

(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2006-110055  
(P2006-110055A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300Y	2H040
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	2H051
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	4C061
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 A	
G02B 7/28 (2006.01)	G02B 7/11 H	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-300086 (P2004-300086)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成16年10月14日(2004.10.14)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

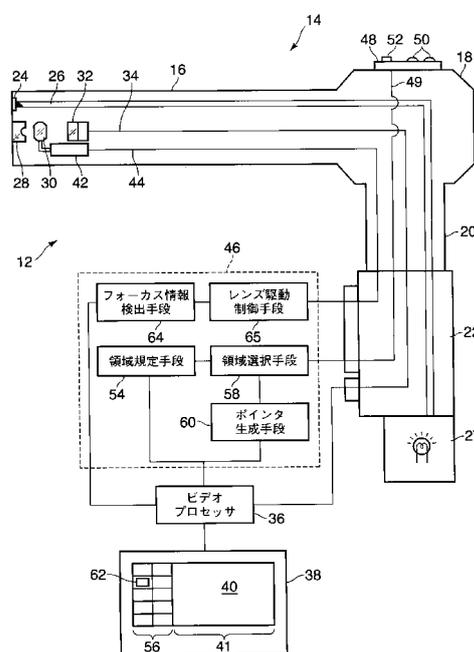
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 観察画像の所望の位置に観察光学系をオートフォーカスすることが可能な内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 観察画像を得るフォーカス調節可能な観察光学系28、30、32と、観察光学系28、30、32によって得られた観察画像を表示する表示部40とを有する内視鏡装置12。この内視鏡装置12は、表示部40に表示されている観察画像において、観察光学系28、30、32をオートフォーカスするフォーカス位置を設定するためのフォーカス位置設定手段52、54、58、40と、フォーカス位置設定手段52、54、58、40によって設定されたフォーカス位置に観察光学系28、30、32をオートフォーカスするフォーカス手段64、65、42と、をさらに有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

観察画像を得るフォーカス調節可能な観察光学系と、  
前記観察光学系によって得られた観察画像を表示する表示部と、  
前記表示部に表示されている観察画像において、前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を設定するためのフォーカス位置設定手段と、  
前記フォーカス位置設定手段によって設定されたフォーカス位置に前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス手段と、  
を具備することを特徴とする内視鏡装置。

## 【請求項 2】

前記フォーカス位置設定手段は、前記観察画像中に複数の領域を規定する領域規定手段と、前記複数の領域のいずれかをフォーカス領域として選択する領域選択手段と、を有し、  
前記フォーカス領域が、前記フォーカス位置である、  
ことを特徴とする請求項 1 の内視鏡装置。

## 【請求項 3】

前記複数の領域は、観察画像を分割したものである、  
ことを特徴とする請求項 2 の内視鏡装置。

## 【請求項 4】

前記複数の領域の少なくとも 1 つは、前記観察光学系によって観察する観察対象に応じた形状を有する、  
ことを特徴とする請求項 2 の内視鏡装置。

## 【請求項 5】

前記フォーカス位置設定手段は、前記表示部に表示されている観察画像中にポインタを表示させるポインタ表示手段と、前記ポインタを前記観察画像中で移動させるポインタ移動手段と、を有し、  
前記ポインタの位置が、前記フォーカス位置である、  
ことを特徴とする請求項 1 の内視鏡装置。

## 【請求項 6】

前記内視鏡装置は、前記フォーカス位置設定手段及び前記フォーカス手段を作動させる作動手段を有し、  
前記作動手段は、前記観察光学系とは別体的に形成されている、  
ことを特徴とする請求項 1 の内視鏡装置。

## 【請求項 7】

指標を有し、処置対象に処置を行うための少なくとも 1 つの処置具と、  
観察画像を得るフォーカス調節可能な観察光学系と、  
前記観察光学系によって得られた観察画像を表示する表示部と、  
前記表示部に表示されている観察画像において、前記指標の位置を検知する指標検知手段と、  
前記表示部に表示されている観察画像において、前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を前記指標検知手段によって検知された前記指標の位置に設定するフォーカス位置設定手段と、  
前記フォーカス位置設定手段によって設定されたフォーカス位置に前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス手段と、  
を具備することを特徴とする内視鏡システム。

## 【請求項 8】

前記内視鏡システムは、前記フォーカス位置設定手段及び前記フォーカス手段を作動させる作動手段を有し、  
前記作動手段は、前記処置具と一体的に形成されている、  
ことを特徴とする請求項 7 の内視鏡システム。

10

20

30

40

50

## 【請求項 9】

前記処置具は、複数であり、

複数の前記指標は、前記指標検知手段によって検知される状態と検知されない状態との間で切替可能である、

ことを特徴とする請求項 7 の内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、オートフォーカス機能を有する内視鏡装置及び内視鏡システムに関する。

## 【背景技術】

10

## 【0002】

従来、内視鏡を体腔内に挿入して、体腔内を観察することが行われている。このような内視鏡には、観察光学系の焦点を自動調節するオートフォーカス機能を有するものがある。オートフォーカス機能を有する内視鏡の一例が、特許文献 1 に開示されている。

## 【0003】

特許文献 1 の内視鏡の先端部には、対物観察を行うための対物レンズが配設されている。この対物レンズの前方にはカバーガラスが覆設されており、対物レンズの後方には対物レンズによって結像された観察画像を撮像する撮像素子が配設されている。この撮像素子から撮像信号を伝送する信号線が延設されており、この信号線はビデオプロセッサに電氣的に接続されている。このビデオプロセッサは、表示装置に出力画像信号を出力して観察画像を表示させるようになっている。

20

## 【0004】

また、ビデオプロセッサは観察光学系のオートフォーカスを行うためのオートフォーカス制御装置に接続され、画像情報をオートフォーカス制御装置に出力するようになっている。ここで、対物レンズはレンズ枠の内腔に組み付けられており、このレンズ枠は例えばアクチュエータに駆動されて光軸方向に進退するようになっている。オートフォーカス制御装置は、ビデオプロセッサから入力された画像情報から観察光学系のピントが合うような対物レンズの移動量を算出する。そして、オートフォーカス制御装置はアクチュエータに駆動信号を出力し、アクチュエータはレンズ枠を光軸方向に進退させて対物レンズを適切な位置に移動させる。このようにして観察光学系のオートフォーカスを行う。この後、

30

体腔内の観察を行う。また、内視鏡観察下、処置具によって生体組織に処置を行うこともある。

## 【特許文献 1】特開平 10 - 118008 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献 1 の内視鏡装置では、民生用のビデオカメラ等に用いられる一般的なオートフォーカス機能が用いられている。即ち、観察画像のほぼ中央部に観察光学系をオートフォーカスするようになっており、観察画像の中央部以外の所望の位置に観察光学系をオートフォーカスすることができない。例えば内視鏡を管腔に挿入して管腔壁を観察する場合には、管腔壁は観察画像の周辺部に位置するため、観察画像の周辺部に観察光学系をフォーカスすることが好ましい。この場合には、オートフォーカス機能を停止して、マニュアル操作によって観察画像の周辺部に観察光学系をフォーカスする必要があり、フォーカス操作が面倒なものとなる。

40

## 【0006】

なお、内視鏡観察下、処置具によって生体組織に処置を行う際、術者が両手で処置具を操作することがあり、この場合には助手が内視鏡を操作することになる。観察画像の中央部以外の術者の所望の位置に観察光学系をフォーカスしようとする場合には、術者の口頭の指示に応じて助手がマニュアル操作によって観察光学系をフォーカスする必要があり、フォーカス操作が特に面倒なものとなる。

50

## 【0007】

本発明は、上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、観察画像の所望の位置に観察光学系をオートフォーカスすることが可能な内視鏡装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

請求項1の発明は、観察画像を得るフォーカス調節可能な観察光学系と、前記観察光学系によって得られた観察画像を表示する表示部と、前記表示部に表示されている観察画像において、前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を設定するためのフォーカス位置設定手段と、前記フォーカス位置設定手段によって設定されたフォーカス位置に前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス手段と、を具備することを特徴とする内視鏡装置である。

10

## 【0009】

そして、本請求項1の発明では、フォーカス位置設定手段によって観察画像において観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を設定し、設定されたフォーカス位置にフォーカス手段によって観察光学系をオートフォーカスし、フォーカス位置にフォーカスされた観察画像を表示部に表示する。

## 【0010】

請求項2の発明は、前記フォーカス位置設定手段は、前記観察画像中に複数の領域を規定する領域規定手段と、前記複数の領域のいずれかをフォーカス領域として選択する領域選択手段と、を有し、前記フォーカス領域が、前記フォーカス位置である、ことを特徴とする請求項1の内視鏡装置である。

20

## 【0011】

そして、本請求項2の発明では、領域規定手段によって観察画像中に複数の領域を規定し、領域選択手段によって複数の領域のいずれかをフォーカス領域として選択し、フォーカス手段によって観察光学系をフォーカス領域にオートフォーカスする。

## 【0012】

請求項3の発明は、前記複数の領域は、前記観察画像を分割したものである、ことを特徴とする請求項2の内視鏡装置である。

## 【0013】

そして、本請求項3の発明では、領域規定手段は、観察画像を分割することにより複数の領域を規定する。

30

## 【0014】

請求項4の発明は、前記複数の領域の少なくとも1つは、前記観察光学系によって観察する観察対象に応じた形状を有する、ことを特徴とする請求項2の内視鏡装置である。

## 【0015】

そして、本請求項4の発明では、領域規定手段は、観察光学系によって観察する観察対象に応じた形状を有するように観察画像中に複数の領域を規定する。

## 【0016】

請求項5の発明は、前記フォーカス位置設定手段は、前記表示部に表示されている観察画像中にポインタを表示させるポインタ表示手段と、前記ポインタを前記観察画像中で移動させるポインタ移動手段と、を有し、前記ポインタの位置が、前記フォーカス位置である、ことを特徴とする請求項1の内視鏡装置である。

40

## 【0017】

そして、本請求項5の発明では、ポインタ表示手段によって観察画像中にポインタを表示し、ポインタ移動手段によってポインタを観察画像中で移動させ、フォーカス手段によって観察光学系をポインタの位置にオートフォーカスする。

## 【0018】

請求項6の発明は、前記内視鏡装置は、前記フォーカス位置設定手段及び前記フォーカス手段を作動させる作動手段を有し、前記作動手段は、前記観察光学系とは別体的に形成

50

されている、ことを特徴とする請求項 1 の内視鏡装置である。

【0019】

そして、本請求項 6 の発明では、観察光学系とは別体的に形成されている作動手段を操作して、フォーカス位置設定手段及びフォーカス手段を作動させる。

【0020】

請求項 7 の発明は、指標を有し、処置対象に処置を行うための少なくとも 1 つの処置具と、観察画像を得るフォーカス調節可能な観察光学系と、前記観察光学系によって得られた観察画像を表示する表示部と、前記表示部に表示されている観察画像において、前記指標の位置を検知する指標検知手段と、前記表示部に表示されている観察画像において、前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を前記指標検知手段によって検知された前記指標の位置に設定するフォーカス位置設定手段と、前記フォーカス位置設定手段によって設定されたフォーカス位置に前記観察光学系をオートフォーカスするフォーカス手段と、を具備することを特徴とする内視鏡システムである。

10

【0021】

そして、本請求項 7 の発明では、指標検知手段によって観察画像において指標の位置を検知し、フォーカス位置設定手段によって観察画像において観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を指標の位置に設定し、フォーカス手段によって観察光学系を指標の位置にオートフォーカスし、指標の位置にフォーカスされた、処置具周辺の観察画像を表示部に表示する。

【0022】

請求項 8 の発明は、前記内視鏡システムは、前記フォーカス位置設定手段及び前記フォーカス手段を作動させる作動手段を有し、前記作動手段は、前記処置具と一体的に形成されている、ことを特徴とする請求項 7 の内視鏡システムである。

20

【0023】

そして、本請求項 8 の発明では、処置具と一体的に形成されている作動手段を操作して、フォーカス位置設定手段及びフォーカス手段を作動させる。

【0024】

請求項 9 の発明は、前記処置具は、複数であり、複数の前記指標は、前記指標検知手段によって検知される状態と検知されない状態との間で切替可能である、ことを特徴とする請求項 7 の内視鏡システムである。

30

【0025】

そして、本請求項 9 の発明では、複数の処置具のいずれかの処置具の指標を指標検知手段によって検知される状態に切換えると共に、その他の処置具の指標を指標検知手段によって検知されない状態に切替え、指標検知手段によって複数の処置具のいずれかの処置具の指標の位置を検知し、その指標の位置にフォーカス手段によって観察光学系をオートフォーカスする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、観察画像の所望の位置に観察光学系をオートフォーカスすることが可能となっている。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の第 1 実施形態を図 1 乃至図 3 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態の内視鏡装置 12 の全体の概略構成を示す。この内視鏡装置 12 は電子式の内視鏡 14 を有する。この内視鏡 14 は体腔内に挿入される細長い挿入部 16 を有し、挿入部 16 の基端部には操作者に操作される操作部 18 が連設されている。この操作部 18 からユニバーサルコード 20 が延出されており、ユニバーサルコード 20 の延出端部にはコネクタ部 22 が配設されている。

【0028】

ここで、挿入部 16 の先端部には、観察対象を照明する照明光学系の照明レンズ 24 が

50

配設されている。この照明レンズ 24 の後端面には、照明光を導光するライトガイド 26 の先端部が接続されている。このライトガイド 26 は、挿入部 16、操作部 18、ユニバーサルコード 20 を挿通されて、コネクタ部 22 まで延設されている。コネクタ部 22 を光源装置 27 に接続することにより、ライトガイド 26 に照明光を供給することが可能である。

#### 【0029】

一方、挿入部 16 の先端部には、観察画像を得るための観察光学系の対物レンズ 28 が配設されている。この対物レンズ 28 の後方にフォーカスレンズ 30 が配設されており、さらにフォーカスレンズ 30 の後方に観察画像を撮像する撮像素子、例えば CCD 32 が配設されている。この CCD 32 から映像信号を送る観察信号線 34 が延出されている。この観察信号線 34 は、挿入部 16、操作部 18、ユニバーサルコード 20 を挿通されて、コネクタ部 22 まで延設されている。コネクタ部 22 をビデオプロセッサ 36 に接続することにより、観察信号線 34 がビデオプロセッサ 36 に電氣的に接続される。このビデオプロセッサ 36 は、表示装置 38 に出力画像信号を出力して、表示装置 38 の表示部 40 の主画面 41 に観察画像を表示させる。

10

#### 【0030】

また、フォーカスレンズ 30 は、レンズ駆動手段 42 によって観察光学系の光軸方向に進退される。本実施形態では、レンズ駆動手段 42 として圧電アクチュエータを用いており、圧電アクチュエータの進退運動をそのままフォーカスレンズ 30 の前後運動とするようになっている。レンズ駆動手段 42 から駆動信号線 44 が延出されており、この駆動信号線 44 は、挿入部 16、操作部 18、ユニバーサルコード 20 を挿通されて、コネクタ部 22 まで延設されている。コネクタ部 22 を制御装置 46 に接続することにより、駆動信号線 44 が制御装置 46 に電氣的に接続される。

20

#### 【0031】

なお、内視鏡 14 の操作部 18 には、各種操作を行うための操作パネル 48 が配設されている。この操作パネル 48 には、図 2 に示されるように、キャプチャー、ホワイトバランス等を行うための複数のリモートスイッチ 50 が配設されている。また、操作パネル 48 には、観察画像において観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を設定するための十字キー 52 が配設されている。再び図 1 を参照して、操作パネル 48 から操作信号線 49 が延出されており、この操作信号線 49 は、ユニバーサルコード 20 を挿通されて、コネクタ部 22 まで延設されている。コネクタ部 22 を制御装置 46 に接続することにより、操作信号線 49 が制御装置 46 に電氣的に接続される。

30

#### 【0032】

以下、本実施形態の内視鏡装置 12 のオートフォーカス機能について説明する。制御装置 46 は、観察画像中に複数の領域を規定する領域規定手段 54 を有する。本実施形態では、観察画像を分割することにより複数の領域を規定している。具体的には、観察画像を横方向に 2 等分割、縦方向に 5 等分割することにより、10 個の領域を規定している。領域規定手段 54 は領域信号をビデオプロセッサ 36 に出力し、ビデオプロセッサ 36 は領域についての情報を表示部 40 に表示する。本実施形態では、表示部 40 の子画面 56 に、観察画像と領域の境界とを重ねて表示する。

40

#### 【0033】

また、領域規定手段 54 は領域選択手段 58 にも領域信号を出力する。領域選択手段 58 は、観察画像に規定された 10 個の領域のいずれかの領域を観察光学系をオートフォーカスするフォーカス領域として選択する。ここで、領域選択手段 58 には、内視鏡 14 の操作部 18 の操作パネル 48 の十字キー 52 から操作信号が入力される。フォーカス領域は、十字キー 52 の左右上下の操作に応じて、所定の領域からその領域の左右上下に配置されている領域へと移動される。所定の領域がフォーカス領域として選択されると、領域選択手段 58 から選択信号がポイント生成手段 60 を介してビデオプロセッサ 36 に出力される。ビデオプロセッサ 36 は、表示部 40 の子画面 56 において、フォーカス領域として選択された領域にポイント 62 を表示する。

50

## 【0034】

ビデオプロセッサ36は、フォーカス領域の画像信号をフォーカス情報検出手段64に出力する。このフォーカス情報検出手段64は、入力された画像信号からボケ量が最小となるようなフォーカスレンズ30の移動量を算出する。例えば、画像信号を輝度信号と色信号とに分離し、輝度信号の高周波成分を抽出して、この高周波成分の積分値が最大となるように、山登り方式によってフォーカスレンズ30の移動量を算出する。フォーカス領域の画像信号からボケ量が最小となるようなフォーカスレンズ30の移動量を算出しているため、観察光学系がフォーカス領域にフォーカスされるようなフォーカスレンズ30の駆動量を算出していることとなる。

## 【0035】

レンズ駆動制御手段65は、フォーカス情報検出手段64によって算出されたフォーカスレンズ30の移動量に応じた駆動信号をレンズ駆動手段42に出力し、レンズ駆動手段42を作動させる。この結果、レンズ駆動手段42によってフォーカスレンズ30が移動され、選択したフォーカス領域に観察光学系がオートフォーカスされる。

10

## 【0036】

なお、十字キー52を操作しない場合には、観察光学系が、観察画像の中央部にオートフォーカスされる。即ち、ビデオプロセッサ36は観察画像の中央部の画像信号をフォーカス情報検出手段64に出力し、フォーカス情報検出手段64は観察画像の中央部の画像信号からボケ量が最小となるようなフォーカスレンズ30の移動量を算出する。

## 【0037】

即ち、本実施形態では、十字キー52、領域規定手段54、領域選択手段58によって、表示部40に表示されている観察画像において、観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置を設定するフォーカス位置設定手段が形成されている。また、ビデオプロセッサ36、フォーカス情報検出手段64、レンズ駆動制御手段65、レンズ駆動手段42によって、フォーカス位置設定手段によって設定されたフォーカス位置に観察光学系をオートフォーカスするフォーカス手段が形成されている。

20

## 【0038】

次に、本実施形態の内視鏡装置12の作用について説明する。本実施形態の内視鏡装置12を用いて体腔内の観察を行う際には、内視鏡14の挿入部16を体腔内に挿入する。そして、照明光学系によって観察対象を照明しながら、対物レンズ28を観察対象に対向させる。

30

## 【0039】

対物レンズ28によって得られた観察画像は、フォーカスレンズ30を介して結像されて、CCD32によって撮像される。CCD32から画像信号線を介して画像信号がビデオプロセッサ36に出力され、ビデオプロセッサ36は表示装置38の表示部40に観察画像を表示する。同時に、ビデオプロセッサ36は、観察画像の中央部の画像信号をフォーカス情報検出手段64に出力する。フォーカス情報検出手段64は、観察画像の中央部の画像信号に基づき、観察光学系が観察画像の中央部にフォーカスされるようなフォーカスレンズ30の移動量を算出する。算出された移動量に基づいて、レンズ駆動制御手段65はレンズ駆動手段42を作動させ、フォーカスレンズ30を移動させる。この結果、観察光学系が観察画像の中央部にオートフォーカスされる。

40

## 【0040】

図3に示されるように、観察したい関心領域Xが観察画像の周辺部に位置することがある。この場合には、十字キー52を操作して、子画面56に表示されている複数の領域の内、関心領域Xを含む領域にポインタ62を移動させる。このようにしてフォーカス領域を選択する。同時に、ビデオプロセッサ36は、制御装置46の領域選択手段58からの選択信号に基づき、フォーカス領域として選択されている観察画像の領域の画像信号をフォーカス情報検出手段64に出力する。フォーカス情報検出手段64は、フォーカス領域の画像信号に基づき、観察光学系がフォーカス領域にフォーカスされるようなフォーカスレンズ30の移動量を算出する。この結果、観察光学系が観察画像の関心領域Xにオート

50

フォーカスされる。

【0041】

従って、本実施形態の内視鏡装置12は次の効果を奏する。十字キー52を操作して、子画面56に表示されているポインタ62を観察画像の領域の内、関心領域Xを含む領域に移動させて、フォーカス領域を選択している。また、フォーカス情報検出手段64は、フォーカス領域として選択されている観察画像の領域の画像信号に基づき、観察光学系がフォーカス領域にフォーカスされるようなフォーカスレンズ30の移動量を算出している。この算出量に基づいてフォーカスレンズ30が移動されて、観察光学系がフォーカス領域にフォーカスされている。このように、本実施形態では、観察画像の所望の位置に観察光学系をオートフォーカスすることが可能となっている。

10

【0042】

なお、本実施形態では、内視鏡14の操作部18に操作パネル48を配設しているが、操作パネル48と同様な機能を有するフットスイッチを用いてもよい。また、表示装置38として操作者の手元に配置される小型の表示装置38を用いる場合には、表示部40の子画面56にタッチパネルとしての機能を付与してもよい。即ち、子画面56の各領域のいずれかに触れることにより、触れた領域がフォーカス領域として選択されるようにしてもよい。

【0043】

図4は、本発明の第1実施形態の第1変形例を示す。第1実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。本変形例は、フォーカス領域の選択を音声で行うようになっている。

20

【0044】

図1及び図4を参照し、本変形例では、領域規定手段54は各領域に1乃至9の番号を付与している。これら番号は、表示部40の子画面56に観察画像に重ねて表示される。また、内視鏡14の操作部18に、操作パネル48に代わって図示しないマイクが配設されている。そして、マイクから音声信号を入力された領域選択手段58は、音声信号に対応する領域を選択するようになっている。即ち、マイクに向かって1乃至9のいずれか1つの番号を言うことにより、フォーカス領域を選択することが可能となっている。

【0045】

以下、本発明の第1実施形態の第2変形例を説明する。第1実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。本変形例では、図1を参照し、領域規定手段54によって規定される領域が、観察光学系によって観察する観察対象に合った形状を有している。

30

【0046】

ここで、一般外科、耳鼻外科、整形外科等の分野では観察画像の中央部に関心領域Xが配置されることが多く、泌尿外科等の分野では観察画像の周辺部に関心領域Xが配置されることが多い。これに対応して、例えば、第1の領域として観察画像の中央部を規定し、第2の領域として観察画像の周辺部を規定する。これら第1及び第2の領域の見本は子画面56に並列して表示される。そして、十字キー52を操作して、ポインタ62を第1の領域の見本と第2の領域の見本のいずれかに配置することにより、第1の領域と第2の領域とのいずれかをフォーカス領域として選択する。このようにして、分野毎に最適な位置にオートフォーカスすることが可能となる。

40

【0047】

図5は、本発明の第2実施形態を示す。第1実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。本実施形態では、観察画像に領域を規定せず、観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置をポインタによって直接指定する。

【0048】

図1及び図5(A)を参照し、本実施形態では領域規定手段54及び領域選択手段58に代わって、ポインタ位置設定手段66を用いている。ポインタ位置設定手段66は、観察画像の所定の位置を観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置として指定する

50

。ここで、ポインタ位置設定手段 66 には、内視鏡 14 の操作パネル 48 の十字キー 52 から操作信号が入力される。フォーカス位置は、十字キー 52 の左右上下の操作に応じて、所定の位置から左右上下に移動される。フォーカス位置が指定されると、ポインタ位置設定手段 66 から位置信号がポインタ生成手段 60 を介してビデオプロセッサ 36 に出力される。ビデオプロセッサ 36 は、表示部 40 に表示されている観察画像に重ねて、フォーカス位置として指定された位置にポインタ 62 を表示する。

【0049】

また、ビデオプロセッサ 36 は、フォーカス位置近傍の画像信号をフォーカス情報検出手段 64 に出力する。フォーカス情報検出手段 64 は、フォーカス位置近傍の画像信号からボケ量が最小となるようなフォーカスレンズ 30 の移動量を算出するため、観察光学系がフォーカス位置にフォーカスされるようなフォーカスレンズ 30 の移動量を算出することとなる。このようにして、観察光学系がフォーカス位置にオートフォーカスされる。

10

【0050】

ここで、ポインタ生成手段 60 とビデオプロセッサ 36 とによって、表示部 40 に表示されている観察画像中にポインタを表示させるポインタ表示手段が形成されている。また、操作パネル 48 とポインタ位置設定手段 66 とによって、ポインタ 62 を観察画像中で移動させるポインタ移動手段が形成されている。

【0051】

第 1 実施形態と同様、十字キー 52 を操作しない場合には、観察光学系は観察画像の中央部にオートフォーカスされる。そして、フォーカス位置が一旦指定された場合には、内視鏡 14 の移動により観察視野が移動されても、フォーカス位置は関心領域 X に固定される。関心領域 X が内視鏡 14 の視野外になった場合には、観察光学系は観察画像の中央部にオートフォーカスされる。また、操作パネル 48 の図示しないリセットスイッチを操作すると、フォーカス位置の指定が解除され、観察光学系は観察画像の中央部にオートフォーカスされる。

20

【0052】

次に、本実施形態の内視鏡装置 12 の作用について説明する。本実施形態の内視鏡装置 12 を用いて体腔内の観察を行う際には、通常、観察光学系は観察画像の中央部にオートフォーカスされる。図 5 (B) に示されるように、観察したい関心領域 X が観察画像の周辺部に位置する場合には、十字キー 52 を操作して、観察画像に重ねて表示されているポインタ 62 を関心領域 X に移動させる。このようにしてフォーカス位置を指定する。同時に、ビデオプロセッサ 36 は、制御装置 46 のポインタ位置設定手段 66 からの位置信号に基づき、フォーカス位置近傍の画像信号をフォーカス情報検出手段 64 に出力する。このようにして、観察光学系がフォーカス位置にオートフォーカスされる。

30

【0053】

観察角度を変更したい場合等、必要に応じて内視鏡 14 の観察視野を移動させる。この場合、フォーカス位置は関心領域 X に固定され、観察視野の移動にかかわらず観察光学系が関心領域 X にオートフォーカスされる。観察画像の中央部にオートフォーカスしたい場合には、操作パネル 48 のリセットスイッチを操作して、フォーカス位置の指定を解除する。

40

【0054】

従って、本実施形態の内視鏡装置 12 は次の効果を奏する。十字キー 52 を操作して、観察画像に重ねて表示されているポインタ 62 を関心領域 X に移動させてフォーカス位置を指定し、観察光学系をフォーカス位置にオートフォーカスさせている。即ち、観察光学系をオートフォーカスする位置をピンポイントに指定することが可能となっており、第 1 実施形態のようにフォーカスする領域を選択する場合と比較して、より適切な観察画像を得ることが可能となっている。

【0055】

図 6 は、本発明の第 3 実施形態を示す。第 2 実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。本実施形態では、ポインタ 62 を移動させるた

50

めに、操作パネル48(図2参照)に代わって頭部ポインタ68を用いている。また、本実施形態では、内視鏡装置12に処置具を加えて内視鏡システム70を構成している。

【0056】

本実施形態の内視鏡装置12の頭部ポインタ68は、ジャイロ72と、このジャイロ72を術者の頭部に固定するためのヘッドバンド74とを有する。このジャイロ72は、術者の頭部の位置、方向を検出し、ベクトル情報として送信する。送信されたベクトル情報は、表示装置38の近傍に配置されている受信回路76によって受信される。受信回路76は、受信したベクトル情報から術者の視線が表示部40のどこに向いているかを算出し、算出した位置にポインタ62を移動させる操作信号を発生してポインタ位置設定手段66に出力する。なお、術者の頭部の位置、方向を検出する方法としては、磁気ソースと三

10

【0057】

本実施形態の内視鏡システム70では、処置具として複数の鉗子78を用いている。これら鉗子78の少なくとも1つには、作動スイッチ80が配設されている。この作動スイッチ80はジャイロ72と電氣的に接続されている。作動スイッチ80が押下されている場合に、ジャイロ72から受信回路76へとベクトル情報が送信されてポインタ62が生成、移動される。作動スイッチの押下を解除すると、ジャイロ72から受信回路76へと固定信号が送信され、その位置でポインタが固定される。また、作動スイッチ80をダブルクリックすると、ジャイロ72から受信回路76へと解除信号が送信され、フォーカス位置の指定が解除されて観察光学系は観察画像の中央部にオートフォーカスされる。

20

【0058】

また、本実施形態の内視鏡14は光学式の硬性鏡であり、先端部の対物レンズ28からリレーレンズを介して基端部の接眼レンズへと観察画像を伝達する。内視鏡14の基端部の接眼部には、観察画像を撮影するためのカメラヘッド82が装着されている。カメラヘッド82の内部には、CCD32、フォーカスレンズ30が配設されており、内視鏡14の接眼部にカメラヘッド82が装着されている場合に接眼レンズとCCD32との間にフォーカスレンズ30が配設されるようになっている。このフォーカスレンズ30は、第1実施形態と同様、アクチュエータによって光軸方向に進退するようになっている。あるいは、フォーカスレンズ30をレンズ枠の内腔に組み付け、レンズ枠を光軸方向に摺動自在

30

【0059】

本実施形態では、フォーカス位置に観察光学系をオートフォーカスするフォーカス位置設定手段とフォーカス手段とは、頭部ポインタ68と作動スイッチ80とにより形成される作動手段によって作動される。また、この作動手段は、内視鏡14と別体的に形成されている。

【0060】

次に、本実施形態の内視鏡システム70の作用について説明する。本実施形態の内視鏡システム70では、内視鏡観察下、鉗子78によって生体組織に処置を行う。この際、術者は両手で複数の鉗子78を操作する場合があります。この場合には助手が内視鏡14を操作することとなる。手術操作において、観察画像の周辺部にオートフォーカスしたい場合には、術者は鉗子78に配設されている作動スイッチ80を押下し、観察画像のオートフォーカスしたい位置に視線を向ける。術者の頭部の位置、向きはジャイロ72によって検知、送信され、受信回路76でポインタ62を生成、移動させるための操作信号に変換される。この操作信号によって、ポインタ62が視線を向けた位置へと移動されると共に、観察光学系がその位置にオートフォーカスされる。ポインタ62が所望の位置へと移動され、関心領域Xに観察光学系がオートフォーカスされたら、作動スイッチ80の押下を解除する。この後、フォーカス位置は関心領域Xに固定される。

40

【0061】

50

観察画像の中央部にオートフォーカスしたい場合には、作動スイッチ 80 をダブルクリックする。この結果、ジャイロ 72 から受信回路 76 へと解除信号が送信され、フォーカス位置の指定が解除されて観察光学系は観察画像の中央部にオートフォーカスされる。

【0062】

従って、本実施形態の内視鏡システム 70 は次の効果を奏する。観察画像の周辺部にオートフォーカスしたい場合には、処置具に配設されている作動スイッチ 80 を押下し、観察画像のオートフォーカスしたい位置に視線を向けるだけで、観察光学系がその位置にオートフォーカスされている。即ち、内視鏡 14 と別体的に形成され、術者の近傍に配置されている作動スイッチ 80 と頭部ポインタ 68 とによって、処置具を操作している術者自身によって、観察画像の所望の位置に観察光学系を容易にオートフォーカスさせることが可能となっている。

10

【0063】

図 7 は、本発明の第 3 実施形態の変形例を示す。第 3 実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。図 6 及び図 7 を参照し、本変形例のフォーカス情報検出手段 64 は処置具を検出する機能を有し、ポインタ 62 の位置に処置具を検出した場合にはレンズ駆動制御手段 65 を作動させない。

【0064】

例えば、処置具として鉗子 78 を用いる場合、鉗子 78 は一般に反射率の高い部材で表面が形成され、メタリックグレー等のメタリック系の色を有するため、鉗子近傍の画像は高輝度の画像となる。ビデオプロセッサ 36 からフォーカス情報検出手段 64 にポインタ 62 近傍の画像信号が入力されるが、この画像信号から得られる輝度信号について、所定の帯状あるいは楔状の領域が検出された場合には、フォーカス情報検出手段 64 はポインタ 62 の位置に鉗子 78 が存在すると判断し、レンズ駆動制御手段 65 はレンズ駆動手段を作動させない。

20

【0065】

このため、内視鏡観察下、生体組織に処置を行うために観察画像内に処置具が出し入れされる場合であっても、観察光学系が処置具にオートフォーカスされることが防止され、フォーカス位置が度々変化されて観察しにくくなる事態が回避されている。

【0066】

図 8 及び図 9 は、本発明の第 4 実施形態を示す。第 3 実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。図 8 (A) に示されるように、本実施形態の処置具としての鉗子 78 の先端部には、フォーカス位置を指定するための指標 84 が配設されている。本実施形態では、指標 84 として LED を用いており、LED の発光色としては生体組織にはない緑色、青色等が用いられている。また、鉗子 78 の基端部には、LED を発光させる作動スイッチ 80 が配設されている。

30

【0067】

この作動スイッチ 80 は、図 8 (B) に示されるように、制御装置 46 の指標検知手段 86 にも接続されている。この指標検知手段 86 は、作動スイッチ 80 が押下された場合には、ビデオプロセッサ 36 から観察画像全体の画像信号を取得する。そして、指標検知手段 86 は、各画素について色信号を抽出し、色差等の色空間のデータに変換する。指標検知手段 86 は、LED の発光色から予め設定されているデータ範囲に、色空間のデータが入っているかどうか各画素毎に判断する。指標検知手段 86 は、データ範囲に入っていると判断した画素が含まれる画素領域、即ち指標領域をビデオプロセッサ 36 に出力し、ビデオプロセッサ 36 はこの指標領域の画像信号をフォーカス情報検出手段 64 に出力する。

40

【0068】

フォーカス情報検出手段 64 は、図 8 (A) 及び図 8 (B) を参照し、指標領域の画像信号からボケ量が最小となるようなフォーカスレンズ 30 の移動量を算出するため、観察光学系が指標 84 の位置にフォーカスされるようなフォーカスレンズ 30 の移動量を算出していることとなる。このようにして、観察光学系が指標 84 の位置にオートフォーカス

50

される。また、作動スイッチ 80 を押下していない場合には、観察光学系は観察画像の中央にオートフォーカスされることとなる。

【0069】

次に、本実施形態の内視鏡システム 70 の作用について説明する。内視鏡 14 を用いて体腔内の生体組織等の観察を行う際には、通常、図 9 に示されるように、観察画面の中央部に観察光学系をオートフォーカスする。内視鏡観察下、鉗子 78 を用いて生体組織に処置を行う場合には、鉗子 78 の先端部にフォーカスしたい場合がある。この場合には、作動スイッチ 80 を押下して鉗子 78 の先端部の LED を発光させると共に、指標検知手段 86 によって指標領域を検知してビデオプロセッサ 36 に出力する。ビデオプロセッサ 36 は指標領域の画像信号をフォーカス情報検出手段 64 に出力し、フォーカス情報検出手段 64 は観察光学系が指標 84 の位置にフォーカスされるようなフォーカスレンズ 30 の移動量を算出する。このようにして、図 9 (B) に示されるように、観察光学系が鉗子 78 の先端部にオートフォーカスされる。

10

【0070】

従って、本実施形態の内視鏡システム 70 は次の効果を奏する。作動スイッチ 80 を押下して鉗子 78 の先端部の指標である LED を発光させると共に、指標検知手段 86 によって指標領域を検知して、観察光学系を指標 84 の位置にオートフォーカスさせている。このため、鉗子 78 の先端部に容易にオートフォーカスすることが可能となっている。

【0071】

また、作動スイッチ 80 は処置具に一体的に形成されているため、処置具を操作している術者が所望の時に観察光学系を指標 84 の位置にオートフォーカスすることが可能となっている。

20

【0072】

本実施形態では、指標の色によって指標領域を検知している。代わって、鉗子の先端の特徴的な形状を指標として、鉗子の先端の形状の特徴量抽出によるパターンマッチングを用いて指標を検出するようにしてもよい。鉗子の先端の特徴的な形状としては、例えば、直線形状が挙げられる。

【0073】

図 10 及び図 11 は、本発明の第 5 実施形態の変形例を示す。第 4 実施形態と同様な機能を有する構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。本実施形態の内視鏡システム 70 の第 1 及び第 2 の鉗子 78 a, 78 b は、夫々、第 1 及び第 2 の指標 84 a, 84 b と第 1 及び第 2 の作動スイッチ 80 a, 80 b とを有する。第 1 及び第 2 の指標 84 a, 84 b は、発光時には指標検知手段 86 (図 8 (B) 参照) によって検知されると共に消灯時には検知されず、指標検知手段 86 (図 8 (B) 参照) によって検知される状態と検知されない状態との間で切替可能となっている。

30

【0074】

次に、本実施形態の内視鏡システム 70 の作用について説明する。内視鏡 14 を用いて体腔内の生体組織等の観察を行う際には、通常、図 11 (A) に示されるように、観察画面の中央部にオートフォーカスする。内視鏡観察下、第 1 及び第 2 の鉗子 78 a, 78 b を用いて生体組織に処置を行う場合、第 1 の作動スイッチ 80 a を押下することにより第 1 の指標 84 a が発光されて、図 11 (B) に示されるように、第 1 の鉗子 78 a の先端部に観察光学系がオートフォーカスされる。また、第 2 の作動スイッチ 80 b を押下することにより第 2 の指標 84 b が発光されて、図 11 (C) に示されるように、第 2 の鉗子 78 b の先端部に観察光学系がオートフォーカスされる。

40

【0075】

従って、本実施形態の内視鏡システム 70 は次の効果を奏する。第 1 及び第 2 の鉗子 78 a, 78 b の先端部には夫々第 1 及び第 2 の指標 84 a, 84 b が配設されており、第 1 及び第 2 の指標 84 a, 84 b は指標検知手段 86 によって検知される状態と検知されない状態との間で切替可能となっている。このため、複数の鉗子 78 のいずれかの鉗子 78 の指標 84 のみを指標検知手段 86 によって検知される状態とすることにより、複数の

50

鉗子 78 のいずれかの鉗子 78 の先端部に観察光学系をオートフォーカスすることが可能となっている。

【0076】

上述した実施形態では、照明光学系によって観察対象を照明しているが、観察に適した明るさとなるスポット測光エリアが関心領域に重なることが好ましい。このため、フォーカス領域の選択やフォーカス位置の指定が、スポット測光エリアの設定を兼ねるようにしてもよい。反対に、スポット測光エリアを設定し、その位置に観察光学系をオートフォーカスするような構成としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明は、観察画像の所望の位置に観察光学系をオートフォーカスすることが可能な内視鏡装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の第1実施形態の内視鏡装置を示す概略図。

【図2】本発明の第1実施形態の内視鏡装置の操作パネルを示す斜視図。

【図3】本発明の第1実施形態の内視鏡装置の表示部に表示される画像の一例を示す正面図。

【図4】本発明の第1実施形態の第1変形例の内視鏡装置の表示部に表示される画像の一例を示す正面図。

【図5】(A)は本発明の第2実施形態の内視鏡装置を示す概略図、(B)は同実施形態の内視鏡装置の表示部の一例を示す正面図。

【図6】本発明の第3実施形態の内視鏡システムを示す概略図。

【図7】本発明の第3実施形態の変形例の内視鏡システムの表示部に表示される画像の一例を示す正面図。

【図8】(A)は本発明の第4実施形態の内視鏡システムを示す斜視図、(B)は同実施形態の内視鏡システムを示す概略図。

【図9】(A)は本発明の第4実施形態の内視鏡システムの表示部に表示される画像の一例を示す正面図、(B)は同実施形態の内視鏡システムの表示部に表示される画像の別の一例を示す正面図。

【図10】本発明の第5実施形態の内視鏡システムを示す斜視図。

【図11】(A)は本発明の第5実施形態の内視鏡システムの表示部に表示される画像の一例を示す正面図、(B)は同実施形態の内視鏡システムの表示部に表示される画像の別の一例を示す正面図、(C)は同実施形態の内視鏡システムの表示部に表示される画像のさらに別の一例を示す正面図。

【符号の説明】

【0079】

12 ... 内視鏡装置、28, 30, 32 ... 観察光学系、40 ... 表示部、(40, 52, 54, 58) (40, 52, 66) ... フォーカス位置設定手段、42, 64, 65 ... フォーカス手段、70 ... 内視鏡システム、78 ... 処置具、84 ... 指標、86 ... 指標検知手段。

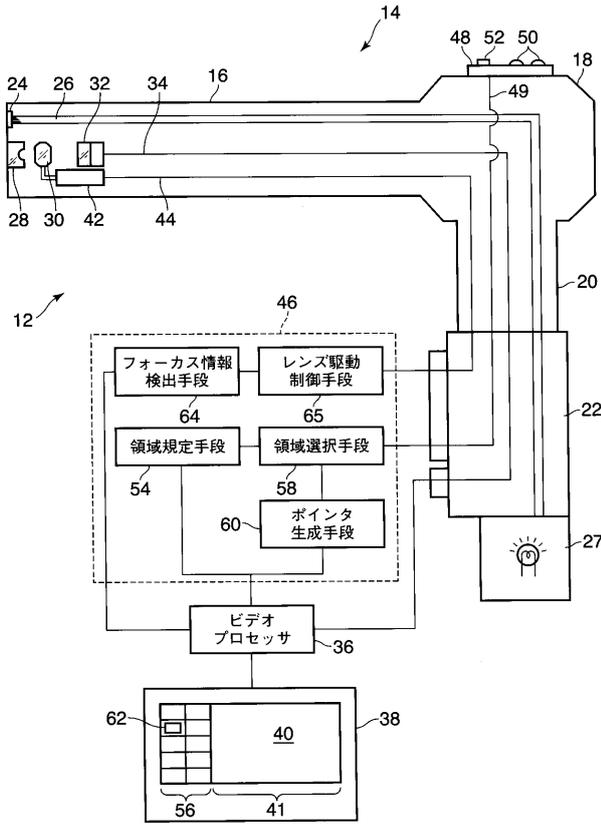
10

20

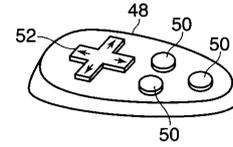
30

40

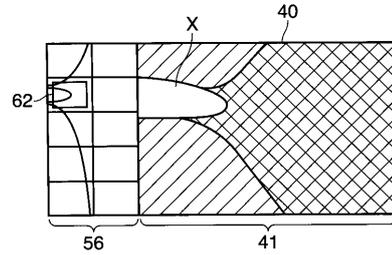
【 図 1 】



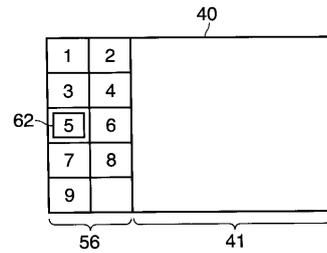
【 図 2 】



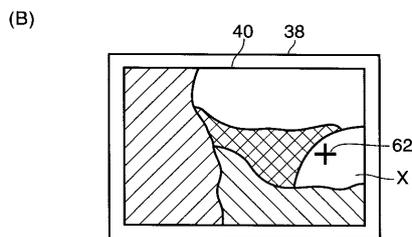
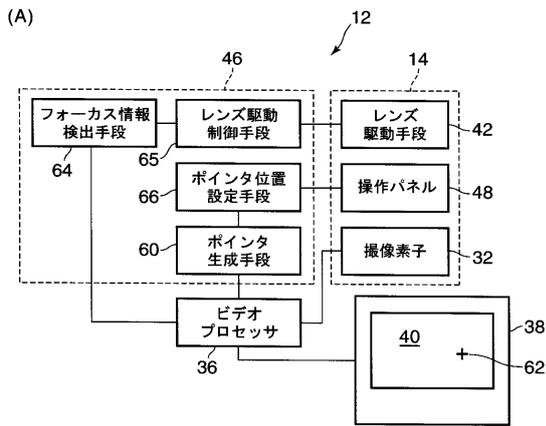
【 図 3 】



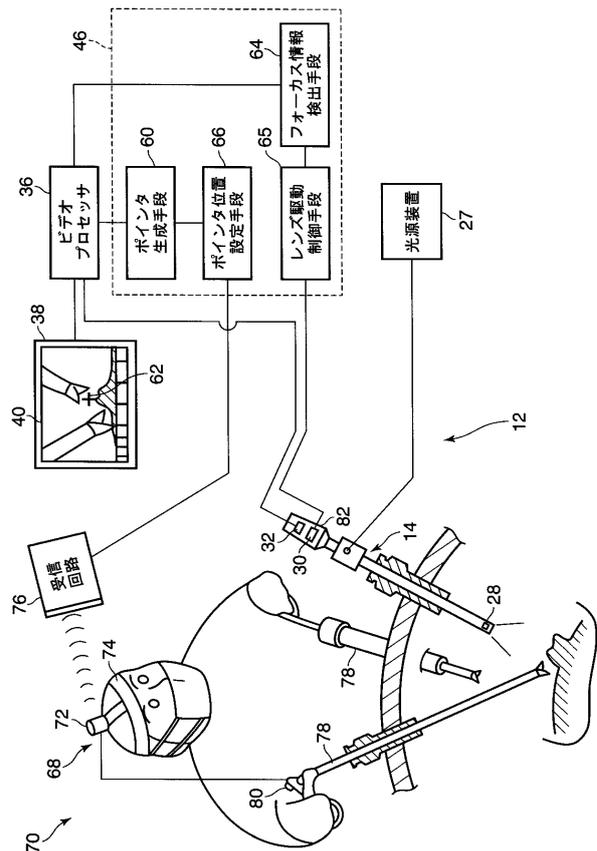
【 図 4 】



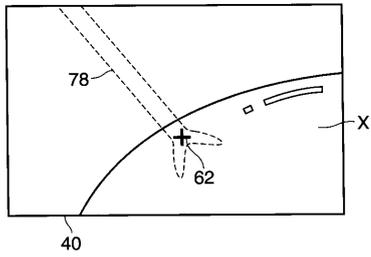
【 図 5 】



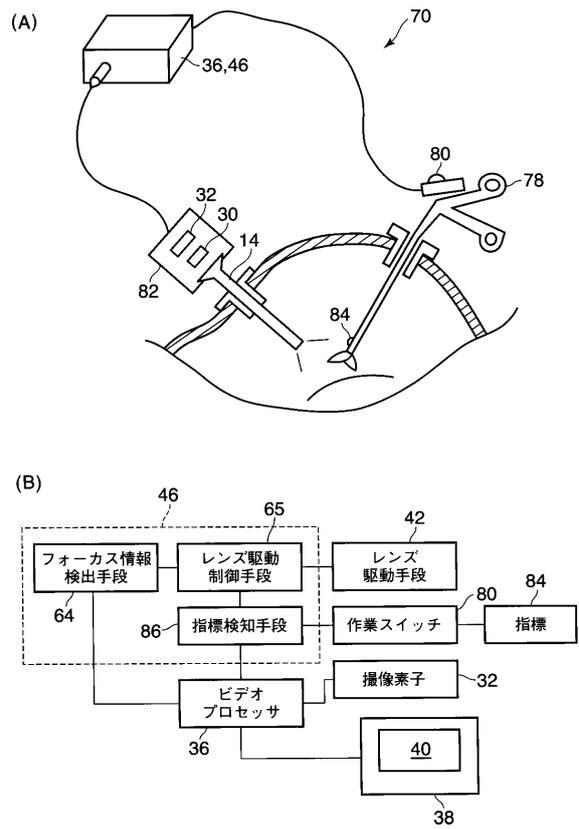
【 図 6 】



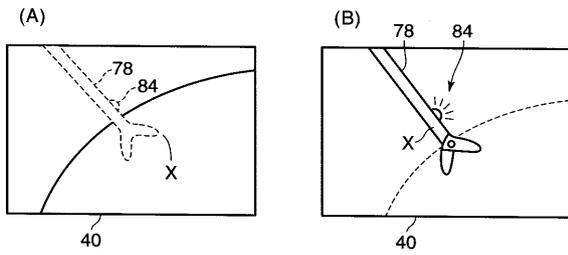
【 図 7 】



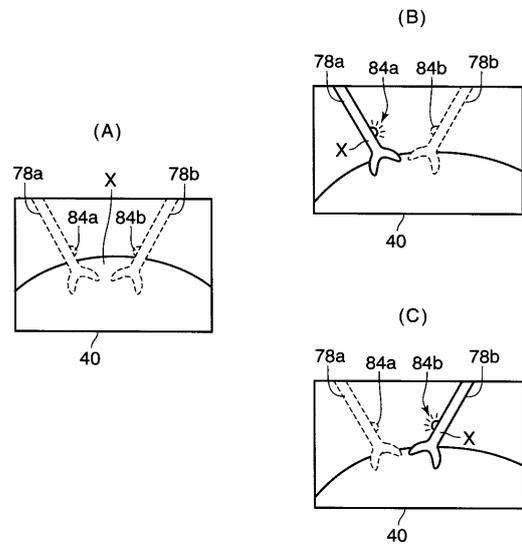
【 図 8 】



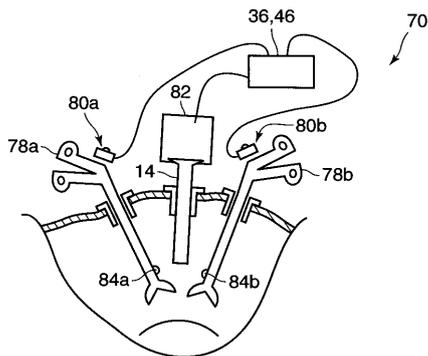
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 山口 貴夫  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 萩原 雅博  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 大町 健二  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 清水 正己  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 高山 大樹  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA06 CA07 CA11 CA22 GA02 GA11  
2H051 AA08 CE14  
4C061 CC06 FF12 FF40 HH24 JJ17 JJ19 LL03 NN01 PP13 SS21  
SS30