

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/180249

発行日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(43) 国際公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

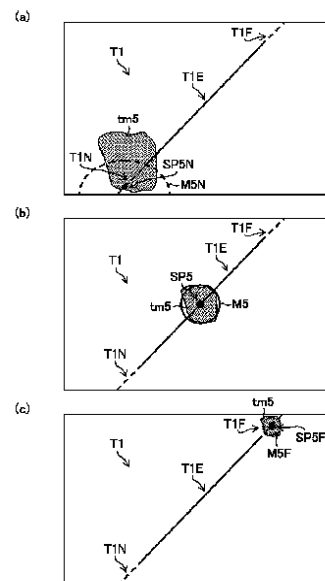
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 1	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 3	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 6 1 0	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 38 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2019-509088 (P2019-509088)	(71) 出願人	306037311
(21) 国際出願番号	PCT/JP2018/008355		富士フイルム株式会社
(22) 国際出願日	平成30年3月5日(2018.3.5)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(31) 優先権主張番号	特願2017-63543 (P2017-63543)	(74) 代理人	100083116
(32) 優先日	平成29年3月28日(2017.3.28)		弁理士 松浦 憲三
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74) 代理人	100170069
			弁理士 大原 一樹
		(74) 代理人	100128635
			弁理士 松村 潔
		(74) 代理人	100140992
			弁理士 松浦 憲政
		(72) 発明者	龍田 岳一
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 計測支援装置、内視鏡システム、及びプロセッサ

(57) 【要約】

本発明の一の態様に係る計測支援装置では、スポット位置の近傍に指標図形（マーカ）を表示した場合に、表示した指標図形による特定領域の計測が有効である場合と有効でない場合とで指標図形を異なる態様で表示させるので、指標図形の表示態様により計測の有効性を容易に把握でき、これにより有効な計測を容易に行うことができる。また、上述の態様ではスポットの位置に応じて設定した大きさの指標図形を表示するので距離計測が不要であり、構成が簡易で処理負荷が低い。また、スポットの位置の近傍に指標図形を表示するので、スポット位置とマーカ位置とのずれが少なく指標として正確であり、指標図形を広範囲に表示しないので処理負荷が少ない。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

計測補助光を出射するヘッドと、

前記計測補助光によりスポットが形成された被写体の画像を撮像光学系及び撮像素子を介して撮像する撮像部と、

前記画像における前記スポットの位置を計測する計測部と、

前記被写体における特定領域の実寸サイズを示す指標図形であって、前記画像における前記スポットの位置に応じて設定した大きさの指標図形を前記被写体の画像において前記スポットの位置の近傍に表示させる表示制御部と、

を備え、

前記ヘッドは、前記計測補助光の光軸を前記撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に前記撮像光学系の光軸に対し 0 度でない傾き角を有し前記撮像光学系の画角を横切る前記計測補助光を出射し、

前記表示制御部は、前記計測した前記スポットの位置の近傍に前記指標図形を表示した場合に、前記表示した前記指標図形による前記特定領域の計測が有効である場合と有効でない場合とで前記指標図形を異なる態様で表示させる計測支援装置。

10

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記スポットの位置が前記画像に対して設定された計測可能領域の内側である場合に前記指標図形による前記特定領域の計測が有効であると判断する請求項 1 に記載の計測支援装置。

20

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記スポットの位置に基づいて算出した前記画像の撮像距離が計測可能範囲内である場合に、前記指標図形による前記特定領域の計測が有効であると判断する請求項 1 または 2 に記載の計測支援装置。

【請求項 4】

前記表示制御部は、前記指標図形による前記特定領域の計測が有効である場合と有効でない場合とで、前記指標図形の色及び形状のうち少なくとも一方を変化させて表示させる請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の計測支援装置。

【請求項 5】

前記スポットが形成された前記被写体の画像を記録する画像記録部を備え、

前記表示制御部は前記画像記録部に記録された前記被写体の画像を読み出し、前記読み出した前記被写体の画像に前記指標図形を重畳して表示させる請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の計測支援装置。

30

【請求項 6】

前記画像記録部は前記被写体の画像と前記指標図形とを関連づけて記録し、

前記表示制御部は前記画像記録部に記録された前記被写体の画像と前記指標図形とを読み出し、前記読み出した前記指標図形を前記読み出した前記被写体の画像に重畳して表示させる請求項 5 に記載の計測支援装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記指標図形として、前記スポットを中心とし前記実寸サイズを示す円を前記画像に重畳して表示させる請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の計測支援装置。

40

【請求項 8】

前記表示制御部は、前記画像の撮像距離を変化させた場合に前記スポットが前記画像を移動する軌跡を示す情報を前記画像に重畳して表示させる請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の計測支援装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の計測支援装置と、

被検体に挿入される挿入部であって、先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、前記湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する挿入部と、前記挿入部

50

の基端側に接続された操作部と、を有する内視鏡と、
を備え、

前記ヘッドと、前記スポットの光学像を前記撮像素子に結像させる撮像レンズと、が前記先端硬質部に設けられる内視鏡システム。

【請求項 10】

前記内視鏡は前記指標図形を示す情報を記憶する情報記憶部を備える請求項 9 に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記指標図形の表示条件を設定する表示条件設定部を備える請求項 9 または 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

請求項 9 から 11 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システムのプロセッサであって、前記計測部と、前記表示制御部と、を備えるプロセッサ。

【請求項 13】

前記内視鏡の情報を取得する情報取得部をさらに備え、

前記表示制御部は、前記取得した情報に基づいて前記表示した前記指標図形による前記特定領域の計測が有効であるか否かを判断する請求項 12 に記載のプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は計測支援装置、内視鏡システム、及びプロセッサ（内視鏡システムのプロセッサ）に係り、特に計測補助光を用いて被検体の大きさを計測する計測支援装置、内視鏡システム、及びプロセッサに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡等の計測装置の分野では、被検体までの距離を計測したり、被検体の長さ、大きさを算出したりすることが行われている。例えば特許文献 1 では、ステレオカメラで被写体距離を計測し、被写体距離と内視鏡の視野角とに基づいて被写体の大きさの目安となる目印の大きさを計算し、被写体の画像とともに目印を表示することが記載されており、この目印により被写体の大きさを知ることができる。

【0003】

また、特許文献 2 には測定光を用いて観察部（観察対象）までの距離及び観察部の大きさを求める技術が記載されている。特許文献 2 では、照明光の照射方向に対して測定光を斜めに照射することで、内視鏡挿入部の先端から観察部までの距離及び観察部の位置の分解能の向上を計っている。また特許文献 2 では、取得した画像に物差しの画像を重畳表示して計測に用いることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 122759 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 136101 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の特許文献 1 ではステレオカメラにより距離を計測するため 2 台のカメラが必要であり、内視鏡先端部が大きくなるため被検体への負担が高くなる。さらに、距離計測を行いその結果に基づいて目印の大きさを算出するため、システム構成及び処理が複雑になる。

【0006】

内視鏡による観察の場合は被写体に凹凸があることが多く、この場合撮像光学系が被写

10

20

30

40

50

体に正対しない。このため、計測用の指標は計測光のスポットが当たっている位置において大きさの指標として最も確からしく、スポットの位置から離れるほど指標として不正確になるため、特許文献2のように物差し画像を任意の位置及び角度に移動、回転させると指標として不正確になり易い。また、内視鏡では広角レンズを使用することが多く、この場合画像の周辺などでは歪曲収差が大きく有効な計測（正確な計測）が困難である。さらに、撮像距離が近いと指標図形（マーカ、物差し図形等）が表示範囲をはみ出す場合があり、また撮像距離が遠いと画像上で指標図形及び計測対象が小さくなり、いずれの場合も有効な計測が困難である。

【0007】

上述のように計測状況によって計測が有効でない場合があるが、従来の技術ではこのような事情が考慮されておらず、有効な計測を行うのは困難であった。

10

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、有効な計測を容易に行うことができる計測支援装置、内視鏡システム、及びプロセッサ（内視鏡システムのプロセッサ）を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した目的を達成するため、本発明の一の態様に係る計測支援装置は、計測補助光を出射するヘッドと、計測補助光によりスポットが形成された被写体の画像を撮像光学系及び撮像素子を介して撮像する撮像部と、画像におけるスポットの位置を計測する計測部と、被写体における特定領域の実寸サイズを示す指標図形であって、画像におけるスポットの位置に応じて設定した大きさの指標図形を被写体の画像においてスポットの位置の近傍に表示させる表示制御部と、を備え、ヘッドは、計測補助光の光軸を撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に撮像光学系の光軸に対し0度でない傾き角を有し撮像光学系の画角を横切る計測補助光を出射し、表示制御部は、計測したスポットの位置の近傍に指標図形を表示した場合に、表示した指標図形による特定領域の計測が有効である場合と有効でない場合とで指標図形を異なる態様で表示させる。

20

【0010】

本態様によれば、スポット位置の近傍に指標図形（マーカ）を表示した場合に、表示した指標図形による特定領域の計測が有効である場合と有効でない場合とで指標図形を異なる態様で表示させるので、指標図形の表示態様により計測の有効性を容易に把握でき、これにより有効な計測を容易に行うことができる。また、第1の態様ではスポットの位置に応じて設定した大きさの指標図形（マーカ）を表示するので距離計測が不要であり、構成が簡易で処理負荷が低い。また、スポットの位置の近傍に指標図形を表示する（例えば、スポットの位置を中心として指標図形を表示する）ので、スポット位置とマーカ位置とのずれが少なく指標として正確であり、指標図形を広範囲に表示しないので処理負荷が少ない。

30

【0011】

本態様及び後述する各態様において、被写体の画像及び指標図形は各種モニタ、ディスプレイ等の表示装置に表示することができる。なお、本態様において画像におけるスポットの位置は撮像距離に対応しているので、スポット位置が異なる場合は、実寸サイズが同一でも表示された画像におけるマーカの表示サイズが異なる。

40

【0012】

また、本態様によれば、計測補助光の光軸は撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に撮像光学系の光軸に対し0度でない傾き角を有し、撮像光学系の画角を横切ることで、傾き角を適切に設定することにより観察距離が短い場合でも計測補助光を撮像光学系の視野に入れることができる。さらに、計測補助光の光軸は撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に撮像光学系の光軸に対し0度でない傾き角を有するので、観察距離の変化に対するスポットの位置変化の感度が高く、計測精度が高い。

【0013】

50

このように、本発明の一の態様に係る計測支援装置によれば、有効な計測を容易に行うことができる。なお本態様において、指標図形の表示はリアルタイム（スポット画像を取得するフレームごとに、あるいは複数フレームに対して1回）で行ってもよいし、オフラインで行ってもよい（スポットが形成された画像を取得しておけば、指標図形の表示を事後的に行うことができる）。

【0014】

本発明の他の態様に係る計測支援装置は第1の態様において、表示制御部は、スポットの位置が画像に対して設定された計測可能領域の内側である場合に指標図形による特定領域の計測が有効であると判断する。第2の態様は計測有効性の判断基準の一態様を示すもので、「計測可能領域」は例えばスポットの移動軌跡の一部（画角の中央部分等）に設定

10

【0015】

第3の態様に係る計測支援装置は第1または第2の態様において、表示制御部は、スポットの位置に基づいて算出した画像の撮像距離が計測可能範囲内である場合に、指標図形による特定領域の計測が有効であると判断する。第3の態様は計測有効性の判断基準の他の態様を示すもので、例えば、撮像距離を変化させながらスポットが形成された画像を取得することにより撮像距離とスポット位置との関係を事前に測定しておき、計測したスポット位置に応じてこの関係を参照することで距離を算出することができる。

【0016】

第4の態様に係る計測支援装置は第1から第3の態様のいずれか1つにおいて、表示制御部は、指標図形による特定領域の計測が有効である場合と有効でない場合とで、指標図形の色及び形状のうち少なくとも一方を変化させて表示させる。撮像光学系の特性によっては、例えば画角の周辺部で歪曲収差が大きくなり、そのような領域では正確な計測が困難になる場合がある。また、撮像距離が近すぎて指標図形が大きくなり画像表示範囲からはみ出してしまう場合、あるいは撮像距離が遠すぎて指標図形が小さくなり計測が困難になる場合がある。このような事情に鑑み、第4の態様では指標図形による特定領域の計測が有効である領域と有効でない領域とで指標図形の色及び形状のうち少なくとも一方を変化させて表示させており、これによりスポット位置近傍での計測の有効性を容易に判断することができる。

20

【0017】

第5の態様に係る計測支援装置は第1から第4の態様のいずれか1つにおいて、スポットが形成された被写体の画像を記録する画像記録部を備え、表示制御部は画像記録部に記録された被写体の画像を読み出し、読み出した被写体の画像に指標図形を重畳して表示させる。第5の態様によれば、スポットが形成された被写体の画像を画像記録部に記録しておき、画像記録部から読み出した被写体の画像に指標図形を重畳して表示することで、事後的な計測、オフラインでの計測が可能になる。これにより、被検体に対する計測補助装置の使用時間を短くでき、被検体への負担を低減することができる。なお第5の態様において、被写体の画像をスポットの位置と関連づけて記憶することにより、画像記録部から読み出した画像に指標図形を重畳して表示することが可能である。また、指標図形の表示はスポット位置と指標図形を構成する点との関係を参照して行うことができる。

30

40

【0018】

第6の態様に係る計測支援装置は第5の態様において、画像記録部は被写体の画像と指標図形とを関連づけて記録し、表示制御部は画像記録部に記録された被写体の画像と指標図形とを読み出し、読み出した指標図形を読み出した被写体の画像に重畳して表示させる。第6の態様では、「被写体の画像と指標図形との関連づけ」として例えば被写体の画像と指標図形を構成する点とを関連づけて記憶することができ、これにより指標図形を迅速かつ容易に表示することができる。

【0019】

第7の態様に係る計測支援装置は第1から第6の態様のいずれか1つにおいて、表示制御部は、指標図形として、スポットを中心とし実寸サイズを示す円を画像に重畳して表示

50

させる。第 7 の態様によれば、スポットを中心とするので指標として正確であり、また実寸サイズを示す円を表示するので、周方向の全てにおいて実寸サイズを計測することができる。

【 0 0 2 0 】

第 8 の態様に係る計測支援装置は第 1 から第 7 の態様のいずれか 1 つにおいて、表示制御部は、画像の撮像距離を変化させた場合にスポットが画像を移動する軌跡を示す情報を画像に重畳して表示させる。第 8 の態様によれば、撮像距離を変化させた場合のスポットの移動軌跡を示す情報を表示するので、撮像距離を変化させてスポットを計測対象（例えば、腫瘍等の特定領域）の近傍に移動させるのが容易であり、迅速かつ容易に計測することができる。

10

【 0 0 2 1 】

上述した目的を達成するため、第 9 の態様に係る内視鏡システムは、第 1 から第 8 の態様のいずれか 1 つに係る計測支援装置と、被検体に挿入される挿入部であって、先端硬質部と、先端硬質部の基端側に接続された湾曲部と、湾曲部の基端側に接続された軟性部とを有する挿入部と、挿入部の基端側に接続された操作部と、を有する内視鏡と、を備え、ヘッドと、スポットの光学像を撮像素子に結像させる撮像レンズと、が先端硬質部に設けられる。第 9 の態様に係る内視鏡システムでは、第 1 から第 8 の態様のいずれか 1 つに係る計測支援装置を備えるので、有効な計測を容易に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

第 10 の態様に係る内視鏡システムは第 9 の態様において、内視鏡は指標図形を示す情報を記憶する情報記憶部を備える。第 10 の態様のように指標図形を示す情報を記憶する情報記憶部を内視鏡が備えることで、内視鏡システム全体として多様なタイプの内視鏡に対応することができる。

20

【 0 0 2 3 】

第 11 の態様に係る内視鏡システムは第 9 または第 10 の態様において、指標図形の表示条件を設定する表示条件設定部を備える。第 11 の態様によれば、ユーザは所望の表示条件により計測を行うことができる。

【 0 0 2 4 】

上述した目的を達成するため、第 12 の態様に係るプロセッサは、第 9 から第 11 の態様のいずれか 1 つに係る内視鏡システムのプロセッサであって、計測部と、表示制御部とを備える。第 12 の態様によれば、第 1 の態様と同様に有効な計測を容易に行うことができる。

30

【 0 0 2 5 】

第 13 の態様に係るプロセッサは第 12 の態様において、内視鏡の情報を取得する情報取得部をさらに備え、表示制御部は、取得した情報に基づいて表示した指標図形による特定領域の計測が有効であるか否かを判断する。第 13 の態様のようにプロセッサに接続された内視鏡の情報に基づいて計測の有効性を判断することで、プロセッサが多様な内視鏡に対応することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本発明の計測支援装置、内視鏡システム、及びプロセッサ（内視鏡システムのプロセッサ）によれば、有効な計測を容易に行うことができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの全体構成を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、先端硬質部の先端側端面の構成を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、レーザモジュールの構成を示す図である。

50

【図 5】図 5 は、レーザ光源モジュールの構成を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、撮像光学系の光軸と計測補助光の光軸との関係を示す図である。

【図 7】図 7 は、内視鏡の挿入部を被検体内に挿入した様子を示す図である。

【図 8】図 8 は、計測支援方法の処理を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、計測補助光の光軸が撮像光学系の撮像画角を横切る様子を示す図である。

。

【図 10】図 10 は、撮影距離によりスポット位置が変化する様子を示す図である。

【図 11】図 11 は、波長とカラーフィルタの感度との関係を示す図である。

【図 12】図 12 は、計測が有効である場合と有効でない場合とでマーカを異なる態様で表示する様子を示す図である。

10

【図 13】図 13 は、計測が有効である場合と有効でない場合とでマーカを異なる態様で表示する様子を示す他の図である。

【図 14】図 14 は、スポットの移動軌跡における複数の点に対して円形マーカを示す点の座標を記憶する様子を示す図である。

【図 15】図 15 は、スポット位置と円形マーカを示す点の座標との関係を示す図である。

。

【図 16】図 16 は、スポット位置と円形マーカを示す点の座標とを関連づけて記憶する様子を示す図である。

【図 17】図 17 は、表示条件設定画面の例を示す図である。

【図 18】図 18 は、表示条件設定画面の例を示す他の図である。

20

【図 19】図 19 は、表示条件設定画面の例を示すさらに他の図である。

【図 20】図 20 は、マーカ及びスポットの移動軌跡が示された画面の例を示す図である。

。

【図 21】図 21 は、計測有効領域について説明するための図である。

【図 22】図 22 は、スポットが形成された画像を示す図である。

【図 23】図 23 は、スポットが形成された画像を記憶する様子を示す図である。

【図 24】図 24 は、画像記録部から読み出したマーカを被写体の画像に重畳して表示する様子を示す図である。

【図 25】図 25 は、被写体の画像とマーカを示す点の座標とを関連づけて記憶する様子を示す図である。

30

【図 26】図 26 は、スポットの移動軌跡を利用した手技の手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明に係る計測支援装置、内視鏡システム、及びプロセッサ（内視鏡システムのプロセッサ）の実施形態について、詳細に説明する。

【0029】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡システム 10（計測支援装置、内視鏡システム、プロセッサ）を示す外観図であり、図 2 は内視鏡システム 10 の要部構成を示すブロック図である。図 1、2 に示すように、内視鏡システム 10 は、内視鏡本体 100（内視鏡）、プロセッサ 200（プロセッサ）、光源装置 300、及びモニタ 400（表示装置）から構成される。

40

【0030】

< 内視鏡本体の構成 >

内視鏡本体 100 は、手元操作部 102（操作部）と、この手元操作部 102 に連設される挿入部 104（挿入部）とを備える。術者は手元操作部 102 を把持して操作し、挿入部 104 を被検体の体内に挿入して観察する。手元操作部 102 にはメモリ 139（情報記憶部）が設けられており、被検体（被写体）における特定領域の実寸サイズを示す円形マーカ（指標図形）であって、画像におけるスポットの位置に設定した大きさの円形マーカを示す情報が記憶されている。メモリ 139 には撮像距離を変化させた場合にスポッ

50

トが画像を移動する軌跡を示す情報も記憶され、操作部 208 等を介した表示条件設定操作に応じて表示される。メモリ 139 としては、ROM (Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 等の不揮発性の記録媒体 (非一時的記録媒体) を用いることができる。また、手元操作部 102 には送気送水ボタン BT1、吸引ボタン BT2、及び各種の機能 (通常モードと計測モードとの切替等) を割り付けられる機能ボタン BT3 が設けられている。挿入部 104 は、手元操作部 102 側から順に、軟性部 112 (軟性部)、湾曲部 114 (湾曲部)、先端硬質部 116 (先端硬質部) で構成されている。手元操作部 102 を操作することにより、湾曲部 114 を湾曲させて先端硬質部 116 の向きを上下左右に変えることができる。先端硬質部 116 には、撮像光学系 130 (撮像光学系、撮像部)、照明部 123、鉗子口 126、レーザモジュール 500 等が設けられる (図 1 ~ 3 参照)。なお、図 2 ではメモリ 139 が手元操作部 102 に設けられる場合について説明しているが、メモリ 139 はライトガイドコネクタ 108 内に設けてもよいし、プロセッサ 200 と内視鏡本体 100 とを接続する電気コネクタ 109 内に設けてもよい (図 1 参照)。

10

20

30

40

50

【0031】

観察、処置の際には、操作部 208 (図 2 参照) の操作により、照明部 123 の照明用レンズ 123A, 123B から可視光と赤外光のいずれか、または両方を照射することができる。また、送気送水ボタン BT1 の操作により図示せぬ送水ノズルから洗浄水が放出されて、撮像光学系 130 の撮像レンズ 132 (撮像レンズ)、及び照明用レンズ 123A, 123B を洗浄することができる。先端硬質部 116 で開口する鉗子口 126 には不図示の管路が連通しており、この管路に腫瘍摘出等のための図示せぬ処置具が挿通されて、適宜進退して被検体に必要な処置を施せるようになっている。

【0032】

図 1 ~ 3 に示すように、先端硬質部 116 の先端側端面 116A には撮像レンズ 132 が配設されている。撮像レンズ 132 の奥には CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 型の撮像素子 134 (撮像素子、撮像部)、駆動回路 136、AFE 138 (AFE: Analog Front End) が配設されて、これらの要素により画像信号を出力する。撮像素子 134 はカラー撮像素子であり、特定のパターン配列 (ベイヤー配列、X-Trans (登録商標) 配列、ハニカム配列等) でマトリクス状に配置 (2 次元配列) された複数の受光素子により構成される複数の画素を備える。撮像素子 134 の各画素はマイクロレンズ、赤 (R)、緑 (G)、または青 (B) のカラーフィルタ及び光電変換部 (フォトダイオード等) を含んでいる。撮像光学系 130 は、赤、緑、青の 3 色の画素信号からカラー画像を生成することもできるし、赤、緑、青のうち任意の 1 色または 2 色の画素信号から画像を生成することもできる。なお第 1 の実施形態では撮像素子 134 が CMOS 型の撮像素子である場合について説明するが、撮像素子 134 は CCD (Charge Coupled Device) 型でもよい。

【0033】

被検体 (腫瘍部、病変部) の画像、スポット (後述) の光学像は撮像レンズ 132 により撮像素子 134 の受光面 (撮像面) に結像されて電気信号に変換され、不図示の信号ケーブルを介してプロセッサ 200 に出力されて映像信号に変換される。これにより、プロセッサ 200 に接続されたモニタ 400 に観察画像、円形マーカ等が表示される。なお、後述する表示条件設定操作 (図 17 ~ 20 を参照) を画面を介して行うためのタッチパネルをモニタ 400 に設けてもよい。

【0034】

また、先端硬質部 116 の先端側端面 116A には、撮像レンズ 132 に隣接して照明部 123 の照明用レンズ 123A (可視光用)、123B (赤外光用) が設けられている。照明用レンズ 123A, 123B の奥には、後述するライトガイド 170 の射出端が配設され、このライトガイド 170 が挿入部 104、手元操作部 102、及びユニバーサルケーブル 106 に挿通され、ライトガイド 170 の入射端がライトガイドコネクタ 108 内に配置される。

【 0 0 3 5 】

先端側端面 1 1 6 A には、さらにレーザモジュール 5 0 0 のレーザヘッド 5 0 6 (ヘッド) が設けられて、プリズム 5 1 2 (図 4 参照) を介してスポット光 (計測補助光) が照射される。レーザモジュール 5 0 0 の構成は後述する。なお、第 1 の実施形態では図 3 に示すようにレーザヘッド 5 0 6 が鉗子口 1 2 6 とは別に設けられているが、先端硬質部 1 1 6 で開口する鉗子口 1 2 6 に連通する管路 (不図示) にレーザヘッド 5 0 6 を挿抜可能に挿通してもよい。また、撮像レンズ 1 3 2 と鉗子口 1 2 6 との間にレーザヘッド 5 0 6 を設けてもよい。

【 0 0 3 6 】

< レーザモジュールの構成 >

図 2 及び図 4 に示すように、レーザモジュール 5 0 0 はレーザ光源モジュール 5 0 2 と、光ファイバー 5 0 4 と、レーザヘッド 5 0 6 (ヘッド) とを備える。光ファイバー 5 0 4 の基端側 (レーザ光源モジュール 5 0 2 側) はファイバー外皮 5 0 1 で被覆され、先端側 (レーザ光を出射する側) はフェルール 5 0 8 (フェルール : ferrule) に挿入されて接着剤で接着され、端面が研磨される。フェルール 5 0 8 の先端側に G R I N レンズ 5 1 0 (G R I N : Graded Index) が装着され、G R I N レンズ 5 1 0 の先端側にプリズム 5 1 2 が装着されて接合体を形成する。フェルール 5 0 8 は光ファイバー 5 0 4 を保持、接続するための部材であり、中心部には光ファイバー 5 0 4 を挿通するための穴が軸方向 (図 4 の左右方向) に空けられている。フェルール 5 0 8 及びファイバー外皮 5 0 1 の外側に補強材 5 0 7 が設けられて光ファイバー 5 0 4 等を保護する。フェルール 5 0 8 , G R I N レンズ 5 1 0 , 及びプリズム 5 1 2 はハウジング 5 0 9 に収納され、補強材 5 0 7 及びファイバー外皮 5 0 1 と一体になってレーザヘッド 5 0 6 を構成する。

【 0 0 3 7 】

レーザヘッド 5 0 6 において、フェルール 5 0 8 は例えば直径が 0 . 8 mm ~ 1 . 2 5 mm のものを用いることができる。小型化のためには細径のものの方が好ましい。上述の構成により、レーザヘッド 5 0 6 全体としての直径を 1 . 0 mm ~ 1 . 5 mm にすることができる。

【 0 0 3 8 】

このように構成されたレーザモジュール 5 0 0 は挿入部 1 0 4 に装着される。具体的には、図 2 に示すようにレーザ光源モジュール 5 0 2 が手元操作部 1 0 2 に設けられ、レーザヘッド 5 0 6 が先端硬質部 1 1 6 に設けられて、光ファイバー 5 0 4 がレーザ光をレーザ光源モジュール 5 0 2 からレーザヘッド 5 0 6 まで導光する。なお、レーザ光源モジュール 5 0 2 を光源装置 3 0 0 内に設け、レーザ光を光ファイバー 5 0 4 により先端硬質部 1 1 6 まで導光してもよい。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すレーザ光源モジュール 5 0 2 は、図示せぬ電源から電力が供給されてレーザ光を出射する V L D (Visible Laser Diode) と、V L D から出射されたレーザ光を集光する集光レンズ 5 0 3 とを備えるピグテール型モジュール (T O S A ; Transmitter Optical Sub Assembly) である。レーザ光はプロセッサ 2 0 0 (C P U 2 1 0) の制御により必要に応じて出射することができ、計測を行う場合 (計測モード) のみレーザ光を出射させることで、非出射時には通常の内視鏡と同様に使用することができる (通常モード) 。

【 0 0 4 0 】

第 1 の実施形態において、V L D が出射するレーザ光は半導体レーザによる波長 6 5 0 nm の赤色レーザ光とすることができる。ただし本発明におけるレーザ光の波長はこの態様に限定されるものではない。集光レンズ 5 0 3 で集光されたレーザ光は、光ファイバー 5 0 4 により G R I N レンズ 5 1 0 まで導光される。光ファイバー 5 0 4 はレーザ光をシングル横モードで伝搬させる光ファイバーであり、径が小さく鮮明なスポットを形成することができるので、被写体 (計測対象) の大きさを正確に計測することができる。光ファイバー 5 0 4 の途中に中継コネクタを設けてもよい。なお、被写体の種類、大きさ等の観察条件によってスポット径の大きさ、鮮明さが計測上問題とならない場合は、光ファイバ

10

20

30

40

50

ー 5 0 4 として、レーザ光をマルチモードで伝搬させる光ファイバーを用いてもよい。また、光源としては半導体レーザの代わりに L E D (Light-Emitting Diode) を用いてもよく、半導体レーザを発振しきい値以下の L E D 発光状態で使用してもよい。

【 0 0 4 1 】

G R I N レンズ 5 1 0 は、屈折率が光軸で最も高く半径方向外側に向かうにつれて減少する円筒型のグレーデッドインデックス型レンズ (ラジアル型) であり、光ファイバー 5 0 4 により導光されて入射したレーザ光を平行な光束にして出射するコリメータとして機能する。G R I N レンズ 5 1 0 から出射される光束の広がりには G R I N レンズ 5 1 0 の長さを調節することで調節でき、平行な光束のレーザ光を出射させるには $(\lambda / 4)$ ピッチ (λ はレーザ光の波長) 程度にすればよい。

10

【 0 0 4 2 】

G R I N レンズ 5 1 0 の先端側にはプリズム 5 1 2 が装着されている。このプリズム 5 1 2 は計測補助光の出射方向を変更するための光学部材であり、出射方向を変更することにより、計測補助光の光軸を撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に、計測補助光の光軸が撮像光学系の光軸に対し 0 度でない傾き角を有し、計測補助光が撮像光学系の画角を横切る。プリズム 5 1 2 は G R I N レンズ 5 1 0 のレンズ径に近い大きさに形成されており、先端面が斜めにカットされて上述した傾き角に応じた頂角 A L 1 を有する。頂角 A L 1 の値はレーザ光の出射方向その他の条件に応じて設定することができる。

【 0 0 4 3 】

< 撮像光学系の光軸と計測補助光の光軸の関係 >

20

図 6 は第 1 の実施形態に係る先端硬質部 1 1 6 を前方 (被写体側) から見た状態を示す図であり、図 3 の構成に対応する図である。第 1 の実施形態では、計測補助光の光軸 L 1 と撮像光学系の光軸 L 2 とは同一平面上に存在し、その同一平面上で交差する。したがって、先端硬質部 1 1 6 を前方 (被写体側) から見ると、図 6 のように光軸 L 1 が光軸 L 2 上を通るように見える。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明における計測補助光の光軸 L 1 と撮像光学系の光軸 L 2 との関係は、上述した「計測補助光の光軸と撮像光学系の光軸とが同一平面上に存在し、その同一平面上で交差する」態様に限定されるものではなく、計測補助光の光軸が撮像光学系の光軸と同一平面上に存在しなくてもよい。しかしながらこのような場合においても、計測補助光の光軸を撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に、計測補助光の光軸は撮像光学系の光軸に対し 0 度でない傾き角を有し撮像光学系の画角を横切るものとする。

30

【 0 0 4 5 】

計測補助光を用いた計測を行う場合、計測補助光の光軸が撮像光学系の光軸と平行 (傾き角が 0 度) であると、光軸同士の間隔によっては計測補助光の光軸が撮像光学系の画角を横切る点までの距離が遠くなり、その結果至近距離ではスポットが撮影できず計測が困難になる。また、計測補助光の光軸が撮像光学系の光軸と平行であると、観察距離の変化に対するスポット位置変化の感度が低く、十分な計測精度が得られない場合がある。これに対し第 1 の実施形態のように「計測補助光の光軸を撮像光学系の光軸を含む平面に射影した場合に、計測補助光の光軸は撮像光学系の光軸に対し 0 度でない傾き角を有し撮像光学系の画角を横切る」という構成を採用している。このような構成により、至近距離から遠距離まで広範囲の観察距離で計測でき、また距離変化に対するスポット位置変化の感度が高いため高精度に計測することができる。

40

【 0 0 4 6 】

< 光源装置の構成 >

図 2 に示すように、光源装置 3 0 0 は、照明用の光源 3 1 0、絞り 3 3 0、集光レンズ 3 4 0、及び光源制御部 3 5 0 等から構成されており、照明光 (可視光または赤外光) をライトガイド 1 7 0 に入射させる。光源 3 1 0 は、可視光源 3 1 0 A 及び赤外光源 3 1 0 B を備えており、可視光及び赤外光の一方または両方を照射可能である。可視光源 3 1 0 A 及び赤外光源 3 1 0 B による照明光の照度は、光源制御部 3 5 0 により制御され、スボ

50

ットを撮像して計測する際（計測モード時）に必要な応じて照明光の照度を下げたり、照明を停止したりすることができる。

【 0 0 4 7 】

ライトガイドコネクタ 1 0 8（図 1 参照）を光源装置 3 0 0 に連結することで、光源装置 3 0 0 から照射された照明光がライトガイド 1 7 0 を介して照明用レンズ 1 2 3 A、1 2 3 B に伝送され、照明用レンズ 1 2 3 A、1 2 3 B から観察範囲に照射される。

【 0 0 4 8 】

< プロセッサの構成 >

図 2 に基づきプロセッサ 2 0 0（計測部、表示制御部、表示条件設定部、情報取得部）の構成を説明する。プロセッサ 2 0 0 は、内視鏡本体 1 0 0 から出力される画像信号を画像入力コントローラ 2 0 2 を介して入力し、画像処理部 2 0 4（計測部、表示制御部、表示条件設定部、情報取得部）で必要な画像処理を行ってビデオ出力部 2 0 6 を介して出力する。これによりモニタ 4 0 0（表示装置）に観察画像が表示される。これらの処理は C P U 2 1 0（C P U : Central Processing Unit ; 中央処理装置）の制御下で行われる。すなわち、C P U 2 1 0 は計測部、表示制御部、表示条件設定部、情報取得部としての機能を有する。画像処理部 2 0 4 では、ホワイトバランス調整等の画像処理の他、モニタ 4 0 0 に表示する画像の切替、重畳表示、電子ズーム処理、操作モードに応じた画像の表示、画像信号からの特定成分（例えば輝度信号）の抽出等を行う。また画像処理部 2 0 4 では、撮像素子 1 3 4 の撮像面におけるスポット位置の測定、測定した位置に基づくマーカの大きさ（ピクセル数）の算出等が行われる（後述）。画像記録部 2 0 7（画像記録部）には、スポットが形成された被写体の画像が記録される。音声処理部 2 0 9 は、C P U 2 1 0 及び画像処理部 2 0 4 の制御により、表示条件設定の際の警告メッセージ（音声）をスピーカ 2 0 9 A から出力する。

【 0 0 4 9 】

画像処理部 2 0 4 の具体的なハードウェア構成としては、C P U（Central Processing Unit）、F P G A（Field Programmable Gate Array）、A S I C（Application Specific Integrated Circuit）等のプロセッサ（電気回路）が挙げられる。画像処理部 2 0 4 は 1 つのプロセッサで構成されていてもよいし、複数のプロセッサを組み合わせで構成されていてもよい。メモリ 2 1 2（記憶部）は各種処理の際の一時記憶用の記憶素子と不揮発性の記憶素子（非一時的記録媒体）とを含み、C P U 2 1 0 及び / または画像処理部 2 0 4 の制御により、スポットの座標と、被写体における計測対象の実寸サイズを示す円形マーカを示す点の座標と、が関連づけて記憶される（後述）。また、メモリ 2 1 2 には後述する計測支援方法を C P U 2 1 0 及び / または画像処理部 2 0 4 に実行させるプログラムのコンピュータ読み取り可能なコードが記憶されている。

【 0 0 5 0 】

また、プロセッサ 2 0 0 は操作部 2 0 8 を備えている。操作部 2 0 8 は図示せぬ操作モード設定スイッチ等を備えており、また可視光及び / または赤外光の照射を操作することができる。また、操作部 2 0 8 は図示せぬキーボード、マウス等のデバイスを含み、ユーザはこれらデバイスを介して各種処理条件、表示条件の等を入力することができる。操作部 2 0 8 による表示条件設定については詳細を後述する（図 1 7 ~ 2 0 を参照）。なお、操作モードの設定は、上述のように手元操作部 1 0 2 の機能ボタン B T 3（図 1 参照）に操作モード設定機能（計測モードと通常モードとの切替等）を割り付けて行ってもよい。

【 0 0 5 1 】

< 内視鏡による観察 >

図 7 は内視鏡本体 1 0 0 の挿入部 1 0 4 を被検体内に挿入した状態を示す図であり、撮像光学系 1 3 0 を介して撮像範囲 I A について観察画像を取得する様子を示している。図 7 では、スポット S P 0 が腫瘍 t m（黒色で隆起している部分）の付近に形成されている様子を示す。

【 0 0 5 2 】

< 計測処理の流れ >

10

20

30

40

50

内視鏡システム 10 を用いた被検体の計測支援方法について説明する。図 8 は計測支援方法の処理を示すフローチャートである。

【0053】

まず、内視鏡本体 100 の挿入部 104 を被検体に挿入し、内視鏡システム 10 を通常観察モードに設定する（ステップ S 10）。通常観察モードは、光源装置 300 から照射される照明光を被写体に照射して画像を取得し、被写体を観察するモードである。通常観察モードへの設定は内視鏡システム 10 の起動時にプロセッサ 200 が自動的に行ってもよいし、ユーザによる操作部 208 の操作に応じて行ってもよい。

【0054】

内視鏡システム 10 が通常観察モードに設定されたら、照明光を照射して被写体を撮像し、モニタ 400 に表示する（ステップ S 12）。被写体の画像としては静止画を撮像してもよいし、動画を撮像してもよい。撮像の際は、被写体の種類、観察の目的等に応じて照明光の種類（可視光または赤外光）を切り換えることが好ましい。ユーザはモニタ 400 に表示される画像を見ながら挿入部 104 を進退及び／または屈曲操作して先端硬質部 116 を観察対象に向け、計測したい被写体を撮像する。

【0055】

ステップ S 14 では、通常観察モードから計測モードに移行するか否かを判断する。この判断は操作部 208 を介したユーザ操作の有無に基づいて行ってもよいし、プロセッサ 200 からの切替指令の有無に基づいて行ってもよい。また、プロセッサ 200 が一定のフレーム間隔（1 フレームごと、2 フレームごと等）で通常観察モードと計測モードとを交互に設定してもよい。ステップ S 14 の判断が否定されるとステップ S 12 へ戻って通常観察モードでの撮像を継続し、判断が肯定されるとステップ S 16 へ進んで計測モードに切り替える。

【0056】

計測モードは、レーザヘッド 506 からレーザ光（計測補助光）を照射して被写体にスポットを形成し、スポットが形成された被写体の画像に基づいて被写体の大きさ（長さ）を計測するためのマーカを生成及び表示するモードである。計測モードでは、計測対象の実寸サイズを示す円形マーカ（指標図形）が表示される。詳細を後述するように、円形マーカは、計測が有効である場合と有効でない場合とで異なる態様により表示される（図 12, 13 等を参照）。また計測モードでは、後述する表示条件の設定により、撮像距離を変化させた場合にスポットが画像を移動する軌跡を示す情報を表示することもできる（図 13, 20 等を参照）。第 1 の実施形態では計測補助光として赤色レーザ光を用いるが、内視鏡画像では消化管に赤みがあったものが多いので、計測条件によってはスポットを認識しにくくなる場合がある。そこで計測モードでは、スポットの画像取得及び位置計測の際に照明光を消灯するか、スポットの認識に影響が出ない程度に照度を下げ（ステップ S 18）、レーザヘッド 506 から計測補助光を照射する（ステップ S 20）。このような制御は、プロセッサ 200 及び光源制御部 350 により行うことができる。

【0057】

ステップ S 22 では、計測補助光によりスポットが形成された被写体の画像を撮像する。観察距離が計測範囲内である場合、撮像光学系 130 の撮影画角内にスポットが形成される。以下に詳細を説明するように、観察距離に応じて画像内の（撮像素子上の）スポットの位置が異なり、表示すべきマーカの大きさ（ピクセル数）がスポットの位置に応じて異なる。

【0058】

< 観察距離に応じたスポット位置の変化 >

第 1 の実施形態では、計測補助光の光軸 L 1 を撮像光学系の光軸 L 2 を含む平面に射影した場合に、光軸 L 1 が光軸 L 2 に対し 0 度でない傾き角を有し、撮像光学系 130 の画角を横切る。したがって、画像（撮像素子）におけるスポットの位置は被写体までの距離によって異なる。例えば、図 9（光軸 L 1 及び光軸 L 2 を含む平面内において、先端硬質部 116 を側面方向から見た状態を示す図）に示すように、観察距離の範囲 R 1 において

10

20

30

40

50

観察可能であるとする。この場合、範囲 R 1 の至近端 E 1、中央付近の距離 E 2、及び最遠端 E 3 では、各点での撮像範囲（矢印 Q 1、Q 2、Q 3 で示す）におけるスポットの位置（各矢印と光軸 L 1 が交わる点）が異なることが分かる。なお、図 9 において実線の内側が撮像光学系 1 3 0 の撮像画角であり、一点鎖線の内側が計測画角である。撮像光学系 1 3 0 の撮像画角のうち収差の少ない中央部分で計測を行っている。図 9 における範囲 R 1 及び計測画角が「撮像画像において、円形マーカによる計測対象の大きさ計測が有効な範囲」に対応する。

【0059】

図 10 は図 6 と同様に先端硬質部 1 1 6 を正面から見た状態を示す図であり、撮像光学系 1 3 0 の光軸 L 1、計測補助光の光軸 L 2、及び撮像素子 1 3 4 の撮像範囲 R 2 の関係

10

【0060】

図 10 に示すように、観察距離が至近端付近の場合のスポット位置 P 4 と最遠端付近の場合のスポット位置 P 6 とは、撮像光学系 1 3 0 の光軸 L 1 に対し反対側に位置することが分かる。したがって第 1 の実施形態では観察距離の変化に対するスポット位置の移動の感度が高く、被写体の大きさを高精度に計測することができる。

【0061】

このように、撮像画像内（撮像素子 1 3 4 上）のスポット位置は撮像光学系 1 3 0 の光軸 L 2 と計測補助光の光軸 L 1 との関係、及び観察距離に応じて異なるが、観察距離が近ければ同一の実寸サイズ（例えば直径 5 mm）を示すピクセル数が多くなり、観察距離が遠ければピクセル数が少なくなる。したがって、詳細を後述するように、スポットの位置（座標）と、被写体における計測対象（例えば、腫瘍、病変等の特定領域）の実寸サイズを示す円形マーカを示す点の座標と、を関連づけてメモリ 1 3 9 に記憶しておき、計測したスポット位置（座標）に応じて記憶された情報を参照することで、円形マーカを示す点の座標を取得することができる。メモリ 1 3 9 に記憶された情報を計測処理の際にメモリ 2 1 2 に展開し、メモリ 2 1 2 に展開された情報を参照してもよい。第 1 の実施形態では、円形マーカを示す点の座標を取得する際に観察距離そのものを測定する必要がないので、構成が簡易で処理負荷が低い。

20

30

【0062】

図 8 のフローチャートに戻り、撮像素子 1 3 4 の撮像面におけるスポットの位置計測（ステップ S 2 4）について説明する。ステップ S 2 4 におけるスポットの位置計測は、赤（R）色のフィルタ色のカラーフィルタが配設された画素の画素信号により生成される画像により行う。ここで、撮像素子 1 3 4 の各画素に配設されている各色（赤、緑、青）のカラーフィルタにおける波長と感度との関係は図 1 1 の通りであり、また上述のように、レーザヘッド 5 0 6 から出射されるレーザ光は波長 6 5 0 nm の赤色レーザ光である。即ち、スポット位置の測定は（赤、緑、青）のカラーフィルタのうちレーザ光の波長に対する感度が最も高い赤色のカラーフィルタが配設された画素（R 画素）の画像信号により生成される画像に基づいて行われる。この際、画素信号のビットマップデータまたは RAW（Raw image format）データの R 画素の信号強度にしきい値を設けて二値化し、白部分（信号強度がしきい値より高い画素）の重心を算出することで、スポットの位置を高速に認識することができる。なお、実画像（全ての色の画素信号により生成される画像）によりスポットを認識する場合は、緑色及び青色のカラーフィルタが配設された画素（G 画素、B 画素）の画素信号にしきい値を設け、ビットマップデータがある G 画素及び B 画素の画素信号の値がしきい値以下の画素のみを抽出することが好ましい。

40

【0063】

なお、計測モードでは上述のようにスポットの画像取得（ステップ S 2 2）及び位置計測（ステップ S 2 4）に際して照明光を消灯するかスポットの認識に影響が出ない程度に

50

照度を下げて（ステップ S 1 8）、レーザヘッド 5 0 6 から計測補助光を照射する（ステップ S 2 0）。これによりスポットが鮮明な画像を取得することができ、スポットの位置を正確に計測して適切な大きさのマーカを生成及び表示することができる。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 2 6 では、プロセッサ 2 0 0（CPU 2 1 0，画像処理部 2 0 4）は、円形マーカを示す点の座標を取得する。上述のように、モニタ 4 0 0 上でのマーカの大きさは画像内の（即ち、撮像素子 1 3 4 の撮像面上の）スポットの位置に応じて異なるので、スポットの座標と、被写体における計測対象の実寸サイズを示す円形マーカを示す点の座標と、を関連づけてメモリ 1 3 9 に（またはメモリ 1 3 9 の情報を取得してメモリ 2 1 2 に）記憶しておく。プロセッサ 2 0 0 は、ステップ S 2 4 で計測したスポット位置に応じてメモリ 1 3 9（またはメモリ 2 1 2）を参照して、円形マーカを示す点の座標を取得する。スポット位置と円形マーカを示す点の座標との関係を求める手順については、詳細を後述する。また、スポットの移動軌跡を示す情報を表示する場合は、この情報についてもプロセッサ 2 0 0 がメモリ 1 3 9（またはメモリ 2 1 2）から取得する。

10

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 8 では、設定された表示条件に基づいて、観察画像、円形マーカ等をモニタ 4 0 0（表示装置）に表示する（例えば、図 2 0 の例を参照）。なお、以下に説明するように、計測有効領域とそれ以外とで円形マーカを異なる態様で表示する。

【 0 0 6 6 】

< 計測の有効性に応じたマーカの表示態様 >

20

< 例 1 >

図 1 2 はマーカによる計測が有効な領域とそれ以外の領域とでマーカの表示態様を変える様子を示す図である。具体的には、図 1 2 の（a）部分に示すようにスポット S P 4 N が計測有効領域の範囲外（至近端側）に存在する場合、及び図 1 2 の（c）部分に示すようにスポット S P 4 F が計測有効領域の範囲外（最遠側）に存在する場合はマーカによる腫瘍 t m 4 の計測が有効でないので十字型のマーカ M 4 N，M 4 F をそれぞれ表示している。なお図 1 2 では至近端側、最遠側においてマーカを点線表示しているが、至近端側と最遠側とで線種を変えてもよいし、色彩を変えてもよい。一方、図 1 2 の（b）部分のようにスポット S P 4 が円形マーカ M 4（マーカ M 4 N，M 4 F と異なる形状のマーカ）による計測が有効な領域に存在する場合は、円形マーカ M 4 を実線で表示する。円形マーカ M 4 とマーカ M 4 N，M 4 F とで色を変えてもよい。

30

【 0 0 6 7 】

< 例 2 >

図 1 3 はマーカによる計測が有効な領域とそれ以外の領域とでマーカの表示態様を変える様子を示す他の図である。図 1 2 について上述した例 1 では計測有効領域では円形マーカを表示しそれ以外の領域では十字型のマーカを表示している（マーカの形状を変えている）が、図 1 3 の例では領域によらず円形マーカを表示し、計測有効領域とそれ以外とでマーカの線種を変えている。また、例 1 ではスポットの移動軌跡を表示していないが、例 2 では移動軌跡を表示する場合について説明する。具体的には、図 1 3 の（a）部分に示すようにスポット S P 5 N が移動軌跡 T 1 の至近端側の領域 T 1 N に存在する場合、及び図 1 3 の（c）部分に示すようにスポット S P 5 F が移動軌跡 T 1 の最遠側の領域 T 1 F に存在する場合は円形マーカ M 5 N，M 5 F による腫瘍 t m 5 の計測が有効でないので、円形マーカ M 5 N，M 5 F を点線で表示している。図 1 3 では至近端側、最遠側において円形マーカを点線表示しているが、至近端側と最遠側とで線種（例えば、点線と一点鎖線）を変えてもよいし、色彩（例えば、赤と黒）を変えてもよい。一方、図 1 3 の（b）部分のようにスポット S P 5 が円形マーカ M 5 による計測が有効な領域 T 1 E に存在する場合は、円形マーカ M 5 を実線（例えば、白）で表示する。

40

【 0 0 6 8 】

第 1 の実施形態では、例 1，例 2 のようなマーカの表示態様によりマーカによる計測が有効であるか否かを容易に判断でき、これにより迅速かつ容易に計測を行うことができる

50

。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 , 1 3 のように円形マーカを表示する場合、円形マーカがスポットから離れた位置に表示されると指標として不正確になるので、観察画像におけるスポットの近傍に（例えば、スポットを中心として）表示することが好ましい。実寸サイズの異なる円形マーカ（例えば、3 mm , 5 mm 等）を同心円状に表示してもよいし、円形マーカに加え他のマーカ（例えば、十字型マーカ）を表示してもよい。また、円形マーカは、プロセッサ 2 0 0（CPU 2 1 0、画像処理部 2 0 4）がメモリ 1 3 9（情報記憶部）に記憶された情報を取得して表示する。表示の際に、メモリ 1 3 9 に記憶された情報をメモリ 2 1 2 に展開し、プロセッサ 2 0 0 がメモリ 2 1 2 を参照してもよい（スポットの移動軌跡についても同様である）。このように、プロセッサ 2 0 0 が内視鏡本体 1 0 0 に記憶された情報を取得して表示することで、プロセッサ 2 0 0 が多様な内視鏡本体に対応することができる。

10

【 0 0 7 0 】

なお、表示条件（マーカの種類、数、実寸サイズ、色、移動軌跡表示の有無等）は、詳細を後述するように操作部 2 0 8（表示条件設定部）及び／またはモニタ 4 0 0 を介したユーザの操作により設定することができる（図 1 7 ~ 2 0 を参照）。

【 0 0 7 1 】

画像、マーカ等を表示したら、マーカと観察対象（腫瘍等）とを比較して観察対象の大きさを計測する。上述のように、計測有効領域とそれ以外とで円形マーカを異なる態様で表示するので、円形マーカの表示態様により計測の有効性を容易に把握でき、これにより有効な計測を容易に行うことができる。計測の際には、必要に応じ手元操作部 1 0 2（あるいは操作部 2 0 8）をリリース操作（画像の記録を指示する操作）して、スポットが形成された画像を画像記録部 2 0 7（画像記録部）に記録する。画像、スポット位置等を画像記録部 2 0 7 に記録しておけば、詳細を後述するように円形マーカ表示等の処理をオフラインで（事後的に）行うことができる（図 2 2 ~ 2 5 を参照）。

20

【 0 0 7 2 】

上述した計測及び画像等の記録が終了したら、ステップ S 3 0 では計測モードを終了するか否かを判断する。この判断は操作部 2 0 8 を介したユーザ操作に基づいて行ってもよいし、プロセッサ 2 0 0 からの切替指令の有無に基づいて行ってもよい。また、計測モードへの移行の際と同様に、一定フレーム数が経過したら自動的に計測モードを終了して通常観察モードに復帰してもよい。ステップ S 3 0 の判断が否定されるとステップ S 2 0 へ戻り、ステップ S 2 0 からステップ S 2 8 の処理を繰り返す。ステップ S 3 0 の判断が肯定されるとステップ S 3 2 に進んで計測補助光を消灯し、続いてステップ S 3 4 で照明光の照度を通常照度に戻して通常観察モードに復帰する（ステップ S 1 0 へ戻る）。なお、通常観察モードでの観察に支障がなければ、計測補助光を消灯しなくてもよい。

30

【 0 0 7 3 】

以上説明したように、第 1 の実施形態に係る内視鏡システム 1 0 では、画像におけるスポットの位置に応じて設定した大きさの円形マーカをスポットの近傍に表示し、計測が有効な領域と有効でない領域とで円形マーカを異なる態様で表示するので、計測の有効性を容易に把握することができ、迅速かつ容易に計測を行うことができる。

40

【 0 0 7 4 】

< 計測支援方法の各処理の詳細 >

以下、上述した計測支援方法の各処理を詳細に説明する。

【 0 0 7 5 】

< 円形マーカを示す点の座標 >

第 1 の実施形態では、撮像素子 1 3 4 の撮像面におけるスポットの位置と円形マーカを示す点の座標とを関連づけてメモリ 1 3 9（情報記憶部）またはメモリ 2 1 2（情報記憶部）に記憶しておき、計測したスポット位置に応じてメモリ 1 3 9 またはメモリ 2 1 2 を参照して座標を取得する。以下、座標の記憶について説明する。

【 0 0 7 6 】

50

< マーカ座標の記憶 >

第1の実施形態では、観察距離（撮像距離）を変化させた場合にスポットが撮像画像を移動する軌跡における複数の点に対して、円形マーカを示す点の座標を記憶する。撮像距離を変化させた場合の撮像画像におけるスポットの移動軌跡は計測補助光の光軸L1と撮像光学系130の光軸L2との関係により定まり、図10に示す関係の場合は直線となるが、撮像光学系130に歪曲収差がある場合はその歪曲収差に応じて歪曲する。

【0077】

図14は座標記憶の様子を示す図であり、スポットの移動軌跡T1におけるK個の点（点P1～PK；Kは2以上の整数）について円形マーカを示す点の座標を記憶する様子を示す。点P1～点PKは円形マーカによる大きさ計測が有効な範囲（移動軌跡T1の実線部分；図9における一点鎖線の内側に対応）であり、点P1が計測有効範囲の至近端である場合のスポット位置を示し、点PKが最遠端である場合のスポット位置を示す。なお、図14における移動軌跡T1は仮想的に示したものである。

10

【0078】

スポットが移動軌跡T1の点線部分（撮像画像の周辺部分）に存在する場合は歪曲収差が大きくなる。また、スポットが移動軌跡T1の至近端側（点線で示す領域T1Nの部分）に存在する場合は円形マーカの一部が画像外となる、あるいは最遠端側（点線で示す領域T1Fの部分）に存在する場合はマーカが小さくなるという問題があり、いずれも計測に適さない。そこで第1の実施形態では、円形マーカによる計測対象の大きさ計測が有効なスポット位置の範囲（実線で示す領域T1Eの部分）に対応して座標を記憶する。

20

【0079】

図15はスポット位置と円形マーカを示す点の座標との関係を示す図であり、点Pi（スポットの位置）を中心としたL個の点（点Pi1, Pi2, ..., Pij, ..., PiL；Lは整数）により円形マーカを示している。Lの値はマーカの形状精度の要求に基づいて決めことができ、数が多いほど正確なマーカを表示することができる。L個の点の間を直線または曲線でつないでもよい。また、図16はスポット位置と円形マーカを示す点の座標とを関連づけて記憶する様子を示す。

【0080】

< 座標の取得 >

円形マーカを表示する場合は、プロセッサ200（CPU210，画像処理部204）が、計測したスポットの座標に基づいてメモリ139（情報記憶部）またはメモリ212（情報記憶部）を参照して円形マーカを示す点の座標を取得する。ここでいう「取得」は、記憶された座標を用いること、及び記憶された座標に基づいて生成した座標を用いることを含む。

30

【0081】

図14に示す点P1～PKのK個の点（スポット位置）のそれぞれに対して、図15に示すように円形マーカを示すL個の点の座標が記憶される。例えば、移動軌跡T1上の点Piに対して、点Pi1～PiLの座標が記憶される。具体的には、図16に示すようにスポット位置と円形マーカを示す点の座標とが対応付けられてメモリ139（またはメモリ212）に記憶される。この際、複数の実寸サイズ（例えば2mm，3mm，5mm，7mm，10mm等）のそれぞれに対応して座標を記憶しておき、表示する円形マーカの実寸サイズを計測目的に応じて切り替えてもよい。座標を記憶するスポット位置の数（図14～16の例ではK個）及び円形マーカを示す点の数（図14～16の例ではL個）の数を増やすほど、正確な円形マーカを表示することができる。

40

【0082】

円形マーカを示す点の座標は、移動軌跡T1上の一部の点（例えば、図14の例では点P1～PKのK個の点）について記憶しておけばよい。この場合、座標が記憶されていない点（スポット位置）については、計測されたスポット位置からの距離がしきい値以内である点について記憶されている座標を用いる態様（第1の態様）によりマーカの座標を取得することができる。また、計測されたスポットを挟む2つ以上の点に対応した座標を内

50

挿して座標を取得する態様（第2の態様）、計測されたスポットを挟まない2つ以上の点に対応した座標を外挿して座標を取得する態様（第3の態様）等によってもマーカの座標を取得することができる。

【0083】

一方、移動軌跡T1上の全ての点（画素）に対して座標を記憶しておき、記憶された座標をそのまま取得してもよい。このような態様の場合、点同士の距離の計算、補間計算等を省略することができる。

【0084】

一方、移動軌跡T1上の全ての点（画素）に対して座標を記憶しておき、記憶された座標をそのまま取得してもよい。このような態様の場合、点同士の距離の計算、補間計算等を省略することができる。

【0085】

<座標の生成>

円形マーカを示す点（図15の例では、点P_{i1}～P_{iL}）の座標は、例えば以下の方法により生成することができる。具体的には、撮像距離を変えながら正方格子状のチャートを撮像する。この際、手元操作部を操作してスポットを格子の交点に位置させ、スポットの上下左右の4点について座標を実測する。それ以外の点の座標は、実測した点の座標を補間して生成する。撮像するチャートは、格子の間隔が実寸サイズ以下であり、かつ間隔ができるだけ細かいことが好ましい。また、上述した「スポットの上下左右の4点」を格子の交点に位置させるために、撮像するチャートは格子の間隔が所望の実寸サイズの（1/整数）の間隔であることが好ましい（円形マーカの実寸サイズが直径5mmの場合、格子の間隔が0.5mm, 1mm, 1.25mm, 2.5mm等）。また、実測したスポット位置及び上下左右の4点に基づいて、十字型等他の形状のマーカを示す点の座標を生成してもよい。

【0086】

<画面表示条件の設定>

撮像画像、円形マーカ、スポットの移動軌跡等の表示条件設定、及び設定した条件による表示の態様について以下に説明する。図17は画面表示条件を設定するための全体画面の例を示す図である。図17では、画面表示条件の各項目について条件名（領域C01～C08）、設定条件の内容（数値等；領域V01～V08）、及び条件設定用のボタンA01～A08が示されている。画面下部に設けられたボタンB01は表示条件確定用、ボタンB02は条件変更のキャンセル用、ボタンB03は条件変更のクリア（初期値に戻す）用のボタンである。図17の画面はモニタ400に表示され、モニタ400のタッチパネル、及び/または操作部208の図示せぬキーボード及びマウスを介したユーザの操作により表示条件を設定することができる。このような表示条件設定は、図8のフローチャートの実行中、随時行ってよい。なお、以下に説明する表示条件設定画面のレイアウト及び表示項目は表示条件設定の一例を示すものであり、必要に応じて他の態様を採用することができる。

【0087】

領域C01, V01はマーカを表示するか否かを示しており、ボタンA01を介した選択操作によりマーカの表示をONまたはOFFすることができる。領域C02, V02はマーカの実寸サイズを示しており、ボタンA02を介した操作により、3mm, 5mm等の大きさを選択することができる。領域C03, V03は計測有効領域におけるマーカの表示態様を示しており、ボタンA03を介した操作により実線円、実線同心円等の態様を選択することができる（図18参照）。領域C04, V04は計測有効領域でのマーカの色を示しており、ボタンA04を介した選択操作により白、青等の色を選択することができる。領域C05, V05は計測非有効領域でのマーカの表示態様を示しており、ボタンA05を介した選択操作により点線円、実線十字、点線十字等の態様を選択することができる（図19参照）。領域C06, V06は計測非有効領域でのマーカの色を示しており、ボタンA06を介した操作により赤、黒等の色を選択することができる。領域C07,

V 0 7 はスポットの移動軌跡を表示するか否かを示しており、ボタン A 0 7 を介した操作により ON または OFF (表示あり、またはなし) を選択することができる。領域 C 0 8 , V 0 8 は計測有効領域を識別表示するか否か (例えば、図 1 3 に示すように計測有効領域を実線で表示し、それ以外の領域を点線で表示する) を示しており、ボタン A 0 8 を介した操作により ON または OFF (識別表示あり、またはなし) を選択することができる。

【 0 0 8 8 】

< 表示条件設定の具体例 >

表示条件設定操作の具体例について説明する。図 1 8 は計測有効領域におけるマーカの表示態様を設定する画面の例を示す図であり、図 1 7 の画面でモニタ 4 0 0 に備えられたタッチパネルの操作、あるいは操作部 2 0 8 を介した操作等 (他の項目についても同様とする) によりボタン A 0 3 を指定すると領域 V 0 3 がプルダウン表示されて図 1 8 の状態に遷移する。なお、図 1 8 において計測有効領域におけるマーカの表示態様以外の項目については図示を省略している。図 1 8 では、計測有効領域での表示態様として設定可能な条件 (この場合、実線円及び実線同心円) が領域 V 0 3 に表示され、ユーザはボタン A 0 3 a , A 0 3 b で選択範囲を上下に移動させて態様 (例えば、実線円) を選択し、ボタン B 0 1 (OK ボタン) を指定することで表示態様を決定することができる。

10

【 0 0 8 9 】

図 1 9 は計測非有効領域 (マーカによる計測が有効でない領域) でのマーカの表示態様を設定する画面の例を示す図であり、図 1 7 の画面でボタン A 0 5 を指定すると領域 V 0 5 がプルダウン表示されて図 1 9 の状態に遷移する (計測非有効領域でのマーカの表示態様以外の項目については図示を省略)。図 1 9 の例において、表示態様は「点線円、実線十字、及び点線十字」の中から選択でき、ユーザはボタン A 0 5 a , A 0 5 b、及びスライダバー A 0 5 c で選択範囲を上下に移動させて表示態様 (図 1 9 では点線円; 図 1 3 の (a) 部分、(c) 部分を参照) を選択し、ボタン B 0 1 を指定すればよい。

20

【 0 0 9 0 】

上述した表示条件の設定において、個々の項目に対して設定した条件が整合しない場合は、モニタ 4 0 0 及び / またはスピーカ 2 0 9 A を介して警告メッセージを出力してもよい。

【 0 0 9 1 】

< 他の操作手段による表示条件の設定 >

上述した例ではモニタ 4 0 0 のタッチパネル及び / または操作部 2 0 8 の図示せぬキーボード及びマウスによりマーカ表示条件を設定する場合について説明したが、表示条件の設定は他の操作手段を介して行ってもよい。例えば手元操作部 1 0 2 の機能ボタン B T 3 に機能を割り付けて表示条件を設定してもよい。また、フットペダル、音声入力、視線入力、ジェスチャ入力等により表示条件を設定してもよい。内視鏡本体 1 0 0 の操作時はユーザが両手を自由に動かせない場合があり、そのような場合はこれらの操作手段が有効である。

30

【 0 0 9 2 】

< 画面表示の具体例 >

図 1 7 に示した条件での画面表示の例を図 2 0 に示す。図 2 0 に示すように、モニタ 4 0 0 に表示される画面は画像表示領域 D 0 1 及び情報表示領域 D 0 2 から構成される。画像表示領域 D 0 1 には、腫瘍 t m 1 上にスポット S P 1 が形成され、スポット S P 1 を中心とした円形マーカ M 1 (実寸サイズは直径 5 mm) が白色で表示される。また、スポットの移動軌跡 T 1 が表示され、円形マーカ M 1 による計測が有効な領域 T 1 E とそれ以外の領域 (至近端側の領域 T 1 N 及び最遠端側の領域 T 1 F) とが異なる態様で表示されている。領域 T 1 E の端点にはマーカ M 1 N , M 1 F が表示されている。このような識別表示において「計測が有効な領域」とは、撮像画像の中心付近で撮像光学系 1 3 0 の歪曲収差の影響が少なく、またマーカが画像からはみ出したり小さくなりすぎたりしない領域 (図 9 の範囲 R 1 に相当) であり、このような領域では正確な計測を行うことができる。な

40

50

お、移動軌跡の識別表示においては図20のように実線と点線とを変える態様に限らず他の線種を用いてもよいし、線の太さ、色彩、使用する図形及び/または記号等を変えてもよい。

【0093】

上述した「マーカによる計測が有効な領域」(計測有効領域)は画像の一部に設定してもよいし、撮像距離の範囲に対して設定してもよい。例えば、撮像距離を変えながらスポットが形成された格子状のチャートを撮影し、各距離での格子の大きさ、格子の歪曲具合等を測定して、この測定結果に基づいて計測有効領域を設定することができる。図21の(a)部分は、このような手順により撮像距離に対して設定された計測可能範囲(D1~D2)及びこれに対応するスポット位置(X座標がX1~X2)を概念的に示している。また、図21の(b)部分は撮像距離に対して設定された計測可能範囲(D1~D2)及びこれに対応するスポット位置(Y座標がY1~Y2)を概念的に示している。図21の例では、スポット位置のX座標がX1~X2かつY座標がY1~Y2の場合(計測可能領域の内側)、及び撮像距離が計測可能範囲(撮像距離がD1~D2)の場合に「マーカによる計測が有効」と判断する。なお、このような計測有効領域の情報はメモリ139(情報記憶部)に記憶しておき、この情報をプロセッサ200(CPU210, 画像処理部204)が取得して「マーカによる計測が有効であるか否か」を判断することができる。このようにプロセッサ200に接続された内視鏡本体100の情報に基づいて計測の有効性を判断することで、プロセッサ200が多様な内視鏡に対応することができる。

10

【0094】

図20に説明を戻すと、情報表示領域D02には内視鏡システム10が「計測モード」である旨が領域D02Aに表示され、現在の表示条件が領域D02Bに表示される。ボタンB04を指定すると通常観察モードに変更され、ボタンB05を指定すると図17のような表示条件設定画面が表示される。

20

【0095】

第1の実施形態に係る内視鏡システム10では、上述した情報表示領域D02により表示条件を容易に確認、変更することができ、これにより迅速かつ容易に計測を行うことができる。なお、情報表示領域D02は別画面にしてもよいし、観察モード時は隠す、縮小するなどして画像表示領域D01を広くしてもよい。

【0096】

< 画像等の記録によるオフライン処理 >

第1の実施形態に係る内視鏡システム10において、マーカの表示等の処理及びこれに基づく計測はリアルタイム(スポットが形成された画像を取得するごとに、あるいは複数フレームごとにマーカ、軌跡を表示)でもよいし、以下に説明するようにオフライン処理(事後的処理)を行ってもよい。オフライン処理を行うには、図22のように腫瘍tm6上にスポットSP6が形成された画像を画像記録部207に記憶する。この際、図23に示すように、画像(画像ファイル)とスポット位置(座標)とを関連づけて記録する。上述のようにスポット位置と円形マーカを示す点の座標とは関連づけられてメモリ139(またはメモリ212)に記憶されている(図16参照)。したがって、画像と関連づけて記録されたスポット位置に基づいてメモリ139(またはメモリ212)を参照することにより円形マーカを示す点の座標を取得することができ、これにより画像記録部207から読み出した画像に円形マーカを重畳表示することができる。図24はオフライン処理による表示の例であり、スポットSP6を中心とした円形マーカM6を腫瘍tm6の画像に重畳表示している。

30

40

【0097】

上述した態様だけでなく、画像と円形マーカとを関連づけて記録してもよい。例えば、図25に示すように、画像(画像ファイル)、スポット位置(座標)、及び円形マーカを示す点の座標(メモリ139またはメモリ212を参照して取得できる)を関連づけて画像記録部207に記録する。これにより、記録された画像及び円形マーカを示す点の座標を読み出して円形マーカを画像に重畳表示することができる(図24参照)。

50

【 0 0 9 8 】

上述のように、撮像した画像、スポット位置、円形マーカを示す点の座標等を関連づけて記録することにより円形マーカ表示等の事後的処理及び計測が可能となり、被検体に内視鏡を挿入する時間を短くでき被検体への負担を軽減することができる。なお、計測に用いる画像等は、画像記録部 2 0 7 に記録されたものを用いるだけでなく、画像入力インタフェース 2 0 5 (図 2 参照) を介して C D (Compact Disk) , D V D (Digital Versatile Disc) 等の非一時的記録媒体から取得してもよい。

【 0 0 9 9 】

< スポットの移動軌跡を利用した手技 >

スポットの移動軌跡を画面表示する場合に、表示した移動軌跡を利用した手技について説明する。まず、術者が手元操作部 1 0 2 を操作して先端硬質部 1 1 6 の向きを上下左右に変化させ、病変をスクリーニングで見つける (円形観察 ; 手順 1) 。手順 1 の状態を図 2 6 の (a) 部分に示す。手順 1 の状態ではスポット S P 2 及び円形マーカ M 2 (スポット S P 2 を中心とする) が腫瘍 t m 2 と離れた位置に存在しており円形マーカ M 2 は計測用の指標として有効でない。そこで、術者はさらに手元操作部 1 0 2 を操作して先端硬質部 1 1 6 の向きを上下左右に変化させ、図 2 6 の (b) 部分のように腫瘍 t m 2 をスポットの移動軌跡 T 2 に乗せる (手順 2) 。移動軌跡 T 2 は撮像距離を変化させた場合のスポットの移動軌跡を示すので、手順 2 の状態から挿入部 1 0 4 を押し引きすることによりスポット S P 2 を腫瘍 t m 2 上に載せることができる。第 1 の実施形態では図 2 6 の左下が撮像距離の至近側であり右上が最遠側なので、図 2 6 の (b) 部分の状態から挿入部 1 0 4 を手元に引き寄せることによりスポット S P 2 が移動軌跡 T 2 上を至近側に移動し、図 2 6 の (c) 部分のようにスポット S P 2 を腫瘍 t m 2 上に載せることができる (手順 3) 。手順 3 により円形マーカ M 2 が腫瘍 t m 2 に重なるので、術者は円形マーカ M 2 の実寸サイズ (例えば 5 mm) と腫瘍 t m 2 とを比較して腫瘍 t m 2 の大きさを計測する (手順 4) 。また、必要に応じ手元操作部 1 0 2 (あるいは操作部 2 0 8) をリリース操作 (画像の記録を指示する操作) して、スポット S P 2 が形成された画像を画像記録部 2 0 7 (画像記録部) に記録する (手順 5) 。詳細を後述するように、画像、スポット位置等を画像記録部 2 0 7 に記録しておけば、円形マーカ表示等の処理をオフラインで (事後的に) 行うことができる (図 2 2 ~ 2 5 を参照) 。

【 0 1 0 0 】

このように、円形マーカ及びスポットの移動軌跡をスポットの近傍に表示することにより、術者は内視鏡の操作によりスポット及び円形マーカがどのように動くのかを容易に把握でき、迅速かつ容易に計測を行うことができる。

【 0 1 0 1 】

< その他 >

本発明の計測支援装置、内視鏡システム、及び内視鏡システムのプロセッサは、生体である被検体を計測する以外に、配管等の生体でない被検体を計測する場合にも適用できる。また本発明の計測支援装置は、内視鏡に限らず、工業用部品等の寸法、形状を計測する場合にも適用することができる。

【 0 1 0 2 】

以上で本発明の実施形態に関して説明してきたが、本発明は上述した態様に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

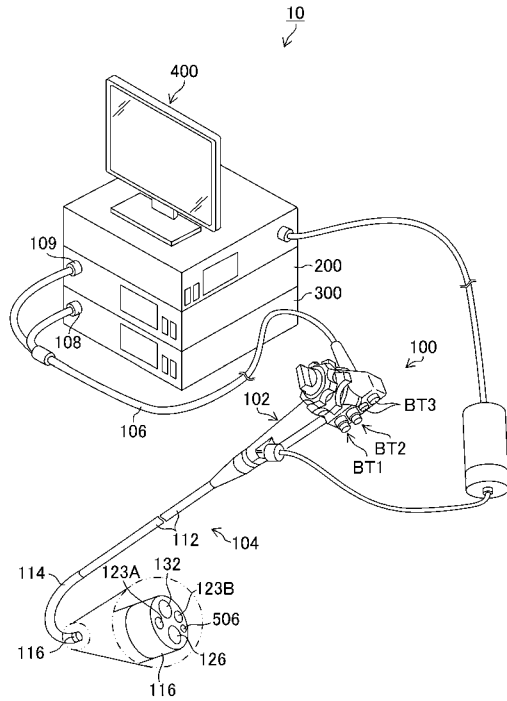
- 1 0 内視鏡システム
- 1 0 0 内視鏡本体
- 1 0 2 手元操作部
- 1 0 4 挿入部
- 1 0 6 ユニバーサルケーブル
- 1 0 8 ライトガイドコネクタ

1 0 9	電 気 コ ネ ク タ	
1 1 2	軟 性 部	
1 1 4	湾 曲 部	
1 1 6	先 端 硬 質 部	
1 1 6 A	先 端 側 端 面	
1 2 3	照 明 部	
1 2 3 A	照 明 用 レ ン ズ	
1 2 3 B	照 明 用 レ ン ズ	
1 2 6	鉗 子 口	
1 3 0	撮 像 光 学 系	10
1 3 2	撮 像 レ ン ズ	
1 3 4	撮 像 素 子	
1 3 6	駆 動 回 路	
1 3 8	A F E	
1 3 9	メ モ リ	
1 7 0	ラ イ ト ガ イ ド	
2 0 0	プ ロ セ ッ サ	
2 0 2	画 像 入 力 コ ン ト ロ ー ラ	
2 0 4	画 像 処 理 部	
2 0 5	画 像 入 力 イ ン タ フ ェ ー ス	20
2 0 6	ビ デ オ 出 力 部	
2 0 7	画 像 記 録 部	
2 0 8	操 作 部	
2 0 9	音 声 処 理 部	
2 0 9 A	ス ピ ー カ	
2 1 0	C P U	
2 1 2	メ モ リ	
3 0 0	光 源 装 置	
3 1 0	光 源	
3 1 0 A	可 視 光 源	30
3 1 0 B	赤 外 光 源	
3 3 0	絞 り	
3 4 0	集 光 レ ン ズ	
3 5 0	光 源 制 御 部	
4 0 0	モ ニ タ	
5 0 0	レ ー ザ モ ジ ュ ー ル	
5 0 1	フ ァ イ バ ー 外 皮	
5 0 2	レ ー ザ 光 源 モ ジ ュ ー ル	
5 0 3	集 光 レ ン ズ	
5 0 4	光 フ ァ イ バ ー	40
5 0 6	レ ー ザ ヘ ッ ド	
5 0 7	補 強 材	
5 0 8	フ ェ ル ー ル	
5 0 9	ハ ウ ジ ン グ	
5 1 0	G R I N レ ン ズ	
5 1 2	プ リ ズ ム	
A 0 1	ボ タ ン	
A 0 2	ボ タ ン	
A 0 3	ボ タ ン	
A 0 3 a	ボ タ ン	50

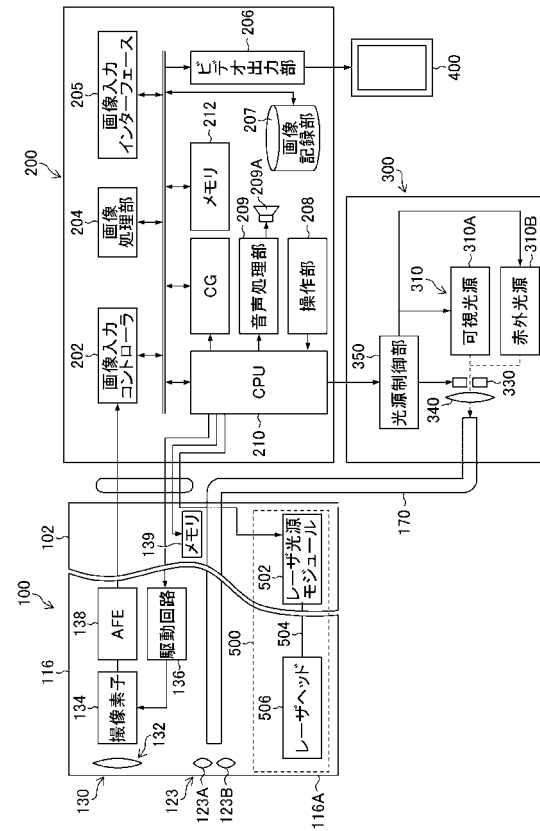
A 0 3 b	ボタン	
A 0 4	ボタン	
A 0 5	ボタン	
A 0 5 a	ボタン	
A 0 5 c	スライドバー	
A 0 6	ボタン	
A 0 7	ボタン	
A 0 8	ボタン	
A L 1	頂角	
B 0 1	ボタン	10
B 0 2	ボタン	
B 0 3	ボタン	
B 0 4	ボタン	
B 0 5	ボタン	
B T 1	送気送水ボタン	
B T 2	吸引ボタン	
B T 3	機能ボタン	
C 0 1	領域	
C 0 2	領域	
C 0 3	領域	20
C 0 4	領域	
C 0 5	領域	
C 0 6	領域	
C 0 7	領域	
C 0 8	領域	
D 0 1	画像表示領域	
D 0 2	情報表示領域	
D 0 2 A	領域	
D 0 2 B	領域	
E 1	至近端	30
E 2	距離	
E 3	最遠端	
I A	撮像範囲	
L 1	光軸	
L 2	光軸	
M 1	円形マーカ	
M 1 N	マーカ	
M 2	円形マーカ	
M 4	円形マーカ	
M 4 N	マーカ	40
M 5	円形マーカ	
M 5 N	円形マーカ	
M 6	円形マーカ	
P 4	スポット位置	
P 5	スポット位置	
P 6	スポット位置	
Q 1	矢印	
Q 2	矢印	
Q 3	矢印	
R 1	範囲	50

R 2	撮像範囲	
S 1 0 ~ S 3 4	計測支援方法の各ステップ	
S P 0	スポット	
S P 1	スポット	
S P 2	スポット	
S P 4	スポット	
S P 4 F	スポット	
S P 4 N	スポット	
S P 5	スポット	
S P 5 F	スポット	10
S P 5 N	スポット	
S P 6	スポット	
T 1	移動軌跡	
T 1 E	領域	
T 1 F	領域	
T 1 N	領域	
T 2	移動軌跡	
V 0 1	領域	
V 0 2	領域	
V 0 3	領域	20
V 0 4	領域	
V 0 5	領域	
V 0 6	領域	
V 0 7	領域	
V 0 8	領域	
t m	腫瘍	
t m 1	腫瘍	
t m 2	腫瘍	
t m 4	腫瘍	
t m 5	腫瘍	30
t m 6	腫瘍	

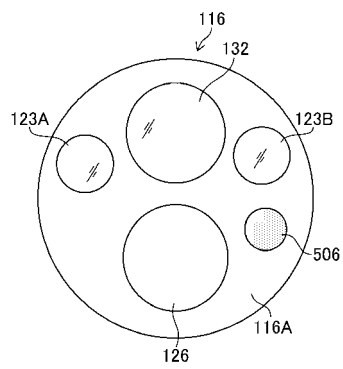
【図 1】



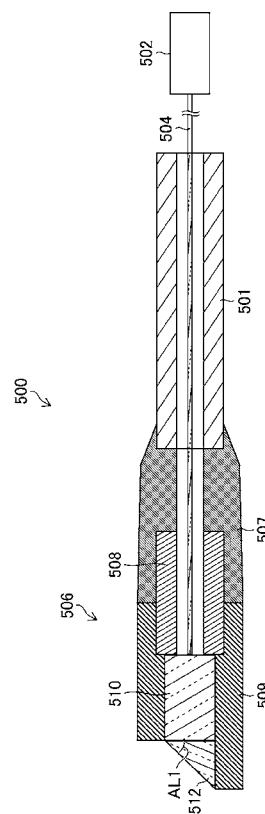
【図 2】



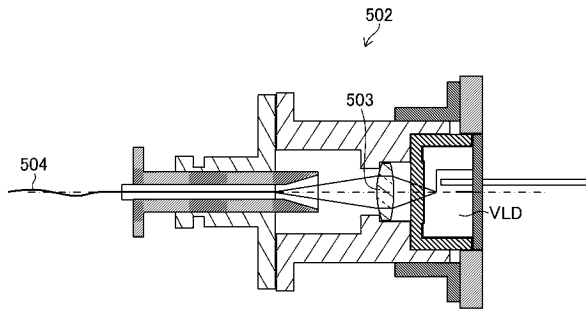
【図 3】



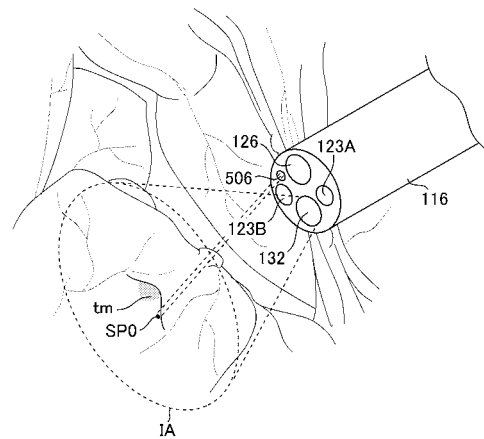
【図 4】



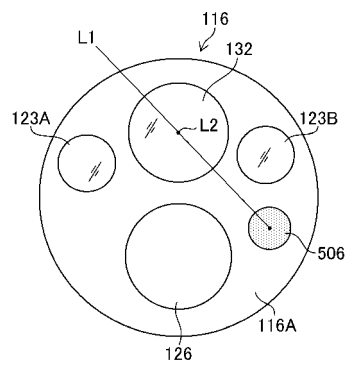
【図 5】



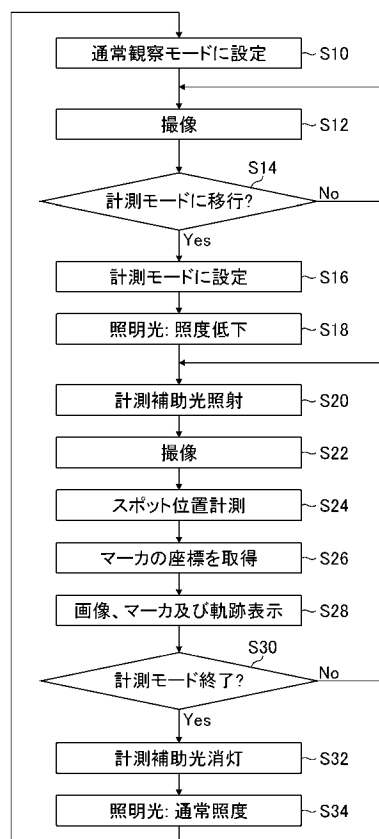
【図 7】



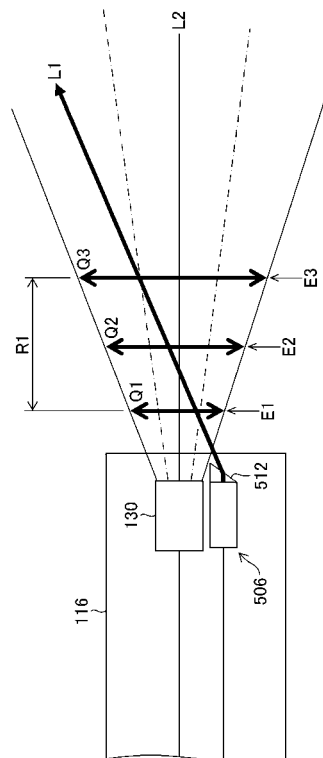
【図 6】



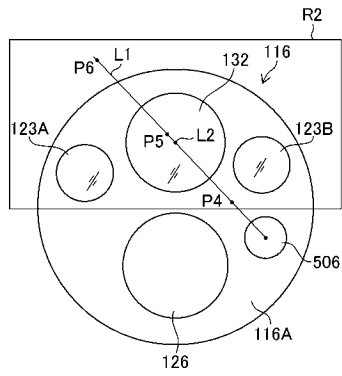
【図 8】



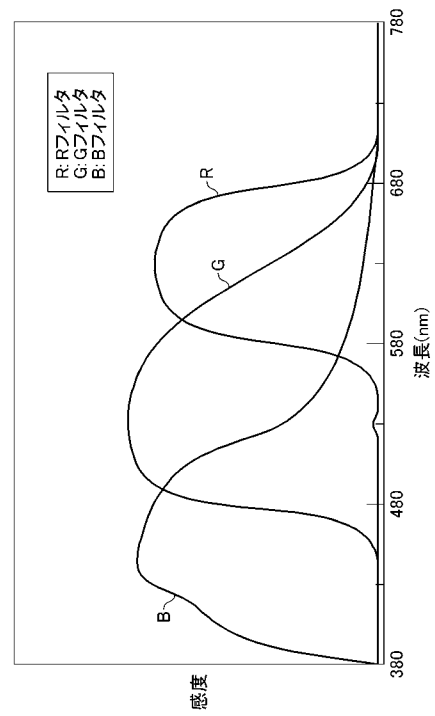
【図 9】



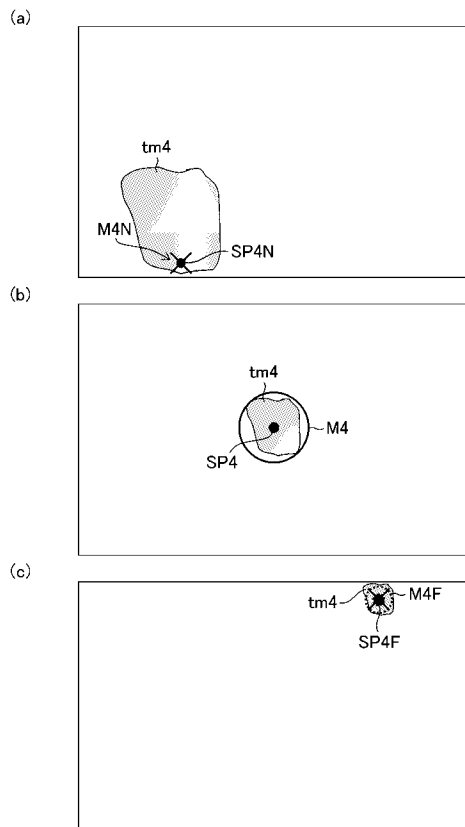
【図 10】



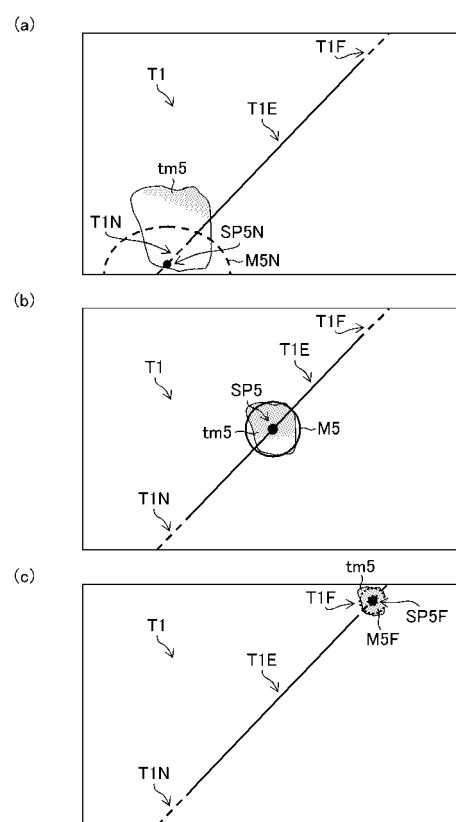
【図 11】



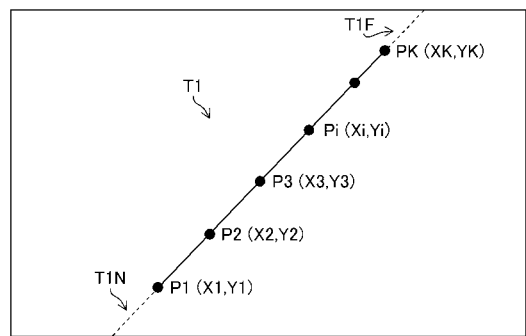
【図 12】



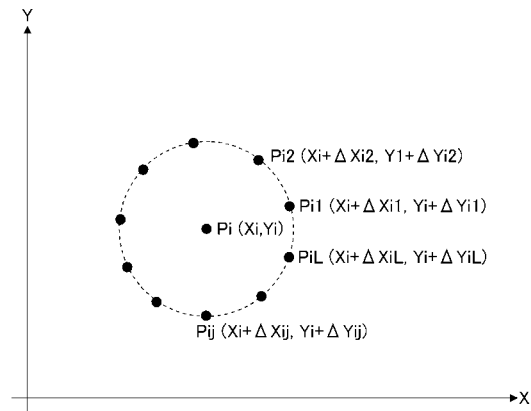
【図 13】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



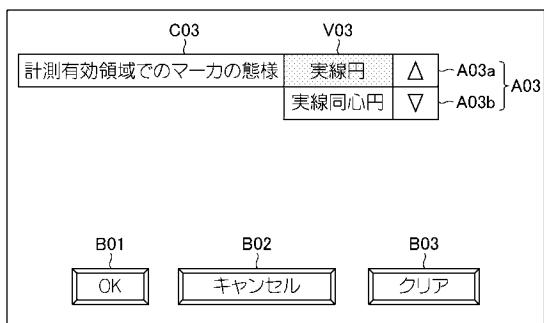
【 図 1 6 】

スポット	マーカを示す点の座標				
	1番目	2番目	...	J番目	L番目
P1(X1,Y1)	P1(X1+ΔX1,Y1+ΔY1)	P1(X1+ΔX1,Y1+ΔY1)	...	P1(X1+ΔX1,Y1+ΔY1)	P1(X1+ΔX1,Y1+ΔY1)
P2(X2,Y2)	P2(X2+ΔX2,Y2+ΔY2)	P2(X2+ΔX2,Y2+ΔY2)	...	P2(X2+ΔX2,Y2+ΔY2)	P2(X2+ΔX2,Y2+ΔY2)
P3(X3,Y3)	P3(X3+ΔX3,Y3+ΔY3)	P3(X3+ΔX3,Y3+ΔY3)	...	P3(X3+ΔX3,Y3+ΔY3)	P3(X3+ΔX3,Y3+ΔY3)
...	...	...	...	...	...
Pi(Xi,Yi)	Pi(Xi+ΔXi,Yi+ΔYi)	Pi(Xi+ΔXi,Yi+ΔYi)	...	Pi(Xi+ΔXi,Yi+ΔYi)	Pi(Xi+ΔXi,Yi+ΔYi)
...	...	...	...	...	...
PK(XK,YK)	PK(XK+ΔXK,YK+ΔYK)	PK(XK+ΔXK,YK+ΔYK)	...	PK(XK+ΔXK,YK+ΔYK)	PK(XK+ΔXK,YK+ΔYK)

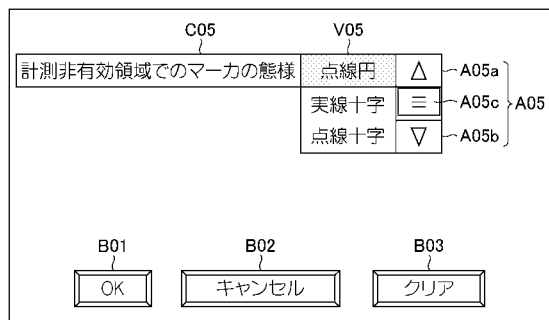
【 図 1 7 】

C01	V01	A01
マーカ表示	ON	▼
C02	V02	A02
マーカの実寸サイズ	5mm	▼
C03	V03	A03
計測有効領域でのマーカの態様	実線円	▼
C04	V04	A04
計測有効領域でのマーカの色	白	▼
C05	V05	A05
計測非有効領域でのマーカの態様	点線円	▼
C06	V06	A06
計測非有効領域でのマーカの色	赤	▼
C07	V07	A07
軌跡表示	ON	▼
C08	V08	A08
計測有効領域の識別表示	ON	▼
B01	B02	B03
OK	キャンセル	クリア

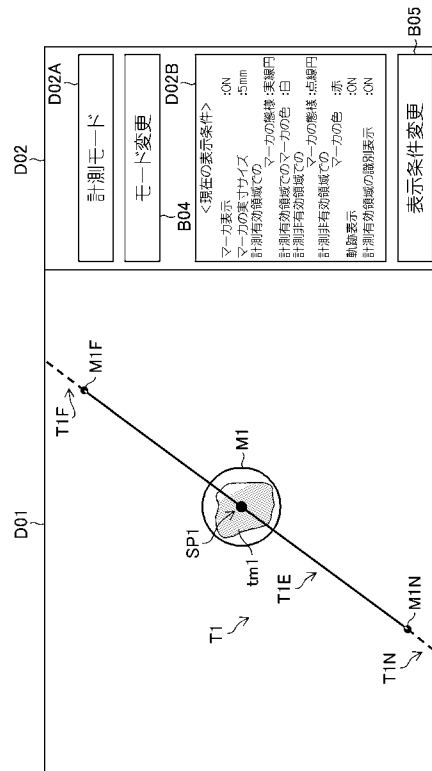
【 図 1 8 】



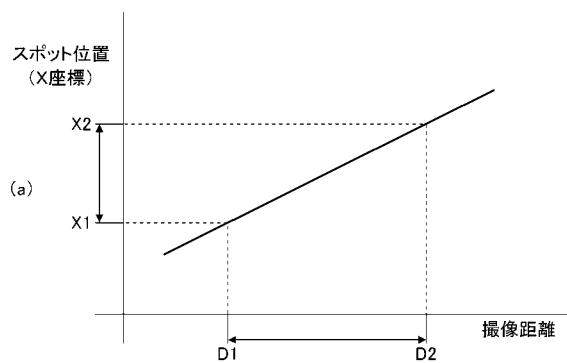
【 図 1 9 】



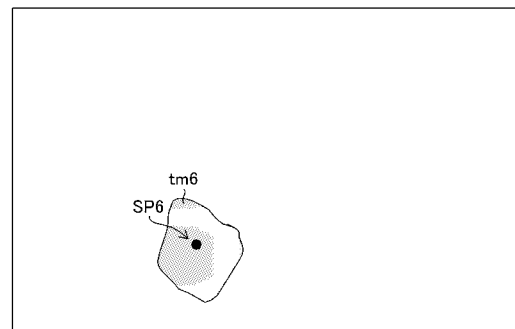
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



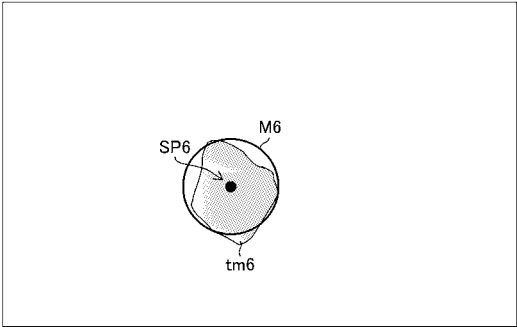
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】

画像ファイル	スポットの座標
IMG001.jpg	P1(X1, Y1)
IMG002.jpg	P2(X2, Y2)
...	...
IMGkkk.jpg	PK(XK, YK)

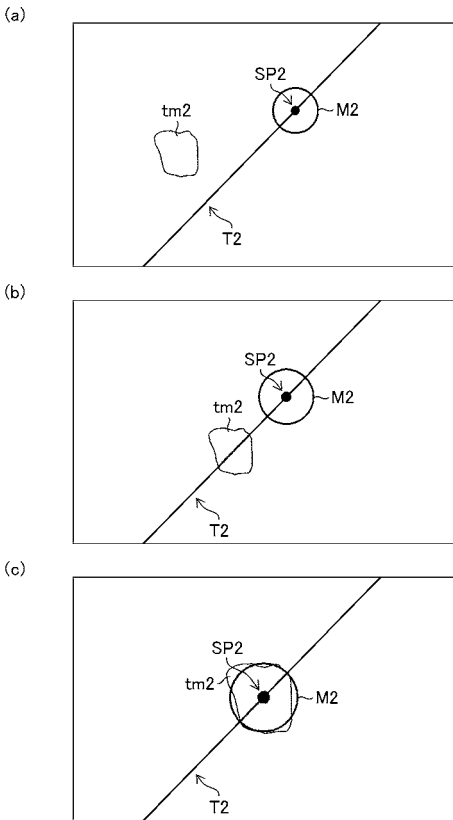
【図 2 4】



【図 2 5】

画像ファイル	スポットの座標	マーカを示す点の座標
IMG001.jpg	P1(X1, Y1)	P11, P12, ..., P1j, ..., P1L
IMG002.jpg	P2(X2, Y2)	P21, P22, ..., P2j, ..., P2L
...	...	...
IMGkkk.jpg	Pk(Xk, Yk)	Pk1, Pk2, ..., Pkj, ..., PkL

【図 2 6】



【手続補正書】
【提出日】令和1年8月28日(2019.8.28)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 1 7
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 0 1 7】

第 5 の態様に係る計測支援装置は第 1 から第 4 の態様のいずれか 1 つにおいて、スポットが形成された被写体の画像を記録する画像記録部を備え、表示制御部は画像記録部に記録された被写体の画像を読み出し、読み出した被写体の画像に指標図形を重畳して表示させる。第 5 の態様によれば、スポットが形成された被写体の画像を画像記録部に記録しておき、画像記録部から読み出した被写体の画像に指標図形を重畳して表示することで、事後的な計測、オフラインでの計測が可能になる。これにより、被検体に対する計測支援装置の使用時間を短くでき、被検体への負担を低減することができる。なお第 5 の態様において、被写体の画像をスポットの位置と関連づけて記憶することにより、画像記録部から読み出した画像に指標図形を重畳して表示することが可能である。また、指標図形の表示はスポット位置と指標図形を構成する点との関係を参照して行うことができる。

【手続補正 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 0 2 7
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0 0 2 7】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの全体構成を示す図であ

る。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、先端硬質部の先端側端面の構成を示す図である。

【図 4】図 4 は、レーザモジュールの構成を示す図である。

【図 5】図 5 は、レーザ光源モジュールの構成を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、撮像光学系の光軸と計測補助光の光軸との関係を示す図である。

【図 7】図 7 は、内視鏡の挿入部を被検体内に挿入した様子を示す図である。

【図 8】図 8 は、計測支援方法の処理を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、計測補助光の光軸が撮像光学系の撮像画角を横切る様子を示す図である。

。

【図 10】図 10 は、撮像距離によりスポット位置が変化する様子を示す図である。

【図 11】図 11 は、波長とカラーフィルタの感度との関係を示す図である。

【図 12】図 12 は、計測が有効である場合と有効でない場合とでマーカを異なる態様で表示する様子を示す図である。

【図 13】図 13 は、計測が有効である場合と有効でない場合とでマーカを異なる態様で表示する様子を示す他の図である。

【図 14】図 14 は、スポットの移動軌跡における複数の点に対して円形マーカを示す点の座標を記憶する様子を示す図である。

【図 15】図 15 は、スポット位置と円形マーカを示す点の座標との関係を示す図である。

。

【図 16】図 16 は、スポット位置と円形マーカを示す点の座標とを関連づけて記憶する様子を示す図である。

【図 17】図 17 は、表示条件設定画面の例を示す図である。

【図 18】図 18 は、表示条件設定画面の例を示す他の図である。

【図 19】図 19 は、表示条件設定画面の例を示すさらに他の図である。

【図 20】図 20 は、マーカ及びスポットの移動軌跡が示された画面の例を示す図である。

。

【図 21】図 21 は、計測有効領域について説明するための図である。

【図 22】図 22 は、スポットが形成された画像を示す図である。

【図 23】図 23 は、スポットが形成された画像を記憶する様子を示す図である。

【図 24】図 24 は、画像記録部から読み出したマーカを被写体の画像に重畳して表示する様子を示す図である。

【図 25】図 25 は、被写体の画像とマーカを示す点の座標とを関連づけて記憶する様子を示す図である。

【図 26】図 26 は、スポットの移動軌跡を利用した手技の手順を示す図である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

< 内視鏡本体の構成 >

内視鏡本体 100 は、手元操作部 102（操作部）と、この手元操作部 102 に連設される挿入部 104（挿入部）とを備える。術者は手元操作部 102 を把持して操作し、挿入部 104 を被検体の体内に挿入して観察する。手元操作部 102 にはメモリ 139（情報記憶部）が設けられており、被検体（被写体）における特定領域の実寸サイズを示す円形マーカ（指標図形）であって、画像におけるスポットの位置に応じて設定した大きさの円形マーカを示す情報が記憶されている。メモリ 139 には撮像距離を変化させた場合にスポットが画像を移動する軌跡を示す情報も記憶され、操作部 208 等を介した表示条

件設定操作に応じて表示される。メモリ 139 としては、ROM (Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 等の不揮発性の記録媒体 (非一時的記録媒体) を用いることができる。また、手元操作部 102 には送気送水ボタン BT1、吸引ボタン BT2、及び各種の機能 (通常モードと計測モードとの切替等) を割り付けられる機能ボタン BT3 が設けられている。挿入部 104 は、手元操作部 102 側から順に、軟性部 112 (軟性部)、湾曲部 114 (湾曲部)、先端硬質部 116 (先端硬質部) で構成されている。手元操作部 102 を操作することにより、湾曲部 114 を湾曲させて先端硬質部 116 の向きを上下左右に変えることができる。先端硬質部 116 には、撮像光学系 130 (撮像光学系、撮像部)、照明部 123、鉗子口 126、レーザモジュール 500 等が設けられる (図 1 ~ 3 参照)。なお、図 2 ではメモリ 139 が手元操作部 102 に設けられる場合について説明しているが、メモリ 139 はライトガイドコネクタ 108 内に設けてもよいし、プロセッサ 200 と内視鏡本体 100 とを接続する電気コネクタ 109 内に設けてもよい (図 1 参照)。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

図 10 は図 6 と同様に先端硬質部 116 を正面から見た状態を示す図であり、撮像光学系 130 の光軸 L2、計測補助光の光軸 L1、及び撮像素子 134 の撮像範囲 R2 の関係を仮想的に示した図である。図 10 は光軸 L1、L2 が同一平面上に存在し、その平面上で交差する場合を示している。図 10 の例では、観察距離に応じたスポット位置 P4、P5、P6 (観察距離がそれぞれ至近端付近、中央付近、最遠端付近の場合に対応) を示している。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

図 10 に示すように、観察距離が至近端付近の場合のスポット位置 P4 と最遠端付近の場合のスポット位置 P6 とは、撮像光学系 130 の光軸 L2 に対し反対側に位置することが分かる。したがって第 1 の実施形態では観察距離の変化に対するスポット位置の移動の感度が高く、被写体の大きさを高精度に計測することができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

図 8 のフローチャートに戻り、撮像素子 134 の撮像面におけるスポットの位置計測 (ステップ S24) について説明する。ステップ S24 におけるスポットの位置計測は、赤 (R) 色のカラーフィルタが配設された画素の画素信号により生成される画像により行う。ここで、撮像素子 134 の各画素に配設されている各色 (赤、緑、青) のカラーフィルタにおける波長と感度との関係は図 11 の通りであり、また上述のように、レーザヘッド 506 から出射されるレーザ光は波長 650 nm の赤色レーザ光である。即ち、スポット位置の測定は (赤、緑、青) のカラーフィルタのうちレーザ光の波長に対する感度が最も高い赤色のカラーフィルタが配設された画素 (R 画素) の画像信号により生成される画像に基づいて行われる。この際、画素信号のビットマップデータまたは RAW (Raw image

format) データの R 画素の信号強度にしきい値を設けて二値化し、白部分(信号強度がしきい値より高い画素)の重心を算出することで、スポットの位置を高速に認識することができる。なお、実画像(全ての色の画素信号により生成される画像)によりスポットを認識する場合は、緑色及び青色のカラーフィルタが配設された画素(G画素、B画素)の画素信号にしきい値を設け、ビットマップデータがあるG画素及びB画素の画素信号の値がしきい値以下の画素のみを抽出することが好ましい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

<計測の有効性に応じたマーカの表示態様>

<例1>

図12はマーカによる計測が有効な領域とそれ以外の領域とでマーカの表示態様を変える様子を示す図である。具体的には、図12の(a)部分に示すようにスポットSP4Nが計測有効領域の範囲外(至近端側)に存在する場合、及び図12の(c)部分に示すようにスポットSP4Fが計測有効領域の範囲外(最遠端側)に存在する場合はマーカによる腫瘍tm4の計測が有効でないので十字型のマーカM4N、M4Fをそれぞれ表示している。なお、至近端側と最遠端側とでマーカの線種を変えてもよいし、色彩を変えてもよい。一方、図12の(b)部分のようにスポットSP4が円形マーカM4(マーカM4N、M4Fと異なる形状のマーカ)による計測が有効な領域に存在する場合は、円形マーカM4を実線で表示する。円形マーカM4とマーカM4N、M4Fとで色を変えてもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

<例2>

図13はマーカによる計測が有効な領域とそれ以外の領域とでマーカの表示態様を変える様子を示す他の図である。図12について上述した例1では計測有効領域では円形マーカを表示しそれ以外の領域では十字型のマーカを表示している(マーカの形状を変えている)が、図13の例では領域によらず円形マーカを表示し、計測有効領域とそれ以外とでマーカの線種を変えている。また、例1ではスポットの移動軌跡を表示していないが、例2では移動軌跡を表示する場合について説明する。具体的には、図13の(a)部分に示すようにスポットSP5Nが移動軌跡T1の至近端側の領域T1Nに存在する場合、及び図13の(c)部分に示すようにスポットSP5Fが移動軌跡T1の最遠端側の領域T1Fに存在する場合は円形マーカM5N、M5Fによる腫瘍tm5の計測が有効でないので、円形マーカM5N、M5Fを点線で表示している。図13では至近端側、最遠側において円形マーカを点線表示しているが、至近端側と最遠端側とで線種(例えば、点線と一点鎖線)を変えてもよいし、色彩(例えば、赤と黒)を変えてもよい。一方、図13の(b)部分のようにスポットSP5が円形マーカM5による計測が有効な領域T1Eに存在する場合は、円形マーカM5を実線(例えば、白)で表示する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

図 1 4 に示す点 $P_1 \sim P_K$ の K 個の点（スポット位置）のそれぞれに対して、図 1 5 に示すように円形マーカを示す L 個の点の座標が記憶される。例えば、移動軌跡 T_1 上の点 P_i に対して、点 $P_{i1} \sim P_{iL}$ の座標が記憶される。具体的には、図 1 6 に示すようにスポット位置と円形マーカを示す点の座標とが対応付けられてメモリ 1 3 9（またはメモリ 2 1 2）に記憶される。この際、複数の実寸サイズ（例えば 2 mm, 3 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm 等）のそれぞれに対応して座標を記憶しておき、表示する円形マーカの実寸サイズを計測目的に応じて切り替えてもよい。座標を記憶するスポット位置の数（図 1 4 ~ 1 6 の例では K 個）及び円形マーカを示す点の数（図 1 4 ~ 1 6 の例では L 個）を増やすほど、正確な円形マーカを表示することができる。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 9】

< スポットの移動軌跡を利用した手技 >

スポットの移動軌跡を画面表示する場合に、表示した移動軌跡を利用した手技について説明する。まず、術者が手元操作部 1 0 2 を操作して先端硬質部 1 1 6 の向きを上下左右に変化させ、病変をスクリーニングで見つける（円形観察；手順 1）。手順 1 の状態を図 2 6 の（a）部分に示す。手順 1 の状態ではスポット SP_2 及び円形マーカ M_2 （スポット SP_2 を中心とする）が腫瘍 t_m2 と離れた位置に存在しており円形マーカ M_2 は計測用の指標として有効でない。そこで、術者はさらに手元操作部 1 0 2 を操作して先端硬質部 1 1 6 の向きを上下左右に変化させ、図 2 6 の（b）部分のように腫瘍 t_m2 をスポットの移動軌跡 T_2 に乗せる（手順 2）。移動軌跡 T_2 は撮像距離を変化させた場合のスポットの移動軌跡を示すので、手順 2 の状態から挿入部 1 0 4 を押し引きすることによりスポット SP_2 を腫瘍 t_m2 上に載せることができる。第 1 の実施形態では図 2 6 の左下が撮像距離の至近端側であり右上が最遠端側なので、図 2 6 の（b）部分の状態から挿入部 1 0 4 を手元に引き寄せることによりスポット SP_2 が移動軌跡 T_2 上を至近端側に移動し、図 2 6 の（c）部分のようにスポット SP_2 を腫瘍 t_m2 上に載せることができる（手順 3）。手順 3 により円形マーカ M_2 が腫瘍 t_m2 に重なるので、術者は円形マーカ M_2 の実寸サイズ（例えば 5 mm）と腫瘍 t_m2 とを比較して腫瘍 t_m2 の大きさを計測する（手順 4）。また、必要に応じ手元操作部 1 0 2（あるいは操作部 2 0 8）をリリース操作（画像の記録を指示する操作）して、スポット SP_2 が形成された画像を画像記録部 2 0 7（画像記録部）に記録する（手順 5）。詳細を後述するように、画像、スポット位置等を画像記録部 2 0 7 に記録しておけば、円形マーカ表示等の処理をオフラインで（事後的に）行うことができる（図 2 2 ~ 2 5 を参照）。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B1/00 (2006.01) i, A61B1/045 (2006.01) i, A61B1/06 (2006.01) i,
G02B23/24 (2006.01) i

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)

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, 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	JP 7-136101 A (SONY CORPORATION) 30 May 1995, paragraphs [0011]-[0036], fig. 1-15 (Family: none)	1-13
A	JP 3-231622 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 15 October 1991, page 3, upper left column, line 2 to page 5, lower left column, line 11, fig. 1-10 (Family: none)	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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
08.05.2018Date of mailing of the international search report
22.05.2018Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008355

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-073223 A (TOSHIBA CORPORATION) 03 April 1987, page 2, upper right column, line 11 to page 4, lower right column, line 14, fig. 1-4 & DE 3629435 A1	1-13
A	JP 51-045911 B1 (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 06 December 1976, entire text, all drawings & US 3595220 A, entire text, all drawings & GB 1233604 A & DE 1766904 B1	1-13
A	US 5693003 A (RICHARD WOLF GMBH) 02 December 1997, abstract, fig. 3, 5 & DE 4439227 C1	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 0 8 3 5 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/045(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 7-136101 A (ソニー株式会社) 1995.05.30, 段落 [0011] - [0036]、図1-15 (ファミリーなし)	1-13									
A	JP 3-231622 A (オリンパス光学工業株式会社) 1991.10.15, 第3頁左上欄第2行-第5頁左下欄第11行、第1図-第10図 (ファミリーなし)	1-13									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 08.05.2018		国際調査報告の発送日 22.05.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 磯野 光司 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3411								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 0 8 3 5 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 62-073223 A (株式会社東芝) 1987. 04. 03, 第 2 頁右上欄第 1 1 行ー第 4 頁右下欄第 1 4 行、第 1 図ー第 4 図 & DE 3629435 A1	1-13
A	JP 51-045911 B1 (オリンパス光学工業株式会社) 1976. 12. 06, 全文、全図 & US 3595220 A, 全文、全図 & GB 1233604 A & DE 1766904 B1	1-13
A	US 5693003 A (RICHARD WOLF GMBH) 1997. 12. 02, 要約、図 3, 5 & DE 4439227 C1	1-13

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 2 B 23/26 B

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 園田 慎一郎
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 鈴木 一誠
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA22 BA23 CA02 CA11 GA02 GA10 GA11
4C161 CC06 DD03 HH52 LL02 QQ02 QQ03 QQ07 WW04 WW13 WW14

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	测量支持装置，内窥镜系统和处理器		
公开(公告)号	JPWO2018180249A1	公开(公告)日	2020-01-16
申请号	JP2019509088	申请日	2018-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	龍田 岳一 園田 慎一郎 鈴木 一誠		
发明人	龍田 岳一 園田 慎一郎 鈴木 一誠		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00055 A61B1/045 A61B1/06 A61B5/1076 A61B5/6844 G02B23/24 A61B1/00006 A61B1/0005 A61B90/06 A61B2090/061 A61B2090/067		
FI分类号	A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/045.622 A61B1/06.610 G02B23/24.B G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/BA22 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH52 4C161/LL02 4C161/QQ02 4C161/QQ03 4C161/QQ07 4C161/WW04 4C161/WW13 4C161/WW14		
代理人(译)	喀基·奥拉 松村清		
优先权	2017063543 2017-03-28 JP		
其他公开文献	JP6666518B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在根据本发明一方面的测量支持装置中，当在地点位置附近显示索引图形（标记）时，根据所显示的索引图形对特定区域的测量是否有效来显示索引。由于图形以不同的模式显示，因此通过索引图形的显示模式可以容易地掌握测量的有效性，从而可以容易地进行有效的测量。此外，在上述方面中，由于显示具有根据斑点的位置设置的尺寸的索引图形，因此不需要距离测量，因此结构简单并且处理负荷低。此外，由于索引图显示在斑点的位置附近，因此斑点位置和标记位置之间的偏差小且索引准确，并且索引图不在宽范围内显示，因此处理负荷较小。

