(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4081917号
(P4081917)

(45)発行日　平成20年4月30日(2008.4.30)　(24)登録日　平成20年2月22日(2008.2.22)

(51)Int.Cl.			F I		
G03B	7/16	(2006.01)	G03B	7/16	
G03B	15/05	(2006.01)	G03B	15/05	
H04N	5/238	(2006.01)	H04N	5/238	Z
H04N	5/243	(2006.01)	H04N	5/243	
H04N	9/04	(2006.01)	H04N	9/04	B

請求項の数 5　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平11-119347
(22)出願日　平成11年4月27日(1999.4.27)
(65)公開番号　特開2000-310801(P2000-310801A)
(43)公開日　平成12年11月7日(2000.11.7)
審査請求日　平成16年3月5日(2004.3.5)

前置審査

(73)特許権者　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(72)発明者　阿部　英雄
東京都羽村市栄町３丁目２番１号
カシオ計算機株式会社
羽村技術センター内

審査官　登丸　久寿

(56)参考文献　特開平０４－１９２６８１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２７５０３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３４０５４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４２４５９（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子カメラ装置およびストロボ色補正方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ストロボ撮像が可能な電子カメラ装置において、

スルー画像を得るとともに、ストロボ撮像指示によりストロボ撮像画像を得る撮像手段と、

この撮像手段により得られるスルー画像を表示する表示手段と、

前記撮像手段により得られるスルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を抽出する輝度抽出手段と、

この輝度抽出手段により抽出されたスルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度とを比較して輝度差分布を得る画像比較手段と、

この画像比較手段により得られた輝度差に比例した補正量で前記撮像手段により得られるストロボ撮像画像の色補正を行うことにより、ストロボ撮像画像に含まれるストロボ光のもつ色合いを打ち消すストロボ撮像画像補正手段と、

を備えたことを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項２】

前記画像比較手段は前記スルー画像と前記ストロボ撮像画像の複数部分の輝度を比較して各部分の輝度差を得る手段を含み、前記ストロボ撮像画像補正手段は前記各部分の輝度差に比例した複数の補正量で前記ストロボ撮像画像の複数部分の色補正を行うことを特徴とする請求項１記載の電子カメラ装置。

【請求項３】

前記画像比較手段は、前記ストロボ撮像画像の直前または直後に前記撮像手段により得られるスルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を比較して輝度差分布を得ることを特徴とする請求項１又は２記載の電子カメラ装置。

【請求項４】

前記ストロボ撮像画像補正手段により色補正されたストロボ撮像画像を記録する記録手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の電子カメラ装置。

【請求項５】

ストロボ撮像が可能な電子カメラ装置において、スルー画像とストロボ撮像画像を得て、該スルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を抽出し、該スルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を比較して輝度差分布を取得し、この輝度差に比例した補正量でストロボ撮像画像のストロボ色補正を行い、このストロボ色補正画像を記録することを特徴とするストロボ色補正方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタルカメラ等の電子カメラ装置に関し、特に、ストロボ撮像画像の補正技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、光量の足りない場所での撮像は、光学カメラ（銀塩カメラ）では露光時間を長くして撮像するか、或いはストロボを発光させることで光量を補って撮像を行なっている。後者の場合、ストロボを用いると露光時間を短くできるので、暗所でもカメラを固定することなく撮像できる。

【０００３】

一方、デジタルカメラ等の電子カメラ装置では、暗所（光量が不足している場所をいう）ではＣＣＤの感度を上げて（ＣＣＤからの信号を増幅して）明るい画像を撮像する手法が用いられているが、光量の足りない場所で撮像するために撮像素子の感度を上げ過ぎると撮像された画像に電気的なノイズ成分が目立つようになり良好な画像が得られないという問題点があるので、ある程度以上暗いところでは電子カメラ装置での撮像の際ストロボを用いて光量を補い、撮像できるように構成されたものがある。

【０００４】

このような電子カメラ装置ではストロボ撮像を行うと撮像画像にストロボ光の色合いが加わり、不自然になるのでストロボ撮像の際ストロボ光の持つ色合いを打ち消して自然な色合いとする目的で一定の補正量を撮像画像全体に施していた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のストロボ色補正方法では一定の補正量を画像全体一律に施すためにストロボ撮像された画像中でストロボ光の影響が少ない部分では色補正が過多となり、補正によってかえって不自然な色になってしまうといった問題点があった。例えば、図５（ａ）に示すように比較的明るい室内で白い壁５３を背景に人物５１をストロボ撮影した場合、ストロボ光がちゃんとあたる人物５１は色補正によって自然な色合いに撮れるが、背景の白い壁５３や人物５１より後にある物体５２はストロボ光のあたる程度が少ないので人物５１と同様の色補正（図５（ｂ））を行うと図５（ｃ）に示すような不自然な色合いとなる(背景が白い壁５３の場合は黄ばんだ色となる。また、物体５２についても色合いが不自然になる)といった問題点があった。

【０００６】

本発明は、上記従来技術の問題点および解決課題に基づいてなされたものであり、ストロボ撮像時に自然な色合の画像を得ることのできる電子カメラ装置およびストロボ色補正方法の提供を目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】
上記の目的を達成するために、第１の発明の電子カメラ装置は、ストロボ撮像が可能な電子カメラ装置において、スルー画像を得るとともに、ストロボ撮像指示によりストロボ撮像画像を得る撮像手段と、この撮像手段により得られるスルー画像を表示する表示手段と、前記撮像手段により得られるスルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を抽出する輝度抽出手段と、この輝度抽出手段により抽出されたスルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度とを比較して輝度差分布を得る画像比較手段と、この画像比較手段により得られた輝度差に比例した補正量で前記撮像手段により得られるストロボ撮像画像の色補正を行うことにより、ストロボ撮像画像に含まれるストロボ光のもつ色合いを打ち消すストロボ撮像画像補正手段と、を備えたことを特徴とする。
また、第２の発明は上記第１の発明の電子カメラ装置において、前記画像比較手段は前記スルー画像と前記ストロボ撮像画像の複数部分の輝度を比較して各部分の輝度差を得る手段を含み、前記ストロボ撮像画像補正手段は前記各部分の輝度差に比例した複数の補正量で前記ストロボ撮像画像の複数部分の色補正を行うことを特徴とする。
【０００９】
また、第３の発明は上記第１又は第２の発明の電子カメラ装置において、前記画像比較手段は、前記ストロボ撮像画像の直前または直後に前記撮像手段により得られるスルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を比較して輝度差分布を得ることを特徴とする。
【００１０】
また、第４の発明は上記第１乃至第３のいずれかの発明の電子カメラ装置において、ストロボ撮像画像補正手段により色補正されたストロボ撮像画像を記録する記録手段を備えたことを特徴とする。
【００１３】
また、第５の発明のストロボ色補正方法は、ストロボ撮像が可能な電子カメラ装置において、スルー画像とストロボ撮像画像を得て、該スルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を抽出し、該スルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を比較して輝度差分布を取得し、この輝度差に比例した補正量でストロボ撮像画像のストロボ色補正を行い、このストロボ色補正画像を記録することを特徴とする。
【００１４】
【発明の実施の形態】
［回路構成例］
図１は、本発明を適用した電子カメラ装置の一実施例としてのデジタルカメラの回路構成例を示すブロック図であり、図１（ａ）で、デジタルカメラ１００は、光学系１０、ストロボ発光部１１、信号変換部１２、信号処理部１３、ＤＲＡＭ１４、制御部２０、操作部３０、表示部４０、保存記録メモリ(メモリーカード）５０を有している。
【００１５】
光学系１０は、撮像レンズ１０１と光量検出部１０２および合焦機構(図示せず)から構成され、撮像レンズ１０１を介して集光された被写体像の光束を後段のＣＣＤ(撮像素子)１２１上に結像させる。
【００１６】
ストロボ発光部１１は、制御部２０からシャッター押下げ信号を受け取ると極めて短い時間内に所定の光量を放出（発光）し、周辺の光量を補う。
【００１７】
信号変換部１２は、ＣＣＤ１２１、ＣＣＤ駆動用タイミング信号生成回路（ＴＧ）１２２，ＣＣＤ駆動用垂直ドライバ１２３，自動利得制御回路（ＡＧＣ）１２４およびＡ／Ｄ変換器１２５を含み、前段の光学系１０を介してＣＣＤ１２１に結像した画像を電気信号に変換し、デジタルデータ（以下、画像データ）に変換して一定の周期で出力する。ＡＧＣ１２４はストロボ設定がされているか周辺光量が閾値（φｍｉｎ～φｍａｘ）の下限以上の場合にはＣＣＤ１２１からの信号の増幅率を所定値に保つが、ストロボ設定がされておらず且つ周辺光量が適正閾値（φｍｉｎ～φｍａｘ）の下限φｍｉｎより低い場合にはＣ

ＰＵの制御によりＣＣＤ１２１からの信号がＡＧＣ１２４により増幅されてＡ／Ｄ変換器に与えられ、増幅の結果を制御部２０で光量に変換して閾値と比較し、比較結果はＡＧＣ１２４にフィードバックされる。これによりＣＣＤ１２１からの信号は光量が適正閾値内になるまで増幅される。

【００１８】

信号処理部１３は図１（ｂ）に示すようにカラープロセス回路１３１およびＤＭＡコントローラ１３２を有し、信号変換部１２からの出力をカラープロセス処理してデジタルの輝度、色差マルチプレクス信号（ＹＵＶデータ）とし、ＹＵＶデータをＤＲＡＭ１４の指定領域にＤＭＡ（ダイレクトメモリーアクセス）転送する。

【００１９】

制御部２０は、ＣＰＵ、ＲＡＭ、プログラム格納用ＲＯＭを備えたマイクロプロセッサ構成を有しており、ＣＰＵは上述の各回路等にバスラインを介して接続し、プログラム格納用ＲＯＭに格納されている制御プログラムによりデジタルカメラ１００全体の制御を行なうと共に、操作部３０からの状態信号に対応してデジタルカメラ１００の各機能の実行制御等を行なう。また、プログラム格納用ＲＯＭはＰＲＯＭやＦＲＯＭ（フラッシュＲＯＭ）等が用いられる、制御プログラムやデジタルカメラの各処理モード用の処理プログラムの他、ストロボ色補正プログラムが格納されている。また、ＲＡＭの代りとしてＤＲＡＭ１４に割当てられた領域を用いるようにしてもよい。

【００２０】

操作部３０は、図２に示すようにシャッターボタン３５およびストロボ設定ボタン３６のほか、図示しない主電源スイッチ、ＲＥＣモード／再生モード切換えスイッチ、機能選択用ボタン、カーソル移動キー等のキーを構成部分としたデジタルカメラ１００の操作入力手段であり、これらのキーが操作されると操作されたキーの状態に対応する状態信号が制御部２０に送出される。また、プラス・マイナス(＋・－)キー３７に色調整キーとしての機能を割り付けてもよい。

【００２１】

表示部４０はＶＲＡＭ（Video Random Access Memory）及び液晶画面等の表示装置から構成されており、撮像時に液晶画面に被写体画像（スルー画像）が表示されるので、液晶画面をファインダとして用いることができる。また、再生モード時には再生画像を表示できる。

【００２２】

保存記録用メモリ５０はフラッシュメモリー等のリムーバブルな記録媒体からなり、画像データや画像情報を記録する。なお、実施例では保存記録メモリ５０としてデジタルカメラ１００の本体に着脱自在なメモリーカードを用いたが、これに限定されない。

【００２３】

［装置外観例］

図２は、図１のデジタルカメラ１００の概観図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は背面図である。デジタルカメラ１００の正面には（ａ）に示すようにストロボ発光部１１、撮像レンズ１０１及び光量検出部１０２が設けられている。また、背面には（ｂ）に示すように表示部４０の液晶画面及びストロボ表示ランプ１１１のほか、主電源スイッチ及びＲＥＣモード／再生モード切換えスイッチ等(図示せず)が設けられている。また、上面には、シャッターボタン３５、ストロボ設定ボタン３６および色調整ボタン３７のほか機能選択用ボタン等のキー(図示せず)が設けられている。なお、ストロボ表示ランプ１１１はＬＥＤ等で構成され、実施例では赤および緑の２種類の発光表示（点灯）が可能である。

【００２４】

［ＤＲＡＭ１４の領域設定例］

図３は、図１のデジタルカメラ１００の回路構成を例としたＤＲＡＭ１４内の各バッファ等の領域設定例を示す説明図である。本実施例では信号処理部１３からの画像データ、ＶＲＡＭへの画像データの出力およびデータ圧縮／伸張の際の画像データの書込／読み出しに同じＤＲＡＭ１４を用いている。このためにＤＲＡＭ１４上の画像データ記録用の領域

の構成として、図３に示すようにいくつかの領域に分割したバッファを用意することで、目的に応じて各領域を設定できる。また、図３で記号１４１はスルー画像バッファを、１４２はストロボ撮像直前（或いは直後)のスルー画像を記憶する画像バッファ、１４３はストロボ撮像により取り込まれるストロボ撮像画像を記憶するバッファ（以下、ストロボ画像バッファ）を、１４４は色補正後の画像を記憶する色補正画像バッファを、１４５は撮像直前(あるいは直後)の輝度分布データ、ストロボ撮像時の輝度分布データ及びその差分等や定数等を記録する予備領域、１４６はワークエリア（作業用エリア）を示す。なお、図３の例では画像バッファ１４２を設けたが設けなくてもよい（図７）。また、色補正画像バッファ１４４を設けることなくストロボ画像バッファ１４３と色補正画像バッファ１４４を同一の画像バッファとしてもよい。

【００２５】

［輝度分布の例］

図４は、図５（ａ）に示す２つの被写体５１，５２と背景(白い壁)５３を含む画像の輝度分布の説明図であり、図５はストロボ撮影及びストロボ色補正処理による撮像画像の説明図である。また、図４（ａ）は図５（ａ）の被写体のスルー画像の実際の輝度分布を示し、図４（ｂ）は図５（ａ）の人物５１に合焦してストロボ撮像を行なった結果のＸ方向の輝度分布を示し、図４（ｃ）は図４（ｂ）の輝度分布から図４（ａ）の輝度分布を差し引いた差分の分布を示し、図４（ｄ）は図４（ｃ）の差分をその大きさにより１～３のランクｋ１、ｋ２、ｋ３にランク付けして示した分布図である。なお、図４の例ではＸ方向の輝度分布のみを示したが、実施例ではＹ方向の輝度分布も同様に取得する（図６、図７）。

【００２６】

また、図５（ａ）はスルー画像の例を示す図であり、（ｂ）、（ｃ）は従来のストロボ色補正方法およびその結果の説明図である。また、（ｂ’）、（ｃ’）は本発明のストロボ色補正およびその結果の説明図である。

【００２７】

［ストロボ色補正方法］

▲１▼本発明のストロボ色補正方法の一実施例では、図６のフローチャートのステップＳ６～Ｓ９に示すように、１シャッター動作で、ストロボ撮像直前(あるいは直後)のスルー画像の撮像とストロボ撮像画像の撮像を行いそれぞれの撮像画像から輝度を取り出してそれらの差分（図４(ｃ））の分布を得てから、輝度の差分の分布に比例する補正量を付加してストロボ光のもつ色合いを打ち消す処理を行う。

▲２▼また、他の実施例として、図７のフローチャートのステップＴ３、Ｔ５～Ｔ８（又はＴ３’～Ｔ８）に示すように、ストロボ撮像直前(あるいは撮像直後)のスルー画像の輝度分布を取得して保持(一時記憶）すると共に、ストロボ撮像画像の輝度分布を取得し、両者の輝度分布の差分の分布を得てから、輝度の差分の分布に比例する補正量を付加してストロボ光のもつ色合いを打ち消す処理を行う。

▲３▼また、他の実施例として、図８に示すように図６又は図７のストロボ色補正方法で得た輝度の差分の分布を２又は３程度に分類してランク付けし、ランクの同じ部分ごとに対応するストロボ色補正を施し、ユーザが再生画像を見て色合いを修正できるようにする。

なお、上述した３つの実施例において、スルー画像の輝度とストロボ撮像画像の輝度を比較してその差が所定の範囲内の部分にはストロボ色補正を行わないようにしてもよい。

【００２８】

［動作例１］

図６はストロボ撮像モード下でのデジタルカメラの動作の一例を示すフローチャートである。また、図６で、（ａ）はストロボ撮像直前のスルー画像を比較対象とする例であり、ステップＳ６～Ｓ９がストロボ光補正処理に相当する。また、（ｂ）はストロボ撮像直後のスルー画像を比較対象とする例である。

【００２９】

ステップＳ１：（ストロボ設定の有無判定)
図６で、撮像モードが選択されるとスルー画像が表示部４０に表示される。ここで、ユーザは周辺の明るさか表示部４０の液晶画面の明るさのいずれかからストロボ撮影が必要と判断した場合にはストロボ設定ボタン３６を押す。
【００３０】
撮像モードが選択されると制御部２０は操作部３０からの状態信号を調べてストロボ設定ボタン３６が押されたか否かを判定し、ストロボ設定ボタン３６が押された場合にはストロボ発光部１１への電荷印加を開始すると共にストロボ表示ランプ１１１を点灯してＳ２に遷移し、そうでない場合には他の撮像モードに遷移する。ストロボ表示ランプ１１１はストロボ充電状態では赤、ストロボ発光可能状態では青色に点灯する。
【００３１】
ステップＳ２：（ストロボ撮像の可否判定)
次に、制御部２０は光量検出部１０２からの検出光量Ｌと撮像に必要とする光量（閾値φ）を比較し、Ｌ＜φの場合にはＳ３に移行する。また、Ｌ≧φの場合にはストロボ撮像不要としてストロボ設定を解除しストロボ表示ランプ１１１による発光表示を中止すると共に、ストロボ発光部１１への電荷印加を中止して通常の撮像モードに遷移する。
【００３２】
ステップＳ３：（撮像指示）
ストロボが発光可能状態になった以降の任意のタイミングでユーザーがシャッターボタン３５を押すと、制御部２０はＡＧＣ１２４に対してゲインを通常値（実際の光量による値）にするための制御信号を送出すると共に、ストロボ発光部１１に発光指示信号を与える。
【００３３】
ステップＳ４：（撮像：直前のスルー画像)
制御部２０は、また、ストロボ発光直前のスルー画像バッファ１４１に取り込まれている画像（直前のスルー画像)を画像バッファ１４２に記憶すると共に、ＣＣＤ１２１から取込む画像データのＤＲＡＭ１４上の記憶領域をストロボ画像バッファ１４３に切換えてＳ５に遷移する。
【００３４】
ステップＳ５：（撮像：ストロボ撮像画像)
上記ステップＳ３、Ｓ４の動作後に、ＣＣＤ１２１からの信号の増幅率が通常値に戻され、ストロボが発光して発光量Ｐだけ周囲の光量を補う。ＣＣＤ１２１からの信号はストロボ発光により補われた光量Ｐを加えた分増加する。また、ストロボ画像バッファ１４３にはストロボ撮像画像が取り込まれて記憶される。また、制御部２０はＣＣＤ１２１から取込むデータのＤＲＡＭ１４上の記憶領域をスルー画像バッファ１４１に切換える。
【００３５】
ステップＳ６：（スルー画像の輝度分布の取得）
次に、制御部２０は画像バッファ１４２に記憶された撮像画像のＸ方向（図４（ａ））およびＹ方向の輝度分布を取得（抽出)してＤＲＡＭ１４の予備領域１４５の所定領域に記憶（上書き）する。
【００３６】
ステップＳ７：（ストロボ撮像画像の輝度分布取得)
制御部２０はＣＣＤ１２１からストロボ画像バッファ１４３に取込まれたストロボ撮像画像のＸ方向（図４（ｂ））およびＹ方向の輝度分布を取得してＤＲＡＭ１４の予備領域１４５の所定領域（スルー画像の輝度分布の記憶領域とは別の場所)に記憶（上書き）する。
【００３７】
ステップＳ８：（輝度分布の差分の取得）
制御部２０は上記ステップＳ６で得たストロボ発光直前の撮像画像の輝度分布値からステップＳ７で得たストロボ撮像画像の輝度分布値をそれぞれ差し引いてＸ方向（図４（ｃ）

）およびＹ方向の差分の分布を取得してＤＲＡＭ１４の予備領域１４５の所定領域（ストロボ発光直前の撮像画像やストロボ撮像画像の輝度分布の記憶領域とは別の場所)に記憶する。

【００３８】

ステップＳ９：（差分に比例させたストロボ色補正）

制御部２０はストロボ光のもつ色合いを打ち消すための補正色を上記ステップＳ６で得たＸ方向およびＹ方向の輝度の差分に比例するようにストロボ画像バッファ１４３に記憶されているストロボ撮像画像に合成し、その結果（ストロボ光の色合いが打ち消された画像（合成画像)）を色補正画像バッファ１４４に記憶する。

【００３９】

ステップＳ１０：（画像の保存記録処理)

上記ステップＳ９の処理が終了すると制御部２０は色補正画像バッファ１４４の画像（ストロボ色補正処理後の画像)にＪＰＥＧ圧縮処理を施してからメモリーカード５０に撮影情報と共に保存記録する。

【００４０】

上記ストロボ色補正処理により、ストロボ撮像画像に対してストロボ発光直前の撮像画像の輝度とストロボ撮像時の輝度の差分に比例したストロボ光の打消しが行われるので、従来のストロボ色補正の場合のようにストロボ撮像画像に対する一律的なストロボ光の打ち消し処理のようにストロボ光があたらない部分での補正過多（図５（ｃ））が生ぜず自然な色合いのストロボ撮像画像を得ることができる（図５（ｃ’））。

【００４１】

なお、上記動作例ではストロボ発光直前の撮像画像とストロボ撮像画像の輝度を比較する（差分をとる）ようにしたが、図６（ｂ）に示すようにストロボ撮像画像とストロボ撮像直後の撮像画像の輝度を比較するようにしてもよい。

【００４２】

［動作例２］

図７はストロボ撮像モード下でのデジタルカメラの動作の一例を示すフローチャートである。また、図７で、（ａ）はストロボ撮像直前のスルー画像を比較対象とする例であり、ステップＴ３、Ｔ５～Ｔ８がストロボ光補正処理に相当する。また、（ｂ）はストロボ撮像直後のスルー画像を比較対象とする例であり、ステップＴ４’～Ｔ６’がストロボ光補正処理に相当する。また、ステップＴ１、Ｔ２の動作は図６のステップＳ１、Ｓ２の動作と同様である。

【００４３】

ステップＴ３：（スルー画像の輝度分布の取得）

図７のステップＴ２でストロボ撮像を要すると判定された場合には、制御部２０はＣＣＤ１２１からスルー画像バッファ１４１に取込まれるスルー画像のＸ方向およびＹ方向の輝度分布を１フレームの書き換えごとに取得（抽出）してＤＲＡＭ１４の予備領域１４５の所定領域に記憶（上書き）する。輝度分布はカラープロセス回路１３１の出力から取り出す（抽出する)ことができる。

【００４４】

ステップＴ４：（撮像指示）

ストロボが発光可能状態になった以降の任意のタイミングでユーザーがシャッターボタン３５を押すと、制御部２０はＡＧＣ１２４に対してゲインを通常値にするための制御信号を送出すると共に、ストロボ発光部１１に発光指示信号を与え、また、ＣＣＤ１２１から取込むデータのＤＲＡＭ１４上の記憶領域をストロボ画像バッファ１４３に切換えてＴ５に遷移する。

【００４５】

ステップＴ５：（ストロボ撮像)

上記ステップＴ４の動作後、ＣＣＤ１２１からの信号の増幅率が通常値に戻され、次に、ストロボが発光して発光量Ｐだけ周囲の光量を補う。ＣＣＤ１２１からの信号はストロボ

発光により補われた光量Ｐを加えた分増加し、ストロボ画像バッファ１４３にはストロボ撮像画像が取り込まれる。

【００４６】

ステップＴ６：（ストロボ撮像画像の輝度分布取得)

制御部２０はＣＣＤ１２１からストロボ画像バッファ１４３に取込まれたストロボ撮像画像のＸ方向およびＹ方向の輝度分布を取得してＤＲＡＭ１４の予備領域１４５の所定領域（スルー画像の輝度分布の記憶領域とは別の場所)に記憶（上書き）する。輝度分布はカラープロセス回路１３１の出力から取り出すこともできる。

【００４７】

ステップＴ７：（輝度分布の差分の取得）

制御部２０は上記ステップＴ３で得た撮像直前のスルー画像の輝度分布値からステップＴ６で得たストロボ撮像画像の輝度分布値をそれぞれ差し引いてＸ方向（図４（ｃ））およびＹ方向の差分の分布を取得してＤＲＡＭ１４の予備領域１４５の所定領域（スルー画像やストロボ撮像画像の輝度分布の記憶領域とは別の場所)に記憶する。

【００４８】

ステップＴ８：（差分に比例させたストロボ色補正）

制御部２０はストロボ光のもつ色合いを打ち消すための補正色を上記ステップＴ７で得たＸ方向およびＹ方向の輝度の差分の分布に比例するようにストロボ画像バッファ１４３に記憶されているストロボ撮像画像に合成し、その結果（ストロボ光の色合いが打ち消された画像（合成画像))を色補正画像バッファ１４４に記憶する。

【００４９】

ステップＴ９：（画像記録処理)

上記ステップＴ８の処理が終了すると制御部２０は色補正画像バッファ１４４の画像にＪＰＥＧ圧縮処理を施してからメモリーカード５０に撮影情報と共に保存記録する。

【００５０】

上記ストロボ色補正処理により、ストロボ撮像画像に対してストロボ撮像直前のスルー画像の輝度とストロボ撮像時の輝度の差分に比例したストロボ光の打消しが行われるので、動作例１（図６)の場合と同様に、補正過多の生じない自然な色合いのストロボ撮像画像を得ることができる。

【００５１】

なお、上記動作例では撮像直前のスルー画像とストロボ撮像画像の輝度を比較する（差分をとる）ようにしたが、図７（ｂ）に示すようにストロボ撮像画像と撮像直後のスルー画像の輝度を比較するようにしてもよい。

【００５２】

［動作例３］

図８はストロボ撮像モード下でのデジタルカメラの動作の一例を示すフローチャートである。本実施例は図６のステップＳ８及び図７のステップＴ７での撮像直前（或いは直後)のスルー画像の輝度とストロボ撮像画像との輝度の差分の分布をその大きさによりいくつかに分類してランク付けし、そのランクに対応するストロボ色補正を行う例である。

【００５３】

ステップＵ１：（差分の分類)

制御部２０は差分の分布を２～３のランクに分類する。分類方法としては、例えば、差分のＸ方向の分布のうち最も差の多い部分と最も少ない部分の差で差分のＸ方向の各差分の比率を求めて高いほうから２又は３程度の数にグループ分けしてランク付けすることにより分類することができる（図４（ｄ））。また、Ｙ方向の分布についても同様に分類することができる。

【００５４】

ステップＵ２：（画像領域のランク付け)

制御部２０は上記ステップＵ２で得たＸ方向の分布のランクとＹ方向の分布のランクを組み合わせて、図９に示すようなランク付けされた領域（ストロボ撮像画像上で最も輝度の

高いランク（Ｋ１）に属する領域、最も輝度の少ないランク（Ｋ３）に属する領域、中間ランク（Ｋ２）に属する領域）を得る。

【００５５】

ステップＵ３：（ランク付けされた領域ごとのストロボ色補正）

制御部２０は上記ステップＵ２で得たストロボ撮像画像のランク付けされた領域（図９の例ではＫ１、Ｋ２、Ｋ３）のストロボ光のもつ色合いを打ち消すための補正色（輝度ランクＫ１、Ｋ２、Ｋ３の領域の平均輝度（又は中央値、最大値）γ１、γ２、γ３に対応した補正量δ１、δ２、δ３）を各部分領域に加え、その結果（ストロボ光の色合いが打ち消された画像（合成画像)）を色補正画像バッファ１４４に記憶する。

【００５６】

ステップＵ４：（ストロボ色補正後のストロボ撮像画像の表示）

制御部２０は色補正画像バッファ１４４のストロボ撮像画像を取り出して表示部４０に送り液晶画面上に静止画表示すると共に、図１０に示すような操作案内７１～７３を表示する。

【００５７】

ステップＵ５、Ｕ６：（操作内容の判定）

制御部２０は操作部３０からの状態信号を調べ、ユーザが確認（ＯＫ）キー（シャッターボタン３５)を押した場合にはＵ９に遷移し、色調整キー（＋・－キー)３７を押した場合にはＵ７に遷移し、キャンセルキーを押した場合にはＵ４に戻る。

【００５８】

ステップＵ７：（部分領域の色調整操作）

上記ステップＵ６で色調整キー３７が操作されると、制御部２０はカーソルを画面上に表示する。ユーザはカーソルキーでカーソルを移動させて色調整したい部分を指定し、色調整ボタン３７を操作（＋／－）して色調整指示を行う。

【００５９】

ステップＵ８：（部分領域の色調整処理）

制御部２０は操作部３０からの状態信号を調べ、色調整キー３７が＋操作されたか－操作されたかを判定し、＋操作された場合には色補正量δｉ（δｉは領域Ｋ１～Ｋ３のうちユーザがカーソルでポイントした部分を含む領域Ｋｉの色補正量）を所定量増加させ、－操作の場合には色補正量δｉを所定量減少させて、ポイントされた部分領域Ｋｉに加え、その結果を色補正画像バッファ１４４に記憶する。

【００６０】

ステップＵ９：（画像記録処理)

制御部２０は色補正画像バッファ１４４の画像にＪＰＥＧ圧縮処理を施してからメモリーカード５０に撮影情報と共に保存記録する。

【００６１】

上記ストロボ色補正処理により輝度を大別して分類した領域ごとにストロボ撮像画像のストロボ色補正ができるので高速なストロボ色補正処理を行うことができる。また、ランク付けした領域ごとにストロボ光の影響に対するストロボ色補正の調整が行えるので、領域ごとのストロボ色補正の結果に不自然な部分があっても簡単に調整できる。

【００６２】

なお、上記ステップＵ５でランク付けされた領域の境界をカーソルでポイントした場合には境界近傍の色合いがなだらかになるようにストロボ色補正の調整を行うようにすることもできる。

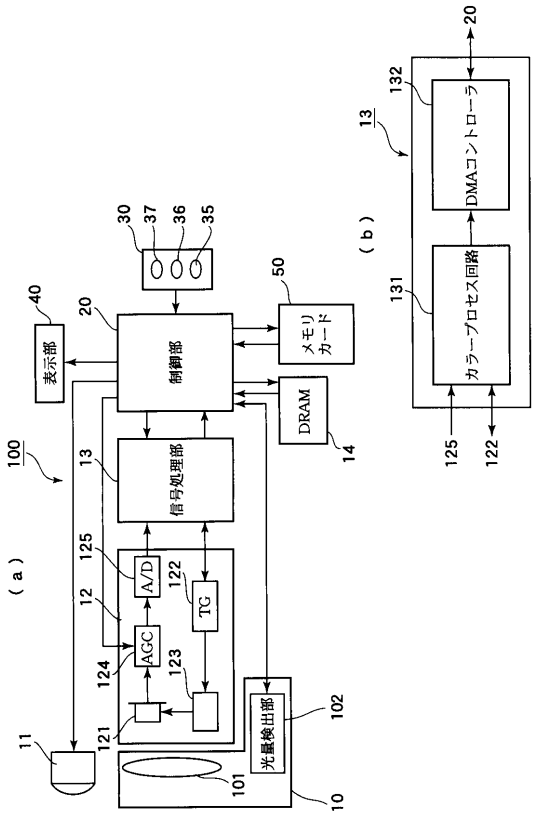
【００６３】

【発明の効果】

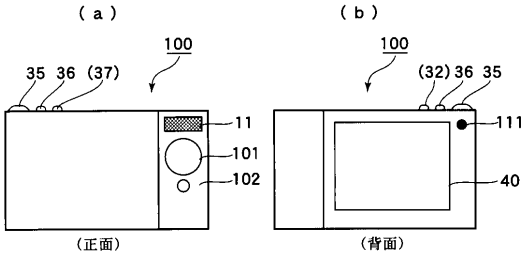
本発明によれば、同一の被写体について、ストロボ光があたった画像とそうでない画像を比較するので、ストロボ発光時に目的の被写体に対するストロボ光のあたり具合によってストロボ撮像画像に生じる影響を検出できることから、ストロボ撮像画像に対して精度の高い補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を適用した電子カメラ装置の一実施例としてのデジタルカメラの回路構成例を示すブロック図である。
【図２】デジタルカメラの概観図である。
【図３】ＤＲＡＭの各画像バッファの領域設定例を示す説明図である。
【図４】スルー画像およびストロボ撮像画像の輝度分布の説明図である。
【図５】ストロボ撮影及びストロボ色補正処理による撮像画像の説明図である。
【図６】ストロボ撮像モード下でのデジタルカメラの動作の一例を示すフローチャートである。
【図７】ストロボ撮像モード下でのデジタルカメラの動作の一例を示すフローチャートである。
【図８】ストロボ撮像モード下でのデジタルカメラの動作の一例を示すフローチャートである。
【図９】輝度の差分の分布の大小によりランク付けされた（ストロボ撮像画像上の）領域の説明図である。
【図１０】ストロボ色補正の結果（静止画）に対する確認（又は修正)用画面の一実施例を示す図である。
【符号の説明】
１０　光学系（撮像手段)
１２　信号変換部（撮像手段)
１３　信号処理部（撮像手段）
２０　制御部（画像比較手段、ストロボ撮像画像補正手段）
３７　色調整キー
４０　表示部
５０　保存記録メモリ、メモリーカード
１００　デジタルカメラ（電子カメラ装置）
１３１　カラープロセス回路（輝度抽出手段)

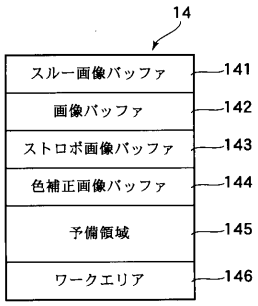
【図１】


20
132
DMAコントローラ
13
（ｂ）
131
カラープロセス回路
125
122
30
37
36
35
50
40
20
制御部
メモリカード
表示部
DRAM
14
100
13
信号処理部
（ａ）
125
A/D
122
TG
12
AGC
124
123
121
11
101
光量検出部
102
10

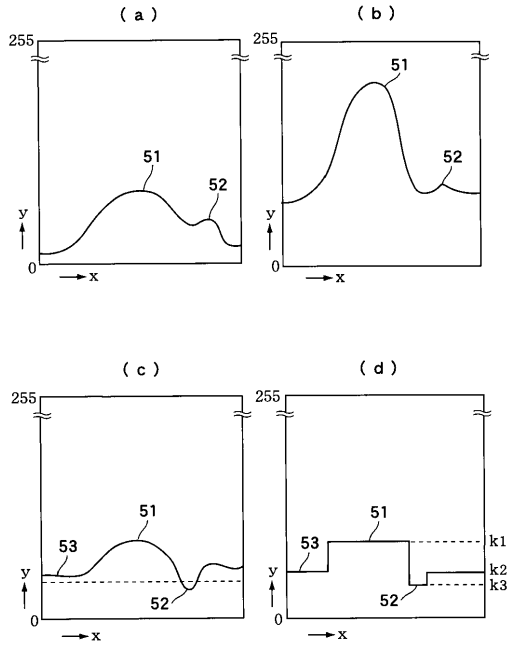
【図２】


（ａ）
100
35 36 (37)
11
101
102
（正面）
（ｂ）
100
(32) 36 35
111
40
（背面）

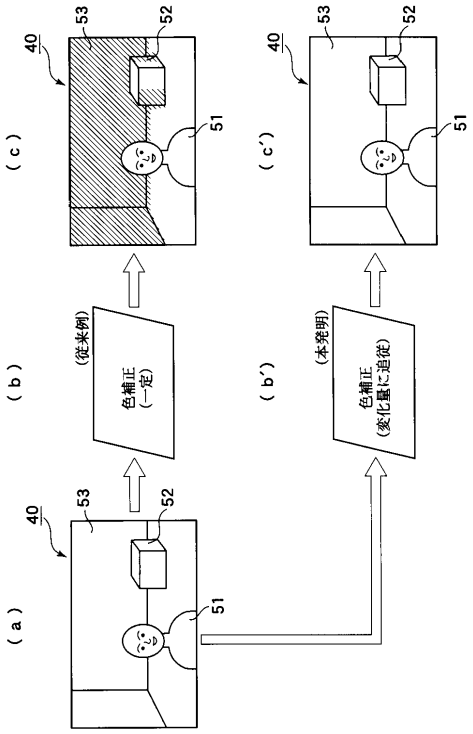
【図３】


14
スルー画像バッファ
141
画像バッファ
142
ストロボ画像バッファ
143
色補正画像バッファ
144
予備領域
145
ワークエリア
146

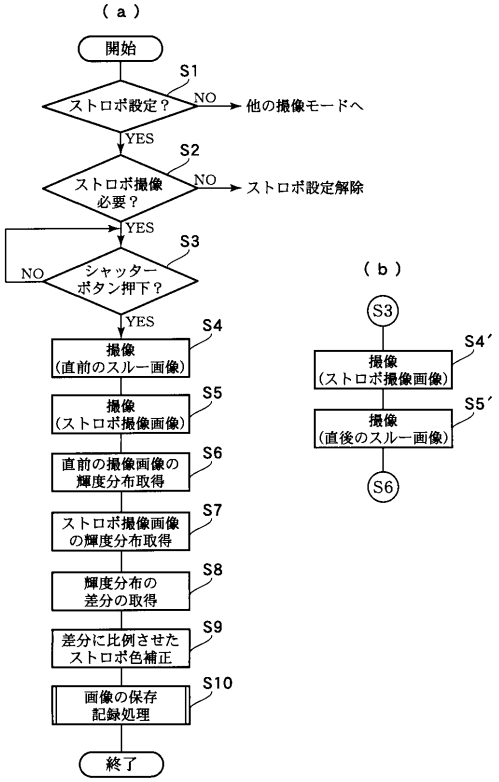
【図４】


（ａ）
255
51
52
y
0
x
（ｂ）
255
51
52
y
0
x
（ｃ）
255
51
53
52
y
0
x
（ｄ）
255
51
53
52
k1
k2
k3
y
0
x

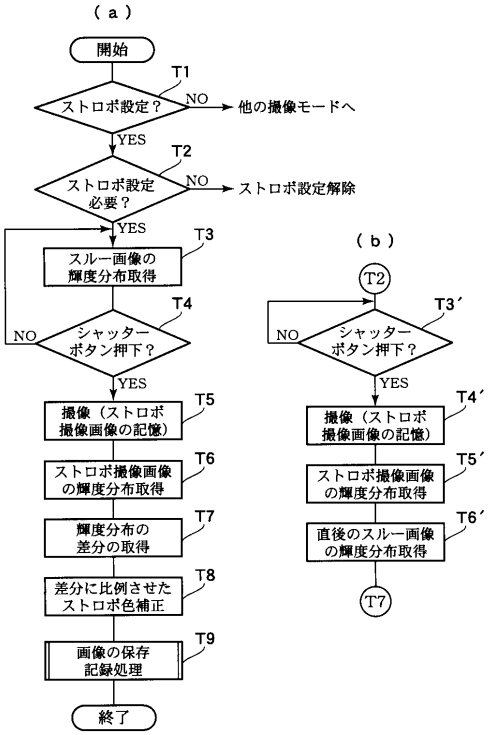
【図５】


40
53
52
51
（ｃ）
（ｃ′）
（ｂ）
（従来例）
色補正
（一定）
（ｂ′）
（本発明）
色補正
（変化量に追従）
（ａ）

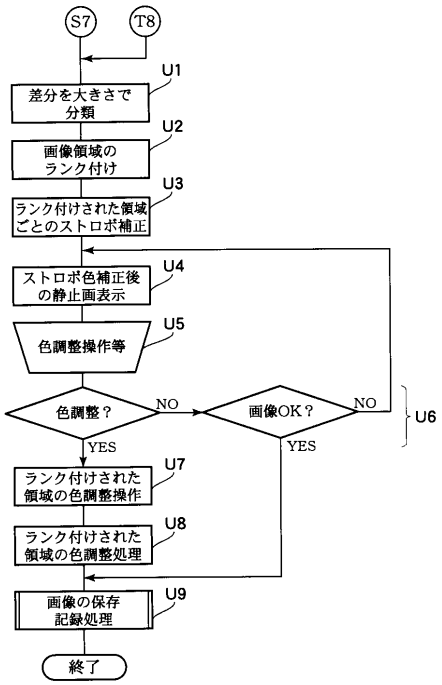
【図６】



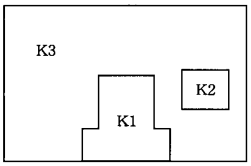
【図７】



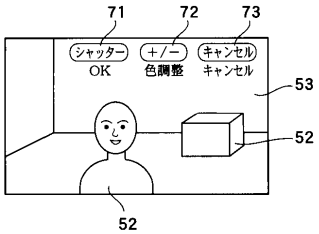
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

G03B 7/16
G03B 15/05
H04N 5/238
H04N 5/243
H04N 9/04