

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-105989

(P2012-105989A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012. 6. 7)

(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 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 E	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 G	
G 0 2 B 3/14 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 A	
	G 0 2 B 23/26 C	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-252748 (P2011-252748)
 (22) 出願日 平成23年11月18日 (2011.11.18)
 (31) 優先権主張番号 10 2010 051 797.6
 (32) 優先日 平成22年11月18日 (2010.11.18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 594008556
 リチャード ウルフ ゲーエムベーハー
 Richard Wolf GmbH
 ドイツ連邦共和国 デー75438
 クニットリンゲン プフォルツハイマー
 シュトラーセ 32
 (74) 代理人 100078330
 弁理士 笹島 富二雄
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之
 (74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃

最終頁に続く

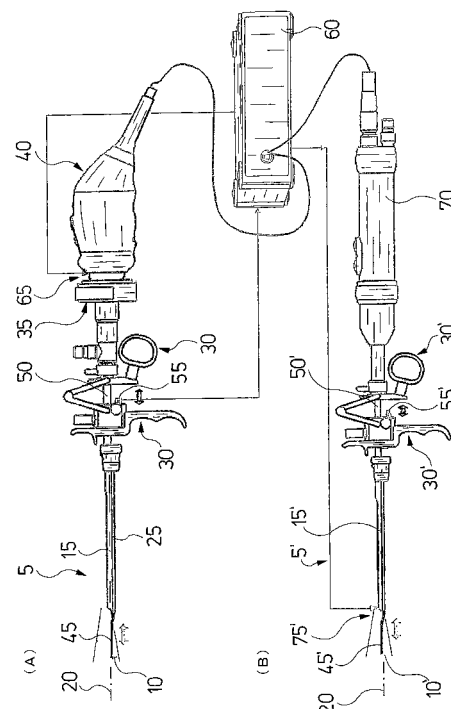
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】移動する対象物を確実にかつ簡易な手法で鮮明に結像できる内視鏡システムを提供する。

【解決手段】内視鏡システムは、結像光学系と、作業器具(10、10')と、変位測定装置(50、50'、55、55')と、制御装置(60、60')とを備える。結像光学系は、少なくとも1つの調節可能な光学素子(65、75')を含む。作業器具(10、10')は、結像光学系に対して相対的に位置決め可能である。変位測定装置(50、50'、55、55')は、作業器具(10、10')の位置決めにて作業器具(10、10')が移動する距離を検出するように構成される。制御装置(60、60')は、検出された移動距離に応じて光学素子(65、75')を調節する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つの調節可能な光学素子 (6 5 、 7 5 ') を含む結像光学系と、
この結像光学系に対して相対的に位置決め可能な作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、 1 0 ") と

、
この作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、 1 0 ") の位置決めにて前記作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、
1 0 ") が移動する距離を検出するように構成された変位測定装置 (5 0 、 5 0 ' 、 5 0
" 、 5 5 、 5 5 ' 、 5 5 ") と、
検出された移動距離に応じて前記光学素子 (6 5 、 7 5 ') を調節する制御装置 (6 0
、 6 0 ' 、 6 0 ") と、
を備える内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記結像光学系は、前記作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、 1 0 ") と共に共通のシャフト (1
5 、 1 5 ') 内に配置される請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記結像光学系は、前記作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、 1 0 ") に対するオフセット角を有
して配置される請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記制御装置 (6 0 、 6 0 ' 、 6 0 ") は、検出された前記作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、
1 0 ") の移動距離に応じて焦点面の距離又は前記結像光学系の位置が変更されるように
前記光学素子 (6 5 、 7 5 ') を調節するように構成される請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれ
か 1 つに記載の内視鏡システム。

20

【請求項 5】

前記光学素子 (6 5 、 7 5 ') は、電気機械式及び / 又は圧電式に移動可能及び / 又は
電氣的に変化可能な素子であり、特に液体レンズである請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1
つに記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記作業器具 (1 0 、 1 0 ' 、 1 0 ") は、HF 電極、HF 切除電極、切断シュリンゲ
、レーザファイバ、砕石プローブ、把持鉗子、電動式作業器具、特に、フライス、又は、
測定プローブのうち、少なくとも 1 つの器具であるか又は少なくとも 1 つの器具を含んで
構成される請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 つに記載の内視鏡システム。

30

【請求項 7】

前記変位測定装置 (5 0 、 5 0 ' 、 5 0 " 、 5 5 、 5 5 ' 、 5 5 ") は、前記作業器具
(1 0 、 1 0 ' 、 1 0 ") が移動する距離を非接触検出するように構成される請求項 1 ~
請求項 6 のいずれか 1 つに記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記変位測定装置 (5 0 、 5 0 ' 、 5 0 " 、 5 5 、 5 5 ' 、 5 5 ") は、
前記結像光学系に固定配置される変位測定用ピックアップ (5 5 ' 、 5 5 ") と、この
変位測定用ピックアップ (5 5 ' 、 5 5 ") に対応して前記作業器具 (1 0 ' 、 1 0 ")
に固定配置される変位測定用トランスミッタ (5 0 ' 、 5 0 ") と、を含んで構成される
か、又は、

40

前記作業器具 (1 0) に固定配置される変位測定用ピックアップ (5 5) と、この変位
測定用ピックアップ (5 5) に対応して前記結像光学系に固定配置される変位測定用トラ
ンスミッタ (5 0) を含んで構成される

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 つに記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記変位測定装置 (5 0 、 5 0 ' 、 5 0 " 、 5 5 、 5 5 ' 、 5 5 ") は、磁石エンコー
ダ及び / 又は可動コイルを有する請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 つに記載の内視鏡シ
ステム。

【請求項 10】

50

前記作業器具（１０、１０′、１０″）、変位測定用ピックアップ（５５、５５′、５５″）及び／又は変位測定用トランスミッタ（５０、５０′、５０″）のうち少なくとも１つの装置が予め位置決め可能である請求項１～請求項９のいずれか１つに記載の内視鏡システム。

【請求項１１】

前記制御装置（６０、６０′、６０″）は、前記作業器具（１０、１０′、１０″）及び／又は変位測定用ピックアップ（５５、５５′、５５″）及び／又は変位測定用トランスミッタ（５０、５０′、５０″）の予めの位置決めに応じて前記光学素子（６５、７５′）の調節を行うように構成される請求項１～請求項１０のいずれか１つに記載の内視鏡システム。

【請求項１２】

請求項１～請求項１１のいずれか１つに記載の内視鏡システムに組み込み可能なように構成され、変位測定用ピックアップ（５５、５５′、５５″）及び／又は変位測定用トランスミッタ（５０、５０′、５０″）を備える作業器具（１０、１０′、１０″）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

医療用又は工業用の内視鏡の結像光学系は、通常、内視鏡の用途に適合した作業距離に予め調整（プリセット）されている。結像光学系の技術的な制約条件（例えばその最大寸法、光学像の輝度ならびに被検対象物のトポグラフィの基準値）に応じて、特定の被写界深度（すなわち、予め想定された作業距離だけ光軸に沿って延在する、鮮明に（焦点が合った状態で）結像可能な制限された領域）が生じる。しかしながら、プリセットされた作業距離からかなり逸脱して離れた、特に移動した対象物を、鮮明に結像させなければならない。このような対象物は、例えば内視鏡システムの移動する作業器具、例えば組織の検査又は処置のための医療用作業器具である。

【０００３】

このために、結像光学系の焦点面の距離を、例えば手動で再び焦点合わせること（リフォーカスすること）によって変化させ、あるいは被写界深度が増大されるように結像光学系を減光することによって変化させることが知られている。このリフォーカス法又は減光法は、自動化された方法においても自動焦点法（オートフォーカス法）又は自動虹彩法（自動絞り法）として知られている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、結像光学系のリフォーカス能力は限定されることが多い点が欠点である。また、自動焦点法では、特に構造の乏しい組織表面の結像において鮮鋭度補正が突然発生することが問題となる。また、作業距離をすばやく変更すると、ユーザを大抵苛立たせる鮮鋭度補正の妨害を引き起こすことが多い。更に、画像内に移動してきた対象物は、この対象物と画像背景との間で焦点面の変動（揺れ）を生じ得る。一方、被写界深度の拡大のために減光する場合には、内視鏡による作業を大幅に制限し、もしくは不可能にさえするほど光学像の光を弱めるような強い減光を必要することが多い。更に、減光法又は自動虹彩法では、強い減光によって内視鏡システムの光学的分解能が低減される。

【０００５】

上記を背景として、本発明の課題は、移動する対象物を確実にかつ簡易な手法で鮮明に結像できる内視鏡システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記課題は、請求項 1 に記載された特徴を有する内視鏡システムによって解決される。本発明の好ましい発展的態様は、従属請求項、以下の説明及び図面に明記されている。

【0007】

本発明に従う内視鏡システムは、少なくとも 1 つの調節可能な光学素子を含む結像光学系を備える。更に、内視鏡システムは、結像光学系に対して相対的に位置決め可能な作業器具と、作業器具の位置決めにて作業器具が移動する距離を検出するように構成された変位測定装置と、検出された移動距離に応じて光学素子を調節する制御装置と、を備える。これにより、結像光学系に対する相対的な作業器具の移動が、結像光学系の固定部に対する相対的な作業器具の移動（例えば、結像光学系の少なくとも 1 つの画像センサ又は接眼レンズに対する相対的な作業器具の移動）として理解される。本発明に従う内視鏡システムでは、結像光学系の焦点面の位置（すなわち、結像光学系によって鮮明に結像された対象物を含む焦点面の位置、及び、各時点で要求される焦点面の位置）が、結像光学系に対する相対的な作業器具の位置決めによって決定される。例えば、作業器具は、結像光学系により結像される組織の検査、採取、又は処理のための医療用器具であり、それゆえ、作業器具のガイド及び／又は作業方法が結像光学系を用いる目視操作によって試験又は制御され得る。本発明に従う内視鏡システムの変位測定装置は、作業器具の位置決めにて作業器具が移動する距離（特に、光軸に沿った変位（移動距離））を検出する。それゆえ、変位測定装置は、作業器具の鮮明で焦点の合った像を得るために必要な結像光学系の焦点面の距離変化を常に検出する。結像光学系の調節可能な光学素子は、制御装置を用いて調節可能であり、検出された移動距離に応じて、結像光学系の焦点面が結像光学系に対する作業器具の距離に対応するように調節される。すなわち、光学素子は、結像光学系を用いて作業器具の光学像の焦点を合わせるために、又はリフォーカスするために、調節される。

10

20

【0008】

調節可能な光学素子の調節は、好ましくは、結像光学系の焦点面の距離が結像光学系から作業器具までの距離にほぼ合うように行われる。ここで、本発明における焦点面の距離は、結像光学系の対象物側又は遠位端から焦点面までの距離であることが常に理解され、従って、焦点面の距離は、結像光学系自体の特性を表している。本発明の別の発展的態様では、例えば剛性を有する内視鏡において、結像光学系の少なくとも 1 つの遠位部（特に、遠位のフロントレンズ）が、光軸に沿うその位置に関して調節され得る。本発明のこの発展的態様において、結像光学系の遠位部は、光学像を顕著に変化させることなく、結像光学系の近位の光学素子に対して相対的に移動可能である。この場合に、好ましくは、作業器具から結像光学系の遠位部までの距離が結像光学系の作業距離又は焦点面の距離に適合される。つまり、両方の発展的態様では、調節可能な光学素子は、常に結像光学系から作業器具までの実際の距離と、結像光学系の焦点面の距離とが互いに合うように調節される。

30

【0009】

このようにして、本発明に従う内視鏡システムでは、結像光学系を用いて、作業器具が常に鮮明に結像され得る。有利には、本発明に従う内視鏡システムでは、作業器具の移動距離と共に、内視鏡システム自体の動作パラメータが利用される一方、例えば自動焦点法の解法（ソリューション）での画像情報のように、受動的に記録されて解釈が必要となる情報は利用されない。これにより、本発明に従う内視鏡システムは、自動焦点法の解法と異なり、コントラストに富む対象物の像に特に依拠する必要がなく、構造もしくはコントラストの弱い対象物又は光が弱い条件下でさえ鮮明な像を得ることができる。突然発生する鮮鋭度補正は、本発明に従う内視鏡システムでは発生せず、この結果、ユーザは苛立つことなく作業することができる。更に、本発明に従う内視鏡システムでは、減光によって被写界深度を拡大する必要がない。従って、光学像の輝度及び分解能（解像度）が確保され、この結果、光が弱い条件下でも、作業器具とこれに近い対象物とが明るく十分鮮明に結像され得る。

40

【0010】

本発明に従う内視鏡システムでは、好ましくは、結像光学系が、作業器具と共に共通の

50

シャフト内に配置される。有利には、作業器具はシャフト内でシャフト軸に沿って位置決め可能に配設されて、結像光学系はその少なくとも一部がシャフトに対して定置して配設される。ここにおいて、結像光学系に対する相対的な作業器具の位置決めは、一方向のみに規定される。これにより、作業器具の位置を特に容易に検出することができる。目的に応じて、作業器具は、結像光学系の光軸と一致する軸に沿って移動可能であり、又は、光軸と平行に延在して、特に結像光学系の光軸に対して（典型的な作業距離と比較して）僅かにずらされる（オフセットされる）。特に有利には、結像光学系の光軸がシャフト軸と平行に延びて、作業器具がシャフト軸に沿って移動可能である。

【0011】

本発明に従う内視鏡システムでは、好ましくは、光学素子の調節用の制御装置は、焦点面の距離又は結像光学系の位置が、検出された作業器具の光軸に沿う移動距離に応じて変更されるように構成される。これにより、作業器具の鮮明な像を常に得ることができる。

10

【0012】

本発明に従う内視鏡システムでは、好ましくは、制御装置は、結像光学系の焦点面が作業器具と同期して移動するように光学素子を調節するように構成される。代替として、制御装置は、結像光学系の遠位部（例えば、結像光学系のフロントレンズ）が作業器具と共通の軸に沿って同期して連動するように、結像光学系の遠位部の位置を調節することも可能である。

【0013】

本発明の別の好ましい発展的態様では、作業器具は結像光学系の光軸に対して斜めに移動可能であり、すなわち結像光学系と作業器具とは相互間にオフセット角を有して配置される。例えば、作業器具が沿って移動可能である軸と、内視鏡システムの結像光学系（少なくとも動作中）の光軸とは、互いに既知の角度で固定して配置される。目的に応じて、制御装置による光学素子の調節によって、焦点面の距離又は結像光学系の遠位部の位置が、本発展的態様において作業器具の光軸に沿う移動距離分だけ常に変更される。これは、焦点面の距離が、作業器具の移動距離と同一の距離で変更されるのではなく、作業器具の移動軸と光軸との間のオフセット角が考慮されて、作業器具の遠位端（すなわち作業器具の作業領域）が結像光学系の焦点面にあるような距離で焦点面の距離が調節されることを意味する。

20

【0014】

本発明に従う内視鏡システムでは、好ましくは、少なくとも1つの調節可能な光学素子が、電気機械式及び/又は圧電式に移動可能及び/又は電氣的に変化可能な素子であり、特に、焦点距離を電氣的に変更可能な液体レンズである。

30

【0015】

好ましくは、作業器具は、HF電極（特にHF切除電極）、切断シュリンゲ、結石シュリンゲ、レーザファイバ、砕石電極、把持鉗子、電動式作業器具、特に、フライス（カッター）、又は、測定プローブのうち、少なくとも1つの器具であるか又は少なくとも1つの器具を含んで構成される。実際に、これら作業器具群は、結像光学系を介して定期的に監視され、この結果、内視鏡システムの結像光学系によって得られる連続的で鮮明な像は、特に有益である。

40

【0016】

特に好ましくは、内視鏡システムでは、変位測定装置が、作業器具が移動する距離を非接触検出するように構成される。この場合有利には、内視鏡シャフトシステムの変位測定装置の構成要素と作業器具とは、互いに独立してカプセル化することができ、この結果、個々に密閉された構成の内視鏡システムを実現することができる。例えば、上記カプセル化の一部では、変位測定装置の構成要素（例えば、変位測定用トランスミッタ及び変位測定用ピックアップ）を互いに分離し、又は作業器具から分離することができる。ここで、トランスミッタとピックアップについては、それぞれの広い意味で理解され得る。トランスミッタは、ピックアップに影響を及ぼす（換言すれば、作用する）センサ要素として理解され得る。また、ピックアップは、トランスミッタに関連するセンサ要素として理解

50

され得る。

【0017】

本発明に従う内視鏡システムでは、特に好ましくは、変位測定装置が、結像光学系に固定してもしくは不動に配設された変位測定用ピックアップと、変位測定用ピックアップに対応して作業器具に固定してしくは不動に配設された変位測定用トランスミッタと、を含んで構成される。別の好ましい発展的態様において、内視鏡システムでは、変位測定装置が、作業器具に固定してしくは不動に配設された変位測定用ピックアップと、変位測定用ピックアップに対応して結像光学系に固定してしくは不動に配設された変位測定用トランスミッタと、を含んで構成される。本発明のこれら発展的態様では、作業器具と同時に連動しない構成要素及び／又は結像光学系に対する相対的な作業器具の位置を簡単に検出することができる。

10

【0018】

変位測定装置は、目的に応じて、少なくとも1つの磁気エンコーダ及び／又は磁場センサ及び／又は可動コイル（例えば、プランジャコイル）を有する。例えば、磁気エンコーダが、変位測定装置の変位測定用トランスミッタであり、磁場センサが、磁気エンコーダに対応する変位測定用ピックアップである。例えば、変位測定装置では、強磁性材料からなる部材が変位測定用トランスミッタを構成することができ、このトランスミッタは、作業器具と結像光学系との相対移動時に作業器具と結像光学系との間の相対位置に対応する可変深さを有して、可動コイルの中へ突出する。この場合に、可動コイルが変位測定用ピックアップを構成し、このピックアップのインダクタンスは、強磁性部材の突出深さによって変化する。可動コイルは、例えば可撓性内視鏡システムにおいて、作業器具と結像光学系との間の比較的大きな相対移動の検出に特に好適である。

20

【0019】

本発明に従う内視鏡システムでは、好ましくは、作業器具、変位測定用ピックアップ及び／又は変位測定用トランスミッタのうち少なくとも1つの装置が予め位置決め可能である。例えば、内視鏡システムの結像光学系又は作業器具の交換時に初期想定した作業器具と結像光学系との間の距離を変化させることができる。例えば、変位測定用ピックアップ及び／又は変位測定用トランスミッタの交換時でもこのようなパラメータの変化が発生し得る。本発明の上述の発展的態様では、作業器具、変位測定用ピックアップ及び／又は変位測定用トランスミッタは、内視鏡システムの動作を想定した相対位置に、互いに手動で予め位置決めすることができる。そして、作業器具の移動検出が、この初期位置（基準位置）から開始されて、これに対応するリフォーカスが、調節可能な光学素子を介して行われる。

30

【0020】

本発明の別の好ましい発展的態様において、本発明に従う内視鏡システムでは、制御装置は、作業器具及び／又は変位測定用ピックアップ及び／又は変位測定用トランスミッタの初期位置決めに応じて光学素子の調節を行うように構成される。この場合に、内視鏡システムの動作用に初期設定された配置からの作業器具及び結像光学系の初期位置の偏差は、光学素子調節用の制御量（制御変数）の補正適合（correcting adaptation）によって、制御装置により考慮され得る。また、配置の変化（例えば、作業器具及び結像光学系の交換後）、及び、変位測定用トランスミッタに関連する変位測定用ピックアップの変化が、それに応じて補正され得る。

40

【0021】

本発明に従う作業器具は、上述のように本発明に従う内視鏡システムに組み込み可能なように構成されており、変位測定用ピックアップ及び／又は変位測定用トランスミッタを備える。この場合に、作業器具は、本発明に従う内視鏡システムの変位測定用トランスミッタに対応する変位測定用ピックアップを含んで構成されるか、又は、本発明に従う内視鏡システムの変位測定用ピックアップに対応する変位測定用トランスミッタを含んで構成される。この場合に、上述のように、本発明に従う作業器具は、リフォーカスのために結像光学系と協働するものであり、これが実際に、本発明に従う内視鏡システムの作業器具

50

を構成する。本発明に従う作業器具は、例えば、HF切除電極、結石シュリンゲ、切除シュリンゲ、レーザファイバを備える作業器具、碎石プローブ、把持鉗子、HF電極（高周波電極）、レーザファイバを備える作業器具、フライス（カッター）又は測定プローブである。例えば、作業器具は本発明に従う内視鏡システムの交換可能な構成要素として想定され得る。

【0022】

以下、図面に示した実施形態を用いて、本発明をより詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】（A）本発明に従う内視鏡システムの概略構成を示す図であり、この内視鏡システムは、剛性を有するシャフトを備える。（B）本発明に従う別の内視鏡システムの概略構成を示す図であり、この内視鏡システムは、剛性を有するシャフトと、遠位側に配置された画像センサと、を備える。

10

【図2】本発明に従う別の内視鏡システムを示す図であり、この内視鏡システムは、可撓性シャフトを備える。

【図3】図1（B）に示す内視鏡システムの結像光学系の概略構成を示す図である。

【図4】図3に示す結像光学系を示す図であり、この結像光学系に対して作業器具が移動した状態を示している。

【図5】作業器具に対して傾斜する光軸を有する結像光学系を示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0024】

図1（A）に示す内視鏡システム5はロッドレンズ内視鏡システムであり、シュリンゲ（換言すれば、輪、又は、スネア）10の形態の作業器具を含んで構成される。目視操作のために、内視鏡システム5は、結像光学系を備えた内視鏡シャフト15を含んで構成される。本実施形態では、内視鏡シャフト15は泌尿器科の切除シャフトであり、剛性を有するように構成されている。シュリンゲ10は、内視鏡シャフト15の結像光学系の光軸20に沿って移動可能であり、器具シャフト25を介して案内される。ここで、器具シャフト25は、内視鏡シャフト15に沿って延在して内視鏡シャフト15に保持されている。

【0025】

30

内視鏡シャフト15の近位端領域（基端領域）には、通常の方法で、シュリンゲ10の軸方向の移動のための操作手段30が配設されている。操作手段30より近位側の内視鏡シャフト15は、接眼レンズカップリング35に連結される。接眼レンズカップリング35は、着脱式のカメラヘッド40に内視鏡シャフト15を連結させる。

【0026】

光軸20に沿ったシュリンゲ10の移動は、アクチュエータ45の移動によって行われる。アクチュエータ45は、器具シャフト25内で移動可能であり、シュリンゲ10及び操作手段30と共に運動結合されている（換言すれば、シュリンゲ10及び操作手段30に連動する）。アクチュエータ45の軸方向の移動は、変位測定用トランスミッタ（例えば、変位測定用被検出部材）50を用いて検出される。変位測定用トランスミッタ50は、内視鏡シャフト15の内部に配置されており、内視鏡シャフト15に固定して配設されている。操作手段30には、変位測定用ピックアップ（例えば、変位測定用検出器）55が、操作手段30に固定して配設されるか又は不動となるように配設されており、これにより、アクチュエータ45にも固定される。変位測定用ピックアップ55は、変位測定用トランスミッタ50に対するアクチュエータ45の相対移動を検出し、これにより、変位測定用トランスミッタ50に対するシュリンゲ10の相対移動を検出する。

40

【0027】

光軸20に沿ったシュリンゲ10の検出された変位（例えば移動距離）は、制御装置60を用いて評価される。ここで、制御装置60には、変位測定用ピックアップ55が信号接続されている。シュリンゲ10の軸方向での位置に応じて、制御装置60は、電気制御

50

量（電気制御変数）を伝達する。ここで、カメラヘッド４０内の調節可能な光学素子（ここでは、焦点距離を電気制御可能な液体レンズ６５）が、上記電気制御量を用いて調節及び制御される。このために、制御装置６０は液体レンズ６５の制御接点に接続されている。この場合に、液体レンズ６５は、カメラヘッド４０内に配置されたセンサ（図示せず）におけるシュリング１０の像に焦点を合わせるように調節される。すなわち、内視鏡システム５の結像光学系の焦点面の距離は、内視鏡シャフト１５内の結像光学系の遠位端（先端）からシュリング１０までの距離に設定される。内視鏡シャフト１５内の結像光学系の遠位端からシュリング１０までの距離が変化すると、変位測定用トランスミッタ５０及び変位測定用ピックアップ５５を介してシュリング１０の移動が検出され、液体レンズ６５に対する新たな制御量（制御変数）が制御装置６０で算出される。液体レンズ６５に対する新たな電気制御量を算出した後に、制御ユニットは制御量を液体レンズ６５の制御接点に引き渡す。この結果、内視鏡システム５の結像光学系の焦点面の距離が、変化したシュリング１０の位置に適合するように、液体レンズ６５の焦点距離が変更される。

10

【００２８】

図１（Ｂ）、図３及び図４に示す内視鏡システム５'は、同様に、剛性を有する内視鏡シャフト１５'を備える。内視鏡システム５'はセンサ内視鏡である。すなわち、この内視鏡システムは、内視鏡シャフト１５'の遠位領域に配置された画像センサ８５'を有する（図３及び図４）。内視鏡システム５'において、調節可能な光学素子は液体レンズ７５'である。ここで、液体レンズ７５'は、内視鏡シャフト１５'の遠位端にフロントレンズを形成して電気制御可能な焦点距離を有する。

20

【００２９】

内視鏡システム５'においても、光軸２０に沿うシュリング１０'の移動が変位測定用トランスミッタ５０'及び変位測定用ピックアップ５５'を介して検出される。この場合に、変位測定用ピックアップ５５'は、内視鏡シャフト１５'の内部で、結像光学系及び内視鏡シャフト１５'に固定されている。また、この場合に、変位測定用トランスミッタ５０'は、操作手段３０'に運動結合されたアクチュエータ４５'及びシュリング１０'に固定して配設されるか又は不動となるように配設されている。制御装置６０'に接続された電気回線が変位測定用ピックアップ５５'に接続されており、画像センサ８５'及び液体レンズ７５'の電気回線と共に内視鏡シャフト１５'を通して導通されている。変位測定用ピックアップ５５'を用いて検出されたシュリング１０'の軸方向の移動（特に図３及び図４参照）に応じて、液体レンズ７５'は制御装置６０'により常に調節される。具体的には、結像光学系（ここでは、液体レンズ７５'）の焦点面の距離が、結像光学系の遠位端からシュリング１０'までの距離に対応するように調節されると共に、シュリング１０'が液体レンズ７５'を介して常に鮮明に画像センサ８５'上に結像されるように調節される。

30

【００３０】

図２に示す内視鏡システム５''では、内視鏡システム５''の作業器具及び結像光学系（図示せず）が、１つの共通の内視鏡シャフト（図示せず）内で案内されている。内視鏡システム５''では、内視鏡シャフト内で案内される可撓性アクチュエータ４５''を用いて、作業器具（ここでは鉗子１０''）を内視鏡シャフトに沿って移動させる。鉗子１０''の移動は、アクチュエータ４５''に固定して配設された変位測定用トランスミッタ５０''と、ハンドル８０''に固定して配設された変位測定用ピックアップ５５''とを用いて検出され、鉗子１０''の移動（例えば移動距離）に対応する信号を介して、変位測定用ピックアップ５５''から制御装置６０''へ伝送される。内視鏡システム５''の結像光学系では、内視鏡システム５''の結像光学系の対物レンズを形成して電気制御可能な焦点距離を有する液体レンズが、制御装置６０''によって調節される。この場合の調節は、上記の実施形態で説明したように、内視鏡システム５''の結像光学系の作業距離が、内視鏡システム５''の結像光学系の光軸に沿った鉗子１０''の移動分だけ補正される範囲で、液体レンズの焦点距離が変更されるように行われる。

40

【００３１】

50

図 5 は、画像センサ 8 5 ' 及びレンズ 7 5 ' を備える結像光学系が、作業器具又はアクチュエータ 4 5 ' の移動方向に対して傾斜するように配置された実施形態を示す。すなわち、アクチュエータ又は作業器具の移動方向は、画像センサ 8 5 ' 、及び、対物レンズ又はレンズ 7 5 ' の配列によって規定される光軸に対して斜めに延びている。液体レンズ 7 5 ' として構成されたレンズの形状を変更することにより、ここでは作業器具の遠位端を表すシュリング 1 0 ' が焦点面の範囲内に位置するように、焦点面を調整することができる。この場合に、焦点面は実際はアクチュエータ 4 5 ' と同じ距離を移動するのではなく、光軸とアクチュエータ 4 5 ' の移動軸とが成す角度を考慮した距離を移動する。

【符号の説明】

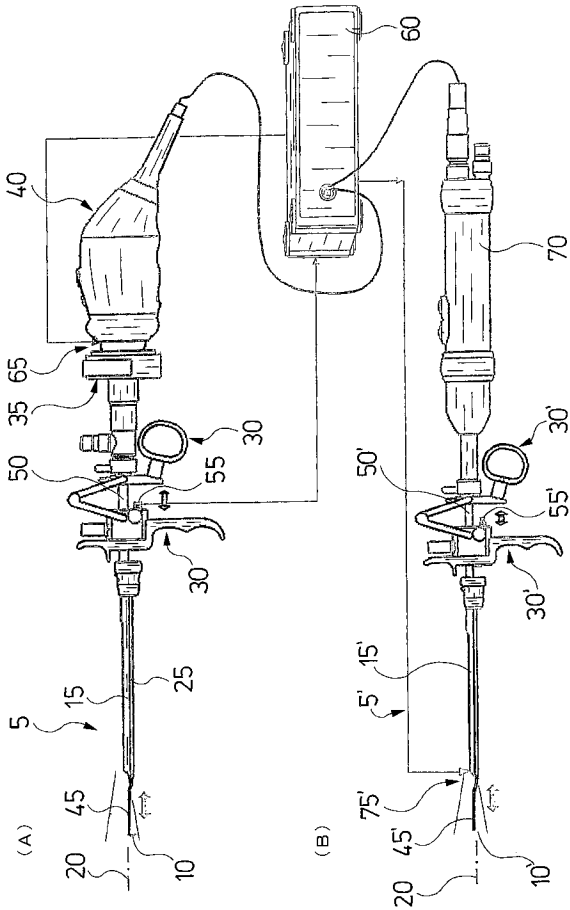
【 0 0 3 2 】

5、5'、5" 内視鏡システム
 10、10' シュリング
 10" 鉗子
 15、15' 内視鏡シャフト
 20 光軸
 25 器具シャフト
 30、30' 操作手段
 35 接眼レンズカップリング
 40 カメラヘッド
 45、45'、45" アクチュエータ
 50、50'、50" 変位測定用トランスミッタ（変位測定装置）
 55、55'、55" 変位測定用ピックアップ（変位測定装置）
 60、60'、60" 制御装置
 65 液体レンズ（調節可能な光学素子）
 70' ハンドル
 75' 液体レンズ
 80" ハンドル
 85' 画像センサ

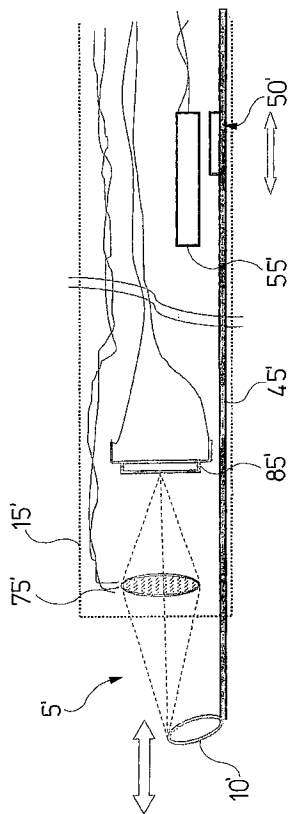
10

20

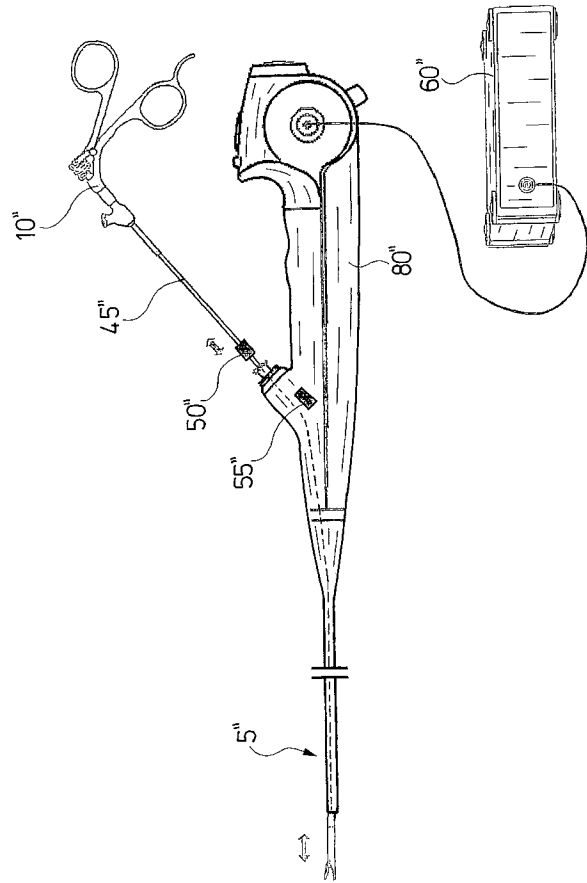
【図 1】



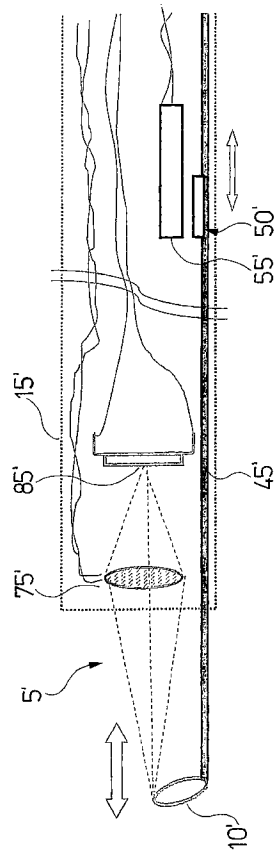
【図 3】



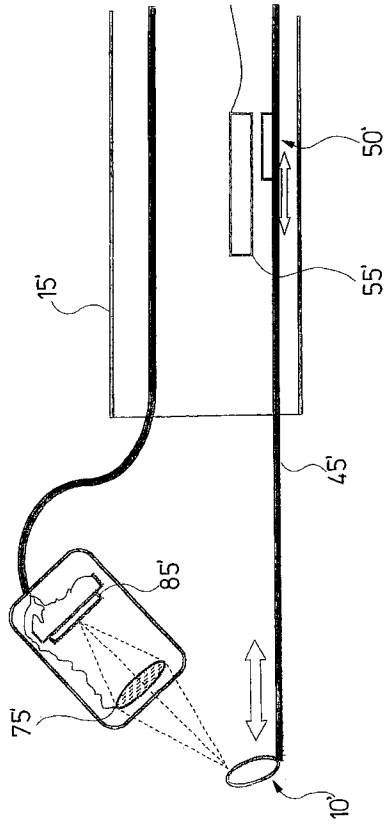
【図 2】



【図 4】



【図 5】



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 23/24	A
	G 0 2 B 3/14	
(74)代理人 100154106 弁理士 荒木 邦夫		
(74)代理人 100096769 弁理士 有原 幸一		
(74)代理人 100107319 弁理士 松島 鉄男		
(74)代理人 100114591 弁理士 河村 英文		
(74)代理人 100167025 弁理士 池本 理絵		
(74)代理人 100168642 弁理士 関谷 充司		
(74)代理人 100168608 弁理士 梶 大樹		
(72)発明者 マルチン ドルト ドイツ連邦共和国、7 5 4 3 8 ニットリンゲン、リチャード - ワグナー - シュトラーセ 1 3		
(72)発明者 マルチン ヴァイゲル ドイツ連邦共和国、7 5 4 3 3 マウルブロン、ドーベルヴェック 1 4 - 1		
F ターム(参考) 2H040 BA06 BA23 CA23 CA25 DA12 DA43 DA56 4C161 BB02 CC06 DD01 FF40 HH52 JJ17 LL02 NN01 PP13		

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2012105989A	公开(公告)日	2012-06-07
申请号	JP2011252748	申请日	2011-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	理查德·沃尔夫有限公司		
申请(专利权)人(译)	理查德·沃尔夫有限公司		
[标]发明人	マルチンドルト マルチンヴァイゲル		
发明人	マルチン ドルト マルチン ヴァイゲル		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B23/24 G02B3/14		
CPC分类号	A61B1/0019 A61B1/00087 A61B1/00179 A61B1/00188 A61B1/002 A61B17/29 A61B17/320016 A61B17/32056 A61B18/1485 A61B18/1492 A61B2018/141 A61B2090/0811		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.E A61B1/00.300.G A61B1/00.A G02B23/26.C G02B23/24.A G02B3/14 A61B1/00.R A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/00.620 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/018.515		
F-TERM分类号	2H040/BA06 2H040/BA23 2H040/CA23 2H040/CA25 2H040/DA12 2H040/DA43 2H040/DA56 4C161 /BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/HH52 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13		
代理人(译)	不二Sasashima 小川 护晃 荒木邦夫 河村 英文 关谷TakashiTsukasa		
优先权	102010051797 2010-11-18 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够通过可靠且简单的方法形成运动物体的清晰图像的内窥镜系统。内窥镜系统包括成像光学系统，作业工具（10、10'），位移测量装置（50、50'，55、55'）和控制装置（60、60'）。用。成像光学器件包括至少一个可调节光学元件（65、75'）。作业工具（10、10'）相对于成像光学器件是可定位的。位移测量装置（50、50'，55、55'）被配置为检测在定位作业机具（10、10'）时作业机具（10、10'）行进的距离。控制器（60、60'）根据检测出的移动距离来调整光学元件（65、75'）。[选型图]图1

