

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4694725号
(P4694725)

(45) 発行日 平成23年6月8日 (2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月4日 (2011.3.4)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 5/01 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 1 H
A 6 1 B 18/20 (2006.01)	A 6 1 B 17/36 3 5 O
A 6 1 F 7/12 (2006.01)	A 6 1 F 7/12 K
G O 1 K 1/14 (2006.01)	G O 1 K 1/14 E

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-199533 (P2001-199533)	(73) 特許権者	000109543
(22) 出願日	平成13年6月29日 (2001.6.29)		テルモ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-10137 (P2003-10137A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番1号
(43) 公開日	平成15年1月14日 (2003.1.14)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成20年6月16日 (2008.6.16)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	狩野 渉
			神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地
			地 テルモ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直腸プローブおよびそれを用いる温度計測装置並びに加熱治療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

肛門より直腸に挿入され、直腸壁温を測定するための直腸プローブであって、
 検査者の指を挿入するための指挿入部と、
 前記指挿入部に挿入された前記検査者の指の所定部位を直腸壁に接触可能にした触診窓部材と、
 前記触診窓部材の触診する直腸壁を測定するための温度センサと、を有し、
前記触診窓部材は、前記指挿入部よりも薄い肉厚の膜で形成され、前記膜には少なくとも1つの温度センサが配置されていることを特徴とする直腸プローブ。

【請求項 2】

前記温度センサは、前記触診窓部材とその近傍に設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の直腸プローブ。

【請求項 3】

前記触診窓部材は開口部を有し、前記開口部を介して前記指の所定部位が前記直腸壁と直接接触できることを特徴とする請求項 1 に記載の直腸プローブ。

【請求項 4】

前記温度センサは複数個配置され、前記複数個の温度センサが十字型に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の直腸プローブ。

【請求項 5】

前記温度センサを固定する位置ずれ防止用のバルーンを更に有することを特徴とする請

10

20

求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の直腸プローブ。

【請求項 6】

前記指の所定部位を前記直腸の奥まで挿入可能な切り込みを更に有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の直腸プローブ。

【請求項 7】

前記肛門から挿入される前記指の挿入可能長さを制限するテーパを更に有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の直腸プローブ。

【請求項 8】

前記直腸プローブを生体外で固定するための固定部を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の直腸プローブ。

【請求項 9】

前記直腸プローブが前記直腸に直接接触しないように、前記直腸プローブを被覆する被覆膜を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の直腸プローブ。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の直腸プローブを用いることを特徴とする温度計測装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の温度計測装置を用いることを特徴とする加熱治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、前立腺肥大症をはじめとした前立腺疾患などに対する治療や診断に用いられる直腸プローブおよびそれを用いる温度計測装置並びに加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

直腸の所定部位の温度を計測する温度測定装置として直腸プローブが知られている。

【0003】

直腸プローブは、例えば、加熱治療装置を用いて前立腺肥大症を加熱治療する際に、前立腺が直腸と接触する所定部位に温度センサを設置して、その部位の温度を計測する温度計測装置の一部として用いられ、この温度計測装置は、加熱治療装置と併用して用いられることが多い。

【0004】

このように加熱治療の際に、温度センサを直腸の所定部位に設置し温度計測装置で直腸の所定部位の温度を常時監視すると、加熱治療装置による加熱治療の範囲が前立腺肥大部分を超えて直腸まで及んだ場合であっても、直腸の損傷を未然に防いだり直腸の損傷を最小限に留めることができる。

【0005】

従来の直腸プローブとしては、例えば、特許公報第 2 7 9 5 5 4 0 号が開示されている。この特許では、温度センサ付きバルーンを直腸の温度計測用目的部位の方向に合わせて挿入し、次にバルーンに空気などを注入して膨張させて、バルーンを直腸に密着固定して使用する方法が開示されている。

【0006】

また特許公報第 2 8 6 7 2 3 8 号や登録実用新案公報第 3 0 2 5 9 0 8 号では、バルーンと温度センサ付きの挿入棒やカテーテルを目的部位へ挿入し、次にバルーンに空気などを注入して膨張させてバルーンを直腸に密着固定して温度計測する方法が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記説明した温度センサ付きバルーン、挿入棒あるいはカテーテルなどを直腸の所定部位の温度計測用に使用する場合には、前立腺肥大症の加熱治療を行う医者が

10

20

30

40

50

、直腸に挿入された温度センサの位置が適切な位置に設置されているかを直接指などで確認することはできなかった。

【0008】

すなわち、医者は、いわゆる「ブラインド（目隠しされた）」状態で、直腸内に挿入された直腸プローブを治療対象位置まで移動して位置決めする必要があった。そのため、上記温度センサを治療対象位置である目的部位に正確に設置するためには、多くの手間と時間を必要とした。

【0009】

また、上記説明した温度センサ付きバルーン、挿入棒あるいはカテーテルなどでは、医者は直腸に温度センサを挿入した後で、温度センサの設置位置が目的部位に設置されたかどうかを直接確認することはできなかった。そのため、例えば温度センサの設置位置が前立腺肥大症の加熱治療を行う目的部位から少し外れた直腸の位置に設置される可能性もあった。

10

【0010】

また従来知られている直腸プローブには、複数の温度センサが設置されており、この複数設置されている温度センサのうちで最高温度を示す温度センサの値を目的部位の温度とするように設定されているなど複数の温度センサを用いる必要があった。

【0011】

上記の場合には、温度センサで常時監視される温度は、前立腺肥大症の加熱治療時における直腸の目的部位の温度よりも低くなり、目的部位の温度を正確に測定できなくなる。

20

【0012】

このような状況下においては、加熱治療の際に、温度センサを直腸の所定部位に設置し温度計測装置で直腸の所定部位の温度を常時監視したとしても、加熱治療装置による加熱治療の範囲が前立腺肥大大部分を超えて直腸まで及んだことを検出しにくく、直腸の損傷を未然に防いだり直腸の損傷を最小限に留めることができにくい。そのため、加熱治療による直腸の損傷を未然に防ぐ適切な治療を行えなくなるおそれがあった。

【0013】

本発明は上記説明した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、前立腺肥大症の加熱治療などにおいて、加熱治療を適切に行うために必要となる温度監視用の温度センサを治療対象位置に短時間で適切に設置することが可能な直腸プローブおよびその直腸プローブを用いた温度計測装置並びに加熱治療装置を提供することである。

30

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明に係る一実施形態の直腸プローブは、以下の構成を有する。すなわち、肛門より直腸に挿入され、直腸壁温を測定するための直腸プローブであって、検査者の指を挿入するための指挿入部と、前記指挿入部に挿入された前記検査者の指の所定部位を直腸壁に接触可能にした触診窓部材と、前記触診窓部材の触診する直腸壁を測定するための温度センサと、を有し、前記触診窓部材は、前記指挿入部よりも薄い肉厚の膜で形成され、前記膜には少なくとも1つの温度センサが配置されていることを特徴とする。

40

【0015】

ここで、例えば、前記温度センサは、前記触診窓部材とその近傍に設置されていることが好ましい。

【0016】

ここで、例えば、前記触診窓部材は開口部を有し、前記開口部を介して前記指の所定部位が前記直腸壁と直接接触できることが好ましい。

【0019】

ここで、例えば、前記温度センサは複数個配置され、前記複数個の温度センサが十字型に配置されていることが好ましい。

50

【0020】

ここで、例えば、前記温度センサを固定する位置ずれ防止用のバルーンを更に有することが好ましい。

【0021】

ここで、例えば、前記指の所定部位を前記直腸の奥まで挿入可能な切り込みを更に有することが好ましい。

【0022】

ここで、例えば、前記肛門から挿入される前記指の挿入可能長さを制限するテープを更に有することが好ましい。

【0023】

ここで、例えば、前記直腸プローブを生体外で固定するための固定部を更に有することが好ましい。

【0024】

ここで、例えば、前記直腸プローブが前記直腸に直接接触しないように、前記直腸プローブを被覆する被覆膜を更に有することが好ましい。

【0025】

上記目的を達成するための本発明に係る一実施形態の温度計測装置は、以下の構成を有する。すなわち請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載の直腸プローブを用いることを特徴とする。

【0026】

上記目的を達成するための本発明に係る一実施形態の加熱治療装置は、以下の構成を有する。すなわち、請求項10に記載の温度計測装置を用いることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、本発明に係る実施形態の一例を説明する。

【0028】

なお以下の説明では、まず、本発明に係る一実施形態である直腸プローブを用いて前立腺肥大症の加熱治療を行うための温度計測装置並びに加熱治療装置についての概要を説明し、次に、その直腸プローブの構成並びにその使用方法について説明するが、本発明の範囲を記載例に限定する趣旨のものではない。

【0029】

[温度計測装置および加熱治療装置]

図10は、本実施の形態の温度センサ付きの直腸プローブ1（詳細は後述する）を用いて前立腺肥大症の加熱治療を行うための温度計測装置2000並びに加熱治療装置1010のシステム構成図である。

【0030】

温度センサ付きの直腸プローブ1は、肛門より直腸6に挿入され、目標部位である直腸壁1050に固定され、温度センサ30によって目標部位である直腸壁1050の温度を測定する。

【0031】

なお直腸壁1050は、前立腺が直腸6と接触する位置であり、図10に示すレーザ光を連続的に照射する前立腺の照射目標部位（ターゲットポイント）1040を有する前立腺（ターゲット部位）1030が直腸6と接触する部分である。

【0032】

温度センサ30によって測定された温度信号は、温度計測装置2000に入力され、制御装置1006を介して表示部1007に表示され、加熱治療前、加熱治療中の目標部位である直腸壁1050の温度を常時監視することができる。

【0033】

本加熱治療装置1010には、生体内（尿道）に挿入される側射式レーザ光照射カテーテル1001を有しており、レーザ光発生装置1002から光ファイバ1118により導光

10

20

30

40

50

されたレーザ光は、ハウジング１１１２から生体組織１０２０に向けて照射される。

【００３４】

さらにレーザ照射装置本体１１１０には、その先端近傍に接続されるハウジング１１１２に連通した冷却液循環用の複数のルーメン（図示せず）が設けられておりこれらのルーメンには、冷却液循環装置１００４の冷却液送りチューブ１１８５と冷却液戻りチューブ１１８６に接続されている。

【００３５】

冷却液循環装置１００４は、制御装置１００６の制御信号に基づいて、設定された流量の冷却液をレーザ光照射カテーテル１００１に送り出す。冷却液温度調整器１００５は、制御装置１００６の制御信号に基づいて、冷却液を加熱又は冷却して温度調節を行う。モータ１１８８は、制御装置１００６の制御信号に基づいて、設定された回転数で回転運動する。

10

【００３６】

制御装置１００６は、入力手段としての操作部１００８、入力情報や装置情報を表示する表示部１００７、各装置を制御する制御部（図示せず）各種情報の記憶装置（図示せず）および各種情報の入出力装置（図示せず）を備えている。

【００３７】

レーザによる前立腺の照射目標部位（ターゲットポイント）１０４０の加熱治療時には、冷却液循環装置１００４から冷却液送りチューブ１１８５を介して冷却液がレーザ光照射カテーテル１００１に供給され、モータ１１８８が回転し、レーザ光発生装置１００２が

20

【００３８】

発生したレーザ光はレーザ光照射カテーテル１００１の先端部へ導かれ、反射部反射面１１２７で反射され、窓部を通り、前立腺の照射目標部位（ターゲットポイント）１０４０に照射される。このとき、反射部反射面１１２７は３～６Ｈｚの周期で軸方向に往復運動しながら照射角度を変化させるが、レーザ光の光路は全て前立腺（ターゲット部位）１０３０のターゲットポイント（前立腺の照射目標部位）１０４０で交差するため、ターゲットポイント１０４０（前立腺の照射目標部位）は、連続的にレーザ光の照射を受け発生する熱量が多く高温になる。

【００３９】

30

一方、生体組織１０２０の表層１０２１（尿道表面近傍部）では、レーザ光の照射は間欠的となり発生する熱量も少ないため比較的低温で維持されるため、表層１０２１（尿道表面近傍部）はレーザ光加熱の影響から保護される。

【００４０】

上記説明したように加熱治療の際に、温度センサ３０を直腸６の所定部位１０５０に設置し温度計測装置２０００で直腸６の所定部位１０５０の温度を常時監視すると、加熱治療装置１０１０による加熱治療の範囲がターゲットポイント１０４０を超えて直腸６まで及んだ場合であっても、加熱治療を緊急に停止するなどの処置を施すことにより直腸６の損傷を未然に防いだり直腸６の損傷を最小限に留めることができる。

【００４１】

40

〔直腸プローブ〕

次に、上記説明した直腸プローブ１について詳細に説明する。

【００４２】

図１は、本発明に係る一実施形態である直腸プローブ１を示す斜視図である。また図２は、直腸プローブ１を前立腺肥大症の加熱治療を行う医者の中指に装着した状態を示す図である。

【００４３】

〔本体〕

図１において、直腸プローブ１は、柔軟性を有するチューブからなる本体１０と、直腸プローブ１を直腸に挿入したときに直腸壁を傷付けないようにするための丸みを帯びた滑ら

50

かな形状の先端キャップ101とを備えている。

【0044】

また本体10には、医者の指が直腸プローブ1と一体化して挿入可能なように設計されている指挿入ルーメン104、医者の指を直腸の深部まで挿入可能とする切込み102および医者の指が一定値以上の挿入を制限するテーパ103が設けられている。

【0045】

また本体10にはさらに、直腸プローブ1を直腸に固定するためのバルーン40、バルーン40に空気や液体を送り込むためのバルーンルーメン107、医者の指の所定部位（例えば指の腹）を直腸と直接的にあるいは間接的に接触させて診断することを可能とする触診窓部材20、触診窓部材20あるいはその近傍に設置されている温度センサ30、温度センサ30のリード線を体外まで導く温度センサリード線ルーメン108、直腸プローブ1を体外で患者等に固定する固定部109などが設けられ、固定部109には固定用の孔であるサイドホール110が設けられている。

10

【0046】

ここで直腸壁の温度を測定する温度センサ30としては、短時間で直腸壁の温度を測定できる、感温時間の短いものであればどのようなものでも使用することができる。例えば、抵抗温度計（サーミスタなど）、ゼーベック効果温度計（熱電対、例えば、鉄-コンスタンタン、銅-コンスタンタン、クロメル-コンスタンタンなど）、白金測温抵抗体などが挙げられる。

【0047】

また温度センサ30は、複数（後述する図3～図5では5個）使用しても良いし、1つであっても良い。

20

【0048】

バルーン40は、触診窓部材20の背面側には設けられており、温度センサ30を目的部位に設置後、バルーン40を拡張させて直腸内に密着固定させることにより温度センサ30の位置ずれを防止することができる。バルーン40は、気体あるいは液体のどちらを用いても拡張可能であり、気体あるいは液体は、バルーンルーメン107により注入される。

【0049】

なお、図2において、指挿入ルーメン104に挿入する指は、中指に限らずどの指を使用することもできるが、最も長い中指が操作上好ましい。また図2は右手を挿入する場合を示したが、左手を挿入可能とする構造であっても良い。

30

【0050】

ここで、本体10および先端キャップ101の材質は、ポリウレタンやポリ塩化ビニル、シリコン、軟質ポリオレフィンなど、柔軟性を有しておれば特に限定されるものではない。

【0051】

本体10の基部側には、本体10先端側のチューブ径よりも大きく、かつ肛門径よりも大きいチューブ径となるテーパ103が設けられている。テーパ103により、直腸プローブ1の挿入長さを制限することができる。

40

【0052】

また、テーパ103の位置もしくはテーパ103のさらに基部側に、非挿入部分であるリジット部分109を設けることで、直腸プローブ1を体外で患者などに固定して、直腸プローブ1の位置ずれを防止することができる。

【0053】

直腸プローブ1はコスト高な部材は必要としないことから、使い捨て（ディスポーザブル）製品とすることが可能である。しかし、再利用することも可能である。再利用の場合には、例えば、直腸プローブ1全体を被覆することができる図6に示す薄膜製のドレープ50を使用する。ドレープ50以外にも例えば、コンドームなどを使用して差し支えない。

【0054】

50

〔触診窓部材〕

次に、直腸プローブ 1 に設けられている温度センサ 30 付き触診窓部材 20 の一例として、図 3 では温度センサ 30 a 付き触診窓部材 20 a について、図 4 では温度センサ 30 b 付き触診窓部材 20 b について、図 5 では温度センサ 30 c 付き触診窓部材 20 c について説明する。

【0055】

まず図 3 に示す触診窓部材 20 a について説明する。

【0056】

図 3 (a) (b) に示す触診窓部材 20 a は、内部膜 105 と外部膜 106 の 2 層膜構造となっており、内部膜 105 a と外部膜 106 a の間には、温度センサ 30 a が設置されている。また図 3 (b) は、図 3 (a) の A-A' の断面図である。

10

【0057】

触診窓部材 20 a は、指挿入ルーメン 104 の他の部分に比べて肉薄（例えば、50～100 μm 程度）の膜で作製されているため、医者 の 指 が 直 腸 の 壁 を 触 診 す る 際 に 容 易 に 前立腺を感知できる。

【0058】

すなわち図 2 に示すように、医者の中指の腹の部分は、触診窓部材 20 a と接触する構造となっており、触診窓部材 20 a の内部膜 105 a と外部膜 106 a を介して、医者の中指の腹の部分が直腸の壁を触診する構造となっている。

【0059】

20

触診窓部材 20 a の形状は、前立腺にフィットする円形もしくは楕円形の形状が好ましいが、特に限定されるものではない。また、図 1 に示す切り込み 102 から触診窓部材 20 a の中心までの距離 L は 5～8 cm 程度が好ましいが、特に限定されない。

【0060】

なお内部膜 105 a および外部膜 106 a の材質は、柔軟性を有しておれば特に限定されるものではないが、本体 10 と同材質がより好ましい。また、内部膜 105 a および外部膜 106 a の肉厚は、薄い膜厚、例えば数 10～数 100 μm が適しているが、例えば 50～100 μm 程度であれば、前立腺の触診用にも支障をきたすものではない。なお膜厚はこの範囲に限定されるものではない。

【0061】

30

内部膜 105 a および外部膜 106 a の間には、単数もしくは複数の温度センサ 30 a が設けられており、その温度センサリード線 31 a はリード線ルーメン 108 を通り、温度計測装置 2000 (図 10) に接続されている。

【0062】

図 3 (a) は、温度センサ 30 a が 5 つ触診窓部材 20 に配置された例を示している。温度センサ 30 a を触診窓部材 20 a に 5 つ配置する場合には、その 1 つ (図 3 (a) では a3) を触診窓部材 20 a の中心に配置し、さらに残りを本体 10 の長手方向とその垂線を軸に十字形に配置する。この配置により、前立腺隣接直腸壁の温度をさらに精度良く計測することができるが、温度センサ 30 a は 5 つに限ることはなく、本願発明の構成では位置決めが確実に行われるため 1 つでもよい。

40

【0063】

次に図 4 を用いて、温度センサ 30 b 付き触診窓部材 20 b について説明する。

【0064】

図 4 (a) (b) に示す触診窓部材 20 b は、開口部 120 b および内部膜 105 b と外部膜 106 b の 2 層膜構造の膜となっており、内部膜 105 b と外部膜 106 b の間には、温度センサ 30 b が設置されている。また図 4 (b) は、図 4 (a) の A-A' の断面図である。

【0065】

触診窓部材 20 b では、指挿入ルーメン 104 の開口部 120 b より医者 の 指 は 直 接、直腸の壁を触診することが可能なため容易に前立腺を感知できる。すなわち図 2 に示すよう

50

に、医者の中指の腹の部分は、触診窓部材 20b の開口部 120b を介して直腸の壁と直接接触し、直腸の壁を触診する構造となっている。

【0066】

触診窓部材 20b の形状は、前立腺にフィットする円形もしくは楕円形の形状が好ましいが、特に限定されるものではない。また、図 1 に示す切り込み 102 から触診窓部材 20b の中心までの距離 L は 5 ～ 8 cm 程度が好ましいが、特に限定されない。

【0067】

なお内部膜 105b および外部膜 106b の材質は、柔軟性を有しておれば特に限定されるものではないが、本体 10 と同材質がより好ましい。また、内部膜 105b および外部膜 106b の肉厚は、薄い膜厚、例えば数 10 ～ 数 100 μm が適しているが、例えば 50 ～ 100 μm 程度であれば、前立腺の触診用にも支障をきたすものではない。なお膜厚はこの範囲に限定されるものではない。

10

【0068】

内部膜 105b および外部膜 106b の間には、単数もしくは複数の温度センサ 30 が設けられており、その温度センサリード線 31b はリード線ルーメン 108 を通り、温度計測装置 2000 (図 10) に接続されている。

【0069】

図 4 (a) は、温度センサ 30b が 5 つ触診窓部材 20b に配置された例を示しているが、温度センサ 30b は 5 つに限ることはなく、本願発明の構成では位置決めが確実に行えるため 1 つでもよい。この配置の説明は、図 3 と同じであるので、ここでの説明は重複するので省略する。

20

【0070】

次に図 5 を用いて温度センサ 30c 付き触診窓部材 20c について説明する。

【0071】

図 5 (a) (b) に示す触診窓部材 20c は、図 3、図 4 と異なり 2 層構造の膜がなく全てが開口部となっており、温度センサ 30c は、触診窓部材 20c の近傍にある指挿入ルーメン 104 の外表面、すなわち本体 10 の外表面に設置されている。また図 5 (b) は、図 5 (a) の A-A' の断面図である。

【0072】

触診窓部材 20c の場合、医者の中指の腹の部分は、触診窓部材 20c の開口部を介して直腸の壁と直接接触し、直腸の壁を触診する構造となっている。

30

【0073】

触診窓部材 20c は、前立腺にフィットする円形もしくは楕円形の形状が好ましいが、特に限定されるものではない。また、図 1 に示す切り込み 102 から触診窓部材 20c の中心までの距離 L は 5 ～ 8 cm 程度が好ましいが、特に限定されない。

【0074】

単数もしくは複数の温度センサ 30c は、触診窓部材 20c の近傍にある指挿入ルーメン 104 に設けられており、その温度センサリード線 31c はリード線ルーメン 108 を通り、温度計測装置 2000 (図 10) に接続されている。

【0075】

40

図 5 (a) は、温度センサ 30c が 5 つ触診窓部材 20c の近傍の指挿入ルーメン 104 に配置された例を示しているが、温度センサ 30c は 5 つに限ることはなく、1 つでもよい。この配置の説明は、図 3 と同じであるので、ここでの説明は重複するので省略する。

【0076】

[温度センサを目的部位に設置する方法]

次に、上記説明した温度センサ 30 を目標部位である直腸壁 1050 に設置する方法について図 8 および図 9 を用いて詳細に説明する。

【0077】

図 8 は、直腸 6 の目的部位である B 点 (前立腺 4 が直腸 6 に接して直腸 6 の一部が隆起している最高の高さの部分) に温度センサ 30 を設置する方法を説明する図であり、図 9 は

50

その時の設置方法の手順を示している。

【0078】

図9のステップS101で、前立腺に疾患を伴った患者の加熱治療の準備として、医者は、図2に示すように直腸プローブ1に中指に直腸プローブ1を装着する。

【0079】

次に、ステップS102で、医者は、直腸プローブ1を患者の肛門7から直腸6の深部方向に徐々に挿入する。挿入途中で指の腹に圧迫感（圧力）を感じはじめることから前立腺の位置（図8A点）を確認する。

【0080】

次に、ステップS103でさらに直腸プローブ1を深部に挿入することにより、指の腹に感じる圧力が最大となる位置（図8B点）を発見する。この位置が前立腺の照射位置に対応する直腸6の目的部位（図10の前立腺1030が直腸6と接触する部分）である。

【0081】

次に、ステップS104でさらに直腸プローブ1を深部に挿入することにより、指に腹に感じる圧力が徐々に低下することから、目的部位の位置（図8B点）を通過したことを確認する。

【0082】

次に、ステップS105で、直腸プローブ1を直腸の深部から肛門方向に徐々に抜きながら、指の腹に感じる圧力が最大となる位置（図8B点）（目的部位）まで移動して停止する。

【0083】

次に、ステップS106で、触診窓部材20の背面側に設けられてバルーン40にバルーンルーメン107から水などの液体あるいは空気を送って膨張させることにより、直腸プローブ1の本体10を直腸6に密着固定させる。この時、直腸プローブ1の温度センサ30はB点上に固定される。また膨張したバルーンルーメン10により温度センサ30の位置ずれが防止できる。

【0084】

次に、ステップS107で、中指を直腸プローブ1から脱着し、固定部分109にあるサイドホール110を用いて直腸プローブ1を患者に固定する。また、温度センサ1030を温度計測装置2000に接続する。温度計測装置2000は、加熱治療装置1010の制御装置と接続されており、加熱治療装置1010の表示部1007にて目的部位に設置された温度センサ30を用いて、目的部位（図8B点）の温度を常時測定することができる。この一連の作業により、温度センサ30の目的部位（図8B点）への設置が完了する。

【0085】

〔加熱治療時の配置〕

次に、図10および図1で説明した直腸プローブ1（温度センサ30）、温度計測装置2000および加熱治療装置1010（側射式レーザ光照射カテーテル1001）の加熱治療時における配置について説明する。

【0086】

図7は、前立腺に疾患を伴った患者に加熱治療する際、加熱治療装置1010の側射式レーザ光照射カテーテル1001を尿道に挿入し、さらに直腸プローブ1を患者に直腸6に挿入したときの状態を説明する模式図である。

【0087】

図7において、前立腺肥大症における前立腺4は、膀胱8の手前に位置し、尿道5を取り囲むようにして、尿道5および直腸6を圧迫した状態を示している。

【0088】

加熱治療装置1010の側射式レーザ光照射カテーテル1001は、患者の尿道5より挿入され、前立腺4の目的部位1040（図10）にエネルギー出射位置（反射部反射面1127）が合わされている。

10

20

30

40

50

【0089】

ここで、直腸プローブ1は、医者の指に装着した状態（図2）で、患者の肛門7より挿入され、前立腺8の直腸6と接触する部分（図8のB点に示す温度センサの設置位置）に設置される。続いて、直腸プローブ1が位置ずれしないようにバルーン40を拡張し、直腸プローブ1を直腸6に密着固定してから、医者は指を直腸プローブ1から指を抜き去ることで温度センサ30が固定され、図10の表示部1007より温度センサ30が直腸の壁温度を表示していることを確認することにより、加熱治療装置1010を用いた加熱治療の準備が完了する。

【0090】

ところで、通常個々の患者によって温度センサ30を設置する前立腺4が直腸6に接触して隆起した部位（図8のB点）の位置は異なる。

10

【0091】

しかしながら、本実施形態では、医者は、自分の指で触診により図8のB点を確認できるため、直腸に設置する温度センサ30を個々の患者に適した目的位置に簡単にかつ短時間で設置することが可能となる。そのため、個々の患者に対して、簡単にかつ短時間で正確な温度測定が可能となる。

【0092】

また温度センサ30は位置ずれ防止処置もとられていることから常時正確な温度測定が可能となる。そのため、直腸の所定部位に設置した温度センサ30から送信される温度を表示部1007で確認することにより、測定温度に異常がなければ、レーザー照射による加熱治療を短時間で開始することができる。

20

【0093】

また加熱治療時に、たとえレーザー照射が前立腺4を越えて直腸6の壁に達する場合があったとしても、温度センサ30で温度上昇を観測することができる。

【0094】

そこで、レーザー照射による加熱治療中に温度センサ30により直腸6の壁に温度上昇を観測した場合には、医者は危険を察知してレーザー照射を停止するか、もしくは加熱治療装置にあらかじめ設けられた直腸温度フィードバック機構により、エネルギー照射を停止することができる。これらの停止機構により、未然に直腸壁への熱傷やその他の損傷を防止することができる。

30

【0095】

以上説明したように、本発明によれば、直腸プローブ1の触診用窓20を介して医者が指で直接的にあるいは間接的に目的部位を確認しながら直腸温度計測用の温度センサ30の正確な位置決めを達成することができる。

【0096】

また、正確な位置決めが可能となることから複数の温度センサを使用しなくても単数の温度センサで正確な温度測定も可能である。またさらに、直腸プローブ1は、位置ずれを防止用のバルーン40、固定部110および直腸プローブ1の挿入長を制限するテーパ103を有することにより、上記説明した温度センサ30の位置を加熱治療時の間、位置ずれすることなしに保持することができる。

40

【0097】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、前立腺肥大症の加熱治療などにおいて、加熱治療装置を適切に行うために必要となる温度監視用の温度センサを治療対象位置に短時間で適切に設置することが可能な直腸プローブおよびその直腸プローブを用いた温度計測装置並びに加熱治療装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態の直腸プローブの斜視図である。

【図2】本発明に係る一実施形態の直腸プローブを医者の指に装着した一例を示す図である。

50

【図 3】本発明に係る一実施形態の直腸プローブの触診用窓部材に温度センサを配置した一例を示す図である。

【図 4】本発明に係る一実施形態の直腸プローブの触診用窓部材に温度センサを配置した別の例を示す図である。

【図 5】本発明に係る一実施形態の直腸プローブの触診用窓部材近傍に温度センサを配置した一例を示す図である。

【図 6】本発明に係る一実施形態の直腸プローブ用ドレープである。

【図 7】本発明に係る一実施形態の直腸プローブおよび加熱治療装置を直腸に挿入した状態を説明する概略図である。

【図 8】本発明に係る一実施形態の直腸プローブによる温度センサの設置位置の検出方法を説明する図である。 10

【図 9】本発明に係る一実施形態の直腸プローブによる温度センサを設置する手順を説明するフローチャートである。

【図 10】本発明に係る一実施形態の直腸プローブを用いた温度計測装置および加熱治療装置である。

【符号の説明】

- 1 直腸プローブ
- 2 生体下腹部
- 4 前立腺
- 5 尿道 20
- 6 直腸
- 7 肛門
- 8 膀胱
- 10 本体
- 20 触診用窓部材
- 30 温度センサ
- 40 バルーン
- 50 ドレープ
- 101 先端キャップ
- 102 切り込み 30
- 103 テーパー
- 104 指挿入ルーメン
- 105 内部膜
- 106 外部膜
- 107 バルーンルーメン
- 108 センサリード線ルーメン
- 109 固定部分
- 110 サイドホール

フロントページの続き

- (72)発明者 坂口 諭
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内
- (72)発明者 牧 伸
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地 テルモ株式会社内

審査官 早川 貴之

- (56)参考文献 特開2000-102502 (JP, A)
特開平02-307437 (JP, A)
米国特許第06135968 (US, A)
登録実用新案第3025908 (JP, U)
特開2001-056255 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/01
A61B 18/20
A61F 7/12
G01K 1/14

专利名称(译)	直肠探针，使用其的温度测量装置和热处理装置		
公开(公告)号	JP4694725B2	公开(公告)日	2011-06-08
申请号	JP2001199533	申请日	2001-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
[标]发明人	狩野涉 坂口諭 牧伸		
发明人	狩野 涉 坂口 諭 牧 伸		
IPC分类号	A61B5/01 A61B18/20 A61F7/12 G01K1/14 A61B5/00		
FI分类号	A61B5/00.101.H A61B17/36.350 A61F7/12.K G01K1/14.E A61B18/24 A61B5/01.250		
F-TERM分类号	2F056/CE01 2F056/CE10 4C026/AA04 4C026/DD03 4C026/DD06 4C026/FF16 4C026/FF34 4C026/FF58 4C026/GG07 4C026/HH06 4C099/AA01 4C099/CA17 4C099/EA08 4C099/GA30 4C099/JA11 4C099/JA20 4C099/PA01 4C099/PA08 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC19 4C117/XD27 4C117/XD29 4C117/XE23 4C117/XG18 4C117/XH03 4C117/XJ43 4C117/XN06		
代理人(译)	大冢康弘		
审查员(译)	早川孝之		
其他公开文献	JP2003010137A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在短时间内在治疗目标位置适当设定温度监测用温度传感器的直肠探针，以便在良性前列腺增生的热处理中适当地进行热处理。直肠探针1包括用于插入检查者的手指的手指插入部分10和用于直接插入插入手指插入部分10中的检查者的手指的预定部分（例如，手指的波腹）的手指插入部分10，触诊窗构件20，其通过触诊壁构件20和安装在触诊窗构件20等上的温度传感器30间接地与直肠壁接触。因此，当检查者通过触诊检测到在直肠壁上测量的位置时并且，利用球囊40固定直肠探针1使得可以容易且准确地检测待测位置的温度。

【 图 2 】

