

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4810162号
(P4810162)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int. Cl.	F I				
HO4N 5/341 (2011.01)	HO4N	5/335	410		
HO4N 5/238 (2006.01)	HO4N	5/238		Z	
HO4N 5/353 (2011.01)	HO4N	5/335	530		
HO4N 5/374 (2011.01)	HO4N	5/335	740		
GO3B 7/16 (2006.01)	GO3B	7/16			

請求項の数 5 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-241659 (P2005-241659)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年8月23日(2005.8.23)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-211640 (P2006-211640A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年8月10日(2006.8.10)	(74) 代理人	100090273
審査請求日	平成20年8月14日(2008.8.14)		弁理士 園分 孝悦
(31) 優先権主張番号	特願2004-381271 (P2004-381271)	(72) 発明者	鈴木 将一
(32) 優先日	平成16年12月28日(2004.12.28)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

審査官 鈴木 肇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、固体撮像装置の制御方法、及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光電変換素子を含む画素が複数ライン配置された撮像手段と、
一又は複数ライン単位で露光期間をずらすように前記撮像手段を駆動する駆動手段と、
プリ発光に際して、シャッター速度を所定の閾値と比較し、前記シャッター速度が前記
所定の閾値以上である場合に、前記撮像手段の所定の領域からの信号の読み出しモードを
、前記撮像手段から順次出力される連続画像を表示手段に表示するスルー表示読み出しモ
ードにするとともに、前記シャッター速度が前記所定の閾値未満である場合には、最初に
読み出すラインの露光期間の一部と最後に読み出すラインの露光期間の一部とが時間的に
重なるように前記駆動手段が前記撮像手段を駆動するプリ発光読み出しモードにするよう
に制御する制御手段とを備え、

前記所定の閾値は、前記撮像手段の所定の領域からの読み出し時間とプリ発光時間との
和であることを特徴とする記載の撮像装置。

【請求項2】

前記制御手段は、読み出し水平画素数、駆動周波数、水平ブランキング時間、読み出し
垂直画素数のうちいずれか一又は複数の値を変更することにより、前記プリ発光読み出し
モードに切り替えることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記プリ発光読み出しモードではスルー表示を行わないことを特徴とする請求項1又は
2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

光電変換素子を含む画素が複数ライン配置された撮像手段と、一又は複数ライン単位で露光期間をずらすように前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備えた固体撮像装置の制御方法であって、

プリ発光に際して、シャッター速度を所定の閾値と比較する手順と、

前記シャッター速度が前記所定の閾値以上である場合に、前記撮像手段の所定の領域からの信号の読み出しモードを、前記撮像手段から順次出力される連続画像を表示手段に表示するスルー表示読み出しモードにするとともに、前記シャッター速度が前記所定の閾値未満である場合には、最初に読み出すラインの露光期間の一部と最後に読み出すラインの露光期間の一部とが時間的に重なるように前記駆動手段が前記撮像手段を駆動するプリ発光読み出しモードにするように制御する手順とを有し、

10

前記所定の閾値は、前記撮像手段の所定の領域からの読み出し時間とプリ発光時間との和であることを特徴とする固体撮像装置の制御方法。

【請求項 5】

光電変換素子を含む画素が複数ライン配置された撮像手段と、一又は複数ライン単位で露光期間をずらすように前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備えた固体撮像装置を制御するためのコンピュータプログラムであって、

プリ発光に際して、シャッター速度を所定の閾値と比較する処理と、

前記シャッター速度が前記所定の閾値以上である場合に、前記撮像手段の所定の領域からの信号の読み出しモードを、前記撮像手段から順次出力される連続画像を表示手段に表示するスルー表示読み出しモードにするとともに、前記シャッター速度が前記所定の閾値未満である場合には、最初に読み出すラインの露光期間の一部と最後に読み出すラインの露光期間の一部とが時間的に重なるように前記駆動手段が前記撮像手段を駆動するプリ発光読み出しモードにするように制御する処理とをコンピュータに実行させ、

20

前記所定の閾値は、前記撮像手段の所定の領域からの読み出し時間とプリ発光時間との和であることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測光用のプリ発光を行うようにした撮像装置、固体撮像装置の制御方法、及びコンピュータプログラムに関し、より具体的には、CMOS型センサのように、光電変換素子を含む画素が2次元状に複数配置され、一又は複数ライン単位で露光期間をずらして駆動可能とされた固体撮像装置を用いる場合に好適なものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、光電変換素子を高密度・高集積化させた固体撮像装置がビデオカメラやデジタルカメラ等に用いられており、記録媒体に複数枚の画像データを記録したり、画像データをプリントアウトやディスプレイ表示したりすることが可能となっている。

【0003】

この種のビデオカメラやデジタルカメラ等には自動露光(AE: Automatic Exposure)機能が採用されており、昼光時には、撮像面の光量を測定して適切な露光量を測定して最適な露光条件で露光するようになっている。

40

【0004】

また、フラッシュランプや電子ストロボが備えられており、光量の少ない夜間や室内の暗い領域では、瞬間的なフラッシュ(閃光)を発光させて撮影することが行われている。

【0005】

AEの場合、フラッシュ発光時に瞬時にAE調節することは現実的に困難であるため、測光用のプリ発光を行い、その際の光量を測定してフラッシュ発光前にAE調節を終えておき、正規の撮影を行うようにしている。通常、固体撮像装置の蓄積時間外でプリ発光しても、正確にフラッシュ光量を測定することができないので、フラッシュ発光タイミング

50

に同期して蓄積動作を行っている。

【 0 0 0 6 】

近年、ビデオカメラやデジタルカメラ等において、高解像化のため、微細化プロセスを用いた光電変換素子のセルサイズ縮小が精力的に行われている。

【 0 0 0 7 】

一方、光電変換信号出力が低下すること等から、光電変換信号を増幅して出力することが可能な増幅型の固体撮像装置が注目されている。このような増幅型の固体撮像装置には、BASIS、MOS型、SIT、AMI、CMD等のXYアドレス型センサの2次元固体撮像装置がある。

【 0 0 0 8 】

また、2次元固体撮像装置として、高密度化と高S/NによりCCD (Charge Coupled Device) 型センサが優れて用いられている。

【 0 0 0 9 】

2次元固体撮像装置を有するデジタルカメラ等において、画像撮像時に該撮像の露光条件を適切に調整して、固体撮像装置の感度に応じた露光時間を設定する。この露光時間の設定の際、2次元エリアセンサの一部に当たっている光の量を測定して、その値がある目標値になるまで絞り等のパラメータを振って、最適値を見つけている。この動作をAE (Automatic Exposure) と称する。

【 0 0 1 0 】

デジタルカメラのAEの場合、CCD型2次元エリアセンサでは、全画素データを全部読み出して記憶媒体に格納し、その中から所定のブロック領域を抽出し、一度蓄積後、適切な所定露光レベルと比較し、シャッター速度や絞り等のパラメータを変更して、再度ブロック領域を抽出して所定露光レベルと比較し、数回の繰り返しで、露光レベルが所定露光レベルとなったときの条件を露光条件と決定する。

【 0 0 1 1 】

図17を参照して、CCDを用いた固体撮像装置によるAE方式を説明する。インターライン転送方式及びフレーム転送方式のいずれであっても、CCD型センサ1601から時系列に読み出される画像信号がA/D変換器1602でデジタル画像信号に変換され、フレームメモリ1603に1フレーム分書き込まれる。

【 0 0 1 2 】

AEのためには、特に中心部のブロック領域だけを読み出し、そのブロック領域の画像信号レベルを積分器1604で積分し、当該ブロック領域の全積分値を求める。このブロック領域の全積分値と予め定められた所定露光レベルとを判定回路1605で比較し、その比較結果に差異があれば、露光条件設定回路1606に出力する。この露光条件は、CCD型センサ1601への露光時間・シャッター速度や絞り度合い、CCD型センサ1601の蓄積時間等をいい、シャッター速度等を変更する。露光条件設定回路1606での設定に応じて、再度CCD型センサ1601を動作し、ブロック領域の露光積分値を検出し、判定回路1605で比較・判定し、露光の最適値を求める。

【 0 0 1 3 】

このAE方式では、図17(b)のタイミングチャートに示すように、ローレベルで示す露光時間の蓄積時(1)と、その蓄積後のフレームメモリ1603からブロック領域の読み出し積分した時をハイレベルで示すAE評価時(2)と、各AE評価時のAE値(3)とで表され、(3)の点線で示しているのが所定AE値である。これをグラフで示せば、図17(c)となり、3回目の露光検出値ではAE値が高すぎて、4回目のAE値のときの露光条件をAE用の条件とすることで、最適なAEを実行することができる。

【 0 0 1 4 】

【特許文献1】特開2000 196951号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

ところで、近年では、安価で複雑なタイミング発生回路を必要とせず且つ単一電源で動作して消費電力も少ない等の理由により、CMOS型センサを用いるケースが増えてきている。

【0016】

ところが、CMOS型センサにおいては、ライン単位で信号を読み出すため、ライン毎に光電荷を蓄積する開始時間がずれてしまう。そのため、AEのための光量蓄積のライン毎のタイミングずれが生じ、AE評価のためのブロック領域からプリ発光の光がずれてしまうことがある。

【0017】

この対策として、例えば特許文献1には、ブロック領域での各読み出しラインが時間的に重なる期間にプリ発光させることで、ブロック領域全てにプリ発光が照射されるように制御することが開示されている。

【0018】

しかしながら、日中シンクロ等の高速にシャッター動作が行われた場合、ブロック領域での各読み出しラインが時間的に重なる期間が存在しないことがある。その場合に任意のタイミングでプリ発光させると、CMOS型センサには、外光及びフラッシュの反射光からなる撮影光による光電荷と、外光のみからなる撮影光による光電荷とが混在して蓄積されることになり、正確な光量を検出することができないという問題がある。

【0019】

本発明は上記のような点に鑑みてなされたものであり、プリ発光に際して、高速シャッター動作時であっても正確な光量を検出できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明による撮像装置は、光電変換素子を含む画素が複数ライン配置された撮像手段と、一又は複数ライン単位で露光期間をずらすように前記撮像手段を駆動する駆動手段と、プリ発光に際して、シャッター速度を所定の閾値と比較し、前記シャッター速度が前記所定の閾値以上である場合に、前記撮像手段の所定の領域からの信号の読み出しモードを、前記撮像手段から順次出力される連続画像を表示手段に表示するスルー表示読み出しモードにするとともに、前記シャッター速度が前記所定の閾値未満である場合には、最初に読み出すラインの露光期間の一部と最後に読み出すラインの露光期間の一部とが時間的に重なるように前記駆動手段が前記撮像手段を駆動するプリ発光読み出しモードにするように制御する制御手段とを備え、前記所定の閾値は、前記撮像手段の所定の領域からの読み出し時間とプリ発光時間との和である点に特徴を有する。

本発明による固体撮像装置の制御方法は、光電変換素子を含む画素が複数ライン配置された撮像手段と、一又は複数ライン単位で露光期間をずらすように前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備えた固体撮像装置の制御方法であって、プリ発光に際して、シャッター速度を所定の閾値と比較する手順と、前記シャッター速度が前記所定の閾値以上である場合に、前記撮像手段の所定の領域からの信号の読み出しモードを、前記撮像手段から順次出力される連続画像を表示手段に表示するスルー表示読み出しモードにするとともに、前記シャッター速度が前記所定の閾値未満である場合には、最初に読み出すラインの露光期間の一部と最後に読み出すラインの露光期間の一部とが時間的に重なるように前記駆動手段が前記撮像手段を駆動するプリ発光読み出しモードにするように制御する手順とを有し、前記所定の閾値は、前記撮像手段の所定の領域からの読み出し時間とプリ発光時間との和である点に特徴を有する。

本発明によるコンピュータプログラムは、光電変換素子を含む画素が複数ライン配置された撮像手段と、一又は複数ライン単位で露光期間をずらすように前記撮像手段を駆動する駆動手段とを備えた固体撮像装置を制御するためのコンピュータプログラムであって、プリ発光に際して、シャッター速度を所定の閾値と比較する処理と、前記シャッター速度が前記所定の閾値以上である場合に、前記撮像手段の所定の領域からの信号の読み出しモードを、前記撮像手段から順次出力される連続画像を表示手段に表示するスルー表示読み

10

20

30

40

50

出しモードにするとともに、前記シャッター速度が前記所定の閾値未満である場合には、最初に読み出すラインの露光期間の一部と最後に読み出すラインの露光期間の一部とが時間的に重なるように前記駆動手段が前記撮像手段を駆動するプリ発光読み出しモードにするように制御する処理とをコンピュータに実行させ、前記所定の閾値は、前記撮像手段の所定の領域からの読み出し時間とプリ発光時間との和である点に特徴を有する。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、プリ発光に際して、高速シャッター動作時であっても正確な光量を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。

(第1の実施形態)

図1は、本発明が適用可能なデジタルカメラ等の撮像装置100の構成例を示す図である。同図において、10は撮影レンズである。12は絞り機能を備えるシャッターである。14は固体撮像素子(固体撮像装置)であり、本実施形態では光電変換素子を含む画素がマトリクス状に複数配置され、一又は複数ライン単位で信号を読み出すとともに、任意のブロック領域から信号を読み出しが可能とされたCMOS型センサが用いられる。16は固体撮像素子14のアナログ信号出力をデジタル信号に変換するA/D変換器である。

【0023】

18は固体撮像素子14、A/D変換器16、D/A変換器26にそれぞれクロック信号や制御信号を供給するタイミング発生回路であり、メモリ制御部22及びシステム制御部50により制御される。

【0024】

20は画像処理部であり、A/D変換器16からの画像データ或いはメモリ制御部22からの画像データに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。また、画像処理部20は、A/D変換器16から出力される画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてシステム制御部50が露光制御部40及び測距制御部42に対して、TTL(スルー・ザ・レンズ)方式の自動焦点(AF)処理、自動露光(AE)処理、フラッシュプリ発光(EF)処理を行う。さらに、画像処理部20は、A/D変換器16から出力される画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてTTL方式のオートホワイトバランス(AWB)処理も行う。

【0025】

22はメモリ制御部であり、A/D変換器16、タイミング発生回路18、画像処理部20、画像表示メモリ24、D/A変換器26、メモリ30、圧縮伸長部32を制御する。A/D変換器16から出力される画像データは、画像処理部20、メモリ制御部22を介して、或いはメモリ制御部22のみを介して、画像表示メモリ24或いはメモリ30に書き込まれる。

【0026】

24は画像表示メモリ、26はD/A変換器、28はTFTLCD等からなる画像表示部である。画像表示メモリ24に書き込まれた表示用の画像データはD/A変換器26を介して画像表示部28に表示される。

【0027】

画像表示部28を用いて撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダ(EVF: Electric View Finder)機能を実現することが可能である。なお、画像表示部28は、システム制御部50の指示により表示をON又はOFFが可能である。画像表示部28の表示をOFFにした場合、撮像装置100の電力消費を大幅に低減することができる。また、画像表示部28は、合焦、手振れ、フラッシュ充電、シャッタースピード、絞り値、露出補正等に関する情報をシステム制御部50からの指示に従って表示する。

【0028】

10

20

30

40

50

30は撮影した静止画像や動画像を格納するためのメモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶容量を備えている。これにより、複数枚の静止画像を連続して撮影する連写やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像をメモリ30に書き込むことができる。また、メモリ30はシステム制御部50の作業領域としても使用することが可能である。

【0029】

32は適応離散コサイン変換(ADCT)等により画像データを圧縮伸長する圧縮伸長部であり、メモリ30から読み出した画像データを画像圧縮し、画像圧縮された画像データをメモリ30に書き込む機能、及び、メモリ30から読み出した画像データを伸長し、伸長した画像データをメモリ30に書き込む機能を有する。

10

【0030】

40は絞り機能を備えるシャッター12を制御する露光制御部であり、フラッシュ48と連携することによりフラッシュ調光機能も有するものである。42は撮影レンズ10のフォーカシングを制御する測距制御部、44は撮影レンズ10のズーミングを制御するズーム制御部、46はレンズを保護するためのバリア102の動作を制御するバリア制御部である。48はフラッシュであり、AF補助光の投光機能、フラッシュ調光機能も有する。露光制御部40及び測距制御部42はTTL方式を用いて制御されており、上述の通り、A/D変換器16からの画像データを画像処理部20によって演算した演算結果に基づき、システム制御部50が露光制御部40及び測距制御部42を制御する。

【0031】

20

50は撮像装置100全体を制御するシステム制御部、52はシステム制御部50の動作の定数、変数、プログラム等を記憶するメモリである。

【0032】

54はシステム制御部50でのプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声等を用いて動作状態やメッセージ等を通知する液晶表示装置、スピーカー等の通知部であり、撮像装置100の操作部近辺の視認し易い位置に単数或いは複数個所設置される。例えばLCDやLED、発音素子等の組み合わせにより構成されている。また、通知部54は、その一部の機能が光学ファインダ104内に設置されている。

【0033】

表示部54の表示内容のうち、LCD等に表示するものとしては、シングルショット/連写撮影表示、セルフタイマー表示、圧縮率表示、記録画素数表示、記録枚数表示、残撮影可能枚数表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示、フラッシュ表示、赤目緩和表示、マクロ撮影表示、ブザー設定表示、時計用電池残量表示、電池残量表示、エラー表示、複数桁の数字による情報表示、記録媒体200及び210の着脱状態表示、通信I/F動作表示、日付け・時刻表示等がある。

30

【0034】

また、表示部54の表示内容のうち、光学ファインダ104内に表示するものとしては、合焦表示、手振れ警告表示、フラッシュ充電表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示等がある。

【0035】

40

56は電氣的に消去・記録可能な不揮発性メモリであり、例えばEEPROM等が用いられる。

【0036】

60、62、64、及び70は、システム制御部50の各種の動作指示を入力するための操作手段であり、スイッチやダイヤル、タッチパネル、視線検知によるポインティング、音声認識装置等の単数或いは複数の組み合わせで構成される。

【0037】

60はモードダイヤルスイッチであり、電源オフ、自動撮影モード、撮影モード、パノラマ撮影モード、再生モード、マルチ画面再生・消去モード、PC接続モード等の各機能モードを切り替え設定することができる。

50

【 0 0 3 8 】

6 2 はシャッタースイッチSW1であり、不図示のシャッターボタンの操作途中でONとなり、AF処理、AE処理、AWB処理、EF処理等の動作開始を指示する。

【 0 0 3 9 】

6 4 はシャッタースイッチSW2であり、不図示のシャッターボタンの操作完了でONとなり、固体撮像素子14から読み出した信号をA/D変換器16、メモリ制御部22を介してメモリ30に画像データを書き込む露光処理、画像処理部20やメモリ制御部22での演算を用いた現像処理、メモリ30から画像データを読み出し、圧縮伸長部32で画像圧縮を行い、記録媒体200或いは210に画像データを書き込む記録処理という一連の処理の動作開始を指示する。

10

【 0 0 4 0 】

7 0 は各種ボタンやタッチパネル等からなる操作部であり、メニューボタン、セットボタン、マクロ/非マクロ切り替えボタン、マルチ画面再生改ページボタン、フラッシュ設定ボタン、単写/連写/セルフタイマー切り替えボタン、メニュー移動+(プラス)ボタン、メニュー移動-(マイナス)ボタン、再生画像移動+(プラス)ボタン、再生画像-(マイナス)ボタン、撮影画質選択ボタン、露出補正ボタン、日付/時間設定ボタン等がある。

【 0 0 4 1 】

8 0 は電源制御部であり、電池検出回路、DC-DCコンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成されており、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行い、検出結果及びシステム制御部50の指示に基づいてDC-DCコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各部へ供給する。

20

【 0 0 4 2 】

8 2、8 4 はコネクタ、8 6 はアルカリ電池やリチウム電池等の一次電池やNiCd電池やNiMH電池、Li電池等の二次電池、ACアダプタ等からなる電源である。

【 0 0 4 3 】

9 0 及び9 4 はメモリカードやハードディスク等の記録媒体とのインタフェース、9 2 及び9 6 はメモリカードやハードディスク等の記録媒体と接続を行うコネクタ、9 8 はコネクタ9 2、9 6 に記録媒体2 0 0、2 1 0 が装着されているか否かを検知する記録媒体着脱検知部である。

30

【 0 0 4 4 】

1 0 2 はバリアであり、撮像装置1 0 0 のレンズ1 0 を含む撮像部を覆うことにより、撮像部の汚れや破損を防止する。

【 0 0 4 5 】

1 0 4 は光学ファインダであり、画像表示部2 8 による電子ファインダ機能を使用すること無しに、光学ファインダ1 0 4 のみを用いて撮影を行うことが可能である。また、光学ファインダ1 0 4 内には、表示部5 4 の一部の機能、例えば、合焦表示、手振れ警告表示、フラッシュ充電表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示等が設置されている。

【 0 0 4 6 】

1 1 0 は通信部であり、RS 2 3 2 CやUSB、IEEE 1 3 9 4、P 1 2 8 4、SCSI、モデム、LAN、無線通信等の各種通信機能を有する。1 1 2 は通信部1 1 0 により撮像装置1 0 0 を他の機器と接続するコネクタ或いは無線通信の場合はアンテナである。

40

【 0 0 4 7 】

2 0 0 及び2 1 0 はメモリカードやハードディスク等の記録媒体である。記録媒体2 0 0 及び2 1 0 は、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される記録部2 0 2 及び2 1 2 と、撮像装置1 0 0 とのインタフェース2 0 4 及び2 1 4 と、撮像装置1 0 0 と接続を行うコネクタ2 0 6 及び2 1 6 を備えている。

【 0 0 4 8 】

50

図2、3は、撮像装置100での処理動作の主ルーチンを示すフローチャートである。電池交換等の電源投入により、システム制御部50はフラグや制御変数等を初期化し(ステップS101)、画像表示部28の画像表示をOFF状態に初期設定する(ステップS102)。

【0049】

システム制御部50は、モードダイヤルスイッチ60の設定位置を判断し、モードダイヤルスイッチ60が電源OFFに設定されていたならば(ステップS103)、各表示部の表示を終了状態に変更し、バリア102を閉じて撮像部を保護し、フラグや制御変数等を含む必要なパラメータや設定値、設定モードを不揮発性メモリ56に記録し、電源制御部80により画像表示部28を含む撮像装置100各部の不要な電源を遮断する等の所定の終了処理を行った後(ステップS105)、ステップS103に戻る。モードダイヤルスイッチ60が撮影モードに設定されていたならば(ステップS103)、ステップS106に進む。モードダイヤルスイッチ60がその他のモードに設定されていたならば(ステップS103)、システム制御部50は選択されたモードに応じた処理を実行し(ステップS104)、処理を終えたならば、ステップS103に戻る。

10

【0050】

撮影モードにおいて、システム制御部50は、電源制御部80により電池等により構成される電源86の残容量や動作状況が撮像装置100の動作に問題があるか否かを判断し(ステップS106)、問題があるならば通知部54を用いて画像や音声により所定の警告表示を行った後に(ステップS108)、ステップS103に戻る。

20

【0051】

電源86に問題が無いならば、システム制御部50は記録媒体200或いは210の動作状態が撮像装置100の動作、特に記録媒体200或いは201に対する画像データの記録再生動作に問題があるか否かを判断し(ステップS107)、問題があるならば通知部54を用いて画像や音声により所定の警告表示を行った後に(ステップS108)、ステップS103に戻る。

【0052】

記録媒体200或いは210の動作状態に問題が無いならば(ステップS107)、通知部を用いて画像や音声により撮像装置100の各種設定状態をユーザに知らせる(ステップS109)。なお、画像表示部28の画像表示がONの場合には、画像表示部28を用いて画像や音声により撮像装置100の各種設定状態をユーザに知らせるようにしてもよい。

30

【0053】

次に、システム制御部50は、撮像した画像データを逐次表示するスルー表示状態に設定する(ステップS116)。スルー表示状態においては、固体撮像素子14、A/D変換器16、画像処理部20、メモリ制御部22を介して、画像表示メモリ24に逐次書き込まれたデータを、メモリ制御部22、D/A変換器26を介して画像表示部28により逐次表示することにより、電子ファインダ機能を実現している。

【0054】

次に、シャッタースイッチSW1の状態をチェックし、シャッタースイッチSW1がOFFならば(ステップS119)、ステップS103に戻る。シャッタースイッチSW1がONならば(ステップS119)、システム制御部50は、測距処理を行って撮影レンズ10の焦点を被写体に合わせ、測光処理を行って絞り値及びシャッター速度を決定する。測光処理において、必要であればフラッシュフラグをセットし、フラッシュの設定も行う(ステップS120)。この測距・測光・測色処理の詳細は図4を用いて後述する。

40

【0055】

測距・測光・測色処理(ステップS120)を終えたならば、シャッタースイッチSW2の状態をチェックし、シャッタースイッチSW2が押されずに(ステップS121)、さらにシャッタースイッチSW1も解除されたならば(ステップS122)、ステップS103に戻る。シャッタースイッチSW2が押されずに(ステップS121)、シャッタースイッ

50

チSW1がONのままである場合には(ステップS122)、ステップS121に戻る。

【0056】

シャッタースイッチSW2が押されたならば(ステップS121)、システム制御部50は、後述するように測距・測光・測色処理(ステップS120)でたてられるフラッシュフラグによりフラッシュが必要か否かを判断し(ステップS127)、必要な場合は、固体撮像素子14からの信号読み出し方式をここまでのEVF読み出しモードからプリ発光読み出しモードに切り替えるとともに(ステップS128)、プリ発光・露光処理を行う(ステップS129)。フラッシュが必要でない場合は、ステップS123に進む。このプリ発光読み出しモードの詳細については後述する。

【0057】

次に、システム制御部50は、固体撮像素子14、A/D変換器16、画像処理部20、メモリ制御部22を介して、或いはA/D変換器16から直接メモリ制御部22を介して、メモリ30に撮影した画像データを書き込む露光処理、及び、メモリ制御部22そして必要に応じて画像処理部20を用いて、メモリ30に書き込まれた画像データを読み出して各種処理を行う現像処理からなる撮影処理を実行する(ステップS123)。この撮影処理の詳細は図5を用いて後述する。

【0058】

撮影処理の終了後、システム制御部50は、メモリ30に書き込まれた撮影画像データを読み出して、メモリ制御部22そして必要に応じて画像処理部20を用いて各種画像処理を、また、圧縮伸長部32を用いて設定したモードに応じた画像圧縮処理を行った後、記録媒体200或いは210へ画像データの書き込みを行う記録処理を実行する(ステップS124)。この記録処理の詳細は図6を用いて後述する。

【0059】

記録処理の終了後、シャッタースイッチSW2の状態を調べ(ステップS125)、OFFであればステップS103に戻り、ONであれば、連写モードが設定されているか否かを確認する(ステップS126)。連写モードが設定されていないならばステップS125に戻り、シャッタースイッチSW2が解除されるのを待ってステップS103に戻る。連写モードが設定されていれば、ステップS123に戻り、次の撮影を行う。

【0060】

図4は、図3のステップS120における測距・測光・測色処理の詳細なフローチャートである。システム制御部50は、固体撮像素子14から電荷信号を読み出し、A/D変換器16を介して画像処理部20に画像データを逐次読み込む(ステップS201)。この逐次読み込まれた画像データを用いて、画像処理部20はTTL方式のAE処理、EF処理、AF処理に用いる所定の演算を行う。なお、ここでの各処理は、撮影した全画素数のうちの必要に応じた特定の部分を必要個所分切り取って抽出し、演算に用いている。これにより、TTL方式のAE、EF、AWB、AFの各処理において、中央重点モード、平均モード、評価モードの各モード等の異なるモード毎に最適な演算を行うことが可能となる。

【0061】

システム制御部50は、画像処理部20での演算結果を用いて露光(AE)が適正と判断されるまで(ステップS202)、露光制御部40を用いてAE制御を行う(ステップS203)。AE制御で得られた測定データを用いて、システム制御部50はフラッシュが必要か否かを判断し(ステップS204)、フラッシュが必要ならばフラッシュフラグをセットし、フラッシュ48を充電する(ステップS205)。フラッシュが必要なければ、そのままステップS201に戻る。

【0062】

露光(AE)が適正と判断したならば(ステップS202)、測定データ及び或いは設定パラメータをシステム制御部50の内部メモリ或いはメモリ52に記憶する。

【0063】

次に、画像処理部20での演算結果及びAE制御で得られた測定データを用いて、シス

10

20

30

40

50

テム制御部50はホワイトバランスが適正と判断されるまで(ステップS206)、画像処理部20を用いて色処理のパラメータを調節してAWB制御を行う(ステップS207)。ホワイトバランスが適正と判断したならば(ステップS206)、測定データ及び或いは設定パラメータをシステム制御部50の内部メモリ或いはメモリ52に記憶する。

【0064】

AE制御及びAWB制御で得られた測定データを用いて、システム制御部50は測距(AF)が合焦と判断されるまで(ステップS208)、測距制御部42を用いてAF制御を行う(ステップS209)。測距(AF)が合焦と判断したならば(ステップS208)、測定データ及び或いは設定パラメータをシステム制御部50の内部メモリ或いはメモリ52に記憶し、測距・測光・測色処理ルーチンを終了する。

10

【0065】

図5は、図3のステップS123における撮影処理の詳細なフローチャートである。システム制御部50は、図4で説明したようにシステム制御部50の内部メモリ或いはメモリ52に記憶された測光データに従い、露光制御部40を制御して、絞り機能を有するシャッター12を絞り値に応じて開放して(ステップS301)、固体撮像素子14の露光を開始する(ステップS302)。

【0066】

次に、フラッシュフラグによりフラッシュが必要か否かを判断し(ステップS303)、必要な場合は、フラッシュ48を発光させる(ステップS304)。フラッシュが必要でない場合は、フラッシュ48を発光させずにステップS306に進む。

20

【0067】

システム制御部50は、測光データに従って固体撮像素子14の露光終了を待ち(ステップS305)、露光時間が終了すると、シャッター12を閉じて(ステップS306)、固体撮像素子14から電荷信号を読み出し、A/D変換器16、画像処理部20、メモリ制御部22を介して、或いは、A/D変換器16から直接メモリ制御部22を介して、メモリ30に画像データを書き込む(ステップS307)。

【0068】

次に、設定された撮影モードに応じて、色処理を順次行った後(ステップS310)、メモリ30に処理を終えた画像データを書き込んで、撮影処理ルーチンを終了する。

【0069】

図6は、図3のステップS124における記録処理の詳細なフローチャートである。システム制御部50は、メモリ制御部22そして必要に応じて画像処理部20を用いて、メモリ30に書き込まれた画像データを読み出して、設定したモードに応じた画像圧縮処理を圧縮伸長部32で行った後(ステップS402)、インタフェース90或いは94、コネクタ92或いは96を介して、メモリカードやCF(コンパクトフラッシュ(登録商標))カード等の記録媒体200或いは201へ書き込んで(ステップS403)、記録処理ルーチンを終了する。

30

【0070】

以上述べた撮像装置において、フラッシュオン時においては、図7にも示すように、シャッタースイッチSW1がONになると(ステップS119)、測距・測光・測色処理が行われ(ステップS120)、その後、シャッタースイッチSW2が押されたならば(ステップS121)、固体撮像素子14からの信号読み出し方式がここまでのEVF読み出しモードからプリ発光読み出しモードに切り替えて(ステップS128)、プリ発光・露光処理として、プリ発光及びプリ露光、信号読み出しが行われる(ステップS129)。すなわち、プリ発光時には、EVF読み出しモードや本露光読み出しモードとは異なるプリ発光読み出しモードに移行するものである。このように、シャッタースイッチSW2が押された直後にプリ発光・露光処理を行うことにより、本露光開始時間とプリ露光開始時間との時間が短くなるので、精度の高いストロボ調光を実現することができる。

40

【0071】

この場合に、シャッタースイッチSW2が押された時に画像表示装置28の表示(EVF

50

出力)は固定とし、プリ発光読み出しモードにて読み出した信号はスルー表示を行わない。

【0072】

図8は、固体撮像素子14として用いられるCMOS型センサの回路図である。同図において、B11～B44は、フォトダイオード等の光電変換素子、光電変換素子の蓄積電荷を読み出して増幅する増幅型MOSトランジスタ、増幅型MOSトランジスタを活性する選択MOSトランジスタ等を有する画素であり、マトリクス状に配置される(図示例では4×4の画素)。

【0073】

EVF読み出しモードでは、例えば水平方向に2画素、垂直方向に2画素加算平均を行うものとする。すなわち、垂直シフトレジスタ801から水平ライン毎に読み出すVSEL1を出力し、VSEL1の制御パルスによって選択された各画素の光出力は、各垂直出力線VSI G1～4に読み出され、加算回路802に蓄積される。

10

【0074】

図9は加算回路802の回路構成を示す図であり、水平方向の2画素B11、B12及び垂直方向の2画素B21、B22の光出力が加算される様子を示す。同図に示すように、各画素に接続された垂直出力線から転送スイッチ901、902を介して画素B11、B12の信号成分が蓄積コンデンサ903、904に蓄積される。次のタイミングに、図8のVSEL2を出力し、画素B21、B22の信号成分が転送スイッチ905、906を介して蓄積コンデンサ907、908に蓄積される。その後、水平シフトレジスタ803からの制御信号によって転送スイッチ909、910、911、912がオンになることにより、水平出力線913では、水平方向である画素B11及びB12の信号成分、さらに垂直方向である画素B21及びB22の信号成分が加算され、水平垂直2画素加算が完了する。

20

【0075】

ここで、CMOS型センサ等ローリング式電子シャッター方式を用いたときのタイミングずれについて、図10のCMOS型センサの読み出し方式とEFの説明図を参照しつつ説明する。図10(a)は、例えばCMOS型センサによるEF評価ブロック領域のプリ発光による光電荷の蓄積タイミング状態を示している。CMOS型センサが受けた光電荷を蓄積しようとする場合、一ライン単位で信号を読み出すので、各ラインn、n+1、n+2の蓄積開始がそれぞれずれる。

30

【0076】

また、EF動作について、ある時間にストロボをプリ発光する場合の光強度は、時間を横軸として図10(b)に示すように変化し、この光量変化をCMOS型センサが受けて、全エリア内から抽出された一部のブロック領域を評価する。このとき、EF評価ブロック領域のラインn～n+m全てがプリ発光期間内に電荷の蓄積を行わなければならない。

【0077】

つまり、EF評価ブロック領域全てがプリ発光による光を受光しなくてはフラッシュを正しく検出することができないため精度が落ちてしまう。図10の例では、EF評価ブロック領域全てでプリ発光による光を受光している。

40

【0078】

それでは、どのような場合に、EF評価ブロック領域全てにプリ発光が照射されなくなってしまうのかについて、例を挙げて説明する。

【0079】

[通常フラッシュ撮影時(シャッター速度1/60)]

図11に、EF評価ブロック領域の蓄積時間のタイミングを示す。いま、シャッター速度は1/60であるので蓄積時間は16.7msとなる。また、1ライン読み出すのに必要な時間を24μsとし、さらにEVFにおける垂直方向ライン数が180本と仮定すると、読み出し時間は、24μs×180=4.3msとなる。さらにプリ発光時間を20μsと仮定すると、図11から明らかなようにEFブロック領域の全ライン重なり期間が

50

12.4msであることから、その重なり期間でプリ発光させることにより、EF評価ブロック領域の全ラインにプリ発光を照射することができる。

【0080】

[日中シンクロ時(シャッター速度1/250)]

図12に、EF評価ブロック領域の蓄積時間のタイミングを示す。いま、シャッター速度は1/250であるので蓄積時間は4msとなる。また、1ライン読み出すのに必要な時間及び垂直方向ライン数を[通常フラッシュ撮影時]と同じにすると、図12から明らかなようにEF評価ブロック領域の全ラインに時間的に重なる期間が存在せず、EF評価ブロック領域の全ラインにプリ発光を照射することができない。

【0081】

このように日中シンクロ時等の高速シャッターが切られる場合、1ライン読み出すのに必要な時間に比べて蓄積時間が短くなるため、EF評価ブロック領域全てにプリ発光を照射することができない。

【0082】

上記の結果から、同調シャッター速度、EF評価ブロック領域からの読み出し時間、プリ発光時間が下式(1)を満足したときに初めてEF評価ブロック領域全てにプリ発光を照射することができる。

同調シャッター速度 読み出し時間 + プリ発光時間・・・式(1)

【0083】

そこで、プリ発光時には下記のような固体撮像素子の所定の領域(本実施の形態では、4×4の画素)からの信号の読み出し期間を短くするためのパラメータを変えることにより、プリ発光読み出しモードとして動作させる。

(1) 読み出し水平画素数

(2) 駆動周波数

(3) 水平ブランキング時間

(4) 読み出し垂直画素数

【0084】

(1)、(2)、(3)の値を変えることによりタイミング図の平行四辺形の傾きを変えることができる。この様子を図13に示す。また、(4)の値を変えると読み出すライン数が変化するため、タイミングが図14のように変化する。これら4つの値のうち少なくとも1つの値を変えることで、シャッター速度により定まる蓄積時間内にて最初に読み出すラインと最後に読み出すラインとが時間的に重なるようにすることができるので、EF評価ブロック領域全てにプリ発光が照射されるようなプリ発光読み出しモードとすることができるものである。

【0085】

(第2の実施形態)

上記第1の実施形態では、プリ発光時には常にプリ発光読み出しモードに移行し、プリ発光読み出しモードでは、既述したように(1)読み出し水平画素数、(2)駆動周波数、(3)水平ブランキング時間、(4)読み出し垂直画素数を適切な値にすることでEF評価ブロック領域全てにプリ発光が照射されるようにしていた。

【0086】

ところが、読み出し水平画素数及び読み出し垂直画素数に関しては減少させる方向となるため、過大間引きによるフラッシュ調光精度が落ちてしまう可能性がありうる。また、駆動周波数に関しては増加させる方向となるため、消費電力が増大する可能性も考えられる。また、水平ブランキング時間に関しては減少させる方向となるため、スイッチング速度の高速化のためにセンサ性能の劣化の可能性が考えられる。

【0087】

本実施形態では、EF評価ブロック全てにプリ発光が照射されるか否かの判定を行い、その判定が否の場合のみプリ発光読み出しモードに移行するようにしたものである。図15は上記第1の実施形態の図3に対応するフローチャートであり、図3と同様の処理動作

10

20

30

40

50

には同じ符号を付し、ここでは相違点のみを説明する。

【0088】

シャッタースイッチSW2が押されたならば(ステップS121)、システム制御部50は、フラッシュが必要か否かを判断し(ステップS127)、必要な場合は、まず、シャッター速度が閾値以上であるか否かの判定を行う(ステップS130)。この閾値は、上式(1)に示した「読み出し時間+プリ発光時間」と等しいものである。そして、シャッター速度が閾値以上でなければ、EF評価ブロック領域全てにプリ発光が照射されないため、プリ発光読み出しモードに切り替え(ステップS128)、シャッター速度が閾値以上であれば、EVF読み出しモードのままとして(ステップS131)、プリ発光・露光処理を行う(ステップS129)。

10

【0089】

(第3の実施形態)

上記第1の実施形態では、プリ発光モードでは、既述したように(1)読み出し水平画素数、(2)駆動周波数、(3)水平ブランキング時間、(4)読み出し垂直画素数を適切な値にすることで同調シャッター速度においてもEF評価ブロック領域全てにプリ発光が照射されるようにしていた。

【0090】

ところが、駆動周波数に関しては増加させる方向となるため、消費電力が増大する可能性も考えられる。

【0091】

本実施形態では、シャッター速度に応じて駆動周波数を変更するようにしたものである。いま、駆動周波数が40MHz、20MHz、10MHzの3種類を選択することが可能なセンサであるとする。

20

【0092】

また、デジタルカメラの同調シャッター速度が1/500s(2ms)、さらにプリ発光時間が1/2000s(0.5ms)、40MHz駆動における読み出し時間が1.5msであるとする、同調シャッター速度は(40MHz駆動時読み出し時間+プリ発光時間)以上となり、EF評価ブロック領域全てにプリ発光が照射される。

【0093】

さらに、20MHz駆動時における読み出し時間が2ms、10MHz駆動時における読み出し時間が2.5msであると仮定すると、20MHz駆動時において上式(1)を満足させる最小のシャッター速度は、読み出し時間2ms+プリ発光時間0.5ms=2.5msとなる。つまり、2.5ms以上のシャッター速度は駆動周波数を20MHzにしてもよい。同様に、10MHz駆動時において上式(1)を満足させる最小のシャッター速度は、読み出し時間2.5ms+プリ発光時間0.5ms=3.0msとなる。つまり、3.0ms以上のシャッター速度は駆動周波数を10MHzにしてもよい。

30

【0094】

すなわち、シャッター速度Tvと駆動周波数とをまとめると、以下のようになる。

(場合1) 2ms $T_v < 2.5ms$ 駆動周波数40MHzで上式(1)を満足する

40

(場合2) 2.5ms $T_v < 3ms$ 駆動周波数20MHzで上式(1)を満足する

(場合3) 3ms T_v 駆動周波数10MHzで上式(1)を満足する。

【0095】

この関係を図16にまとめた。このことから、常に駆動周波数を40MHzで駆動させる必要は無く、シャッター速度に応じて駆動周波数を遅くすることが可能であり、その結果、消費電力を低減させることができる。

【0096】

なお、本発明の目的は、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置の

50

コンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0097】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、プログラムコード自体及びそのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0098】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

10

【0099】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（基本システム或いはオペレーティングシステム）等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0100】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】本発明が適用可能な撮像装置の構成例を示す図である。

【図2】第1の実施形態の撮像装置での処理動作の主ルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図3】第1の実施形態の撮像装置での処理動作の主ルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図4】測距・測光・測色処理を示すフローチャートである。

30

【図5】撮影処理を示すフローチャートである。

【図6】記録処理を示すフローチャートである。

【図7】フラッシュオン時における処理動作のシーケンス図である。

【図8】CMOS型センサの回路図である。

【図9】加算回路の回路構成を示す図である。

【図10】CMOS型センサの読み出し方式とEFを説明するための図である。

【図11】シャッター速度が1/60の場合でのEF評価ブロックの蓄積時間のタイミングを示す図である。

【図12】シャッター速度が1/250の場合でのEF評価ブロックの蓄積時間のタイミングを示す図である。

40

【図13】読み出し水平画素数又は駆動周波数又は水平ブランキング時間を変えたときの蓄積時間のタイミングを示す図である。

【図14】読み出し垂直画素数を変えたときの蓄積時間のタイミングを示す図である。

【図15】第2の実施形態の撮像装置での処理動作の主ルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図16】第3の実施形態の撮像装置でのシャッター速度と駆動周波数との関係を示す図である。

【図17】CCDを用いた固体撮像装置によるAE方式を説明するための図である。

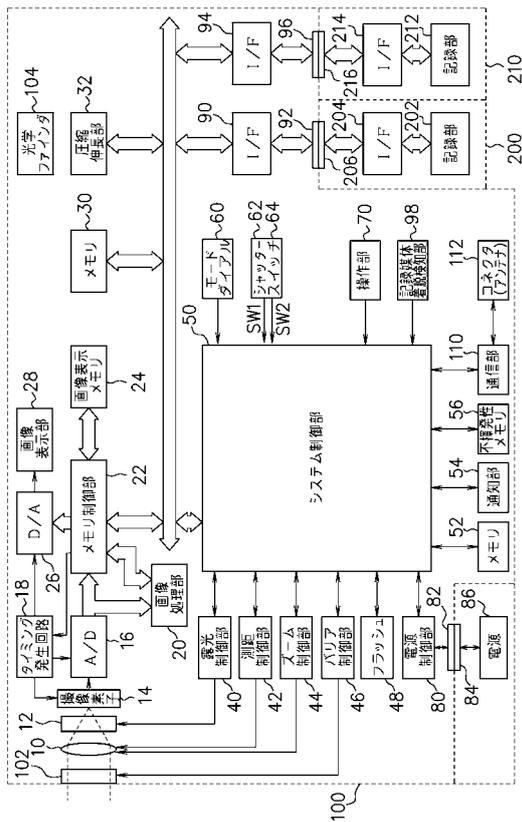
【符号の説明】

【0102】

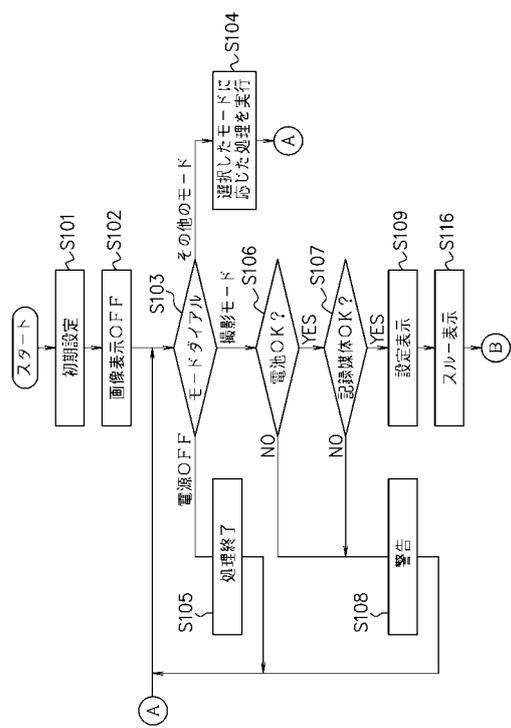
50

- 1 2 絞り機能を備えるシャッター
- 1 4 固体撮像素子
- 1 8 タイミング発生回路
- 2 8 画像表示部
- 4 0 露光制御部
- 4 2 測距制御部
- 4 8 フラッシュ
- 5 0 システム制御部
- 6 2 シャッタースイッチSW1
- 6 4 シャッタースイッチSW2
- B 1 1 ~ B 4 4 画素
- 8 0 1 垂直シフトレジスタ
- 8 0 2 加算回路
- 8 0 3 水平シフトレジスタ

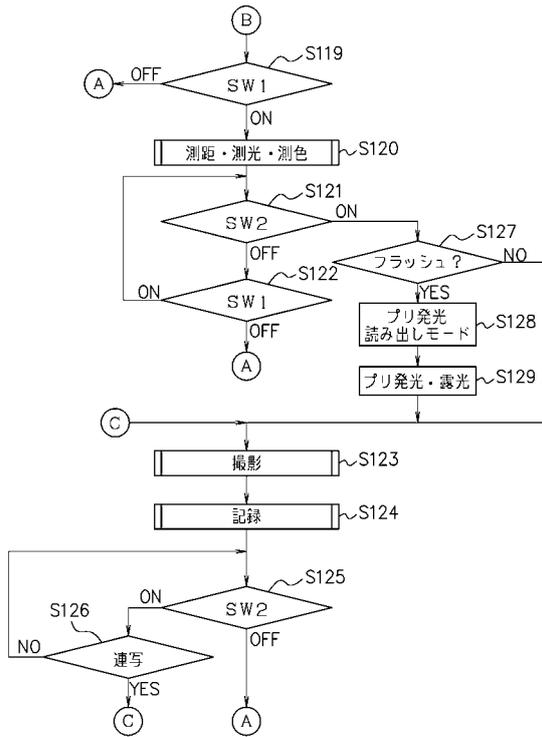
【図1】



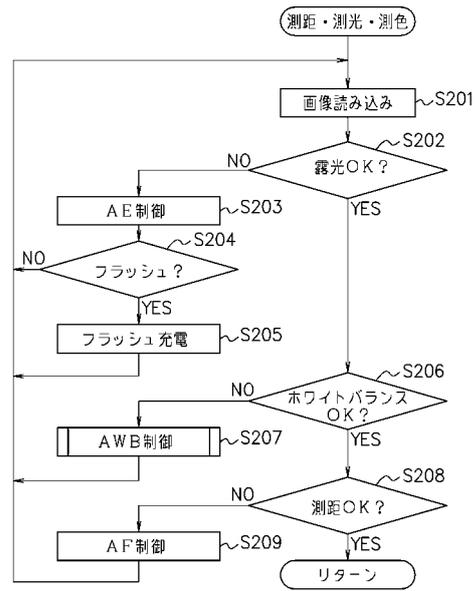
【図2】



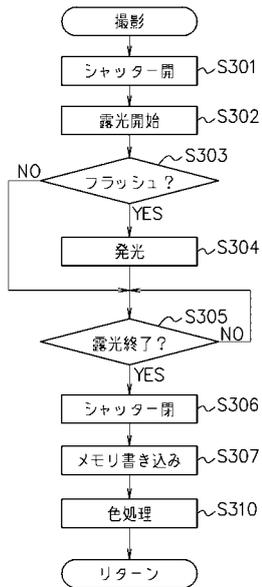
【図3】



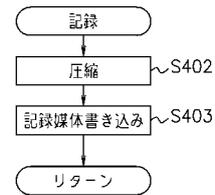
【図4】



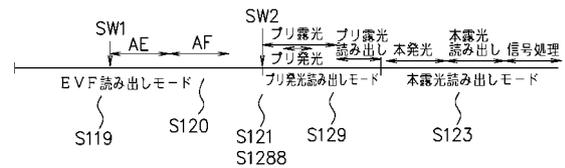
【図5】



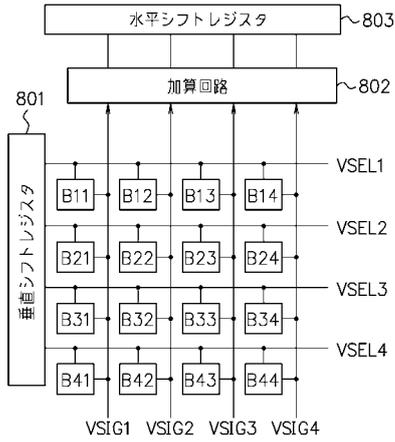
【図6】



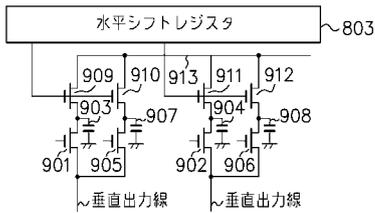
【図7】



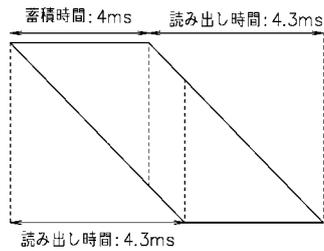
【図 8】



【図 9】



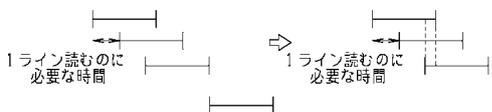
【図 12】



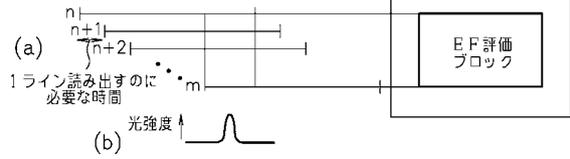
【図 13】



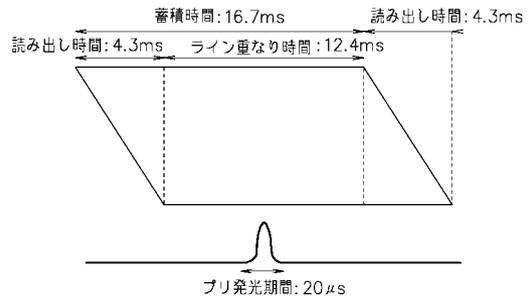
【図 14】



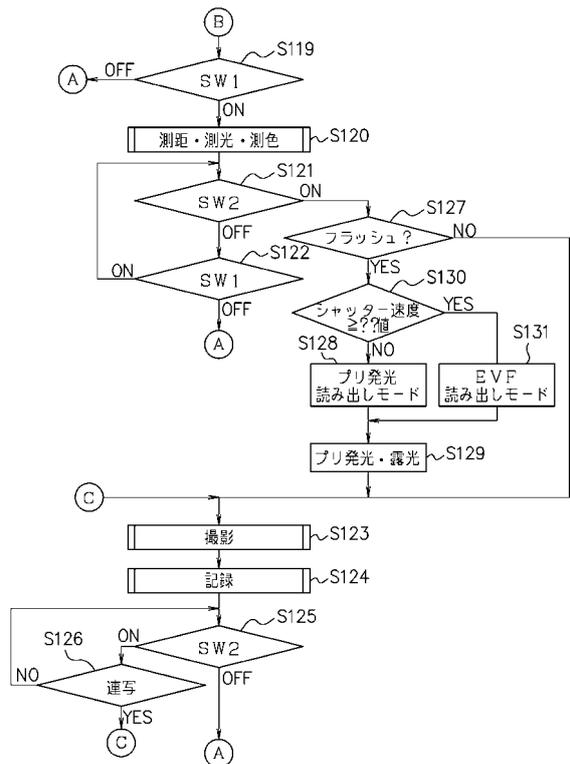
【図 10】



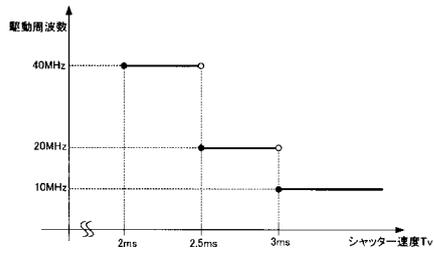
【図 11】



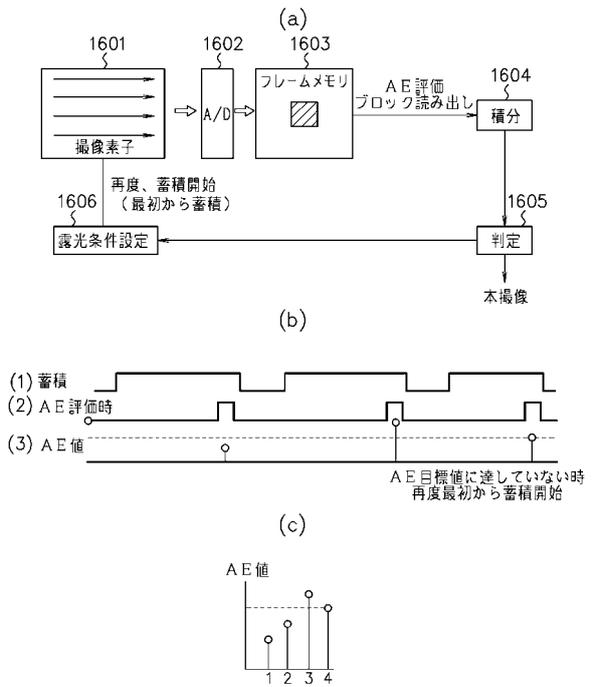
【図 15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 3 B	7/093	(2006.01)	G 0 3 B	7/093	
G 0 3 B	15/03	(2006.01)	G 0 3 B	15/03	J
G 0 3 B	15/05	(2006.01)	G 0 3 B	15/05	
G 0 3 B	17/18	(2006.01)	G 0 3 B	17/18	Z

(56)参考文献 特開2001-069401(JP,A)
 特開2000-196951(JP,A)
 特開2000-032332(JP,A)
 特開2004-069995(JP,A)
 特開2005-347928(JP,A)
 国際公開第2005/125185(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/378
 H04N 5/222 - 5/257
 G03B 7/00 - 7/28
 G03B 15/00 - 15/16
 G03B 17/18 - 17/20
 G03B 17/36