

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4194771号
(P4194771)

(45) 発行日 平成20年12月10日 (2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日 (2008.10.3)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 F 7/12 (2006.01)

A 6 1 F 7/12 K

A 6 1 B 18/20 (2006.01)

A 6 1 F 7/12 P

A 6 1 B 18/00 (2006.01)

A 6 1 F 7/12 Z

A 6 1 B 18/18 (2006.01)

A 6 1 B 17/36 3 5 O

A 6 1 N 5/02 (2006.01)

A 6 1 B 17/36 3 3 O

請求項の数 10 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-198786 (P2001-198786)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(65) 公開番号 特開2003-10233 (P2003-10233A)

(43) 公開日 平成15年1月14日 (2003.1.14)

審査請求日 平成16年12月9日 (2004.12.9)

(73) 特許権者 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(73) 特許権者 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号

(74) 代理人 100072349

弁理士 八田 幹雄

(74) 代理人 100102912

弁理士 野上 敦

(74) 代理人 100110995

弁理士 奈良 泰男

(74) 代理人 100111464

弁理士 齋藤 悦子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱治療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

治療のためのエネルギーを供給するエネルギー供給手段と、

前記エネルギー供給手段から供給されるエネルギーを生体組織に印加するためのエネルギー出力手段であって、生体組織に向けてエネルギーを出射するための移動可能なエネルギー出射部、前記エネルギー出射部を往復運動させるための手段であってエネルギー出射の際にエネルギー出射部を往復運動させる移動手段、および生体組織を観察するための観察部材を前記エネルギー出射部の運動方向に移動可能に支持するガイドルーメンを備えたエネルギー出力手段と、

前記移動手段の動作を停止させる場合、前記観察部材の移動経路に干渉しない位置に前記エネルギー出射部を停止させる制御を行う制御手段と、

を有することを特徴とする加熱治療装置。

【請求項 2】

前記エネルギー出力手段は、前記エネルギー出射部の位置を検出する位置検出手段を更に備え、

前記制御手段は、前記位置検出手段からの信号に基づいて前記エネルギー出射部を停止させる制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の加熱治療装置。

【請求項 3】

治療のためのエネルギーを供給するエネルギー供給手段と、

前記エネルギー供給手段から供給されるエネルギーを生体組織に印加するためのエネル

10

20

ギー出力手段であって、生体組織に向けてエネルギーを出射するための移動可能なエネルギー出射部、前記エネルギー出射部を往復運動させるための手段であってエネルギー出射の際にエネルギー出射部を往復運動させる移動手段、生体組織を観察するための観察部材を前記エネルギー出射部の運動方向に移動可能に支持するガイドルーメン、および前記観察部材の所定位置への移動を検出する移動検出手段を備えたエネルギー出力手段と、

前記観察部材の前記所定位置への移動が検出された場合、前記エネルギー出射部を停止させる制御を行う制御手段と、

を有することを特徴とする加熱治療装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記観察部材の前記所定位置への移動が検出された場合、前記観察部材の移動経路に干渉しない位置に前記エネルギー出射部を停止させる制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の加熱治療装置。

【請求項 5】

前記エネルギー出力手段は、前記エネルギー出射部の位置を検出する位置検出手段を更に備え、

前記制御手段は、前記位置検出手段からの信号に基づいて前記エネルギー出射部を停止させる制御を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の加熱治療装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記観察部材の前記所定位置への移動が検出された場合、更に、前記エネルギー供給手段の動作を停止させる制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の加熱治療装置。

【請求項 7】

治療のためのエネルギーを供給するエネルギー供給手段と、

前記エネルギー供給手段から供給されるエネルギーを生体組織に印加するためのエネルギー出力手段であって、生体組織に向けてエネルギーを出射するための移動可能なエネルギー出射部、前記エネルギー出射部を往復運動させるための手段であってエネルギー出射の際にエネルギー出射部を往復運動させる移動手段、および前記エネルギー出射部の往復運動を検出する往復運動検出手段を備えたエネルギー出力手段と、

前記エネルギー供給手段によるエネルギーの供給を開始または停止させる指示を行うための出力操作手段と、

前記出力操作手段によりエネルギー供給の開始指示が行われた場合、前記エネルギー出射部を往復運動させ、所定時間内の前記往復運動検出手段の検出結果が所定の許容条件を満たすときに、前記エネルギー供給手段からのエネルギー供給を開始する制御を行う制御手段と、

を有することを特徴とする加熱治療装置。

【請求項 8】

前記所定時間内であることを操作者に告知する告知手段を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載の加熱治療装置。

【請求項 9】

前記エネルギー出力手段は、生体内に挿入可能な長尺状の本体、および前記エネルギー出射部の移動にともなって生体組織に向けて出射されるエネルギーの出射角度を変化させる連動手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の加熱治療装置。

【請求項 10】

前記エネルギー供給手段は、レーザ光をエネルギーとして供給することを特徴とする請求項 1 ~ 9 に記載の加熱治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、血管、尿道、腹腔等の生体内腔あるいは管腔に挿入部を挿入し、あるいは外科

10

20

30

40

50

手術的に生体組織に押し当て部を押し当て、または体表に押し当て部を押し当てた後に、挿入部や押し当て部に設置された出射部から、レーザ光、マイクロ波、ラジオ波、超音波等のエネルギーを、前立腺組織等の生体組織に照射して加熱治療を行う加熱治療装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

生体の体腔を利用しあるいは生体に小切開を施すことによって生体内に挿入される長尺状の挿入部を用い、その生体の病変部位にレーザ光、マイクロ波、ラジオ波、超音波等のエネルギーを照射して、その病変部位の組織を加温、変性、壊死、凝固、焼灼あるいは蒸散させて消滅させることにより、病変部位を加熱治療する加熱治療装置が知られている。

10

【 0 0 0 3 】

例えば前立腺肥大症に対して加熱治療を行う場合、前立腺が尿道後部を取り囲む位置にあることから、レーザ光等を利用して経尿道的に治療するための加熱治療装置が使用されている。

【 0 0 0 4 】

このような前立腺肥大症の治療においては、例えば、長尺の挿入部を尿道に挿入した後、レーザ出射部を挿入部内で長手方向に往復運動させながら、レーザ光の出射角度を変化させることにより、生体組織内の深部に位置する目的部位にレーザ光を集中させるようにした技術が提案されている。これにより、目的部位のみが所望の温度に加熱治療され、目的部位以外の部位は低い温度に保持される。また、加熱治療装置の挿入部内には内視鏡が配置されており、レーザ光の照射を行う前にあらかじめ病変部位を観察して確認することができる。

20

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した加熱治療装置にあっては、挿入部の内部において内視鏡の前方にレーザ出射部が存在する。したがって、内視鏡を挿入部内で先端側に移動させて前方を観察するためには、レーザ出射部の往復運動を停止させた後に、レーザ出射部を内視鏡の移動経路に干渉しない位置まで手動で移動させて退避させる必要があった。このように、内視鏡による観察を行うための手順が多く、煩雑であるという問題があった。また、レーザ出射部が退避位置に無い状態で誤って内視鏡を挿入部の先端側に移動させた場合、レーザ出射部あるいは内視鏡を損傷させてしまうおそれもある。

30

【 0 0 0 6 】

また、レーザ出射部は、挿入部の基端側に設けられた手元部内に設置される例えばモータの回転運動が直線運動に変換されて伝達されることにより、往復運動させられる。このレーザ出射部の往復運動は、モータの回転数を計測することによって監視される。しかしながら、モータからレーザ出射部に至るまでの連結機構において何らかの損傷や分離が生じた場合、レーザ出射部の往復運動に支障をきたすにもかかわらず、異常を検出することができないという問題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、エネルギー出射部の良好な往復運動ないし停止動作を確保することにより、エネルギーを目的とする病変部位に向けて適確に印加して良好な治療効果を得ることができる加熱治療装置を提供することにある。

40

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、下記する手段により達成される。

【 0 0 0 9 】

(1) 治療のためのエネルギーを供給するエネルギー供給手段と、前記エネルギー供給手段から供給されるエネルギーを生体組織に印加するためのエネルギー出力手段であって、生体組織に向けてエネルギーを出射するための移動可能なエネルギー出射部、前記エネ

50

ルギー出射部を往復運動させるための手段であってエネルギー出射の際にエネルギー出射部を往復運動させる移動手段、および生体組織を観察するための観察部材を前記エネルギー出射部の運動方向に移動可能に支持するガイドルーメンを備えたエネルギー出力手段と、前記移動手段の動作を停止させる場合、前記観察部材の移動経路に干渉しない位置に前記エネルギー出射部を停止させる制御を行う制御手段と、を有することを特徴とする加熱治療装置。

【 0 0 1 0 】

(2) 前記エネルギー出力手段は、前記エネルギー出射部の位置を検出する位置検出手段を更に備え、前記制御手段は、前記位置検出手段からの信号に基づいて前記エネルギー出射部を停止させる制御を行うことを特徴とする上記 (1) に記載の加熱治療装置。

10

【 0 0 1 1 】

(3) 治療のためのエネルギーを供給するエネルギー供給手段と、前記エネルギー供給手段から供給されるエネルギーを生体組織に印加するためのエネルギー出力手段であって、生体組織に向けてエネルギーを出射するための移動可能なエネルギー出射部、前記エネルギー出射部を往復運動させるための手段であってエネルギー出射の際にエネルギー出射部を往復運動させる移動手段、生体組織を観察するための観察部材を前記エネルギー出射部の運動方向に移動可能に支持するガイドルーメン、および前記観察部材の所定位置への移動を検出する移動検出手段を備えたエネルギー出力手段と、前記観察部材の前記所定位置への移動が検出された場合、前記エネルギー出射部を停止させる制御を行う制御手段と、を有することを特徴とする加熱治療装置。

20

【 0 0 1 2 】

(4) 前記制御手段は、前記観察部材の前記所定位置への移動が検出された場合、前記観察部材の移動経路に干渉しない位置に前記エネルギー出射部を停止させる制御を行うことを特徴とする上記 (3) に記載の加熱治療装置。

【 0 0 1 3 】

(5) 前記エネルギー出力手段は、前記エネルギー出射部の位置を検出する位置検出手段を更に備え、前記制御手段は、前記位置検出手段からの信号に基づいて前記エネルギー出射部を停止させる制御を行うことを特徴とする上記 (4) に記載の加熱治療装置。

【 0 0 1 4 】

(6) 前記制御手段は、前記観察部材の前記所定位置への移動が検出された場合、更に、前記エネルギー供給手段の動作を停止させる制御を行うことを特徴とする上記 (3) に記載の加熱治療装置。

30

【 0 0 1 5 】

(7) 治療のためのエネルギーを供給するエネルギー供給手段と、前記エネルギー供給手段から供給されるエネルギーを生体組織に印加するためのエネルギー出力手段であって、生体組織に向けてエネルギーを出射するための移動可能なエネルギー出射部、前記エネルギー出射部を往復運動させるための手段であってエネルギー出射の際にエネルギー出射部を往復運動させる移動手段、および前記エネルギー出射部の往復運動を検出する往復運動検出手段を備えたエネルギー出力手段と、前記エネルギー供給手段によるエネルギーの供給を開始または停止させる指示を行うための出力操作手段と、前記出力操作手段によりエネルギー供給の開始指示が行われた場合、前記エネルギー出射部を往復運動させ、所定時間内の前記往復運動検出手段の検出結果が所定の許容条件を満たすときに、前記エネルギー供給手段からのエネルギー供給を開始する制御を行う制御手段と、を有することを特徴とする加熱治療装置。

40

【 0 0 1 6 】

(8) 前記所定時間内であることを操作者に告知する告知手段を更に有することを特徴とする上記 (7) に記載の加熱治療装置。

【 0 0 1 7 】

(9) 前記エネルギー出力手段は、生体内に挿入可能な長尺状の挿入部、および前記エネルギー出射部の移動にともなって生体組織に向けて出射されるエネルギーの出射角度を変

50

化させる連動手段を更に備えたことを特徴とする上記(1)~(8)のいずれか1つに記載の加熱治療装置。

【0018】

(10)前記エネルギー供給手段は、レーザ光をエネルギーとして供給することを特徴とする上記(1)~(9)に記載の加熱治療装置。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0020】

図1は、本発明の第1実施形態に係る加熱治療装置のシステム構成図である。

10

【0021】

本実施形態の加熱治療装置は、レーザ照射装置(尿道プローブ)1、制御本体2、レーザ光源装置3、直腸プローブ4、フットスイッチ6、および内視鏡システム5を有している。レーザ照射装置1、レーザ光源装置3、直腸プローブ4、およびフットスイッチ6は、それぞれ制御本体2に接続されている。フットスイッチ6は、術者により踏まれることによって制御本体2にレーザ光の照射を促す信号を出力する。

【0022】

図2は、レーザ照射装置の先端部の断面図、図3は、図2の下方から見た概略図、図4は、図2の線A-Aに関する断面図、図5は、図2の線B-Bに関する断面図である。

【0023】

20

本実施形態のレーザ照射装置1は、レーザ光を生体組織に向けて先端部から側方に出射する側射式のレーザ照射装置である。この加熱治療装置は、尿道内にレーザ照射装置1の長尺状の挿入部150を挿入し、この挿入部150に設置されたレーザ出射部122から、レーザ光を生体組織に向けて照射して加熱治療を行うものであり、例えば、前立腺肥大症や、各種の癌などの腫瘍の治療に用いられる。レーザ照射装置1は、挿入部150と、術者により把持される手元部180とから構成されている。

【0024】

図2に示すように、レーザ照射装置1の挿入部150は、長尺状の本体を構成する内層パイプ151を有している。挿入部150の先端側には、レーザ光を出射するためのレーザ出射部122が設置されている。また、レーザ出射部122は、レーザ光を反射する平滑なレーザ反射面(ミラー)123を有している。

30

【0025】

挿入部150の内層パイプ151は、ステンレス鋼などの硬質の管状体から構成される。内層パイプ151の先端側には、レーザ光を透過させるための開口である窓部127が形成されている。窓部127を含め、内層パイプ151の全体は、レーザ透過性の良好な外層チューブ152により覆われる。

【0026】

内層パイプ151の先端には、キャップ153が取り付けられる。キャップ153には、挿入部150の生体内への挿入時に前方を観察するための前方観察窓154が設けられている。前方観察窓154には、例えば光透過性の良好な透光板155がはめこまれて固着される。また、挿入部150の先端部分の内部には、内部空間を規定する壁部材156が設けられる。この壁部材156は、左右一対の板状部を有している。

40

【0027】

挿入部150の内部には、レーザ光を伝達する光ファイバ107が配置されている。光ファイバ107の基端は、レーザ光源装置3に光コネクタを介して接続される。この光ファイバ107は、挿入部150内では先端部分を除いて例えばステンレス鋼製の保護パイプによって破損や湾曲を起こさないように覆われている。光ファイバ107の先端近傍に固着された固定部材157には、レーザ出射部122が回動可能に取り付けられる。固定部材157に形成された貫通孔158には、パイプ159が挿通される。これにより、固定部材157はパイプ159に沿って安定して摺動することができる。また、パイプ159

50

の内部を通して洗浄水を供給することができる。この洗浄水は、キャップ 153 内に形成された流路 170 により前方観察窓 154 の方へ曲げられた後、透光板 155 の外側を洗浄するように流れる。

【0028】

レーザ出射部 122 の先端の両側部に設けられた突起 131 は、壁部材 156 に形成された挿入部 150 の軸方向に対して傾斜している一対の溝 129 に摺動可能に支持される。光ファイバ 107 は、駆動装置としてのモータ 185 (図 7 参照) により、挿入部 150 の軸方向に往復運動可能とされている。光ファイバ 107 自身が往復運動させられると、光ファイバ 107 の先端に取り付けられたレーザ出射部 122 は、往復運動させられながら、溝 129 の作用により傾斜角度が変化させられる。したがって、図 2 に示すように、生体組織内の深部に位置する目的部位 1000 にレーザ光が集中させられ、目的部位 1000 のみが所望の温度に加熱治療され、目的部位 1000 以外の部位は低い温度に保持されることになる。

10

【0029】

使用されるレーザ光は、生体深達性を有するものであれば、特に限定されない。しかし、レーザ光の波長は、750 ~ 1300 nm または 1600 ~ 1800 nm 程度が好ましい。また、レーザ照射装置 1 の挿入部の直径、すなわち挿入部 150 の外径は、体腔内に挿入可能であれば、特に限定されない。しかし、挿入部 150 の外径は、2 ~ 20 mm 程度が好ましく、3 ~ 8 mm 程度がより好ましい。

【0030】

20

冷却水は、レーザ光を受ける生体組織の表面、および挿入部 150 の内部のレーザ出射部 122 等を冷却するために、挿入部 150 の内部を循環する。給水チューブ 105 を経て供給された冷却水は、ルーメン 160 に流入した後、挿入部 150 の先端近傍で孔 163 からルーメン 161 に流れ込み、排水チューブ 106 を経て流出される。なお、冷却水は、壁部材 156 に形成された孔 164 からルーメン 162 にも流入する。

【0031】

また、挿入部 150 の内部には、内視鏡 501 が配置されている。この内視鏡 501 は、レーザ照射装置 1 の基端側から挿入され、挿入部 150 の内部で軸方向に移動可能とされている。内視鏡 501 は、窓部 127 および前方観察窓 154 の双方からの観察野を得るのに好適な視野を有している。なお、図 4 および図 5 においては、内視鏡 501 は図示省略されている。

30

【0032】

本実施形態では、ミラー 123 を有するレーザ出射部 122 の往復運動を検出するとともに、加熱治療される生体組織の表面温度を検出する検出ユニット 165 を有している。検出ユニット 165 は、レーザ出射部 122 の往復運動を検出する往復運動検出センサ 166 と、加熱治療される生体組織の表面温度、すなわち尿道壁の温度を検出する尿道温度センサ 167 とを備える。センサ 166、167 は、壁部材 156 に形成された収容部に設置される。図 5 に示すように、センサを設置する際、接着剤 169 を使用してもよい。センサ 166、167 としては、サーミスタが使用される。ただし、熱電対などの他の測温センサを使用することも可能である。また、センサ 166 は、光電素子などのレーザ光を検出可能なセンサであっても良い。

40

【0033】

往復運動検出センサ 166 は、レーザ出射部 122 の往復運動における後端位置近傍、すなわち窓部 127 の後端部近傍に設置される。これにより、図 2 に示すように、レーザ出射部 122 が後端位置 (図 2 の実線で示される位置) にあるときにレーザ出射部 122 から出射されるレーザ光を検出することができる。この往復運動検出センサ 166 における検出の時間間隔を求めることによりレーザ出射部 122 の往復運動が検出される。

【0034】

図 6 は、往復運動検出センサの検出値を示す図である。往復運動検出センサ 166 は、レーザ出射部 122 から出射されるレーザ光を受けると、図示のように、瞬間的に通常時よ

50

りも大きなピーク信号 T a を出力する。また、往復運動検出センサ 1 6 6 は、レーザ光を受けないとき、上記ピーク信号 T a よりも低い定常信号 T b を出力する。図 6 は、レーザ出射部 1 2 2 が例えば 5 H z の周期で往復運動する場合の検出値を示しており、約 0 . 2 秒ごとにピーク信号 T a が表れていることがわかる。このような往復運動検出センサ 1 6 6 により検出されるピーク信号 T a の間隔、すなわち周期 C 等を求めることにより、レーザ光の移動照射に関するレーザ出射部 1 2 2 の動作状態を知ることができる。

【 0 0 3 5 】

一方、尿道温度センサ 1 6 7 は、窓部 1 2 7 の中央側部近傍に設置される。これにより、レーザ光の生体組織への照射を極力妨げずに、尿道壁の温度 T c をより確実に検出することができる。

10

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態では、図 7 に示すように、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置（図 2 の実線で示される位置）にあることを検出する例えばフォトインタラプタ等の出射部位置センサ 1 8 1 が設けられている。この出射部位置センサ 1 8 1 は、レーザ照射装置 1 の手元部 1 8 0 内に設置される。挿入部 1 5 0 内に設置される光ファイバ 1 0 7 は、その外側を覆う保護パイプがスライダ 1 8 2 に固着されている。スライダ 1 8 2 は手元部 1 8 0 内で図示矢印方向に移動可能に設けられており、結果的に、光ファイバ 1 0 7 は挿入部 1 5 0 内で移動可能となる。スライダ 1 8 2 は、手元部 1 8 0 内において、図示しないカムないしリンク機構を介して駆動装置としてのモータ 1 8 5 に連結される。なお、スライダ 1 8 2 とカムないしリンク機構とは、係合部 1 8 4 により着脱可能に構成されている。カムないしリンク機構は、モータの回転運動を長手方向の往復運動に変換する。したがって、モータの駆動により、スライダ 1 8 2、光ファイバ 1 0 7、およびレーザ出射部 1 2 2 が一体的に往復運動する。スライダ 1 8 2 にはシャッタ 1 8 3 が設けられており、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置にきたとき、出射部位置センサ 1 8 1 によりシャッタ 1 8 3 が検出される。

20

【 0 0 3 7 】

なお、出射部位置センサは、例えば、レーザ出射部 1 2 2 自体を検出できる位置、あるいは光ファイバ 1 0 7 を覆う保護パイプの先端側のレーザ出射部 1 2 2 が取り付けられた固定部材 1 5 7 を検出できる位置に設置されていてもよい。また、出射部位置センサは、リミットスイッチなどの他の種類のセンサであってもよい。

30

【 0 0 3 8 】

上記した往復運動検出センサ 1 6 6、尿道温度センサ 1 6 7、出射部位置センサ 1 8 1 からの検出信号は、尿道プローブケーブル 1 0 4 を通って制御本体 2 に送信されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

光ファイバ 1 0 7 の基端側は、レーザ光源装置 3 に接続される。尿道プローブケーブル 1 0 4 の基端側は、制御本体 2 に接続される。また、給水チューブ 1 0 5、および排水チューブ 1 0 6 は、制御本体 2 の冷却ユニット扉 2 0 1 を開けた内部に配置される図示しない冷却循環ユニットに接続されている。

【 0 0 4 0 】

40

直腸プローブ 4 は、図示しない直腸温度センサを備えている。直腸プローブ 4 が直腸に挿入されることにより、直腸温度センサは、生体組織に刺入されることなく、結果的に、尿道から見て前立腺の深部に配置されることになる。直腸温度センサからの検出信号は、直腸プローブケーブル 4 0 1 を経て制御本体 2 に送信されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

内視鏡システム 5 は、内視鏡観察のための照明用の光を供給する光源装置 5 0 5 と、内視鏡により観察された画像を取り込むためのテレビカメラ装置 5 0 6 と、テレビカメラ装置 5 0 6 に取り込まれた画像を表示させるための受像機 5 0 7 とを備えている。光源装置 5 0 5 は、ライトガイド 5 0 2 に接続される。また、テレビカメラ装置 5 0 6 は、カメラ信号リード 5 0 4 を介してカメラヘッド 5 0 3 に接続される。これにより、内視鏡 5 0 1 に

50

より観察しながら加熱治療を行うことが可能となっている。

【 0 0 4 2 】

レーザ照射装置 1 の挿入部 1 5 0 内には、内視鏡 5 0 1 をレーザ出射部 1 2 2 の運動方向、つまり挿入部 1 5 0 の長手方向に移動可能に支持するガイドルーメン 1 7 1 が形成されている。

【 0 0 4 3 】

また本実施形態では、図 8 に示すように、内視鏡 5 0 1 の移動を検出するリミットスイッチなどの内視鏡移動検出センサ 5 1 0 が設けられている。この内視鏡移動検出センサ 5 1 0 は、レーザ照射装置 1 の手元部 1 8 0 内に設置される。内視鏡 5 0 1 は、スライドレバー 5 1 1 に固定されており、スライドレバー 5 1 1 の先端側にはスライダ 5 1 2 が固定されている。スライダ 5 1 2 は、図示しないケース部材により制限された移動空間内を、図示矢印方向に移動可能に設けられている。結果的に、内視鏡 5 0 1 は、挿入部 1 5 0 内において図 2 に示される位置と前方観察窓 1 5 4 の直前位置との間で移動可能となる。スライダ 5 1 2 が基端側に位置するとき、すなわち内視鏡 5 0 1 が基端側に引き出されたとき、内視鏡移動検出センサ 5 1 0 のレバーがスライダ 5 1 2 と接触することによりセンサ 5 1 0 がオンされる。なお、内視鏡移動検出センサ 5 1 0 は、光学センサなどの他の種類のセンサであってもよい。

10

【 0 0 4 4 】

制御本体 2 は、レーザ照射装置 1、および直腸プローブ 4 に設置されている各種検出センサからの検出信号などを用いて、加熱治療装置全体の動作を制御する。例えば、尿道温度センサ 1 6 7 により尿道壁の温度を検出して、制御本体 2 は、尿道の正常組織を必要以上に加熱することを防止するように制御することができる。

20

【 0 0 4 5 】

制御本体 2 の上部には、ユーザに対して所定の情報を表示するとともに、所定の設定や操作を受け付けるユーザインタフェース 2 0 7 が設けられている。本実施形態においてユーザインタフェース 2 0 7 は、タッチパネルである。通信ケーブル 2 0 6 は、レーザ光源装置 3 と制御本体 2 との間で信号の送受信を行うためのものである。

【 0 0 4 6 】

図 9 は、加熱治療装置の主な制御系のブロック図である。

【 0 0 4 7 】

加熱治療装置の制御本体 2 は、各部の統括的な制御を行う制御部 2 1 1 を有している。制御部 2 1 1 には、ミラー制御部 2 1 2、温度測定部 2 1 6、冷却水調整部 2 1 7、および表示・入力部 2 1 8 などの周辺制御部が接続されている。さらに、制御部 2 1 1 には、レーザ光源装置 3、およびフットスイッチ 6 が接続されている。

30

【 0 0 4 8 】

ミラー制御部 2 1 2 は、レーザ照射装置 1 に接続されており、レーザ照射装置 1 との間でレーザ出射部 1 2 2 の往復運動に関する信号の授受を行う。このミラー制御部 2 1 2 は、モータ駆動部 2 1 3、出射部位置検出部 2 1 4、および内視鏡移動検出部 2 1 5 を備えている。モータ駆動部 2 1 3 は、レーザ出射部 1 2 2 を移動させるためのモータ 1 8 5 に接続されており、モータ 1 8 5 の動作を制御する。出射部位置検出部 2 1 4 には、出射部位置センサ 1 8 1、および往復運動検出センサ 1 6 6 からの信号が入力され、内視鏡移動検出部 2 1 5 には、内視鏡移動検出センサ 5 1 0 からの信号が入力される。

40

【 0 0 4 9 】

温度測定部 2 1 6 には、レーザ照射装置 1 の尿道温度センサ 1 6 7、および直腸プローブ 4 の直腸温度センサからの信号が入力される。また、冷却水調整部 2 1 7 には、冷却ユニットに設けられた温度、圧力、流量などを検出するための各種センサからの信号が入力される。表示・入力部 2 1 8 は、ユーザインタフェース 2 0 7 との間で信号の授受を行う。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 ~ 図 1 2 は、本実施形態に係る加熱治療装置のレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

50

【 0 0 5 1 】

まず、図 1 0 を参照して、レーザ出力開始時におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順について説明する。

【 0 0 5 2 】

フットスイッチ 6 がオンされると (S 1 1 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 を移動させるためのモータ 1 8 5 を回転させ、モータの動作確認中であることを示す確認音を発音する (S 1 2)。続いて、フットスイッチ 6 のオンから所定時間 (例えば 2 秒) が経過したか否かが判断される (S 1 3)。フットスイッチ 6 のオンから所定時間が経過する前に (S 1 3 で N O) フットスイッチ 6 がオフされた場合 (S 1 4 で Y E S)、モータの回転が停止され、確認音の発音も停止される (S 1 5)。

10

【 0 0 5 3 】

フットスイッチ 6 のオンから所定時間が経過する前であって (S 1 3 で N O) フットスイッチ 6 がオフされていない場合 (S 1 4 で N O)、出射部位置センサ 1 8 1 によりレーザ出射部 1 2 2 の位置が検出され (S 1 6)、レーザ出射部 1 2 2 が所定の基準位置である後端位置に到着したか否かが判断される (S 1 7)。そして、レーザ出射部 1 2 2 が往復運動することによって繰り返し後端位置に到着する時間間隔が測定される。ここで、レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への到着とは、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置でない位置にある状態から後端位置にある状態への変化を示す。これにより、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置で停止してしまった場合も検出することができる。

20

【 0 0 5 4 】

レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への新たな到着が検出され (S 1 7 で Y E S)、前回の到着から例えば 1 0 0 m s e c 以内の場合 (S 1 8 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が速すぎる、つまり往復運動の周期が短すぎると判断され、モータの停止、確認音の停止、および所定のエラー表示が行われる (S 2 0)。一方、レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への新たな到着が検出されず (S 1 7 で N O)、前回の到着から例えば 3 4 0 m s e c を経過した場合 (S 1 9 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が遅すぎる、つまり往復運動の周期が長すぎると判断され、モータの停止、確認音の停止、および所定のエラー表示が行われる (S 2 0)。結果的に、レーザ出射部 1 2 2 が往復運動によって繰り返し後端位置に到着する時間間隔 C (m s e c) が、例えば $100 < C < 340$ である場合、レーザ出射部 1 2 2 の往復運動は適正であると判断される。

30

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 4 ~ S 2 0 に示される動作確認の手順がフットスイッチ 6 のオンから 2 秒間繰り返される。この間にモータの停止および確認音の停止等が行われなかった場合 (S 1 3 で Y E S)、モータの回転数がエンコーダ等により検出される (S 2 1)。モータの回転数が所定の設定範囲内である場合 (S 2 2 で Y E S)、レーザ光源装置 3 によるレーザ出力が開始され、レーザ出力中であることを示す出力音が発音される (S 2 3)。

【 0 0 5 6 】

したがって、レーザ出力開始前に、一定時間、レーザ出射部 1 2 2 の往復運動を確認することにより、レーザ出射部 1 2 2 の移動動作が適正でない状態でレーザ出力が開始される事態を回避することができる。

40

【 0 0 5 7 】

また、フットスイッチ 6 の操作だけで、レーザ出射部 1 2 2 の往復運動の開始と、レーザ出力の開始とを順次行わせることができる。しかも、誤ってフットスイッチ 6 をオンさせてしまった場合でもレーザ出力がすぐには開始されないので、レーザ出力開始前に出力指示を解除することができる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 1 1 を参照して、レーザ出力中におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順について説明する。

【 0 0 5 9 】

レーザ出力中において、出射部位置センサ 1 8 1 によりレーザ出射部 1 2 2 の位置が検出

50

され (S 3 1)、レーザ出射部 1 2 2 が所定の基準位置である後端位置に到着したか否かが判断される (S 3 2)。レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への新たな到着が検出され (S 3 2 で Y E S)、前回の到着から例えば 1 0 0 m s e c 以内の場合 (S 3 3 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が速すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 4 1)。一方、レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への新たな到着が検出されず (S 3 2 で N O)、前回の到着から例えば 3 4 0 m s e c を経過した場合 (S 3 4 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が遅すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 4 1)。

【 0 0 6 0 】

レーザ出射部 1 2 2 が往復運動によって繰り返し後端位置に到着する時間間隔 C (m s e c) が、例えば $100 < C < 340$ である場合において、さらに、往復運動検出センサ 1 6 6 からの出力値の検出が行われ (S 3 5)、ピーク信号 T a (図 6 参照) が検出されたか否かが判断される (S 3 6)。ここで、往復運動検出センサ 1 6 6 により、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置にあるときにレーザ出射部 1 2 2 から出射されるレーザ光自体が検出される。

10

【 0 0 6 1 】

往復運動検出センサ 1 6 6 による新たなピーク信号が検出され (S 3 6 で Y E S)、前回のピーク信号検出から例えば 1 0 0 m s e c 以内の場合 (S 3 7 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が速すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 4 1)。一方、往復運動検出センサ 1 6 6 による新たなピーク信号が検出されず (S 3 6 で N O)、前回のピーク信号検出から例えば 3 4 0 m s e c を経過した場合 (S 3 8 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が遅すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 4 1)。

20

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 9 では、モータの回転数がエンコーダ等により検出される (S 3 9)。モータの回転数が所定の設定範囲内でない場合 (S 4 0 で N O)、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 4 1)。なお、レーザ出力中は、図 1 1 のフローチャートに示される手順が繰り返される。

【 0 0 6 3 】

したがって、レーザ出力中において、常に、レーザ出射部 1 2 2 の往復運動を確認することにより、レーザ出射部 1 2 2 の移動動作が適正でない状態でレーザ出力が継続される事態を回避することができる。また、レーザ出射部 1 2 2 から出射されるレーザ光自体を往復運動検出センサ 1 6 6 で検出することにより、レーザ光が出射されていることの確認を合わせて行うことができる。

30

【 0 0 6 4 】

次に、図 1 2 を参照して、レーザ出力停止時におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順について説明する。

【 0 0 6 5 】

レーザ出力中において、フットスイッチ 6 をオフすることによってレーザ出力停止指示があったか、挿入部 1 5 0 の先端部への内視鏡 5 0 1 の挿入が検出されたか、または、尿道温度センサ 1 6 7 による設定範囲外の温度の検出、冷却水の設定範囲外の温度の検出等に基づくエラーが発生した場合 (S 5 1 で Y E S)、ただちにレーザ出力が停止される (S 5 2)。

40

【 0 0 6 6 】

続いて、出射部位置センサ 1 8 1 によりレーザ出射部 1 2 2 の位置が検出され (S 5 3)、レーザ出射部 1 2 2 が所定の基準位置である後端位置に到着したか否かが判断される (S 5 4)。そして、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置に到着した時点で (S 5 4 で Y E S)、モータが停止される (S 5 7)。つまり、レーザ出力の停止時において、レーザ出射部 1 2 2 は、後端位置で位置決め停止される。

50

【 0 0 6 7 】

一方、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置に到着せずに (S 5 4 で N O)、3 4 0 m s e c が経過した場合 (S 5 5 で Y E S)、所定のエラー表示が行われ (S 5 6)、モータが停止される (S 5 7)。

【 0 0 6 8 】

したがって、レーザ出力停止時に、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置に移動および停止されたことを確認することにより、レーザ出射部 1 2 2 の移動動作が適正でない状態のまま次の操作が開始される事態を回避することができる。

【 0 0 6 9 】

また、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置で停止させられたとき、レーザ出射部 1 2 2 は、図 2 において最も水平に近い方へ傾斜された状態で、挿入部 1 5 0 内の上部に位置される。したがって、レーザ出力の停止時において、内視鏡 5 0 1 をレーザ出射部 1 2 2 と干渉することなく挿入部 1 5 0 の先端部へ移動させることができ、内視鏡 5 0 1 による前方あるいは側方の観察を容易に実施することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

このように、第 1 実施形態によれば、レーザ出射部の良好な往復運動および停止動作を確保することにより、レーザ光を目的とする病変部位に向けて適確に照射して良好な治療効果を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

特に、往復運動の停止時には、レーザ出射部は、内視鏡の移動経路に干渉しない位置に停止させられる。したがって、内視鏡 5 0 1 をレーザ出射部 1 2 2 と干渉することなく挿入部 1 5 0 の先端部へ自由に移動させることができ、内視鏡 5 0 1 による観察を容易に実施することが可能となる。また、誤って内視鏡を挿入部の先端側に移動させて、レーザ出射部 1 2 2 あるいは内視鏡 5 0 1 を損傷させてしまうことを防止することができる。しかも、モータ 1 8 5 の動作を監視することに加え、レーザ出射部 1 2 2 の往復運動を直接監視することにより、レーザ出射部 1 2 2 の良好な往復運動および停止動作をより適切に確保することができる。

【 0 0 7 2 】

また、内視鏡 5 0 1 の先端側への移動が検出された場合には、レーザ出射部 1 2 2 が停止させられるので、移動中のレーザ出射部 1 2 2 に内視鏡 5 0 1 が衝突してしまう事態を防止することができる。

【 0 0 7 3 】

さらに、レーザ出力の開始指示が行われた場合、レーザ出射部 1 2 2 を往復運動させ、所定時間内の往復運動を検出した結果が所定の許容条件を満たすときに、実際にレーザ出力が開始される。したがって、レーザ出射部 1 2 2 の移動動作が適正でない状態でレーザ出力が開始される事態を回避することができる。また、フットスイッチ 6 の操作だけで、レーザ出射部 1 2 2 の往復運動とレーザ出力とを順次開始させることができ、さらに、誤ってフットスイッチ 6 をオンさせてしまった場合、レーザ出力開始前に出力指示を解除することができる。

【 0 0 7 4 】

図 1 3 および図 1 4 は、本発明の第 2 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。以下、第 2 実施形態について、上述した第 1 実施形態と相違する部分を中心に説明し、共通する部分については説明を適宜省略する。

【 0 0 7 5 】

第 2 実施形態は、レーザ出射部 1 2 2 が後端位置 (図 2 の実線で示される位置) にあることを検出する出射部位置センサ 1 8 1 に加え、レーザ出射部 1 2 2 が先端位置 (図 2 の 2 点鎖線で示される 2 つの位置のうちの右側) にあることを検出する例えばフォトインタラプタ等の出射部位置センサ (不図示) が、手元部 1 8 0 内に更に設けられている点で、上記第 1 実施形態と相違している。その他の加熱治療装置の構成は、第 1 実施形態と同様で

10

20

30

40

50

ある。この第2実施形態では、先端側と後端側とに2つ設けられた出射部位置センサにおける各検出の時間間隔を求めることによりレーザ出射部122の往復運動が検出される。

【0076】

図13および図14を参照して、レーザ出力中におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順について説明する。なお、レーザ出力開始時、およびレーザ出力停止時におけるレーザ光の移動照射に関する制御については、上記第1実施形態と同様である。

【0077】

レーザ出力中において、先端側と後端側とに2つ設けられた出射部位置センサによりレーザ出射部122の位置が検出される(S61)。レーザ出射部122が先端位置に到着した場合(S62でYES)、前回の後端位置到着から例えば50msec以内のとき(S63でYES)、レーザ出射部122の移動速度が速すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる(S69)。一方、レーザ出射部122の先端位置への到着が検出されず(S62でNO)、前回の後端位置到着から例えば170msecを経過した場合(S64でYES)、レーザ出射部122の移動速度が遅すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる(S69)。

【0078】

ステップS63においてNOと判断された場合、先端側と後端側とに2つ設けられた出射部位置センサによりレーザ出射部122の位置が検出される(S65)。レーザ出射部122が後端位置に到着した場合(S66でYES)、前回の先端位置到着から例えば50msec以内のとき(S67でYES)、レーザ出射部122の移動速度が速すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる(S69)。一方、レーザ出射部122の後端位置への到着が検出されず(S66でNO)、前回の先端位置到着から例えば170msecを経過した場合(S68でYES)、レーザ出射部122の移動速度が遅すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる(S69)。

【0079】

また、ステップS64またはステップS68においてNOと判断された場合、図14に示される処理が実行される。ただし、図14のステップS71~S77の処理は、図11のステップS35~S41の処理と同様であるので、説明を省略する。また、図13のステップS64の処理に続いて図14に示される処理が行われる場合、図14のステップS76においてYESと判断されたときは、図13のステップS61に進み、図13のステップS68の処理に続いて図14に示される処理が行われる場合、図14のステップS76においてYESと判断されたときは、図13のステップS65に進む。なお、レーザ出力中は、図13および図14のフローチャートに示される手順が繰り返される。

【0080】

このように、第2実施形態によれば、上記第1実施形態と同様の効果を得ることができることに加え、往復運動の往路と復路とで異なる移動速度が設定される場合であっても、それぞれの行路に応じてレーザ出射部122の動作状態を検出することができる。また、より短時間でレーザ出射部122の動作が適正であるか否かを検出することができる。

【0081】

図15は、本発明の第3実施形態に係る加熱治療装置に適用されるレーザ照射装置の先端部の断面図、図16は、図15の下方から見た概略図である。以下、第3実施形態について、上述した第1実施形態と相違する部分を中心に説明し、共通する部分については説明を適宜省略する。

【0082】

第3実施形態のレーザ照射装置1aは、検出ユニット165aの往復運動検出センサ166がレーザ出射部122の往復運動における先端位置近傍、すなわち窓部127の先端部近傍に設置される点で、上記第1実施形態と相違している。これにより、図15に示すように、レーザ出射部122が先端位置(図15の2点鎖線で示される2つの位置のうちの

右側)にあるときにレーザ出射部 1 2 2 から出射されるレーザ光を検出することができる。その他の加熱治療装置の構成は、第 1 実施形態と同様である。第 3 実施形態では、往復運動検出センサ 1 6 6 および出射部位置センサ 1 8 1 における各検出の時間間隔を求めることによりレーザ出射部 1 2 2 の往復運動が検出される。

【 0 0 8 3 】

図 1 7 は、本発明の第 3 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【 0 0 8 4 】

図 1 7 を参照して、レーザ出力中におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順について説明する。なお、レーザ出力開始時、およびレーザ出力停止時におけるレーザ光の移動照射に関する制御については、上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 8 5 】

レーザ出力中において、出射部位置センサ 1 8 1 によりレーザ出射部 1 2 2 の位置が検出され (S 8 1)、レーザ出射部 1 2 2 が所定の基準位置である後端位置に到着したか否かが判断される (S 8 2)。レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への新たな到着が検出され (S 8 2 で Y E S)、往復運動検出センサ 1 6 6 による前回のピーク信号の検出から例えば 5 0 m s e c 以内の場合 (S 8 3 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が速すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 8 9)。一方、レーザ出射部 1 2 2 の後端位置への新たな到着が検出されず (S 8 2 で N O)、往復運動検出センサ 1 6 6 による前回のピーク信号の検出から例えば 1 7 0 m s e c を経過した場合 (S 8 4 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が遅すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 8 9)。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 8 3 において N O と判断された場合、往復運動検出センサ 1 6 6 からの出力値の検出が行われ (S 8 5)、ピーク信号 T a (図 6 参照) が検出されたか否かが判断される (S 8 6)。ここで、往復運動検出センサ 1 6 6 により、レーザ出射部 1 2 2 が先端位置にあるときにレーザ出射部 1 2 2 から出射されるレーザ光自体が検出される。

【 0 0 8 7 】

往復運動検出センサ 1 6 6 による新たなピーク信号が検出され (S 8 6 で Y E S)、出射部位置センサ 1 8 1 により検出された前回の後端位置到着から例えば 5 0 m s e c 以内の場合 (S 8 7 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が速すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 8 9)。一方、往復運動検出センサ 1 6 6 による新たなピーク信号が検出されず (S 8 6 で N O)、出射部位置センサ 1 8 1 により検出された前回の後端位置到着から例えば 1 7 0 m s e c を経過した場合 (S 8 8 で Y E S)、レーザ出射部 1 2 2 の移動速度が遅すぎると判断され、レーザ出力の停止、モータの停止、および所定のエラー表示が行われる (S 8 9)。

【 0 0 8 8 】

また、ステップ S 8 4 またはステップ S 8 8 において N O と判断された場合、図 1 4 に示される処理が実行される。ただし、図 1 4 のステップ S 7 1 ~ S 7 7 の処理は、図 1 1 のステップ S 3 5 ~ S 4 1 の処理と同様であるので、説明を省略する。また、図 1 7 のステップ S 8 4 の処理に続いて図 1 4 に示される処理が行われる場合、図 1 4 のステップ S 7 6 において Y E S と判断されたときは、図 1 7 のステップ S 8 1 に進み、図 1 7 のステップ S 8 8 の処理に続いて図 1 4 に示される処理が行われる場合、図 1 4 のステップ S 7 6 において Y E S と判断されたときは、図 1 7 のステップ S 8 5 に進む。なお、レーザ出力中は、図 1 7 および図 1 4 のフローチャートに示される手順が繰り返される。

【 0 0 8 9 】

このように、第 3 実施形態によれば、上記第 1 実施形態と同様の効果を得ることができることに加え、新たにセンサを増設すること無く往復運動検出センサ 1 6 6 の設置位置を変更することにより、センサ往復運動の往路と復路とで異なる移動速度が設定される場合であっても、それぞれの行路に応じてレーザ出射部 1 2 2 の動作状態を検出することができ

10

20

30

40

50

る。また、より短時間でレーザ出射部 1 2 2 の動作が適正であるか否かを検出することができる。

【 0 0 9 0 】

なお、以上説明した実施形態は、本発明を限定するために記載されたものではなく、本発明の技術的思想内において当業者により種々変更が可能である。

【 0 0 9 1 】

上述した実施形態では、生体組織に向けて照射されるエネルギーとしてレーザ光を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばマイクロ波、ラジオ波、超音波等のエネルギーの照射を行なうものでもよい。

【 0 0 9 2 】

また、加熱治療の対象となる生体組織として、前立腺の場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、血管や消化管（食道、腸管など）、腹腔などの生体内から、あるいは体表からエネルギーを照射して加熱治療を行うことが可能な生体組織のすべてを含む。

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

以上述べたごとく、本発明の加熱治療装置によれば、レーザ出射部の良好な往復運動ないし停止動作を確保することにより、レーザ光を目的とする病変部位に向けて適確に照射して良好な治療効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係る加熱治療装置のシステム構成図である。

【図 2】 レーザ照射装置の先端部の断面図である。

【図 3】 図 2 の下方から見た概略図である。

【図 4】 図 2 の線 A - A に関する断面図である。

【図 5】 図 2 の線 B - B に関する断面図である。

【図 6】 往復運動検出センサの検出値を示す図である。

【図 7】 レーザ出射部が後端位置にあることを検出する方法を説明するための模式的な図である。

【図 8】 内視鏡の移動を検出する方法を説明するための模式的な図である。

【図 9】 加熱治療装置の主な制御系のブロック図である。

【図 1 0】 第 1 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ出力開始時におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【図 1 1】 第 1 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ出力中におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【図 1 2】 第 1 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ出力停止時におけるレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【図 1 3】 第 2 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【図 1 4】 第 2 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】 第 3 実施形態に係る加熱治療装置に適用されるレーザ照射装置の先端部の断面図である。

【図 1 6】 図 1 5 の下方から見た概略図図である。

【図 1 7】 第 3 実施形態に係る加熱治療装置のレーザ光の移動照射に関する制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 , 1 a ... レーザ照射装置（エネルギー出力手段）、

1 2 2 ... レーザ出射部（エネルギー出射部）、

1 7 1 ... ガイドルーメン、

1 8 1 ... 出射部位置センサ（位置検出手段、往復運動検出手段）、

10

20

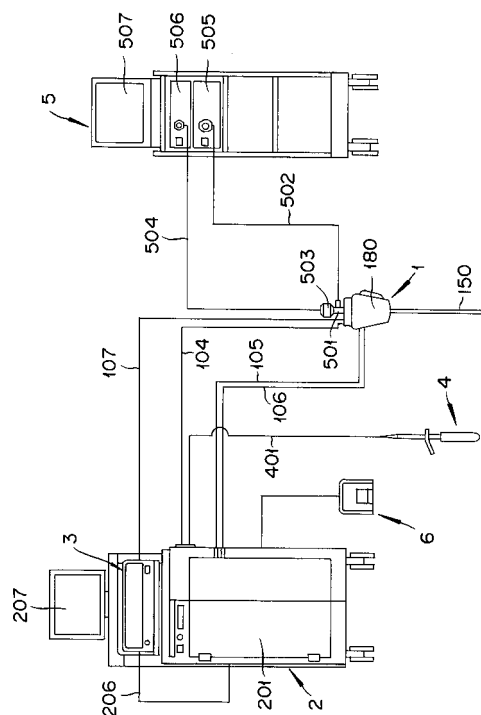
30

40

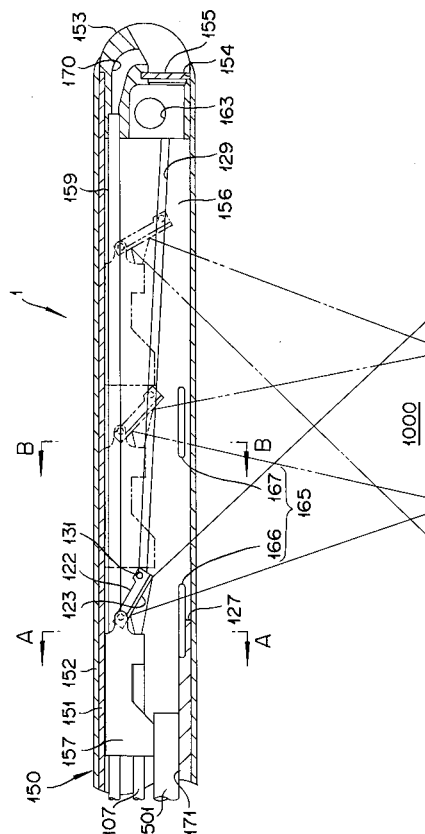
50

- 1 8 5 ... モータ（移動手段）、
2 ... 制御本体、
2 1 1 ... 制御部（制御手段）、
3 ... レーザ光源装置（エネルギー供給手段）、
5 ... 内視鏡システム、
5 0 1 ... 内視鏡、
5 0 1 ... 内視鏡移動検出センサ（移動検出手段）、
6 ... フットスイッチ（出力操作手段）。

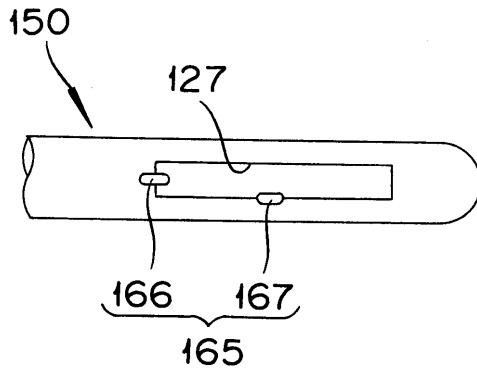
【图 1】



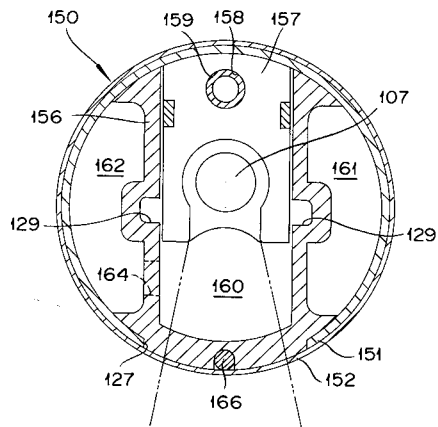
【圖 2】



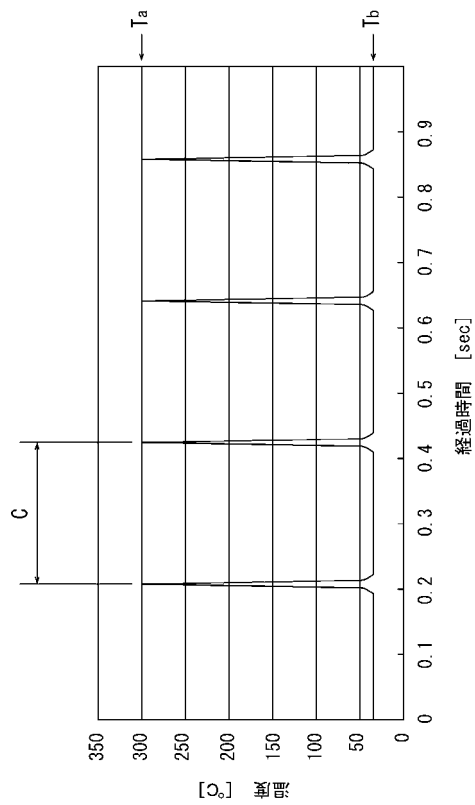
【図 3】



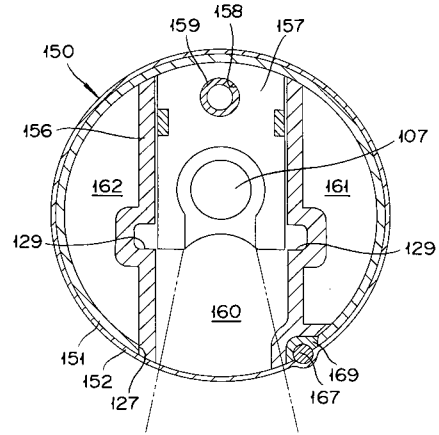
【図 4】



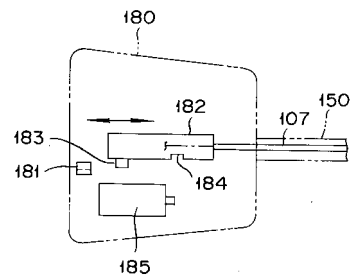
【図 6】



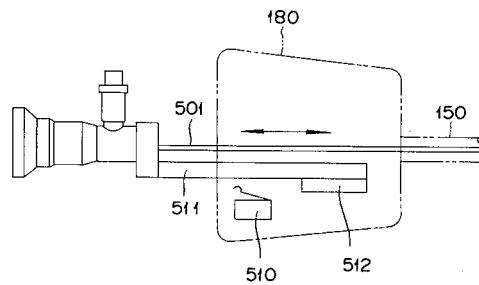
【図 5】



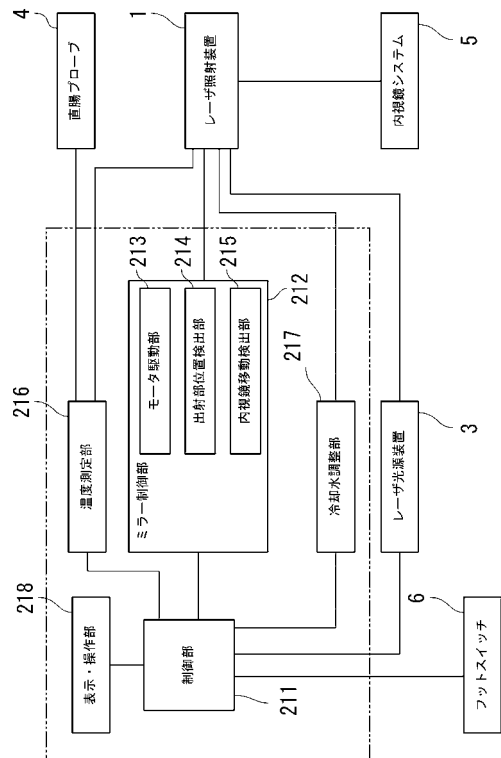
【図 7】



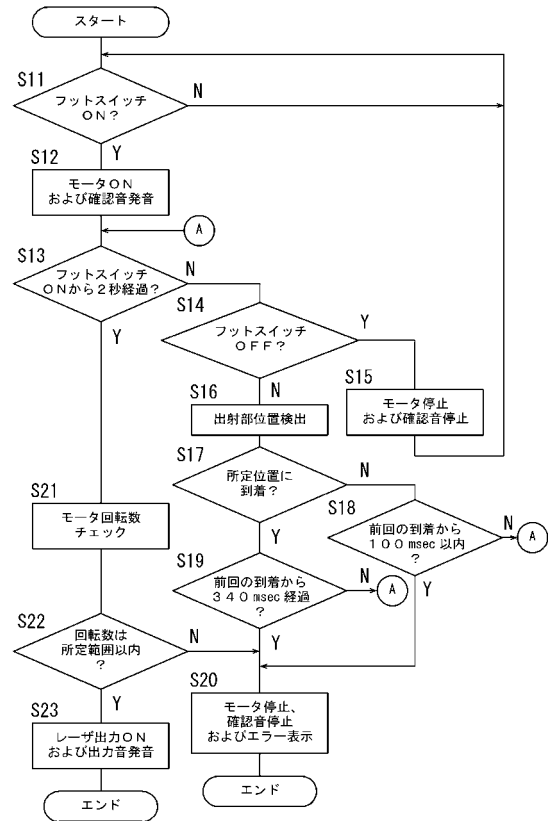
【図 8】



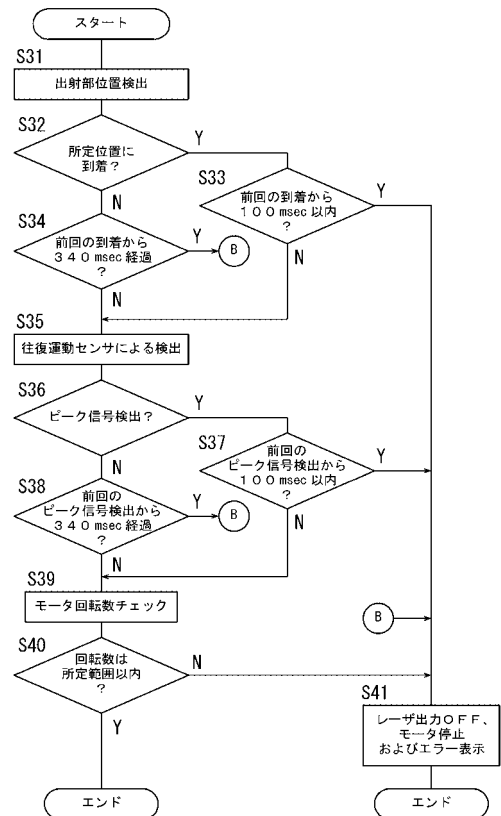
【図 9】



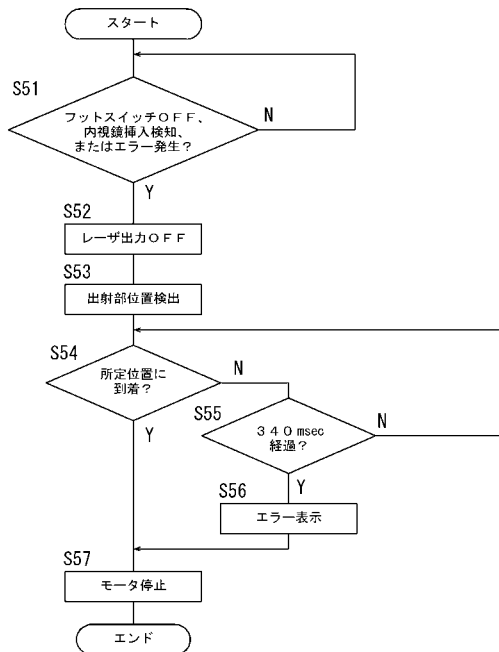
【図 10】



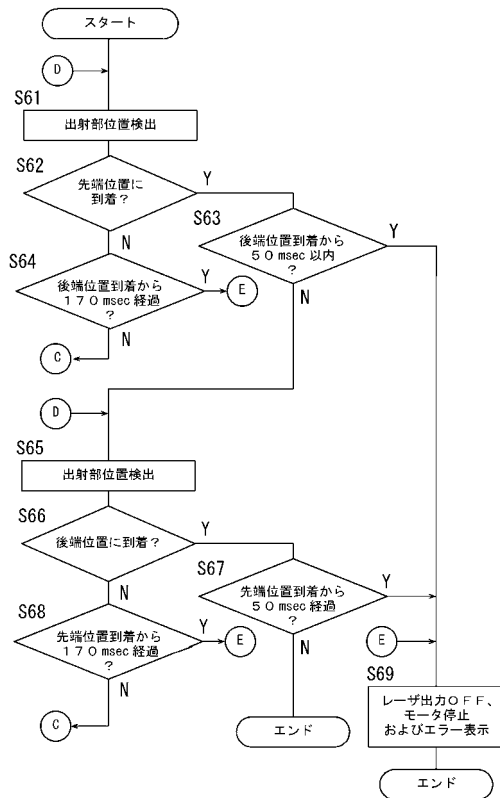
【図 11】



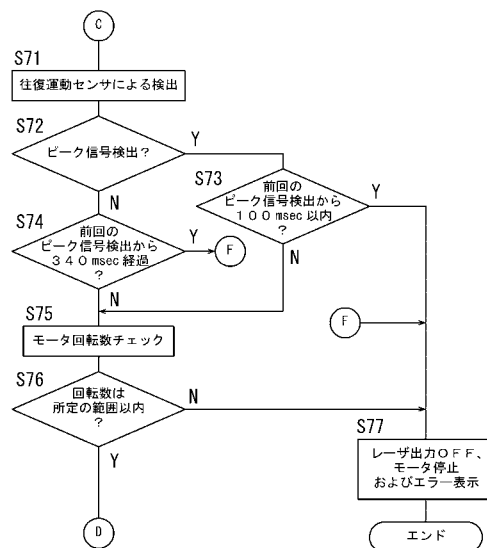
【図 12】



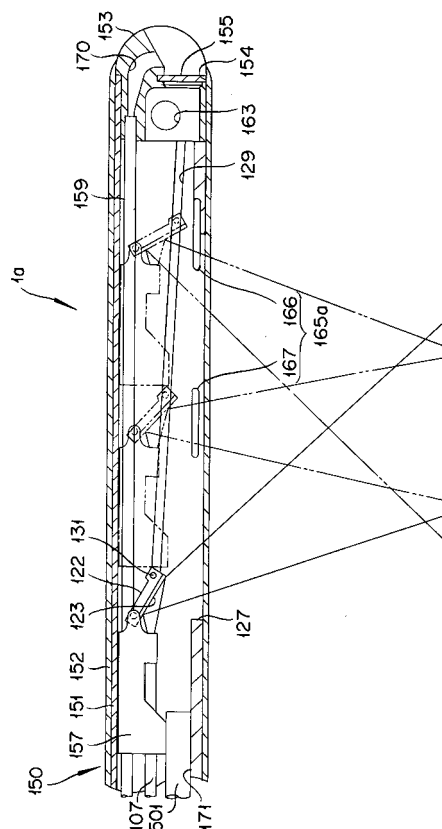
【図 13】



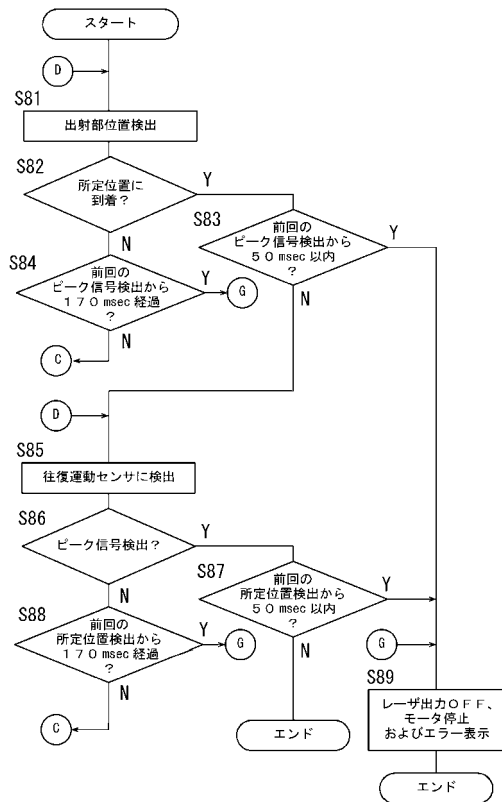
【図 14】



【図 15】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 N 5/06 (2006.01) A 6 1 B 17/36 3 4 0
A 6 1 N 5/02
A 6 1 N 5/06 E

(74)代理人 100114649
弁理士 宇谷 勝幸

(72)発明者 晴山 典彦
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 上杉 武文
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 佐藤 泰亮
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 岩橋 茂信
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内

審査官 長屋 陽二郎

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 2 6 2 0 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 5 2 0 9 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 8 9 5 0 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 1 6 1 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61F 7/12
A61N 5/00 - 5/06
A61B 18/00 - 18/20

专利名称(译)	加热治疗装置		
公开(公告)号	JP4194771B2	公开(公告)日	2008-12-10
申请号	JP2001198786	申请日	2001-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 泰尔茂株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社 泰尔茂株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司 泰尔茂株式会社		
[标]发明人	晴山典彦 上杉武文 佐藤泰亮 岩橋茂信		
发明人	晴山 典彦 上杉 武文 佐藤 泰亮 岩橋 茂信		
IPC分类号	A61F7/12 A61B18/20 A61B18/00 A61B18/18 A61N5/02 A61N5/06 A61B17/00 A61B18/22 A61B19/00		
CPC分类号	A61B18/22 A61B90/30 A61B90/361 A61B2017/00084 A61B2018/00023 A61B2018/00196 A61B2018/00982 A61B2018/2283		
FI分类号	A61F7/12.K A61F7/12.P A61F7/12.Z A61B17/36.350 A61B17/36.330 A61B17/36.340 A61N5/02 A61N5/06.E A61B18/18.100 A61B18/20 A61N5/067		
F-TERM分类号	4C026/AA03 4C026/BB01 4C026/BB06 4C026/FF21 4C026/FF33 4C026/GG07 4C026/HH02 4C026/HH06 4C026/HH21 4C026/HH24 4C060/JJ12 4C060/KK04 4C060/KK22 4C060/MM24 4C060/MM27 4C082/RA03 4C082/RA05 4C082/RC01 4C082/RC06 4C082/RE21 4C082/RE33 4C082/RE35 4C082/RJ03 4C082/RJ07 4C082/RL02 4C082/RL21 4C082/RL23 4C099/AA01 4C099/CA16 4C099/CA17 4C099/CA18 4C099/EA08 4C099/GA30 4C099/JA01 4C099/JA13 4C099/JA20 4C160/JJ17 4C160/JJ34 4C160/JJ35 4C160/JJ36 4C160/JK03 4C160/KK06 4C160/KK07 4C160/KK23 4C160/KK64 4C160/KL03 4C160/KL04 4C160/KL06 4C160/MM32 4C160/MM33 4C160/MM53		
代理人(译)	野上淳 宇谷 胜幸		
其他公开文献	JP2003010233A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种热疗装置，其能够通过确保更好的往复运动和停止能量发射部件的操作来获得更高的治疗效果，从而精确地将能量施加到病变部位。解决方案：热疗装置具有用于供应激光的激光光源装置，用于施加供应给生物医学组织的激光的激光照射器和用于部件的完全控制的控制部件。激光照射器设置有用于将激光发射到生物医学组织的移动激光发射部分，用于使激光发射部分往复运动的电动机和支撑内窥镜的引导管腔，以便可以在移动激光发射的方向上移动控制部分执行控制以将激光发射部分停止在指定位置，该指定位置使得当用于使激光发射部分往复运动的电动机停止时它不会干扰内窥镜的移动路径（S53至S57）。

