

(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2019-179112

(P2019-179112A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 A	2 H O 4 O
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	2 H O 5 9
G O 3 B 15/00 (2006.01)	G O 2 B 23/26 C	2 H 1 4 1
G O 3 B 35/04 (2006.01)	G O 3 B 15/00 L	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	G O 3 B 35/04	5 C O 5 4
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-67675 (P2018-67675)
 (22) 出願日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100139686
 弁理士 鈴木 史朗
 (72) 発明者 佐々木 真央
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、光学アダプタ、2光路時分割切替方法および内視鏡装置制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】複数の光路を時分割で切り替え可能な時分割光路切り替え手段を備えた内視鏡において、被写体の歪みを低減する。

【解決手段】内視鏡装置は、右光路および左光路を形成する2光路形成光学系と、前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する1つの結像光学系と、駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、前記遮光部を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光のいずれか一方を遮断させ、前記制御部は、前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断させる。

【選択図】図2

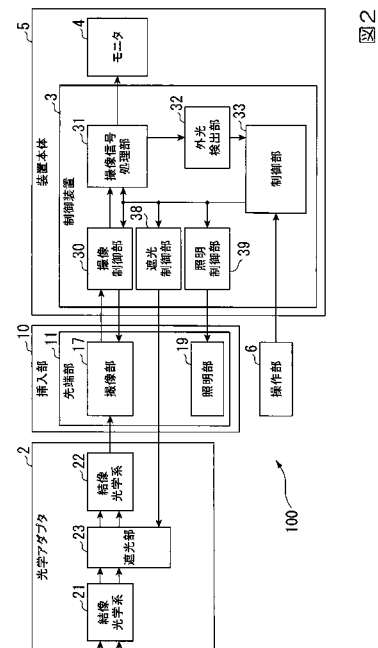


図2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

右光路および左光路を形成する 2 光路形成光学系と、
前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する 1 つの結像光学系と、

駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、

前記遮光部を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光のいずれか一方を遮断させ

10

、
前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断させる、

内視鏡装置。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光のいずれか一方を遮断させる前に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断させる、

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

20

前記制御部は、

前記遮光部材が、前記右入射光と前記左入射光のいずれか一方を遮断した後に、前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断させる、

請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

行列状に配置された複数の画素を備え、前記画素に入射した光の量に応じた撮像信号を生成する撮像素子をさらに備え、

前記撮像素子は、前記結像光学系の結像位置に配置され、

前記制御部は、

前記駆動部を制御して、撮像対象の前記画素すべてが露光期間である全露光期間に、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光のいずれか一方を遮断させる、

30

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断した後に、前記撮像信号から外光の有無を検出し、前記外光を検出しない場合のみ、前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光のいずれか一方を遮断させる、

請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記遮光部は、絞り部材をさらに有し、

40

前記絞り部材は、

前記右入射光が通過する右開口部と、

前記左入射光が通過する左開口部と、を有し、

前記駆動部は、前記遮光部材を、

前記右開口部と前記左開口部の両方を遮光する両開口遮光の位置と、

前記右開口部と前記左開口部のいずれか一方を遮光する片開口遮光の位置と、に移動させる、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記遮光部は、絞り部材をさらに有し、

50

前記絞り部材は、

前記右入射光が通過する右開口部と、

前記左入射光が通過する左開口部と、を有し、

前記駆動部は、前記遮光部材を、

前記右開口部と前記左開口部の両方を遮光する両開口遮光の位置と、

前記右開口部のみを遮光する右開口遮光の位置と、

前記左開口部のみを遮光する左開口遮光の位置と、に移動させる

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

右光路と左光路を形成する 2 光路形成光学系と、

10

前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する 1 つの結像光学系と、

駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、を備え、

前記駆動部は、前記遮光部材を移動させ、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光のいずれか一方を遮断し、

前記駆動部は、前記遮光部材を移動させ、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断する、

光学アダプタ。

【請求項 9】

前記遮光部は、絞り部材をさらに有し、

20

前記絞り部材は、

前記右入射光が通過する右開口部と、

前記左入射光が通過する左開口部と、を有し、

前記駆動部は、前記遮光部材を、

前記右開口部と前記左開口部の両方を遮光する両開口遮光の位置と、

前記右開口部と前記左開口部のいずれか一方を遮光する片開口遮光の位置と、に移動させる、

請求項 8 に記載の光学アダプタ。

【請求項 10】

前記遮光部は、絞り部材をさらに有し、

30

前記絞り部材は、

前記右入射光が通過する右開口部と、

前記左入射光が通過する左開口部と、を有し、

前記駆動部は、前記遮光部材を、

前記右開口部と前記左開口部の両方を遮光する両開口遮光の位置と、

前記右開口部のみを遮光する右開口遮光の位置と、

前記左開口部のみを遮光する左開口遮光の位置と、に移動させる

請求項 8 に記載の光学アダプタ。

【請求項 11】

前記駆動部は、第一駆動部と、第二駆動部と、を有し、

40

前記第一駆動部は、前記遮光部材を、前記右開口遮光の位置と前記左開口遮光の位置とに移動させ、

前記第二駆動部は、前記遮光部材を、前記両開口遮光の位置に移動させる、

請求項 10 に記載の光学アダプタ。

【請求項 12】

前記第一駆動部は、第一電磁石を有し、前記第一電磁石に通電する電流の向きに基づき、前記遮光部材を、前記右開口遮光の位置と前記左開口遮光の位置のいずれか一方に移動させ、

前記第二駆動部は、第二電磁石を有し、前記第二電磁石への通電の有無に基づき、前記遮光部材を前記両開口遮光の位置に移動させる、

50

請求項 1 1 に記載の光学アダプタ。

【請求項 1 3】

前記第一駆動部は、第一電磁石を有し、前記第一電磁石に通電する電流の向きに基づき、前記遮光部材を、前記右開口遮光の位置と前記左開口遮光の位置のいずれか一方に移動させ、

前記第二駆動部は、永久磁石を有し、前記遮光部材を前記両開口遮光の位置に移動させる、

請求項 1 1 に記載の光学アダプタ。

【請求項 1 4】

前記駆動部は、第一電磁石と、前記第一電磁石の磁力により回動する回動部と、前記回動部の回動角度を検出する角度検出器を備え、

前記回動部は前記遮光部材を支持する、

請求項 1 0 に記載の光学アダプタ。

【請求項 1 5】

右光路を通る光と左光路を通る光とを撮像素子に結像させる内視鏡装置において、

前記右光路から入射する右入射光と前記左光路から入射する左入射光のいずれか一方を遮断する片開口遮光工程と、

前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断する両開口遮光工程を備える、

2 光路時分割切替方法。

【請求項 1 6】

前記片開口遮光工程の前に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断する第一両開口遮光工程を実施する、

請求項 1 5 に記載の 2 光路時分割切替方法。

【請求項 1 7】

前記片開口遮光工程の後に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断する第二両開口遮光工程を実施する、

請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の 2 光路時分割切替方法。

【請求項 1 8】

前記撮像素子が備える画素のうち、撮像対象の前記画素すべてが露光期間である全露光期間に、前記片開口遮光工程を実施する、

請求項 1 6 から請求項 1 7 のいずれか一項に記載の 2 光路時分割切替方法。

【請求項 1 9】

右光路および左光路を形成する 2 光路形成光学系と、

前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する 1 つの結像光学系と、

駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、

前記遮光部を制御する制御部と、を備える内視鏡装置において、

前記制御部が、

前記駆動部を駆動して、前記遮光部材に、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光のいずれか一方を遮断させ

る、

内視鏡装置制御プログラム。

【請求項 2 0】

前記内視鏡装置は、行列状に配置された複数の画素を備え、前記画素に入射した光の量に応じた撮像信号を生成する撮像素子をさらに備え、

前記撮像素子は、前記結像光学系の結像位置に配置され、

前記制御部が、

前記駆動部を駆動して、撮像対象の前記画素すべてが露光期間である全露光期間に、

10

20

30

40

50

前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光のいずれか一方を遮断させる、
請求項 19 に記載の内視鏡装置制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置、内視鏡装置の先端に装着する光学アダプタ、内視鏡装置における 2 光路時分割切替方法、および内視鏡装置制御プログラムに関する。

【0002】

近年、体腔内に細長の挿入部を挿入することにより、体腔内臓器等を観察し、必要に応じ処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置を行える内視鏡が広く利用されている。また、工業用分野においても、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の内部の傷、腐食等の観察、検査に工業用内視鏡が広く用いられている。

【0003】

特に工業用内視鏡では、検査箇所に応じた観察を行えるように複数種類の光学アダプタが用意されており、必要に応じて選択した光学アダプタを内視鏡挿入部先端に着脱自在に装着できる。

【0004】

特許文献 1 には、内視鏡挿入部先端において、2 つの光路を時分割で切り替え可能な時分割光路切り替え手段を備えたステレオ光学系が記載されている。特許文献 1 に記載のステレオ光学系は、時分割でいずれか一方の光路からの光のみを撮像素子に入射させ、一方の光路からの光の撮像面積を一時的に大きくすることができる。

【0005】

近年、内視鏡の撮像素子として CMOS (Complementary MOS) が用いられている。内視鏡の撮像素子として CMOS を使用する場合、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みが発生する場合がある。特許文献 2 には、CMOS の露光期間のうち全ライン露光している期間以外において、光源を消灯させ、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを低減することができる内視鏡装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 128354 号公報

【特許文献 2】国際公開第 2017 / 065053 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、2 つの光路を時分割で切り替え可能な時分割光路切り替え手段を備えた内視鏡において、CMOS を撮像素子として使用する場合、特許文献 1 に記載の時分割光路切り替え手段では、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを低減することは難しかった。

【0008】

上記事情を踏まえ、本発明は、複数の光路を時分割で切り替え可能な時分割光路切り替え手段を備えた内視鏡において、被写体の歪みを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明の内視鏡装置は、右光路および左光路を形成する 2 光路形成光学系と、前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する 1 つの結像光学系と、駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、前記遮光部を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光

10

20

30

40

50

のいずれか一方を遮断させ、前記制御部は、前記駆動部を制御して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断させる。

【0010】

本発明の光学アダプタは、右光路と左光路を形成する2光路形成光学系と、前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する1つの結像光学系と、駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、を備え、前記駆動部は、前記遮光部材を移動させ、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光のいずれか一方を遮断し、前記駆動部は、前記遮光部材を移動させ、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断する。

【0011】

本発明の2光路時分割切替方法は、右光路を通る光と左光路を通る光とを撮像素子に結像させる内視鏡装置において、前記右光路から入射する右入射光と前記左光路から入射する左入射光のいずれか一方を遮断する片開口遮光工程と、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断する両開口遮光工程を備える。

【0012】

本発明の内視鏡装置制御プログラムは、右光路および左光路を形成する2光路形成光学系と、前記右光路を通る光と前記左光路を通る光とを共通の領域に結像する1つの結像光学系と、駆動部と、前記駆動部に駆動される遮光部材と、を有する遮光部と、前記遮光部を制御する制御部と、を備える内視鏡装置において、前記制御部が、前記駆動部を駆動して、前記遮光部材に、前記右光路から前記結像光学系に入射する右入射光と前記左光路から前記結像光学系に入射する左入射光のいずれか一方を遮断させ、前記制御部が、前記駆動部を駆動して、前記遮光部材に、前記右入射光と前記左入射光の両方を遮断させる。

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡装置、内視鏡装置の先端に装着する光学アダプタ、内視鏡装置における2光路時分割切替方法、および内視鏡装置制御プログラムによれば、複数の光路を時分割で切り替え可能な時分割光路切り替え手段を備えた内視鏡において、被写体の歪みを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第一実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】同内視鏡装置の内部構成を示すブロック図である。

【図3】同内視鏡装置の内視鏡の先端部および光学アダプタの概略構成を示す説明図である。

【図4】同内視鏡装置の光学アダプタの遮光部の全体構成を示す斜視図である。

【図5】同遮光部を先端側から見た平面図である。

【図6】同遮光部を先端側から見た平面図である。

【図7】同遮光部を先端側から見た平面図である。

【図8】同内視鏡装置の制御部の全体構成例を示すブロック図である。

【図9】同内視鏡装置の撮像素子の構成を示す図である。

【図10】ローリングシャッターにより駆動される同撮像素子のタイミングチャートである。

【図11】同内視鏡装置の「撮像動作」における制御部の制御フローチャートである。

【図12】図11に示す制御により駆動される撮像素子のタイミングチャートである。

【図13】同内視鏡装置の「撮像動作」の変形例における撮像素子のタイミングチャートである。

【図14】同内視鏡装置の遮光部材の変形例の先端側から見た平面図である。

【図15】同内視鏡装置の遮光部材の変形例の先端側から見た平面図である。

【図16】同内視鏡装置の遮光部材の変形例の先端側から見た平面図である。

【図17】本発明の第二実施形態に係る内視鏡装置の光学アダプタの遮光部の全体構成を

10

20

30

40

50

示す斜視図である。

【図 18】同内視鏡装置の撮像素子のタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(第一実施形態)

本発明の第一実施形態について、図 1 から図 12 を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態に係る内視鏡装置 100 の全体構成を示す斜視図である。図 2 は、内視鏡装置 100 の内部構成を示す機能ブロック図である。

【0016】

[内視鏡装置 100]

内視鏡装置 100 は、図 1 に示すように、工業用の内視鏡装置であり、内視鏡 1 と、装置本体 5 と、ユーザが内視鏡 1 の制御に必要な操作を行うための操作部 6 と、を有する。

内視鏡 1 は、細長な挿入部 10 と、挿入部 10 に着脱可能な光学アダプタ 2 と、を有する。装置本体 5 は、制御装置 3 と、モニタ 4 と、を有する。モニタ 4 は、内視鏡 1 で撮像された被写体の画像および操作メニュー等を表示する。

【0017】

[挿入部 10]

挿入部 10 は、被検体の内部に挿入される。挿入部 10 は、図 1 に示すように、硬質な先端部 11 と、湾曲可能な湾曲部 12 と、柔軟性を有する可撓管部 13 とを有する。挿入部 10 において先端側に先端部 11 が配置されている。挿入部 10 において本体側に可撓管部 13 が配置されている。先端部 11 と可撓管部 13 との間に湾曲部 12 が配置されている。先端部 11 には、被写体像を結像するための光学アダプタ 2 が着脱可能である。

【0018】

図 3 は、先端部 11 および光学アダプタ 2 の概略構成を示す説明図である。

先端部 11 は、図 2 に示すように、撮像部 17 と照明部 19 とを有する。

撮像部 17 は、図 3 に示すように、光学アダプタ 2 を経由して結像された被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する撮像素子 18 を有している。撮像素子 18 は、例えば、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等である。撮像素子 18 は、行列状に配置された複数の画素を有する。複数の画素の動作は、複数の画素の配列における行毎に制御される。

【0019】

照明部 19 は、被写体に照射される照明光を発生する光源を有する。例えば、光源は LED (Light Emitting Diode) である。照明部 19 が装置本体 5 内に配置され、かつ照明部 19 が発生した照明光がライトガイドによって先端部 11 に導かれてもよい。

【0020】

[光学アダプタ 2]

光学アダプタ 2 は、ステレオ計測可能な光学アダプタであり、図 3 に示すように、2 光路形成光学系 21 と、1 つの結像光学系 22 と、2 光路形成光学系 21 と結像光学系 22 との間に配置された遮光部 23 と、を備えている。光学アダプタ 2 は、挿入部 10 の先端部 11 に装着され、2 光路形成光学系 21 に入射した光を、先端部 11 の撮像素子 18 の撮像面に結像させる。

【0021】

以降の説明において、図 3 に示すように、2 光路形成光学系 21 と、結像光学系 22 と、遮光部 23 と、が配列する方向であって、光学アダプタ 2 内部で光が進行する方向を「X 軸方向」と称す。また、X 軸方向において、2 光路形成光学系 21 側を先端側、結像光学系 22 側を基端側と称す。

【0022】

2 光路形成光学系 21 は、図 3 に示すように、軸対称に配置された一対のアフォーカル光学系 (右光路 21R, 左光路 21L) を備えている。

10

20

30

40

50

右光路 2 1 R は、先端側に凹面を向けた凹レンズ 2 1 1 R と、凸レンズ 2 1 2 R と、で構成されている。

左光路 2 1 L は、先端側に凹面を向けた凹レンズ 2 1 1 L と、凸レンズ 2 1 2 L と、で構成されている。

【 0 0 2 3 】

結像光学系 2 2 は、図 3 に示すように、右光路 2 1 R を通る光と、左光路 2 1 L を通る光と、を共通の領域に結像する。

光学アダプタ 2 が先端部 1 1 に装着されている場合、図 3 に示すように、撮像素子 1 8 は結像光学系 2 2 の結像位置に配置される。

【 0 0 2 4 】

10

図 4 は、遮光部 2 3 の全体構成を示す斜視図である。

遮光部 2 3 は、図 4 に示すように、絞り部材 2 4 と、遮光部材 2 5 と、駆動部 2 6 と、を備えている。駆動部 2 6 は、第一駆動部 2 7 と、第二駆動部 2 8 と、を有している。

遮光部 2 3 は、右光路 2 1 R から結像光学系 2 2 に入射する右入射光と、左光路 2 1 L から結像光学系 2 2 に入射する左入射光の、いずれか一方もしくは両方を遮断することができる。遮光部 2 3 は、遮断対象の光を時分割で切り替えることができる。

【 0 0 2 5 】

絞り部材 2 4 は、図 3 に示すように、X 軸に対して略垂直に設けられた板状部材であり、2 光路形成光学系 2 1 の右光路 2 1 R から結像光学系 2 2 に入射する右入射光が通過する開口部 2 4 R と、2 光路形成光学系 2 1 の左光路 2 1 L から結像光学系 2 2 に入射する左入射光が通過する開口部 2 4 L と、を有している。

20

【 0 0 2 6 】

絞り部材 2 4 は、図 4 に示すように、光学アダプタ 2 を先端側から見て、結像光学系 2 2 を覆っており、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L から入射する光のみを結像光学系 2 2 に入射させる。

【 0 0 2 7 】

以降の説明において、図 4 に示すように、X 軸方向と垂直な方向であって、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L が配列する方向を「Y 軸方向」と称す。

【 0 0 2 8 】

遮光部材 2 5 は、光を遮断する遮光板 2 5 a と、その一端が遮光板 2 5 a に接続され、他端が第一駆動部 2 7 に取り付けられたレバー 2 5 c と、を備えている。

30

【 0 0 2 9 】

遮光板 2 5 a は、開口部 2 4 R , 2 4 L に近づけて支持されることで、開口部 2 4 R , 2 4 L を遮光し、開口部 2 4 R , 2 4 L から結像光学系 2 2 に入射する光を遮断することができる。遮光板 2 5 a は、少なくとも一部が、磁石に反応する金属等で構成されており、後述する第二駆動部 2 8 が発生させる電磁力に反応する。

【 0 0 3 0 】

遮光部材 2 5 によって、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L のうち一方の開口部が遮光された場合、他方の開口部を経由して結像光学系 2 2 に入射した光のみが、撮像素子 1 8 の撮像面に結像される。他方の光路からの光の撮像面積を一時的に大きくすることができ、高精度な画像情報を得ることができる。

40

【 0 0 3 1 】

第一駆動部 2 7 は、図 4 に示すように、回動部 2 7 a と、電磁軟鉄などの強磁性体で形成されたヨーク 2 7 b とヨーク 2 7 b に巻かれた巻線コイル 2 7 c を有する電磁石（第一電磁石）2 7 d と、を備えている。

【 0 0 3 2 】

回動部 2 7 a は、図 4 に示すように、ヨーク 2 7 b に回動可能に支持されており、回動中心軸 O は X 軸と平行である。回動部 2 7 a の回動中心軸 O は、図 4 に示すように、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L に対して、X 軸および Y 軸に垂直な「Z 軸方向」に離れた位置、かつ、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L のいずれからも等しい距離となる位置に配置される。

50

【 0 0 3 3 】

回動部 2 7 a は、図 4 に示すように、接続されたレバー 2 5 c を経由して遮光部材 2 5 を支持している。遮光部材 2 5 は、回動部 2 7 a の回転に連動して、回動中心軸 O を中心に円運動する。

【 0 0 3 4 】

回動部 2 7 a は、少なくとも一部が永久磁石で形成されており、図 4 に示すように、回動中心軸を対称に N 極と S 極とが配置されている。

【 0 0 3 5 】

ヨーク 2 7 b は、電磁軟鉄などの強磁性体で形成されており、図 4 に示すように、U 時形状に形成されている。ヨーク 2 7 b の両端部は、図 4 に示すように、Y 軸方向に対向しており、両端部の間に、回動部 2 7 a が設けられている。

10

【 0 0 3 6 】

巻線コイル 2 7 c は、励磁用のコイルであって、図 4 に示すように、ヨーク 2 7 b のまわりに巻かれている。巻線コイル 2 7 c に通電することで、Y 軸方向に対向するヨーク 2 7 b の両端部に異なる磁極を発生させることができる。ヨーク 2 7 b の両端部の磁極と回動部 2 7 a の磁極との間に吸引力もしくは反発力を発生させることで、回動部 2 7 a は X 軸に平行な回動中心軸 O を中心に回転する。また、巻線コイル 2 7 c に通電する電流の向きを反対方向に変えることで、ヨーク 2 7 b の両端部に発生する磁極を反転することができる。その結果、回動部 2 7 a は反対方向に回転する。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 から図 7 は、遮光部 2 3 を先端側から見た平面図である。

図 5 に示す遮光部 2 3 の遮光部材 2 5 は、開口部 2 4 R を遮光し、開口部 2 4 L を遮光していない。この遮光部材 2 5 の位置を「右開口遮光の位置」と称す。

図 6 に示す遮光部 2 3 の遮光部材 2 5 は、開口部 2 4 L を遮光し、開口部 2 4 R を遮光していない。この遮光部材 2 5 の位置を、「左開口遮光の位置」と称す。

ここで、「右開口遮光」の位置と「左開口遮光」の位置を、あわせて「片開口遮光の位置」と称す。

【 0 0 3 8 】

図 7 に示す遮光部 2 3 の遮光部材 2 5 は、開口部 2 4 L および開口部 2 4 R をともに遮光している。この遮光部材 2 5 の位置を、「両開口遮光の位置」と称す。遮光部材 2 5 は、図 7 に示すように、開口部 2 4 L および開口部 2 4 R をともに遮光できる十分な大きさを有している。

30

【 0 0 3 9 】

第一駆動部 2 7 は、巻線コイル 2 7 c に通電する電流の向きを制御することで、ヨーク 2 7 b の両端部に発生する磁極を反転させ、遮光部材 2 5 を「右開口遮光の位置」と「左開口遮光の位置」のいずれか一方の位置に移動させることができる。また、第一駆動部 2 7 は、巻線コイル 2 7 c に通電する電流の向きを変えることで、遮光部材 2 5 を「右開口遮光の位置」と「左開口遮光の位置」の他方の位置に移動させることができる。

【 0 0 4 0 】

以降の説明において、第一駆動部 2 7 が遮光部材 2 5 を「左開口遮光の位置」に移動させる、巻線コイル 2 7 c に通電する電流の向きを、プラス方向と称し、遮光部材 2 5 を「右開口遮光の位置」に移動させる、巻線コイル 2 7 c に通電する電流の向きを、マイナス方向と称す。

40

【 0 0 4 1 】

第二駆動部 2 8 は、電磁軟鉄などの強磁性体 2 8 b と強磁性体 2 8 b に巻かれた巻線コイル 2 8 c を有する電磁石（第二電磁石）2 8 d であり、通電することによって一時的に磁力を発生させることができる。

第二駆動部 2 8 は、図 4 から図 7 に示すように、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L に対して、Z 軸方向において回動部 2 7 a とは反対側に離れた位置、かつ、2 つの開口部 2 4 R , 2 4 L のいずれからも等しい距離となる位置に設けられている。

50

【 0 0 4 2 】

第二駆動部 2 8 は、第二電磁石 2 8 d により磁力を発生させ、遮光部材 2 5 を「両開口遮光の位置」に引き寄せることができる。第二駆動部 2 8 が発生する磁力により遮光部材 2 5 を引き寄せる力は、第一駆動部 2 7 が遮光部材 2 5 を駆動する力と比較して、十分に大きい。そのため、第二駆動部 2 8 は、遮光部材 2 5 が「片開口遮光の位置」に支持されていても、第一駆動部 2 7 の動作に関わらず、強制的に、遮光部材 2 5 を「両開口遮光の位置」に移動させることができる。

【 0 0 4 3 】

駆動部 2 6 は、第一駆動部 2 7 および第二駆動部 2 8 により、遮光部材 2 5 を駆動して、遮光部材 2 5 を、開口部 2 4 R と開口部 2 4 L の両方を遮光する「両開口遮光の位置」と、開口部 2 4 R のみを遮光する「右開口遮光の位置」と、開口部 2 4 L のみを遮光する「左開口遮光の位置」に移動させることができる。

【 0 0 4 4 】

[制御装置 3]

制御装置 3 は、図 2 に示すように、撮像制御部 3 0 と、撮像信号処置部 3 1 と、外光検出部 3 2 と、制御部 3 3 と、遮光制御部 3 8 と、照明制御部 3 9 と、を有している。

【 0 0 4 5 】

撮像制御部 3 0 は、撮像部 1 7 の撮像素子 1 8 を駆動する。

撮像制御部 3 0 は、撮像素子 1 8 により取得された撮像信号に対して、増幅およびノイズ除去等を含む前処理を実施する。また、撮像制御部 3 0 は、前処理が行われた撮像信号を、NTSC 信号等の映像信号に変換する。

【 0 0 4 6 】

撮像信号処置部 3 1 は、撮像制御部 3 0 が出力する映像信号が接続されている。撮像信号処置部 3 1 は、撮像画像から表示用の表示画像を生成する。撮像信号処置部 3 1 は、撮像画像に対し、画像フォーマット変換やコントラスト調整などの画像処理を必要に応じて行ってもよい。生成された表示画像は、モニタ 4 に所定の転送タイミングで転送される。

【 0 0 4 7 】

外光検出部 3 2 は、撮像信号処置部 3 1 が生成した表示用の表示画像から、外光の有無を検知する。外光検出部 3 2 は、例えば、表示画像が黒一色表示となっている場合は「外光無し」と検出し、それ以外の場合は「外光有り」と検出する。検出した外光検出結果は、「外光検出信号」として制御部 3 3 に転送される。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、制御部 3 3 の全体構成例を示すブロック図である。

制御部 3 3 は、図 8 に示すように、CPU (Central Processing Unit) 3 4 と、プログラムを読み込み可能なメモリ 3 5 と、記憶部 3 6 と、入出力制御部 3 7 と、を有するプログラム実行可能な処理装置 (コンピュータ) である。

制御部 3 3 の機能は、制御部 3 3 に提供されたプログラムを CPU 3 4 が実行することにより実現される。なお、制御部 3 3 の少なくとも一部の機能を、専用の論理回路等によって構成してもよい。

例えば、プロセッサは、CPU、DSP (Digital Signal Processor)、および GPU (Graphics Processing Unit) の少なくとも 1 つもしくは組み合わせであってもよい。例えば、論理回路は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) および FPGA (Field-Programmable Gate Array) の少なくとも 1 つもしくは組み合わせであってもよい。

【 0 0 4 9 】

記憶部 3 6 は、上述したプログラムや必要なデータを記憶する不揮発性の記録媒体である。記憶部 3 6 は、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、フラッシュメモリなどの書き込み可能な不揮発性メモリ、CD-ROM などの可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスクなどの記憶装置等で構成される。記憶部 3 6 に記

10

20

30

40

50

録されたプログラムは、メモリ 35 に読み込まれ、CPU 34 によって実行される。

【0050】

入出力制御部 37 は、制御装置 3 における内部通信や操作部 6 と動作制御のための通信を実施する。入出力制御部 37 は、操作部 6 からユーザによって入力された指示を CPU 34 に通知する。入出力制御部 37 は、照明部 19 の制御のための制御信号を照明制御部 39 に出力する。入出力制御部 37 は、遮光部 23 の制御のための制御信号を遮光制御部 38 に出力する。入出力制御部 37 は、撮像素子 18 の制御のための制御信号を撮像制御部 30 に出力する。CPU 34 が撮像制御部 30 を経由せずに撮像素子 18 を制御してもよく、その場合、入出力制御部 37 は、撮像素子 18 の制御のための制御信号を撮像素子 18 に出力する。

10

【0051】

ここで、制御部 33 は、1つのハードウェアに備わる装置に限られない。例えば、制御部 33 は、CPU 34 と、メモリ 35 と、記憶部 36 と、入出力制御部 37 とをそれぞれ別体のハードウェアとして分離した上で、ハードウェア同士を通信回線で接続することで構成してもよい。あるいは、制御部 33 は、記憶部 36 を分離して、同様に通信回線で接続することで、制御部 33 をクラウドシステムとして実現してもよい。

【0052】

遮光制御部 38 は、遮光部 23 の駆動部 26 を制御して、遮光部 23 の遮断対象の光を切り替える。具体的には、第二駆動部 28 の巻線コイル 28c に通電する電流を制御する。

20

【0053】

遮光制御部 38 は、第一駆動部 27 の巻線コイル 27c に通電する電流の向きを制御する。遮光制御部 38 は、ヨーク 27b の両端部に発生する磁極を反転させ、遮光部材 25 が「右開口遮光の位置」と「左開口遮光の位置」のいずれか一方の位置に遮光部材 25 を移動させる。

【0054】

遮光制御部 38 は、第二駆動部 28 の巻線コイル 28c への通電の有無を制御する。遮光制御部 38 は、第二駆動部 28 のコイルへ通電することで、吸引力を発生させて遮光部材 25 を「両開口遮光の位置」に引き寄せる。

【0055】

照明制御部 39 は、制御部 33 からの指示に基づいて、照明部 19 の光源の駆動を制御する。

30

【0056】

なお、撮像制御部 30 と、撮像信号処置部 31 と、外光検出部 32 と、遮光制御部 38 と、照明制御部 39 は、少なくとも一部が、CPU 等を有するプログラム実行可能な処理装置（コンピュータ）で構成されていてもよい。

また、撮像制御部 30 と、撮像信号処置部 31 と、外光検出部 32 と、制御部 33 と、遮光制御部 38 と、照明制御部 39 は、それぞれ別個の処理装置で構成されてもよいし、これらのうち少なくとも一部が共通の処理装置で構成されてもよい。

【0057】

[撮像素子 18]

図 9 は、撮像素子 18 の構成を示している。

撮像素子 18 は、図 9 に示すように、画素部 50 と、垂直走査部 51 と、信号処理部 52 と、水平走査部 53 とを有する。

【0058】

画素部 50 は、行列状に配置された複数の画素 54 を有する。複数の画素 54 は、撮像素子 18 の撮像領域に配置されている。複数の画素 54 の配列における行数と列数との各々は、2 以上である。行数と列数とが同一でなくてもよい。複数の画素 54 の各々は、画素 54 に入射した光の量に応じた撮像信号を生成する。複数の画素 54 の各々は、垂直信号線 56 に接続されている。複数の垂直信号線 56 が配置されている。複数の垂直信号線

40

50

56の各々は、複数の画素54の配列における列毎に配置されている。複数の画素54の各々は、生成された撮像信号を垂直信号線56に出力する。

【0059】

複数の画素54の各々は、制御信号線57に接続されている。複数の制御信号線57が配置されている。複数の制御信号線57の各々は、複数の画素54の配列における行毎に配置されている。複数の制御信号線57の各々は、垂直走査部51に接続されている。複数の画素54の動作を制御するための制御信号が垂直走査部51から制御信号線57に出力される。1行の画素54に対して複数の制御信号線57が配置されている。図9では1行の画素54に対して1つの制御信号線57が示され、他の制御信号線57は省略されている。

10

【0060】

複数の画素54の動作は、制御信号線57に出力された制御信号に基づいて制御される。1行の画素54に対応する制御信号は、その行における全ての画素54に共通に供給される。このため、同一の行に配置された2つ以上の画素54に対して同一の動作タイミングが設定される。つまり、同一の行に配置された2つ以上の画素54は、同時に動作する。

【0061】

制御部33によって生成された制御信号が、撮像制御部30を経由して撮像素子18に送信される。あるいは、制御部33によって生成された制御信号が撮像素子18に直接送信される。撮像素子18は、制御信号を受信する。垂直走査部51は、受信された制御信号に基づいて、複数の画素54の動作を制御するための制御信号を生成する。垂直走査部51は、複数の画素54の配列における複数の行の各々に対応する制御信号を生成する。垂直走査部51は、生成された制御信号を制御信号線57に出力する。

20

【0062】

信号処理部52は、複数の信号処理回路55を有する。信号処理回路55は、複数の画素54の配列における列毎に配置されている。信号処理回路55は、垂直信号線56に接続されている。信号処理回路55は、垂直信号線56に出力された撮像信号に対して、増幅およびノイズ除去等を含む信号処理を実施する。なお、信号処理回路55と撮像制御部30との少なくとも1つが、撮像信号に対するこれらの信号処理を行えばよい。

【0063】

信号処理回路55によって処理された撮像信号は、水平走査部53に入力される。水平走査部53は、複数の画素54の配列における列を順次選択する。水平走査部53によって選択された列に対応する撮像信号は、出力端子58から出力される。

30

【0064】

[撮像素子18の露光動作]

撮像素子18の動作を説明する。図10は、ローリングシャッターにより駆動される撮像素子18のタイミングチャートである。図10において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。図10では、6行の画素54における動作が示されている。最上の行が1行目であり、最も下の行が6行目である。

【0065】

モニタ4の表示周期に基づくフレーム期間が開始されたとき、1行目の画素54においてリセットが行われる。これによって、1行目の画素54において露光が開始される。リセットが行われた後、1行目の画素54において電荷転送が行われる。これによって、1行目の画素54において露光が終了する。

40

【0066】

露光開始から露光終了までの期間が露光期間である。つまり、露光期間は、リセットの終了から電荷転送の開始までの期間である。電荷転送が行われた後、1行目の画素54において信号読み出しが行われる。つまり、1行目の画素54において、出力部65は、撮像信号を垂直信号線56に出力する。信号読み出しが行われた後、1行目の画素54は、次のフレーム期間が開始されるまで待機する。

50

【 0 0 6 7 】

1 行目の画素 5 4 においてリセットが行われたタイミングから所定時間が経過したタイミングで、2 行目の画素 5 4 においてリセットが行われる。2 行目の画素 5 4 における動作は、1 行目の画素 5 4 における動作と同様である。2 行目の画素 5 4 における動作は、1 行目の画素 5 4 における動作のタイミングに対して所定時間ずれたタイミングで行われる。同様に、3 行目以降の各行の画素 5 4 における動作は、1 つ前の行の画素 5 4 における動作のタイミングに対して所定時間ずれたタイミングで行われる。

【 0 0 6 8 】

ここで、図 1 0 に示す 6 行の画素 5 4 すべてを撮像対象の画素とした場合、図 1 0 に示すように、撮像対象の画素すべてが露光期間である期間を「全露光期間」と定義する。

なお、撮像対象の画素は任意の範囲に設定されていてもよく、例えば行の始点側および終点側の画素を除いて設定されていてもよい。

【 0 0 6 9 】

[内視鏡装置 1 0 0 の撮像動作]

次に、内視鏡装置 1 0 0 の動作および作動方法を、図 1 1 から図 1 2 を参照して説明する。図 1 1 は、「右光路 2 1 R」から入射した右入射光を撮像素子 1 8 に結像し、撮像信号を生成する「撮像動作」における制御部 3 3 の制御フローチャートである。図 1 2 は、上記の制御により駆動される撮像素子 1 8 のタイミングチャートである。以降、図 1 1 および図 1 2 に示すフローチャートに従って、内視鏡装置 1 0 0 の動作および作動方法を説明する。

【 0 0 7 0 】

ユーザの操作部 6 の操作により、「撮像動作」が指示されると、制御部 3 3 は「撮像動作」の制御を開始する（ステップ S 1 0）。次に、制御部 3 3 はステップ S 1 1 を実行する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 において、図 1 1 に示すように、制御部 3 3 は、遮光制御部 3 8 を制御して第二駆動部 2 8 を制御し、遮光部材 2 5 を「両開口遮光の位置」に移動させる（第一両開口遮光工程）。図 1 2 に示すように、遮光制御部 3 8 は、第二電磁石に、遮光部材 2 5 を引き寄せるための吸引力を発生させる電流を流す。次に、制御部 3 3 はステップ S 1 2 を実行する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 2 において、図 1 1 に示すように、制御部 3 3 は、外光検出用に露光を行い、外光検出部 3 2 からの外光検出信号に基づき、表示画像に外光が含まれるかを判定する。すなわち、制御部 3 3 は、遮光部材 2 5 が「両開口遮光の位置」へ移動が完了したかを判定する。

制御部 3 3 は、表示画像に外光が含まれると判定した場合、表示画像に外光が含まないと判定されるまで、ステップ S 1 2 を繰り返す。

制御部 3 3 は、表示画像に外光が含まないと判定した場合、次に、ステップ S 1 3 を実行する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 2 の外光検出を行った場合、撮像のための露光直前に撮像素子 1 8 に入射する光を遮断でき、撮像のための露光において、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを低減することができる。

なお、ステップ S 1 2 の外光検出の実施は任意である。制御部 3 3 は、ステップ S 1 2 の外光検出を行わず、所定の期間が経過した場合に、撮像素子 1 8 に入射する光を遮断できたと推定して、次のステップ S 1 3 を実行してもよい。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 3 において、図 1 1 に示すように、制御部 3 3 は、撮像制御部 3 0 もしくは制御部 3 3 による撮像対象の画素 5 4 の制御において、「全露光期間」が開始されるまで待つ。

10

20

30

40

50

制御部 33 は、「全露光期間」が開始されてないと判定した場合、「全露光期間」が開始されたと判定されるまで、ステップ S 13 を繰り返す。

制御部 33 は、「全露光期間」が開始されたと判断した場合と、次にステップ S 14 を実施する。

【0075】

ステップ S 14 において、図 11 に示すように、制御部 33 は、遮光制御部 38 を制御して、遮光部材 25 を「左開口遮光の位置」に移動させる（片開口遮光工程）。

【0076】

図 12 に示すように、時間 t_1 において「全露光期間」が開始され、遮光制御部 38 は、第一駆動部 27 の第一電磁石 27d にプラス方向の電流を流し、遮光部材 25 を「左開口遮光の位置」に移動させる。次に、制御部 33 はステップ S 15 を実行する。

10

【0077】

ステップ S 15 において、図 11 に示すように、制御部 33 は、撮像対象の画素 54 の制御における「全露光期間」が終了する時間 t_2 まで待つ。

制御部 33 は、「全露光期間」が終了していないと判定した場合、「全露光期間」が終了したと判定されるまで、ステップ S 13 を繰り返す。

制御部 33 は、「全露光期間」が終了したと判断した場合、次にステップ S 16 を実施する。

【0078】

ステップ S 16 において、図 11 に示すように、制御部 33 は、遮光制御部 38 を制御して第二駆動部 28 を制御し、遮光部材 25 を「両開口遮光の位置」に移動させる（第二両開口遮光工程）。次に、制御部 33 はステップ S 17 を実行する。

20

【0079】

図 12 に示すように、「全露光期間」が終了した直後から、撮像対象の画素 54 において電荷転送が順次開始される。この時、遮光部材 25 は「両開口遮光の位置」に支持されており、撮像素子 18 に入射する光を遮断する。そのため、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを好適に低減することができる。

【0080】

ステップ S 16 において、図 11 に示すように、制御部 33 は、引き続き「撮像動作」を継続する場合は、ステップ S 12 を再び実行する。制御部 33 は、「撮像動作」を終了する場合は、「撮像動作」の制御を終了する（ステップ S 18）。

30

【0081】

ここで、制御部 33 は、「左光路 21L」から入射した左入射光の「撮像動作」の制御を実施する場合は、ステップ S 14 において、遮光部材 25 を「右開口遮光の位置」に移動させればよい。

【0082】

上記の「撮像動作」の制御においては、制御部 33 は、遮光部材 25 を「左開口遮光の位置」に移動させ、撮像素子 18 に光を入射させる期間（ステップ S 14）を、「全露光期間」に一致させていた。

しかしながら、制御部 33 は、ステップ S 13 とステップ S 15 を省略し、「全露光期間」であるかを考慮せず、ステップ S 11（両開口遮光）と、ステップ S 14（片開口遮光）と、ステップ S 16（両開口遮光）と、を順番に実行してもよい。

40

撮像素子 18 に光を入射させるステップ S 14（片開口遮光）の前後に、撮像素子 18 に入射する光を遮断するステップ S 11（両開口遮光）とステップ S 16（両開口遮光）を実行することで、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを低減することができる。

【0083】

[内視鏡装置 100 のステレオ測定動作]

次に、内視鏡装置 100 の「ステレオ計測動作」を説明する。

内視鏡装置 100 は、ステレオ計測の原理に基づくステレオ計測を行うことができる。

50

ステレオ計測では、例えば、右光路 2 1 R を通る光と、左光路 2 1 L を通る光と、が交互に撮像素子 1 8 の撮像面に結像される。

【 0 0 8 4 】

初めに、制御部 3 3 は、図 1 1 に示す「撮像動作」のフローと同様の制御を行い、「右光路 2 1 R」から入射した右入射光の「撮像動作」の制御を実施する。

【 0 0 8 5 】

次に、制御部 3 3 は、図 1 1 に示す「撮像動作」のフローと同様の制御を行い、「左光路 2 1 L」から入射した左入射光の「撮像動作」の制御を実施する。ただし、ステップ S 1 4 において、制御部 3 3 は、遮光部材 2 5 を「右開口遮光の位置」に移動させ、左光路 2 1 L から入射した左入射光を撮像素子 1 8 の撮像面に結像させる。

10

【 0 0 8 6 】

制御部 3 3 は、視差のある二つの画像から、撮像された対象物までの距離などを測定することができる。

【 0 0 8 7 】

内視鏡装置 1 0 0 の「ステレオ計測動作」においても、「撮像動作」同様、撮像素子 1 8 に光を入射させるステップ S 1 4（片開口遮光）の前後に、撮像素子 1 8 に入射する光を遮断するステップ S 1 1（両開口遮光）とステップ 1 6（両開口遮光）を実行することで、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを低減することができる。

特に、撮像素子 1 8 に光を入射させるステップ S 1 4 を全露光期間に一致させることで、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを好適に低減することができる。

20

【 0 0 8 8 】

（第一実施形態の効果）

本実施形態の内視鏡装置 1 0 0 によれば、遮光部 2 3 により、撮像される被写体の歪みを低減することができる。撮像素子 1 8 に光を入射させるステップ S 1 4（片開口遮光）の前後に、撮像素子 1 8 に入射する光を遮断するステップ S 1 1（両開口遮光）とステップ 1 6（両開口遮光）を実行することで、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを低減することができる。特に、撮像素子 1 8 に光を入射させるステップ S 1 4（片開口遮光）を全露光期間に一致させることで、ローリングシャッターに起因する被写体の歪みを好適に低減することができる。

【 0 0 8 9 】

30

（変形例）

以上、本発明の第一実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、上述の第一実施形態および以下で示す変形例において示した構成要素は適宜に組み合わせて構成することが可能である。

【 0 0 9 0 】

（変形例 1）

例えば、上記実施形態では、光学アダプタ 2 は挿入部 1 0 の先端部 1 1 に着脱可能であったが、光学アダプタ等の態様はこれに限定されない。内視鏡装置は、光学アダプタを有さず、2 光路形成光学系 2 1 と、1 つの結像光学系 2 2 と、遮光部 2 3 と、が挿入部の先端部に一体化して設けられていてもよい。

40

【 0 0 9 1 】

（変形例 2）

例えば、上記実施形態では、ステップ S 1 6 において、制御部 3 3 は、第二駆動部 2 8 のみを制御し、遮光部材 2 5 を「両開口遮光の位置」に移動させていたが、制御部によるステップ S 1 6 の制御はこれに限定されない。図 1 3 は、「撮像動作」の変形例のタイミングチャートである。図 1 3 で示すように、ステップ S 1 6 において、制御部 3 3 は、第二駆動部 2 8 に加えて、第一駆動部 2 7 を制御して遮光部材 2 5 を移動させてもよい。遮光制御部 3 8 は、図 1 3 に示すように、ステップ S 1 6 が開始される時間 t 2 において、第一駆動部 2 7 の第一電磁石にマイナス方向の電流を所定期間のみ流す。第一駆動部 2 7

50

は、遮光部材 25 を「右開口遮光の位置」に向かう方向に、わずかな距離であるが移動させる。この結果、第二駆動部 28 による、遮光部材 25 を「両開口遮光の位置」に移動させる動作を補助することができ、迅速に遮光部材 25 を「両開口遮光の位置」に移動させることができる。

【0092】

(変形例 3)

例えば、上記実施形態では、遮光部材 25 は、遮光板 25a と、レバー 25c と、を備えていたが、遮光部材の態様はこれに限定されない。図 14 から図 16 は、遮光部材の変形例の遮光部材 25B の先端側から見た平面図である。遮光部材 25B は、図 14 から図 16 に示すように、円板状の部材に切り欠き部が形成された部材である。遮光部材 25B は、開口部 24R と開口部 24L との間に設けられた第一駆動部 27 によって駆動される。遮光部材 25B は、第一駆動部 27 の回動部 27a に接続されている。

10

【0093】

遮光部材 25B は、開口部 24R と開口部 24L の両方を遮光する両開口遮光の位置と、開口部 24R のみを遮光する右開口遮光の位置と、開口部 24L のみを遮光する左開口遮光の位置と、に支持することができる。

図 14 に示す遮光部材 25B は、「右開口遮光の位置」に支持されており、開口部 24R を遮光し、開口部 24L を遮光していない。

図 15 に示す遮光部材 25B は、「左開口遮光の位置」に支持されており、開口部 24L を遮光し、開口部 24R を遮光していない。

20

図 16 に示す遮光部材 25B は、「両開口遮光の位置」に支持されており、開口部 24L および開口部 24R をともに遮光している。

【0094】

遮光部材 25B は磁石に反応する金属等で構成されており、第二駆動部 28 が発生させる電磁力に反応する。第二駆動部 28 は、電磁力を発生させることで、図 16 に示すように、遮光部材 25B の体積が大きい部分を、引き寄せることができる。

【0095】

(第二実施形態)

本発明の第二実施形態について、図 17 および図 18 を参照して説明する。本実施形態は、第二駆動部が電磁石ではなく、永久磁石である点が異なっている。以降の説明において、既に説明したものと共通する構成については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

30

本発明の第二実施形態に係る内視鏡装置 100C は、第一実施形態に係る内視鏡装置 100 の遮光部 23 に代え、遮光部 23C を備えている。

【0096】

図 17 は、遮光部 23C の全体構成を示す斜視図である。

遮光部 23C は、第一実施形態に係る内視鏡装置 100 の第二駆動部 28 に代え、第二駆動部 28C を有している。第二駆動部 28C は永久磁石である。そのため、第二駆動部 28C は、常時、遮光部材 25 を「両開口遮光の位置」に引き寄せる。

40

【0097】

一方、第一駆動部 27 は、第一電磁石 27d により磁力を発生させ、遮光部材 25 を「片開口遮光の位置」に移動させる。第一駆動部 27 が発生する磁力により遮光部材 25 を移動させる力は、第二駆動部 28C が遮光部材 25 を引き寄せる力と比較して、十分に大きい。そのため、第一駆動部 27 は、第二駆動部 28C が永久磁石であっても、強制的に、遮光部材 25 を「片開口遮光の位置」に移動させることができる。

【0098】

図 18 は、内視鏡装置 100C の撮像素子 18 のタイミングチャートである。

図 18 に示すように、「両開口遮光」の期間では、遮光制御部 38 は第一電磁石 27d に対し、プラス方向にもマイナス方向にも電流を流さない。その結果、第二駆動部 28C が遮光部材 25 を引き寄せ、遮光部材 25 が「両開口遮光の位置」に支持される。

50

図 18 に示すように、「右開口遮光」の期間では、遮光制御部 38 は第一電磁石 27 d に対し、プラス方向に電流を流す。その結果、第一駆動部 27 が遮光部材 25 を「左開口遮光の位置」に移動させる。

【0099】

(第二実施形態の効果)

本実施形態の内視鏡装置 100C によれば、遮光制御部 38 は第一駆動部 27 のみを制御すればよく、遮光制御部 38 による電磁石の電流制御が簡易となる。

【0100】

(第三実施形態)

本発明の第三実施形態について説明する。本実施形態は、駆動部が、第二駆動部を有しておらず、第一駆動部のみを有している点が異なっている。以降の説明において、既に説明したものと共通する構成については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

本発明の第三実施形態に係る内視鏡装置 100D は、第一実施形態に係る内視鏡装置 100 の遮光部 23 に代え、遮光部 23D を備えている。

【0101】

遮光部 23D は、第一実施形態に係る遮光部 23 と比較して、駆動部 26 が、第二駆動部 28 を有しておらず、第一駆動部 27 のみを有している。

一方、遮光部 23D は、第一実施形態に係る遮光部 23 と比較して、回動部 27a の回動角度を検出可能な角度検出器 27e をさらに有している。角度検出器 27e は、例えばポテンシオメータである。

【0102】

遮光制御部 38 は、角度検出器 27e が検出した回動部 27a の回動角度に基づいて、第一駆動部 27 の第一電磁石 27d に流す電流の向きおよび大きさを制御して、遮光部材 25 を、「両開口遮光の位置」と、「右開口遮光の位置」と、「左開口遮光の位置」に移動させることができる。

【0103】

(第三実施形態の効果)

本実施形態の内視鏡装置 100D によれば、遮光制御部 38 は、第二駆動部 28 が不要であり、第一駆動部 27 のみを制御すればよく、遮光制御部 38 による電磁石の電流制御が簡易となる。

【産業上の利用可能性】

【0104】

本発明は、複数の光路を時分割で切り替え可能な時分割光路切り替え手段を備えた内視鏡に適用することができる。

【符号の説明】

【0105】

100, 100C, 100D 内視鏡装置

1 内視鏡

10 挿入部

11 先端部

12 湾曲部

13 可撓管部

17 撮像部

18 撮像素子

19 照明部

2 光学アダプタ

21 2光路形成光学系

21L 左光路

21R 右光路

22 結像光学系

10

20

30

40

50

2 3 , 2 3 C , 2 3 D	遮光部	
2 4	絞り部材	
2 4 L	開口部（左開口部）	
2 4 R	開口部（右開口部）	
2 5 , 2 5 B	遮光部材	
2 5 a	遮光板	
2 5 c	レバー	
2 6	駆動部	
2 7	第一駆動部	
2 7 a	回動部	10
2 7 b	ヨーク	
2 7 c	巻線コイル	
2 7 d	電磁石（第一電磁石）	
2 8 , 2 8 C	第二駆動部	
2 8 b	強磁性体	
2 8 c	巻線コイル	
2 8 d	電磁石（第二電磁石）	
3	制御装置	
3 0	撮像制御部	
3 1	撮像信号処置部	20
3 2	外光検出部	
3 3	制御部	
3 5	メモリ	
3 6	記憶部	
3 7	入出力制御部	
3 8	遮光制御部	
3 9	照明制御部	
5 0	画素部	
4	モニタ	
5	装置本体	30
6	操作部	

【図 1】

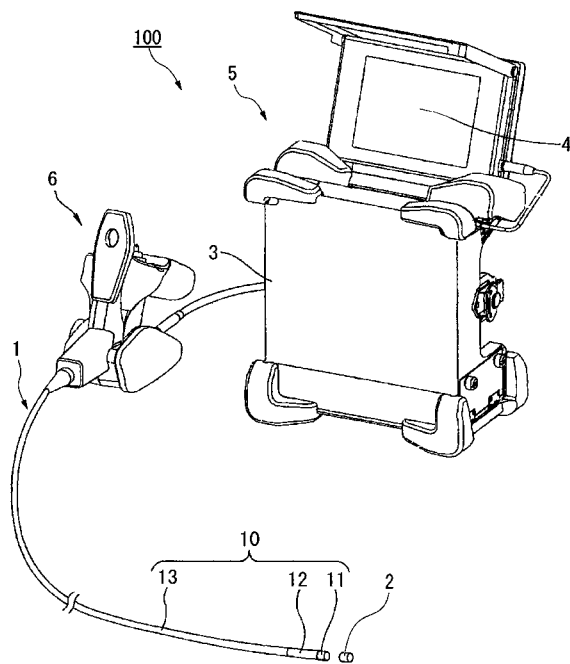


図 1

【図 2】

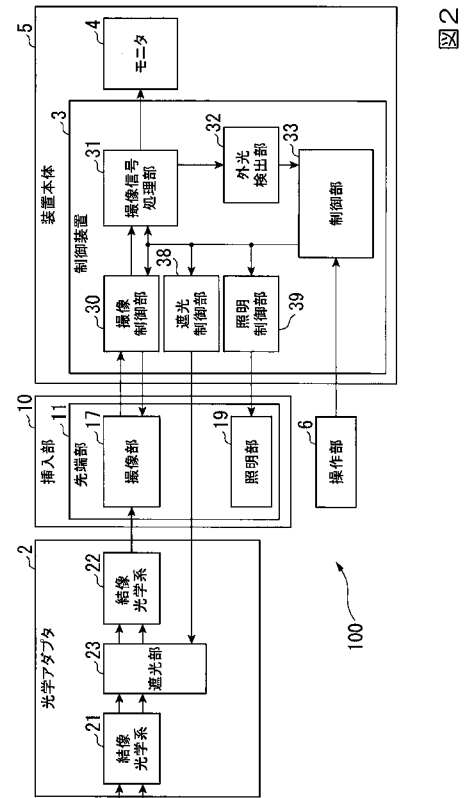


図 2

【図 3】

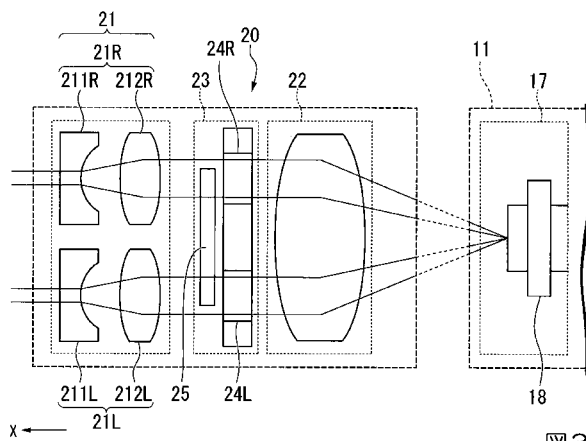


図 3

【図 5】

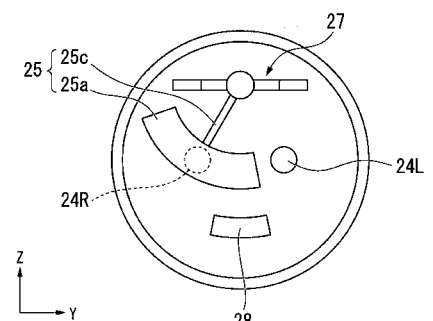


図 5

【図 6】

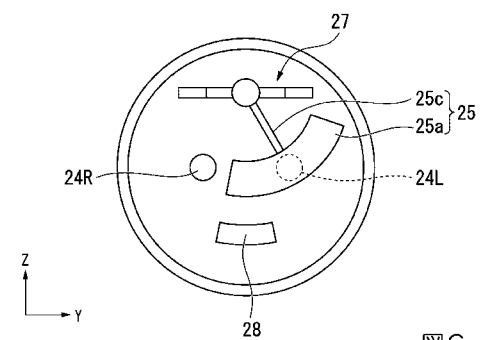


図 6

【図 4】

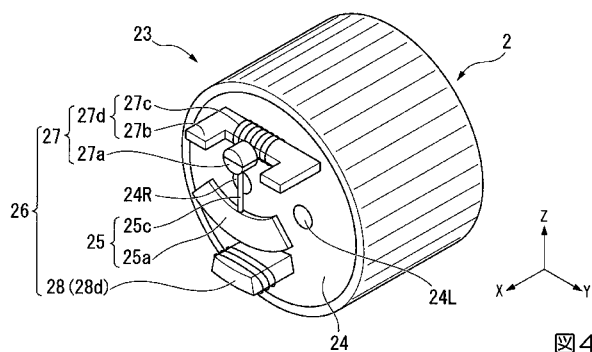


図 4

【図 7】

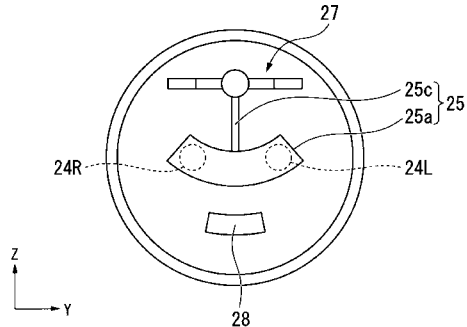


図 7

【図 8】

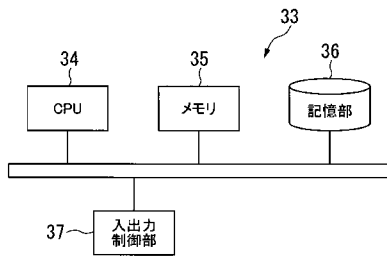


図 8

【図 9】

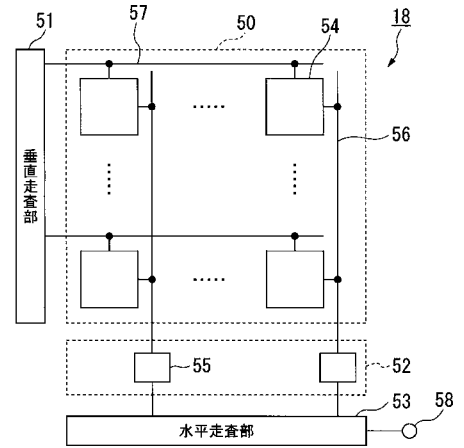


図 9

【図 10】

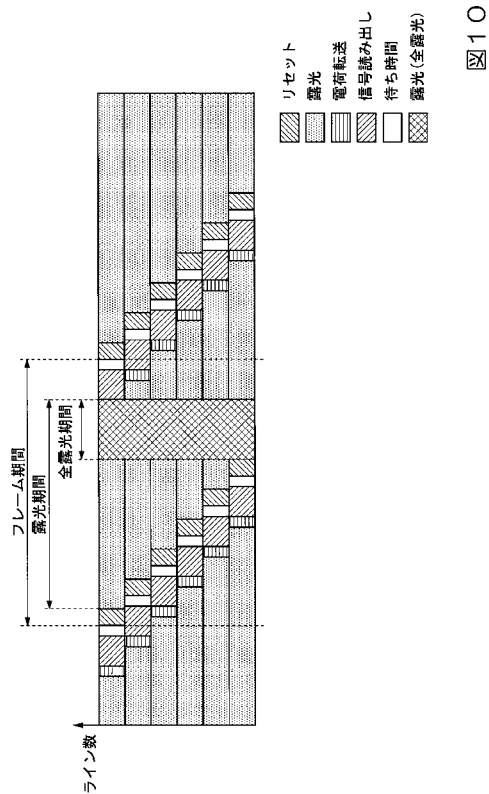


図 10

【図 11】

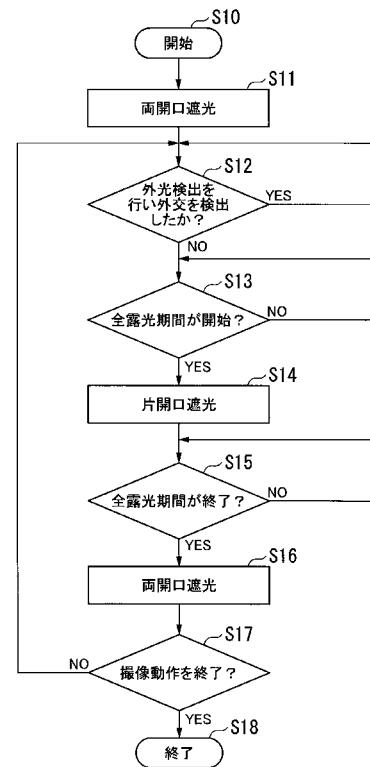
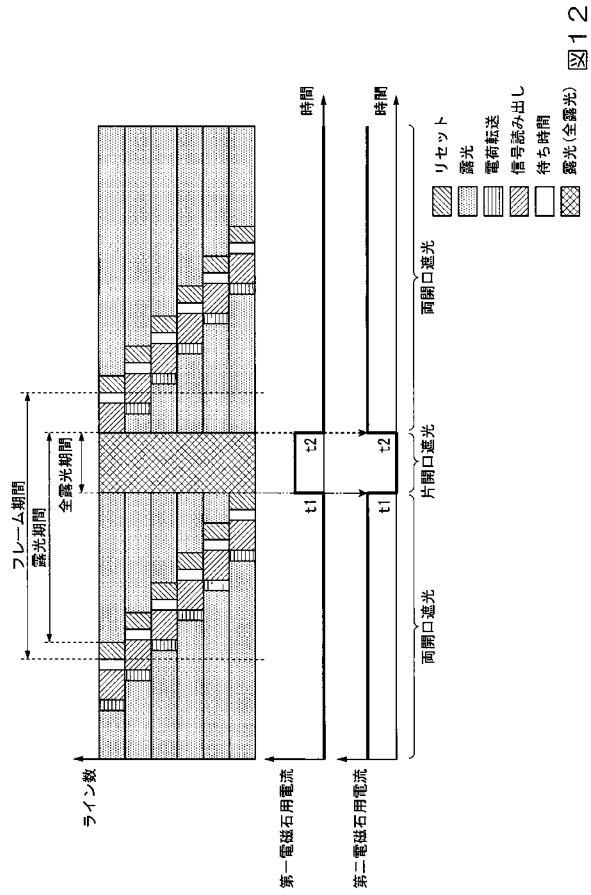
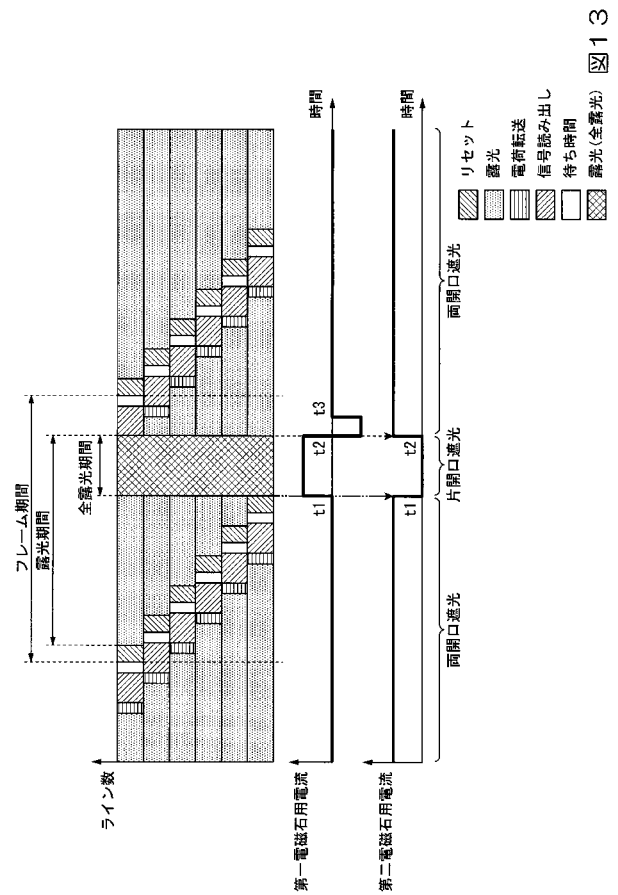


図 11

【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

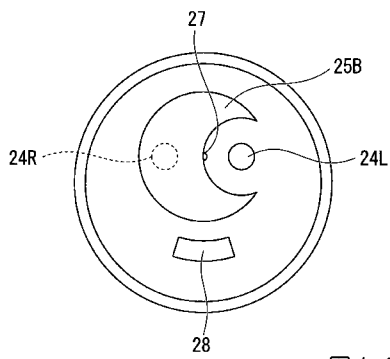


図 1 4

【図 1 6】

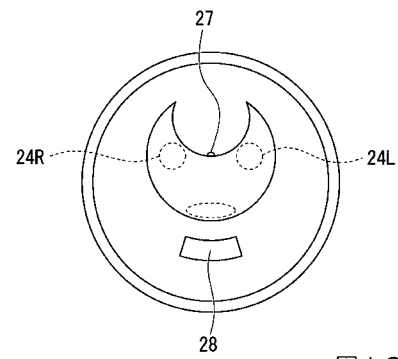


図 1 6

【図 1 5】

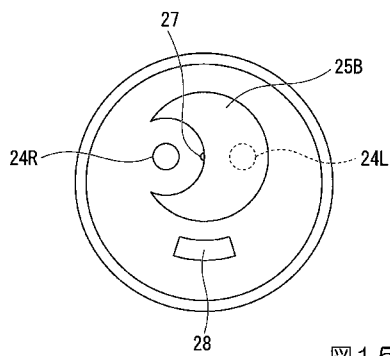


図 1 5

【図 1 7】

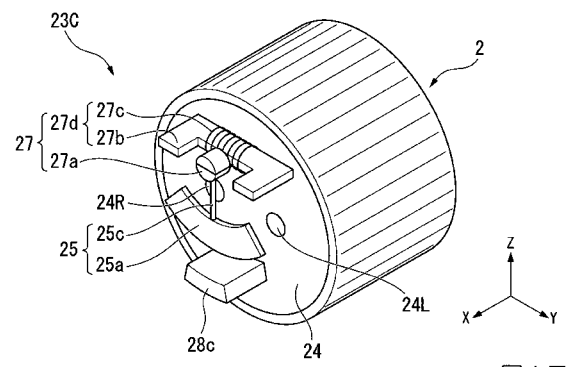


図 1 7

【図 18】

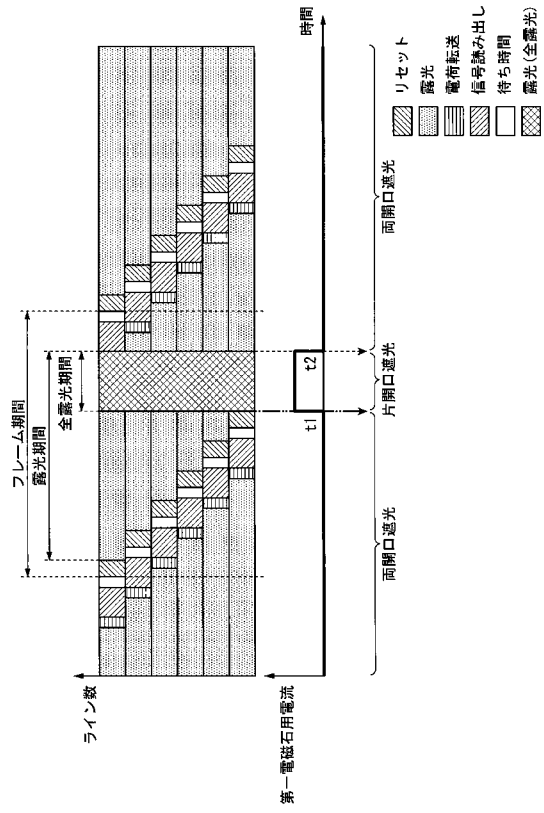


図18

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	7 3 1			
G 0 2 B 26/08 (2006.01)	A 6 1 B	1/045	6 5 0			
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	A 6 1 B	1/045	6 1 5			
	A 6 1 B	1/00	7 1 5			
	A 6 1 B	1/00	6 5 0			
	A 6 1 B	1/00	5 2 2			
	G 0 2 B	26/08		B		
	H 0 4 N	7/18		M		

F ターム(参考)	2H040	BA15	BA22	CA06	CA09	CA11	CA22	DA12	DA52	GA02	GA11
	2H059	AA03	CA06								
	2H141	MA15	MB02	MB04	MC04	MD12	MD19	MD22	ME01	ME24	MF12
		MG10									
	4C161	AA29	BB06	CC06	DD03	FF35	FF40	GG11	HH52	JJ06	JJ17
		LL02	NN01	PP12	RR06	RR15	RR17	RR26	SS05		
	5C054	CC05	CC07	CH00	FC15	HA01	HA05				

