

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6125159号
(P6125159)

(45) 発行日 平成29年5月10日(2017.5.10)

(24) 登録日 平成29年4月14日(2017.4.14)

(51) Int.Cl.	F 1				
A 6 1 B 1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 6 2 A	
A 6 1 B 1/06	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 2	
G O 2 B 23/24	(2006.01)	A 6 1 B	1/06	C	
G O 2 B 23/26	(2006.01)	G O 2 B	23/24	B	
		G O 2 B	23/26	B	

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-135033 (P2012-135033)
 (22) 出願日 平成24年6月14日(2012.6.14)
 (65) 公開番号 特開2013-255751 (P2013-255751A)
 (43) 公開日 平成25年12月26日(2013.12.26)
 審査請求日 平成27年4月20日(2015.4.20)

(73) 特許権者 000113263
 HOYA株式会社
 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100147762
 弁理士 藤 拓也
 (72) 発明者 萩原 雅之
 東京都新宿区中落台2丁目7番5号 HOYA株式会社内
 審査官 北島 拓馬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X - Y独立型の撮像素子と、
 撮像素子の画素全体に対するリセット処理を所定時間間隔で行うリセット部と、
 画素信号の読み出しタイミングを制御するとともに、算出された各画素信号の輝度の高さに応じて、画素信号を読み出すときの順番を画素単位で設定する読み出し順調整部と、
 リセット処理後、撮像素子から1フレーム/フィールド分の画素信号を、前記読み出し順調整部によって設定された読み出し順で読み出す撮像素子駆動部と、

ラスト走査時の画素信号配列となるように、読み出された画素信号を整列させる画素信号整列部とを備え、

上記算出された各画素信号の輝度の高さは、1フレーム/フィールド分の画素信号を画素配列に応じた画素順で読み出したときに算出された輝度の高さであり、

前記読み出し順調整部が、相対的に輝度の低い画素信号よりも輝度の高い画素信号を先に読み出すように、画素信号の読み出し順を設定することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

前記読み出し順調整部が、輝度の高い順に画素信号を並べたときの順番を、画素信号の読み出し順として定めることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項3】

被写体に対して連続的に光を照射する第1光源部をさらに有することを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

X - Y独立型の撮像素子と、
 撮像素子の画素全体に対するリセット処理を所定時間間隔で行うリセット部と、
 画素信号の読み出しタイミングを制御するとともに、算出された各画素信号の輝度の高さに応じて、画素信号を読み出すときの順番を画素単位で設定する読み出し順調整部と、
 リセット処理後、撮像素子から1フレーム/フィールド分の画素信号を、前記読み出し順調整部によって設定された読み出し順で読み出す撮像素子駆動部と、
 ラスタ走査時の画素信号配列となるように、読み出された画素信号を整列させる画素信号整列部と、
 光路上に配置される遮光部材を有し、光の透過、遮光を交互に行うことによって被写体
 に対し間欠光を照射する第2光源部と、
 画素信号の読み出しタイミングを調整するタイミング調整部とを備え、
 前記タイミング調整部が、遮光期間開始タイミングに対して画素信号の読み出しタイミ
 ングをシフトさせることを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 5】

X - Y独立型の撮像素子と、
 撮像素子の画素全体に対するリセット処理を所定時間間隔で行うリセット部と、
 画素信号の読み出しタイミングを制御するとともに、算出された各画素信号の輝度の高さ
 に応じて、画素信号を読み出すときの順番を画素単位で設定する読み出し順調整部と、
 リセット処理後、撮像素子から1フレーム/フィールド分の画素信号を、前記読み出し
 順調整部によって設定された読み出し順で読み出す撮像素子駆動部と、
 ラスタ走査時の画素信号配列となるように、読み出された画素信号を整列させる画素信
 号整列部と、
 光路上に配置される遮光部材を有し、光の透過、遮光を交互に行うことによって被写体
 に対し間欠光を照射する第2光源部と、
 前記遮光部材を駆動制御して、透過期間開始タイミングを調整するタイミング調整部と
 を備え、
 前記タイミング調整部が、画素信号の読み出し開始タイミングに対して透過期間開始タイ
 ミングをシフトさせることを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 6】

画素配列に応じた画素順で読み出された1フレーム/フィールドの画素信号から、各画
 素信号の輝度値を検出する輝度検出部をさらに有することを特徴とする請求項1乃至5の
 いずれかに記載の内視鏡装置。

30

【請求項 7】

被写体である体内を撮像するビデオスコープを備えたことを特徴とする請求項1乃至6
 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

X - Y独立型の撮像素子と、
 撮像素子の画素全体に対するリセット処理を所定時間間隔で行うリセット部と、
 画素信号の読み出しタイミングを制御するとともに、被写体像の各ラインの輝度に応じ
 て、画素信号を読み出すときのラインの順番を設定する読み出し順調整部と、
 リセット処理後、撮像素子から1フレーム/フィールド分の画素信号を、設定されたラ
 イン順で読み出す撮像素子駆動部と、
 ラスタ走査時の画素信号配列となるように、読み出された1フレーム/フィールド分の
 画素信号を整列させる画素信号整列部とを備え、
 前記読み出し順調整部が、相対的に輝度の低いライン上の画素信号よりも輝度の高いラ
 イン上の画素信号を先に読み出すように、読み出し順を設定し、
 光路上に配置される遮光部材を有し、光の透過、遮光を交互に行うことによって被写体
 に対し間欠光を照射する第2光源部と、
 前記遮光部材を駆動制御して、透過期間開始タイミングを調整するタイミング調整部と

40

50

をさらに有し、

前記タイミング調整部が、画素信号の読み出し開始タイミングに対して透過期間開始タイミングをシフトさせることを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、器官内壁などの被写体を撮像する内視鏡装置に関し、特に、撮像時における露光時間の調整に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置では、ビデオスコープの先端部にイメージセンサ（撮像素子）を備え、イメージセンサから読み出される画素信号に基づいて、カラー画像信号を生成する。このとき、イメージセンサとしてCMOSセンサを使用する場合、ラスタ走査に従って画素信号が水平ラインごとに読み出される。

【0003】

内視鏡観察する場合、観察対象が管腔内であるため、画像内での輝度差が大きい。輝度差が非常に大きいと、画像処理もしくは絞りなどによる光量調整を行っても、ハレーション発生や黒つぶれなどが生じ、ノイズがなく患部を的確に捉えた画像を表示させることが難しい。

【0004】

低輝度と高輝度の混在する画像において暗い部分を捉えるため、ラインごとに露光時間を調整する露光制御方法が知られている（特許文献1参照）。そこでは、リセットタイミングあるいは画素信号読み出しタイミングをラインごとに調整し、輝度の低い画像領域に対して露光期間を相対的に長く設定する。

【0005】

このような露光時間調整により、画面上下方向に関して輝度差のある画像に対しても、ハレーション発生、黒つぶれなどなく、明部、暗部ともにクリアな画像を表示することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-244951号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ラインの露光時間を個別に調整する場合、専用の制御回路を撮像部に設ける必要がある。特に、CMOSセンサの場合、センサ内部に駆動回路等を実装させるため、センサの大型化を招く。これは、スペースに制限のある内視鏡先端部にイメージセンサを配置することを困難にする。また、制御回路の動作が、読み出される画素信号にノイズを生じさせる可能性がある。

【0008】

したがって、センサに専用の制御回路を設けることなく、各ラインの露光時間を調整することが必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の内視鏡装置は、X-Y独立型の撮像素子と、撮像素子の画素全体に対するリセット処理を所定時間間隔で行うリセット部と、画素信号の読み出しタイミングを制御するとともに、被写体像の各ラインの輝度に応じて、画素信号を読み出すときのライン（水平ライン）の順番を設定する読み出し順調整部と、リセット処理後、撮像素子から1フレーム/フィールド分の画素信号を、設定されたライン順で読み出す撮像素子駆動部と、通常

10

20

30

40

50

のラスト走査時の画素信号配列となるように、読み出された1フレーム/フィールド分の画素信号を整列させる画素信号整列部とを備える。

【0010】

そして読み出し順調整部は、相対的に輝度の低いライン上の画素信号よりも輝度の高いライン上の画素信号を先に読み出す。例えば、読み出し順調整部が、輝度値の高いラインの順番を読み出すときのライン順として定めることができる。

【0011】

例えば、被写体に対して連続的に光を照射する第1光源部を備えることが可能である。あるいは、光路上に配置される遮光部材を有し、光の透過、遮光を交互に行うことによって被写体に対し間欠光を照射する第2光源部を設けることが可能である。

10

【0012】

第2光源部を設けた場合、さらに、画素信号の読み出しタイミングを調整するタイミング調整部を設けることができる。タイミング調整部は、遮光期間開始タイミングに対して画素信号の読み出しタイミングをシフトさせるように構成すれば、ラインごとに露光時間を変更させることができる。

【0013】

あるいは、遮光部材を駆動制御して、透過期間開始タイミングを調整するタイミング調整部を設けることも可能である。この場合、タイミング調整部は、画素信号の読み出し開始タイミングに対して透過期間開始タイミングをシフトさせることができる。

【0014】

例えば、画素配列に応じたライン順で読み出された1フレーム/フィールドの画素信号から、各ラインの輝度値を検出する輝度検出部を設けることが可能である。

20

【発明の効果】

【0015】

このように本発明によれば、簡易、汎用的な回路構成によっても、ラインごとに露光時間を調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図2】露光時間調整処理のタイミングチャートを示した図である。

30

【図3】輝度差のある観察画像を示した図である。

【図4】観察画像の輝度分布のグラフを示した図である。

【図5】スコープコントローラによって露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

【図6】光量調整部材を示した図である。

【図7】第2の実施形態における露光時間調整処理を示したタイミングチャートである。

【図8】第2の実施形態における露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

【図9】第3の実施形態における露光時間調整処理のタイミングチャートを示した図である。

【図10】第4の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

40

【図11A】エリア間で大きな輝度差のある観察画像を示した図である。

【図11B】エリア間で大きな輝度差のある観察画像を示した図である。

【図12】第4の実施形態における露光時間処理のタイミングチャートを示した図である。

【図13】画素信号の読み出し順を示した図である。

【図14】第4の実施形態における露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

【図15】第5の実施形態における露光時間処理のタイミングチャートを示した図である。

【図16】第5の実施形態における露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

50

。【図 17】第 6 の実施形態における露光時間処理のタイミングチャートを示した図である。

。【発明を実施するための形態】

【0017】

以下では、図面を参照して本実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

【0018】

図 1 は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0019】

電子内視鏡装置は、その挿入部分が体内へ挿入されるビデオスコープ 10 と、プロセッサ 30 とを備え、ビデオスコープ 10 はプロセッサ 30 に着脱自在に接続される。プロセッサ 30 には、モニタ（図示せず）が接続されている。

10

【0020】

プロセッサ 30 は、白色光を放射するランプ 32 を備え、ランプから放射された光は、絞り 34 を介して、ビデオスコープ 10 内に設けられたライトガイド 12 に入射する。ライトガイド 12 に入射した光は、配光レンズ（図示せず）を介してスコープ先端部 10T から射出し、被写体（観察部位）に照射される。

【0021】

スコープ先端部 10T には、イメージセンサ 14 を備えた撮像モジュール 13 が実装されている。被写体で反射した光は、スコープ先端部 10T に配置された対物レンズ（図示せず）によって結像し、イメージセンサ 14 の受光面に被写体像が形成される。

20

【0022】

イメージセンサ 14 は、画素ごとに画素信号を読み出し可能な X - Y 独立型イメージセンサであり、ここでは CMOS イメージセンサが適用されている。イメージセンサ 14 の受光面上には、Cy、Ye、G、Mg、あるいは R、G、B から成る色フィルタ要素をモザイク状に配列させた色フィルタ（図示せず）が配設されている。

【0023】

撮像モジュール 13 には、読み出し制御部 16、駆動回路 18 が実装されている。イメージセンサ 14 では、駆動回路 18 から送られてくる駆動信号に従い、1 フィールド、もしくは 1 フレーム分の画像信号が所定の時間間隔（例えば NTSC 方式の場合 1 / 60 秒間隔、PAL 方式の場合 1 / 50 秒間隔）で読み出される。読み出されたアナログ画素信号は、ビデオスコープ 10 のプロセッサ側に設けられた初期信号処理回路 24 へ送られる。なお、デジタル画素信号としてシリアル伝送してもよい。

30

【0024】

初期信号処理回路 24 では、増幅処理などの初期処理がアナログ画素信号に対し施され、デジタル化される。デジタル化された 1 フィールド / フレーム分の画素信号は、ソート回路 26 を経てプロセッサ 30 へ順次送られる。また、初期信号処理回路 24 は、各ラインの輝度値を算出し、スコープコントローラ 20 へ送信する。

【0025】

画像信号処理回路 36 では、画素信号に対してガンマ処理、ホワイトバランス処理、色変換処理等などが実行され、画像信号が生成される。生成された画像信号は、画像メモリ 38 に一時的に格納された後、後段処理回路 42 を経てモニタに出力される。これにより、観察画像がモニタに表示される。

40

【0026】

システムコントロール回路 40 は、絞り 34、タイミングジェネレータ 44 等へ制御信号を出力し、プロセッサ全体の動作を制御する。タイミングジェネレータ 44 は、各回路へクロックパルス信号を出力し、信号入出力タイミング、画素信号読み出しタイミング等を調整する。

【0027】

一方、ビデオスコープ 10 に設けられたスコープコントローラ 20 は、読み出し制御部

50

16、タイミングジェネレータ22、ソート回路26などへ制御信号を出力し、ビデオスコープ10全体の動作を制御する。スコープコントローラ20は、システムコントロール回路40との間でデータを相互通信可能である。

【0028】

本実施形態では、プロセッサ30に接続されたキーボード（図示せず）に対する入力操作によって、通常観察モード、露光時間調整モードとの間でモード切り替え可能である。通常観察モードの場合、1フレーム/フィールド分の画素信号は、従来通りラスタ走査に従って読み出される。

【0029】

一方、露光時間調整モードの場合、システムコントロール回路40がスコープコントローラ20へモード切替情報を送信すると、スコープコントローラ20は、初期信号処理回路24から送られてくる各ラインの輝度値に基き、画素信号を読み出す際のラインの順番を設定/決定し、読み出し制御部16へ制御信号を出力する。

【0030】

読み出し制御部16は、設定されたライン順に従って画素信号がラインごとに読み出されるように、イメージセンサ14を制御する。また、スコープコントローラ20からの制御信号により、タイミングジェネレータ22は、駆動回路18へタイミング調整信号などを出力する。駆動回路18では、リセット信号、画素信号読み出し開始信号などを含む駆動信号が、イメージセンサ14へ出力される。

【0031】

一方、ソート回路26は、スコープコントローラ20から送られてくるラインの読み出し順に関するデータに基づき、イメージセンサ14の画素配列に従った元の画素信号の並び順に戻すため、画素信号に対してソート処理を行う。

【0032】

以下では、図2～5を用いて、露光時間調整処理について説明する。

【0033】

図2は、露光時間調整処理のタイミングチャートを示した図である。図3は、輝度差のある観察画像を示した図である。

【0034】

通常観察モードの場合、CMOS型イメージセンサ14では、通常のラスタ走査によって画素信号が読み出される。すなわち、センサエリアにおける最上位のライン（行）から最下位のラインに向けて1ラインずつ画素信号が順に読み出される（ここでは、イメージセンサ14の有効ライン数をNとする）。

【0035】

第1ライン～第Nラインまで画素信号が読み出される期間Wが経過すると、所定の期間Qにおいて再び第1ライン～第Nラインの画素信号が読み出される。各ラインでは、ライン全ての画素信号読み出し終了と同時にリセット信号が出力され（図2（A）では図示せず）、その直後からラインごとの露光が再び開始される。

【0036】

このようなラスタ走査による画素信号の読み出し、およびラインごとのリセット信号出力が行われる場合、画素信号読み出し期間はいずれのラインも同じであることから、各ラインの露光時間T0は等しい。露光時間T0は、所定期間Qおよび全ラインの画素信号読み出し期間Wに依存する。全ラインの画素信号読み出し期間Wは、CMOS型イメージセンサ14の動作特性などに依存する。

【0037】

一方、表示エリア内で輝度差の大きい観察画像を表示するような場合、ユーザによって露光時間調整モードが設定される。内視鏡観察では、スコープ先端部が近接する観察部位に照明光が強く当たり、逆にその周囲が極端に暗く映し出されることが多い。図3には、画面上下に沿って輝度差が大きい観察画像Z1を示している。観察画像Z1の中心部付近が非常に明るく、周辺部が非常に暗い。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

このような観察画像をそのまま表示すると、高輝度エリアでハレーション（白色画像）が発生しやすくなる一方、低輝度エリアでは黒つぶれが生じやすい。本実施形態では、観察画像内における極端な輝度差を抑え、適切な輝度レンジでコントラストをもちながら低輝度エリア、高輝度エリアを高解像度、高画質で表示すべく、画素信号を読み出すラインの順番を変える。

【 0 0 3 9 】

図3に示す観察画像Z1の場合、中心付近（ $N/2$ ライン）で最も輝度が高く、中心エリアから上下両方向に離れるほど輝度が低下し、最上位ライン、最下位ライン（1、 N ライン）付近で最も輝度が低い。ただし、ここでは観察画像Z1の水平ライン数が撮像素子の水平ライン数と実質等しいとする。

10

【 0 0 4 0 】

そこで、画素全体に対する露光開始タイミングを一致させる一方で、輝度の高い画素信号をもつラインの順番を、読み出しラインの順番として設定する。具体的には、イメージセンサ14の全画素に対しリセット信号を出力し、蓄積電荷すべてを全画素から掃き出す（図2参照）。これによって、露光開始タイミングはいずれのラインも等しくなる。

【 0 0 4 1 】

そして、輝度の高いライン順に従い、1フレーム/フィールド分の画素信号が読み出される。始めに読み出されるラインは、輝度が最も高いラインであり、輝度が低くなるラインほど読み出される順番が後ろになる。図3に示す観察画像Z1の場合、 $N/2$ 、 $N/2 + 1$ 、 $N/2 - 1$ 、 \dots 、2、 $N - 1$ 、1、 N のライン順で画素信号が読み出される。

20

【 0 0 4 2 】

各ラインの画素信号読み出し期間は、通常観察モードと同様に等しい。そのため、先に読み出されたライン上にある画素ほど露光期間が短く、読み出し開始が遅いライン上にある画素ほど露光時間が長い。図2では、露光時間 $T1$ 、 $T2$ が表されている。

【 0 0 4 3 】

読み出しラインの順番を変更すると、読み出された画素信号の配列は、イメージセンサ14の画素配列にマッチしていない。このまま画像を表示すると、被写体と観察画像が対応しなくなってしまう。そのため、通常観察モードで得られる画素信号の並び順を再現するように、ソート処理が実行される。

30

【 0 0 4 4 】

図4は、観察画像の輝度分布のグラフを示した図である。グラフの横軸は、図3に示す観察画像におけるライン番号を表し、縦軸は輝度を現す。露光時間調整していない場合の輝度分布を $Y0$ 、露光時間調整した場合の輝度分布を Y で示している。図4に示すように、露光時間調整によって輝度レンジ幅が相対的に狭まり、適度に輝度差を抑えた観察画像が得られる。

【 0 0 4 5 】

この輝度補正の程度、すなわち輝度レンジの調整は、全ラインの画素信号読み出し期間 W を変更することによって調整可能である。全ライン読み出し期間 W を長くするほど、最初のラインと最後のラインとの間で露光時間差が小さくなり、輝度差がより大きく解消される。

40

【 0 0 4 6 】

図5は、スコープコントローラによって露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。露光時間調整モードが設定されると、プロセッサから信号を受けることで処理が所定時間間隔で行われる。例えば、メインルーチンに対する割り込み処理として実行される。

【 0 0 4 7 】

ステップS101では、初期信号処理回路24から送られてくるラインごとの輝度値を検知する。ここでは、ラインの輝度値として、画素信号の輝度平均値を算出する。しかし

50

ながら、それ以外の算出方法（サンプル画素抽出など）によってラインの代表的な輝度値を求めることも可能である。また、特定の色成分（R、G、Bなど）の画素信号あるいは全ての色成分の画素信号について輝度値を求めることも可能である。

【0048】

ステップS102では、ラインの輝度値に基き、輝度が高いラインほど早く読み出すように、画素信号読み出しラインの順番を決定する。露光時間調整モードの設定直後は、通常観察モードと同じ読み出し順で画素信号が読み出される。これにより、露光時間を調整していない状態で観察画像の輝度分布が検出され、それに基づくライン順が設定される。

【0049】

そして、画素全体に対するリセット信号が駆動回路18から所定時間間隔で出力される一方、読み出し制御部16からの走査制御信号に基き、最も大きい輝度値をもつラインから画素信号の読み出しが開始され、そして輝度の高いライン順に画素信号が読み出される（S103）。

【0050】

ステップS102で決定された読み出しラインの順番に関するデータは、ソート回路26へ送信される（S104）。ソート回路26は、このデータに基づき、ソート回路26に入力されるデジタル画素信号の並びを変更し、元のライン順、すなわちCMOS型イメージセンサ14の画素配列に従ってラスタ走査したときのライン順（第1～第N）に従った画素信号配列となるように、画素信号を整列させる。

【0051】

このように本実施形態によれば、CMOS型イメージセンサ14を先端部に設けたビデオスコープ10を備える電子内視鏡装置において、全画素に対するリセット信号を出力するとともに、輝度値の高いライン順で画素信号を読み出す。読み出された画素信号は、読み出しラインを変更する前の画素信号配列と同じ配列になるように整列させられる。

【0052】

これによって、専用の読み出し制御回路を撮像モジュールに実装させることなく、ラインごとに露光時間の異なる観察画像を得ることができる。特に、輝度値の高いライン順を読み出しライン順としているため、滑らかな輝度分布を維持しながら輝度差を抑えた観察画像を得ることができる。

【0053】

露光時間調整処理については、ライン読み出し順をしばらく維持するために所定時間間隔で実行しているが、続けて実行してもよい。この場合、ライン順を変更した状態で各ラインの輝度値を求める構成にすることもできる。

【0054】

次に、図6～9を用いて、第2の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第2の実施形態では、連続的に照明光を被写体へ照射する代わりに、ロータリーシャッタを使って間欠光を照射する。電子内視鏡装置の構成は、図1に示した電子内視鏡装置と実質的に同じであり、同等のブロック図で表することができる。ただし、図1に示す絞り34が、ロータリーシャッタと絞りを備えた光量調整部材に置き換えられる。

【0055】

図6は、光量調整部材60を示した図である。光量調整部材60は、ロータリーシャッタ70と絞り80とを備え、ロータリーシャッタ70は軸C周りに一定速度で回転する。絞り80は、軸Gを中心としてピボット回転可能である。

【0056】

ロータリーシャッタ70は、その周縁部に弧状の開口部72を有し、略半周分に渡って形成されている。開口部72以外の部分74は遮光部として構成される。ランプ32から照射される照明光の光束LSは、ロータリーシャッタ70の周縁付近と交差する。そのため、ロータリーシャッタ70が回転している間、照明光の透過、遮光が交互に繰り返される。絞り80は、テーパ状の開口部82を有する。絞り80が軸回転すると、開口部82の形状に従って通過する光量に変化する。これにより、明るさを調整することが可能で

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 5 7 】

図 7 は、第 2 の実施形態における露光時間調整処理を示したタイミングチャートである。

【 0 0 5 8 】

ロータリーシャッタ 7 0 は、透過期間、遮光期間が等しくなるように一定速度で回転する。通常観察モードの場合、画素信号の読み出し開始信号は、ロータリーシャッタの透過期間と遮光期間の切り替えタイミングと同期している。

【 0 0 5 9 】

画素信号の読み出し開始信号が遮光期間において ON 状態となることにより、全ライン分の画素信号が遮光期間中に読み出される。したがって、露光時間 T 0 は、いずれのラインにおいても等しく、透過期間に相当する。

【 0 0 6 0 】

一方、露光時間調整モードの場合、画素信号の読み出し開始タイミングを全体的にシフトさせる。図 7 では、1 番目のラインの画素信号読み出し開始タイミングが、遮光期間の開始時刻よりも期間 K だけ早まるようにシフトされている。

【 0 0 6 1 】

これによって、照明光の透過期間中であっても、画素信号が初めに読み出されるラインの露光時間 T 1 は、後に画素信号が読み出されるラインの露光時間 T 2 よりも短くなる。ただし、図 7 では、一部のラインの輝度値が互いに等しい露光時間調整を示している。輝度値の高いライン順に画素信号を読み出すことにより、第 1 の実施形態と同様、輝度差の抑えられた観察画像が表示される。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、第 2 の実施形態における露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

【 0 0 6 3 】

第 1 の実施形態と同様に、ライン毎に検出される輝度値に基づき、読み出しライン順を決定する (S 2 0 1 、 S 2 0 2)。そして、全画素に対するリセット信号を出力するとともに、タイミングジェネレータ 2 2 は、読み出し開始信号を駆動回路 1 8 へ出力する。駆動回路 1 8 は、読み出し制御部 1 6 からの読み出しライン制御に従い、また、シフトされた読み出し開始タイミングに合わせて画素信号を読み出す (S 2 0 3)。読み出しライン順のデータは、ソート回路 2 6 へ出力される (S 2 0 4)。

【 0 0 6 4 】

このように第 2 の実施形態によれば、間欠的に照明光を被写体に照射する構成においても、ラインごとに露光時間を調整することができる。

【 0 0 6 5 】

次に、第 3 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 3 の実施形態では、画素信号読み出し開始タイミングをシフトさせる代わりに、ロータリーシャッタの位相がシフトされる。それ以外の構成については、実質的に第 2 の実施形態と同じである。

【 0 0 6 6 】

図 9 は、第 3 の実施形態における露光時間調整処理のタイミングチャートを示した図である。

【 0 0 6 7 】

第 3 の実施形態では、ライン全体の読み出し開始タイミングは、通常観察モード、露光時間調整モードいずれも同じである一方、ロータリーシャッタ 7 0 の回転位相がシフトされる。ロータリーシャッタ 7 0 は、制御信号に基き、位相をシフトするように回転する。その結果、透過期間の開始時刻がシフトし、期間 P だけ遅延する。

【 0 0 6 8 】

その結果、第 2 実施形態と同様、先に画素信号が読み出されるラインの露光時間 T 1 は、後に画素信号が読み出されるラインの露光時間 T 2 よりも短くなる。露光時間調整処理

10

20

30

40

50

についても、第2の実施形態と同様のフローチャート（図示せず）で表すことができる。

【0069】

ただしこの場合、読み出し開始タイミングをシフトさせる（図8のステップS203）代わりに、ロータリーシャッタ70の位相シフト処理が実行される。これは、タイミングジェネレータ22からプロセッサ側のタイミングジェネレータ44へ制御信号を送ることにより実現される。

【0070】

第2、第3の実施形態では、ロータリーシャッタを用いて間欠光を照射しているが、それ以外の構成を適用することも可能である。

【0071】

次に、図10～14を用いて、第4の実施形態について説明する。第4の実施形態では、ライン単位で読み出し順を決定するのではなく、画素単位で読み出し順を決定する。それ以外の構成については、実質的に第1の実施形態と同じである。

【0072】

図10は、第4の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0073】

初期信号処理回路124は、入力される1フレーム・フィールド分の画素信号各々の輝度値を算出する。そして、スコープコントローラ20は、輝度の高い画素信号ほど早く読み出すように、読み出す画素信号の順番を設定する。2次元ソート回路260は、画素信号読み出し順のデータを受けると、イメージセンサ14を通常のラスタ走査したときの画素配列となるように、入力した画素信号を並び変えるソート処理を行う。

【0074】

図11A、図11Bは、エリア間で大きな輝度差のある観察画像を示した図である。

【0075】

図11Aに示した観察画像Z2では、左側エリアで輝度が低く、右側エリアで輝度が高い。また、図11Bに示した観察画像Z3では、中央エリアおよび右下隅エリアで輝度が高く、それ以外で輝度が低い。

【0076】

このような左右方向に輝度差がある観察画像、またランダムに輝度差のある観察画像の場合、第1～第3の実施形態のように読み出しライン順を変更しても、輝度差が上下方向に現れていないために効果がない。そこで本実施形態では、画素単位で読み出し順を調整する。

【0077】

図12は、第4の実施形態における露光時間処理のタイミングチャートを示した図である。図13は、画素信号の読み出し順を示した図である。

【0078】

露光時間調整モードの場合、まず1フィールド/フレーム分の画素信号をラスタ走査によってそのまま読み出し、各画素信号の輝度値を算出する。図13には、観察画像の一部エリアとして3×3の画素（P1～P9）から成るブロックを示している。輝度の明るい順に画素信号を並べると、ここではP5、P4、・・・、P1、P2となる。

【0079】

このような並びを観察画像全体で行い、輝度の高い順に画素信号を並べたときの順番が読み出し順として定められる。画素信号の並び全体を1ライン分の画素数で分けると、N個の画素信号グループを規定することができる。以下では、通常の水平ライン数と区別するため、1～M（=N）のライン/グループを規定する。

【0080】

画素信号を読み出すとき、第1のグループで輝度値の高い画素から順に画素信号を読み出す。そして、第2、・・・、第Mグループについても同様、輝度の高い順に画素信号を読み出す（図12参照）。その結果、輝度値の高い画素信号ほど露光時間が短くなる一方で、同じグループ内では、輝度差があっても露光時間は等しい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

図 1 4 は、第 4 の実施形態における露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

【 0 0 8 2 】

通常のラスタ走査によって各画素信号の輝度値を検出し、読み出す画素信号の順番を輝度の大きさ順に設定する (S 3 0 1、S 3 0 2)。決定された画素信号の読み出し順に従って駆動回路 1 8 がイメージセンサ 1 4 から画素信号を読み出すとともに、画素信号の順番に関するデータが 2 次元ソート回路 2 6 0 に送信される (S 3 0 4)。2 次元ソート回路 2 6 0 では、イメージセンサ 1 4 の画素配列にマッチするようにソート処理が行われる。

10

【 0 0 8 3 】

このように第 4 の実施形態によれば、C M O S イメージセンサ 1 4 を先端部に設けたビデオスコープ 1 0 を備える電子内視鏡装置において、全画素に対するリセット信号を出力するとともに、輝度値の高い画素順で画素信号を読み出す。読み出された画素信号は、読み出し順変更前の画素信号配列と同じ配列となるように整列させられる。

【 0 0 8 4 】

これにより、左右方向に輝度差のある観察画像、輝度差がランダムに存在する観察画像においても、露光時間を調整して輝度差を抑え解像度の優れた観察画像を得ることができる。特に、輝度値の高い画素ほど早く読み出すようにするため、輝度分布の滑らかさを維持しながら過度な輝度差を適度に解消することができる。

20

【 0 0 8 5 】

次に、図 1 5、1 6 を用いて、第 5 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 5 の実施形態では、第 2 の実施形態と同じように、間欠的な照明に基く露光時間調整処理が行われる。それ以外の構成については、実質的に第 4 の実施形態と同じである。

【 0 0 8 6 】

図 1 5 は、第 5 の実施形態における露光時間処理のタイミングチャートを示した図である。図 1 6 は、第 5 の実施形態における露光時間調整処理のフローチャートを示した図である。

【 0 0 8 7 】

第 2 の実施形態と同様、読み出し開始信号がシフトされることにより、先に読み出される画素信号の露光時間が短くなる。読み出す画素信号の順番は、第 4 の実施形態と同様、輝度の高い順に読み出される。図 1 6 に示すステップ S 4 0 1 ~ S 4 0 4 は、第 2 の実施形態および第 4 の実施形態を組み合わせた処理の実行となる。

30

【 0 0 8 8 】

次に、図 1 7 を用いて、第 6 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 6 の実施形態では、第 3 の実施形態と同様に、ロータリーシャッタを位相シフトさせる。それ以外の構成については、実質的に第 5 の実施形態と同じである。

【 0 0 8 9 】

図 1 7 は、第 6 の実施形態における露光時間処理のタイミングチャートを示した図である。第 3 の実施形態と同様、遮光期間の位相をシフトし、透過期間の途中で画素信号読み出しが開始される。これにより、先に読み出される画素信号の露光時間が短くなる。

40

【 0 0 9 0 】

第 1 ~ 第 3 の実施形態における読み出しライン順、第 4 ~ 第 6 の実施形態における画素信号読み出し順については、輝度値の大きさ順に設定する以外の順番にすることも可能であり、相対的に輝度の高いライン、画素が、相対的に輝度の低いライン、画素よりも先に読み出される構成であってもよい。また、C M O S センサ以外の X - Y 独立型イメージセンサを使用することも可能である。

【 符号の説明 】

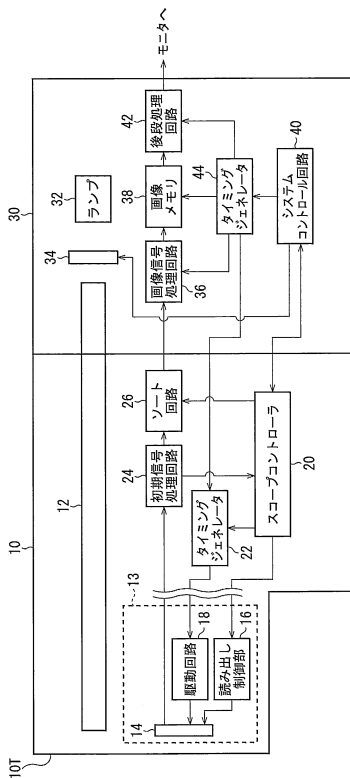
【 0 0 9 1 】

1 0 ビデオスコープ

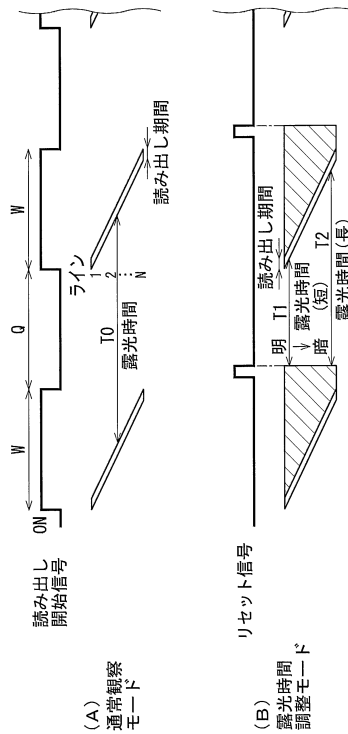
50

- 1 4 イメージセンサ (撮像素子)
- 1 6 読み出し制御部 (読み出し順調整部)
- 1 8 駆動回路 (撮像素子駆動部、リセット部)
- 2 0 スコープコントローラ (輝度検出部、読み出し順調整部)
- 2 2 タイミングジェネレータ (タイミング調整部)
- 2 4 初期信号処理回路 (輝度検出部)
- 2 6 ソート回路 (画素信号整列部)
- 3 2 ランプ (第1光源部、第2光源部)
- 4 0 システムコントロール回路
- 4 4 タイミングジェネレータ (タイミング調整部)
- 6 0 光量調整部材
- 7 0 ロータリーシャッタ (遮光部材、第1光源部、第2光源部)
- 1 2 4 初期信号処理回路 (輝度検出部)
- 2 6 0 2次元ソート回路 (画素信号整列部)

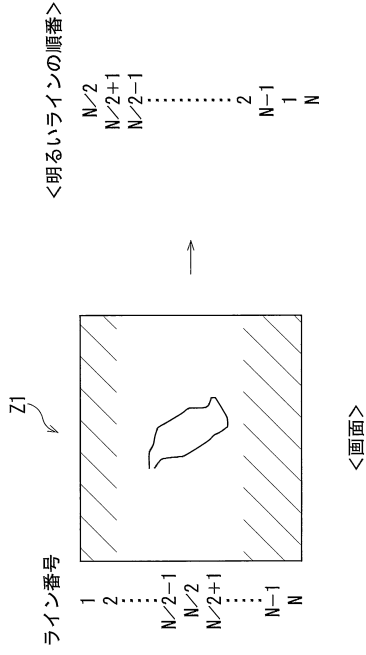
【図1】



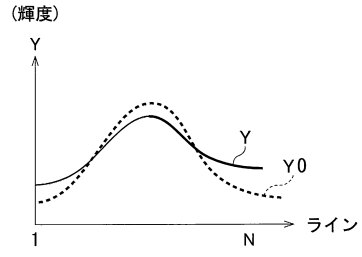
【図2】



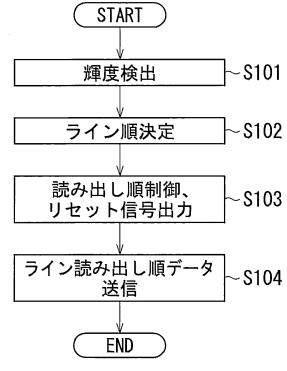
【図3】



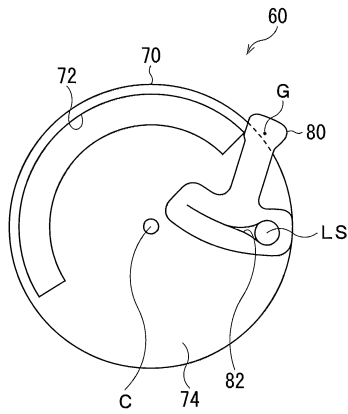
【図4】



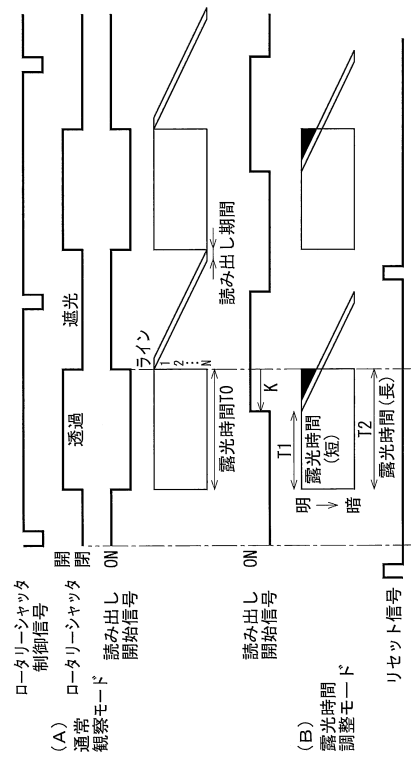
【図5】



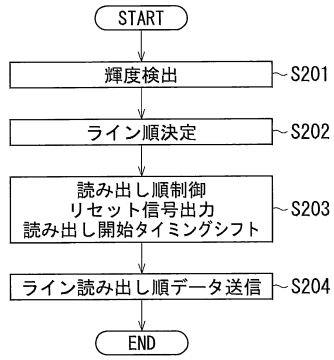
【図6】



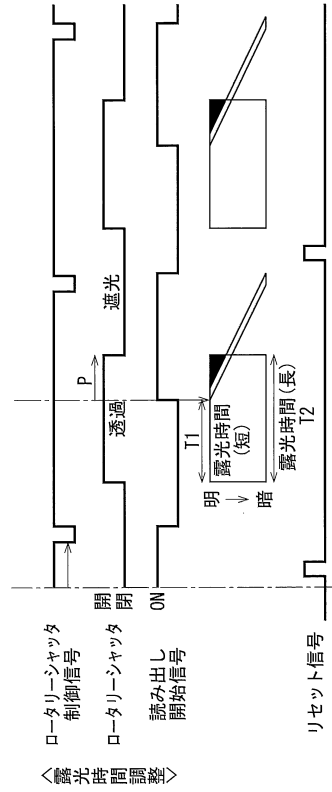
【図7】



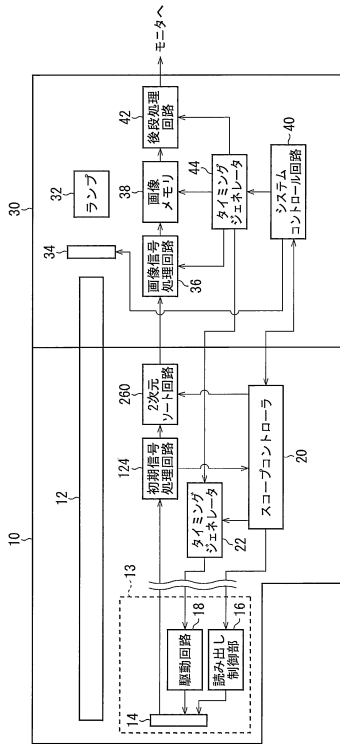
【図8】



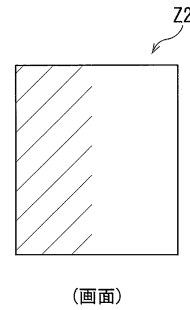
【図9】



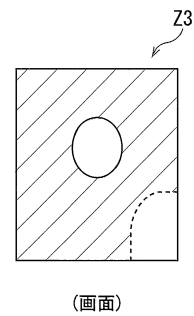
【図10】



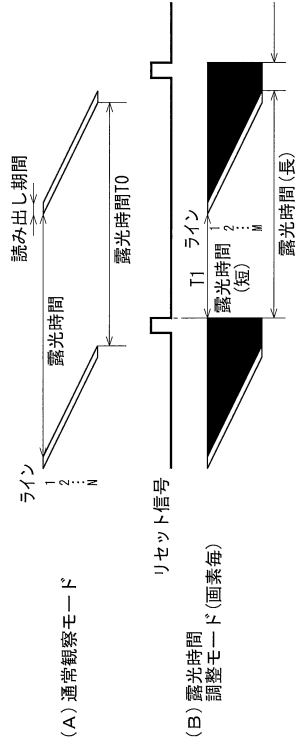
【図11A】



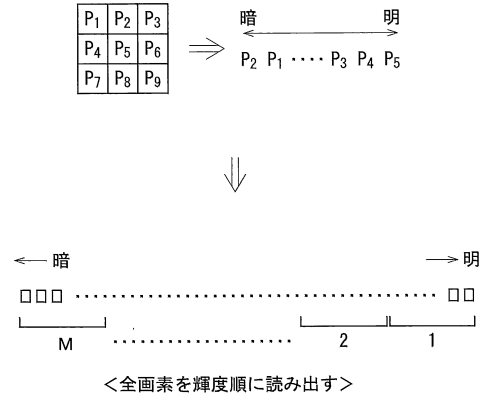
【図11B】



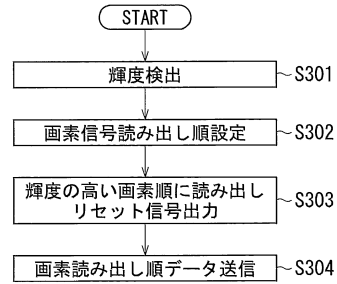
【図12】



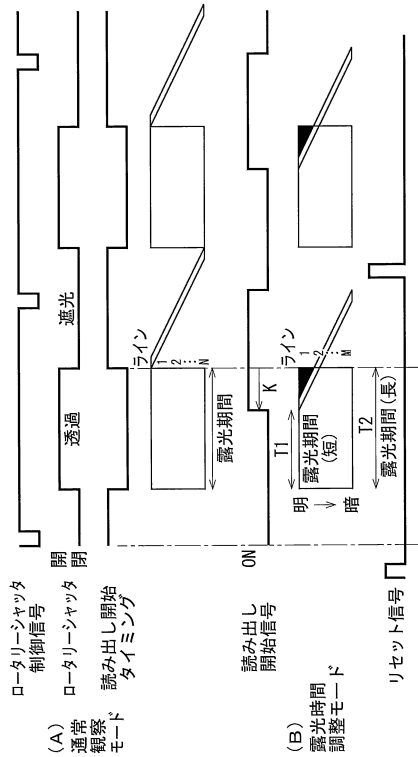
【図13】



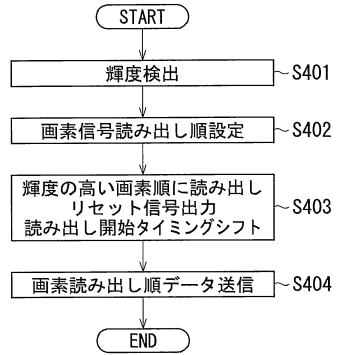
【図14】



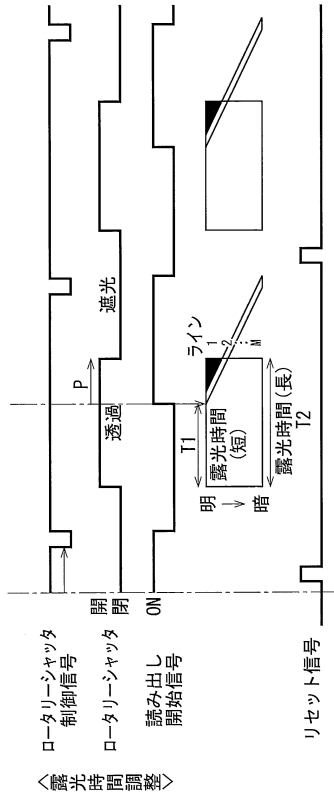
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-244951(JP,A)
特開2002-344811(JP,A)
特開2011-015222(JP,A)
特開2005-143899(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP6125159B2	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	JP2012135033	申请日	2012-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	萩原雅之		
发明人	萩原 雅之		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/04.362.A A61B1/04.372 A61B1/06.C G02B23/24.B G02B23/26.B A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.610 A61B1/06.611		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 4C161 /BB01 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/MM09 4C161/NN01 4C161/RR03 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/RR22 4C161/RR23 4C161/SS04 4C161/SS08 4C161/SS10 4C161 /TT01 4C161/TT02		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP2013255751A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：即使通过简单的通用电路配置，也可以调整每条线的曝光时间。解决方案：在包括在远端部分上设置有CMOS图像传感器的视频镜的电子内窥镜设备中，输出到所有像素的复位信号，并且以亮度值的降序顺序读取像素信号。在改变读取线之前，读取的像素信号被对准以便与像素信号阵列是相同的阵列。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6125159号 (P6125159)
(45) 発行日 平成29年5月10日(2017.5.10)	(24) 登録日 平成29年4月14日(2017.4.14)	
(51) Int. Cl.	F 1	
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 A	
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 C	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
	G 0 2 B 23/26 B	
		請求項の数 8 (全 17 頁)
(21) 出願番号 特願2012-135033 (P2012-135033)	(73) 特許権者 000113263 HOYA株式会社	
(22) 出願日 平成24年6月14日(2012.6.14)	東京都新宿区西新宿六丁目10番1号	
(65) 公開番号 特開2013-255751 (P2013-255751A)	(74) 代理人 100090169 弁理士 松浦 孝	
(43) 公開日 平成25年12月28日(2013.12.28)	(74) 代理人 100124497 弁理士 小倉 洋樹	
審査請求日 平成27年4月20日(2015.4.20)	(74) 代理人 100147762 弁理士 藤 拓也	
	(72) 発明者 萩原 雅之 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内	
	審査官 北島 拓馬	
		最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置		