

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6728010号
(P6728010)

(45) 発行日 令和2年7月22日(2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月3日(2020.7.3)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 N 5/232 (2006.01) H O 4 N 5/232

請求項の数 7 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-187382 (P2016-187382) (22) 出願日 平成28年9月26日 (2016.9.26) (65) 公開番号 特開2018-56652 (P2018-56652A) (43) 公開日 平成30年4月5日 (2018.4.5) 審査請求日 令和1年9月20日 (2019.9.20)</p>	<p>(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 100090273 弁理士 園分 孝悦 (72) 発明者 池田 平 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 大西 宏</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

露光時間に応じて各フレームの画像を撮像し、前記撮像された各フレームの画像を1垂直走査期間に1フレームずつ出力する撮像部と、

前記撮像部により出力された画像を基に、前記撮像部の露光時間を決定する露光時間決定部と、

前記露光時間決定部により決定された露光時間が1垂直走査期間の基準値より長い場合には、前記撮像部により出力された画像から所定の評価値を取得する第1の状態であれば、前記撮像部の1垂直走査期間が前記露光時間以上になるように、前記1垂直走査期間の基準値より短い期間の単位で、前記撮像部の1垂直走査期間を設定し、前記撮像部により出力された画像から所定の評価値を取得しない第2の状態であれば、前記撮像部の1垂直走査期間が前記露光時間以上になるように、前記撮像部の1垂直走査期間を前記1垂直走査期間の基準値の整数倍に設定する期間設定部と

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記所定の評価値とは、オートフォーカスに用いる評価値であ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1垂直走査期間の基準値より短い期間の単位とは、1水平走査期間の単位であることを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像装置。

10

20

【請求項 4】

前記期間設定部は、前記第 2 の状態であり、かつ前記撮像部の垂直同期信号と表示部の垂直同期信号との位相差が基準位相差でない場合には、前記撮像部の垂直同期信号と表示部の垂直同期信号との位相差が前記基準位相差になるように、前記撮像部の 1 垂直走査期間を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記期間設定部は、前記露光時間決定部により決定された露光時間が前記 1 垂直走査期間の基準値以下である場合には、前記撮像部の 1 垂直走査期間を前記 1 垂直走査期間の基準値と同じ長さ設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 6】

さらに、前記撮像部の垂直同期信号と表示部の垂直同期信号との位相差が基準位相差未満である場合には、前記撮像部により出力された画像を基に表示用画像を生成し、前記表示用画像をメモリに書き込み、前記表示用画像の生成完了後に、前記表示用画像を前記表示部に表示させるために前記表示用画像の前記メモリの読み出しアドレスを更新する表示用画像生成部を有し、

前記表示用画像生成部は、前記撮像部の垂直同期信号と前記表示部の垂直同期信号との位相差が基準位相差以上である場合には、前記撮像部により出力された画像を基に表示用画像を生成し、前記表示用画像をメモリに書き込み、前記表示用画像の生成前又は生成中に、前記表示用画像を表示部に表示させるために前記表示用画像の前記メモリの読み出しアドレスを更新することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

20

【請求項 7】

露光時間に応じて各フレームの画像を撮像し、前記撮像された各フレームの画像を 1 垂直走査期間に 1 フレームずつ出力する撮像部を有する撮像装置の制御方法であって、

露光時間決定部により、前記撮像部により出力された画像を基に、前記撮像部の露光時間を決定する露光時間決定ステップと、

期間設定部により、前記露光時間決定ステップで決定された露光時間が 1 垂直走査期間の基準値より長い場合には、前記撮像部により出力された画像から所定の評価値を取得する第 1 の状態であれば、前記撮像部の 1 垂直走査期間が前記露光時間以上になるように、前記 1 垂直走査期間の基準値より短い期間の単位で、前記撮像部の 1 垂直走査期間を設定し、前記撮像部により出力された画像から所定の評価値を取得しない第 2 の状態であれば、前記撮像部の 1 垂直走査期間が前記露光時間以上になるように、前記撮像部の 1 垂直走査期間を前記 1 垂直走査期間の基準値の整数倍に設定する期間設定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、撮像装置及び撮像装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

多くのデジタルカメラ等の撮像装置では、被写体をフレーミングするための電子ビューファインダーとして、液晶表示装置等の表示デバイスに撮像素子で撮像した画像信号から生成した表示用画像を順次ライブビュー表示する。ライブビュー表示では、撮像素子で撮像した画像信号の読み出し、読み出した画像信号から表示用画像の生成等、複数の画像処理をメモリを介して行う必要があるため、リアルタイムに表示することはできず数フレーム程度遅延して表示される。そこで、撮像素子から読み出された画像信号のメモリへの書き込みに重ねて、画像の表示を行うためのメモリからの画像の読み出しを行うことで、ほぼリアルタイムにライブビュー表示できるものが知られている。これは、撮像素子と表示デバイスを非同期で動作させるのではなく、所定の位相差で同期して動作させることで実現することができる。また、撮像素子の露光時間に応じて撮像フレームレートを落とすこ

40

50

とにより、低輝度環境においても適正な露出のライブビュー表示を可能としたデジタルカメラが存在する。

【0003】

このように撮像フレームレートを可変とした場合においても、ほぼリアルタイムにライブビュー表示を可能とした撮像装置が開示されている（特許文献1参照）。特許文献1で開示されている撮像装置は、撮像フレームレートに応じて表示フレームレートを設定し、それらに応じて撮像素子と表示デバイスの動作タイミングが所定の位相差となるよう調整している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2009-159067号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上述した撮像装置では、AF処理のように複数フレームにわたって、撮像した画像データから生成される評価値を用いた処理に関しては考慮されていない。処理に用いられる評価値が撮像した画像データから生成される場合、撮像フレームレートに応じて評価値が生成される間隔が決まるため、複数フレームにわたって評価値を用いる処理の処理時間は、撮像フレームレートの低下に伴い長くなる。つまり、低輝度環境において適正な露出のライブビュー表示するために、露光時間に合わせて撮像フレームレートを落とした場合には、撮像フレームレートの低下に伴って評価値が生成される間隔が延び、評価値を用いる処理の処理時間も長くなる。しかし、表示遅延を考慮して、撮像素子と表示デバイスの動作タイミングを所定の位相差に調整する場合、表示デバイスとの同期も考慮する必要があり、露光時間に合わせて露光時間が収まる最速の撮像フレームレートには設定できない。そのため、適正露出のライブビュー表示をするための露光時間から決まる撮像フレームレートよりフレームレートが遅くなり、複数フレームにわたって評価値を用いる処理の処理時間は、露光時間分より余計に長くなるという課題がある。

20

【0006】

本発明の目的は、ライブビュー表示の遅延を抑えつつ、低輝度環境においても適正な露出時間のライブビュー表示を行うことができる撮像装置及び撮像装置の制御方法を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の撮像装置は、露光時間に応じて各フレームの画像を撮像し、前記撮像された各フレームの画像を1垂直走査期間に1フレームずつ出力する撮像部と、前記撮像部により出力された画像を基に、前記撮像部の露光時間を決定する露光時間決定部と、前記露光時間決定部により決定された露光時間が1垂直走査期間の基準値より長い場合には、前記撮像部により出力された画像から所定の評価値を取得する第1の状態であれば、前記撮像部の1垂直走査期間が前記露光時間以上になるように、前記1垂直走査期間の基準値より短い期間の単位で、前記撮像部の1垂直走査期間を設定し、前記撮像部により出力された画像から所定の評価値を取得しない第2の状態であれば、前記撮像部の1垂直走査期間が前記露光時間以上になるように、前記撮像部の1垂直走査期間を前記1垂直走査期間の基準値の整数倍に設定する期間設定部とを有する。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ライブビュー表示の遅延を抑えつつ、低輝度環境においても適正な露出時間のライブビュー表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図 1】撮像装置の外観図である。

【図 2】撮像装置の構成例を示すブロック図である。

【図 3】撮像装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図 4】撮像装置の制御方法を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図 1 は、本発明の実施形態による撮像装置 10 を示す外観図である。コネクタ 112 は、接続ケーブルと撮像装置 10 とを接続する。記録媒体 20 は、メモリカード又はハードディスク等である。記録媒体スロット 201 は、記録媒体 20 を格納するためのスロットである。記録媒体スロット 201 に格納された記録媒体 20 は、撮像装置 10 との通信が可能となる。蓋 203 は、記録媒体スロット 201 の蓋である。撮像装置 10 には、表示部 13 及び操作部 14 が設けられる。撮像装置 10 は、デジタルカメラ、ビデオカメラの他、スマートフォン、タブレット、工業用カメラ、医療用カメラ等に適用可能である。

10

【0011】

図 2 は、撮像装置 10 の構成例を示すブロック図である。撮像装置 10 は、CPU (中央演算装置) 11、ROM 12、表示部 13、操作部 14、DRAM 15、記録媒体インタフェース 16、撮像部 17、画像処理回路 18、画像圧縮伸長回路 19 及び内部バス 30 を有する。

【0012】

CPU 11 は、後述する各処理部やデータフロー等を制御する。ROM 12 は、CPU 11 の処理手順に係るプログラム (ファームウェア) 及び各種情報を格納する。表示部 13 は、カラー液晶表示器等であり、画像を表示し、グラフィックユーザインタフェースを表示する。表示部 13 は、テレビ等の外部表示装置に映像信号を出力する端子も備えている。操作部 14 は、ユーザからの指示を受け付けるリリースボタン (SW1 / SW2) 及び電源ボタン等の各種ボタンや十字キー、コントロールホイール及びモードダイヤル等を有する。リリースボタンを半押し状態にするとスイッチ SW1 がオンになり、リリースボタンを全押し状態にするとスイッチ SW2 がオンになる。

20

【0013】

DRAM 15 は、CPU 11 のワークエリアとして使用され、画像データや表示用データ、画像圧縮後のデータ等を一時記憶するバッファ機能を有する。なお、CPU 11 は、メモリコントローラを介して、DRAM 15 に対してデータの書き込みや読み出しを行う。また、撮像装置 10 には、各処理部と DRAM 15 間で、DMA (ダイレクトメモリアクセス) 転送を行うための DMA コントローラを設けてもよい。

30

【0014】

記録媒体インタフェース 16 は、CPU 11 からの指示に従い、記録媒体 20 に対して画像データの書き込み及び読み出しを行う。記録媒体 20 は、メモリカード、光ディスク又はハードディスク等のランダムアクセス可能な記録媒体であり、撮像装置 10 に着脱自在である。CPU 11、DRAM 15 及び記録媒体インタフェース 16 は、記録媒体 20 に撮影画像である静止画及び動画を記録する記録手段として機能する。

【0015】

撮像部 17 は、レンズ、絞り、シャッタ、及び CCD センサ又は CMOS センサ等の撮像素子を有し、光電変換により静止画又は動画の画像データを生成する。画像処理回路 18 は、撮像部 17 により生成された画像データに対して、ホワイトバランス調整、画素補間等の処理を行い、YUV データに変換し、任意のサイズにリサイズする。また、画像処理回路 18 は、表示部 13 に表示するための表示用画像データや画像圧縮伸長回路 19 で圧縮するための圧縮用画像データを生成する。また、画像処理回路 18 は、撮像部 17 により生成された画像データに基づき、AE 処理のための被写体の輝度情報や、AF 処理のための被写体の輝度信号の高域周波数成分に基づく評価値を生成する。AE 処理は自動露出調節処理であり、AF 処理は自動焦点調節処理である。

40

【0016】

50

画像圧縮伸長回路 19 は、YUV データを JPEG 又は H.264 形式の画像データに圧縮し、JPEG 又は H.264 形式の圧縮された画像データを YUV データに伸長する。CPU 11、ROM 12、表示部 13、操作部 14、DRAM 15、記録媒体インタフェース 16、撮像部 17、画像処理回路 18 及び画像圧縮伸長回路 19 は、内部バス 30 を介して通信する。

【0017】

本実施形態では、撮像装置 10 は、撮像部 17 による 1 フレーム分の画像の出力と、画像処理回路 18 による YUV データ変換及び表示用画像データ生成を並行して処理する。撮像装置 10 は、撮像部 17 が画像の出力を開始してから出力を完了する前までに、表示部 13 が表示用画像データの読み出しを開始することで、ライブビューが表示されるまでの遅延を短くし、ほぼリアルタイムにライブビュー表示をすることができる。また、撮像装置 10 は、低輝度時には撮像部 17 の撮像フレームレートを落とし、撮像部 17 の露光時間を延ばすことにより、低輝度環境においても適正な露出のライブビュー表示を行うことができる。

【0018】

図 3 は、本実施形態による撮像装置 10 の制御方法を示すフローチャートである。CPU 11 は、図 3 に示す処理を実現するように各部を制御する。操作部 14 の電源ボタン又はモードダイヤル等の操作により、撮像装置 10 の起動又は再生モード等から撮影モードへの遷移が指示されると、撮像装置 10 は、図 3 に示す処理を開始する。

【0019】

ステップ S101 では、CPU 11 は、撮像部 17 の駆動タイミングである撮像部 17 の垂直同期信号と、表示部 13 の駆動タイミングである表示部 13 の垂直同期信号とが所定の位相差になるように制御し、ライブビュー用に撮像部 17 の駆動を開始させる。撮像部 17 が 1 フレーム分の画像の出力を開始してから出力を完了する前までに、表示部 13 が表示用画像データの読み出しを開始するように、CPU 11 は撮像部 17 と表示部 13 の垂直同期信号を所定の位相差で同期させて撮像部 17 の駆動を開始する。所定の位相差は、基準位相差である。このようにすることで、撮像装置 10 は、撮像部 17 による撮像から、その画像に基づくライブビューが表示されるまでの遅延を短くし、ほぼリアルタイムにライブビュー表示をすることができる。

【0020】

次に、ステップ S102 では、CPU (露光時間決定部) 11 は、撮像部 17 により出力された画像データに基づき、AE 処理を行い、撮像部 17 の露光時間 $E_{x p_c u r}$ を決定する。具体的には、CPU 11 は、撮像部 17 により撮像された画像データに基づき、画像処理回路 18 を用いて被写体の輝度情報を求め、被写体が適正な輝度になるように所定の演算を行い、撮像部 17 の露光時間 $E_{x p_c u r}$ を決定する。また、ライブビューを開始した最初のフレームは、撮像部 17 により撮像された画像データが存在しないため、CPU 11 は、初期値の露光時間 $E_{x p_c u r}$ を設定する。

【0021】

ステップ S103 では、CPU 11 は、操作部 14 のリリースボタンの半押しにより、スイッチ SW1 がオンになると、それをトリガとして開始される静止画撮影準備処理としての AF 処理中 (オートフォーカス処理中) が否かを判定する。AF 処理では、CPU 11 は、撮像部 17 により撮像された画像データに基づき、画像処理回路 18 を用いて被写体の輝度信号の高域周波数成分に基づく評価値を求める。そして、CPU 11 は、撮像部 17 のフォーカスレンズを移動させながら、AF 処理の範囲の全域に対して、複数フレームにわたり評価値を求め、評価値が最大となるレンズ位置を合焦位置として決定し、撮像部 17 のフォーカスレンズを合焦位置に移動させる。

【0022】

ステップ S103 では、CPU 11 は、AF 処理中であると判定された場合には、ステップ S104 に処理を進める。ステップ S104 では、CPU 11 は、ステップ S102 で決定された露光時間 $E_{x p_c u r}$ が撮像部 17 の 1 V 期間 (1 垂直走査期間) の基準

10

20

30

40

50

値の長さ T より長いかが否かを判定する。つまり、 $CPU11$ は、 $Exp_cur > T$ であるか否かを判定する。例えば、撮像部17のフレームレートの基準値が 60fps （フレーム/秒）の場合、1V期間の基準値の長さ T は $T = 1/60$ 秒となる。1V期間の基準値の長さ T は、1フレーム時間である。

【0023】

ステップS104では、 $CPU11$ は、露光時間 Exp_cur が1V期間の基準値の長さ T より長いと判定された場合には、ステップS105に処理を進める。ステップS105では、 CPU （第1の期間設定部）11は、ステップS102で決定された露光時間 Exp_cur が収まる設定可能な最短の1V期間の長さとして、撮像部17の1V期間の長さ V_cur を設定する。例えば、 $CPU11$ は、1V期間の基準値の長さ T より短い1H期間（1水平走査期間）の長さの単位で1V期間の長さ V_cur の調整を行う。 $CPU11$ は、1V期間の長さ V_cur が露光時間以上（露光時間 Exp_cur 以上）であり、かつ1V期間の長さ V_cur が1H期間（1水平走査期間）の長さの単位で最短の長さになるように、1V期間の長さ V_cur を設定する。例えば、ステップS102で決定された露光時間 Exp_cur が $1/50$ 秒の場合、1V期間の長さ V_cur も約 $1/50$ 秒となる。

10

【0024】

ステップS104では、 $CPU11$ は、露光時間 Exp_cur が1V期間の基準値の長さ T 以下（基準値以下）であると判定された場合には、ステップS106に処理を進める。ステップS106では、 CPU （第4の期間設定部）11は、撮像部17の1V期間の長さ V_cur を1V期間の基準値の長さ T と同じ長さ（ $V_cur = T$ ）に設定する。これにより、 $CPU11$ は、AF処理中には、撮像部17により撮像された画像データから、被写体の輝度信号の高域周波数成分に基づく評価値を、露光時間 Exp_cur に応じた1V期間の長さ V_cur の撮像フレームレートで取得することができる。そのため、低輝度被写体が適正な輝度になるように撮像部17の露光時間 Exp_cur を1V期間の基準値の長さ T より長くした場合にも、AF処理用の評価値の取得時間が必要以上に延びることがなく、AF処理時間を短くすることができる。

20

【0025】

ステップS103では、 $CPU11$ は、AF処理中でないと判定された場合には、ステップS107に処理を進める。ステップS107では、 $CPU11$ は、撮像部17の駆動タイミングである撮像部17の垂直同期信号と表示部13の駆動タイミングである表示部13の垂直同期信号との位相差が所定量（基準位相差）か否かを判定する。具体的には、 $CPU11$ は、AF処理中に露光時間 Exp_cur に応じて1V期間の長さ V_cur の調整を行ったことにより、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差がライブビュー開始時の最適な位相差からずれているか否かを判定する。

30

【0026】

ステップS107では、 $CPU11$ は、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差が所定量であると判定された場合には、ステップS108に処理を進める。ステップS108では、 $CPU11$ は、ステップS102で決定された露光時間 Exp_cur が1V期間の基準値の長さ T より長い（ $Exp_cur > T$ ）か否かを判定する。 $CPU11$ は、露光時間 Exp_cur が1V期間の基準値の長さ T より長いと判定された場合には、ステップS109に処理を進める。ステップS109では、 CPU （第2の期間設定部）11は、1V期間の長さ V_cur がステップS102で決定された露光時間 Exp_cur 以上になるように、1V期間の長さ V_cur を1V期間の基準値の長さ T の整数倍に設定する。具体的には、 $CPU11$ は、1V期間の長さ V_cur の調整を1V期間の基準値の長さ T 単位で行い、 $V_cur = T \times N$ Exp_cur にする。ここで、 N は2以上の整数である。例えば、撮像部17のフレームレートの基準値が 60fps であり、ステップS102で決定された露光時間 Exp_cur が $1/50$ 秒の場合、1V期間の長さ V_cur は、 $1/60 \times 2 = 1/30$ 秒となる。

40

【0027】

50

ステップS108では、CPU11は、露光時間Exp_curが1V期間の基準値の長さT以下であると判定された場合には、ステップS110に処理を進める。ステップS110では、CPU(第4の期間設定部)11は、1V期間の長さV_curを1V期間の基準値の長さTと同じ長さ($V_cur = T$)に設定する。このようにすることで、撮像装置10は、AF処理中でないときには、撮像部17による撮像から、その画像に基づくライブビューが表示されるまでの遅延を短くし、ほぼリアルタイムにライブビュー表示をすることができる。また、撮像装置10は、低輝度被写体が適正な輝度になるように撮像部17の露光時間Exp_curを1V期間の基準値の長さTより長くした場合にも、同様に、ほぼリアルタイムにライブビュー表示をすることができる。

【0028】

ステップS107では、CPU11は、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差が所定量(基準位相差)でないと判定された場合には、ステップS111に処理を進める。ステップS111では、CPU11は、1V期間の長さV_curが露光時間Exp_cur以上であり、かつ撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差がライブビュー開始時の最適な基準位相差になるように、1V期間の長さV_curを設定する。具体的には、CPU(第3の期間設定部)11は、 $V_cur = T \times N + Exp_cur$ の設定を行い、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差がライブビュー開始時の最適な位相差となるように調整して、1V期間の長さV_curを設定する。ここで、Nは1以上の整数である。撮像装置10は、AF処理中に輝度被写体が適正な輝度になるように撮像部17の露光時間Exp_curを1V期間の基準値の長さTより長くする。これにより、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差が最適でなくなっていたのを、撮像装置10は、AF処理後に最適に戻すことができる。

【0029】

次に、ステップS112では、CPU11は、ステップS102で決定された露光時間Exp_curに基づき撮像部17により撮像された画像を、1V期間の長さV_curのフレーム時間で動画フレームとして読み出す。撮像部17は、露光時間Exp_curに応じて各フレームの画像を撮像し、その撮像された各フレームの画像を1V期間の長さV_curに1フレームずつCPU11に出力する。

【0030】

次に、ステップS113では、CPU11は、画像処理回路18を用いて、ステップS112で読み出された動画フレームの画像データに対して、ホワイトバランス調整、画素補間等の処理を施し、YUVデータに変換し、DRAM15に書き込む。

【0031】

次に、ステップS114では、CPU11は、撮像部17の駆動タイミングである撮像部17の垂直同期信号と表示部13の駆動タイミングである表示部13の垂直同期信号との位相差が所定量(基準位相差)以上か否かを判定する。ステップS114では、CPU11は、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差が所定量未満(基準位相差未満)であると判定された場合には、ステップS115に処理を進める。ステップS115では、CPU(表示用画像生成部)11は、ステップS113で生成した画像データに対して、画像処理回路18を用いてリサイズ処理等を施し、表示用画像データを生成し、表示用画像データをDRAM(メモリ)15に書き込む。表示用画像データの生成完了後に、ステップS116では、CPU11は、表示部13にステップS115で生成した表示用画像データを表示させるために、表示部13が表示用画像データを読み出すDRAM15の読み出しアドレスを更新する。表示部13は、例えば電子ビューファインダーである。

【0032】

ステップS114では、CPU11は、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差が所定量以上(基準位相差以上)であると判定された場合には、ステップS117に処理を進める。ステップS117では、CPU11は、表示部(電子ビューファインダー)13にステップS115で生成した表示用画像データを表示させるために、表示部13が表示用画像データを読み出すDRAM15の読み出しアドレスを更新する。次に、ステッ

10

20

30

40

50

ステップS118では、CPU(表示用画像生成部)11は、ステップS113で生成した画像データに対して、画像処理回路18を用いて、表示用サイズへのリサイズ処理等を施し、表示用画像データを生成し、表示用画像データをDRAM15に書き込む。

【0033】

ここで、ステップS112の動画フレーム読み出し、ステップS113のYUVデータ変換、ステップS115又はステップS118の表示用画像データ生成は、並行して処理される。さらに、ステップS117では、CPU11は、ステップS118の表示用画像データの生成前又は生成中に、表示用画像データを表示部13に表示させるために表示用画像データのDRAM15の読み出しアドレスを更新する。このようにすることで、撮像装置10は、撮像部17が1フレーム分の画像の出力を開始してから出力を完了する前までに、表示部13が表示用画像データの読み出しを開始でき、ほぼリアルタイムにライブビュー表示をすることができる。

10

【0034】

次に、ステップS119では、CPU11は、操作部14の電源ボタン又はモードダイヤル等の操作により、撮像装置10の終了又は再生モードへの遷移等のライブビューの停止が指示されているか否かを判定する。CPU11は、ライブビューの停止が指示されていると判定された場合には、ライブビューを停止して終了する。また、CPU11は、ライブビューの停止が指示されていないと判定された場合には、ステップS102に処理を戻し、次のフレームの処理を続ける。

【0035】

20

図4は、本実施形態による撮像装置10の制御方法を示すタイミングチャートである。以下、撮像装置10のライブビュー表示について説明する。1V期間の長さ101は、各フレームの1V期間の長さ V_cur である。露光時間102は、各フレームの露光時間 E_p_cur である。位相差103は、各フレームにおける撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差である。タイミング104は、各フレームにおける表示アドレス更新タイミングである。

【0036】

また、1V期間の長さ V_N は、第Nフレームでの1V期間の長さである。露光時間 E_p_N は、第Nフレームでの露光時間である。位相差 t_N は、第Nフレームでの撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差である。

30

【0037】

第1フレームでは、露光時間 E_p_1 は、1V期間の基準値の長さT以下($E_p_1 \leq T$)である。第1フレームの1V期間の長さ V_1 は、1V期間の基準値の長さTと同じ($V_1 = T$)である。

【0038】

第2フレームでは、露光時間 E_p_2 は、1V期間の基準値の長さTより長い($E_p_2 > T$)。このとき、AF処理中ではないため、第2フレームの1V期間の長さ V_2 は、1V期間の基準値の長さT単位で調整され、1V期間の基準値の長さTの2倍($V_2 = 2T$)になっている。

【0039】

40

また、第1フレーム及び第2フレームにおける撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差 t_1 及び t_2 は、ライブビュー開始時の所定の位相差 t と同じである($t_1 = t$ 、 $t_2 = t$)。そのため、第1フレーム及び第2フレームでは、表示アドレス更新は、表示用画像データ生成前のタイミング104で行われる。これにより、ライブビューが表示されるまでの遅延が短く、ほぼリアルタイムでライブビュー表示が行われる。

【0040】

第3フレームでは、第2フレームと同様に、露光時間 E_p_3 は、1V期間の基準値の長さTより長い($E_p_3 > T$)。第3フレームでは、AF処理中であるため、第3フレームの1V期間の長さ V_3 は、1V期間の基準値の長さTより短い単位で調整され、露光時間 E_p_3 以上になるように設定される($V_3 \leq E_p_3$)。

50

【0041】

第4フレームから第7フレームも同様である。また、第3フレームから第7フレームにおける撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差は、 t_3 から t_7 で表される。第4及び第5フレームでは、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差 t_4 及び t_5 は、ライブビュー開始時の所定の位相差 t 以上である($t_4 > t$ 、 $t_5 > t$)ので、表示アドレス更新は、表示用画像データ生成前のタイミング104で行われる。

【0042】

第3、第6及び第7フレームでは、位相差 t_3 、 t_6 及び t_7 は、ライブビュー開始時の所定の位相差 t 未満である($t_3 < t$ 、 $t_6 < t$ 、 $t_7 < t$)ので、表示アドレス更新は、表示用画像データの生成完了後のタイミング104で行われる。そのため、AF処理中に露光時間 Exp_N に応じて、1V期間の長さ V_N を調整したことにより、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差 t_N が所定の位相差 t でなくなっている場合にも、適切なライブビューが表示される。

10

【0043】

第8フレームは、AF処理完了後の最初のフレームであり、撮像部17と表示部13の垂直同期信号の位相差 t_8 がライブビュー開始時の所定の位相差 t と同じ($t_8 = t$)になるように、1V期間の長さ $V_8 = T +$ に調整される。

【0044】

以上のように、AF処理中では、低輝度被写体が適正な輝度になるように撮像部17の露光時間を1V期間の基準値の長さ T より長くした場合にも、AF処理用の評価値の取得時間が必要以上に延びることがなく、AF処理時間を短くすることができる。また、AF処理中以外では、撮像部17による撮像から、その画像に基づくライブビューが表示されるまでの遅延を短くし、ほぼリアルタイムにライブビュー表示をすることができる。

20

【0045】

本実施形態によれば、AF処理のように撮像した画像データから生成される評価値に基づく処理にかかる時間とライブビュー表示の遅延を抑えつつ、低輝度環境においても適正な露出のライブビューを表示することができる。

【0046】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

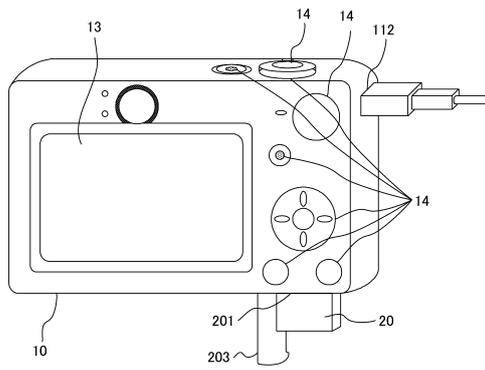
30

【符号の説明】

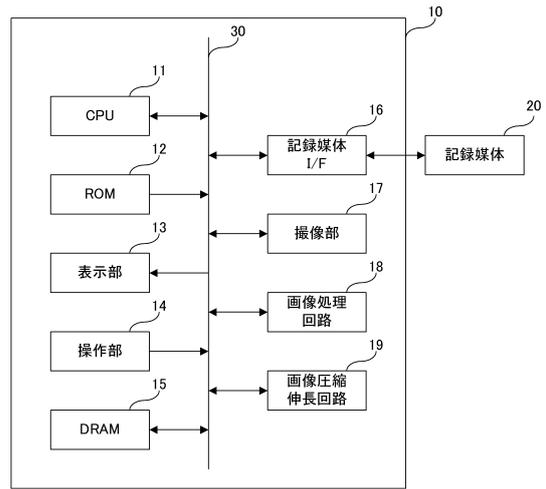
【0047】

10：撮像装置、11：CPU（中央演算装置）、12：ROM、13：表示部、14：操作部、15：DRAM、16：記録媒体I/F、17：撮像部、18：画像処理回路、19：画像圧縮伸張回路、20：記録媒体、30：内部バス

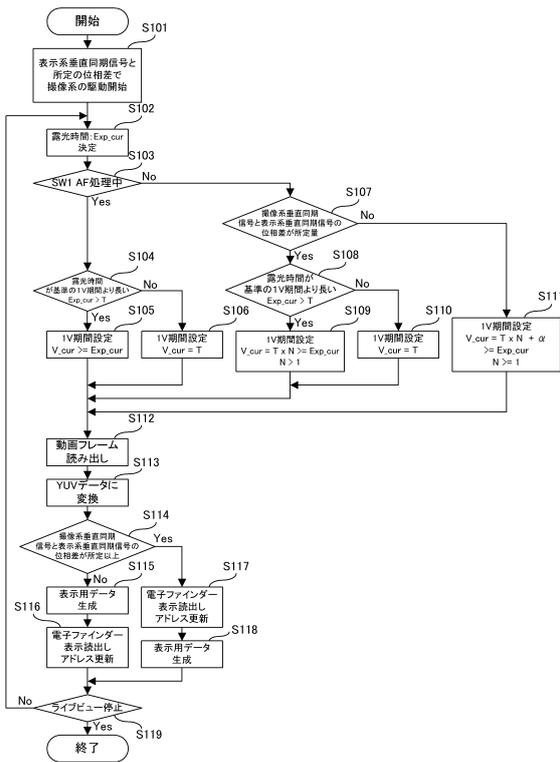
【図1】



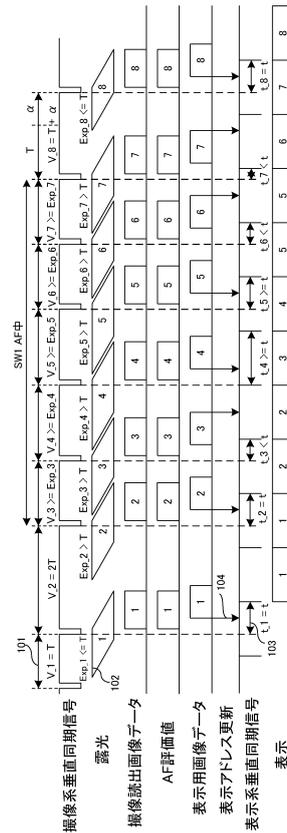
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-100880(JP,A)
特開2009-159067(JP,A)
特開2007-243615(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0157136(US,A1)
特表2012-513043(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257
H04N 5/30 - 5/378
H04N 5/66 - 5/74