

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4531432号
(P4531432)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/06

C

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-111842 (P2004-111842)
 (22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6)
 (65) 公開番号 特開2005-296027 (P2005-296027A)
 (43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)
 審査請求日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (72) 発明者 飯田 充
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペ
 ンタックス株式会社内
 審査官 小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インターライン型の撮像素子を備え、前記撮像素子に蓄積された垂直方向の2ライン分の電荷を加算して読み出すことにより動画像を形成する電子内視鏡装置に用いられる光源装置であって、

被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記光源により照射された前記照明光を2つの光である第1の光と第2の光とに分ける照明光分割手段と、

前記第1の光と前記第2の光とを、1フレーム期間周期で交互に通過および遮光させる照射制御手段と、

前記第2の光のみを遮光可能な遮光手段とを備え、

静止画像形成のためのユーザによるフリーズ動作の直後の1フレーム期間である電荷読出し期間において、前記撮像素子の同一露光時に得られた全電荷を前記撮像素子の奇数ライン及び偶数ラインごとに読出すことを可能にするために、

前記遮光手段が、前記フリーズ動作に従い、前記電荷読出し期間における少なくとも1フィールド期間、前記第2の光を遮光することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】

前記照射制御手段が、前記第1の光および前記第2の光を通過させる通過部と遮光する遮光部とを有する回転板と、前記回転板を駆動する回転板駆動手段とから成ることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記回転板駆動手段が、前記回転板が 1 フレーム期間で 1 回転するように、前記回転板を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記遮光部の大きさにより、前記第 1 の光と前記第 2 の光とを遮光する時間を調整可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記遮光手段が、遮光用液晶であることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記第 1 の光と前記第 2 の光との光路を調整する光路調整手段をさらに有し、前記光路調整手段が、ミラーを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

10

【請求項 7】

前記照明光分割手段が、偏光ビームスピリッタであることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 8】

インターライン型の撮像素子を備え、前記撮像素子に蓄積された垂直方向の 2 ライン分の電荷を加算して読み出すことにより動画像を形成する電子内視鏡装置であって、

被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記光源により照射された前記照明光を 2 つの光である第 1 の光と第 2 の光とに分ける照明光分割手段と、

20

前記第 1 の光と前記第 2 の光とを、1 フレーム期間周期で交互に通過および遮光させる照射制御手段と、

前記第 2 の光のみを遮光可能な遮光手段と、

静止画像形成のためのユーザによるフリーズ動作を検知するフリーズ動作検知手段とを備え、

前記フリーズ動作検知手段が前記フリーズ動作を検知すると、前記フリーズ動作の直後の 1 フレーム期間である電荷読出し期間において、前記撮像素子の同一露光時に得られた全電荷を前記撮像素子の奇数ライン及び偶数ラインごとに読出することを可能にするために、

前記遮光手段が、前記フリーズ動作に従い、前記電荷読出し期間における少なくとも 1 フィールド期間、前記第 2 の光を遮光することを特徴とする電子内視鏡装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用光源装置に関し、特に、被写体像の解像度を向上させるための照射光の照射制御が可能な電子内視鏡用光源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置は、一般に、被写体である体内組織を照明するための光源等を備えたプロセッサと、撮像素子を備えたビデオスコープにより構成される。光源からの照明光は、ライトガイドを介して、ビデオスコープから被写体に照射される。そして、撮像素子によって得られた映像信号がプロセッサに送信され、プロセッサにおいて映像信号に所定の処理が施されることにより、被写体像がモニタに表示される。

40

【0003】

電子内視鏡装置に使用される撮像素子として、インターライン型 CCD が広く用いられている。そして、一般に、色差順次方式によって撮像されて撮像素子に蓄積された電荷を 2 ライン分ずつ加算して読み出す、いわゆるフィールド読出し（画素混合読出し）により、動画像が形成される。

【0004】

50

一方、静止画像を形成するために、インターライン型CCDに蓄積された電荷を読出す方法として、読出しのための遮光期間を設けた上で、撮像素子の奇数ラインと偶数ラインの信号電荷を、1フィールド期間ずつ順次読出して1フレーム期間で全電荷の読出しを終了する、いわゆるフレーム読出し（全画素読出し）が知られている（例えば特許文献1参照）。このフレーム読出しにより、フィールド読出しよりも高い解像度の静止画像が実現されている。撮像素子の奇数ラインと偶数ラインの信号電荷を、1フィールド期間ずつ順次読出して1フレーム期間で全電荷の読出しを終了する、いわゆるフレーム読出し（全画素読出し）が知られている（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特許第3370871号公報（図4、図5）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

モータ制御による絞りでは、応答時間が長いため、フレーム読出しに必要とされる1フィールド期間に対応する遮光期間を設けることは不可能である。また、最新の液晶素子を用いても、フレーム読出しに必要とされる短時間の遮光時間は実現できない。

【0006】

一方、回転板等の遮光手段を用いることにより、フレーム読出しを可能にする短い遮光時間が実現できる。しかしながら、この場合、全電荷の読出しに要する時間がフレーム期間であって、フィールド読出しよりも長いことから、動画レートが低下し、動画像を表示する際にフレーム残像によるちらつきを生じ易い。

20

【0007】

本発明は、汎用的な遮光手段を用いつつ、動画レートを低下させることなく、静止画像の解像度を向上させるように、照明光の照射制御が可能な内視鏡用光源装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の光源装置は、インターライン型の撮像素子を備え、撮像素子に蓄積された垂直方向の2ライン分の電荷を加算して読み出すことにより動画像を形成する電子内視鏡装置に用いられる光源装置である。光源装置は、被写体を照明するための照明光を放射する光源と、光源により放射された照明光を2つの光である第1の光と第2の光とに分ける照明光分割手段と、第1の光と第2の光とを、1フレーム期間周期で交互に通過および遮光させる照射制御手段と、第2の光のみを遮光可能な遮光手段とを備える。そして、静止画像形成のためのユーザによるフリーズ動作の直後の1フレーム期間である電荷読出し期間において、撮像素子の同一露光時に得られた全電荷を撮像素子の奇数ライン及び偶数ラインごとに読出すことを可能にするために、光源装置の遮光手段は、フリーズ動作に従い、電荷読出し期間における少なくとも1フィールド期間、第2の光を遮光する。

30

【0009】

照射制御手段は、例えば、第1の光および第2の光を通過させる通過部と遮光する遮光部とを有する回転板と、回転板を駆動する回転板駆動手段とから成る。この場合、回転板駆動手段が、回転板が1フレーム期間で1回転するように、回転板を制御することが好ましい。また、遮光部の大きさにより、第1の光と第2の光とを遮光する時間を調整可能であることが望ましい。

40

【0010】

遮光手段は、例えば、遮光用液晶である。

【0011】

光源装置は、第1の光と第2の光との光路を調整する光路調整手段を有することが好ましく、光路調整手段は、例えば、ミラーを含む。

【0012】

照明光分割手段は、例えば、偏光ビームスプリッタである。

【0013】

50

本発明の電子内視鏡装置は、インターライン型の撮像素子を備え、撮像素子に蓄積された垂直方向の２ライン分の電荷を加算して読み出すことにより動画像を形成する。電子内視鏡装置は、被写体を照明するための照明光を放射する光源と、光源により放射された照明光を２つの光である第１の光と第２の光とに分ける照明光分割手段と、第１の光と第２の光とを、１フレーム期間周期で交互に通過および遮光させる照射制御手段と、第２の光のみを遮光可能な遮光手段と、静止画像形成のためのユーザによるフリーズ動作を検知するフリーズ動作検知手段とを備える。そして、フリーズ動作検知手段がフリーズ動作を検知すると、フリーズ動作の直後の１フレーム期間である電荷読出し期間において、撮像素子の同一露光時に得られた全電荷を撮像素子の奇数ライン及び偶数ラインごとに読出すことを可能にするために、遮光手段が、フリーズ動作に従い、電荷読出し期間における少なくとも１フィールド期間、第２の光を遮光する。

10

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、汎用的な遮光手段を用いつつ、動画レートを低下させることなく、静止画像の解像度を向上させるように、照明光の照射制御が可能な内視鏡用光源装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図１は、本実施形態における電子内視鏡装置１０のブロック図である。

20

【００１６】

電子内視鏡装置１０は、患者の体腔内の撮影に用いられるビデオスコープ２０と、ビデオスコープ２０に照明光を供給するとともにビデオスコープ２０から送られてくる画像信号を処理するプロセッサ３０とを備える。ビデオスコープ２０は、プロセッサ３０に着脱自在に接続され、プロセッサ３０にはモニタ６０が接続されている。

【００１７】

プロセッサ３０には、照明光を照射する光源装置３１が設けられている。光源装置３１は、光源３２、第１及び第２偏光ビームスピリッタ３３、３４、遮光用液晶３５、回転板３６等を備える。光源点灯スイッチ（図示せず）が操作されて電源供給されると、光源３２は、被写体を照明するための照明光を放射する。放射された照明光は、後述のように、第１及び第２偏光ビームスピリッタ３３、３４、遮光用液晶３５を介して回転板３６に到達する。回転板３６は、モータ３７によって駆動され、照明光を一定時間ずつ遮光、通過させる。回転板３６を通過した照明光は、光路制御部３８によって光路が調整された後、調光絞り４５に入射する。調光絞り４５によって光量が調整された照明光は、導光レンズ４０を介してライトガイド１２の入射端１２Ａに入射する。ライトガイド１２は、照明光を観察部位のあるビデオスコープ２０の先端部へ伝達し、ライトガイド１２を通った照明光は出射端１２Ｂから観察部位に出射される。

30

【００１８】

被写体である観察部位で反射した照明光は、対物レンズ（図示せず）、カラーフィルタ（図示せず）を通してインターライン型のＣＣＤ２２の受光面に到達し、これにより被写体像がＣＣＤ２２の受光面に形成される。ＣＣＤ２２では、カラーフィルタを通る色に応じた被写体像の画像信号が光電変換により発生する。ここではカラーテレビジョン方式としてＮＴＳＣ方式が適用されており、ＣＣＤ２２の奇数ラインと偶数ラインによって生成された画像信号を加算することにより、１フィールド期間、すなわち１／６０秒間隔ごとに、ＣＣＤ２２の同一露光時に得られた全ての画素信号が順次読み出され、初期信号処理回路２４へ送られる。

40

【００１９】

ビデオスコープ２０内には、ビデオスコープ２０全体を制御するスコープ制御部２６と、ビデオスコープ２０の特性や信号処理に関するデータがあらかじめ記憶されたＥＥＰＲＯＭ２８が設けられている。スコープ制御部２６は、初期信号処理回路２４に対して制御

50

信号を送るとともに、適宜 E E P R O M 2 8 からデータを読み出す。例えば、ビデオスコープ 2 0 がプロセッサ 3 0 に接続されると、スコープ制御部 2 6 は、C C D 2 2 のフレームレート情報を E E P R O M 2 8 から読出し、初期信号処理回路 2 4 に送る。初期信号処理回路 2 4 は、C C D 2 2 のフレームレート情報を、プロセッサ 3 0 側のシステムコントロール回路 4 4 内の調光制御部 4 1 に送る。調光制御部 4 1 は、受信した C C D 2 2 のフレームレート情報に基づいた 1 フレーム期間で回転板 3 6 を 1 回転させるように、モータ 3 7 を制御する。

【0020】

また、初期信号処理回路 2 4 では、読み出された画像信号に増幅処理が施され、さらにアナログ信号からデジタル信号に変換される。そして、ホワイトバランス調整など様々な処理がデジタル画像信号に対して施され、輝度信号 Y、色差信号 C b、C r が生成される。輝度信号 Y および色差信号 C b、C r は、プロセッサ 3 0 のプロセッサ信号処理回路 4 8 へ送られ、N T S C 信号などの映像信号に変換され、モニタ 6 0 へ出力される。これにより、被写体像がモニタ 6 0 にリアルタイムで表示される。

【0021】

ビデオスコープ 2 0 には、フリーズボタン 2 5 が設けられている。ユーザが、フリーズボタン 2 5 を押下すると、静止画像を形成するためのトリガー信号が、スコープ制御部 2 6 を介して調光制御部 4 1 に送信される。調光制御部 4 1 は、受信した信号に基づき、遮光用液晶 3 5 をオフ状態にするための信号を遮光用液晶 3 5 に送信する。この結果、遮光用液晶 3 5 がオン状態からオフ状態に切換えられた後に、後述のように、静止画像が表示される。

【0022】

調光制御部 4 1、C P U 4 2 を含むシステムコントロール回路 4 4 は、プロセッサ 3 0 全体を制御し、光源装置 3 1、調光絞り 4 5、タイミングコントロール回路 4 6 などに制御信号を出力する。また、システムコントロール回路 4 4 内の R O M 4 3 には、プロセッサ 3 0 の制御に関するプログラムが格納されている。タイミングコントロール回路 4 6 からは、信号処理タイミングを調整するクロックパルスがプロセッサ 3 0 内の各回路に出力され、また、映像信号に付加される同期信号がプロセッサ信号処理回路 4 8 に送られる。

【0023】

図 2 は、光源装置 3 1 を示す図である。図 3 は、回転板 3 6 を示す図である

【0024】

光源 3 2 から放射される照明光の光路上には、第 1 偏光ビームスプリッタ 3 3 が設けられている。第 1 偏光ビームスプリッタ 3 3 に入射した照明光は、その P 波成分のみが、第 1 の光 L 1 として第 1 偏光ビームスプリッタ 3 3 によって反射され、回転板 3 6 に到達する。一方、照明光の S 波成分は、第 2 の光 L 2 として、第 1 偏光ビームスプリッタ 3 3 を通過して第 2 偏光ビームスプリッタ 3 4 に入射する。第 2 偏光ビームスプリッタ 3 4 に入射した第 2 の光 L 2 は、反射により遮光用液晶 3 5 に達する。遮光用液晶 3 5 が、調光制御部 4 1 の制御によりオン状態の時、第 2 の光 L 2 は、遮光用液晶 3 5 によって反射されて回転板 3 6 に入射し、遮光用液晶 3 5 がオフ状態の時は、遮光用液晶 3 5 内を透過して、回転板 3 6 に向かうことはない。

【0025】

モータ 3 7 によって駆動される回転板 3 6 は、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を、一定時間ずつ交互に遮光、および通過させる。回転板 3 6 の表面は、扇形であり、第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 を遮光する遮光面 5 0 を有する（図 3 参照）。第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 は、回転板 3 6 の通過領域 5 2 が光路上にある時のみ、回転板 3 6 を通過する。回転板 3 6 は、1 フレーム期間、すなわち 1 / 3 0 秒ごとに 1 回転するため、第 1 の光 L 1 と第 2 の光 L 2 の遮光、及び通過を交互にそれぞれ一定時間ずつ、1 フレーム期間周期で反復する。回転板 3 6 を通過した第 1 の光 L 1 及び第 2 の光 L 2 は、いずれも光路制御部 3 8 に入射する。なお、遮光面 5 0 の中心角 α を調整し、遮光面 5 0 の大きさを変更することにより、1 フレーム期間中に被写体に照射される照明光（第 1 の光 L 1 及び第 2 の

光 L 2) の照射時間を調整することができ、被写体に照射する照明光の光量調整が可能である。

【0026】

光路制御部 38 は、第 1 ～第 3 反射ミラー 54 ～56、ハーフプリズム 58 を備える。第 1 の光 L 1 は、回転板 36 を通過すると、第 1 反射ミラー 54 によって反射され、ハーフプリズム 58 に入射する。さらに、第 1 の光 L 1 は、ハーフプリズム 58 によって反射されて光路を変え、調光絞り 45 に向けて光路制御部 38 から出射する。一方、第 2 の光 L 2 は、回転板 36 の通過後、第 2 及び第 3 反射ミラー 55、56 によって反射され、ハーフプリズム 58 に入射する。第 2 の光 L 2 は、ハーフプリズム 58 によって光路変更されず、その結果、第 1 の光 L 1 と第 2 の光 L 2 とは、ハーフプリズム 58 を出射すると同一の光路を進む。なお、第 1 の光 L 1 は、奇数フィールド時の CCD 22 の露光に用いられ、第 2 の光 L 2 は、偶数フィールド時の露光に用いられる。

10

【0027】

図 4 は、照明光の照射を示すタイミングチャートである。

【0028】

先述のように、フレーム期間 T 1 は 1 / 30 秒であり、1 / 60 秒ずつの奇数フィールド期間 T 2 と偶数フィールド期間 T 3 の 2 つのフィールド期間から成る。フリーズボタン 25 が押下され、静止画像を表示するためのトリガー信号 S 1 が、調光制御部 41 に送信されると、遮光用液晶 35 は、トリガー信号 S 1 の直後のフレーム期間である電荷読出し期間 T R に渡って、オフ状態になるように制御される。遮光用液晶 35 のオフ状態の開始は、調光制御部 41 によるトリガー信号 S 1 直後の奇数フィールド期間 T 2 の開始時に同期される。この結果、第 2 の光 L 2 は、フレーム期間 T 1 において遮光用液晶 35 により遮光されるため、回転板 36 に入射する第 1 の光 L 1 の照射光量が一定であるのに対し、第 2 の光 L 2 は、フレーム期間 T 1 中は回転板 36 に照射されない。

20

【0029】

このため、回転板 36 通過後の第 1 の光 L 1 が、奇数フィールド期間 T 2 ごとに CCD 22 の露光に用いられ、フレーム期間 T 1 を周期として光量変化が一定であるのに対し、第 2 の光 L 2 は、電荷読出し期間 T R に含まれる偶数フィールド期間 T 3 においては、被写体に照射されず、この間 CCD 22 は露光されない。

【0030】

なお、スコープ制御部 26 がトリガー信号 S 1 を受信すると、スコープ制御部 26 は、初期信号処理回路 24 を介して指示信号を CCD 22 に送信することにより、画像信号の読出し方法を一時的に変換する。すなわち、1 フィールド期間ごとに 1 フレーム分の画像信号を読出すフィールド読出しから、1 フレーム期間 T R 1 で 1 フレーム分の画像信号を読出すフレーム読出しに変更する。フレーム読出しの開始は、トリガー信号 S 1 直後の奇数フィールド期間 T 2 の開始時、すなわち電荷読出し期間 T R の開始時に同期される。

30

【0031】

このように、偶数フィールド期間 T 3 において CCD 22 が露光されず、電荷読出し方式がフレーム読出しに変更されたことから、CCD 22 の奇数ラインによって生成された電荷のみが読出され、偶数フィールド期間 T 3 においては、偶数ラインにより生成された電荷が読出される。こうしてラインごとに読出された全電荷に基づき、プロセッサ信号処理回路 48 において、静止画像を表示するための映像信号が生成される。この映像信号により、静止画像がモニタ 60 上に表示される。さらに、静止画像の映像信号は、システムコントロール回路 44 内のメモリ (図示せず) に記録されるため、ユーザの印刷開始動作により、プリンタ (図示せず) は静止画像を印刷する。

40

【0032】

フレーム読出しにより、奇数ラインと偶数ラインの電荷が加算されずに読出されることから、フィールド読出しによる場合よりも解像度の高い静止画像が形成される。また、フレーム読出しは、1 フレーム期間 T R における静止画像の形成にのみ用いられ、形成された静止画像の表示以外における動画像表示のための動画像の形成には、フィールド読出し

50

が用いられる。このため、フレーム読出しを用いることによる動画レートの低下を招かず、ユーザにちらつきを感知させない。

【0033】

以上のように、本実施形態によれば、汎用的な遮光手段である遮光用液晶35と回転板36等を用いて、動画レートを低下させずにちらつきを防止しつつ解像度の高い静止画像を形成するように、照明光の照射制御が可能な内視鏡用光源装置を実現できる。さらに、照明光の光路を二つに分けることにより応答速度に余裕ができるため、光源装置を構成する部品の選定の幅が広がる。

【0034】

照射制御手段及び遮光手段の構成は、回転板36及びこれを駆動するモータ37、遮光用液晶35に限定されず、例えば遮光板及びこれを第1の光L1・第2の光L2の各光路に適宜挿脱するように駆動するVCMであっても良い。この場合、ビデオスコープ20のフリーズボタン25の押下が行われると、直後の第1の光L1によるCCD22の露光タイミングから静止画モードに入る訳であるが、その前の第2の光L2による通常露光動作終了と共に、VCMにより遮光板を制御して第2の光L2を遮光し、静止画モードが完了したら、VCMによる第2の光L2の遮光を解除するようにすることにより、本来VCMの動作に要求される高度な性能を必要とせずに動作させることができる。

【0035】

光路制御手段の各ミラーの配置等は、本実施形態に限定されない。例えば、ハーフプリズム58を除き、第3反射ミラー56としてDMD（デジタルマイクロミラーデバイス）を用いて、第1反射ミラー54からの第1の光L1と、第2反射ミラー55からの第2の光L2のいずれもが、第3反射ミラー56によって光路調整されても良い。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】内視鏡装置のブロック図である。

【図2】光源装置を示す図である。

【図3】回転板を示す図である。

【図4】照明光の照射を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0037】

- 10 電子内視鏡装置
- 20 ビデオスコープ
- 22 CCD（撮像素子）
- 25 フリーズボタン（フリーズ動作検知手段）
- 26 スコープ制御部（フリーズ動作検知手段）
- 30 プロセッサ
- 31 光源装置
- 32 光源
- 33 第1偏光ビームスプリッタ（照明光分割手段）
- 34 第2偏光ビームスプリッタ（照明光分割手段）
- 35 遮光用液晶（遮光手段）
- 36 回転板（照射制御手段）
- 37 モータ（回転板駆動手段・照射制御手段）
- 38 光路制御部（光路調整手段）
- 41 調光制御部
- 50 遮光面（遮光部）
- 52 通過領域（通過部）
- 54～56 第1～第3反射ミラー（光路調整手段・ミラー）
- 58 ハーフプリズム（光路調整手段）
- L1 第1の光

10

20

30

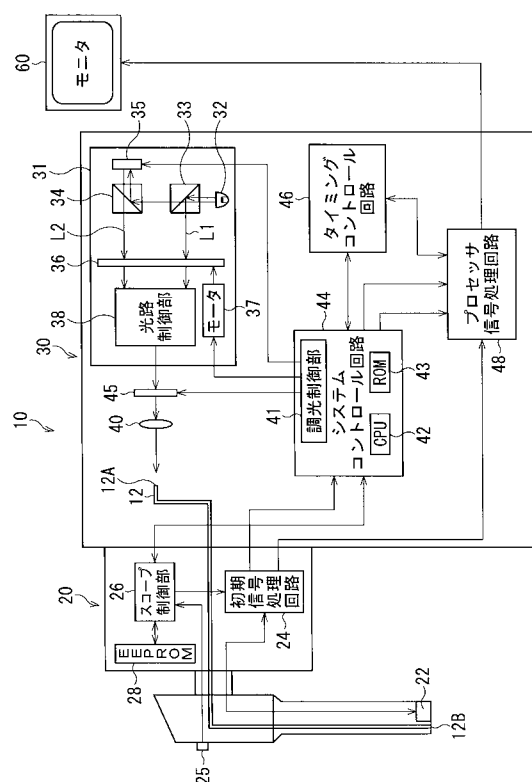
40

50

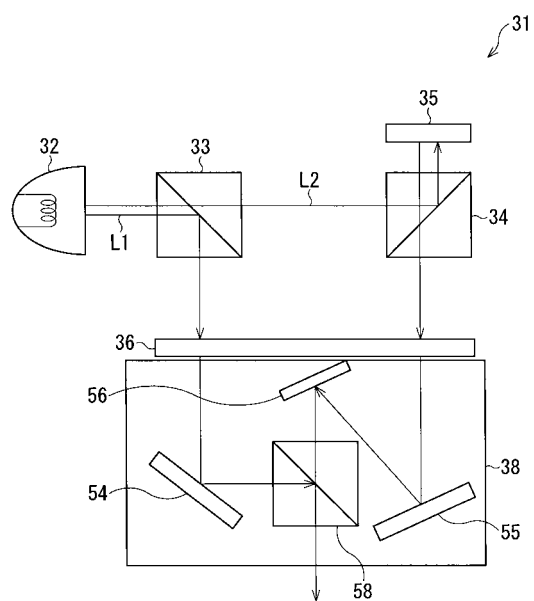
L 2 第 2 の光

TR 電荷読出し期間

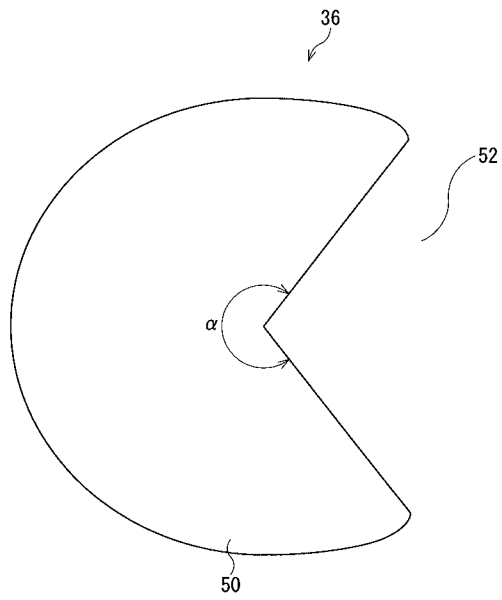
【図 1】



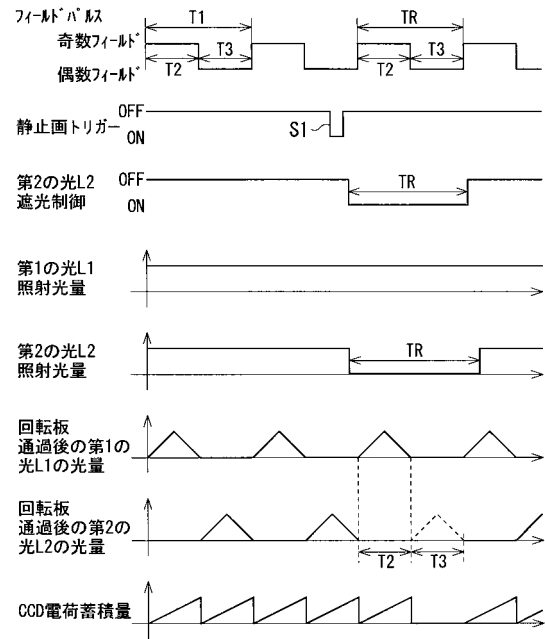
【图 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-276432 (JP, A)
特開2003-190091 (JP, A)
特開2001-275961 (JP, A)
特開平10-304284 (JP, A)
特開2001-224015 (JP, A)
特開平09-090244 (JP, A)
特許第3370871 (JP, B2)
特開平10-328129 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/06