

(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2012-147187  
(P2012-147187A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>HO4N</b>	<b>5/238</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/238	Z	2H011		
<b>GO3B</b>	<b>13/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	3/00	A	2H151		
<b>GO2B</b>	<b>7/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B	7/11	D	4M118		
<b>GO2B</b>	<b>7/28</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B	7/11	N	5C122		
<b>HO1L</b>	<b>27/146</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1L	27/14	A			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-3194 (P2011-3194)  
(22) 出願日 平成23年1月11日 (2011.1.11)

(71) 出願人 504371974  
オリンパスイメージング株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
(74) 代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進  
(72) 発明者 島田 義尚  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
リンパスイメージング株式会社内  
Fターム(参考) 2H011 BA31 DA01 DA07  
2H151 BA41 EA14  
4M118 AA10 AB01 BA14 CA02 DB09  
DD04 DD09 DD12 FA06 FA33  
FA39  
5C122 DA03 DA04 EA68 FC01 FC02  
FC11 FF01 GA20 HA60 HB01  
HB02

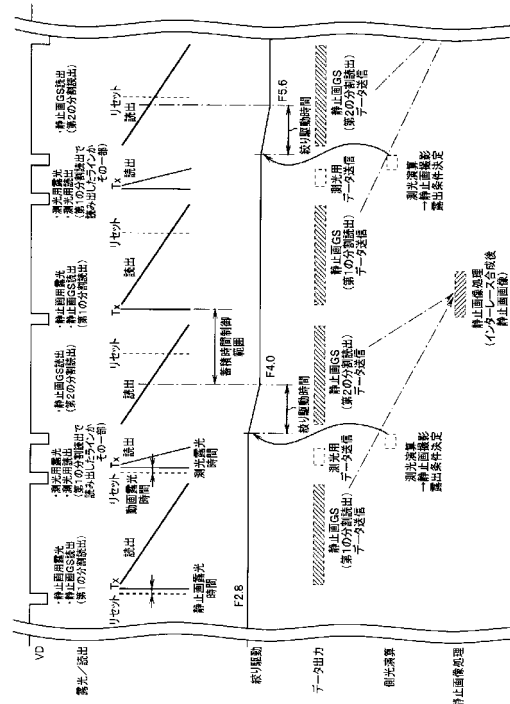
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 次の静止画が撮影可能になるまでの時間を短縮することができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 露光量に応じた信号電荷を発生させる複数の画素が2次元状に配列され、全画素の画像信号を記憶するメモリを備えた撮像素子と、撮像素子に第1の露光を行わせ、露光された全画素の画像信号をメモリに記憶させてフィールド毎に順次読み出させる第1の読出制御と、撮像素子に第2の露光を行わせ、順序が連続する2つのフィールド読出期間の間に、第1の読出制御が終了したフィールドに含まれる画素の少なくとも一部から第2の露光に係る画像信号を読み出させる第2の読出制御と、を行う撮像制御部と、第2の読出制御により読み出された画像信号に基づいて次回以降の第1の露光制御に係る撮影条件を決定する撮影条件決定部と、を備えた撮像装置。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

露光を行って画像信号を取得する撮像装置において、

露光量に応じた信号電荷を発生させる複数の画素が 2 次元状に配列され、全画素の画像信号を記憶するメモリを備えた撮像素子と、

前記撮像素子に第 1 の露光を行わせる第 1 の露光制御と、前記第 1 の露光が行われた前記撮像素子の全画素の画像信号を前記メモリに記憶させ、該メモリに記憶された全画素の画像信号をフィールド毎に順次読み出させる第 1 の読出制御と、前記撮像素子に第 2 の露光を行わせる第 2 の露光制御と、前記第 1 の読出制御における順序が連続する 2 つのフィールド読出期間の間に、該第 1 の読出制御による読み出しが終了したフィールドに含まれる画素の少なくとも一部から前記第 2 の露光制御に係る画像信号を読み出させる第 2 の読出制御と、を行う撮像制御部と、

10

前記第 2 の読出制御により読み出された画像信号に基づいて、次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係る撮影条件を決定する撮影条件決定部と、

を具備したことを特徴とする撮像装置。

**【請求項 2】**

前記撮像素子へ到達する光束の通過範囲を機械的に制御する絞り部をさらに具備し、

前記撮影条件決定部は、前記第 2 の読出制御により読み出された画像信号に基づいて、次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係る撮影条件として前記絞り部の絞り値を含む露出条件を決定する露出条件決定部を有し、

20

該次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係る絞り部の絞り値を変更する期間は、前記第 1 の読出制御期間と少なくとも一部重複してい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】**

フラッシュ発光を行うフラッシュ部をさらに具備し、

前記撮影条件決定部は、前記第 2 の露光制御期間中に前記フラッシュ部にプリ発光を行わせて前記第 2 の読出制御により読み出された画像信号に基づいて、次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係る撮影条件として本発光のフラッシュ発光量を決定するフラッシュ発光量決定部を有し、

連続する 2 回の第 1 の露光制御の間に行われる前記プリ発光が 1 回である場合には、前記本発光の発光準備を行う期間が前記第 1 の読出制御期間と少なくとも一部重複しており、該プリ発光が 2 回以上である場合には、第 2 回目もしくはそれ以降の前記プリ発光または前記本発光の発光準備を行う期間が前記第 1 の読出制御期間と少なくとも一部重複していることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

30

**【請求項 4】**

前記撮像素子に被写体像を結像するものであり、フォーカス位置を調整可能なレンズ部をさらに具備し、

前記撮影条件決定部は、前記第 1 の露光制御が終了した以降に前記レンズ部のフォーカス位置を移動させて前記第 2 の読出制御により読み出された画像信号に基づいて、次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係る撮影条件として合焦位置となる該レンズ部のフォーカス位置を決定するフォーカス条件決定部を有し、

40

前記合焦位置を決定するための前記レンズ部のフォーカス位置の変更、または該次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係るレンズ部のフォーカス位置の変更は、前記第 1 の読出制御期間と少なくとも一部重複していることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像装置、より詳しくは、露光を行って画像信号を取得する撮像装置に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

静止画像を撮影する際には、通常、露光に先立ってA EやA Fの動作が行われ、フラッシュ発光を行う場合には本発光の発光量を決定するためのプリ発光の動作がさらに行われることもある。

## 【0003】

これらのA EやA Fの動作、あるいはフラッシュのプリ発光動作（ここでは、プリ発光準備動作や本発光準備動作も含むこととする）は、静止画の露光に先立って行う必要があり、それぞれの動作はある程度の実行時間を要するために、静止画の露光開始はその実行に時間を費やした時間だけ後になることになる。

10

## 【0004】

ここに、A Eに係る露光量制御には、撮影光束の通過範囲を規定する光学絞り（以下、単に絞りという）が用いられることが多いが、この絞りは多くの撮像装置において光束の通過範囲を機械的に制御するものとして構成されているために、その絞り開口径を変化させるにはある程度の時間を要することになる。

## 【0005】

また、A Fは、専用の測距素子を設ける構成以外に、静止画像を撮像する撮像素子から得られる画像データを用いる構成が知られている。後者はいわゆるイメージャA F（IA F）と言われるものであり、フォーカスレンズを移動させながら複数回に渡ってA F対象領域の画像信号を取得して、得られる画像のコントラスト成分が最大になるレンズ位置を探索し、探索されたレンズ位置を合焦位置とする技術である。従って、イメージャA Fを用いる場合には、合焦に至るまでにやはりある程度の時間を要することになる。

20

## 【0006】

さらに、プリ発光は、本発光のフラッシュ発光量を決定する基礎となるデータを取得するためにプリ発光用露光中に行われ、本発光を行う前に1回以上の（通常は、発光量を異ならせながら複数回の）プリ発光が行われる。そして、プリ発光と本発光の何れも、実際の発光を行うに先立って発光準備動作が必要であり、この発光準備動作にもある程度の時間を要する。一例として、特開2003-116142号公報の図3には、本露光に先だってストロボプリ発光露光を行う技術が記載されている。このストロボプリ発光は、本露光よりも以前の垂直同期間において行われ、該公報に記載のプリ発光を行う場合には、静止画の露光を開始するまでに相当の時間を要することが分かる。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献1】特開2003-116142号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

そして、従来は、1回の静止画露光により得られた画像信号を全て読み出し終えた後に、A E、A F、フラッシュ発光準備の動作を行う手順であるために、レリーズタイムラグの短縮が難しく、単位時間当たりの連写枚数を多くすることも難しかった。

40

## 【0009】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、静止画像の読み出しを分割によることなく行う場合に比べて、次の静止画が撮影可能になるまでの時間を短縮することができ、ひいては単位時間当たりの連写可能枚数を多くすることができる撮像装置を提供することを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記の目的を達成するために、本発明のある態様による撮像装置は、露光を行って画像信号を取得する撮像装置において、露光量に応じた信号電荷を発生させる複数の画素が2

50

次元状に配列され、全画素の画像信号を記憶するメモリを備えた撮像素子と、前記撮像素子に第1の露光を行わせる第1の露光制御と、前記第1の露光が行われた前記撮像素子の全画素の画像信号を前記メモリに記憶させ、該メモリに記憶された全画素の画像信号をフィールド毎に順次読み出させる第1の読出制御と、前記撮像素子に第2の露光を行わせる第2の露光制御と、前記第1の読出制御における順序が連続する2つのフィールド読出期間の間に、該第1の読出制御による読み出しが終了したフィールドに含まれる画素の少なくとも一部から前記第2の露光制御に係る画像信号を読み出させる第2の読出制御と、を行う撮像制御部と、前記第2の読出制御により読み出された画像信号に基づいて、次回もしくはそれ以降の第1の露光制御に係る撮影条件を決定する撮影条件決定部と、を具備したものである。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明の撮像装置によれば、静止画像の読み出しを分割によることなく行う場合に比べて、次の静止画が撮影可能になるまでの時間を短縮することができ、ひいては単位時間当たりの連写可能枚数を多くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態1における撮像装置の構成を示すブロック図。

【図2】上記実施形態1において、撮像素子に設けられている画素の構成例を示す回路図。

20

【図3】上記実施形態1において、電荷蓄積中（露光中）の画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図。

【図4】上記実施形態1において、グローバル転送中の画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図。

【図5】上記実施形態1において、グローバル転送が完了した後にトランジスタTX2下に電荷を保持しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図。

【図6】上記実施形態1において、トランジスタTX2下の電荷が転送されるのを待機しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図。

【図7】上記実施形態1において、トランジスタTX2下から信号蓄積部FDへ電荷を転送しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図。

30

【図8】上記実施形態1において、信号蓄積部FDに電荷を保持しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図。

【図9】上記実施形態1において、ライブビュー時の撮像装置の動作を示すタイミングチャート。

【図10】上記実施形態1において、複数枚の静止画像を連写撮影して読み出している最中にもライブビュー表示を行うときの撮像装置の動作を示すタイミングチャート。

【図11】上記実施形態1の撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子から得られる画像信号に基づきAEを行う処理を示すタイミングチャート。

【図12】上記実施形態1の撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子から得られる画像信号に基づきAEを行う処理を示すフローチャート。

40

【図13】本発明の実施形態2の撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子から得られる画像信号に基づきAFを行う処理を示すタイミングチャート。

【図14】上記実施形態2の撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子から得られる画像信号に基づきイメージAFを行う処理を示すフローチャート。

【図15】本発明の実施形態3の撮像装置において、静止画像を分割読出している最中にプリ発光を行って撮像素子から得られる画像信号に基づき本発光のフラッシュ発光量を決定する処理を示すタイミングチャート。

【図16】上記実施形態3の撮像装置において、静止画像を分割読出している最中にプリ発光を行って撮像素子から得られる画像信号に基づき本発光のフラッシュ発光量を決定する処理を示すフローチャート。

50

**【発明を実施するための形態】****【0013】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

**[実施形態1]****【0014】**

図1から図12は本発明の実施形態1を示したものであり、図1は撮像装置の構成を示すブロック図である。

**【0015】**

この撮像装置は、図1に示すように、レンズ部であるレンズ1およびレンズ制御部2と、絞り部である絞り3および絞り制御部4と、撮像部である撮像素子5および撮像制御部6と、A/D変換部7と、揮発性メモリ8と、画像処理部9と、露出制御部10と、AF処理部11と、表示部13と、操作部14と、不揮発性メモリ15と、フラッシュ部であるフラッシュ制御部16、フラッシュ充電部17、およびフラッシュ発光部18と、電源制御部19と、電源部20と、システム制御部21と、を備えている。なお、図1には外部メモリ12も記載されているが、この外部メモリ12は撮像装置に対して着脱可能なメモリカード等として構成されているために、撮像装置に固有の構成でなくても構わない。

10

**【0016】**

レンズ1は、被写体の光学像を撮像素子5の撮像領域に結像するものであり、フォーカス位置を調節するためのフォーカスレンズを含んでいる。

**【0017】**

20

レンズ制御部2は、フォーカス位置を調節するためにレンズ1のフォーカスレンズを駆動するものである。すなわち、レンズ制御部2は、AF処理部11からイメージャAF (IAF) に係るAF評価値を受けたシステム制御部21の制御に基づいて、レンズ1に含まれるフォーカスレンズを駆動し、撮像素子5に結像される被写体像が合焦に至るようにするものである。また、レンズ制御部2は、レンズ位置などのレンズ駆動情報をシステム制御部21へ出力するようになっている。

**【0018】**

絞り3は、レンズ1から撮像素子5へ到達する光束の通過範囲を機械的に制御するものである。このように絞り3は機械的に制御されるものであるために、後述するように、絞り値を変更するにはある程度の時間的長さを要することになる。

30

**【0019】**

絞り制御部4は、露出制御部10により決定された絞り値を受信したシステム制御部21の制御に基づいて、該絞り値となるように絞り3を制御し駆動するものである。また、絞り制御部4は、絞り駆動情報をシステム制御部21へ出力するようになっている。

**【0020】**

撮像素子5は、レンズ1により結像された被写体の光学像を光電変換して画像信号として出力する撮像センサである。この撮像素子5は、露光量に応じた信号電荷を発生させる複数の画素が2次元状に配列された撮像領域を有し、全画素の画像信号を記憶するメモリを備えていて、1フレームを複数フィールドに分割した分割読み出しが可能である。さらに、撮像素子5は、撮像領域内の所望の部分領域のみの読み出し(例えば、AF用の測距領域の読み出し、AE用の測光領域の読み出し、フラッシュ調光用の調光領域の読み出し等)が可能となっている。なお、この撮像素子5の具体的な画素構成例については、後で図2を参照して説明する。

40

**【0021】**

撮像制御部6は、撮像素子5の画素中の光電変換部PD(図2参照)のリセットによる露光開始、該光電変換部PDに蓄積された信号電荷の転送による露光終了、光電変換部PDから画素中のメモリ(図2参照)へ転送された電荷の読み出し等の、該撮像素子5に係る撮像動作を制御するものである。この撮像制御部6の制御には、いわゆるグローバルシャッタ(全画素一括リセットによる露光開始、および全画素の信号電荷の一括転送による露光終了でなる素子シャッタ)の制御が含まれている。この撮像制御部6は、後で詳しく

50

説明するように、撮像素子 5 に第 1 の露光（具体的には、グローバルシャッタによる本露光）を行わせる第 1 の露光制御と、この第 1 の露光が行われた撮像素子 5 の全画素の画像信号をメモリに記憶させ、メモリに記憶された全画素の画像信号をフィールド毎に順次読み出させる第 1 の読出制御と、撮像素子 5 に第 2 の露光（具体的には、グローバルシャッタによる動画用の露光や撮影条件決定用の露光）を行わせる第 2 の露光制御と、第 1 の読出制御における順序が連続する 2 つのフィールド読出期間の間に、第 1 の読出制御による読み出しが終了したフィールドに含まれる画素の少なくとも一部から第 2 の露光制御に係る画像信号を読み出させる第 2 の読出制御と、を行うものとなっている。

【 0 0 2 2 】

A / D 変換部 7 は、撮像素子 5 から出力されたアナログの画像信号を感度設定に応じて増幅した後にデジタル信号に変換するものである。

10

【 0 0 2 3 】

揮発性メモリ 8 は、A / D 変換部 7 によりデジタルに変換された画像信号を一時的に記憶するためのものである。

【 0 0 2 4 】

画像処理部 9 は、システム制御部 2 1 の制御に基づいて、揮発性メモリ 8 に記憶されている画像信号に種々の画像処理を施すものである。この画像処理部 9 は、揮発性メモリ 8 に記憶されている上述した第 2 の読出制御により読み出された画像信号（あるいは、必要時に応じて、上述した第 1 の読出制御により読み出された画像信号）から、測光用データや AF 用データを抽出し、システム制御部 2 1 へ出力する機能も備えている。

20

【 0 0 2 5 】

露出制御部 1 0 は、システム制御部 2 1 を介して画像処理部 9 から受信した測光用データに基づいて、撮影条件としてのシャッタ速度（露光時間）や絞り値、撮影感度（ゲイン）などの露出値を決定する撮影条件決定部である。従ってこの露出制御部 1 0 は、測光用データに基づいて、次回もしくはそれ以降の第 1 の露光制御に係る撮影条件として絞り部の絞り値を含む露出条件を決定する露出条件決定部として機能する。上述した絞り制御部 4 は、この露出制御部 1 0 により決定された絞り値をシステム制御部 2 1 を介して受信し、絞り 3 を制御し駆動する。同様に、上述した撮像制御部 6 は、この露出制御部 1 0 により決定された露光時間をシステム制御部 2 1 を介して受信し、撮像素子 5 の素子シャッタを制御する。

30

【 0 0 2 6 】

AF 処理部 1 1 は、システム制御部 2 1 を介して画像処理部 9 から受信した AF 用データに基づいて、撮影条件としての AF 評価値を算出し、システム制御部 2 1 へ出力する撮影条件決定部である。このように、この撮像装置は、イメージャ AF によりオートフォーカスを行うように構成されている。システム制御部 2 1 は、AF 処理部 1 1 から受信した AF 評価値に基づいて、撮影条件としてのレンズ駆動量を算出し、レンズ制御部 2 へ出力する撮影条件決定部としても機能する。上述したレンズ制御部 2 は、このシステム制御部 2 1 により算出されたレンズ駆動量を受信して、レンズ 1 に含まれるフォーカスレンズを駆動する。

【 0 0 2 7 】

40

外部メモリ 1 2 は、画像処理部 9 により記録用に画像処理された信号を保存するための不揮発性の記録媒体である。

【 0 0 2 8 】

表示部 1 3 は、画像処理部 9 により表示用に画像処理された信号に基づき、画像を表示するものである。この表示部 1 3 は、ライブビュー（LV）表示や静止画像表示を行うとともに、この撮像装置に係る各種の情報等も表示するようになっている。

【 0 0 2 9 】

操作部 1 4 は、この撮像装置に対する各種の操作入力を行うためのものである。この操作部 1 4 には、撮像装置の電源をオン / オフするための電源スイッチ、単一画像撮影や連写撮影、動画撮影などを指示入力するためのリリースボタン、静止画撮影モードや動画撮

50

影モード、連写撮影モード、フラッシュ発光モード、AFモード（コンティニュアスAF、シングルAF等）、AEモード（プログラムAE、絞り優先AE、シャッタ速度優先AE等）、ライブビューモードなどを設定するためのモードボタン等の操作部材が含まれている。

【0030】

不揮発性メモリ15は、システム制御部21により実行されるこの撮像装置全体を制御するための処理プログラムや、各種の処理に用いるパラメータ等を不揮発に記憶するメモリである。

【0031】

フラッシュ部は、システム制御部21の制御の下に、被写体へ照明光を照射するものであり、上述したように、フラッシュ制御部16、フラッシュ充電部17、およびフラッシュ発光部18を含んでいる。

10

【0032】

フラッシュ制御部16は、フラッシュ充電部17の充電動作や、フラッシュ発光部18の発光量、発光タイミング等の動作を制御するものである。

【0033】

フラッシュ充電部17は、電源制御部19から供給されるエネルギーを蓄積し、フラッシュ発光部18を発光させるためのエネルギーとして、該フラッシュ発光部18へ供給するものである。

【0034】

フラッシュ発光部18は、フラッシュ制御部16から入力されるトリガ信号に基づいて、フラッシュ充電部17から供給されるエネルギーを用いてフラッシュ発光を行うものである。

20

【0035】

電源制御部19は、電源部20から供給される電力を、システム制御部21を含む撮像装置内の各部へ供給するものである。

【0036】

電源部20は、2次電池または1次電池を含んで構成される電力の供給源である。

【0037】

システム制御部21は、レンズ制御部2からのレンズ駆動情報や露出制御部10からの露光時間および絞り値、AF処理部11からのAF評価値、操作部14からの操作入力などに基づいて、レンズ制御部2、絞り制御部4、撮像制御部6、揮発性メモリ8、画像処理部9、露出制御部10、AF処理部11、外部メモリ12、表示部13、操作部14、不揮発性メモリ15、フラッシュ制御部16、電源制御部19等を含むこの撮像装置全体を制御するものである。

30

【0038】

続いて、図2は、撮像素子5に設けられている画素の構成例を示す回路図である。

【0039】

図2において、PD（フォトダイオード）は光電変換部であり、FD（フローティングディフュージョン）は電荷読み出しの際に光電変換部PDの信号を一時的に保持する信号蓄積部である。

40

【0040】

FTは、PDリセットパルスが印加されると光電変換部PDをリセットするトランジスタであり、光電変換部PDと電圧源VDDとに接続されている。

【0041】

光電変換部PDと信号蓄積部FDとの間には、3つのトランジスタTX1、TX2、TX3が直列に接続されていて、トランジスタTX1およびTX3に制御信号を印加してポテンシャル障壁を形成することにより、トランジスタTX2下の半導体部をメモリとして機能させることができるようになっている。従って、トランジスタTX1は、光電変換部PDの信号をトランジスタTX2下へ転送するゲート部として機能し、トランジスタTX

50

3は、トランジスタTX2下の信号を信号蓄積部FDへ転送するゲート部として機能する。また、3つのトランジスタTX1, TX2, TX3は、総体として、光電変換部PDの信号を信号蓄積部FDへ転送する転送部、ゲート部として機能することになる。

【0042】

Taは増幅部として機能する増幅用トランジスタであり、電圧源VDDと電流源とでソースフォロアンプを構成する。信号蓄積部FDの信号は、増幅用トランジスタTaにより増幅され、選択パルスが印加された選択トランジスタTbを介して垂直転送線に出力される。

【0043】

Tcは信号蓄積部FDおよび増幅用トランジスタTaの入力部をリセットするトランジスタであり、FDリセットパルスが印加されるようになっている。

10

【0044】

次に、図3～図8を参照して、画素における電荷の転送について説明する。図3は電荷蓄積中（露光中）の画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図、図4はグローバル転送中の画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図、図5はグローバル転送が完了した後にトランジスタTX2下に電荷を保持しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図、図6はトランジスタTX2下の電荷が転送されるのを待機しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図、図7はトランジスタTX2下から信号蓄積部FDへ電荷を転送しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図、図8は信号蓄積部FDに電荷を保持しているときの画素内のポテンシャルおよび電荷の様子を示す図である。なお、光電変換により発生する電荷は電子であるために、これらの図においては、ポテンシャルの高い方が低電位、ポテンシャルの低い方が高電位となっている。

20

【0045】

電荷の蓄積を開始する前に、トランジスタFTにリセットパルスを印加することにより、光電変換部PDのリセットを行う。グローバルシャッタ時には、この光電変換部PDのリセットが、撮像素子5内の全ての画素について同時に行われる。そして、光電変換部PDのリセットが終了した時点が、露光開始の時点となる。

【0046】

光電変換部PDに光が照射されると、光電効果によって電荷となる電子が発生する。発生した電荷は、図3に示すように、トランジスタFTおよびトランジスタTX1よりもポテンシャルが低い光電変換部PDにおいて蓄積される。

30

【0047】

所定の露光時間が経過したら、トランジスタTX1およびトランジスタTX2のポテンシャルを光電変換部PDのポテンシャルよりも低くすることにより、図4に示すように、光電変換部PD内の電荷をトランジスタTX2へ転送する。この電荷の転送により露光が終了する。グローバルシャッタ時には、この光電変換部PDからの電荷の転送が、撮像素子5内の全ての画素について同時に行われる（グローバル転送）。

【0048】

光電変換部PDからの電荷の転送が終了した後は、トランジスタTX1のポテンシャルが再び高くなるように制御する。これにより、図5に示すように、電荷はメモリとして機能するトランジスタTX2下に蓄積され、その後の読み出しを待機することになる。

40

【0049】

読み出しを行うときには、まず図6に示すように、トランジスタTX2のポテンシャルが信号蓄積部FDよりも高くなるように制御する。

【0050】

そして、トランジスタTcにFDリセットパルスを印加して信号蓄積部FDをリセットした後に、選択トランジスタTbに選択パルスを印加して信号蓄積部FDのリセット電圧を読み出す。

【0051】

50

その後、トランジスタ T X 2 のポテンシャル井戸から信号蓄積部 F D のポテンシャル井戸へ電荷が移動するようにトランジスタ T X 3 のポテンシャルを制御することにより、図 7 に示すように、電荷をトランジスタ T X 2 下から信号蓄積部 F D へ転送する。

【 0 0 5 2 】

電荷が転送されたら、トランジスタ T X 3 のポテンシャルが再び高くなるように制御して、図 8 に示すように、電荷を信号蓄積部 F D に保持する。そして、選択トランジスタ T b に選択パルスを印加して信号蓄積部 F D に蓄積された信号電圧を読み出す。ここで読み出された信号電圧は、先に読み出されたリセット電圧分を補正されて撮像素子 5 から出力される。

【 0 0 5 3 】

このように図 2 に示す画素構成を備えた撮像素子 5 からは、リセットノイズが補正された画像信号が出力されることになる。

【 0 0 5 4 】

図 9 はライブビュー時の撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

【 0 0 5 5 】

撮像素子 5 を含む撮像部の動作は、撮像制御部 6 から発生される垂直同期信号 V D に基づいて行われる。

【 0 0 5 6 】

この垂直同期信号 V D は、この図 9 に示す例においては、動画用の短い周期の信号と、静止画用の長い周期の信号と、が交互に発生されるようになっている。

【 0 0 5 7 】

ここに、動画用の垂直同期信号 V D の周期が静止画用の垂直同期信号 V D の周期よりも短いのは、次の理由による。すなわち、撮像素子 5 に設けられている全画素の数に比べて、表示部 1 3 に設けられている表示画素の数は少ないことが一般的である（例えば、前者は 1 0 0 0 万画素であるのに対して後者は 3 0 万画素など）。従って、動画画像信号は、例えば複数ラインに 1 ラインの割合で間引くことにより読み出されるとともに、1 ライン内においても画素加算等が行われ、読み出しに要する時間は静止画像の数分の 1 で済むからである。

【 0 0 5 8 】

そして、短周期垂直同期信号 V D と長周期垂直同期信号 V D とを合わせた周期が、動画画像の表示周期と同一となるように構成されている。ここに動画画像の撮像動作（第 2 の露光制御による動作）は、図 9 に示すように、縦点線で示すグローバルリセットを行い、動画露光時間だけ経過した後に縦線で示すグローバル転送を行うことにより実行される。そしてその後、短周期垂直同期信号 V D に同期して、例えばライン単位で順次、動画用ラインの信号の読み出しが行われる（図 9 において斜め線で示している）。従って、動画画像は表示周期に同期して撮像素子 5 から出力されることになる。

【 0 0 5 9 】

この図 9 に示す例においては、動画画像の読出しは、例えば偶数ライン（ $2N$ ライン： $N$ は正の整数）の一部または全部に対して行われる。

【 0 0 6 0 】

撮像素子 5 から読み出された動画画像信号は、A / D 変換部 7 を介して揮発性メモリ 8 に記憶され、画像処理部 9 により動画表示用に処理された後に、表示部 1 3 にライブビュー画像として表示される。

【 0 0 6 1 】

次に、図 1 0 は複数枚の静止画像を連写撮影して読み出している最中にもライブビュー表示を行うときの撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

【 0 0 6 2 】

この場合の動作は、図 9 に示した動作に、静止画像の露光、静止画像の読み出し、静止画像の画像処理の各動作を付け加えたものとなる。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

すなわち、静止画像の撮像動作（第1の露光制御による動作）は、図10に示すように、太縦点線で示すグローバルリセットを行い、静止画露光時間だけ経過した後に太縦線で示すグローバル転送を行うことにより実行される。そしてその後に、長周期垂直同期信号VDに同期して、例えばライン単位で順次、静止画用の全ラインの信号の読み出しが行われる（図10において斜め太線で示している）。

【0064】

ただし、1つの長周期の垂直同期期間内に静止画用の全ラインを読み出すことはできないために、静止画像の読み出しは複数の長周期の垂直同期期間に分割して行われる（分割読出）。この図10に示す例においては、偶数ライン（ $2N$ ライン）と奇数ライン（ $2N + 1$ ライン）とに2分割して、長周期の垂直同期期間毎に読み出しが行われる。また、動画用ラインとしては、第1回目の分割読出が行われるライン（図9および図10に示す例においては上述したように偶数ライン）の一部または全部のラインが用いられる。

10

【0065】

なお、静止画像および動画の何れについても、垂直同期信号VDに同期させるのは画像信号の読み出しであるために、露光期間はそれよりも時間的に遡った垂直同期期間に行われることになる。従って、静止画像の読出と動画の露光とが期間的に重複したり、動画の読出と静止画像の露光とが期間的に重複したりすることが生じ得るが、例えば図2に示したような構成の撮像素子5を用いているために、比較的容易にこのような重複を実現することができる。

【0066】

撮像素子5から読み出された静止画像信号は、A/D変換部7を介して揮発性メモリ8に記憶され、画像処理部9により静止画用に処理された後に、例えば外部メモリ12に保存される。

20

【0067】

そして、この静止画像の読み出しを行っている最中も、表示部13へのライブビュー画像の表示は継続して行われる。

【0068】

続いて図11は、撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子5から得られる画像信号に基づきAEを行う処理を示すタイミングチャートである。

【0069】

上述した図10の処理においては、静止画像を分割読出する合間にライブビュー画像を露光して読み出したが、この図11の処理においてはライブビュー画像の露光および読み出しに代えて、測光用画像の露光および読み出しを行うようになっている。

30

【0070】

すなわち、測光用画像の撮像動作（第2の露光制御による動作）は、図11に示すように、縦点線で示すグローバルリセットを行い、測光露光時間だけ経過した後に縦線で示すグローバル転送を行うことにより実行される。そしてその後に、短周期垂直同期信号VDに同期して、例えばライン単位で順次、測光用ラインの信号の読み出しが斜め線で示すように行われる。ここに測光用ラインは、上述した動画用ラインと同様に、第1回目の分割読出が行われるライン（上述したように、例えば偶数ライン）の一部または全部のラインが用いられる。

40

【0071】

撮像素子5から読み出された測光用画像信号は、A/D変換部7を介して揮発性メモリ8に記憶され、画像処理部9により輝度信号に相当する成分が抽出されて測光用データが生成される。この測光用データは、システム制御部21を介して露出制御部10に入力され、測光演算が行われて測光値が算出された後に、この測光値に基づき次回もしくはそれ以降の静止画像を撮影するための撮影条件（第1の露光制御に係る撮影条件）であるシャッタ速度（露光時間）や絞り値、撮影感度（ゲイン）などの露出値が決定される。

【0072】

こうして決定された絞り値となるように、次回もしくはそれ以降の静止画像の露光制御

50

(第1の露光制御)に係る絞り3を絞り制御部4が駆動する期間(絞り駆動時間)は、この図11に示すように、ある程度の時間的長さを要し、かつ現在分割読出をしている静止画像の読出制御期間(第1の読出制御期間)と少なくとも一部が重複している。

従って、本実施形態においては、露出制御部10は撮影条件決定部の露出条件決定部として機能するようになっている。

【0073】

ただし、絞り3の駆動が終了しないと、次の静止画像の撮像を行うことができないために、絞り駆動終了時点から静止画像のグローバル転送時点までの期間(蓄積時間制御範囲)が、静止画像の電荷蓄積に用いることができる期間となる。従って、静止画像用のグローバルリセットは、この蓄積時間制御範囲内において行われることになる。

10

【0074】

このような処理の流れを図12を参照して説明する。ここに図12は、撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子5から得られる画像信号に基づきAEを行う処理を示すフローチャートである。

【0075】

この処理を開始すると、操作部14のリリースボタンが押圧されて撮影指示が入力されるのを待機する(ステップS1)。

【0076】

こうして、リリースボタンが押圧されたときシステム制御部21により判定された場合には、システム制御部21の指令に基づき、撮像制御部6が測光用の露光を行うように撮像素子5を制御する(ステップS2)。

20

【0077】

そして、露光が終了したら、測光用画像を撮像素子5から読み出す(ステップS3)。

【0078】

読み出された測光用画像は、画像処理部9により測光用データが抽出され、抽出された測光用データに基づき露出制御部10により静止画撮影用の露出条件が決定される(ステップS4)。

【0079】

システム制御部21は、露出制御部10により決定された露出条件の中の絞り値が、現在設定されている絞り値から変更されたものであるか否かを判定する(ステップS5)。

30

【0080】

ここで絞り値が変更されたとき判定された場合には、システム制御部21は、絞り制御部4を介して指定された絞り値となるように絞り3を駆動制御する(ステップS6)。

【0081】

このステップS6の処理が終了するか、またはステップS5において絞り値が変更されていないと判定された場合には、グローバルリセットおよびグローバル転送により静止画の露光を行う(ステップS7)。

【0082】

そして、ステップS7の静止画露光が行われて撮像素子5から読み出されてくる画像信号を増幅するために必要なゲイン(静止画感度)を設定する(ステップS8)。

40

【0083】

次に、システム制御部21は、連写撮影モードが設定されていて、かつ操作部14のリリースボタンが押圧されたままであるか否か(連写指示があるか否か)を判定する(ステップS9)。

【0084】

ここで連写指示があると判定された場合には、ステップS7または後述するステップS15において露光された静止画像の第1回目の分割読出を行うとともに、測光用画像の露光を行う(ステップS10)。

【0085】

長周期の垂直同期期間における第1回目の分割読出が終了したら、続く短周期の垂直同

50

期期間において、ステップ S 1 0 において露光した測光用画像の読出を行う（ステップ S 1 1）。

【0086】

そして、読み出した測光用画像から抽出された測光用データに基づいて露出制御部 1 0 が測光値を演算し、さらに露出制御部 1 0 が、演算した測光値を用いて、例えば A P E X システムに基づき静止画撮影露出条件の決定を行う（ステップ S 1 2）。

【0087】

続いて、システム制御部 2 1 は、ステップ S 1 2 において露出制御部 1 0 により決定された露出条件の中の絞り値が、現在設定されている絞り値から変更されたものであるか否かを判定する（ステップ S 1 3）。

10

【0088】

ここで絞り値が変更されたと判定された場合には、システム制御部 2 1 は、絞り制御部 4 を介して指定された絞り値となるように絞り 3 を駆動制御する（ステップ S 1 4）。この絞り 3 の駆動は、上述したように、続いて行われる静止画像の第 2 回目の分割読出と期間が重複するように行われる。

【0089】

このステップ S 1 4 の処理が終了するか、またはステップ S 1 3 において絞り値が変更されていないと判定された場合には、ステップ S 7 において露光された静止画像またはこのステップ S 1 5 を前回実行したときに露光された静止画像の、第 2 回目の分割読出を行うとともに、次の静止画用の露光を行う（ステップ S 1 5）。

20

【0090】

そして、ステップ S 1 5 において新たに露光された静止画像を読み出すときのゲイン（静止画感度）を、ステップ S 1 2 において決定された露出条件の中のゲインに設定して（ステップ S 1 6）、その後ステップ S 9 へ戻る。

【0091】

一方、ステップ S 9 において連写指示がないと判定された場合、すなわち、連写撮影中にリリースボタンの押圧が中止されて連写指示が終了した場合、あるいは、連写撮影モードが設定されておらず単一画像のみの撮影が行われた場合には、読み出していない画像信号があるときにはその画像信号を読み出す（ステップ S 1 7）。なお、このステップ S 1 7 における静止画像の読み出しは、必ずしも分割読み出しでなくても構わない。このようにして、画像信号の読み出しが行われたところで、この処理を終了する。

30

【0092】

このような実施形態 1 によれば、静止画像を分割読出している間に、測光用の露光を行い、次回もしくはそれ以降の静止画像の露光制御条件を決定することができる。このとき、次回もしくはそれ以降の静止画像を撮影するための絞り 3 の駆動制御期間を、静止画像の分割読出期間と重複させることができるために、静止画像の読み出しを分割によることなく 1 回で行った後に測光用の露光を行う場合に比べて、次の静止画が撮影可能になるまでの時間を短縮することができる。これにより、単位時間当たりの連写可能枚数を多くすることが可能となる。

[実施形態 2]

40

【0093】

図 1 3 および図 1 4 は本発明の実施形態 2 を示したものであり、図 1 3 は撮像装置において静止画像を分割読出している最中に撮像素子 5 から得られる画像信号に基づき A F を行う処理を示すタイミングチャートである。

【0094】

この実施形態 2 において、上述の実施形態 1 と同様である部分については同一の符号を付して説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0095】

上述した実施形態 1 の図 1 1 の処理においては、静止画像を分割読出する合間に測光用画像の露光および読み出しを行っていたが、この図 1 3 の処理においてはこれに代えて、

50

イメージャ A F 用画像の露光および読み出しを行うようになっている。そして、本実施形態では、静止画像の分割読出を 4 回に分けて行う例を示している。

【 0 0 9 6 】

すなわち、イメージャ A F 用画像の撮像動作（第 2 の露光制御による動作）は、図 1 1 に示すように、縦点線で示すグローバルリセットを行い、イメージャ A F 露光時間だけ経過した後に縦線で示すグローバル転送を行うことにより実行される。そしてその後、短周期垂直同期信号 V D に同期して、例えばライン単位で順次、イメージャ A F 用ラインの信号の読み出しが斜め線で示すように行われる。ここにイメージャ A F 用ラインは、上述した動画用ラインや測光用ラインと同様に、第 1 回目の分割読出が行われるラインの一部または全部のラインが用いられる。

10

【 0 0 9 7 】

なお、他の実施形態に合わせて、ここではイメージャ A F 用ラインを図 1 3 に示すように第 1 回目の分割読出が行われるラインの一部または全部としているが、本実施形態では分割読出を 4 回に分けて行っているために、これに限るものではなく、静止画像が既にメモリへ転送された画素であればイメージャ A F 用の露光を開始することができ、静止画像が既に読み出された画素であればイメージャ A F 用の読出を行うことができる。従って、第 1 の分割読出直後のイメージャ A F は第 1 の分割読出で読み出したラインかその一部となるが、第 2 の分割読出直後のイメージャ A F は第 1 または第 2 の分割読出で読み出したラインかその一部であっても良く、同様に、第 3 の分割読出直後のイメージャ A F は第 1 ~ 第 3 の分割読出で読み出したラインかその一部であっても良い、等となる。

20

【 0 0 9 8 】

撮像素子 5 から読み出されたイメージャ A F 用画像信号は、A / D 変換部 7 を介して揮発性メモリ 8 に記憶され、画像処理部 9 によりエッジ成分に相当する成分が抽出されてイメージャ A F 用データが生成される。このイメージャ A F 用データは、システム制御部 2 1 を介して A F 処理部 1 1 に入力される。このようなイメージャ A F 用データの元となるイメージャ A F 用画像信号は、静止画像に係る露光制御（第 1 の露光制御）が終了した以降に、レンズ部のフォーカス位置を移動させながら（このフォーカス位置の移動は、一般的なイメージャ A F 時と同様であり、エッジ量のピーク値を探索するように行われる）、複数回に渡って読み出される。A F 処理部 1 1 は、このように複数回に渡って入力されるイメージャ A F 用データに基づいて、A F 評価値を算出する（イメージャ A F 演算）。システム制御部 2 1 は、A F 処理部 1 1 から A F 評価値を受信して、次回もしくはそれ以降の静止画像を撮影するための撮影条件（第 1 の露光制御に係る撮影条件）として合焦位置となるレンズ部のフォーカス位置を決定する。

30

【 0 0 9 9 】

このとき、レンズ制御部 2 がフォーカスレンズを次回もしくはそれ以降の静止画像撮影時の合焦位置を決定するために駆動する期間は、この図 1 3 に示すように、ある程度の時間的長さを要し、かつ現在分割読出をしている静止画像の読出制御期間（第 1 の読出制御期間）と少なくとも一部が重複している。ただし、図 1 3 には例として示していないが、次回もしくはそれ以降の静止画像の露光制御（第 1 の露光制御）におけるフォーカス位置が上述のように決定されたフォーカス位置となるようにフォーカスレンズを駆動する期間（図 1 3 において矢印で示したような、ピント位置までフォーカスレンズを駆動する期間）が、現在分割読出をしている静止画像の読出制御期間（第 1 の読出制御期間）と少なくとも一部重複するようにしても構わない。

40

【 0 1 0 0 】

従って、本実施形態においては、A F 処理部 1 1 およびシステム制御部 2 1 は撮影条件決定部のフォーカス条件決定部として機能するようになっている。

【 0 1 0 1 】

このような処理の流れを図 1 4 を参照して説明する。ここに図 1 4 は、撮像装置において、静止画像を分割読出している最中に撮像素子 5 から得られる画像信号に基づきイメージャ A F を行う処理を示すフローチャートである。

50

## 【0102】

この処理を開始すると、操作部14のリリースボタンが押圧されて撮影指示が入力されるのを待機する(ステップS21)。

## 【0103】

こうして、リリースボタンが押圧されたときシステム制御部21により判定された場合には、システム制御部21の指令に基づき、レンズ制御部2がレンズ1のフォーカスレンズを駆動する(ステップS22)。

## 【0104】

次に、撮像制御部6がイメージャAF用の露光を行うように撮像素子5を制御する(ステップS23)。

## 【0105】

そして、露光が終了したら、イメージャAF用画像を撮像素子5から読み出す(ステップS24)。

## 【0106】

読み出されたイメージャAF用画像は、画像処理部9によりイメージャAF用データが抽出され、抽出されたイメージャAF用データに基づきAF処理部11によりイメージャAF演算が行われる(ステップS25)。

## 【0107】

システム制御部21は、AF処理部11により演算された結果に基づき、合焦位置(ピント位置)が検出されたか否かを判定する(ステップS26)。

## 【0108】

ここで合焦位置が検出されない場合には、上述したステップS22へ戻ってフォーカスレンズを駆動しながら、さらに合焦位置の探索を行う。

## 【0109】

こうして、ステップS26において合焦位置が検出されたとき判定された場合には、システム制御部21は、検出された合焦位置となるように、レンズ制御部2を介してレンズ1のフォーカスレンズを駆動制御する(ステップS27)。

## 【0110】

その後、グローバルリセットおよびグローバル転送により静止画の露光を行う(ステップS28)。

## 【0111】

そして、ステップS28の静止画露光が行われて撮像素子5から読み出されてくる画像信号を増幅するために必要なゲイン(静止画感度)を設定する(ステップS29)。

## 【0112】

次に、システム制御部21は、連写撮影モードが設定されていて、かつ操作部14のリリースボタンが押圧されたままであるか否か(連写指示があるか否か)を判定する(ステップS30)。

## 【0113】

ここで連写指示があると判定された場合には、システム制御部21の指令に基づき、レンズ制御部2がレンズ1のフォーカスレンズを駆動する(ステップS31)。

## 【0114】

次に、システム制御部21は、静止画の分割読み出しが終了したか否かを判定する(ステップS32)。

## 【0115】

このステップS32において、静止画の分割読み出しが終了していないと判定された場合には、ステップS28または後述するステップS40もしくはステップS41において露光された静止画像の分割読出を行うとともに、イメージャAF用画像の露光を行う(ステップS33)。

## 【0116】

一方、ステップS32において、静止画の分割読み出しが終了したとき判定された場合に

10

20

30

40

50

は、イメージャ A F 用画像の露光のみを行う（ステップ S 3 4）。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 3 3 またはステップ S 3 4 において露光が終了したら、続く短周期の垂直同期期間において、イメージャ A F 用画像の読出を行う（ステップ S 3 5）。

【 0 1 1 8 】

そして、ステップ S 3 5 において読み出したイメージャ A F 用画像から抽出されたイメージャ A F 用データに基づいて、A F 処理部 1 1 によりイメージャ A F 演算が行われる（ステップ S 3 6）。

【 0 1 1 9 】

システム制御部 2 1 は、A F 処理部 1 1 により演算された結果に基づき、合焦位置（ピント位置）が検出されたか否かを判定する（ステップ S 3 7）。 10

【 0 1 2 0 】

ここで合焦位置が検出されない場合には、上述したステップ S 3 1 へ戻ってフォーカスレンズを駆動しながら、さらに合焦位置の探索を行う。

【 0 1 2 1 】

こうして、ステップ S 3 7 において合焦位置が検出されたと判定された場合には、システム制御部 2 1 は、検出された合焦位置となるように、レンズ制御部 2 を介してレンズ 1 のフォーカスレンズを駆動制御する（ステップ S 3 8）。

【 0 1 2 2 】

さらに、システム制御部は、静止画の分割読出が終了したか否かを判定する（ステップ S 3 9）。 20

【 0 1 2 3 】

ここで、静止画の分割読出が終了していないと判定された場合には、残りの分割読み出しを行うと共に、ステップ S 3 8 においてレンズ駆動された合焦位置において静止画の露光を行う（ステップ S 4 0）。

【 0 1 2 4 】

また、ステップ S 3 9 において静止画の分割読出が終了したと判定された場合には、ステップ S 3 8 においてレンズ駆動された合焦位置において静止画の露光を行う（ステップ S 4 1）。

【 0 1 2 5 】

そして、ステップ S 4 0 またはステップ S 4 1 において新たに露光された静止画像を読み出すときのゲイン（静止画感度）を設定して（ステップ S 4 2）、その後ステップ S 3 0 へ戻る。 30

【 0 1 2 6 】

一方、ステップ S 3 0 において連写指示がないと判定された場合には、読み出していない画像信号があるときにはその画像信号を読み出す（ステップ S 4 3）。なお、このステップ S 4 3 における静止画像の読み出しは、必ずしも分割読み出しでなくても構わない。このようにして、画像信号の読み出しが行われたところで、この処理を終了する。

【 0 1 2 7 】

このような実施形態 2 によれば、静止画像を分割読出している間に、I A F 用の露光を行い、次回もしくはそれ以降の静止画像を露光するためのフォーカス制御を行うことができる。このとき、レンズ制御部 2 がフォーカスレンズを次回もしくはそれ以降の静止画像撮影時の合焦位置を決定するために駆動する期間を、静止画像の分割読出期間と重複させることができるために、静止画像の読み出しを分割によることなく 1 回で行った後に I A F 用の露光を行う場合に比べて、次の静止画が撮影可能になるまでの時間を短縮することができる。これにより、単位時間当たりの連写可能枚数を多くすることが可能となる。 40

[ 実施形態 3 ]

【 0 1 2 8 】

図 1 5 および図 1 6 は本発明の実施形態 3 を示したものであり、図 1 5 は撮像装置において静止画像を分割読出している最中にプリ発光を行って撮像素子 5 から得られる画像信 50

号に基づき本発光のフラッシュ発光量を決定する処理を示すタイミングチャートである。

【0129】

この実施形態3において、上述の実施形態1, 2と同様である部分については同一の符号を付して説明を省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

【0130】

上述した実施形態1の図11の処理においては、静止画像を分割読出する合間に測光用画像の露光および読み出しを行い、上述した実施形態2の図13の処理においては、静止画像を分割読出する合間にイメージAF用画像の露光および読み出しを行っていたが、この図15の処理においてはこれらに代えて、本発光のフラッシュ発光量を決定するためのプリ発光用画像の露光および読み出しを行うようになっている。なお、本実施形態は、10静止画像の分割読出を2回に分けて行う例となっている。

【0131】

すなわち、プリ発光用画像の撮像動作(第2の露光制御による動作)は、図11に示すように、縦点線で示すグローバルリセットを行い、この第2の露光制御期間中にプリ発光を行い、グローバルリセットから調光露光時間だけ経過した後に縦線で示すグローバル転送を行うことにより実行される。そしてその後、短周期垂直同期信号VDに同期して、例えばライン単位で順次、プリ発光用ラインの信号の読み出しが斜め線で示すように行われる。ここにプリ発光用ラインは、上述した動画用ラインや測光用ラインやイメージAF用ラインと同様に、第1回目の分割読出が行われるラインの一部または全部のラインが用いられる。20

【0132】

撮像素子5から読み出されたプリ発光用画像信号は、A/D変換部7を介して揮発性メモリ8に記憶され、画像処理部9により輝度信号に相当する成分が抽出されて測光用データが生成される。この測光用データは、システム制御部21を介して露出制御部10に入力されて測光演算が行われ、測光値が算出される。システム制御部21は、算出された測光値を露出制御部10から受信して、次回もしくはそれ以降の静止画像を撮影するための撮影条件(第1の露光制御に係る撮影条件)として本発光のフラッシュ発光量を決定し、フラッシュ制御部16を制御する。フラッシュ制御部16は、フラッシュ充電部17およびフラッシュ発光部18を制御して、静止画露光のタイミングに合わせて(すなわち、第1の露光制御期間中に)本発光を行わせる。30

【0133】

従って、本実施形態においては、システム制御部21は撮影条件決定部のフラッシュ発光量決定部として機能するようになっている。

【0134】

このとき、連続する2回の静止画露光制御(第1の露光制御)の間に行われるプリ発光が1回である場合には、この図15に示すように、本発光の発光準備を行う期間(図示のように、ある程度の時間的長さを要する)が第1の読出制御期間と少なくとも一部重複している。また、プリ発光が2回以上である場合には、図示はしないが、第2回目もしくはそれ以降のプリ発光または本発光の発光準備を行う期間(同様に、ある程度の時間的長さを要する)が第1の読出制御期間と少なくとも一部重複している。40

【0135】

このような処理の流れを図16を参照して説明する。ここに図16は、撮像装置において、静止画像を分割読出している最中にプリ発光を行って撮像素子5から得られる画像信号に基づき本発光のフラッシュ発光量を決定する処理を示すフローチャートである。

【0136】

この処理を開始すると、操作部14のリリースボタンが押圧されて撮影指示が入力されるのを待機する(ステップS51)。

【0137】

こうして、リリースボタンが押圧されたときシステム制御部21により判定された場合には、システム制御部21の指令に基づき、撮像制御部6が調光用(より詳しくは、本発光50

の調光のためのプリ発光用)の露光を行うように撮像素子5を制御する(ステップS52)。

【0138】

そして、露光が終了したら、プリ発光用画像を撮像素子5から読み出す(ステップS53)。

【0139】

読み出されたプリ発光用画像は、画像処理部9により測光用データが抽出され、抽出された測光用データに基づき露出制御部10により測光演算が行われ、測光値が算出される。システム制御部21は、露出制御部10により算出された測光値に基づき、本発光のフラッシュ発光量を決定する(ステップS54)。

【0140】

続いて、グローバルリセットおよびグローバル転送により静止画の露光を行う(ステップS55)。

【0141】

そして、ステップS55の静止画露光が行われて撮像素子5から読み出されてくる画像信号を増幅するために必要なゲイン(静止画感度)を設定する(ステップS56)。

【0142】

次に、システム制御部21は、連写撮影モードが設定されていて、かつ操作部14のリリースボタンが押圧されたままであるか否か(連写指示があるか否か)を判定する(ステップS57)。

【0143】

ここで連写指示があると判定された場合には、ステップS55または後述するステップS61において露光された静止画像の第1回目の分割読出を行うとともに、調光用の露光を、露光中にプリ発光しながら行う(ステップS58)。

【0144】

こうして調光用の露光が終了したら、続く短周期の垂直同期期間において、プリ発光用画像の読出を行う(ステップS59)。

【0145】

そして、ステップS59において読み出したプリ発光用画像から抽出された測光用データに基づいて、露出制御部10により測光演算が行われ、さらにシステム制御部21により本発光のフラッシュ発光量が決定される(ステップS60)。

【0146】

続いて、ステップS55において露光された静止画像またはこのステップS61を前回実行したときに露光された静止画像の、第2回目の分割読出を行うとともに、次の静止画用の露光を行う(ステップS61)。

【0147】

そして、ステップS61において新たに露光された静止画像を読み出すときのゲイン(静止画感度)を設定して(ステップS62)、その後ステップS57へ戻る。

【0148】

一方、ステップS57において連写指示がないと判定された場合には、読み出していない画像信号があるときにはその画像信号を読み出す(ステップS63)。なお、このステップS63における静止画像の読み出しは、必ずしも分割読み出しでなくても構わない。このようにして、画像信号の読み出しが行われたところで、この処理を終了する。

【0149】

このような実施形態3によれば、静止画像を分割読出している間に、調光用の露光を行い、次回もしくはそれ以降の静止画像を露光するためのフラッシュ発光量制御を行うことができる。このとき、連続する2回の第1の露光制御の間に行われるプリ発光が1回である場合には、本発光の発光準備を行う期間を第1の読出制御期間(静止画像の分割読出期間)と少なくとも一部重複させることができ、プリ発光が2回以上である場合には、第2回目もしくはそれ以降のプリ発光または本発光の発光準備を行う期間を第1の読出制御期

10

20

30

40

50

間と少なくとも一部重複させることができるために、静止画像の読み出しを分割によることなく1回で行った後に調光用の露光を行う場合に比べて、次の静止画が撮影可能になるまでの時間を短縮することができる。これにより、単位時間当たりの連写可能枚数を多くすることが可能となる。

【0150】

なお、第2の読出制御により読み出された画像信号に基づいて撮影条件決定部が決定する撮影条件は、例えば、主に次の第1の露光制御に対して用いられることが多い。しかし、上述した各実施形態においても述べているように、決定された撮影条件を次回以降の第1の露光制御に引き続き用いるようにしても構わない。

【0151】

さらに、上述した各実施形態においては、静止画像を分割読み出しする合間に、動画撮影、測光用撮影、IAF用撮影、調光用撮影をそれぞれ行っているが、これらの内の2つ以上を短周期垂直同期期間毎に適宜の順序で行っても良いし、1つの短周期垂直同期期間内にこれらの内の2つ以上を実行可能であれば行っても構わない。あるいは、1回の読み出しで得られた画像データに基づいて2つ以上を同時に実行可能である場合には、組み合わせると同時に実行しても構わない。例えば、動画像用に取得した画像信号を、同時に測光用に用いることも可能であるために、静止画像の分割読出中に途切れることなく動画像を表示しながら、かつ測光を行うこともできる。

【0152】

なお、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【0153】

- 1 ... レンズ ( レンズ部 )
- 2 ... レンズ制御部 ( レンズ部 )
- 3 ... 絞り ( 絞り部 )
- 4 ... 絞り制御部 ( 絞り部 )
- 5 ... 撮像素子
- 6 ... 撮像制御部
- 7 ... A / D 変換部
- 8 ... 揮発性メモリ
- 9 ... 画像処理部
- 10 ... 露出制御部 ( 撮影条件決定部、露出条件決定部 )
- 11 ... A F 処理部 ( 撮影条件決定部、フォーカス条件決定部 )
- 12 ... 外部メモリ
- 13 ... 表示部
- 14 ... 操作部
- 15 ... 不揮発性メモリ
- 16 ... フラッシュ制御部 ( フラッシュ部 )
- 17 ... フラッシュ充電部 ( フラッシュ部 )
- 18 ... フラッシュ発光部 ( フラッシュ部 )
- 19 ... 電源制御部
- 20 ... 電源部
- 21 ... システム制御部 ( 撮影条件決定部、フラッシュ発光量決定部、フォーカス条件決定部 )

10

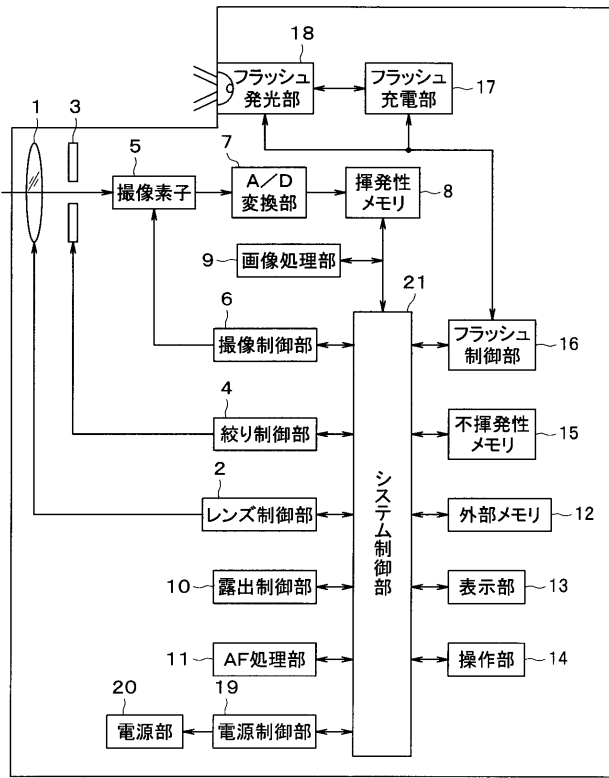
20

30

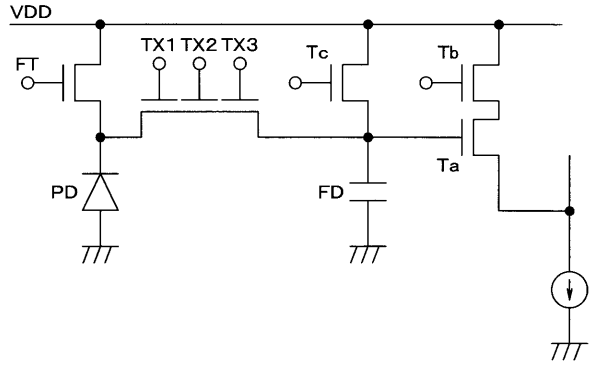
40

50

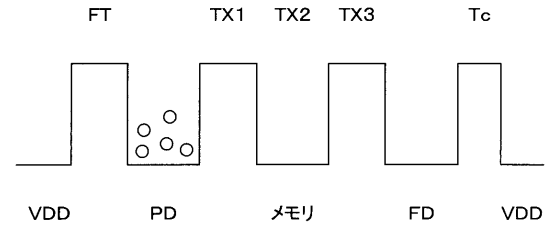
【 図 1 】



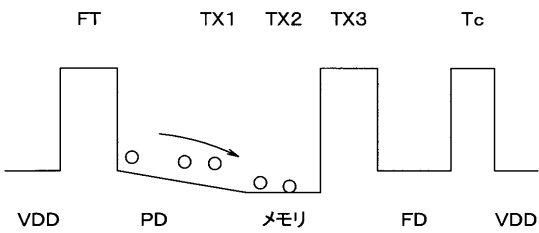
【 図 2 】



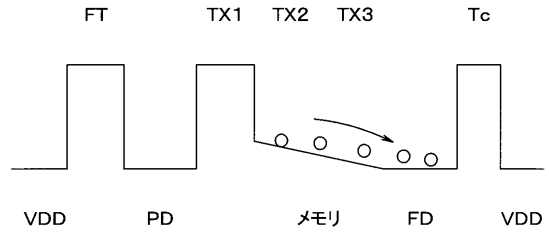
【 図 3 】



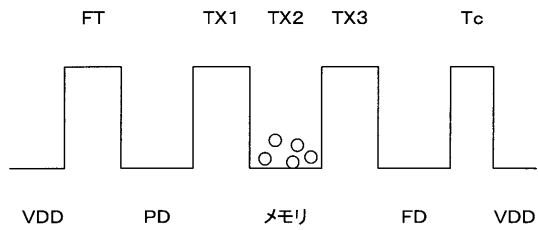
【 図 4 】



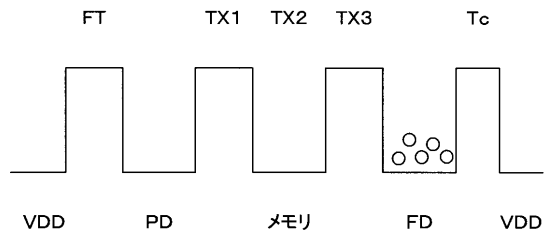
【 図 7 】



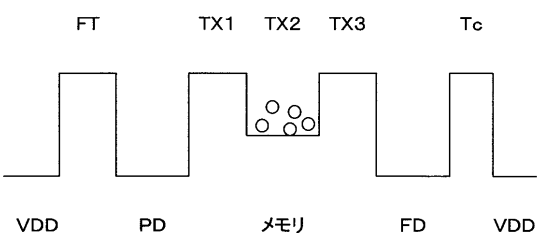
【 図 5 】



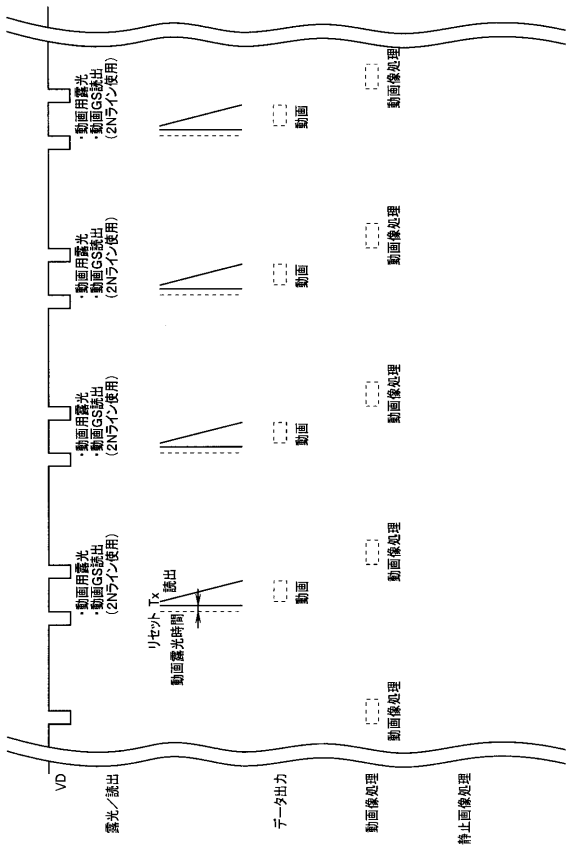
【 図 8 】



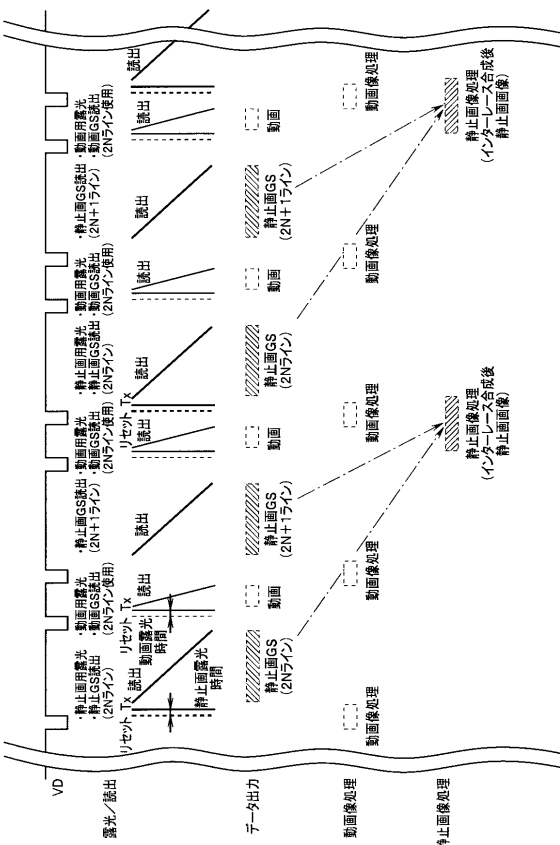
【 図 6 】



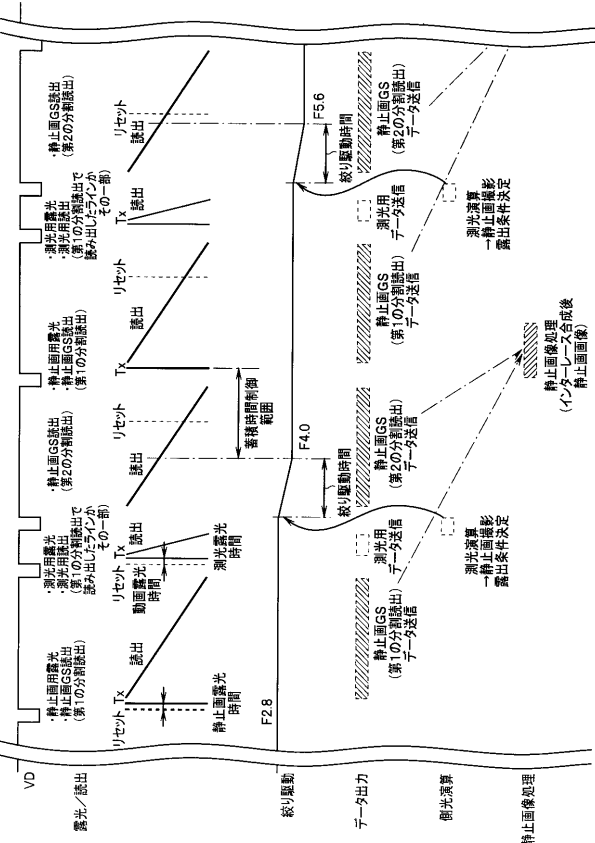
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

