnung von Hautveränderungen sichtbar und diagnostisch zu  
nutzen.

Für kosmetische Behandlungen sind erfindungsgemäße  
15 Bestrahlungsanordnungen sehr praktisch; sie können auch von  
Sonnenbräunungsstudios für die gezielte kurzzeitige Bräunung  
verschiedener Körperteile durch Auswechseln von Modulen eingesetzt  
worden. Durch die Erfindung wird nun erstmals eine gezielte  
Ganzkörperbestrahlung ohne risikobehaftete Nebenwirkung möglich;  
20 durch den Einsatz der Leuchtstofflampen kommt es zu einer  
beschleunigten Klärung der unerwünschten Hautveränderung und damit  
zu einem nennenswerten positiven kosmetischen Effekt.

25

30

## 17

Anhand einer Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1, 1a, 1b eine hängende Behandlungsanordnung mit Details in Seitenansicht und Teilschnitt;  
Fig. 2 eine zweite Ausführung einer hängenden erfindungsgemäßen Anordnung;  
Fig. 3 eine Standversion der erfindungsgemäßen Anordnung.

10

Im folgenden werden dieselben Bezugsziffern für identische oder gleichwirkende Teile verwendet.

15 In einem unmaßstäblich dargestellten Modulrahmen 21 sind Leuchtstofflampen 9, 29 angeordnet, deren Dotierung so abgestimmt ist, daß die Lampe 9 ihr Leistungsmaximum bei 370 nm und die Lampe 29 bei 410 nm hat. Beide Lampenkolben haben 12mm Durchmesser und 60 W Anschlußleistung; ihre Strahlleistung beträgt an der Oberfläche 710 W/m<sup>2</sup>.

20 Das nicht gezeigte frequenzregelbare elektronische Vorschaltgerät ist mit einem Dimmer versehen, mit dem die Strahlleistung und/oder die Stromaufnahme stufenlos regelbar sind. In einer alternativen Bauform (Fig. 1b) ist auch die Spannung in gewissen Grenzen regelbar.

Diese Anordnung hat in der Praxis die Möglichkeit geschaffen, die 25 Spannung bei Bedarf um bis zu 10% zu reduzieren, was zwar einen geringfügigen Leistungsrückgang erzeugt, jedoch die Lebensdauer der Lampe um 60% erhöht. Das komplette Elektroanschlußteil 6 ist wasserdicht gekapselt und mit einem Kühlkörper 12 zur Wärmeabfuhr leitend gekoppelt. Ein weiterer Kühlkörper 10 ist an der dem Patienten 1 30 abgewandten Seite der Lampenoberfläche, die zusätzlich dort noch einen Reflektor hat, angekoppelt und hält die Lampentemperatur bei 8° C.

## 18

Die emittierte Strahlung 2 wird durch einen mit Wasser 7 beaufschlagten Strahlungskühler 11 mit transparenter Abdeckung 4 geleitet, um sodann als Nutzstrahlung 3 für die Hautbehandlung verwendet zu werden.

Die Figuren 1a und b zeigen im Teilschnitt unterschiedliche Ausbildungen der Kühlkörper 12, die ihrerseits am Modul befestigt sein können.

Fig. 2 zeigt in analoger Weise ein Kühlgehäuse 18 für Kühlmittel 17 in den Lampen 19 mit Dichtungen 15 eingelassen sind und umspült werden. Hier ist das komplette Teil als auswechselbares und mit Steckkontakten 16 an eine Stromversorgung anschließbares Modul gestaltet. Die Nutzstrahlung 13 muß eine transparente Abschirmung 14 durchdringen, bevor es den Patienten 1 erreicht.

Fig. 3 zeigt ein Standgerät in zu Fig.2 analoger Weise. Der Patient liegt hier auf einer der Hängematte ähnlichen nachgiebigen strahlungsdurchlässigen Matte 20.

20

25

30

**Behandlungsanordnung für Lichttherapie und deren Verwendung**

5

## Patentansprüche

1. Universelle Behandlungsanordnung für Lichttherapie an Patienten bei unterschiedlichen Krankheiten oder deren Symptomen,  
insbesondere für Hautkrankheiten, rheumatische Erkrankungen,  
Asthma, Juckreiz bei Urämie oder Ikterus, Nachsorge bei  
Transplantationen, hohe artherogene Blutfettwerte, Hypertonie,  
Müdigkeiten unterschiedlicher Ursachen, Alkoholentzugssyndrom,  
Depressionen oder Kombinationen dieser Krankheiten, sowie für  
kosmetische Behandlungen,  
umfassend eine Patientenruheeinrichtung, eine Stromversorgung,  
eine Lichtbestrahlungseinrichtung und eine Kühleinrichtung für die  
Bestrahlungseinrichtung, wobei die Lichtbestrahlungseinrichtung  
im wesentlichen aus parallel angeordneten Leuchtstofflampen,  
strahlend in jeweils einem ausgewählten monochromatischen  
Wellenlängenbereich im Spektrum von etwa 290 bis 850 nm,  
besteht, mindestens zwei unterschiedlich strahlende Lampentypen  
vorhanden sind und eine spezifische Strahlungsleistung an einer zu  
bestrahlenden Projektionsfläche von  $\geq 50$  mW pro  $\text{cm}^2$  erzeugt  
wird und wobei der Hauptanteil der Strahlungsleistung in den  
ausgewählten Wellenlängenbereichen erbracht wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Leuchtstofflampen der gewählten Wellenlängenbereiche  
abwechselnd in der Strahlungseinrichtung angeordnet werden.

30

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampen in auswechselbaren Modulen mit jeweils einer Vielzahl paralleler Lampen angeordnet sind und ein oder mehrere auswechselbare Module eine Bestrahlungseinrichtung bilden.  
5
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß von mehreren Modulen einer Bestrahlungseinrichtung jedes einzelne Modul mit Lampen, die in demselben Wellenlängenbereich strahlen, bestückt ist.  
10
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampen als induktive Niederdruckgasentladungslampen mit einer Amalgam-Verbindungen enthaltenden Füllung ausgebildet sind, die eine den ausgewählten Wellenlängenbereichen entsprechende, für sich bekannte, Dotierung haben.  
15
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die emittierende Fläche der Bestrahlungseinrichtung auf mindestens 75 % der Projektionsfläche bemessen wird.  
20
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampen an ihrer Oberfläche eine die Strahlung richtende Reflexionseinrichtung aufweisen.  
25
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Projektionsfläche und den Leuchtstofflampen eine Filtereinrichtung für Spektralbereiche oberhalb 850 nm und/oder unterhalb 290 nm angeordnet ist.  
30

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für Infrarotstrahlung Wasser als Filter benutzt wird.
- 5 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung ausgelegt ist auf eine die Oberfläche der Leuchtstofflampen auf etwa 5 bis 30° C, vorzugsweise 8 bis 20°C haltende Temperatur.
- 10 11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Kühleinrichtung abgeführte Wärme benutzt wird, mindestens Teile der Patientenruheeinrichtung auf für die Behandlung des Patienten optimale Temperaturen einzustellen.
- 15 12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Modules Leuchtstofflampen eines schmalbandigen Spektralbereiches in folgender durch ihre Mittelwerte bestimmter Kombinationen eingesetzt werden:
- 20 a) 311 nm und 370 nm  
b) 380 nm und 620 nm  
c) 460 nm und 530 nm  
d) 300 nm und 350 nm  
e) 300 nm und 350 nm und 380 nm  
25 f) 410 nm und 635 nm  
g) 370 nm und 410 nm
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampen mittels wählbarer Stoßionisation bei Frequenzen von 50 Hz bis 200 kHz betreibbar sind.
- 30

14. Kombinierte Verwendung von Stoffen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Zucker-haltigen und/oder Eisen-haltigen Verbindungen, Methylenblau und verwandte Phenothiazinium-Farbstoffe sowie 5- $\delta$ -Aminolävulinsäure zur Herstellung eines  
5 Arzneimittels, vorzugsweise einer Salbe, und einer großflächigen Bestrahlung mit monochromatischem kaltem Licht zweier Leuchtstofflampen verschiedener Spektralbereiche zur Beeinflussung von erkrankten Hautzellen.
- 10 15. Verwendung einer Behandlungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Unterscheidung von erkrankten oberflächennahen und tieferen Schichten von Hautzellen in Verbindung mit einer Shutterbrille, wobei zwei Arten  
15 Leuchtstofflampen unterschiedlicher Spektralbereiche in vorbestimmbarer Frequenz pulsieren für die zeitgleiche Darstellung der Hautschichten.
16. Anordnung zur Behandlung von Krankheiten, gekennzeichnet durch  
20 einzelne oder alle neuen Merkmale oder Kombinationen der offenbarten Merkmale.
17. Verwendung der Anordnung zur Behandlung von Krankheiten,  
25 gekennzeichnet durch einzelne oder alle neuen Merkmale oder Kombinationen der offenbarten Merkmale.



FIG. 1

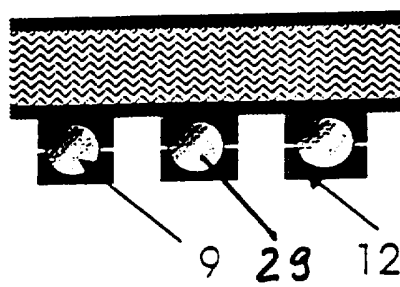
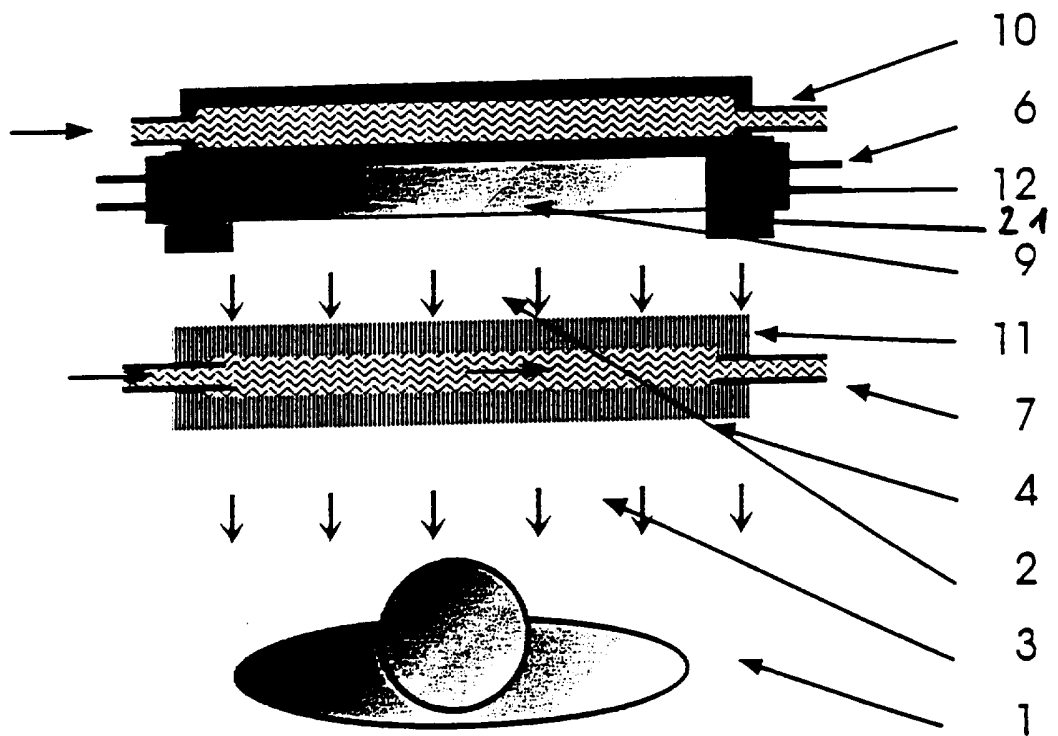


FIG. 1a

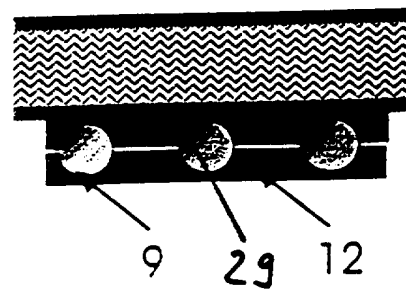


FIG. 1b

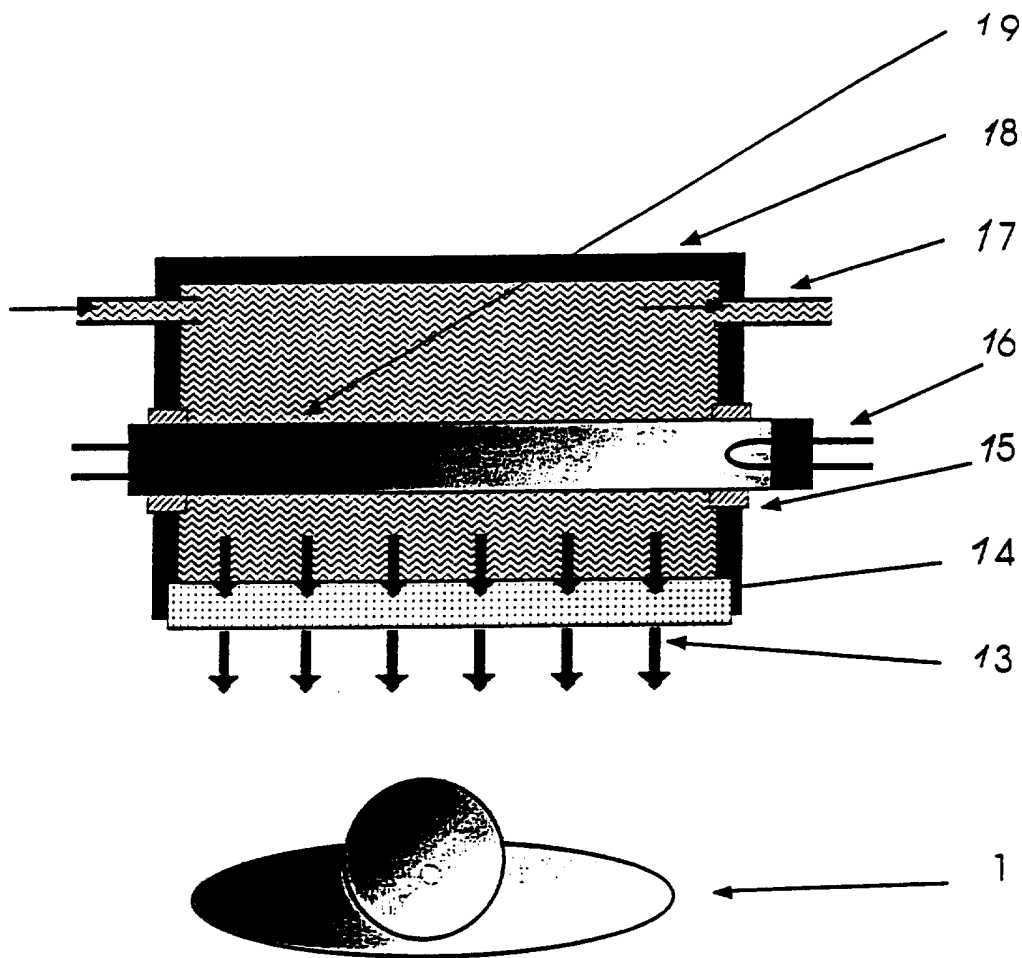


FIG. 2

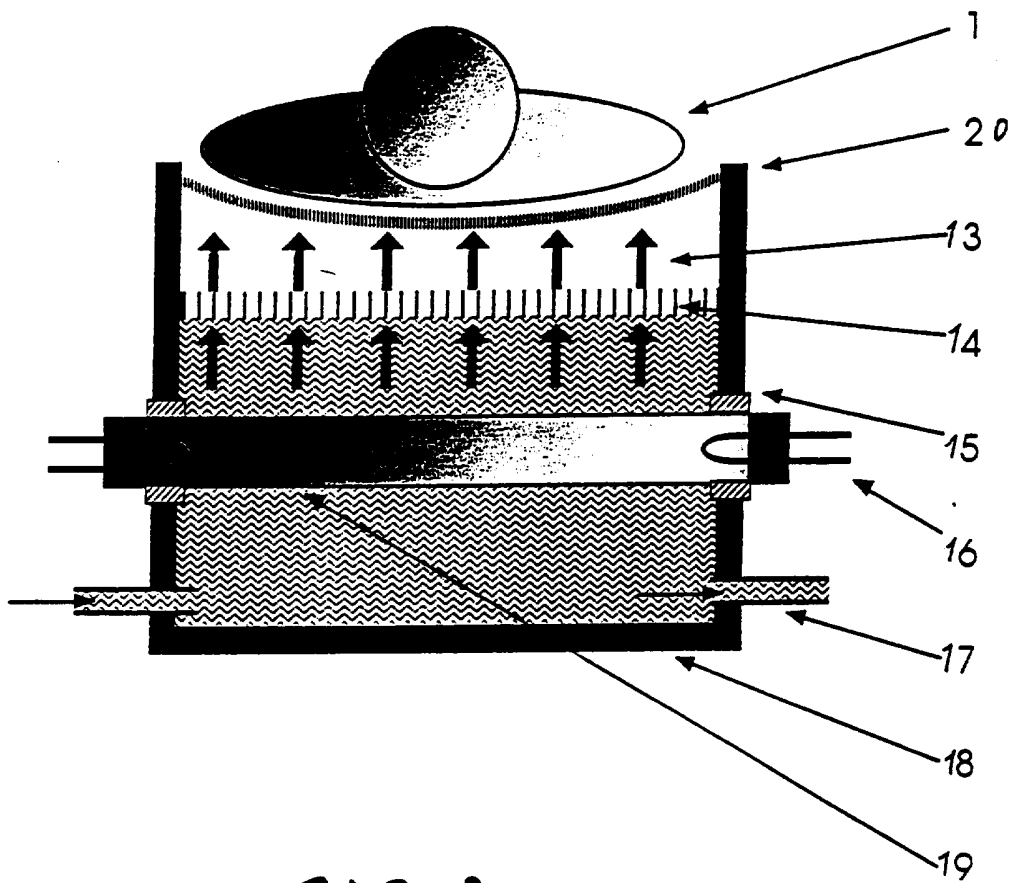


FIG. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/01598

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61N5/06

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

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.
A	EP,A,0 320 080 (DIAMANTOPOULOS) 14 June 1989 see abstract; claims 8,15,16 ---	1-13,15, 16
A	EP,A,0 324 490 (SAUNALUX) 19 July 1989  see column 3, line 32 - line 38 see column 1, line 1 - line 8; claim 1 ---	1-13,15, 16
A	EP,A,0 460 212 (DONETSKY) 11 December 1991 see claim 1 ---	1
A	EP,A,0 478 506 (TECLAS TECNOLOGIE) 1 April 1992  -----	1

 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

21 March 1996

Date of mailing of the international search report

11.04.96

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

Taccoen, J-F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/DE 95/01598

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: **14 & 17**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
**Method for treatment of the human body by therapy**  
**RULE 39.1(IV) PCT**
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/01598

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0320080	14-06-89	US-A- 4930504 CA-A- 1329416 DE-A- 3882933 JP-A- 1136668	05-06-90 10-05-94 09-09-93 29-05-89
EP-A-0324490	19-07-89	DE-A- 3801027 DE-D- 58905341	27-07-89 30-09-93
EP-A-0460212	11-12-91	WO-A- 9104072 US-A- 5137018	04-04-91 11-08-92
EP-A-0478506	01-04-92	CH-A- 684166	29-07-94

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 95/01598

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 A61N5/06

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 A61N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende 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.
A	EP,A,0 320 080 (DIAMANTOPOULOS) 14.Juni 1989 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 8,15,16 ---	1-13,15,16
A	EP,A,0 324 490 (SAUNALUX) 19.Juli 1989 siehe Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 38 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 8; Anspruch 1 ---	1-13,15,16
A	EP,A,0 460 212 (DONETSKY) 11.Dezember 1991 siehe Anspruch 1 ---	1
A	EP,A,0 478 506 (TECLAS TECNOLOGIE) 1.April 1992 -----	1

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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. März 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11. 04. 96

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

Taccoen, J-F

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 1 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. **14 & 17**  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
**VERFAHREN ZUR THERAPEUTISCHEN BEHANDLUNG DES MENSCHLICHEN KÖRPERS**  
**REGEL 39.1(IV) PCT**
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben . . . eröffnungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/01598

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0320080	14-06-89	US-A-	4930504	05-06-90
		CA-A-	1329416	10-05-94
		DE-A-	3882933	09-09-93
		JP-A-	1136668	29-05-89
-----				
EP-A-0324490	19-07-89	DE-A-	3801027	27-07-89
		DE-D-	58905341	30-09-93
-----				
EP-A-0460212	11-12-91	WO-A-	9104072	04-04-91
		US-A-	5137018	11-08-92
-----				
EP-A-0478506	01-04-92	CH-A-	684166	29-07-94
-----				