

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4425634号
(P4425634)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日(2009.12.18)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 N 5/06 (2006.01)	A 6 1 N 5/06 E
A 6 1 B 10/00 (2006.01)	A 6 1 N 5/06 Z
	A 6 1 B 10/00 E

請求項の数 26 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-543469 (P2003-543469)	(73) 特許権者	504187548
(86) (22) 出願日	平成14年11月11日(2002.11.11)		スペクトラキュア アクティエボラーグ
(65) 公表番号	特表2005-508690 (P2005-508690A)		スウェーデン国, エスエー-223 70
(43) 公表日	平成17年4月7日(2005.4.7)		ルンド, オル リヨメルスベグ 16
(86) 国際出願番号	PCT/SE2002/002050	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開番号	W02003/041575		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開日	平成15年5月22日(2003.5.22)	(74) 代理人	100092624
審査請求日	平成17年11月8日(2005.11.8)		弁理士 鶴田 準一
(31) 優先権主張番号	0103771-2	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成13年11月14日(2001.11.14)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)	(74) 代理人	100147555
前置審査			弁理士 伊藤 公一
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射を供給する供給器による治療および診断装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対話型の組織内の光学的腫瘍治療および/または光熱的腫瘍治療ならびに腫瘍診断のためのシステムにおいて、少なくとも一つの診断用放射源(9a)と、少なくとも一つの治療用放射源(9b)と、少なくとも一つの放射センサ(12)と、腫瘍部位(8)まで到達し且つ腫瘍の組織内に挿入されるように構成された複数の放射案内部(6、6')とを具備しており、前記腫瘍部位(8)における腫瘍の診断および治療のために前記放射案内部は使用時に前記腫瘍部位(8)へ放射を案内するための送信部および/または前記腫瘍部位(8)から放射を案内するための受信部として使用されているシステムにおいて、

10

少なくとも一つの診断用および/または治療用放射源(9a、9b)から前記腫瘍部位(8)までおよび前記腫瘍部位(8)から前記少なくとも一つの放射センサ(12)まで放射を供給するようにされた供給器(1)を含んでおり、

該供給器(1)は、

前記腫瘍の組織内に挿入されると共に前記腫瘍部位(8)まで放射を案内するためおよび該腫瘍部位(8)から放射を案内するために配置された複数の第一の放射案内部(6、6')と、

前記診断用および/または治療用放射源(9a、9b)から放射を供給するためおよび/または前記放射センサ(12)まで放射を案内するために配置された複数の第二の放射案内部(7、7a、7a'、7b)と、

互いに当接する二つの平坦なディスク(3、4)と、を具備し、前記平坦なディスクの

20

第一のディスクが固定ディスク(3)であり、前記平坦なディスクの第二のディスクが前記第一の平坦なディスクに対して回転可能な平坦なディスク(4)であり、

前記平坦なディスクのそれぞれには、円形線をなすよう配置された穴(5)が形成されており、一方のディスクの前記円形線の半径は他方の平坦なディスクの円形線の半径に等しくなっており、一方の平坦なディスクの前記穴は前記円形線上に分離角 $V_1 (= 360 / n_1)$ で均等に分布しており、 n_1 は前記穴の数を示しており、前記他方の平坦なディスクの前記穴は前記円形線上に分離角 $V_2 (= 360 / n_2)$ で均等に分布しており、 n_2 は m に n_1 を乗じたものであり、 m は n_2 を1より大きい整数にする倍数であり、

前記第一の放射案内内部(6、6')の第一の端部は前記固定された平坦なディスク(3)の前記穴に近接して固定されており、該第一の放射案内内部(6、6')の末端部は前記腫瘍の組織内に挿入され、前記第二の放射案内内部(7、7a、7a'、7b)の第一の端部は前記回転可能な平坦なディスク(4)の前記穴に遠位で、固定されており、前記回転可能な平坦なディスクを回転することによって、システムの腫瘍の治療と腫瘍の診断の異なるモードに関連して、前記第一および第二の放射案内内部を異なる配列で互いに連結することができるシステム。

【請求項2】

前記診断モードと前記治療モードとの間の迅速かつ有効な切換を行うために、前記供給器(1)の前記第二の放射案内内部(7)の一つおきの第二の列は、前記腫瘍の診断モードに関連する放射案内内部の第一の列と、前記腫瘍の治療モードに関連する放射案内内部の第二の列とに分けられる、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記放射案内内部の前記第一の列と第二の列の両方は、前記円形線に配置された前記穴に固定されている、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記一つおきの第二の光案内内部(7)の前記第一の列における特定の光案内内部(7a')は少なくとも一つの放射源(9a)からの放射を供給するように配置され、前記第二の放射案内内部の前記第一の列における特定でない他の放射案内内部(7a)は少なくとも一つの放射センサ(12)に放射を案内するために配置されている、請求項2または3に記載のシステム。

【請求項5】

治療目的の前記腫瘍治療モードの前記一つおきの第二の放射案内内部(7b)の第二の列は、前記少なくとも一つの治療用放射源(9b)から腫瘍部位(8)まで放射を供給するように配置されている、請求項2～4のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項6】

前記診断用放射源(9a)は、白色光、赤色光、青色光/紫色光、紫外線光のための診断用光源である請求項4に記載のシステム。

【請求項7】

前記診断用光源がビームスプリッタ(18)を含む請求項6に記載のシステム。

【請求項8】

伝達用放射案内内部(19)が前記ビームスプリッタ(18)と前記放射センサ(12)との間に配置されている請求項7に記載のシステム。

【請求項9】

前記第一の放射案内内部(6、6')が遠位で、該第一の放射案内内部(6、6')の先端で感温性蛍光発光材料により処理され、前記先端が治療のために前記腫瘍部位(8)に使用されるときに、前記第一の放射案内内部の先端の位置で温度を測定することが可能な、請求項4に記載のシステム。

【請求項10】

前記放射センサ(12)が二次元検出器配列体を備えた分光計であり、第二の放射案内内部の前記第一の列の前記第二の放射案内内部(7a)の近接端部は前記分光計の入口用スリットに配置されている請求項2～9のいずれか一項に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 11】

前記診断用および/または治療用放射源(9a、9b)は単一の固定波長のコヒーレント光のための光源である請求項1から10のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 12】

前記供給器は、前記回転可能ディスク(4)を所定の角度位置に止めるよう配置された固定手段(10、11)を含んでいる請求項1に記載のシステム。

【請求項 13】

前記放射案内内部(6、6'、7、7b)が光案内内部または光ファイバである請求項1から12のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 14】

放射案内内部(6')が放射を前記腫瘍部位(8)まで伝達するときに、蛍光が同一の放射案内内部(6')を通じて記録される請求項6から8のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 15】

対話型の光力学治療のための、前記感温性蛍光発光材料により処理されている一つまたは複数の前記放射案内内部(6、6')が前記腫瘍部位(8)における温度を測定できるように配置されており、

前記腫瘍部位(8)まで供給される前記放射が前記腫瘍部位(8)を加熱するようになっており、

前記個々の放射案内内部(6、6')において前記腫瘍部位(8)の温度を調節するために前記放射の強度が前記測定された温度によって制御される請求項9に記載のシステム。

【請求項 16】

前記特定の放射案内内部(7a')は、共通の軸部(15)に配置されている第二の固定ディスク(13)と第二の回転可能ディスク(14)とを具備している第二の供給器に連結されており、前記特定の放射案内内部(7a')は前記第二の固定ディスク(13)の単一の穴に配置されており、更なる放射案内内部(17)が前記第二の回転可能ディスク(14)において円をなすように配置されている、請求項4に記載のシステム。

【請求項 17】

前記更なる放射案内内部(17)は、異なる診断用放射源(9a)に連結されており、それぞれの前記放射源は、前記特定の放射案内内部(7a')および更に、前記異なる第一の放射案内内部(6)に連結することができる、請求項16に記載のシステム。

【請求項 18】

全ての前記固定ディスクおよび前記回転可能ディスクは単一の軸部に配置され、小型でかつ堅固な構成が得られる、請求項16または17に記載のシステム。

【請求項 19】

前記診断用放射源(9a)は、前記腫瘍治療のためにレーザー放射用の治療用放射源(9b)に利用される波長と同一波長のレーザーであるが、概ね低い出力パワーである、請求項1から18のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 20】

正確な力学範囲を全ての測定作業に利用できるようにするために、フィルタを前記第二の回転可能ディスク(14)に配置して、前記放射センサ(12)の光路に変えられる、請求項16から18のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 21】

前記診断用の放射源(9a)は、前記腫瘍部位(8)に診断用の放射が伝達されるように配置されており、前記第一の放射案内内部(6)の一つは、前記腫瘍部位(8)への送信部であり、前記第一の放射案内内部(6)の他の放射案内内部は、これらに到達する分散光束を収集するための受信部であり、収集された光はディスクを介して前記放射センサ(12)まで案内され、異なる光強度が該放射センサ(12)によって記録可能である、請求項4または、16から18のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 22】

n_1 が前記供給器(1)の前記固定ディスク(3)内における前記穴の数であり、 n_1

10

20

30

40

50

= 6 であつ $m = 2$ であり、前記供給器 (1) の前記回転可能ディスク (4) 内の穴の数 $n_2 = 12$ である請求項 1 から 21 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 23】

前記第二の放射案内内部は、前記回転可能ディスク (4) が問題なく完全に (360°) 回転できるような長さであつてかつそのように配置されており、該回転可能ディスク (4) の運動方向は、前記第二の放射案内内部が螺旋を形成するのを避けるために、反対にできる、請求項 1 ~ 22 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 24】

前記第一の放射案内内部は、前記第一の放射案内内部が、前記腫瘍部位 (8) に配置される注入針のルーメンを通じて遠位に前進させられ、前記第一の放射案内内部の遠位端部は各々の針の先端の外方に配置させられる、請求項 1 ~ 23 のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項 25】

前記同一の第一の放射案内内部は、治療中に調整診断学および放射線量測定のために使用されるように構成され、患者に複数の刺し傷を与えるのを避けることができる、請求項 1 ~ 24 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 26】

前記腫瘍部位 (8) は、前記腫瘍治療モード中に、光力学活性化化合物が腫瘍内で反応する部位である、請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、人体および/または人体の部位の光力学治療ならびに/もしくは光熱治療および/または診断のための装置および方法に関する。このような装置および方法において、放射により反応する部位に対して放射作用が行われており、装置は少なくとも一つの放射源から反応部位まで放射すると共に反応部位から少なくとも一つの放射センサまでそれぞれ放射する供給器を具備しており、反応部位は好ましくは腫瘍部位である。

【背景技術】

【0002】

腫瘍症状の医学的治療の分野においては、有害な腫瘍症状、例えば腫脹の治療のために複数の治療物理療法が発展してきている。手術、細胞増殖抑制性治療、電離放射線 (ガンマ線および粒子放射線) による治療、アイソトープ療法および放射性針部による近接照射療法は一般的な治療物理療法の例である。治療における大きな進歩にもかかわらず、腫瘍症状は人間に対する大きな被害であることを示し続けていて、西洋の国における死亡の高い割合を示している。比較的新規の治療物理療法、つまり PDT と呼ばれる光力学治療は治療分野において興味深い補完的役割または変更可能な他の実施例を提供している。通常は感作体と呼ばれている腫瘍を探索する因子は静脈内、経口的または局所的に存在しうる。因子は有害な腫瘍をなすように積み重なって、周囲の健康な組織よりも高くなる。次いで腫瘍領域には熱せられていない赤色光が通常はレーザから放射され、感作体はさらに付勢状態にまで励起される。活性化した感作体から組織の酸素分子までエネルギーが移転することによって、酸素は通常三重項状態から励起された一重項状態まで転移する。一重項状態の酸素は組織に対して特別の毒性があること、つまり細胞が根絶されて組織が壊死することが知られている。腫瘍細胞に対する感作体の局所限定のために、特別の選択性が得られており、周囲の健康な組織は残される。特にヘマトポルフィリン誘導體 (H P D) およびデルタアミノレブリン酸を用いた初期の臨床実験は良好である。

30

40

【0003】

感作体は、物質が紫外線放射により励起されるときに赤色蛍光信号の特性を呈するさらに有利な特性を示している。この信号は組織の自発蛍光に対して明確であり、この信号を組織内の感作体の取り込み量を定量化するために使用して腫瘍を局所化することができる。

【0004】

50

活性赤色放射の組織内における制限された透過作用はPDTの大きな欠点である。これにより、5mmの厚さまでの腫瘍のみが表面での放射により治療され、組織間腔のPDT(IPDT)を利用することができる。この場合には、光を導くことのできる光ファイバは、このファイバが配置されるルーメンのシリンジ針部によって腫瘍まで供給される。

【0005】

有効な治療を行うために、複数のファイバを使用して、全ての腫瘍細胞が十分な光量を受けて有毒な一重項状態が得られるかを確認できるようになる。組織の吸収および分散特性の線量の計算を行うことができることが示されている。例えばスウェーデン特許第503408号においては、組織から他の組織まで透過する所定のファイバまで到達する光束の測定および治療のために六つのファイバが使用されているIPDT装置が開示されている。このようにして、改良された正確な光線量の計算を腫瘍の全ての部分に対して行うことができる。

10

【0006】

スウェーデン特許第503408号に開示される装置においては、単一のレーザからの光が、多数の構成要素を含むビームスプリッタ装置によって六つの異なる部分まで分割される。次いで、光は六つの個々の治療用ファイバに焦点合わせされる。一つのファイバは送信部として使用され、他のファイバは組織を浸透する放射作用の受信部として使用される。光の測定のために、光検出部がビーム経路内まで回転し、それにより、経路が閉鎖される。このため、組織に対して処理される光を集める光ファイバに基づく弱い光が測定される。

20

【発明の開示】

【0007】

しかしながら、そのような開放したビーム経路はビームスプリット作用を大幅に低下させ、結果的に生じる光の損失は光の分布および光の測定を大幅に損なう。さらに、そのようなシステムをしばしば光学的に調節する必要があり、このことは臨床治療に関して重要であると考えられる。

【0008】

本発明の目的は前述した欠点を排除することであり、このことは、請求項1に基づく装置の特性を与えることによって達成される。極めて実用的でかる有効な対話型のIPDTの器具は、診断および線量測定のための異なる光学測定が一体的かつ単純に行われるように達成される。本発明の重要な適用例は対話型の組織間腔の光力学治療および/または対話型の光熱腫瘍治療である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明をさらに詳細に説明するために、本発明の多数の実施形態が添付図面を参照して説明される。

図1から図4を参照して本発明に基づく装置の供給器の好ましい実施形態を説明する。供給器1は、互いに隣接して配置される二つの平坦なディスク、例えば厚さが1cmの鋼製ディスクを具備している。これらディスクは軸部2上に配意されており、一方のディスクは固定ディスク3であり、他方のディスクは回転可能ディスク4である。固定ディスク3および回転可能ディスク4は、図1においては互いに当接している、図2においては互いに分離されている。

40

【0010】

円をなすように均等に形成された穴5は放射案内内部6、7を固定するために両方のディスクに配置されている(図3を参照されたい)。穴5の直径は0.3mmから0.7mmであるのが好ましい。高精度を達成するために、二つのディスクを心出し用チューブを用いて一緒に穿孔し、それにより、光案内内部つまり可視放射案内内部を正確に対面して配置することができる。次いで、共通の軸部2を利用する。従って、一連の穴を形成するときに極めて高精度を達成することができる。

【0011】

50

これらディスクを一緒に穿孔することによって、放射案内内部をこれらディスクに固定することができる。これにより、極めて薄いディスクをわずかながら回転させて好ましくはバネ付勢させ、それにより、あらゆる接着剤または他の固定手段を必要とすることなしに、全ての光案内内部をこれら光案内内部の所定の位置に同時に把持できるようになる。あるいは、穴の直径を光案内内部の直径よりも大きく形成し、それにより、適切な管の一部を穴に取付たり、光案内内部の端部に取付ホースを設けることもできる。あるいは、穴に挿入する張出し部またはフランジを光案内内部の端部に設けるようにしてもよい。

【0012】

光案内内部は光ファイバであるのが好ましく、この場合には、光案内可能材料を内包する異なる形式のホースまたは可撓性管が含まれる。光案内内部は、回転可能ディスク4が問題なく完全に(360°)回転できる長さであってかつそのように配置されている。光案内内部が螺旋を形成するのを避けるために、運動方向を反対にできる。

10

【0013】

本発明によれば、放射作用を反応部位8まで案内するためおよび放射作用を反応部位8から案内するためにシステム内の複数の第一光案内内部6が固定ディスク3内に配置されている。本願明細書において反応部位は、治療を受けるときに光力学活性化化合物が腫瘍内で反応する部位を意味する。例えば腫瘍に配置される注入針のルーメンを通じて供給することによって、これら放射案内内部6は反応部位8に固定される。次いで、放射案内内部6を前進させて、針の先端の外方に到達させる。調整診断学および放射線量測定のため同一の光案内内部6を常に使用して、患者に複数の刺し傷を与えるのを避けることができる。

20

【0014】

固定ディスク3および回転可能ディスク4内の穴5は円形線上に配置されている、一方のディスクの円の半径は他方のディスクの円の半径に等しい。一方のディスクの穴は円形線に沿って分離角 $V1 (= 360 / n1)$ で均等に配置されており、 $n1$ は穴の数に等しい。他方のディスクの穴は $360 / n2$ に等しい分離角 $V2$ で円形線に沿って均等に配置されている。第一の放射案内内部6の第一の端部は固定ディスク3の穴に固定されている。第二の放射案内内部7の第一の端部は回転可能ディスク4の穴に固定されている。穴を形成して、回転可能ディスク4を回転したときに両方のディスクの放射案内内部を異なる配列で互いに連結可能にするために、 $n2$ は $n1$ の倍数として選択され、それにより、 $n2$ は1より大きい整数かまたは $n1$ に等しいものとして得られる。固定ディスク内の穴の数は二個から六個まで適切に選択される。

30

【0015】

六個の穴が固定ディスク3に形成されると共に十二個の穴が回転可能ディスク4に形成されるのが好ましい。六つの第一放射案内内部6を備えた固定ディスク3においては分離角は60°になり、回転可能ディスク4に形成された十二個の穴については第二の放射案内内部7に関する分離角は30°になる。

【0016】

本発明の理解を容易にするために、本発明に基づくシステムの供給器の好ましい実施形態の以下の説明は、放射作用の反応部位8からの案内のためおよび反応部位8への放射作用の案内のために固定ディスク3に配置された六個の第一放射案内内部6に関する。

40

【0017】

従って、回転可能ディスク4および固定ディスク3は対応する第二の放射案内内部7のための六つの穴5を備えており、さらに回転可能ディスク4は第二の放射案内内部7のための六つの追加の穴を備えている。これら放射案内内部7の全ては反応部位8への放射を解放すると共に、反応部位8からの放射を受容する。従って、複数の分光を同時に記録して読み取ることができる。

【0018】

回転可能ディスク4を回転させることによって、第一および第二の放射案内内部は異なる配列で互いに連結できるようになる。供給器1における対向する放射案内内部の正確な位置決め作用は、回転可能ディスク4を所定の角度位置で停止させる整列手段によって容易

50

に行われる。回転可能ディスク4に配置されたバネ付勢式ボール11(図4)を捕獲するために、例えば溝10を軸部2に形成することもできる。

【0019】

診断モードと治療モードとの間の迅速かつ有効な切換を行うために、本発明に基づく供給器1の第二光案内内部を一つおきに第一の列と第二の列とに分ける。両方の穴の列は同一の円上に配置されているが、互いに30°だけずれている。他の一つおきの第二の光案内内部の第一の列における特定の光案内内部7a'は少なくとも一つの放射源9aからの放射を供給するように配置されている。第二の放射案内内部の第一の列における特定でない他の放射案内内部7aは少なくとも一つの放射センサ12に放射を案内するために配置されている。他の一つおきの第二の放射案内内部7bの第二の列は治療目的のために配置されていて、少なくとも一つの放射源9bから反応部位8まで放射を供給する。

10

【0020】

本発明の好ましい実施形態においては、放射案内内部は光ファイバであって、図1および図2に示される供給器1においては光案内内部の固定ディスク3および回転可能ディスク4に連結されている。回転可能ディスク4に連結されているファイバから、六つのファイバを診断目的のために使用し、六つのファイバを治療目的のために使用することができる。しかしながら、診断モードにおいては、一個から三つ以上の物理療法を採用することができる。

【0021】

図5から図7を参照すると、明確にする目的で、回転可能ディスク4に結合されている前述した放射案内内部のみが示されている。他の放射案内内部は図示されていないが、他の放射案内内部も回転可能ディスク4に結合されているものとする。

20

【0022】

回転可能ディスク4を30°だけ回転することによって、患者の組織に光学的に結合されたファイバ6を治療および診断ならびに測定のために使用することができる。診断モードにあるときに一つおきの第二放射案内内部7のうちの一つが診断のための異なる放射源に連結されており、他の五つの放射案内内部は、これら放射源と組織との相互作用に関する信号を受信する。

【0023】

強度および分光分解能が重要であるので、これら五つの放射案内内部の先端はスリット状に配置されており、それにより、これら先端は放射センサ12の入口用スリットで重畳するかおよび/または放射センサ12の入口スリットを構成する。放射センサ12は小型分光計であって二次元検出配列体が設けられている。分光計の記録範囲は好ましくは400nmから900nmの範囲であるのが好ましい。当然のことながら、放射案内内部7aのそれぞれは、分光計または他の形式の検出器、例えば小型組込み式分光計の形態をなした特有の放射センサ12に連結されている。

30

【0024】

図5を参照すると、特定の放射案内内部7a'は供給器1と同様な配列体に連結されている。この配列体は第二の固定ディスク13と第二の回転可能ディスク14とを具備しており、これらディスクは共通の軸部15に配置されている。全ての固定ディスク13および回転可能ディスク14は図6に示されるように単一の軸部に配置することもできる。このようにして、さらに小型でかつ堅固な構成を得ることができる。

40

【0025】

さらに特別には、放射案内内部7a'は第二の固定ディスク13の単一の穴に配置されている。さらに光案内内部17は第二の回転可能ディスク14において円をなすように配置されている。この場合には、三つの光案内内部は異なる放射源9aに連結されており、それぞれの光案内内部を放射案内内部7a'および異なる第一の放射案内内部6に連結することができる。

【0026】

好ましくは放射源9aは、光力学的腫瘍治療のためにレーザー放射に利用される波長と同

50

一波長のレーザであるが、概ね低い出力パワーである。正確な力学範囲を全ての測定作業に利用できるようにするために、適切なフィルタを第二の回転可能ディスク14に配置して、放射センサ12の光路に変えられる。

【0027】

対応する波長の放射(光)が腫瘍の組織を浸透する方式を研究するために、特定の放射源9aを利用することができる。放射源9aからの光が特別の放射案内内部7a'を通過してディスク13、14、3、4を介して組織内に伝達されるときに、供給器1内の放射案内内部6'に対向する第一の放射案内内部6の一つが腫瘍内の送信部として機能し、腫瘍内の他の五つの放射案内内部6は受信部として機能して、これらに到達する分散光束を収集する。収集された光はディスク3、4を介して放射センサ12まで再び案内され、

10

【0028】

回転可能ディスク4が60°だけ回転すると、患者に対して次の放射案内内部6を送信部としての役目を果たすようになり、他の五つの放射案内内部は新規な光供給器のための受信部になる。患者内に在る次の放射案内内部6に対してそれぞれ60°だけ回転可能ディスク4をさらに四回回転させた後に、送信部/受信部の残り全ての組み合わせの光束データが記録される。従って、全体で $6 \times 5 = 30$ 回分の測定値が得られて、治療時における腫瘍の異なる部分に蓄積された光学的線量の局所解剖的モデルの入力データとして使用することができる。

【0029】

20

特定の波長に対する変更可能な実施形態としては、白色光源からの放射を特別の光案内内部7a'に結合させられる。組織を通過して患者内の受信用光案内内部6までの経路においては、放射源9aの予め形成された分光分布は組織の吸収性によって変更される。次いで、酸化血液は非酸化血液とは異なるサインを呈し、それにより、診断調査時に回転可能ディスク4を回転させたときの可能性のある六つの異なる配列における五つの光を一度に読み取ることによる30の分光分布を利用して酸素分布の断層撮影的測定を行うことができる。PDTプロセスが組織内の酸素へのアクセスを必要とするので、そのような主要な酸素の測定は重要である。

【0030】

最終的に、青色/紫色または紫外線光の光源、例えばレーザを特別の放射案内内部7a'に結合することができる。次いで、蛍光が組織内に誘導され、組織に対して処方される感作体は赤色/近赤外分光領域における赤色蛍光分布の特性を示す。対応する信号の強さは組織内における感作体の濃度を定量化することができる。

30

【0031】

短い波長の光の組織での浸透性は極めて小さいので、誘導された蛍光を放射案内内部の遠位端において局所的に測定する必要がある。この作業のために、特別の放射案内内部17aの先端における対応した放射源9aに関する場合には、好ましくはダイクロックであって励起光を伝達するが赤色偏倚した蛍光光を反射するビームスプリッタ18が存在している。この反射光は伝達用放射案内内部19の先端に焦点合わせされており、伝達用放射案内内部19の他端は放射センサ12に連結されている。放射センサ12は蛍光分布を記録する。

40

【0032】

回転可能ディスク4を回転することによって、感作体の濃度に比例する蛍光を六つの放射案内内部の先端において順次に測定することができる。感作体は強大な赤色治療光にさらされ、特に放射案内内部6'の先端周りでは強大であるので、治療開始前にこの測定を行うことが一般的である。

【0033】

さらに放射案内内部6の先端が物質により処理される場合には、物質の蛍光特性は温度に依存し、鋭い蛍光線が励起時に得られ、蛍光線の強度および放射案内内部6'の先端の温度

50

に依存する相対強さは治療のために採用されうる。そのような物質の例は遷移金属または希土類金属の塩である。従って、温度は六つの放射案内部の六つの場所において一度に測定されうる。関連する光減衰についての血液凝固が放射案内部6の先端で生じているか否かを発見するため、およびPDTと熱的相互作用との間における協力作用の利用に関する研究のために、測定温度を利用することができる。得られた線がシャープであるので、これら線を組織からさらに広範囲の蛍光分布に上げることができる。

【0034】

特定の物質に対しては感作体の濃度を別の方法で測定できる。さらに、光伝播研究に使用される赤色光は近赤外蛍光を誘発するのに使用される。この蛍光は組織を通して受信放射案内部6の先端まで浸透して、放射センサ12において得られた分光として同時に表示される。30個全ての測定値に基づいて濃度分布の断層撮影的計算を行うことができる。

10

【0035】

診断測定および計算が行われた後で、患者の組織の光学的に結合されているファイバ6は、回転可能ディスク4を30°だけ回転することにより治療のために使用されうる。図7を参照すると、他の一つおきの第二の放射案内部7bの第二の列が利用され、これらは供給器1を介して対向する放射案内部6に連結される。六つの放射案内部7bのそれぞれまたは全ては個々の第二の放射源9bに連結されており、これら放射源9bは感作体の吸収帯に適合した波長のレーザ源であるのが好ましい。光力学的腫瘍治療においては、採用される感作体に関して選択された波長の色素レーザまたはダイオードレーザを使用するのが好ましい。Photofrin(登録商標)の場合には、波長は630nmであり、デルタアミノレブリン酸(ALA)の場合には波長は635nmであり、フタロシアニンの場合には波長は670nm程度である。個々のレーザは所望の個々の出力パワーに対して治療時に調節される。要求される場合には、個々のレーザは内蔵式監視検出器である。

20

【0036】

治療法上の治療を中断し、最適な治療が行われるまでは診断データを対話型方式において処理することができる。この方法はPDTと過温症との間の相乗作用を含んでおり、高められた温度がレーザ放射の増大した束に到達する。全ての処理はコンピュータにより処理され、コンピュータは全ての計算を行うだけでなく調節のためにも利用される。

【図面の簡単な説明】

30

【0037】

【図1】本発明に基づく装置の第一の実施形態の略斜視図であり、本発明の装置に配置される光コンダクタが組織間腔的に腫瘍に挿入されている。

【図2】供給器のディスクが隔離されている図1と同様の図である。

【図3】回転可能な供給器ディスクであって孔が形成されているディスクの上方からみた平面図である。

【図4】供給器の回転可能ディスクの略断面図であり、バネ付勢されたボールが設けられている。

【図5】供給器が腫瘍診断モードにあるときの本発明に基づく装置の使用を示す略斜視図である。

40

【図6】図5から図2と同様な図であって、二つの供給器が同一の単一軸線に配置されている。

【図7】供給器が腫瘍の光力学治療モードにあるときの本発明に基づく装置の使用を示す略斜視図である。

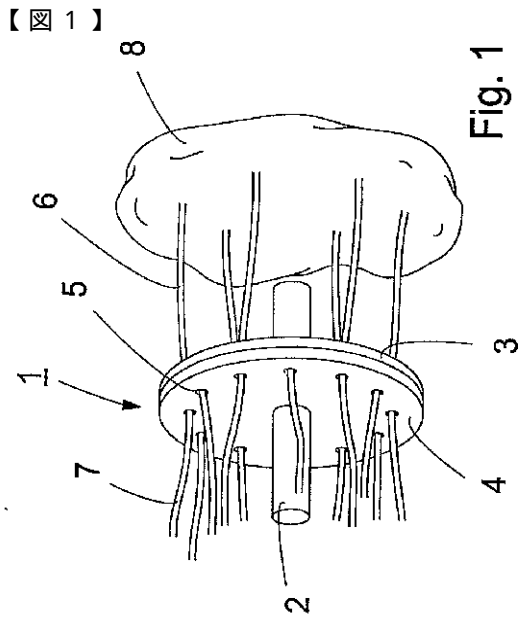


Fig. 1

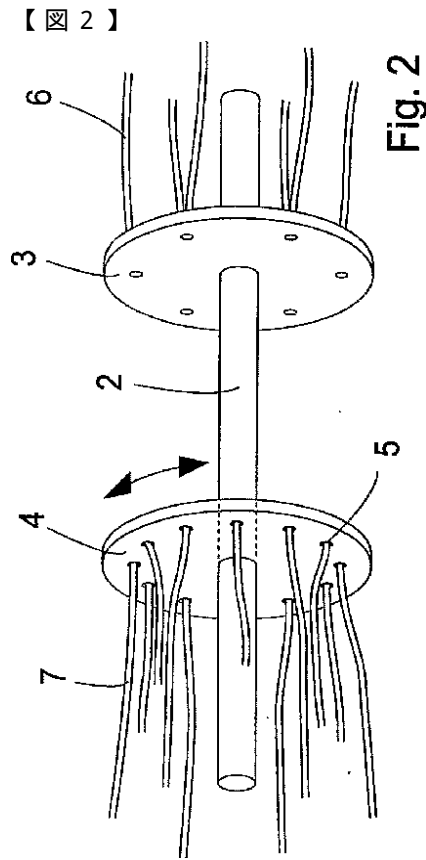


Fig. 2

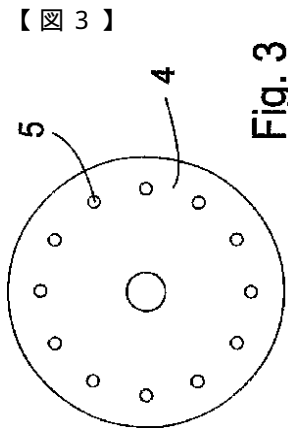


Fig. 3

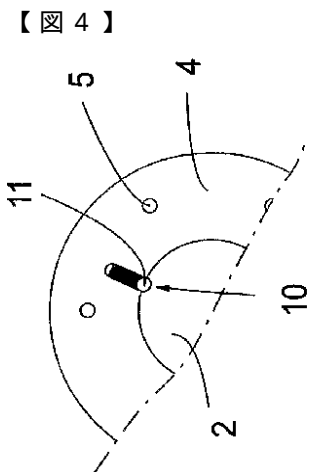


Fig. 4

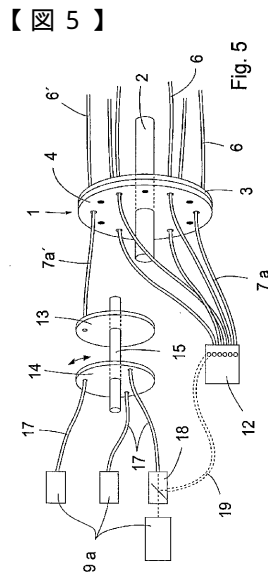
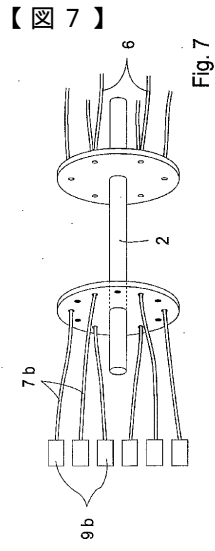
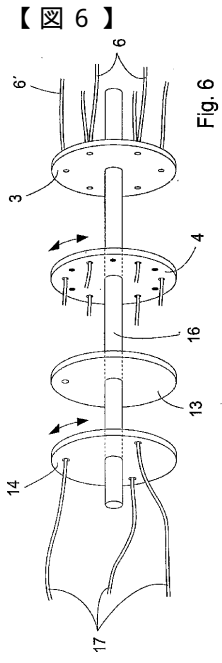


Fig. 5



フロントページの続き

(74)代理人 100141081

弁理士 三橋 庸良

(72)発明者 スパンベルグ, シューネ

スウェーデン国, エス - 2 2 4 6 5 ルンド, ニコロビウス ベーグ 2

(72)発明者 アンデルソン - エンゲルス, ステファン

スウェーデン国, エス - 2 4 3 3 5 ヒョール, ストルムベーゲン 3

(72)発明者 スパンベルグ, カタリーナ

スウェーデン国, エス - 2 2 4 6 5 ルンド, ニコロビウス ベーグ 2

審査官 大和田 秀明

(56)参考文献 特開平09 - 117407 (JP, A)

特開平03 - 068351 (JP, A)

特開昭63 - 060421 (JP, A)

特開平04 - 343317 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61N 5/06

A61B 10/00