

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6498028号
(P6498028)

(45) 発行日 平成31年4月10日 (2019. 4. 10)

(24) 登録日 平成31年3月22日 (2019. 3. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 N 5/067 (2006.01)

A 6 1 N 5/067

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 6 5 0

A 6 1 B 1/018 (2006.01)

A 6 1 B 1/018 5 1 5

C O 3 C 13/04 (2006.01)

C O 3 C 13/04

C O 3 C 25/24 (2018.01)

C O 3 C 25/24

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2015-100257 (P2015-100257)
 (22) 出願日 平成27年5月15日 (2015. 5. 15)
 (65) 公開番号 特開2016-214376 (P2016-214376A)
 (43) 公開日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)
 審査請求日 平成30年5月1日 (2018. 5. 1)

(73) 特許権者 000000572
 アンリツ株式会社
 神奈川県厚木市恩名五丁目 1 番 1 号
 (74) 代理人 100101683
 弁理士 奥田 誠司
 (74) 代理人 100155000
 弁理士 喜多 修市
 (74) 代理人 100180529
 弁理士 梶谷 美道
 (74) 代理人 100135703
 弁理士 岡部 英隆
 (74) 代理人 100125922
 弁理士 三宅 章子
 (74) 代理人 100184985
 弁理士 田中 悠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光線力学的治療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

一端が光源に接続された、γ線滅菌処理可能な光ファイバと、
 を備え、

前記光ファイバは、ゲルマニウムが添加されていない石英からなるコアと、前記コアの側面を覆い、フッ素が添加された石英からなるクラッドと、前記クラッドの側面を覆い、ナイロンからなる被覆とを有する、内視鏡用光線力学的治療装置。

【請求項 2】

前記光ファイバは、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入可能なように構成されている、請求項 1 に記載の内視鏡用光線力学的治療装置。 10

【請求項 3】

前記光ファイバは、γ線滅菌処理が施されている、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

【請求項 4】

前記光源は、 $664\text{ nm} \pm 2\text{ nm}$ の波長を有するレーザ光を生成する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

【請求項 5】

前記光ファイバの他端に接続され、レンズを有するフェルールを更に備える請求項 1 から 4 のいずれかに記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、内視鏡用光線力学的治療装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光線力学的治療法（photodynamic therapy：以下、「PDT」と略する。）が注目されている。PDTとは、癌細胞に多く蓄積される光感受性物質における、レーザ光照射による光化学反応を利用した局所的治療法である。典型的には、まず、光感受性物質（例えば、タラポルフィンナトリウム）を生体に投与する。その後、光感受性物質が蓄積された癌細胞に対して、光感受性物質特有の励起波長を有する所定の出力のレーザ光を照射する。レーザ光の照射によって一重項酸素が生じ、癌細胞が破壊される。例えば特許文献1～3は、PDT等に用いるレーザ治療装置を提案している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-87646号公報

【特許文献2】特開平7-100218号公報

【特許文献3】特開2001-267681号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、食道、消化器官等に発生した癌をPDTによって治療する場合、内視鏡とともにPDT用のレーザ光源を用いることが考えられる。本願は、内視鏡用の光線力学的治療装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の内視鏡用光線力学的治療装置は、光源と、一端が光源に接続された光ファイバとを備え、前記光ファイバは、ゲルマニウムが添加されていない石英からなるコアと、前記コアの側面を覆い、フッ素が添加された石英からなるクラッドと、前記クラッドの側面を覆い、ナイロンからなる被覆とを有する。

30

【発明の効果】

【0006】

本開示によれば、耐γ線特性に優れ、内視鏡とともに使用可能な光線力学的治療装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、内視鏡用光線力学的治療装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示す内視鏡用光線力学的治療装置の光ファイバの断面構造を示す模式図である。

40

【図3】図3は、図1に示す内視鏡用光線力学的治療装置のプローブの先端部分の構造を示す斜視図である。

【図4】図4は、図1に示す内視鏡用光線力学的治療装置とともに用いられる内視鏡システムの構成を示す模式図である。

【図5】図5は、図4に示す内視鏡システムの内視鏡における先端部分構造を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

食道、消化器官等に発生した癌をPDTによって治療する場合、口等から光ファイバを患部まで挿入し、光ファイバで導かれたPDT用レーザ光を癌細胞に照射する。癌を含む

50

患部にレーザ光を照射するためには、食道や消化器官を観察することが必要であるため、内視鏡を用いPDT用レーザ光を照射することが考えられる。

【0009】

具体的には、鉗子チャンネルを備えた内視鏡を用い、鉗子チャンネルにPDT用レーザ光を導く光ファイバを挿入し、患部をレーザ光で照射することが考えられる。この場合、鉗子チャンネルに挿入される光線力学的治療装置の光ファイバは、 γ 線滅菌が可能であり、かつ、柔軟性および曲げ強度を備えている必要がある。本願は、上述の課題に鑑み、内視鏡用の光線力学的治療装置を提供する。

【0010】

本開示の一態様の概要は以下の通りである。

10

[項目1]

光源と、一端が光源に接続された光ファイバとを備え、前記光ファイバは、ゲルマニウムが添加されていない石英からなるコアと、前記コアの側面を覆い、フッ素が添加された石英からなるクラッドと、前記クラッドの側面を覆い、ナイロンからなる被覆とを有する、内視鏡用光線力学的治療装置。

[項目2]

前記光ファイバは、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入可能なように構成されている、項目1に記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

[項目3]

前記光ファイバは、 γ 線滅菌処理が施されている、項目1または2に記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

20

[項目4]

前記光源は、 $664\text{ nm} \pm 2\text{ nm}$ の波長を有するレーザ光を生成する、項目1から3のいずれかに記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

[項目5]

前記光ファイバの他端に接続され、レンズを有するフェルールを更に備える、項目1から4のいずれかに記載の内視鏡用光線力学的治療装置。

【0011】

以下、図面を参照しながら、本開示の内視鏡用の光線力学的治療装置の一例を詳細に説明する。なお、図面は、各部の大きさおよび形状を模式的に示しており、各部の現実の大きさおよび形状は、図面と必ずしも一致しない。

30

【0012】

図1は、本開示の内視鏡用の光線力学的治療装置の一例を示す。図1に示す内視鏡用の光線力学的治療装置50は、光ファイバ2と、フェルール100と、光源20とを備える。光ファイバ2およびフェルール100は合わせてプローブ10と呼ばれる。

【0013】

光源20は、PDTによる治療に適した波長のレーザ光を生成する。例えば、光源20は、 $664\text{ nm} \pm 2\text{ nm}$ の波長を有するレーザ光を生成する。

【0014】

光ファイバ2は、光源20に接続される一端を有する。

40

【0015】

図2は、光ファイバ2の断面を模式的に示している。光ファイバ2は、コア3とクラッド4と被覆5とを含む。コア3は、例えば、長手方向に垂直な断面において円形状を有する繊維である。コア3は、例えば、ゲルマニウム等添加物が添加されていないことが好ましい。コア3は好ましくは純石英からなる。ここで、純石英とは、意図的に添加する元素を含んでいない石英を意味する。コア3が添加物を含まない石英から形成されることにより、石英を構成するSiとOとの共有結合性が強く、 γ 線が照射された場合にも、Si-O結合の切断による特性の変化や、添加物の脱離による特性の変化等が生じにくい。よって、コア3の γ 線耐性が高く、 γ 線滅菌処理を行っても、光ファイバ2の光伝送特性の低下が生じにくい。クラッド4は、コア3の側面を覆って位置しており、クラッド4はコア

50

3 よりも小さい屈折率を有している。クラッド 4 は、例えば、フッ素が添加された石英からなる。

【0016】

被覆 5 はクラッド 4 の側面に位置し、側面を覆っている。被覆 5 は、ナイロンによって形成され、コア 3 およびクラッド 4 からなる心線を保護する。ナイロンは、耐放射線特性に優れ、 γ 線が照射されても、高分子鎖が切断されることによる機械的強度の低下が生じにくい。また、適当な曲げ強度を有しているため、光ファイバ 2 が食道や消化器官に挿入される場合でも、器官の形状や操作者の意図に応じて光ファイバを小さな半径で曲げることが可能である。さらに、一般にナイロンは生体適合性を備えているため、生体に対する影響も抑制することができる。被覆 5 には、ナイロン 6、ナイロン 11、ナイロン 12、
10 ナイロン 66 などポリアミドとして総称される種々のナイロンから、用途に応じた機械的強度等を備える材料を用いることができる。

【0017】

なお、特開平 11 - 343144 号公報は、 γ 線滅菌が可能な UV 光伝送用光ファイバを開示している。この光ファイバには、 γ 線照射による UV 伝送特性の低下を抑制するためにコアおよびクラッドに水素が添加されており、水素の脱離を抑制するために、クラッドを金属でコーティングしている。しかし、この光ファイバは金属のコーティングによって柔軟性や屈曲性に欠ける。また、透過する光の波長が P D T 用レーザ光の波長よりも短い。このため、この公報に開示された光ファイバを内視鏡用の光線力学的治療装置に用いることはできない。
20

【0018】

光ファイバ 2 における光の伝搬は、シングルモードであってもよいしマルチモードであってもよい。また、マルチモードである場合、ステップインデックスであってもよいし、グレーデッドインデックスであってもよい。光ファイバ 2 のコア 3 の直径に特に制限はなく、例えば、400 μ m 程度である。

【0019】

図 1 には特に示していないが、光ファイバ 2 の一端には光源 20 と着脱可能な光コネクタが接続されており、光コネクタを介して光ファイバ 2 の一端が光源 20 に接続される。

【0020】

光ファイバ 2 の他端には、図 3 に示すように、フェルール 100 が接続されている。フェルール 100 は貫通孔 100c を有しており、光ファイバ 2 の他端から出射する光が貫通孔 100c から外部へ出射するように、光ファイバ 2 がフェルール 100 に固定されている。フェルール 100、は、貫通孔 100c に配置された、レンズ 102 を含む。レンズ 102 は光ファイバ 2 の他端から出射する光の集光状態を所望の形状に整える。これにより光ファイバ 2 から出力されるレーザ光が、所望の集光状態で患部に照射される。
30

【0021】

図 4 は、本実施形態の内視鏡用光線力学的治療装置とともに用いられる、内視鏡システム 500 の構成を概略的に示す。内視鏡システム 500 は、内視鏡 505 と、内視鏡 505 に接続された処理装置 550 と、処理装置 550 に接続されたディスプレイ 560 とを備えている。内視鏡 505 は、挿入部 510 と、操作部 520 と、ケーブル 530 とを含む。
40

【0022】

挿入部 510 は、操作部 520 に接続されており、体腔内に挿入される。挿入部 510 は、挿入口 517a を有し、挿入部 510 内に設けられた鉗子チャネル 517 を有する。挿入部 510 は、柔軟性を有する材料によって構成される長尺状（または管状）の部材である。挿入部 510 の先端部 510a は、術者の操作によって湾曲可能に構成される。

【0023】

操作部 520 は、内視鏡 505 を操作するための各種のスイッチ、ボタン等を含む。操作部 520 は、例えば、電源スイッチ、照明の ON / OFF を切り替えるボタン、先端部 510a の向きを変えるアングルノブ、先端部 510a から空気または水を噴出させるた
50

めのボタン、撮影の開始/停止を指示するためのリリースボタン等を含む。

【0024】

ケーブル530は、操作部520に接続されている一端と、処理装置550に着脱可能な他端とを含む。ケーブル530は、光ファイバおよび電気信号線を含む。給水・給気用の管を更に含んでもよい。光ファイバは、操作部520を介して挿入部510まで伸びている。

【0025】

処理装置550は照明光源340を含む。照明光源340は体内を観察するための照明光を生成する。生成した照明光は、処理装置550に接続されたケーブル530の光ファイバによって内視鏡505の挿入部510へ導かれる。

10

【0026】

処理装置550は、更に、CPUなどの信号処理装置、画像処理回路、メモリ、および入出力インタフェースを含む。後述するように内視鏡505の挿入部510の先端に設けられ撮像素子から送られる画像信号は、ケーブル530の電気信号線によって処理装置550に入力され、画像処理回路によって処理される。処理された画像信号はディスプレイ560に送られる。また、画像信号は、メモリに記憶されたり、入出力インタフェースを介して外部の記憶装置に蓄積されたりしてもよい。信号処理装置は、内視鏡システム500全体の動作を制御する。処理装置550は、ビデオプロセッサ、照明装置等、機能別にまとめられた複数の装置によって構成されていてもよい。

【0027】

20

図5は、内視鏡505の挿入部510における先端部510aの模式的な斜視図である。先端部510aは端面510eを有しており、端面510eに、照明レンズ511、撮像素子512、鉗子用開口510c、およびノズル開口510bが設けられている。

【0028】

照明光源340で生成した照明光はケーブル530の光ファイバによって先端部510aまで導かれ、照明レンズ511によって適切な照射角度で外部を照射する。これにより、生体内の対象部位が照明光によって照射される。対象部位は撮像素子512によって撮影される。ノズル開口510bから、必要に応じて空気や液体が噴出される。鉗子用開口510cは、挿入部510に設けられた鉗子チャンネル517に接続している。本実施形態では、鉗子チャンネル517に内視鏡用光線力学的治療装置50のプロープ10が挿入され、鉗子用開口510cから光ファイバ2に導かれたPDTによる治療に適した波長のレーザー光が射出する。

30

【0029】

以下、図1から図5を参照しながら、本実施形態の内視鏡用光線力学的治療装置50の使用法および光線力学的治療法を説明する。

【0030】

まず、内視鏡用光線力学的治療装置50の光源20が、仕様に従った強度のレーザー光を射出することを予め確認する。また、所定の基準に従い、プロープ10にγ線による滅菌処理を施す。プロープ10の光ファイバ2は、γ線耐性の高いナイロン製の被覆5で覆われているため、被覆5の劣化による機械的強度等が低下することなく、プロープ10を滅菌処理することができる。治療より所定の時間前に、光感受性物質を患者に投与する。

40

【0031】

所定時間後、患者に内視鏡を挿入し、食道、消化器官等、癌が発生している患部を内視鏡505によって確認する。続いて、鉗子チャンネル517に内視鏡用光線力学的治療装置50のプロープ10を挿入し、内視鏡505の先端部510aの端面510eが患部に対向するように、操作部520のアングルノブを操作する。上述したように、プロープ10の光ファイバ2はナイロン製の被覆5で覆われていることにより、適切な柔軟性を備えている。このため、小さい半径で曲げられた内視鏡505の先端部510a内の鉗子チャンネル517にも、スムーズにプロープ10を挿入することが可能である。また、操作部520のアングルノブを操作することによって、プロープ10が挿入された挿入部510の端

50

面 5 1 0 e を患部に向けることができる。よって、端面 5 1 0 e の鉗子用開口 5 1 0 c から P D T 治療用のレーザ光を患部に向けて照射することが可能である。

【 0 0 3 2 】

その後、内視鏡用光線力学的治療装置 5 0 において、レーザ光を発生させ、レーザ光を所定の時間、患部に照射する。これにより、患部の癌細胞に蓄積された光感受性物質が励起され、生成した一重項酸素が癌細胞を破壊する。

【 0 0 3 3 】

このように、本実施形態の内視鏡用光線力学的治療装置によれば、プローブの光ファイバがナイロン製の被覆を備えているため、γ線滅菌処置を施すことが可能であり、かつ柔軟性および十分な曲げ強度を備えた内視鏡用光線力学的治療装置が実現する。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 4 】

本開示の内視鏡用光線力学的治療装置は、例えば、食道や消化器官に発生した癌に対する光線力学的治療に用いることが可能である。

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

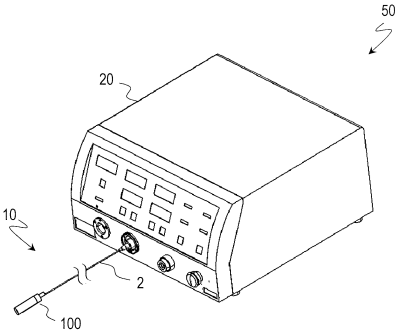
2 光ファイバ
 3 コア
 4 クラッド
 5 被覆
 1 0 プローブ
 2 0 光源
 5 0 内視鏡用光線力学的治療装置
 1 0 0 フェルール
 1 0 0 c 貫通孔
 1 0 2 レンズ
 3 4 0 照明光源
 5 0 0 内視鏡システム
 5 0 5 内視鏡
 5 1 0 挿入部
 5 1 0 a 先端部
 5 1 0 b ノズル開口
 5 1 0 c 鉗子用開口
 5 1 0 e 端面
 5 1 1 照明レンズ
 5 1 2 撮像素子
 5 1 7 鉗子チャネル
 5 1 7 a 挿入口
 5 2 0 操作部
 5 3 0 ケーブル
 5 5 0 処理装置
 5 6 0 ディスプレイ

20

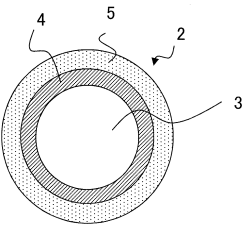
30

40

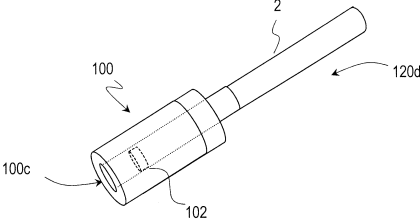
【図 1】



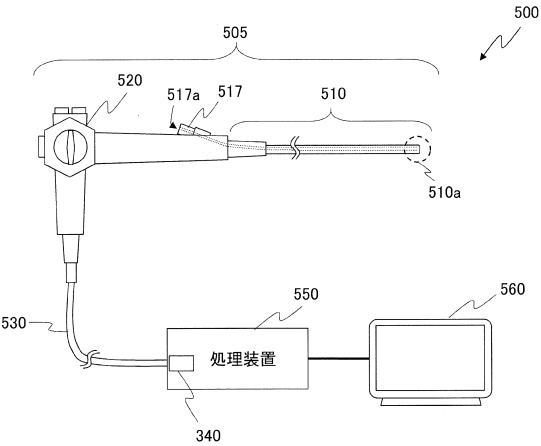
【図 2】



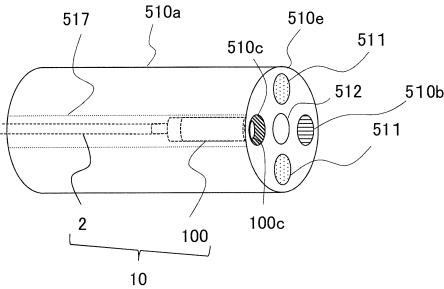
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 直人
愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 パナソニックヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 北岡 泰久
愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 パナソニックヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 川瀬 悠樹
愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 パナソニックヘルスケア株式会社内

審査官 近藤 利充

- (56)参考文献 特開昭 6 2 - 2 4 8 2 7 7 (J P , A)
特表 2 0 1 3 - 5 1 1 7 4 8 (J P , A)
特表 2 0 0 1 - 5 0 7 2 5 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 2 5 1 7 2 (U S , A 1)
特開平 1 1 - 3 4 3 1 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 8 6 6 8 0 (J P , A)
実開平 0 6 - 0 0 8 9 1 1 (J P , U)
米国特許第 0 5 5 7 4 8 2 0 (U S , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 4 3 4 0 2 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 N	5 / 0 6 7
A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	1 / 0 1 8
C 0 3 C	1 3 / 0 4
C 0 3 C	2 5 / 2 4

专利名称(译)	内视镜用光线力学的治疗装置		
公开(公告)号	JP6498028B2	公开(公告)日	2019-04-10
申请号	JP2015100257	申请日	2015-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	安立股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	安立公司		
当前申请(专利权)人(译)	安立公司		
[标]发明人	中村直人 北岡泰久 川瀬悠樹		
发明人	中村 直人 北岡 泰久 川瀬 悠樹		
IPC分类号	A61N5/067 A61B1/00 A61B1/018 C03C13/04 C03C25/24		
FI分类号	A61N5/067 A61B1/00.650 A61B1/018.515 C03C13/04 C03C25/24 A61B1/00.300.B A61B1/00.334.D A61N5/06.E C03C25/02.B C03C25/106 C03C25/328 C03C25/6246		
F-TERM分类号	4C082/RA02 4C082/RA10 4C082/RC10 4C082/RE17 4C082/RE34 4C082/RE37 4C161/GG15 4C161 /HH56 4G060/AA01 4G060/AB00 4G060/AC01 4G060/CB25 4G062/AA06 4G062/BB02 4G062/DA08 4G062/LA01 4G062/LB08 4G062/LC01 4G062/MM40 4G062/NN35		
代理人(译)	奥田诚治 Kajiya Bido 三宅明子 田中 悠		
其他公开文献	JP2016214376A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种内窥镜用光动力治疗装置，其抗 γ 射线性优异。一种用于内窥镜的光动态治疗装置，包括光源和在一端连接到光源的光纤2，并且光纤2具有由石英制成的芯3，其中不添加锗。芯3覆盖有芯3的侧面，并且具有由掺氟石英制成的包层4，并且包层4的侧面设置有由尼龙制成的涂层5。[选择图]图2

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6498028号 (P6498028)
(45) 発行日 平成31年4月10日 (2019. 4. 10)		(24) 登録日 平成31年3月22日 (2019. 3. 22)	
(51) Int. Cl.		F 1	
A 6 1 N 5/067 (2006. 01)		A 6 1 N 5/067	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00 6 5 0	
A 6 1 B 1/018 (2006. 01)		A 6 1 B 1/018 5 1 5	
C 0 3 C 13/04 (2006. 01)		C 0 3 C 13/04	
C 0 3 C 25/24 (2018. 01)		C 0 3 C 25/24	
		請求項の数 5 (全 8 頁)	
(21) 出願番号	特願2015-100257 (P2015-100257)	(73) 特許権者	000000572 アンリツ株式会社 神奈川県横浜市恵名五丁目1番1号
(22) 出願日	平成27年5月15日 (2015. 5. 15)	(74) 代理人	100101683 弁理士 奥田 誠司
(65) 公開番号	特開2016-214376 (P2016-214376A)	(74) 代理人	100155000 弁理士 喜多 修市
(43) 公開日	平成28年12月22日 (2016. 12. 22)	(74) 代理人	100180529 弁理士 梶谷 美蓮
審査請求日	平成30年5月1日 (2018. 5. 1)	(74) 代理人	100135703 弁理士 岡部 英隆
		(74) 代理人	100125922 弁理士 三宅 孝子
		(74) 代理人	100184985 弁理士 田中 悠
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光線力学の治療装置