

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5063503号
(P5063503)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 5/225 (2006.01)
H04N 5/238 (2006.01)H04N 5/225
H04N 5/2385/225
5/238A
Z

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-162074 (P2008-162074)
 (22) 出願日 平成20年6月20日 (2008.6.20)
 (65) 公開番号 特開2010-4367 (P2010-4367A)
 (43) 公開日 平成22年1月7日 (2010.1.7)
 審査請求日 平成23年6月17日 (2011.6.17)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 坂本 弘道
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 深沢 正志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子における第1の画素ラインから第2の画素ラインまでの複数の画素ラインでの電荷蓄積を、所定数の画素ライン毎に時間差を設けて開始及び終了させる蓄積制御手段と、

前記蓄積制御手段により前記第1の画素ラインの電荷蓄積を終了させてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積を終了させるまでの間に前記第1の画素ラインの電荷蓄積を開始させるようにして前記撮像素子による電荷蓄積を繰り返し行い、前記第1の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで照明手段を発光させずに電荷蓄積を行って得られた第1の画像データと、前記第1の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで前記照明手段を発光させて電荷蓄積を行って得られた第2の画像データと、に基づいて、表示用画像データを生成する画像処理手段と、

前記画像処理手段により生成された表示用画像データに基づく画像を表示する表示手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記画像処理手段は、前記第1の画像データと前記第2の画像データとに基づいて、前記照明手段により照明された被写体領域を抽出し、当該被写体領域の露出レベルが目標値となる発光量で前記照明手段を発光させた場合に得られる画像データに相当する表示用画像データを生成す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】

前記照明手段を本発光させて撮影する本発光撮影時には、前記被写体領域の露出レベルが目標値となる発光量で前記照明手段を発光させることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の画像データと前記第 2 の画像データとが交互に得られるように前記照明手段を制御し、

前記画像処理手段は、交互に得られる複数の前記第 1 の画像データと複数の前記第 2 の画像データとの組み合わせを変えて前記表示用画像データを順次生成し、

前記表示手段は、前記画像処理手段により生成された複数の前記表示用画像データに基づく複数の画像を順次表示することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。 10

【請求項 5】

前記表示手段は、前記画像処理手段により生成された表示用画像データに基づく輝度ヒストグラムを表示することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

撮像素子における第 1 の画素ラインから第 2 の画素ラインまでの複数の画素ラインでの電荷蓄積を、所定数の画素ライン毎に時間差を設けて開始及び終了させる蓄積制御ステップと、 20

前記蓄積制御ステップで前記第 1 の画素ラインの電荷蓄積を終了させてから前記第 2 の画素ラインの電荷蓄積を終了させるまでの間に前記第 1 の画素ラインの電荷蓄積を開始させるようにして前記撮像素子による電荷蓄積を繰り返し行い、前記撮像素子の前記第 1 の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第 2 の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで照明手段を発光させずに電荷蓄積を行って得られた第 1 の画像データと、前記撮像素子の前記第 1 の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第 2 の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで前記照明手段を発光させて電荷蓄積を行って得られた第 2 の画像データと、に基づいて、表示用画像データを生成する画像処理ステップと、

前記画像処理ステップで生成された表示用画像データに基づく画像を表示手段に表示する表示ステップと、を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体像を撮像素子により光電変換して撮影（撮像）する撮像装置及びその制御方法に関し、特に、フラッシュ光を用いた撮影を行う撮像装置及びその制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、光電変換素子を使用した撮像素子を用いた電子カメラが広く普及している。上記電子カメラでは、光学像を電気信号に変換し、半導体素子等のメモリカードに画像を保存することが可能である。 40

【0003】

光電変換素子としては、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサが知られている。また、CCDイメージセンサに変わる撮像素子として、CMOSイメージセンサがある。

【0004】

CMOSイメージセンサは、その回路がMOSトランジスタによって構成されているので、消費電力が非常に小さく、CCDセンサのように電荷転送のために負電圧を含めた複数の電源を必要としない等の特徴を有している。

【0005】

10

20

30

40

50

電子カメラでは、ライブビュー表示或いはスルー画表示等と呼ばれる機能を有しているものが普及している。これは、撮像素子上に結像された被写体像から生成される画像データを、例えばLCD(Liquid Crystal Display)等の画像表示装置に所定周期で更新表示させる機能である。

【0006】

この画像表示装置は、一般に、光学ファインダに比べて面積が大きいことから視認性がよく、構図確認等を行い易いといった利点がある。

【0007】

ライブビュー表示に用いる画像データは、撮像回路により生成された画像データに対して、画像処理を施して生成される。この画像処理の際に、例えば、WB(ホワイトバランス)パラメータを変更したり、或いは、デジタルゲイン演算を施せば、実際の撮影をする前に、WBの色味や露出補正の効果を事前に確認することが可能となる。

【0008】

一方、ストロボ等の外部照明の照射(照明)効果を、本撮影前に事前に確認できるようにする技術が提案されている。

【0009】

これは、まず、環境光のみ照射されている被写体像データと、所定光量の外部照明光と環境光が照射されている被写体像データを取得する。そして、両者の被写体像データの差分より、外部照明光が照射されている領域を抽出する。

【0010】

次に、外部照明光が照射されている領域が所定の露出レベルとなるような本発光量を演算処理にて算出する。また、被写体像データに対して画像処理を施して、外部照明光が照射されている領域が所定の露出レベル相当となるような画像データを生成し、画像表示装置に表示する。

【0011】

これにより、本発光よりも少ない発光量で撮像した画像データを元に、本発光相当の発光量をシミュレーションした表示が可能となる。

【0012】

上記技術をライブビュー動作に応用することも可能である。即ち、撮像フレームに同期して外部照明の発光、非発光を繰り返して行い、本発光相当のシミュレーション表示を更新し続けるものである。

【0013】

ところで、CMOSイメージセンサを用いてライブビューを行う際は、ライン単位で信号を読み出し、蓄積タイミングを制御している。このため、各ラインで光電荷を蓄積開始する時間がずれてしまう(図5参照)。

【0014】

図5(a)中、ひし形で描かれているのが、撮像フレームと各ラインの蓄積開始、蓄積終了のタイミングを示す部分である。尚、蓄積終了後の電荷の読み出し動作時間が省略して描いている。ひし形の一部、点丸部を拡大し、同図(b)で、各ラインの蓄積開始時間に差があることを詳細に示している。

【0015】

このように、ライン毎に蓄積開始のタイミングが異なる場合、外部照明を発光させた際に発光時間が短か過ぎると、全ラインに均等に照明が照射されず、輝度ムラが生じてしまう。

【0016】

図6に例を示す。ひし形の中央部分、即ち、センサ面の中央付近には照明が照射されるが、上側と下側には照明が照射されていない。

【0017】

このような課題に対して、外部照明の発光時間に合わせてセンサ駆動のタイミング等を制御する技術が提案されている(特許文献1参照)。

10

20

30

40

50

【0018】

特許文献1に開示された技術によれば、外部照明が常にフレームの全領域に照射され、フレーム全域にムラなく照明を照射することが可能となる。

【特許文献1】特開2006-211640号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

ところが、被写体像が暗く蓄積時間を短くできない場合や、撮像システムの構成によつては、図7のようなタイミングで動作することを避けられない場合ある。

【0020】

図7の斜線部に示されるように、外部照明により複数フレームに渡って照射されてしまう。フレーム1は全ラインに渡り照明が照射されるのに対し、フレーム2はセンサ上部のラインにのみ照明が照射されており、更に、照射量もライン毎に一定ではない。

10

【0021】

前述のように、ライブビュー動作時に外部照明の効果をシミュレーション表示させるためには、照明発光画像と照明非発光画像を交互に、かつ、連続して取得する必要がある。

【0022】

ところが、図7のように、蓄積動作の時間が撮像フレーム周期に対して長い駆動条件では、単純に撮像フレームに同期させて、照明の発光、非発光の切り替えを行うことはできず、照明発光画像と照明非発光画像を取得できない問題があった。

20

【0023】

本発明の目的は、外部照明の効果をライブビュー時にシミュレーション表示するに際して、複数フレームに外部照明が照射されるセンサ駆動条件であっても適切なシミュレーション表示を行うことができる撮像装置及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、撮像素子における第1の画素ラインから第2の画素ラインまでの複数の画素ラインでの電荷蓄積を、所定数の画素ライン毎に時間差を設けて開始及び終了させる蓄積制御手段と、前記蓄積制御手段により前記第1の画素ラインの電荷蓄積を終了させてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積を終了させるまでの間に前記第1の画素ラインの電荷蓄積を開始させるようにして前記撮像素子による電荷蓄積を繰り返し行い、前記第1の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで照明手段を発光させずに電荷蓄積を行って得られた第1の画像データと、前記第1の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで前記照明手段を発光させて電荷蓄積を行って得られた第2の画像データと、に基づいて、表示用画像データを生成する画像処理手段と、前記画像処理手段により生成された表示用画像データに基づく画像を表示する表示手段と、を有することを特徴とする。

30

【0025】

また、上記目的を達成するために、本発明の撮像装置の制御方法は、撮像素子における第1の画素ラインから第2の画素ラインまでの複数の画素ラインでの電荷蓄積を、所定数の画素ライン毎に時間差を設けて開始及び終了させる蓄積制御ステップと、前記蓄積制御ステップで前記第1の画素ラインの電荷蓄積を終了させてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積を終了させるまでの間に前記第1の画素ラインの電荷蓄積を開始させるようにして前記撮像素子による電荷蓄積を繰り返し行い、前記撮像素子の前記第1の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで照明手段を発光させずに電荷蓄積を行って得られた第1の画像データと、前記撮像素子の前記第1の画素ラインの電荷蓄積が開始されてから前記第2の画素ラインの電荷蓄積が終了されるまで前記照明手段を発光させて電荷蓄積を行って得られた第2の画像データと、に基づいて、表示用画像データを生成する画像処理ステップと、前記画像処理ステップで生成された表

40

50

示用画像データに基づく画像を表示手段に表示する表示ステップと、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明の撮像装置によれば、外部照明の効果をライブビュー時にシミュレーション表示するに際して、複数フレームに外部照明が照射されるセンサ駆動条件であっても適切なシミュレーション表示を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

10

【0028】

図1は、本発明の実施の形態に係る撮像装置としての電子カメラのブロック図である。

【0029】

以下、その構成を動作と併せて説明する。

【0030】

光学レンズ1は被写体像を撮像素子に結像する。光学レンズ1には、オートフォーカス(AF)動作や、絞り駆動動作を行うための電力も供給される。光学レンズ1により結像された被写体像は、撮像素子及びA/D変換器等で構成される撮像回路2によりA/D変換され、デジタルデータ化される。

【0031】

20

画像処理回路3は、該デジタルデータに対して、例えばホワイトバランス(WB)演算や、画像リサイズ処理等の画像処理を施す回路である。

【0032】

メモリ制御回路4は、システム制御回路5、揮発性メモリ8、表示回路9、記録用メモリ10におけるデータ送受の制御を行う。

【0033】

システム制御回路5は、電子カメラ全体を制御する回路であり、かつ、主演算を行う演算処理回路も兼ねている。不揮発性メモリ6は、システム制御回路5の動作用の定数、変数、プログラム等を記録するメモリである。

【0034】

30

操作スイッチ7は、ユーザが種々のカメラ操作を行うための入力デバイスである。揮発性メモリ8は、SDRAM等の高速アクセス可能なメモリである。

【0035】

表示回路9は、LCDディスプレイ等の表示デバイスであり、撮影画像をフルカラー表示したり、撮影画像サイズ容量、記録用メモリ10の空き容量等を表示することが可能になっている。また、表示回路9は、操作スイッチ7と表示を組み合わせたGUI操作入力デバイスとして使用することができる。

【0036】

また、記録用メモリ10は、電子カメラから着脱可能となっており、メモリの空き容量が不足した場合は交換が可能な仕組みとなっている。発光制御回路11は、発光部12を所定光量、所定時間発光制御する。

40

【0037】

一般的なライブビュー動作では、光学レンズ1により撮像素子上に結像された被写体像は、撮像回路2によりA/D変換されデジタルデータ化される。このとき、必ずしも撮像素子上の全画素をデジタルデータ化(読み出し及びA/D変換)する必要はない。

【0038】

一般的に、撮像素子の画素数に比べて、表示回路9の表示画素数の方が少なく、全画素デジタルデータ化されたとしても、表示の際にはリサイズ処理等の間引き処理を画像処理回路3にて施すためである。

【0039】

50

また、デジタルデータ化する画素数が多ければ多いほど、処理に要する時間、及び電力が増加するためである。但し、本実施の形態においては、動作説明の簡略化のため撮像素子の全画素をデジタルデータ化しているとする。

【0040】

デジタルデータ化された画像データに対し、画像処理回路3は所定の画像処理を行う。例えば、撮像素子の固定パターンノイズ(FPN)の除去処理、ホワイトバランスの適正化処理等である。また、上述したように、表示回路9に表示を行うための表示画像データを生成するためにリサイズ処理も施す。

【0041】

生成された表示画像データは、メモリ制御回路4を介して揮発性メモリ8の特定の領域に格納される。この領域は一般にVRAM領域と呼ばれ、表示回路9に表示させる画像データを格納する領域である。 10

【0042】

表示回路9は、所定周期にて揮発性メモリ8のVRAM領域から画像データを読み出し、表示する。

【0043】

このように、上記動作を連続して行うことで、ライブビューを実現することができる。

【0044】

ここで、撮像回路2は、被写体像を撮像する。

【0045】

また、画像処理回路3は、撮像回路2で撮像された被写体像を元に、外部照明の効果をシミュレーション表示するための、照明発光画像データ及び照明非発光画像データからなる画像データを生成する。 20

【0046】

また、表示回路9は、画像処理回路3で生成された画像データに基づく画像を表示する。

【0047】

また、システム制御回路5は、照明発光画像データとして撮像素子の全ラインに照明が照射されている画像フレームを選択し、照明非発光画像データとして撮像素子の全ラインに照明が照射されていない画像フレームを選択する。 30

【0048】

更に、撮像回路2は、撮像素子における第1の画素ラインから第2の画素ラインまでの複数の画素ラインでの電荷蓄積を、所定数の画素ライン毎に時間差を設けて開始及び終了させる。

【0049】

また、発光部12は、発光することで被写体を照明するものであり、発光制御回路11は、発光部12を制御する。

【0050】

発光部12は、撮像回路2における蓄積動作に同期し、所定のタイミングで発光制御回路11により制御される。発光制御回路11は、発光部11の照明期間内の照明光量を一定に制御可能である。 40

【0051】

また、画像処理回路3は、電荷蓄積された画像データを画像処理して、撮像回路2における第1の画像データと第2の画像データに基づいて表示用画像データを生成する。

【0053】

また、システム制御回路5は、第1の画像データとして、第1の画素ライン及び第2の画素ラインの電荷蓄積中に発光部12による照明が継続して行われた画像フレームデータを選択する。そして、システム制御回路5は、第2の画像データとして、第1の画素ライン及び第2の画素ラインの電荷蓄積中に発光部12による照明が行われていない画像フレームデータを選択する。 50

【0054】

システム制御回路5は、第1の画像データ及び第2の画像データを用いて、本照明撮影時の本照明光量を算出する。

【0056】

図2は、図1の電子カメラによって実行される撮影処理の手順を示すフローチャートである。

【0057】

本処理は、図1におけるシステム制御回路5の制御の下に実行される。

【0058】

ユーザにより操作スイッチ7が操作され、ライブビュー動作での外部照明シミュレーション表示モード開始が指示される。すると、システム制御回路5は、シミュレーション表示処理を実行する（ステップS201）。

【0059】

以下、図3と図4を用いてステップS201の動作について説明する。

【0060】

図3は、図2のステップS201で実行されるシミュレーション表示処理の手順をフローチャートである。図4は、図2のステップS201で実行されるシミュレーション表示処理における、撮像回路2の動作タイミングと発光部12の発光タイミング、及び表示回路9に表示される表示内容の動作関係を示すタイムチャートである。

【0061】

図3において、まず、システム制御回路5は、撮像フレーム番号に相当する内部変数Nに1をセットする（ステップS301）。

【0062】

図4のt1のタイミングにて、システム制御回路5は、発光制御回路11に対し通信を行い、所定発光量Y予備発光にて発光部12を発光させる（ステップS302）。

【0063】

ここで、発光量Y予備発光は、発光部12が発光可能な最大光量の1/16等に設定する。これは、予備発光は後述の通り間欠的に連続して行われるため、光量が大き過ぎると電力消耗が早くなるためである。

【0064】

また、予備発光は被写体の位置、及び、被写体からの反射光量を検知できればよいため、必要以上に大きくする必要はない。逆に、反射光量が検知できない等で発光光量が少ないと判断される場合は、予備発光量を1/8等に変更する。

【0065】

次に、システム制御回路5は、撮像回路2に対して通信を行い、撮影（撮像）動作を開始させ、フレーム1の電荷蓄積動作を開始させる（ステップS303）。図4に示す通り、各ラインの蓄積開始時間に差があるため、撮像フレームのタイミングチャートはひし形の形状で表される。

【0066】

続いて、t2のタイミングで、フレーム2の蓄積動作を開始する（ステップS304）。t2のタイミングでは、フレーム1の一部のラインは蓄積動作中である。即ち、タイミングチャート上、隣り合うフレームが同時に蓄積動作を行っている。

【0067】

t3のタイミングで、フレーム1の最終ラインの蓄積動作、及び、読み出し動作が完了する（ステップS305）。読み出されたフレーム1の画像データは、画像処理回路3で所定の画像処理が施された後に、メモリ制御回路4を介して、揮発性メモリ8に格納される。

【0068】

同様にして、t4のタイミングで、フレーム3の蓄積動作を開始する（ステップS306）。

10

20

30

40

50

【0069】

t_5 のタイミングで、フレーム 2 の蓄積動作、及び、読み出し動作が完了する（ステップ S 307）。読み出されたフレーム 2 の画像データは、画像処理回路 3 で所定の画像処理が施された後に、メモリ制御回路 4 を介して、揮発性メモリ 8 に格納される。フレーム 2 の画像データは、全ラインに渡り、均一に照明が照射された画像データである。

【0070】

また、フレーム 2 の最終ラインの蓄積終了に同期して、システム制御回路 5 は、発光制御回路 11 に対し通信を行い、発光部 12 の発光を停止させる（ステップ S 308）。

【0071】

t_6 のタイミングで、フレーム 4 の蓄積動作を開始させ（ステップ S 309）、 t_7 のタイミングでフレーム 3 の蓄積動作、及び、読み出し操作が完了する（ステップ S 310）。読み出されたフレーム 3 の画像データは、画像処理回路 3 で所定の画像処理が施された後に、メモリ制御回路 4 を介して揮発性メモリ 8 に格納される。

【0072】

t_8 のタイミングで、フレーム 5 の蓄積動作を開始させる（ステップ S 311）。

【0073】

t_9 のタイミングで、フレーム 4 の蓄積動作、及び、読み出し動作が完了する（ステップ S 312）。読み出されたフレーム 4 の画像データは画像処理回路 3 で所定の画像処理が施された後に、メモリ制御回路 4 を介して揮発性メモリ 8 に格納される。フレーム 4 の画像データは、全ラインに渡り、照明が照射されていない画像データである。

10

【0074】

また、フレーム 4 の最終ラインの蓄積動作終了に同期して、システム制御回路 5 は、発光制御回路 11 に対し通信を行い、発光部 12 を所定光量 Y 予備発光にて再び発光させる（ステップ S 313）。

【0075】

システム制御回路 5 は、照明発光画像としてフレーム 2 の画像データを選択し、揮発性メモリ 8 から読み出す（ステップ S 314）。一方、照明非発光画像としてフレーム 4 の画像データを選択し、同様に揮発性メモリ 8 から読み出す（ステップ S 315）。

20

【0076】

このように、照明発光画像には、フレームの全ライン渡り照明が照射された画像データを選択し、フレームの一部のラインにだけ照明が照射された画像データは選択しない。

30

【0077】

また、照明非発光画像には、フレームの全ライン渡り照明が照射されていない画像データを選択し、フレームの一部のラインにだけ照明が照射された画像データは選択しない。

【0078】

システム制御回路 5 は、上記照明発光画像データと照明非発光画像データを用いて照明照射領域、即ち被写体領域の抽出を行う（ステップ S 316）。また、被写体に照射された照明光の反射光量を算出する（ステップ S 317）。

【0079】

被写体領域の抽出方法としては、例えば、照明発光画像データ及び照明非発光画像データの画素毎に輝度の差分を算出し、その値が所定の閾値を越える画素には照明が照射されていると判断する方法を採用する。

40

【0080】

また、被写体の反射光量も、各画素の輝度値の差分により求めることができる。ここで、照明発光画像データ、及び、照明非発光画像データの各画素の輝度値を、それぞれ L 発光（ x, y ）、 L 非発光（ x, y ）とする。

【0081】

その場合、被写体の反射光量成分 L 反射光（ x, y ）は式（1）で表せる。尚、ここで（ x, y ）は撮像回路 2 を構成する、不図示撮像素子における各画素の座標値である。

【0082】

50

【数1】

$$L_{\text{反射光}}(x, y) = L_{\text{発光}}(x, y) - L_{\text{非発光}}(x, y) \quad (1)$$

次に、システム制御回路5は、ライブビュー時の蓄積時間条件に対して、露出が適正レベルとなる照明発光量の算出を行う。適正露光レベルの評価方法としては、例えば、画像の特定ブロック領域の輝度平均値が所定値L適正となるようにする方法を採用する。

【0083】

ステップS316で抽出された被写体領域を内包する矩形領域の左上座標を(x1, y1)とし、右下座標を(x2, y2)とする。このとき、式(2)を満たす係数αが光量補正係数となる(ステップS318)。

【0084】

【数2】

$$L_{\text{適正}} = \sum_{x=x_1}^{x_2} \sum_{y=y_1}^{y_2} (L_{\text{非発光}}(x, y) + \alpha L_{\text{反射光}}(x, y)) \quad (2)$$

ステップS319では、以下の処理が行われる。即ち、このように得られた光量補正係数αと、非発光画像データL非発光(x, y)及び反射光データL反射光(x, y)を用いて、画像処理回路3は本発光相当の光量照射をシミュレーションした、表示用画像データL表示(x, y)を生成する。具体的には、式(3)の演算処理を行う。

【0085】

【数3】

$$L_{\text{表示}}(x, y) = L_{\text{非発光}}(x, y) + \alpha L_{\text{反射光}}(x, y) \quad (3)$$

生成された表示用画像データは、メモリ制御回路4を介して、揮発性メモリ8のVRAM領域に格納される。表示回路9は、揮発性メモリ8のVRAM領域から表示用画像データを読み出して表示する(ステップS320)。

【0086】

次に、システム制御回路5は、内部変数Nに対して2を加算する(ステップS321)。

【0087】

ここまで、ユーザによって操作スイッチ7によるリリーズ操作が行われていなければ、ステップS309のシーケンスに戻る。ユーザによって操作スイッチ7によるリリーズ操作が行われた場合は、メインのフローに復帰する(ステップS322)。

【0088】

リリーズ動作が指示されると、システム制御回路5は、前述で算出されたαを用いて本発光量Y本発光を算出する。ライブビュー時の各ラインの蓄積時間をt蓄積、本発光撮影時の発光時間をt本発光とすると式(4)で求められる。

【0089】

【数4】

$$Y_{\text{本発光}} = \frac{(\alpha \cdot t_{\text{蓄積}} \cdot Y_{\text{予備発光}})}{t_{\text{本発光}}} \quad (4)$$

求めた光量にて本発光撮影を行い(ステップS203)、撮影された画像を記録用メモリ10に記録する(ステップS204)。

【0090】

このように、本発明によれば、発光部12による照明照射の影響が複数フレームに渡る場合であっても、発光画像データ、非発光画像データを適切に選択することで、本発光相当のシミュレーション表示をライブビュー動作中に行うことができる。

【0091】

尚、本発明の実施の形態においては、発光部12は、LED等の、発光時の発光量が安定している照明機器が好適である。

【0092】

尚、本実施の形態においては、表示回路9に表示される本発光シミュレーション表示画像は、被写体像が適正露出相当となるように生成されているが、被写体像の露出レベルを意図的に変更できるようにしてもよい。このような構成にすることで、調光補正量を予め表示回路9で確認することが可能になる。10

【0093】

また、本実施の形態においては、表示回路9には本発光シミュレーション表示画像のみを表示するとしているが、本発光シミュレーション表示画像を元に算出したヒストグラム図を表示しても構わない。これにより、調光の効果をより詳細に確認することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明の実施の形態に係る撮像装置としての電子カメラのブロック図である。

【図2】図1の電子カメラによって実行される撮影処理の手順を示すフローチャートである。20

【図3】図2のステップS201で実行されるシミュレーション表示処理の手順をフローチャートである。

【図4】図2のステップS201で実行されるシミュレーション表示処理における、撮像回路2の動作タイミングと発光部12の発光タイミング、及び表示回路9に表示される表示内容の動作関係を示すタイムチャートである。

【図5】従来の撮像装置において、ライン毎に蓄積開始時間の差が生じることを説明する図である。

【図6】従来の撮像装置において、照明発光がムラになることを説明する図である。

【図7】従来の撮像装置において、蓄積時間が長いために照明発光が複数フレームに影響することを説明する図である。30

【符号の説明】

【0095】

1 レンズ

2 撮像回路

3 画像処理回路

4 メモリ制御回路

5 システム制御回路

6 不揮発性メモリ

7 操作スイッチ

8 挥発性メモリ

9 表示回路

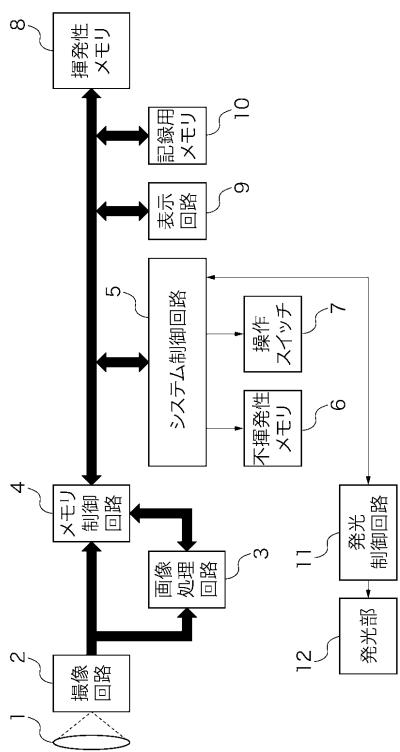
10 記録用メモリ

11 発光制御回路

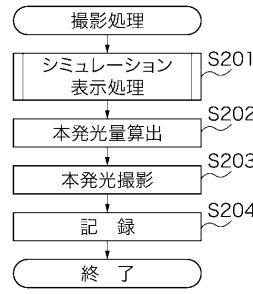
12 発光部

40

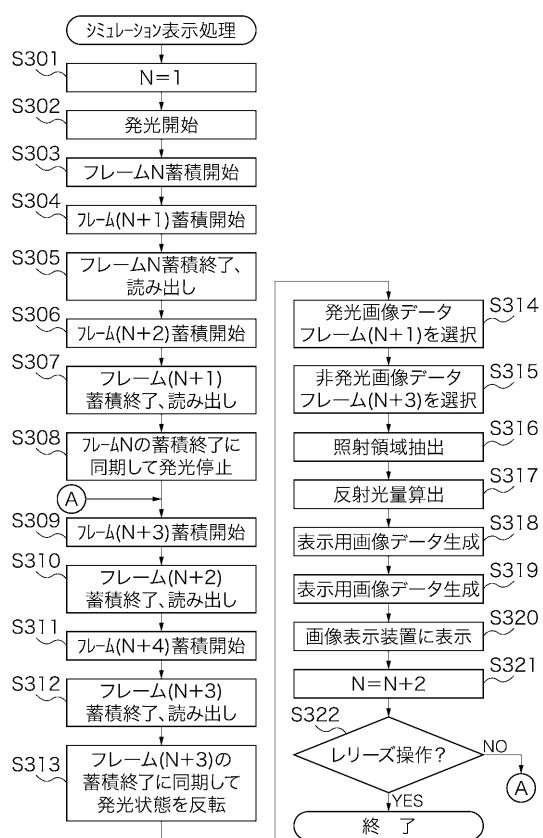
【図1】



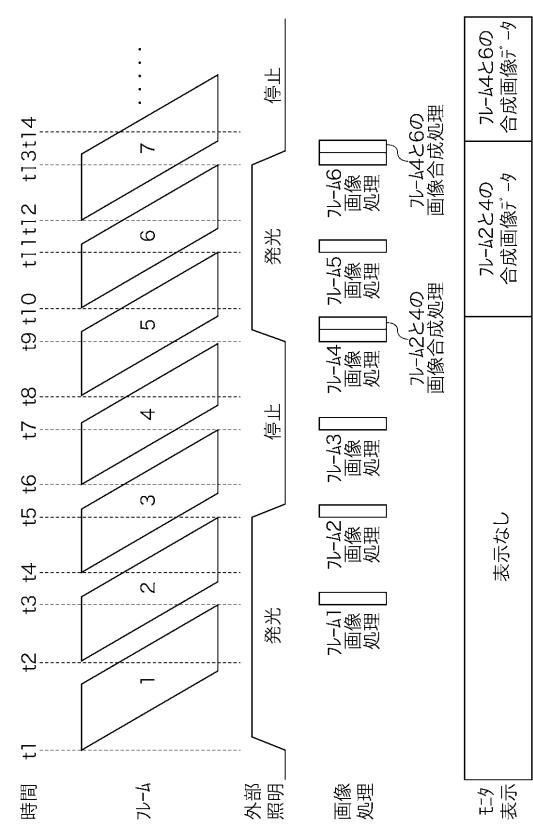
【図2】



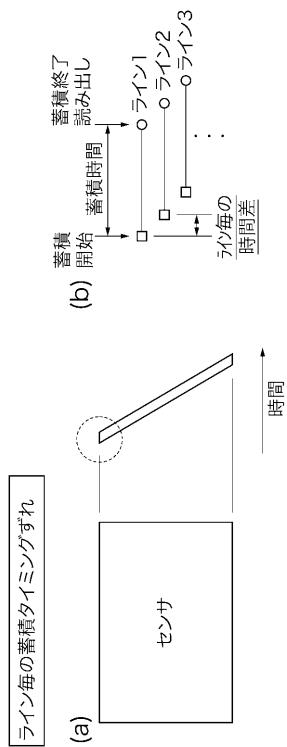
【図3】



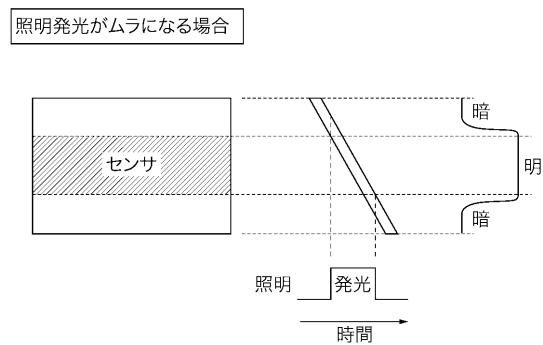
【図4】



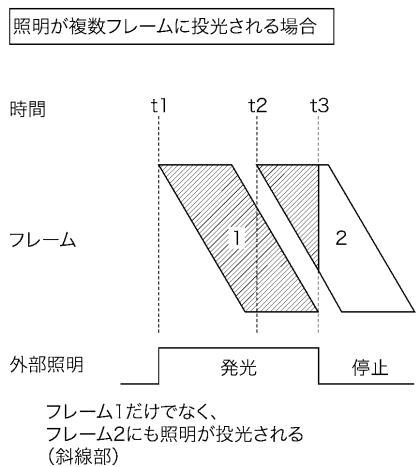
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-028938(JP,A)
特開2007-174217(JP,A)
特開2007-228048(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/247