

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4454793号
(P4454793)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F I
H04N 5/238 (2006.01)	H04N 5/238 Z
G03B 7/16 (2006.01)	G03B 7/16
G03B 15/05 (2006.01)	G03B 15/05
G03B 19/02 (2006.01)	G03B 19/02
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 Z
請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2000-155316 (P2000-155316)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成12年5月25日(2000.5.25)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-339635 (P2001-339635A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成13年12月7日(2001.12.7)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成19年5月25日(2007.5.25)		弁理士 別役 重尚
前置審査		(72) 発明者	森田 正彦
			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
		審査官	榎 一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び該撮像装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学情報を電気情報に変換する撮像手段の所定の露光期間に蓄積された当該電気信号を転送するタイミングである垂直同期信号の発生を制御するタイミング発生手段と、撮像された画像の輝度を導出する測光手段と、前記測光手段の導出結果に基づいて前記撮像手段における露出条件を制御する露出制御手段と、被写界に閃光を照射する閃光発光タイミング信号を生成する閃光タイミング手段と、閃光を伴う本露光前に予備発光を行って本露光の際の閃光発光量を決定する調光制御手段とを有し、
前記タイミング発生手段は、前記垂直同期信号を第1の発生間隔と当該第1の発生間隔よりも短い間隔の第2の発生間隔で発生可能であって、
前記閃光タイミング手段は、前記第1の発生間隔で発生する前記垂直同期信号に応じた前記予備発光を伴う露光期間の終了位置を基準に前記予備発光を行い、当該予備発光を伴った露光により蓄積された電気信号を転送した後に前記第2の発生間隔で前記垂直同期信号を発生させ、当該発生された前記垂直同期信号の後の本露光の露光期間の開始位置を基準に前記本露光発光を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記タイミング発生手段は、前記本露光直前に、前記第2の発生間隔で前記垂直同期信号を生成することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項 3】

光学系と前記撮像手段の間に形成されて前記光学系から前記撮像手段への入射光を機械

的に遮断する遮蔽手段を有し、前記タイミング発生手段は、前記遮蔽手段の閉口制御開始から所定時間経過後に、前記第1の発生間隔よりも短い間隔の第3の発生間隔で前記垂直同期信号を生成することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】

前記タイミング発生手段は、前記蓄積された電気信号を基準クロック単位及び/又は水平期間単位で除去する不要電荷除去手段を持ち、該撮像手段は、被写界輝度に依らず前記不要電荷除去手段の出力本数を最小本数に固定することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項5】

前記遮蔽手段の遮蔽制御から遮蔽動作に至るまでの遅延時間に応じて、前記タイミング発生手段による前記第3の発生間隔での垂直同期信号の発生を調節することを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静止画像や動画像を撮像する撮像装置と、該撮像装置の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、撮像素子を利用して静止画像や動画像を撮像する電子カメラ等の撮像装置では、被写界画像を撮像素子に結像させ、撮像素子から得られる画像データ(被写界輝度データ)を積分し、斯かる積分データに基づいて露出制御や調光制御等を行うTTL(スルー・ザ・レンズ)方式の露光技術が利用されている。該TTL方式で露光制御を行う場合、閃光を伴う撮影の場合は、まず外光のみの画像データを積分測光して第1の積分データを取得した後、予備発光を行い、外光とストロボ光とが混在した状態での画像データを積分測光して第2の積分データを取得し、第1の積分データと第2の積分データとに基づいて本露光時の発光時間(発光量)を決定している。

【0003】

図4はTTL方式で露光制御を行う場合の従来の制御手順を示すタイムチャートである。

【0004】

この種の撮像装置では、図4(i)に示すように、撮影用の電源オン時には撮像素子を駆動させるためのクロックCLKが常時出力しており、該クロックCLKに基づいて図4(ii)に示すような水平同期信号HD、図4(iii)に示すような垂直同期信号VD、図4(vi)に示すような撮像素子に蓄積された電荷を読み出す信号SG及び、図4(vii)撮像素子に蓄積された不要な電荷を除去する不要電荷除去信号SUBを発生させている。

【0005】

また、該撮像装置は、撮影準備駆動モードや撮影駆動モードに代表される複数の撮像駆動モードを有し、夫々の撮像駆動モードに最適な前記タイミング信号群を形成し、駆動モードの切換は、垂直同期期間を分解能として行うのが一般的である。

【0006】

撮像素子における露光とは、SUB信号出力停止から次の垂直転送期間のSG信号出力までに電荷を蓄積することを意味し、図4(i)中の垂直転送期間AからBにかけて行われる露光について言えば、図4(vi)(vii)中のiタイミングからh'タイミングまでが該当する。勿論、画像データを量子化する際に得られる画像データがダイナミックレンジに対して適切であるようにSUB信号の出力数を調節しているのは言うまでもない(公知の電子シャッタ機能)。また、露光された画像データはSG信号の出力に応じて順次読み出され、読み出された画像データを量子化した後、画像データの輝度成分を信号処理部において積分して被写界輝度を測光演算する。

【0007】

すなわち、撮像装置が撮影準備駆動モードに設定され、時間t1で垂直同期信号VDがアクティブになると、該垂直同期信号VDの立下りエッジをトリガとして時間t2で撮像素

10

20

30

40

50

子の読出信号 S G が生成されると共に (図 4 (vi))、次の露光のために不要電荷除去信号 S U B を所定数出力させて撮像素子に蓄積される露光時間を制御する (図 4 (vii))。さらに並行して、S G 信号以後撮像素子から順次読み出される画像データの輝度成分を信号処理部で積分し、外光のみによる第 1 の積分データを取得する (図 4 (viii) 中、a で示す)。

【 0 0 0 8 】

そして、閃光を伴う場合は、図 4 (x) に示すように、時間 t 4 で閃光開始及び停止信号 S T S P を発生させて予備発光を行う。すなわち、今回の露光期間 (図 4 (ix) 中、b で示す) 内に予備発光を行う。

【 0 0 0 9 】

そして、次の垂直転送期間 C で読み出される予備発光を含む被写界輝度データを積分し、外光と閃光が混在した第 2 の積分データを取得する (図 4 (viii) 中、c で示す)。この後第 1 及び、第 2 の積分データに基づいて主被写体の反射率を演算して、本露光時の発光時間 (発光量) を求める。

【 0 0 1 0 】

次いで、撮像素子を撮影駆動モードに切換えるべく、V D 信号のアクティブタイミングや、S G 信号の発生タイミング、垂直同期期間が変動したことによる S U B 信号の出力数を設定変更する。しかしながら先にも述べたように、S G 信号や S U B 信号は V D のアクティブタイミング即ち V D 信号の立下りを基準にして出力タイミングや出力数が更新されるため、第 2 の積分データを取得してから、測光演算や発光時間演算等が完了した時に V D 信号のアクティブタイミングが過ぎてしまうと、垂直転送期間の変更は出来ても、S G 信号や S U B 信号の変更は更新されない。したがって、図に示すように、次に V D がアクティブになるまで無駄に時間 (図 4 (v) 中の垂直転送期間 D) を浪費する可能性が高かった。

【 0 0 1 1 】

更に、S G 信号や S U G 信号の設定変更が更新される次の垂直転送期間 E で S U B 信号出力が停止と共に電荷の蓄積即ち、本露光を開始する。そして、本露光開始後の時間 t 7 で閃光開始及び停止信号 S T S P を発生させ、前記発光時間の間に本発光を行い、露光完了となる t 8 タイミングで本露光を終了すべく、シャッタを閉じて被写体の撮像素子への供給を遮断する。

【 0 0 1 2 】

このように不要電荷除去信号 S U B の出力停止タイミング (時間 t 6) からシャッタの駆動開始タイミング (時間 t 8) までは本露光の露光時間 e となり、該露光時間 e 内で本発光を行っている。但し一般的に、シャッタには制御タイミングから実際の遮蔽開始動作に至るまでに機械的な遅延時間があり、上記シャッタの駆動開始タイミング (時間 t 8) は、シャッタ固有の遅延時間を考慮して決定している。

【 0 0 1 3 】

そして、シャッタが完全に閉じる時間経過後 (時間 t 9)、最初に現れる垂直同期信号 V D のアクティブタイミング以降の垂直転送期間 F 内の時間 t 1 1 で読出信号 S G を発生させて第 1 フィールドから画像データデータを読み出し、信号処理を施した後メモリ部へ転送を行い、引き続き、次の垂直転送期間 (不図示) で第 2 フィールドの画像データを読み出し、第 1 フィールドと同様にしてメモリ部へ転送を行っている。

【 0 0 1 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、T T L 方式で調光制御を行う場合は、予備発光と本発光との発光間隔は、予備発光の閃光によって瞼を閉じてしまうまでの時間よりも短いことが重要であり、特に、暗中における人物撮影時には必須条件と考えられている。しかしながら、撮像素子を用いた撮像装置では、原理的に撮像素子に露光させた被写界画像をリアルタイムに積分することができない。つまり、露光の完了が撮像素子に蓄積された電荷の読み出しであるため、露光したフィールドの画像データを積分できるのは、読み出した後に相当する次のフィール

10

20

30

40

50

ドに他ならない。このように、単一露光フィールドと該露光フィールドで得られた画像データの積分とを並列処理できないため、発光間隔（図4中、dで示す）を短くするのが容易でないという問題点があった。

【0015】

すなわち、図4に示すように、予備発光を伴う垂直転送期間Bと垂直転送期間Cに跨った露光フィールドと、本発光を行う垂直転送期間Eの間には、2つの垂直転送期間が存在してしまう。一つ目は、予備発光が行われた画像データを積分するために必要な垂直転送期間であり、省くことはできない。二つ目は、先に述べた通り、撮像素子の駆動方式を変更するためのトリガとなる垂直同期信号VDのアクティブ期間の発生間隔を正規の垂直転送レートで行っているために、SG信号やSUB信号の出力タイミングや出力数が更新されるまで無駄に消費する垂直転送期間である。この時間は、撮像素子に蓄積された画像データを垂直方向に転送するレートに比例して長短し、リリースタイムラグ等に影響を及ぼす要因の一つである。

10

【0016】

また、予備発光や本発光の閃光開始、更には停止信号STSPの発生タイミングに応じて発光間隔dが変動する。例えば、図4(x)の実線で示すように、予備発光の発光タイミングを露光期間bの開始直後に設定し且つ、本発光の発光タイミングを露光期間eの開始直後に設定した場合、予備発行の露光期間bの長さに応じて本発光までの発光間隔dが変動し、また、本露光を開始するための不要電荷除去信号SUBの出力停止タイミング（時間t6）を本露光の露光時間eに応じて変動させた場合は、発光間隔dは被写界輝度によって変動する。

20

【0017】

さらに、予備発光、及び本発光の発光タイミングを図4(x)の破線に示すように、露光期間b、eの終了直前に行った場合は、予備発光の露光期間bの影響は受けないが、本露光の露光期間eによって発光間隔d、及びシャッタを完全に閉じてから次の垂直同期信号VDが発生する時間t10までの時間fが変動する。斯かる期間fが長くなると、読出信号SGの発生も遅延するため、画像データの読み出し開始が遅くなるという問題があった。しかも、シャッタの遮蔽制御開始時間t8からシャッタが実際に遮蔽状態になるまでの時間t9は、シャッタ個別に変動する。

30

【0018】

斯かる期間fが長く、そして安定しない撮像装置においては、シャッタによって撮像素子への被写界像の供給を遮断してから、実際に露光された画像データが読み出されるまでの期間gは露光期間eに応じて変動し、該期間gが長くなると、撮像素子が実装されている基盤への蓄積された電化の流出度合いが変動し、一定した品質の画像データが得られなくなる虞がある。特に、複数の垂直転送期間に跨って露光を行うような長秒時露光で、シャッタが遮光状態になる時間t9がSG信号の出力タイミングt11直後である場合が最も電荷の流出が激しい。

【0019】

さらに、撮像素子の色フィルタ配列によっては第1フィールドと第2フィールドにおける色による感度若しくは、飽和レベルが異なり、いずれのフィールドから先行して読み出すかを任意に設定するのは困難である。

40

【0020】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、閃光を伴う撮影の場合に、予備発光と本発光との発光間隔を大幅に短縮し、これにより品質の良好な画像データを迅速に与えることができる撮像装置と該撮像装置の制御方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明に係る撮像装置は、光学情報を電気情報に変換する撮像手段の所定の露光期間に蓄積された当該電気信号を転送するタイミングである垂直同期信号の発生を制御するタイミング発生手段と、撮像された画像の輝度を導出する測光手段

50

と、前記測光手段の導出結果に基づいて前記撮像手段における露出条件を制御する露出制御手段と、被写界に閃光を照射する閃光発光タイミング信号を生成する閃光タイミング手段と、閃光を伴う本露光前に予備発光を行って本露光の際の閃光発光量を決定する調光制御手段とを有し、前記タイミング発生手段は、前記垂直同期信号を第1の発生間隔と当該第1の発生間隔よりも短い間隔の第2の発生間隔で発生可能であって、前記閃光タイミング手段は、前記第1の発生間隔で発生する前記垂直同期信号に応じた前記予備発光を伴う露光期間の終了位置を基準に前記予備発光を行い、当該予備発光を伴った露光により蓄積された電気信号を転送した後に前記第2の発生間隔で前記垂直同期信号を発生させ、当該発生された前記垂直同期信号の後の本露光の露光期間の開始位置を基準に前記本露光発光を行うことを特徴としている。

10

【0027】

尚、本発明のその他の特徴は下記の発明の実施の形態の記載により明らかとなろう。

【0028】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。

【0029】

図1は、本発明に係る撮像装置の一実施の形態を示すブロック構成図であって、該撮像装置は、被写体としての光学像を電気信号に変換し、量子化された画像データを供給する撮像ブロック1と、該撮像ブロック1から出力される画像データに所定の信号処理を施す信号処理ブロック2と、装置本体に内蔵若しくは接続された閃光装置3とから構成されている。

20

【0030】

撮像ブロック1は、被写界像が透過するレンズ群4と、該レンズ群4を透過した被写界像（光学像）が結像し該光学像を電気信号に変換する撮像素子5と、光学像を前記撮像素子5上に合焦させるための合焦系レンズ6と、絞り7と、被写界像の撮像素子5への入射を遮断するシャッタ8と、撮像素子5により電気信号に変換されたアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するA/D変換器9と、前記撮像素子5を駆動させるための各種タイミング信号を発生するタイミング発生部10と、絞り7の切換やシャッタ8の開閉制御を指令する露光制御部11と、装置本体に内蔵若しくは、接続される閃光装置の発光制御を行う閃光制御部12とを有している。

30

【0031】

タイミング発生部10は、撮像素子を駆動する基準クロック（例えば、18MHz）単位で計数する複数の同期カウンタを有し、該同期カウンタの計数値基づいて水平同期信号H_D及び、垂直同期信号V_Dを発生させ、さらにカウンタ値適宜変更することにより垂直同期信号V_Dのアクティブ期間の発生間隔、すなわち垂直転送期間の変更を可能としている。

【0032】

また、垂直同期信号V_Dのアクティブタイミング（立下りエッジ）によってリセットされ、該垂直同期信号V_Dのアクティブタイミングから基準クロックCLK単位で計数するカウンタを内蔵し、撮像駆動モード（撮像素子に依存）に応じて、撮像素子5に蓄積された電荷を読み出す読出信号SG及び、不要電荷除去信号SUB等を発生させ、撮像素子5を駆動させるための各種信号の発生タイミング等を制御する。

40

【0033】

閃光制御部12及び露光制御部11には、例えば10MHzを基準クロックとして計数する閃光パルス生成用カウンタ及び、シャッタパルス生成用カウンタが内蔵されており、閃光制御部12及び露光制御部11は1μsec単位でパルスを形成する。上記両カウンタは計数を停止し且つカウント値をゼロにリセットする設定と、カウント動作開始から信号を反転させるカウント値の設定と、反転された信号を元の状態に戻すカウント値の設定が出来るように構成される。信号処理ブロック2のシステム制御部15は、上記パルスの生成に必要な設定を行ない、予備発光、本発光、及び本露光時のシャッタ遮蔽制御の開始タイ

50

ミング、更にはパルス幅を調節する。

【 0 0 3 4 】

また、信号処理ブロック 2 は、撮像ブロックから出力された画像データに対し所定の信号処理を行う信号処理部 1 3 と、該信号処理部で信号処理された画像データ等を記憶するメモリ部 1 4 と、信号処理部 1 3 及び、撮像ブロックに接続されて装置全体を制御するシステム制御部 1 5 とを有している。

【 0 0 3 5 】

尚、信号処理部 1 3 は、撮像ブロック 1 から出力された画像データに対し、所定領域で積分する積分回路を備える他、画像データのデータ変換や有効領域の切り出し等の信号処理された画像データをメモリ部 1 4 の所定のアドレスに転送するメモリ制御回路を備えている。

10

【 0 0 3 6 】

また、閃光装置 3 は、閃光制御部 1 2 から出力される閃光開始及び停止信号 S T S P が H i の期間に発光するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

図 2 は本撮像装置の制御手順を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

まず、ステップ S 1 で撮像電源を投入し、続くステップ S 2 では撮像素子 5 を撮影準備駆動モードに設定する。次いで、ステップ S 3 で被写界画像データを複数に分割し、分割された領域の大きさ、即ち積分領域を信号処理部 1 3 に設定する。次いで、ステップ S 4 で露光制御部 1 1 の制御下、シャッタ 8 を開状態として絞り 7 を調整し露出制御を行う。そして続くステップ S 5 では積分測光を行い、撮像素子 5 から連続的に得られる被写界画像データを積分し、第 1 の積分データを取得する。

20

【 0 0 3 9 】

次に、ステップ S 6 ではステップ S 5 で得られた第 1 の積分データに基づいて測光演算し、ステップ S 7 で適正露出が得られたか否かを判断する。そして、適正露出が得られなかった場合はステップ S 4 にもどって適正な露出が得られるまで上記処理を繰り返す。そして、適正な露出が得られると、ステップ S 7 の答えは肯定 (Y e s) となってステップ S 8 に進み、閃光を伴う撮影か否かを判断し、閃光を伴わない撮影の場合はステップ S 1 2 に進む一方、閃光を伴う撮影の場合にはステップ S 9 で予備発光を行い、続くステップ S 1 0 では予備発光で得られた被写界輝度データを積分測光して第 2 の積分データを取得し、次いでステップ S 1 1 ではステップ S 5 で得られた外光のみの第 1 の積分データとステップ S 1 0 で得られた外光及び閃光が混在した第 2 の積分データとに基づいて調光演算を行い、本露光時の発光時間及び露光時間 (発光量) を算出する。

30

【 0 0 4 0 】

そして、ステップ S 1 2 では撮像素子 5 を撮影駆動モードに切換え、タイミング発生部 1 0 のカウンタ値及び、カウンタ動作を制御して垂直同期信号 V D の発生間隔を短縮させ、正規の垂直転送期間 (図 3 中、 V 0 、 V 1 若しくは、 V に示す) よりも発生間隔の短い第 1 の短縮垂直転送期間 V 3 を生成し、続くステップ S 1 3 では閃光に伴う撮影か否かを判断し、閃光を伴わない撮影の場合はステップ S 1 5 に進む一方、閃光を伴う撮影の場合はステップ S 1 4 で本発光を行う。

40

【 0 0 4 1 】

そして、続くステップ S 1 5 では露光時間に応じてシャッタ 8 を閉じ始め、その後、前記正規の垂直転送期間よりも短い第 2 の短縮垂直転送期間 V 2 を生成し、ステップ S 1 6 で画像データを読み出してメモリ部 1 4 に転送し、処理を終了する。上記画像データの読み出しは、上記第 2 の短縮垂直転送期間以後の第 1 の垂直転送期間に、第 1 フィールド、又は第 2 フィールドから読み出され、第 1 の垂直転送期間直後の第 2 の垂直転送期間に、第 1 の垂直転送期間で読み出したフィールドでない第 2 フィールド或いは、第 1 フィールドを読み出し、夫々を所定のメモリのアドレスに転送を行う。

【 0 0 4 2 】

50

図 3 は閃光を伴う撮影の場合の各制御タイミングを示すタイムチャートである。

【 0 0 4 3 】

上述したようにタイミング発生部 1 0 は、撮像電源オン時は基準クロック単位（例えば 1 8 M H z ）でクロック信号 C L K を常時出力すると共に（図 3（i））、複数のカウンタを有し、斯かるカウンタの動作及び、各タイミング信号の挙動を決定するカウント値を制御してカウント値を計数することにより、水平同期信号 H D 及び、垂直同期信号 V D が発生する（図 3（ii）、（iii））。

【 0 0 4 4 】

例えば水平同期信号は、アクティブ期間を前記基準クロックの 5 0 C L K、非アクティブ期間を 1 8 0 0 C L K とし、H カウンタが 1 8 0 0 C L K を計数した時点でカウンタをゼロにリセットするように構成する。勿論、上記それぞれの計数値は信号処理ブロック 2 のシステム制御部 1 5 によってプログラムできるように構成され、設計する撮像装置（撮像素子に依存）に応じて変更可能とする。また垂直同期信号は、上記水平同期信号を基準として、アクティブ期間を 7 H、非アクティブ期間を撮像駆動モードに応じて、3 0 0 H、6 0 0 H（撮像素子に依存）とし、V カウンタが前記設定値を計数した時点でゼロにリセットするように構成し（図 3 中（ii）、（iii）参照）、プログラマブルであるのは同様である。

そして、撮像素子 5 が撮影準備駆動モードに設定され、時間 T 1 で垂直同期信号 V D が発生すると（図 3（iii）、（v））、該垂直同期信号のアクティブ期間（立下りエッジ）をトリガとして時間 T 2 で読出信号 S G が発生し（図 3（vi））、さらに不要電荷除去信号 S U B の出力を開始して、露光時間に応じて撮像素子 5 に蓄積されている不要な電荷を除去する（図 3（vii））。

【 0 0 4 5 】

先に述べた通り、読出信号 S G、及び不要電荷除去信号 S U B の生成は、垂直同期信号 V D のアクティブタイミング（立下りエッジ）によってリセットされ且つ、該垂直同期信号 V D のアクティブタイミングから基準クロック C L K 単位で計数するカウンタを用いて行われ、撮像駆動モードに応じて、撮像素子 5 を駆動させるための各種信号の発生タイミング等を制御する。勿論、上記夫々の信号を発生させるタイミングを決定するカウンタの計数値は、信号処理ブロック 2 のシステム制御部 1 5 によってプログラムできるように構成されるのは言うまでもない。

【 0 0 4 6 】

そして、時間 T 2 以前の垂直転送期間に露光された画像データを T 2 タイミングで発生する読出信号 S G で逐次読み出すと共に、信号処理部 1 3 に設定された積分領域（図 3（viii）中、符号 A で示す）内の画像データの輝度成分を積分し、第 1 の積分データを取得する。そしてその後、時間 T 4 で閃光装置 3 を駆動させて予備発光を行う。

【 0 0 4 7 】

この予備発光の発光タイミングは、閃光制御部 1 2 に内蔵された上記閃光パルス生成用カウンタの動作設定により制御される。具体的には、まず時間 T 1 以前に閃光制御部 1 2 の閃光パルス生成用カウンタはゼロにリセットされた状態で停止させておく。次に、予備発光の露光期間 B が終了し、読出信号 S G が出力される時間 T 5 までの間に、予め発光時間が決定している予備発光が完了するように、閃光パルス生成用カウンタのカウント値を逆算し、カウント動作開始から信号を反転させるカウント値の設定と、反転された信号を元の状態に戻すカウント値の設定を行う。そして、時間 T 1 でカウント動作を開始させ、上記閃光パルス生成用カウンタが設定された夫々のカウント値に到達した時点で、閃光開始及び停止信号 S T S P のパルスが生成され予備発光が時間 T 4 で行われる。尚、上記発光タイミングの逆算は、垂直同期信号 V D のアクティブタイミング（時間 T 1）からのカウント値として求められる。また、予備発光完了後（時間 T 5 以降）、上記閃光パルス生成用のカウンタを停止し、カウントの計数値をゼロにリセットする。

【 0 0 4 8 】

そして、時間 T 5 以前の垂直転送期間に露光された閃光を伴う画像データを T 5 タイミン

10

20

30

40

50

グで発生する読出信号SGで逐次読み出すと共に、信号処理部13に設定された積分領域（図3（viii）中、符号Cで示す）内の画像データの輝度成分を積分し、第2の積分データを取得する。次いで、外光のみの前記第1の積分データと、外光と閃光の混在した第2の積分データに基づいた測光演算を行って、主被写体の反射率を演算し、本露光時の発光時間と露光時間（発光量）を算出する。続いて、求められた発光時間と、露光時間に基づいて、前記閃光パルス生成用カウンタと、前記シャッタパルス生成用カウンタの設定を、垂直同期信号のアクティブタイミング（立下りエッジ）からのカウンタ計数値で行う。ここでは、予め撮像素子5に依存した撮影駆動モードにおける垂直転送期間の時間と、読み出しフィールドの属性（第1フィールド若しくは、第2フィールド）、読出信号SGの出力タイミング及び、不要電荷除去信号SUBの出力本数に基づいて、カウンタ値を求める。尚、本露光時の不要電荷除去信号SUBの出力本数は、予備発光から本発光までの時間を最小にするため、最小本数に固定する。最小本数は撮像素子5に依存して変化するが、必要最小限であることに変わりはない。また、前記閃光パルス生成用カウンタにおける発光開始タイミングを決定するカウンタ計数値は、上記本露光時の不要電荷除去信号SUBの出力が停止した以降の近傍で発光開始及び停止信号STSPが反転し、更に先に求められた本発光時間経過後に反転した信号STSPが元に戻るように求められることを付け加えておく。また、シャッタパルス生成用カウンタに纏わる設定も同様にして、先に求められた露光時間に応じてシャッタ遮蔽制御パルスSHCLSが生成されるように設定が行われる。

10

【0049】

20

一方、上記演算、及び露光制御部11、更には閃光制御部12の設定が完了した時点で、垂直同期信号VDとは非同期に撮像素子5を撮影駆動モードに切換えるために、正規の垂直転送期間よりも短い第1の短縮垂直転送期間V3を生成する。すなわち、本露光制御完了時点が撮影準備駆動モードにおける垂直同期期間のいずれのタイミングであっても、タイミング発生部10に内蔵されている前記Vカウンタ及び、Hカウンタを一旦停止させ、現在のカウンタ値を切換え後の撮影駆動モードにおける垂直転送期間の終点位置に相当するタイミング信号発生カウンタ値近傍の所定のカウンタ値（例えば、550Hカウンタ）に変更し、非アクティブ期間を600H（撮像素子5に依存する）に設定変更する。そして、該Hカウンタ及び、Vカウンタの計数を再開すると、前記変更された所定カウンタ値（例えば、550Hカウンタ）から計数を始め、600H計数後に垂直同期信号VDがアクティブになり、垂直期間が50の水平転送期間を持つ第1の短縮垂直転送期間V3が生成される。また、各カウンタの計数再開から垂直同期信号がアクティブになる時間T7のタイミングまでの間に先に説明したカウンタ値を設定し、撮影駆動モードにおける読出信号SG及び、不要電荷除去信号SUBの出力タイミング等を決定する。そして、第1の短縮垂直転送期間が終了し、垂直同期信号がアクティブになると（時間T7）、カウンタがゼロにリセットされ、設定されたカウンタ値に到達した時点（時間T8）で夫々のパルスが出力され、本露光が開始される。

30

【0050】

さらに時間T7で、先に設定しておいた前記閃光パルス生成用カウンタと、前記シャッタパルス生成用カウンタを起動させ、該本露光を開始した直後の時間T9で所定の発光時間、本発光を行う。

40

【0051】

尚、閃光パルス生成用カウンタは、シャッタ遮蔽制御信号SHCLSが反転状態から戻る時間T12以降でシャッタパルス生成用カウンタ共に計数動作を停止している。

【0052】

このようにして正規の垂直転送期間よりも短い第1の短縮垂直転送期間V3を生成し、次いで不要電荷除去信号SUBを必要最小限で出力させて本露光開始時期を決定し、その後、直ちに本発光を行うことにより、予備発光から本発光までの発光間隔Dは露光時間B、Eの影響を受けることなく、短く安定したものとなる。

【0053】

50

そしてその後、調光制御にて先に決定した露出時間経過後（時間 T_{10} ）、シャッタパルス生成用カウンタによってシャッタ遮蔽制御信号 S_{HCLS} が反転し、シャッタ 8 が実際に遮蔽し始めてから完全に遮蔽するまでに必要な時間（例えば、 10 msec ）が経過した後（時間 T_{12} ）にシャッタ遮蔽制御信号 S_{HCLS} が反転状態から元の状態に戻る。一方、シャッタ遮蔽制御信号 S_{HCLS} が反転し、シャッタ 8 が閉じ始めてから所定時間 F が経過した時点で、垂直転送期間とは非同期に垂直同期信号 V_D をアクティブにすると共に、第 1 の短縮垂直転送期間生成と同様にカウンタ動作を制御し、正規の垂直転送期間より短い第 2 の短縮転送期間 V_2 を生成する。

【0054】

尚、シャッタ遮蔽制御信号 S_{HCLS} を反転状態にしている時間は、シャッタの走査時間等によって異なる（本件では 10 msec で遮蔽走査が完了することとする）。したがって、上記所定時間 F は、シャッタの持つ上記機械的な制御時間に基づいて調節が必要となる。目的はシャッタ 8 の遮蔽制御開始から撮影画像の読み出しに至るまでの時間を安定させることにあるので、所定時間 F と、第 2 の短縮垂直転送期間の時間と、垂直同期信号 V_D がアクティブになってから読出信号 S_G が出力されるまでの時間との総和が、シャッタの遮蔽走査時間より若干長くなるように所定時間 F を決定すればよいことになる。

【0055】

次いで、第 2 の短縮垂直転送期間 V_2 において、第 1 のフィールド又は第 2 のフィールドのいずれのフィールドから画像データの読み出しを行うか及び、転送するメモリ部 14 のメモリ領域を決定し、決定されたフィールド順序にしたがい、次の垂直転送期間から順次垂直転送期間単位で画像データの読み出し及び、メモリ部 14 への転送を行う。

【0056】

尚、不要電荷除去信号 S_{UB} は時間 T_8 にて最終出力を行った以降、撮影した画像の読み出しが完了するまでの間出力されないように制御される。

【0057】

このように第 2 の短縮転送期間 V_2 を生成することによって、本露光時の露光時間（図 3 の E ）が図示した時間よりも極端に短い、又は長い場合であっても、正規の垂直転送期間にとらわれることなく、シャッタ遮蔽制御信号 S_{HCLS} が反転するタイミング以降が安定して行うことが可能となる。また、シャッタ 8 によって遮蔽が完了してから画像データの読み出し及び、メモリ転送が開始されるまでの時間 G は、露光期間 E 、即ちシャッタ 8 が閉じ始める時間 T_{10} の影響を受けることなく安定した短い時間となる。

【0058】

また、本実施の形態では、閃光を伴わない撮影の場合も本露光が開始されるまでの時間が露光時間の影響を受けることなく短縮されており、リリースタイムラグも改善している。

【0059】

尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態では閃光制御部 12 及び露光制御部 11 には夫々閃光パルス生成用のカウンタ及びシャッタパルス生成用のカウンタが設けられているが、これら両カウンタを兼用するような単一のカウンタを設けて閃光タイミング及び、シャッタ 8 の遮蔽タイミングを制御するようにしてもよい。勿論、夫々の信号の挙動を決定するカウント値の設定レジスタ等は独立して設ける。

【0060】

また、上記第 1 及び、第 2 の短縮垂直転送期間 V_3 、 V_2 は、上記タイミング発生部 10 の有する基準クロックや、基準クロックで生成された水平転送期間単位で任意に（垂直転送レートとは非同期で）調節可能なことは言うまでもない。

【0061】

また、シャッタ 8 はシャッタ遮蔽制御信号 S_{HCLS} が反転してから実際（機械的）に遮蔽動作に移行するまでに機械的な遅延時間を有し、この遅延時間は絞りの開口径によって変化するのが一般的である。この遅延時間による露光時間の変動をシャッタの遮蔽制御タイミングを調節して補正を行う公知のシャッタ 8 制御と同様に、図 3 の時間 T_{10} のタイミングを調節しても、前記所定期間 F の時間にフィードバックを掛けることによって、画

10

20

30

40

50

像データの読み出しに至るまでの時間を最適化することは可能である。

【 0 0 6 2 】

尚、本発明は、上記タイミング発生部 1 0、露出制御部 1 1、及び閃光制御部 1 2 とシステム制御部 1 5 とのインターフェース（ I / O レジスタ、シリアル通信等）によって変化するものではない。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、閃光を伴う撮影の場合に、予備発光と本発光との発光間隔を大幅に短縮することができるので、品質の良好な画像データを迅速に与えることができる。

10

【 0 0 6 4 】

また、閃光を伴わない撮影の場合も、撮影モード時の露光が開始されるまでの時間が短縮されるので、リリースタイムラグを一律短くすることが可能となる。また、第 2 の短縮垂直転送期間を生成することによって、実際に露光した画像データを第 1 または第 2 のどちらのフィールドから読み出すか及び、転送するメモリ領域を容易に変更できる。さらに、撮影した画像データをメモリに転送した直後に第 3 の短縮垂直期間を生成し、連写時等の次の撮影露光期間を迅速に生成することも可能であり、連写速度を向上する効果を持たせられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る撮像装置の一実施の形態を示すブロック構成図である。

20

【図 2】本発明に係る撮像装置の制御方法の制御手順を示すフローチャートである。

【図 3】本発明に係る撮像装置の制御タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 4】従来の撮像装置の制御タイミングを示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

3 閃光装置（予備発光手段、本発光手段）

5 撮像素子

8 遮断手段（シャッタ）

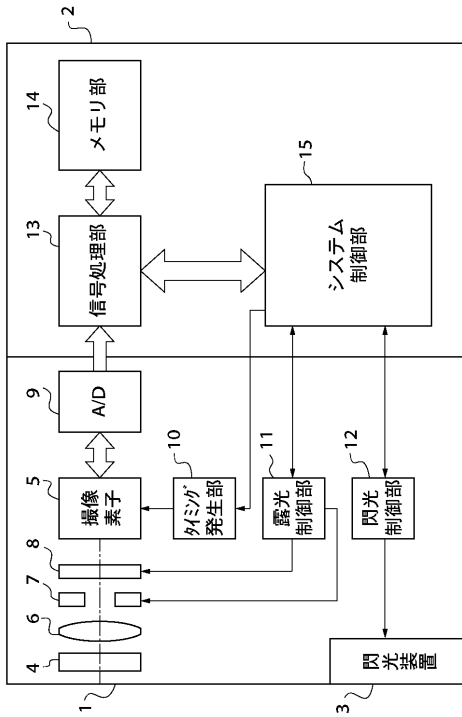
1 0 タイミング発生部

1 2 閃光制御部（発光タイミング制御手段）

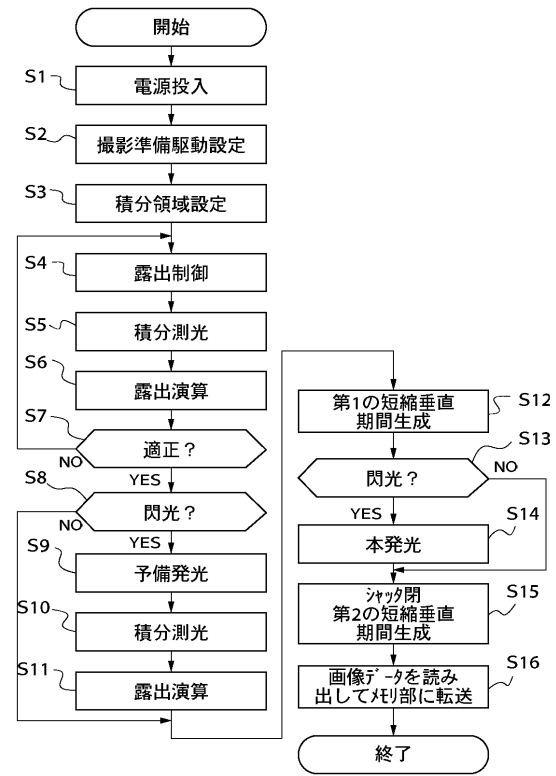
1 5 システム制御部（駆動モード設定手段、測光手段、発光条件設定手段）

30

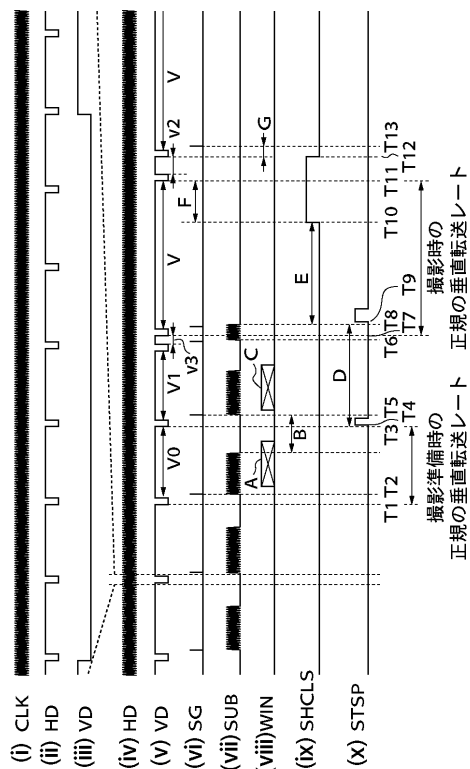
【図 1】



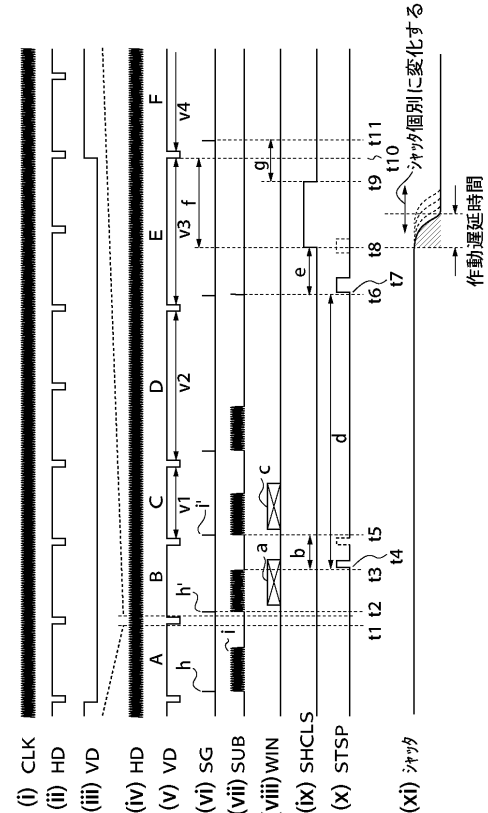
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/335 (2006.01) H 0 4 N 5/335 Q

(56)参考文献 特開平 0 4 - 0 3 5 1 7 6 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 1 7 2 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 9 8 4 4 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 7 4 2 2 4 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 7 2 0 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N 5/238
G03B 7/16
G03B 15/05
G03B 19/02
H04N 5/232
H04N 5/335