

(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2014-44345
(P2014-44345A)

(43) 公開日 平成26年3月13日(2014.3.13)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
GO3B	7/16	(2014.01)	GO3B 7/16	2H002
GO3B	15/05	(2006.01)	GO3B 15/05	2H053
GO3B	15/03	(2006.01)	GO3B 15/03	J 5C122
GO3B	7/28	(2006.01)	GO3B 7/28	
HO4N	5/238	(2006.01)	GO3B 15/03	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 53 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-187127 (P2012-187127)
(22) 出願日 平成24年8月28日 (2012.8.28)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人 100082670
弁理士 西脇 民雄
(72) 発明者 山田 学
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
Fターム(参考) 2H002 CD11 CD13 DB14 FB25 FB32
GA54 HA04 HA13 JA07
2H053 AA01 AD21 AD23 BA75 BA82
CA41 DA03
5C122 DA04 EA12 FD06 FF17 FH01
FH09 FH15 GG22 HA51 HB01
HB05 HB06

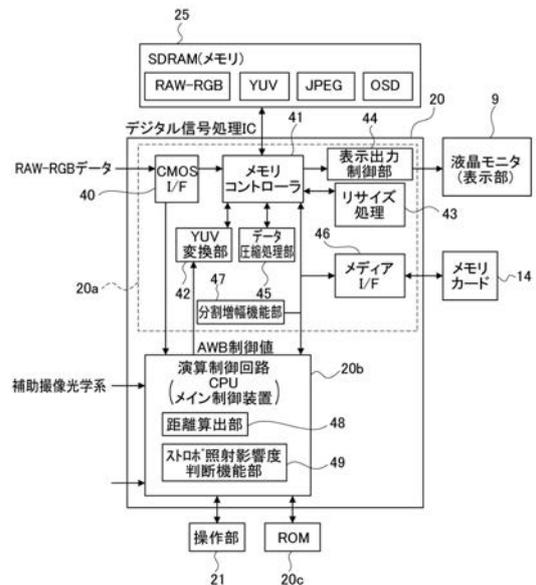
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】ストロボから異なる距離にある複数の被写体を撮影する場合にも適正な明るさとするを可能とする撮像装置を提供すること。

【解決手段】制御装置(システム制御装置20)は、ストロボ23を照射して撮影する際に、ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射影響度に応じて、分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定するようになっている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮像する撮像素子と、
前記被写体に照明光を照射させるストロボと、
前記撮像素子の出力信号から撮像画像の前記被写体の光量が露光不足である場合に、前記ストロボを発光制御させて前記被写体に照明光を照射させる制御装置を、備える撮像装置であって、

前記制御装置は、

前記撮像画像を格子状の複数のエリアに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能と、

前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボの照射影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能と、を有し、

前記ストロボを照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記制御装置の前記ストロボ照射影響度判断機能は、ストロボを本発光する前に実施する予備発光時の撮像画像から得られる Y 値と、予備発光直前の撮像画像から得られる Y 値とを比較することで、ストロボの影響度を判断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】

前記分割ブロックごとに被写体との距離を算出する距離算出手段を更に有し、

前記制御装置の前記ストロボ照射影響度判断機能は前記距離測定手段で測定される分割ブロックごとの被写体との距離に応じてストロボの影響度を判断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 4】

前記距離算出手段は、2次元平面上で測距結果を算出することが可能な測距センサを使用して距離算出を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】

前記距離算出手段は、コントラスト A F を実施して各分割ブロックごとにコントラストピーク位置に基づき距離算出を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 6】

前記制御装置の前記分割増幅機能は、複数の分割され且つ複数の画素を有する各ブロックの中心画素にデジタルゲインを設定して各ブロックのデジタルゲインとし、各ブロックにおける中心画素以外の画素の輝度が隣接する画素間で輝度差が生じないように、各ブロックの中心画素以外の画素のデジタルゲインを隣接するブロックの中心画素のデジタルゲインからの距離に応じて補間して決定されることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、詳細には、ストロボ調光制御機能を有する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、カメラ等の撮像装置において、外光だけで撮影を行うと主被写体が露光不足となる場合に、露光量を補うために補助光を発光して撮影するストロボ撮影を行うことがある。

【0003】

しかし、ストロボによる照射の影響は、ストロボから近いほど強く、ストロボから遠い

10

20

30

40

50

ほど弱くなるため、例えば主被写体が適正な明るさになったとしても背景は暗くなったり、撮影したい主要被写体が複数ある場合に、主要被写体それぞれのストロボからの距離が一定でない場合、どれかひとつの主要被写体のみが適正な明るさとなり、他の主要被写体が適正な明るさにならない。

【0004】

このような問題に対処するため、撮影したい複数の被写体の距離差を算出し、距離差が小さければストロボ光を大きめにし、距離差が大きければストロボ光を小さめにしてゲインをかけることで光量を補うようにした撮像装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この撮像装置では、複数の被写体を撮影する際に、被写体間の距離差が大きいほどストロボを発光したときにストロボの影響度が被写体ごとに異なり、輝度差が生じやすいことから、被写体間の距離差が小さいときにはストロボ光を大きめにし、被写体間の距離差が大きいときにはストロボ光を小さめにして画像に一樣に大きめのゲインをかけることで明るさが適正な画像を得る手法を提案している。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の撮像装置では、被写体間の距離差が大きいときはストロボ光を小さくせざるをえず、全体的にゲインも高めになるため、全体としてノイズ感の強い画像になりやすく、ストロボから距離の異なる複数の被写体をストロボ光により撮影する場合に適正な明るさとするのが難しいものであった。

20

【0006】

そこで、この発明は、ストロボから異なる距離にある複数の被写体を撮影する場合にも適正な明るさとするのを可能とする撮像装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するため、この発明は、被写体を撮像する撮像素子と、前記被写体に照明光を照射させるストロボと、前記撮像素子の出力信号から撮像画像の前記被写体の光量が露光不足である場合に、前記ストロボを発光制御させて前記被写体に照明光を照射させる制御装置を、備える撮像装置であって、前記制御装置は、前記撮像画像を格子状の複数のエリアに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能と、前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボの照射影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能と、を有し、前記ストロボを照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

このように、撮像領域を格子状のブロックに分割し、各ブロックのストロボ発光による影響度を算出し、算出された影響度に応じたゲインを各ブロックごとでかけるようにすることで、ストロボから異なる距離にある複数の被写体を撮影する場合にも適正な明るさとするることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】(a)は本発明の実施形態1に係る撮像装置の一例としてのデジタルスチルカメラを示す正面図、(b)は(a)のデジタルスチルカメラの上面図、(c)は(a)のデジタルスチルカメラの背面図である。

【図2】図1(a), 図1(b), 図1(c)に示したデジタルカメラ内のシステム構成の概要を示すブロック図である。

【図3】図2のシステム制御装置のより詳細なブロック図である。

【図4】(a)はデジタルカメラから異なる距離にある複数の被写体が適正な明るさの撮

50

影画像を示し、(b)は(a)の複数の被写体をストロボ撮影したときの撮影画像の説明図である。

【図5】(a)はデジタルカメラから異なる距離にある複数の被写体が適正な明るさの撮影画像を示し、(b)は(a)の撮影画像を格子状のブロックに分けて各ブロックにゲイン値を設定した例を示す説明図である。

【図6】図5(b)の複数のブロックにおけるゲインの算出の説明図である。

【図7】ストロボ影響度とゲインとの関係を示す説明図である。

【図8】ストロボからの距離とゲインとの関係を示したゲイン特性線図である。

【図9】ストロボ影響度の判断および、このストロボ影響度に基づいたゲインの設定の説明のフローチャートである。

【図10】一つの専用のレンズを測距用として有する補助撮像光学系が設けられたデジタルカメラの正面側の外観図である。

【図11】図10のデジタルカメラの背面側の外観図である。

【図12】図10のデジタルカメラの概略内部構造図を示す説明図である。

【図13】図12の主光学系である撮像レンズをAFレンズに兼用する場合の光学系の説明図である。

【図14】図13の主光学系の撮像レンズとAFレンズによる測距の説明図である。

【図15】図13のCMOSセンサの出力信号とAFレンズからの光束を受光する受光センサの出力信号を測距に用いる場合の説明図である。

【図16】二つのAFレンズを測距用の補助撮像光学系として有するデジタルカメラ1の正面側の外観図である。

【図17】図16のデジタルカメラの概略内部構造図を示した説明図である。

【図18】図16, 図17の測距用の補助撮像光学系を有する測距の説明図である。

【図19】被写体までの距離とストロボ影響度の判断および、このストロボ影響度に基づいたゲインの設定の説明のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る撮像装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

(実施例1)

[構成]

図1(a)は本発明の実施形態1に係る撮像装置の一例としてのデジタルスチルカメラ(以下、「デジタルカメラ」という)を示す正面図、図1(b)は図1(a)のデジタルスチルカメラの上面図、図1(c)は図1(a)のデジタルスチルカメラの背面図である。また、図2は、図1(a), 図1(b), 図1(c)に示したデジタルカメラ内の制御回路(システム構成)の概要を示すブロック図である。

<デジタルカメラの外観構成>

図1(a), (b), (c)に示すように、本実施形態に係るデジタルカメラ1はカメラ本体1aを有する。このカメラ本体1aの上面側には、リリースボタン(シャッターボタン、シャッタスイッチ)2、電源ボタン(電源スイッチ)3、撮影・再生切替ダイヤル4が設けられている。

【0011】

また、図1(a)に示すように、カメラ本体1aの正面(前面)側には、撮像レンズユニットである鏡胴ユニット5、ストロボ発光部(フラッシュ)6、光学ファインダ7、測距用の補助撮像光学系8が設けられている。

【0012】

更に、図1(c)に示すように、カメラ本体1aの背面側には、液晶モニタ(表示部)9、前記光学ファインダ7の接眼レンズ部7a、広角側ズーム(W)スイッチ10、望遠側ズーム(T)スイッチ11、メニュー(MENU)ボタン12、確定ボタン(OKボタン)13等が設けられている。

【0013】

10

20

30

40

50

また、カメラ本体 1 a の側面内部には、図 1 (c) に示すように、撮影した画像データを保存するための図 2 のメモリカード 1 4 を収納するメモリカード収納部 1 5 が設けられている。

< デジタルカメラ 1 の撮像システム >

図 2 はデジタルカメラ 1 の撮像システムを示したもので、この撮像システムはシステム制御部としてのシステム制御装置 (システム制御回路) 2 0 を有する。このシステム制御装置 2 0 には、デジタル信号処理 IC 等が用いられている。

【 0 0 1 4 】

このシステム制御装置 2 0 は、デジタルカラー画像信号 (デジタル R G B 画像信号) を処理する画像処理回路 (画像処理部) としての信号処理部 2 0 a と、この信号処理部 2 0 a や各部の制御を行う演算制御回路 (C P U 即ちメイン制御装置) 2 0 b を有する。この信号処理部 2 0 a には補助撮像光学系 8 からの測距信号が入力され、演算制御回路 2 0 b には操作部 2 1 からの操作信号が入力される。

10

【 0 0 1 5 】

この操作部 2 1 としては、上述したリリースボタン (シャッターボタン) 2、電源ボタン 3、撮影・再生切替ダイヤル 4、広角側ズーム (W) スイッチ 1 0、望遠側ズーム (T) スイッチ 1 1、メニュー (M E N U) ボタン 1 2、確定ボタン (O K ボタン) 1 3 等の撮像操作に関連したユーザーが操作可能な操作部分がある。

【 0 0 1 6 】

また、撮像システムは、システム制御装置 2 0 により駆動制御される液晶モニタ (表示部) 9、メモリカード 1 4、光学系駆動部 (モータドライバ) 2 2、ストロボ 2 3 を有する。このストロボ 2 3 は、図 1 (a) のストロボ発光部 6 と、このストロボ発光部 6 に発光電圧を供給するメインコンデンサ 2 4 を有する。更に、撮像システムは、データを一次保存するメモリ 2 5、及び通信ドライバ (通信部) 2 6 等を有する。

20

【 0 0 1 7 】

また、撮像システムは、システム制御装置 2 0 により駆動制御される鏡胴ユニット 5 を有する。

< 鏡胴ユニット 5 >

この鏡胴ユニット 5 は、主要撮像光学系 3 0 と、主要撮像光学系 3 0 を介して入射する被写体画像を撮像する撮像部 3 1 を有する。

30

【 0 0 1 8 】

この主要撮像光学系 3 0 は、ズーム光学系 (詳細図示略) を有する撮像レンズ (撮影レンズ) 3 0 a と、入射光束制御装置 3 0 b を有する。

【 0 0 1 9 】

撮像レンズ 3 0 a は、操作部 2 1 の広角側ズーム (W) スイッチ 1 0、望遠側ズーム (T) スイッチ 1 1 等の操作によるズーム時にズーム駆動されるズームレンズ (図示せず)、リリースボタン 2 の半押し操作によるフォーカス時にフォーカス駆動されるフォーカスレンズ (図示せず) を有する。これらの図示しないレンズは、フォーカス時、ズーム時および電源ボタン 3 の O N ・ O F F 操作によるカメラの起動・停止時に、機械的および光学的にレンズ位置を変えるようになっている。この電源ボタン 3 の O N 操作によるカメラの起動時には撮像レンズ 3 0 a が撮像開始初期位置まで進出し、電源ボタン 3 の O F F 操作によるカメラの停止時には撮像レンズ 3 0 a が収納位置に収納される位置に縮小する。これらの構成には周知の構成が採用できるので、その詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 2 0 】

このような撮像レンズ 3 0 a のズーム駆動、フォーカス駆動、起動・停止時の駆動制御は、メイン制御部 (C P U 即ちメイン制御装置) としての演算制御回路 2 0 b により動作制御される光学系駆動部 (モータドライバ) 2 2 により行われる。尚、演算制御回路 2 0 b の動作制御は、光学系駆動部 (モータドライバ) 2 2 は、操作部 2 1 の広角側ズーム (W) スイッチ 1 0、望遠側ズーム (T) スイッチ 1 1、電源ボタン 3 等からの操作信号に基づいて実行される。

50

【 0 0 2 1 】

また、入射光束制御装置 3 0 b は、図示を省略した絞りユニットおよびメカシャッタユニットを有する。そして、この絞りユニットは被写体条件に合わせて絞り開口径の変更を行うとともに、シャッタユニットは同時露光による静止画撮影のためのシャッタ開閉動作を行うようになっている。この入射光束制御装置 3 0 b の絞りユニットおよびメカシャッタユニットも、光学系駆動部（モータドライバ）2 2 により駆動制御される。この構成にも周知の構成が採用できるので、その詳細な説明は省略している。

【 0 0 2 2 】

撮像部 3 1 は、主要撮像光学系 3 0 の撮像レンズ 3 0 a 及び入射光束制御装置（絞り・シャッタユニット）3 0 b を介して入射する被写体画像が受光面上に結像する撮像素子（撮像部）としての CMOS センサ（センサ部）3 2 と、CMOS センサ 3 2 の駆動部 3 3 と、CMOS センサ（センサ部）3 2 からの出力をデジタル処理して出力する画像信号出力部 3 4 を有する。

【 0 0 2 3 】

CMOS センサ 3 2 は、受光素子が多数 2 次元にマトリックス配列されていて、被写体光学像が結像されることにより、多数の受光素子に被写体光学像の光量に応じて電荷に変換されて蓄積される。この CMOS センサ 3 2 の多数の受光素子に蓄積された電荷は、駆動部 3 3 から与えられる読出し信号のタイミングで画像信号出力部 3 4 に出力される。尚、CMOS センサ 3 2 を構成する複数の画素上に RGB 原色フィルタ（以下、「RGB フィルタ」という）が配置されており、RGB 3 原色に対応した電気信号（デジタル RGB 画像信号）が出力される。この構成には周知の構成が採用される。

【 0 0 2 4 】

この画像信号出力部 3 4 は、CMOS センサ 3 2 から出力される画像信号を相関二重サンプリングして利得制御する CDS / PGA 3 5 と、CDS / PGA 3 5 の出力を A / D 変換（アナログ / デジタル変換）して出力する ADC 3 6 を有する。この ADC 3 6 からのデジタルカラー画像信号はシステム制御装置 2 0 の信号処理部 2 0 a に入力されるようになっている。

< システム制御装置 2 0 >

上述したようにシステム制御装置 2 0 は、分割増幅機能を有する信号処理部（分割増幅機能）2 0 a と、ストロボ照射影響度判断機能を有する演算制御回路（CPU 即ちメイン制御装置）2 0 b を有する。

（信号処理部 2 0 a）

この信号処理部 2 0 a は、図 3 に示したように、CMOS センサ 3 2 から画像信号出力部 3 4 を介して出力される RAW - RGB データを取り込む CMOS インターフェース（以下、「CMOS I / F」という）4 0 と、メモリ（SDRAM）2 5 を制御するメモリコントローラ 4 1 と、取り込んだ RAW - RGB データを表示や記録が可能な YUV 形式の画像データに変換する YUV 変換部 4 2 と、表示や記録される画像データのサイズに合わせて画像サイズを変更するリサイズ処理部 4 3 と、画像データの表示出力を制御する表示出力制御部 4 4 と、画像データを JPEG 形成などで記録するためのデータ圧縮処理部 4 5 と、画像データをメモリカードへ書き込み、又はメモリカードに書き込まれた画像データを読み出すメディアインターフェース（以下、「メディア I / F」という）4 6 を有する。また信号処理部 2 0 a は、取り込んだ RAW - RGB データによる撮像画像をゲイン処理等の信号処理のために複数のブロックに分割して、各ブロックごとに信号処理をする分割増幅機能部 4 7 を有する。

（演算制御回路 2 0 b）

この演算制御回路 2 0 b は、操作部 2 1 からの操作入力情報に基づき、ROM 2 0 c に記憶された制御プログラムに基づいてデジタルカメラ 1 全体のシステム制御等を行う。

【 0 0 2 5 】

この演算制御回路 2 0 b は、被写体までの距離を算出する距離算出部 4 8 と、ストロボ照射影響度判断機能部 4 9 を有する。

10

20

30

40

50

(メモリ25)

メモリ25であるSDRAMには、CMOS I/F 40に取り込まれたRAW-RGBデータが保存されると共に、YUV変換部42で変換処理されたYUVデータ(YUV形式の画像データ)が保存され、更に、データ圧縮処理部45で圧縮処理されたJPEG形成などの画像データ等が保存される。

【0026】

なお、前記YUVデータのYUVは、輝度データ(Y)と、色差(輝度データと青色(B)データの差分(U)と、輝度データと赤色(R)の差分(V))の情報で色を表現する形式である。

[作用]

次に、前記したデジタルカメラ1のモニタリング動作と静止画撮影動作について説明する。

i. 基本的撮像動作

このデジタルカメラ1は、静止画撮影モード時には、以下に説明するようなモニタリング動作を実行しながら静止画撮影動作が行われる。

【0027】

まず、撮影者が電源ボタン3をONし、撮影・再生切替ダイヤル4を撮影モードに設定することで、デジタルカメラ1が記録モードで起動する。電源ボタン3がONされて、撮影・再生切替ダイヤル4が撮影モードに設定されたことを制御部が検知すると、制御部である演算制御回路20bはモータドライバ22に制御信号を出力して、鏡胴ユニット5を撮影可能位置に移動させ、かつ、CMOSセンサ32、信号処理部20a、メモリ(SDRAM)25、ROM20c、液晶モニタ(表示部)9等を起動させる。

【0028】

そして、主要撮像光学系である鏡胴ユニット5の主要撮像光学系30の撮像レンズ30a被写体に向けてることにより、主要撮像光学系(撮像レンズ系)30を通して入射される被写体画像がCMOSセンサ32の各画素の受光面上に結像する。そして、CMOSセンサ32の受光素子から出力される被写体画像に応じた電気信号(アナログRGB画像信号)は、CDS/PGA35を介してADC(A/D変換部)36に入力され、ADC(A/D変換部)36により12ビット(bit)のRAW-RGBデータに変換する。

【0029】

このRAW-RGBデータの撮像画像のデータは、信号処理部20aのCMOSインターフェース40に取り込まれてメモリコントローラ41を介してメモリ(SDRAM)25に保存される。

【0030】

そして、信号処理部(分割増幅機能部)20aは、メモリ(SDRAM)25から読み出したRAW-RGBデータの撮像画像は複数のブロックに分割し、分割されたブロックごとに増幅のためのゲイン(デジタルゲイン)をかける(後述)等、必要な画像処理をかけて、YUV変換部で表示可能な形式であるYUVデータ(YUV信号)に変換した後に、メモリコントローラ41を介してメモリ(SDRAM)25にYUVデータとして保存させる、分割増幅機能を有する。

【0031】

そして、メモリ(SDRAM)25からメモリコントローラ41を介して読み出したYUVデータは、表示出力制御部44を介して液晶モニタ(LCD)9へ送られ、撮影画像(動画)が表示される。前記した液晶モニタ(LCD)9に撮影画像を表示しているモニタリング時においては、CMOSインターフェース40による画素数の間引き処理により1/30秒の時間で1フレームを読み出している。

【0032】

なお、このモニタリング動作時は、電子ファインダとして機能する液晶モニタ(LCD)9に撮影画像が表示されているだけで、まだリリースボタン2が押圧(半押も含む)操作されていない状態である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

この撮影画像の液晶モニタ（LCD）9への表示によって、撮影画像を撮影者が確認することができる。なお、表示出力制御部からTVビデオ信号として出力して、ビデオケーブルを介して外部のTV（テレビ）に撮影画像（動画）を表示することもできる。

【 0 0 3 4 】

そして、信号処理部20aのCMOSインターフェース40は、取り込まれたRAW-RGBデータより、AF（自動合焦）評価値、AE（自動露出）評価値、AWB（オートホワイトバランス）評価値を算出する。

【 0 0 3 5 】

AF評価値は、例えば高周波成分抽出フィルタの出力積分値や、近接画素の輝度差の積分値によって算出される。合焦状態にあるときは、被写体のエッジ部分がはっきりとしているため、高周波成分が一番高くなる。これを利用して、AF動作時（合焦検出動作時）には、撮像レンズ系内の各フォーカスレンズ位置におけるAF評価値を取得して、その極大になる点を合焦検出位置としてAF動作が実行される。

10

【 0 0 3 6 】

AE評価値とAWB評価値は、RAW-RGBデータにおけるRGB値のそれぞれの積分値から算出される。例えば、CMOSセンサ32の全画素の受光面に対応した画面を256エリアに等分割（水平16分割、垂直16分割）し、それぞれのエリアのRGB積算を算出する。

【 0 0 3 7 】

そして、制御部である演算制御回路20bは、算出されたRGB積算値を読み出し、AE処理では、画面のそれぞれのエリアの輝度を算出して、輝度分布から適正な露光量を決定する。決定した露光量に基づいて、露光条件（CMOSセンサ32の電子シャッタ回数、絞りユニットの絞り値等）を設定する。また、AWB処理では、RGBの分布から被写体の光源の色に合わせたAWBの制御値を決定する。このAWB処理により、YUV変換部でYUVデータに変換処理するときのホワイトバランスを合わせる。なお、前記したAE処理とAWB処理は、前記モニタリング時には連続的に行われている。

20

【 0 0 3 8 】

そして、前記したモニタリング動作時に、リリースボタン2が押圧（半押しから全押し）操作される静止画撮影動作が開始されると、合焦位置検出動作であるAF動作と静止画記録処理が行われる。

30

【 0 0 3 9 】

即ち、リリースボタン2が押圧（半押しから全押し）操作されると、演算制御回路（制御部）20bからモータドライバ22への駆動指令により撮像レンズ系のフォーカスレンズが移動し、例えば、焦点評価値が増加する方向にレンズを動かす、焦点評価値が最大になる位置を合焦位置とするいわゆる山登りAFと称されるコントラスト評価方式のAF動作が実行される。

【 0 0 4 0 】

AF（合焦）対象範囲が無限から至近までの全領域であった場合、主要撮像光学系（撮像レンズ系）30のフォーカスレンズ（図示略）は、至近から無限、又は無限から至近までの間の各フォーカス位置に移動し、CMOSインターフェース40で算出されている各フォーカス位置における前記AF評価値を制御部が読み出す。そして、各フォーカス位置のAF評価値が極大になる点を合焦位置としてフォーカスレンズを合焦位置に移動させ、合焦させる。

40

【 0 0 4 1 】

そして、前記したAE処理が行われ、露光完了時点で、制御部からモータドライバ22への駆動指令により入射光束制御装置30bのメカシャッタユニットであるシャッタユニット（図示せず）が閉じられ、CMOSセンサ32の受光素子（多数のマトリックス状の画素）から静止画用のアナログRGB画像信号が出力される。そして、前記モニタリング時と同様に、ADC（A/D変換部）36によりRAW-RGBデータに変換される。

50

【 0 0 4 2 】

そして、このRAW-RGBデータは、信号処理部のCMOSインターフェース40に取り込まれ、YUV変換部42でYUVデータに変換されて、メモリコントローラ41を介してメモリ(SDRAM)25に保存される。また、このYUVデータはメモリ(SDRAM)25から読み出されて、リサイズ処理部43で記録画素数に対応するサイズに変換され、データ圧縮処理部45でJPEG形式等の画像データへと圧縮される。圧縮されたJPEG形式等の画像データは、メモリ(SDRAM)25に書き戻された後にメモリコントローラ41を介してメモリ(SDRAM)25から読み出され、メディアインターフェース46を介してメモリカード14に保存される。

ii. ブロック毎にかけるゲイン(デジタルゲイン)制御

10

(ii-1). ゲイン設定方法

上述した撮影において、外光だけで撮影を行うと主被写体が露光不足となる場合に、露光量を補うために補助光を発光して撮影するストロボ撮影を行うことがある。このような外光のみによる撮影の露光不足がストロボ発光条件のとき、ストロボ発光に伴い適正な明るさの画像を得るための撮像処理について以下に説明する。

・分割ブロックの中心画素のゲイン設定

図4(a)は適正な明るさの撮影画像を示したものである。また、図4(b)は、ストロボ発光条件の撮像に際して、ストロボから異なる距離にある複数の被写体をストロボ発光で一定の光量の照明光で照明して撮影し、撮影した画像に何らゲイン処理を施さない状態で得られた撮影画像の説明図である。この図4(b)では、被写体が遠くなるほど明るさが暗くなっている。

20

【 0 0 4 3 】

図5(a)は撮影画像の説明図で、図5(b)は図5(a)の撮影画像を格子状のブロックに分けて各ブロックにゲイン値を設定した例を示す説明図である。

【 0 0 4 4 】

この図5(a)の撮影画像を得るには、撮像画像を複数(多数)の格子状のブロックに分割し、この分割した各ブロックのゲイン値を設定し、設定したゲイン値に基づいてストロボ撮影した撮影画像をゲイン処理する。

【 0 0 4 5 】

このゲイン処理に際して信号処理部20aの分割増幅機能部47は、原則的には撮像画像を複数(多数)の格子状のブロックに分割し、この分割した各ブロックの中心画素の明るさを求め、この求めた中心画素の画素明るさから中心画素のゲイン値を設定する。

30

・分割ブロックの中心画素の以外の注目画素のゲイン設定

また、信号処理部20aの分割増幅機能部47は、各ブロックにおいて各ブロックの中心画素以外の注目画素のゲインについて求める場合、隣接するブロックの中心画素のゲイン値から線形補間によって算出する。

【 0 0 4 6 】

この際、信号処理部20aの分割増幅機能部47は、注目画素が含まれるブロックをこのブロックの中心画素を中心として4つの象限に分け、注目画素が4つの象限のいずれにあるかで、注目画素が含まれるブロック以外に線形補間に用いる3つのブロックを選択し、選択した3つのブロックの中心画素と注目画素が含まれるブロックの中心画素から、注目画素のゲイン値を線形補間により算出する。

40

【 0 0 4 7 】

例えば、図6において、注目画素が含まれるブロックをB5としたとき、ブロックB5を中心画素P5を中心として4つの象限I, II, III, IVに分け、注目画素が象限I, II, III, IVのいずれにあるかで、注目画素が含まれるブロック以外に線形補間に用いる3つのブロックを選択させる。そして、注目画素が含まれるブロックの中心画素と選択された3つのブロックの中心画素から注目画素のゲイン値を線形補間により算出する。

【 0 0 4 8 】

50

P 1 ~ P 9 は、各ブロック B 1 ~ B 9 の中心画素を表しているものとする。

いま、P 5 が注目ブロックにおける中心画素のとき、注目ブロック B 5 内の注目画素 Q 1 , Q 2 について考える。

【 0 0 4 9 】

注目画素 Q 1 はブロック B 5 の象限 I I I に位置しているので、注目画素 Q 1 に最も近い他のブロックは B 4 , B 7 , B 8 である。従って、注目画素 Q 1 のブロック中心画素は P 4 , P 5 , P 7 , P 8 であるため、Q 1 における明るさ補正ゲインは、この 4 点における明るさ補正最終ゲインの、Q 1 との距離による加重平均を求めることで算出する。

【 0 0 5 0 】

同様に、注目画素 Q 2 はブロック B 5 の象限 I に位置しているので、注目画素 Q 1 に最も近い他のブロックは B 2 , B 3 , B 6 である。従って、注目画素 Q 2 に最も近いブロック中心画素は P 2 , P 3 , P 5 , P 6 であるため、Q 2 における明るさ補正最終ゲインは、この 4 点における明るさ補正最終ゲインの、Q 2 との距離による加重平均を求めることで算出する。

10

(i i - 2) . ストロボ影響度に基づいたゲイン (デジタルゲイン) の設定の制御 1

ストロボ撮影をする際、(i i - 1) のゲイン設定方法を用いて図 7 のストロボ影響度に基づいたゲインを設定して、ストロボ撮影した撮影画像のゲイン処理を行うことにより、図 5 (a) の適正な明るさの画像を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

尚、図 8 は、ストロボからの距離とゲインとの関係を示したゲイン特性線を示したものである。この図 8 から分かるように、ストロボからの距離が遠いほどゲインが強くなる傾向にある。

20

【 0 0 5 2 】

この図 7 , 図 8 および図 9 に示したフローに基づいて、演算制御回路 (C P U) 2 0 b のストロボ照射影響度判断機能部 4 9 によるストロボ影響度の判断および、このストロボ影響度に基づいたゲインの設定について説明する。

【 0 0 5 3 】

演算制御回路 (C P U) 2 0 b のストロボ照射影響度判断機能部 4 9 は、C M O S センサ 3 2 のマトリクス状の画素から得られる画像の光量が低いために、適正な撮影画像が得られない場合、ストロボ 2 3 を発光する必要がある。このようなストロボ発光条件のときにユーザーがカメラに対して撮影操作を実行すると、演算制御回路 (C P U) 2 0 b のストロボ照射影響度判断機能部 4 9 は、まずプリ発光を実施して本発光の光量を算出しようとする。

30

【 0 0 5 4 】

このストロボ発光条件の場合において、演算制御回路 (C P U) 2 0 b のストロボ照射影響度判断機能部 4 9 は、撮影操作を受け付けると、まずストロボ 2 3 によるプリ発光前の輝度情報を C M O S センサ 3 2 のマトリクス状の画素から得られる撮影画像 (画像データ) から求めて、メモリ (S D R A M) 2 5 に保存する (S 1) 。

【 0 0 5 5 】

この輝度情報は、撮像画像を格子状のブロックに分割し、各ブロックごとでブロック内の Y 値 (輝度値) を平均したものである。

40

【 0 0 5 6 】

その後、演算制御回路 (C P U) 2 0 b のストロボ照射影響度判断機能部 4 9 は、プリ発光用の発光量と露出制御値を決定し、ストロボ 2 3 のプリ発光を実行する (S 2) 。

【 0 0 5 7 】

そして、演算制御回路 (C P U) 2 0 b のストロボ照射影響度判断機能部 4 9 は、このストロボ 2 3 のプリ発光時に、ストロボ 2 3 のプリ発光前と同様にして、ストロボ 2 3 のプリ発光による被写体の輝度情報を C M O S センサ 3 2 のマトリクス状の画素から得られる撮影画像 (画像データ) から取得して、プリ発光時の輝度情報としてメモリ (S D R A M) 2 5 に保存する (S 3) 。

50

【 0 0 5 8 】

この後、演算制御回路（CPU）20bは、プリ発光時の輝度情報に基づき、本発光時に必要な発光量を決定する（S4）。

【 0 0 5 9 】

次に、演算制御回路（CPU）20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、プリ発光前とプリ発光時の輝度情報から、ストロボ影響度を算出する（S5）。

【 0 0 6 0 】

ストロボ影響度は、プリ発光時の輝度情報とプリ発光前の輝度情報との差分から、各ブロックごとに求められ、輝度情報の差分が大きいほど、ストロボ影響度が高くなる。

【 0 0 6 1 】

ストロボ影響度を算出すると、演算制御回路（CPU）20bのストロボ照射影響度判断機能部49は各ブロックごとにかかるべきゲイン値を算出する（S6）。ここで、かかるべきゲイン値は、図7に示すように、ストロボ影響度が高いほどゲイン値は小さく、ストロボ影響度が低いほどゲイン値が大きくなるように設定する。例えば図5（a）のようなシーンの撮影画像の場合、図5（b）のように撮影画像を格子状の多数のブロックに分割して、分割した各ブロックごとにゲイン値が設定される。

【 0 0 6 2 】

このゲイン値は（ $i, i - 1$ ）のゲイン設定処法を用いて設定される。例えば、複数の被写体として複数の顔画像がある範囲では注目画素のゲインを設定し、他の範囲では中心画素のゲインを設定する等のゲイン設定を実行できる。このゲイン設定は、演算制御回路20bにより行われる。

【 0 0 6 3 】

図5（b）のブロックごとに書かれている数値は、ゲインの大きさを表している。ストロボの影響度が低い、すなわち、ストロボからの距離が遠いほど、ゲインが強くなり、手前の人物のブロックはゲインが1倍だが、遠くなるほどゲインが大きくなり、奥の壁ではゲインが5倍となる。

【 0 0 6 4 】

なお、図5においてはブロック分割を簡略化して16×12としているが、実際にはより細かく分割してもよい。

【 0 0 6 5 】

ゲイン値が求まると、S4で決定した発光量で、本発光と静止画露光を実行する（S7）。

【 0 0 6 6 】

画像データは信号処理部でゲインがかけられるが、このとき、S6で算出したゲイン値が、ブロックごとにかえられる（S8）。

【 0 0 6 7 】

信号処理部でその他の画像処理が実行され、画像データはメモリに記録される（S9）。

【 0 0 6 8 】

距離の異なる被写体に対してストロボ撮影を実施すると、通常は図4（b）のように、被写体が遠くなるほどストロボ光が届かず、暗くなってしまうが、このような処理を実施すると、ストロボ影響度に基づいて画像内で適切なゲインがかけられ、図4（a）のように適正な明るさの画像を得ることができる。

（実施例2）

実施例1では測距用の補助撮像光学系による測距に基づくゲイン設定を行っていないが、測距に基づくゲイン設定を行うこともできる。この測距に基づくゲイン設定の実施例を図10～図18に基づいて説明する。

【 0 0 6 9 】

図10は一つの専用のAFレンズRを測距用として有する補助撮像光学系（AF用光学系）8が設けられたデジタルカメラ1の正面側の外観図、図11は図10のデジタルカメ

10

20

30

40

50

ラ 1 の背面側の外観図である。また、図 1 2 は図 1 0 のデジタルカメラ 1 の概略内部構造図を示し、図 1 3 は図 1 2 の主光学系である撮像レンズ 3 0 a を A F レンズに兼用する場合の光学系の説明図である。

【 0 0 7 0 】

更に、図 1 4 は図 1 3 の主光学系の撮像レンズ 3 0 a と A F レンズ a f __ L による測距の説明図、図 1 5 は図 1 3 の C M O S センサ 3 2 の出力信号と A F レンズ a f __ L からの光束を受光する受光センサの出力信号を測距に用いる場合の説明図である。

【 0 0 7 1 】

また、図 1 6 は二つの A F レンズ R , L を測距用の補助撮像光学系 8 として有するデジタルカメラ 1 の正面側の外観図、図 1 7 は図 1 6 のデジタルカメラ 1 の概略内部構造図を示したものである。この補助撮像光学系 (A F 用光学系) 8 は、図 1 7 に示したように、二つの A F レンズ (A F 用補助撮像光学系) L , R と、この二つの A F レンズ a f __ L , a f __ R からの光束を受光する第 1 , 第 2 の測距用撮像素子 (測距用の第 1 , 第 2 受光センサ) S L , S R を有する。

【 0 0 7 2 】

ところで、図 1 3 では、焦点距離 f L の撮像レンズ 3 0 a と焦点距離 f R の A F 専用の A F レンズ R 、及び、撮影用の C M O S センサ 3 2 と測距用撮像素子 S R を用いて、測距を行うようにしている。この図 1 3 の撮像レンズ 3 0 a を測距に用いる場合には図 1 3 の撮像レンズ 3 0 a は図 1 7 の専用の A F レンズ a f __ L と実質的に同じに用いられ、図 1 3 の C M O S センサ 3 2 を測距に用いる場合には図 1 3 の C M O S センサ 3 2 は図 1 7 の第 1 の測距用撮像素子 S L と実質的に同じに用いられる。

【 0 0 7 3 】

この図 1 3 の撮像レンズ 3 0 a および C M O S センサ 3 2 を測距用に用いた場合と、図 1 7 の専用の A F レンズ a f __ L , レンズ a f __ R を用いた場合、被写体までの距離を求める方法が少し異なるのみで、被写体までの距離を求めることができるので、図 1 3 の C M O S センサ 3 2 を図 1 7 の第 1 の測距用撮像素子 S L と同じ符号を付して、先ず図 1 3 ~ 図 1 5 により C M O S センサ 3 2 (L) および A F レンズ R 測距を説明する。

【 0 0 7 4 】

尚、図 1 3 の撮像レンズ 3 0 a は、撮像のための主レンズであり、A F レンズ R とは撮像倍率が異なるので、撮像レンズ 3 0 a を A F レンズ a f __ L とし C M O S センサ 3 2 を第 1 の測距用撮像素子 (測距センサ) S L として説明する際、撮像倍率等を考慮した説明とする。

【 0 0 7 5 】

この図 1 3 では、撮像レンズ 3 0 a および C M O S センサ 3 2 と A F レンズ R および測距用撮像素子 S R 等を備える構成が、デジタルカメラ 1 から被写体までの距離を算出する測距装置 D x 1 として用いられる。また、図 1 7 では、A F レンズ a f __ L , a f __ R および第 1 , 第 2 の測距用撮像素子 (測距センサ) S L , S R 等を備える補助撮像光学系 8 の構成が、デジタルカメラ 1 から被写体までの距離を算出する測距装置 D x 2 として用いられている。

(1) . 主光学系の撮像レンズ 3 0 a , C M O S センサ 3 2 を測距に用いる場合

この図 1 3 において、A F レンズ a f __ L , a f __ R の間隔を基線長 B とし、A F レンズ a f __ L (撮像レンズ) を介して被写体 O からの光束を受光する撮影用の C M O S センサ 3 2 を測距用の第 1 の測距用撮像素子 S L と、A F レンズ R を介して被写体 O からの光束を受光する第 2 の測距用撮像素子 S R としている。 m は図 1 3 の A F レンズ a f __ L 、 a f __ R の焦点距離 f L , f R の比で、

$$m = f L / f R$$

$$f L = m * f R$$

である。

【 0 0 7 6 】

各 A F レンズ a f __ L , a f __ R で測距したい被写体像 (図 1 3 の被写体 O の像) が基

線長 B を基準に夫々 d_L 、 d_R の位置の第 1、第 2 の測距用撮像素子 S_L 、 S_R に結像している。この基線長 B は A F レンズ $a f _L$ (撮像レンズ)、 $a f _R$ の光学中心間距離である。

【0077】

ここで、被写体 O から A F レンズ $a f _L$ の中心を通る光が第 1 の測距用撮像素子 S_L に入射する位置と A F レンズ $a f _L$ の光軸 O_L との距離を d_L とし、被写体 O から A F レンズ R の中心を通る光が第 2 の測距用撮像素子 S_R に入射する位置と A F レンズ R の光軸 O_R との距離を d_R とすると、距離 d_L 、 d_R は基線長 B の上に位置している。この基線長 B のうえの距離 d_L 、 d_R を用いて、第 1 の測距用撮像素子 S_L から被写体 O までの距離 L を求めると、この距離 L は以下の式となる。

10

【0078】

$$L = \{ (B + d_L + d_R) * m * f_R \} / (d_L + m * d_R) \quad \dots \text{式 1}$$

主レンズとは別に f_L 、 f_R が f で等しい専用の A F 光学系の場合は、式 1 が

$$L = \{ (B + d_L + d_R) * f \} / (d_L + d_R) \quad \dots \text{式 2}$$

となる。

式 1 においては、左右のレンズの焦点距離すなわち A F レンズ $a f _L$ 、 $a f _R$ の焦点距離が異なってもよく、A F レンズ $a f _L$ が撮影用の主レンズと兼用であってもよい。

【0079】

このように基線長基準での距離 d_L 及び d_R を測定することで基線長 B から被写体 O までの距離 L を知ることができる。

20

【0080】

しかも、図 1 3 においては第 1 の測距用撮像素子 S_L には CMOS センサ 3 2 を用いているので、第 1 の測距用撮像素子 S_L からは図 1 4 に示した主画面像 5 0 が得られ、第 2 の測距用撮像素子 S_R からは図 1 4 に示した A F 像 5 1 が得られる。

【0081】

この際、図 1 3 の被写体 O を例えば図 1 4 に示したような立木 5 2 とした場合、第 1 の測距用撮像素子 S_L には立木の像が A F レンズ $a f _L$ により被写体像 (主要被写体像) として結像され、第 2 の測距用撮像素子 S_R には立木の像が A F レンズ $a f _L$ により被写体像として結像される。そして、第 1 の測距用撮像素子 S_L からは図 1 4 に示した立木の像 5 2 a が主画面像 5 0 に被写体像として得られ、第 2 の測距用撮像素子 S_R からは図 1 4 に示した立木の像 (被写体像) 5 2 b が A F 像 5 1 として得られる。

30

【0082】

ここで、第 1 の測距用撮像素子 S_L に結像される立木の像 5 2 a は図 1 1 の液晶モニター 9 (表示部) に正立像として表示される。

【0083】

この撮影に際して、撮影者は主画面像 5 0 の立木の像 5 2 a の中央部を測距するべく、図 1 4 のように液晶モニター 9 に表示される立木の像 5 2 a の中央部が表示部である液晶モニター 9 に表示された A F ターゲットマーク T_m に一致するように、立木の像 5 2 a を A F ターゲットマーク T_m に液晶モニター 9 の上で設定する。この A F ターゲットマーク T_m は、画像処理により液晶モニター 9 に表示させたものである。

40

【0084】

尚、A F 像は、主画面像 (主画面) 5 0 の画角とは関係なく得られている。次に主画面像 5 0 は、A F 像 5 1 との一致度合いを調べるために、主レンズ (撮像レンズ) である A F レンズ $a f _L$ と A F レンズ $a f _R$ の焦点距離比で縮小され、縮小主画面像 5 0 a にされる。画像の一致度合いは、対象とする 2 つの画像データの輝度配列の差分の総和によって算出する。この総和を相関値と称する。

【0085】

この際、縮小主画面像 5 0 a の立木の像 5 2 a が A F 像 5 1 のどの位置に当たるか (立木の像 5 2 b がある位置) を像データの相関値によって求める。即ち、縮小主画面像 5 0 a

50

における立木の像 5 2 a の位置を特定して、この立木の像 5 2 a の位置に対応する位置を A F 像 5 1 内において、像データの相関値によって求める。この場合の像データは、上述した A F レンズ (撮像素子 3 0 a) a f _ L の光軸 O L と A F レンズ a f _ R の光軸 O R との距離、A F レンズ a f _ L の焦点距離、A F レンズ a f _ R の焦点距離、A F レンズ a f _ L 、 a f _ R の焦点距離比等を用いて求めることができる。

【 0 0 8 6 】

図 1 5 は、A F 用の被写体像の検出の説明図である。この図 1 5 では、図 1 4 の第 1 , 第 2 の測距用撮像素子 S L , S R に倒立像として結像される立木の像 5 2 a , 5 2 b (A F 用の被写体像) を見やすくするために、正立させると共に、A F レンズ a f _ L , a f _ R の光軸 O L , O R を一致させている。この図 1 5 を用いて、実際に第 1 の測距用撮像素子 S L に結像された主画面像 5 0 の映像エリアを第 2 の測距用撮像素子 S R に結像された A F 像 5 1 内から探す手法について説明する。

10

【 0 0 8 7 】

主画面データすなわち主画面像 5 0 のデータは、水平座標を x , 垂直座標を y とすると Y m 1 [x] [y] の 2 次元配列で表すことができる。この主画面データの値を、A F レンズ a f _ L (撮像素子) を有する主光学系と A F レンズ R を有する A F 光学系の倍率差として縮小主画面像 5 0 a にし、この縮小主画面像 5 0 a のデータを Y m 2 [x] [y] 配列 (2 次元配列) に格納する。

【 0 0 8 8 】

A F 像 5 1 のデータは、水平座標を k , 垂直座標を l とすると、a f Y [k] [l] 配列 (2 次元配列) で表すことができる。Y m 2 [x] [y] 配列の相等の輝度配列が A F 像 5 1 内のどのエリアにあるか即ち a f Y 像の a f Y [k] [l] 配列のどの位置あるかを、a f Y [k] [l] 配列のデータと Y m 2 配列 [x] [y] のデータとを比較走査して探索する。

20

【 0 0 8 9 】

具体的には、a f Y [k] [l] 配列で得られる a f Y 像を Y m 2 配列と同じ大きさのエリア内で求めることで、a f Y [k] [l] 配列で得られる a f Y 像と Y m 2 配列で得られる像 (画面データ) との相関値を求める。この配列同士の相関値を求める演算を相関演算とする。

【 0 0 9 0 】

この相関値が最も小さいところが、a f Y 像内で Y m 2 と同様の画面データがある個所といえる。

30

【 0 0 9 1 】

Y m 2 [x] [y] は水平 4 0 0 × 垂直 3 0 0 であったとする。

【 0 0 9 2 】

また、a f Y [k] [l] が 9 0 0 × 6 7 5 とする。

【 0 0 9 3 】

例えば、a f Y 像中で Y m 2 が左上にあったと想定した場合の二像の相関値は以下で求める。

【 0 0 9 4 】

以下の式 1 で まず $l = 0$ 、 $k = 0 \sim 500$ で行い、次に $l = 1$ 、 $k = 0 \sim 500$ を行い総和の相関値を求めていく。($k = 500$ の時、縮小主画面像 5 0 a と同じ範囲が A F 像 5 1 の左端になる)

40

相関値 = ($\sum | Y m 2 [x] [y] - a f Y [k+x] [l+y] |$) $\cdot \cdot$
 ・式 3

これを $l = 0 \sim 375$ まで行う。($l = 375$ の時が縮小主画面像 5 0 a と同じ範囲が A F 像 5 1 の下端になる)

以上により、もし Y m 2 と a f Y [k] [l] 配列のデータの一致度が高い場合は、相関値は非常に小さい値になる。

【 0 0 9 5 】

50

このようにして、主画面像 50 とは画角の異なる AF 像 51 内で主画面像 50 と同じ画角範囲を求める。この処理を相関比較とする。

【0096】

そして、図 15 に示したように、縮小主画面像 50 a 内で使用者が測距したかった任意の個所が立木の像 52 a の中央部である場合、縮小主画面像 50 a 内の立木の像 52 a のコントラストがピーク Pk_1 になる部分を第 1 の測距用撮像素子（測距用の第 1 受光センサ）SL である CMOS センサ 32 の画像信号から求めることで、立木の像 52 a を AF 像として特定することができる。また、同様に、AF 像 51 のでの立木の像 50 b のコントラストがピーク Pk_2 になる部分を AF センサ R の画像信号から求める。また、その個所の基線長基準に対する d_R 及び d_L' も分ることになる。

10

【0097】

尚、上述の例では、縮小主画面像 50 a のデータの被写体像（AF 像）の位置を求めて、この縮小主画面像 50 a の被写体像（AF 像）の位置に対応する被写体像を AF 像 51 内で検索して、主画面像 50 内の任意個所の AF 像（被写体像）を AF 像 51 内の個所を特定できるようにしたが、相関値を求める座標を間引いたりしても良い。

【0098】

更に、縮小主画面像 50 a の測距したい個所についてだけ AF 像 51 内で相関検索して、AF 像 51 内での被写体像の個所を確定しても良い。尚、相関値は画素分解能で行われるため、図 15 の d_R 、 d_L' も AF 像の画素の単位となる。 d_L' については、縮小されたものであるので、縮小倍率分を拡大して d_L にする。

20

(2) . 二つの AF レンズ R, L を測距に用いる場合

また、上述したように、AF レンズ a_f_L に主光学系の撮像レンズ 30 a を用いず、AF 専用の焦点距離も同じ 2 つの光学系を使用した場合も同様の方式で行える。図 16 の測距用の補助撮像光学系（AF 用光学系、測距装置）8 は、図 17 に示したように、AF 専用の焦点距離も同じ 2 つの光学系として二つの AF レンズ a_f_L 、 a_f_R を用い、立木の像（被写体）52 からの光束を二つの AF レンズ a_f_L 、 a_f_R を介して図 18 に示したように測距センサーである第 1, 第 2 の測距用撮像素子（測距用の第 1, 第 2 受光センサ）SL, SR で受光させるようにしている。

【0099】

図 13, 図 14 では、撮像レンズ 30 a を AF レンズ a_f_L としているが、図 16 では図 13, 図 14 の撮像レンズ 30 a に代えて専用の AF レンズ a_f_L を設けたものである。この図 16 では、専用の AF レンズ a_f_L と図 13, 図 14 の AF レンズ a_f_R で測距用の補助撮像光学系（AF 用光学系、測距装置）8 を構成している。この二つの専用の AF レンズ a_f_L 、 a_f_R の関係は、図 13, 図 14 の AF レンズ a_f_L として用いる撮像レンズ 30 a と AF レンズ a_f_R との関係と実質的に同じであり、図 13, 図 14 と図 16 では第 1, 第 2 の測距用撮像素子（測距用の第 1, 第 2 受光センサ）SL, SR の関係も同じである。

30

【0100】

このような専用の二つの AF レンズ a_f_L 、 a_f_R を用いる方式では、図 18 に示したように、まず主光学系である撮像レンズ 30 a の主画面像 50 を補助撮像光学系 8 との倍率比で縮小した縮小主画面像 50 a を作成し、その中の測距した個所を AF レンズ a_f_L 、AF レンズ a_f_R の AF 像 51 L, 51 R の立木の像（被写体像）52 b L, 52 b R の夫々から相関演算で求め、 d_L 、 d_R を測定する。

40

【0101】

補助撮像光学系（AF 用光学系）8 の AF レンズ（AF 用補助撮像光学系） a_f_L 、 a_f_R は比較的焦点深度が大きく設計されている。これに対して主画面像 50 の深度は大きくないため、主画面像 50 のぼけが大きい場合は、AF 像 51 L, 51 R の立木の像 52 b L, 52 b R との相関精度が悪い、即ち、画像位置が一致する箇所においても相関値が小さくならない場合もある。

【0102】

50

主画面像 50 と AF 像 51 L , 51 R との相関は、AF 像 51 L , 51 R 内の測距したい個所の概略特定までとし、その個所の測距は、焦点深度の大きい、また 焦点距離の同じ AF 専用の AF レンズ $a f _L$, $a f _R$ による AF 像同士すなわち立木の像 (被写体像) 52 b L , 52 b R 同士の相関で求めることも良い。

【0103】

以上のようにすることで、主画面像 50 上の任意の位置個所を AF 像 51 L , 51 R 内でも決めることができ、その AF 像 51 L , 51 R の位置の画像データで、AF 用光学系の左右 2 像 (立木の像 52 b L , 52 b R) の相関比較を行うことでその個所の測距ができる。

【0104】

これにより、主画面とはパララックス (視差) のある AF 像からでも、主画面の絶対位置に正確にあった測距データを求めることができる。

【0105】

また、上述した実施例では、主光学系と AF 光学系の焦点距離比を m としたが、縮小主画面の倍率を m 付近の数種類作成し、最も相関値が小さい倍率を実倍率として求め、式 1 に適用することもできる。このようなことで机上設計値ではなく、実画像に即した値を使用し、より正確な測距が可能となる。

(実施例 3)

次に、測距情報とストロボ影響度に基づいた図 2 の演算制御回路 (CPU) 20 b によるゲイン (デジタルゲイン) の設定を図 19 のフローチャートに基づいて説明する。

【0106】

まず、ユーザーがデジタルカメラ 1 に対して撮影操作を実行すると、図 2 の演算制御回路 (CPU) 20 b の距離算出部 48 は第 1 , 第 2 の測距用撮像素子 (測距センサ) S L , S R の出力に基づいてデジタルカメラ 1 から被写体までの 2 次元の距離情報を取得する (S 21)。

【0107】

この後、演算制御回路 20 b の距離算出部 48 は、ストロボ発光条件の場合、上述したステップ S 2 と同様にプリ発光を実施して本発光の光量を算出しようとする。

【0108】

そして、演算制御回路 (CPU) 20 b は、撮影操作を受け付けると、プリ発光前の輝度情報を CMOS センサ 32 の出力から露出情報として求めてメモリ (SDRAM) 25 に保存し、プリ発光用の発光量と露出制御値を決定し、ストロボ 23 のプリ発光を実行する (S 22)。

【0109】

このプリ発光による照明光は被写体に照射されて反射し、この被写体からの反射光による被写体像が撮像レンズ 30 a を介して CMOS センサ 32 に結像される。この際、演算制御回路 20 b は、CMOS センサ 32 の出力から被写体の輝度情報を取得する。この輝度情報は、信号処理部 20 a の分割増幅機能部 47 により撮像画像を図 5 (b) に示したように格子状のブロック $B(x_i, y_i)$ [$i = 0, 1, 2 \dots n$] に分割して、各ブロック $B(x_i, y_i)$ ごとにブロック内の複数の画素の Y 値 (輝度値) を平均したものである。

【0110】

そして、演算制御回路 20 b は、プリ発光時の輝度情報に基づき、本発光時に必要な発光量を決定する (S 23)。

【0111】

次に、分割増幅機能部 47 は、ステップ S 21 で取得した 2 次元の距離情報から、ブロック $B(x_i, y_i)$ ごとに必要なゲイン値を算出する (S 24)。この際、演算制御回路 20 b のストロボ照射影響度判断機能部 49 は、プリ発光時の輝度情報とプリ発光前の輝度情報との差分をストロボ影響度として算出する。このストロボ影響度は各ブロック $B(x_i, y_i)$ ごとに求められ、この輝度情報の差分が大きいほどストロボ影響度が高く

10

20

30

40

50

なる。

【0112】

そして、演算制御回路20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、ストロボ影響度を算出すると、各ブロック $B(x_i, y_i)$ ごとにかけるべきゲイン値を算出する(S26)。ここで、かけるべきゲイン値は、図8に示すように、ストロボからの距離の2乗に比例して、距離が遠いほどゲイン値は大きく、距離が近いほどゲイン値は小さくなるように設定する。

【0113】

このゲイン値が求まると演算制御回路20bは、ステップS23で決定した発光量で、ストロボ23の本発光と静止画露光を実行し(S25)、ストロボ23からの照明光を被写体に照射する。この被写体からの照明光の反射光は、撮像レンズ30aを介してCMOSセンサ32に被写体像を結像させる。これにより、演算制御回路20bは、CMOSセンサ32の出力信号(画像信号)から画像データを取得すると共に、信号処理部20aを駆動制御して、この信号処理部20aにより取得した画像データにゲインをかける。この際、ステップS24で算出したゲイン値が、ブロック $B(x_i, y_i)$ ごとにかけられる(S26)。信号処理部20aでその他の画像処理が実行され、画像データはメモリ(SDRAM)25に記録される(S27)。

【0114】

このような処理を実施すると、信号処理部20aの分割増幅機能部47は、ストロボ照射影響度判断機能部49により求められたストロボ影響度に基づいて、画像内で各ブロック毎に適切なゲインをかけ、距離の異なる複数の被写体において、適正な明るさの画像を得ることができるようにする。

【0115】

尚、ストロボ撮影による適正な画像を得るため撮影方法を行うものとしては、特許3873157号公報(文献)の電子カメラ装置や特開2009-094997号公報(文献)の撮像装置も知られている。この特許3873157号公報の電子カメラ装置では、複数の被写体に対してそれぞれに最適な発光量を算出し、連続してそれぞれに最適な発光量で発光して撮影し、撮影画像を合成するようにしている。しかし、複数枚撮影するため、合成ずれが発生したり、撮影・合成に時間がかかってしまったり、また、連続して複数回発光するため、ストロボ用に大きめのコンデンサが必要となってしまうので、上述した本願の発明の実施の形態におけるような作用・効果は得られない。また、特開2009-094997号公報の撮像装置では、プリ発光なしの撮像信号とプリ発光ありの撮像信号に基づいて、ストロボ光が寄与するブロックとそうでないブロックに分割し、それぞれで最適なホワイトバランスゲインをかけるようにしている。しかし、このような文献の撮像装置では、画像全体の輝度の差については考慮していないため、必ずしも適正な画像が得られるものではないので、上述した実施例におけるような作用・効果は得られない。

(補足説明1)

以上説明したように、この発明の実施の形態の撮像装置は、被写体を撮像する撮像素子(CMOSセンサ32)と、前記被写体に照明光を照射させるストロボ23と、前記撮像素子(CMOSセンサ32)の出力信号から撮像画像の前記被写体の光量が露光不足である場合に、前記ストロボ23を発光制御させて前記被写体に照明光を照射させる制御装置(システム制御装置20)を、備える。また、前記制御装置(システム制御装置20)は、前記撮像画像を格子状の複数のエリアに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能と、前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボの照射影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能と、を有する。しかも、前記制御装置(システム制御装置20)は、前記ストロボ23を照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかけるデジタルゲインの値を決定するようになっている。

【0116】

この構成によれば、デジタルゲインをかけることができる分割増幅機能とストロボ照射影響度判断機能により、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

(補足説明 1 - 1)

また、この発明の実施の形態の撮像装置は、被写体を撮像する撮像素子 (CMOS センサ 32) と、前記撮像素子 (CMOS センサ 32) から出力される撮像画像の画像信号を処理する信号処理部 20a と、前記被写体に照明光を照射させるストロボ 23 と、前記被写体の光量が露光不足である場合に前記ストロボ 23 を発光制御させて前記被写体に照明光を照射させるメイン制御装置 (演算制御回路 20b) を、備えることができる。しかも、前記信号処理部 20a は前記撮像画像を格子状の複数のエリアに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能を有し、前記メイン制御装置 (演算制御回路 20b) は前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボの照射影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能を有することができる。また、前記メイン制御装置 (演算制御回路 20b) は、前記ストロボを照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定するようにできる。

10

【0117】

この構成によれば、信号処理部 20a のデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能とメイン制御装置 (演算制御回路 20b) のストロボ照射影響度判断機能により、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

20

(補足説明 2)

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記制御装置 (システム制御装置 20) の前記ストロボ照射影響度判断機能は、ストロボを本発光する前に実施する予備発光時の撮像画像から得られる Y 値 (輝度値) と、予備発光直前の撮像画像から得られる Y 値 (輝度値) とを比較することで、ストロボの影響度を判断する

この構成によれば、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

30

(補足説明 3)

また、この発明の実施の形態の撮像装置は、前記分割ブロックごとに被写体との距離を算出する距離算出手段 (距離算出部 48) を更に有する。しかも、前記制御装置 (システム制御装置 20) の前記ストロボ照射影響度判断機能は、前記距離測定手段で測定される分割ブロックごとの被写体との距離に応じてストロボの影響度を判断する。

【0118】

この構成によれば、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

(補足説明 4)

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記距離算出手段 (距離算出部 48) は、2次元平面上で測距結果を算出することが可能な測距センサ [図 13 の CMOS センサ (測距センサ) 32 及び測距用撮像素子 (測距センサ) R、又は、図 17 の第 1, 第 2 の測距用撮像素子 (測距センサ) SL, SR] を使用して距離算出をするようになっている。

40

【0119】

この構成によれば、高速・高精度で 2次元平面の距離算出を実現する。

(補足説明 5)

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記距離算出手段 (距離算出部 48) は、コントラスト AF を実施して各分割ブロックごとにコントラストピーク位置に基づき距離算出をする。

【0120】

50

この構成によれば、低コストで2次元平面の距離算出を実現する。

(補足説明6)

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記制御装置(システム制御装置20)の前記分割増幅機能は、複数に分割され且つ複数の画素を有する各ブロック(B1~B9)の中心画素(P1~P9)にデジタルゲインを設定して各ブロック(B1~B9)のデジタルゲインとし、各ブロック(B1~B9)における中心画素(P1~P9)以外の画素の輝度が隣接する画素間で輝度差が生じないように、各ブロック(B1~B9)の中心画素(P1~P9)以外の画素(例えば、ブロックB5のQ1, Q2)のデジタルゲインを隣接するブロック(B1~B4, B6~B9)の中心画素(P2~P4, P7~P8)のデジタルゲインからの距離に応じて補間して決定される。

10

【0121】

この構成によれば、ゲインの変化を滑らかにかけることで、画像に光量差による段差がでないように抑制できる。

【符号の説明】

【0122】

1 デジタルカメラ(撮像装置)
 20 システム制御装置
 20a 信号処理部
 20b 演算制御回路(メイン演算制御回路)
 21 操作部
 23 ストロボ
 25 メモリ
 30 主要撮像光学系
 Dx1 測距装置
 Dx2 測距装置(補助撮像光学系)
 47 分割増幅機能部
 48 距離算出部
 49 ストロボ照射影響度判断機能部
 50 主画面像
 50a 縮小主画面像
 51 AF像
 52 立木(被写体)
 52a 立木の像(被写体像)
 52b 立木の像(被写体像)
 af_L AFレンズ
 af_R AFレンズ
 SL 第1の測距用撮像素子(測距用の第1受光センサ)
 SR 第2の測距用撮像素子(測距用の第2受光センサ)
 P1~P9 中心画素
 B1~B9 ブロック
 Q1, Q2 注目画素(中心画素以外の画素)

20

30

40

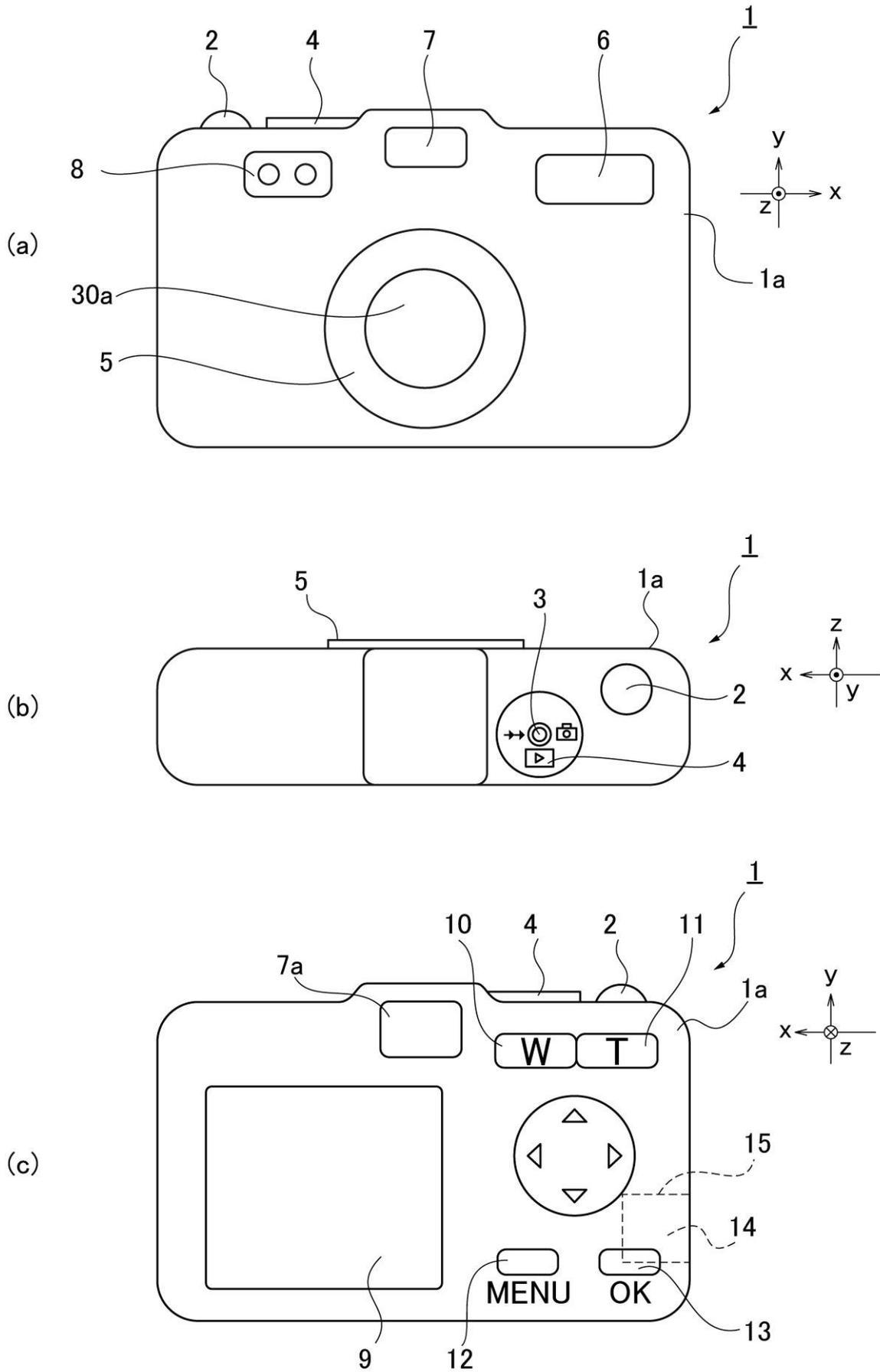
【先行技術文献】

【特許文献】

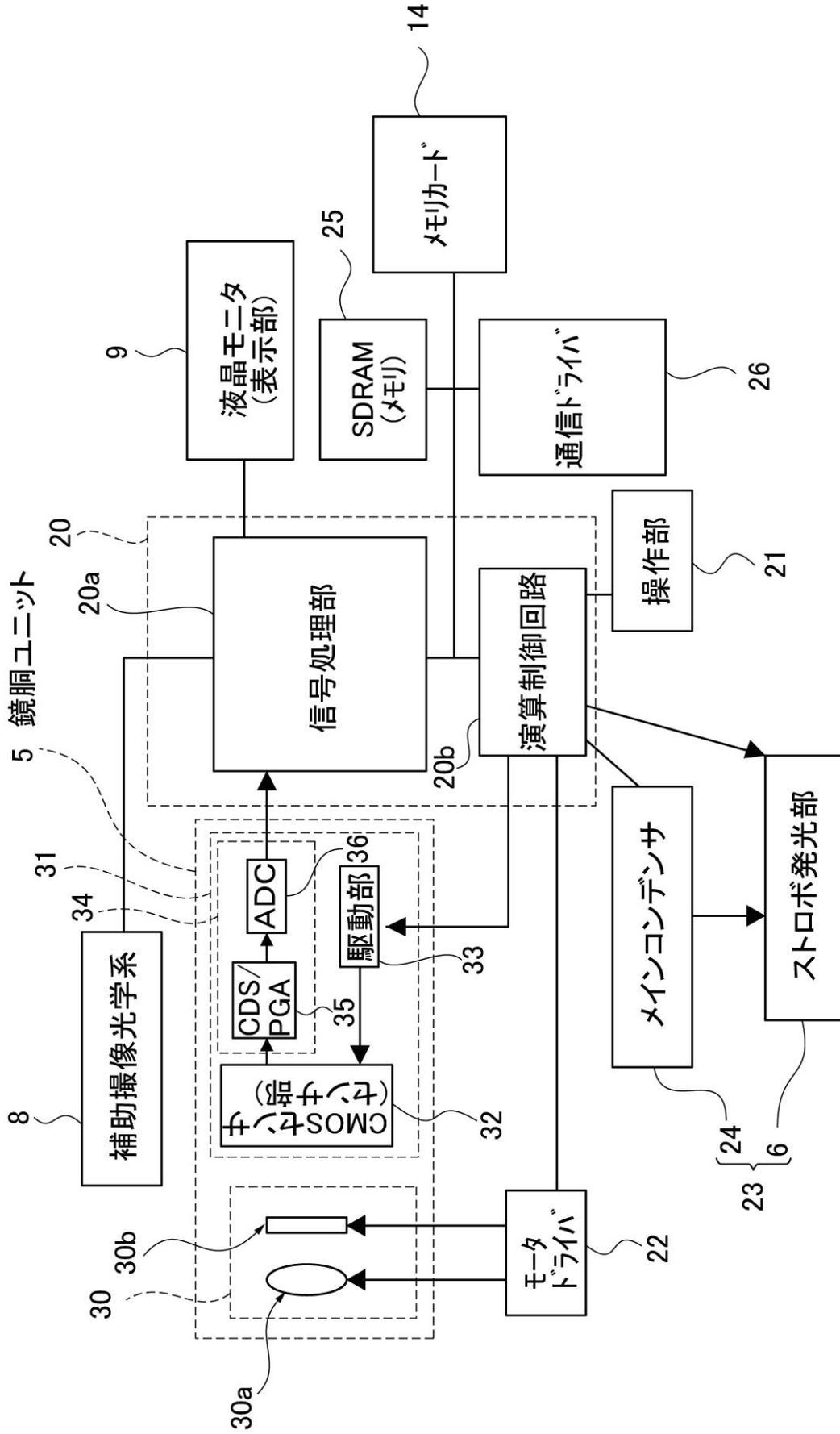
【0123】

【特許文献1】特開2011-095403

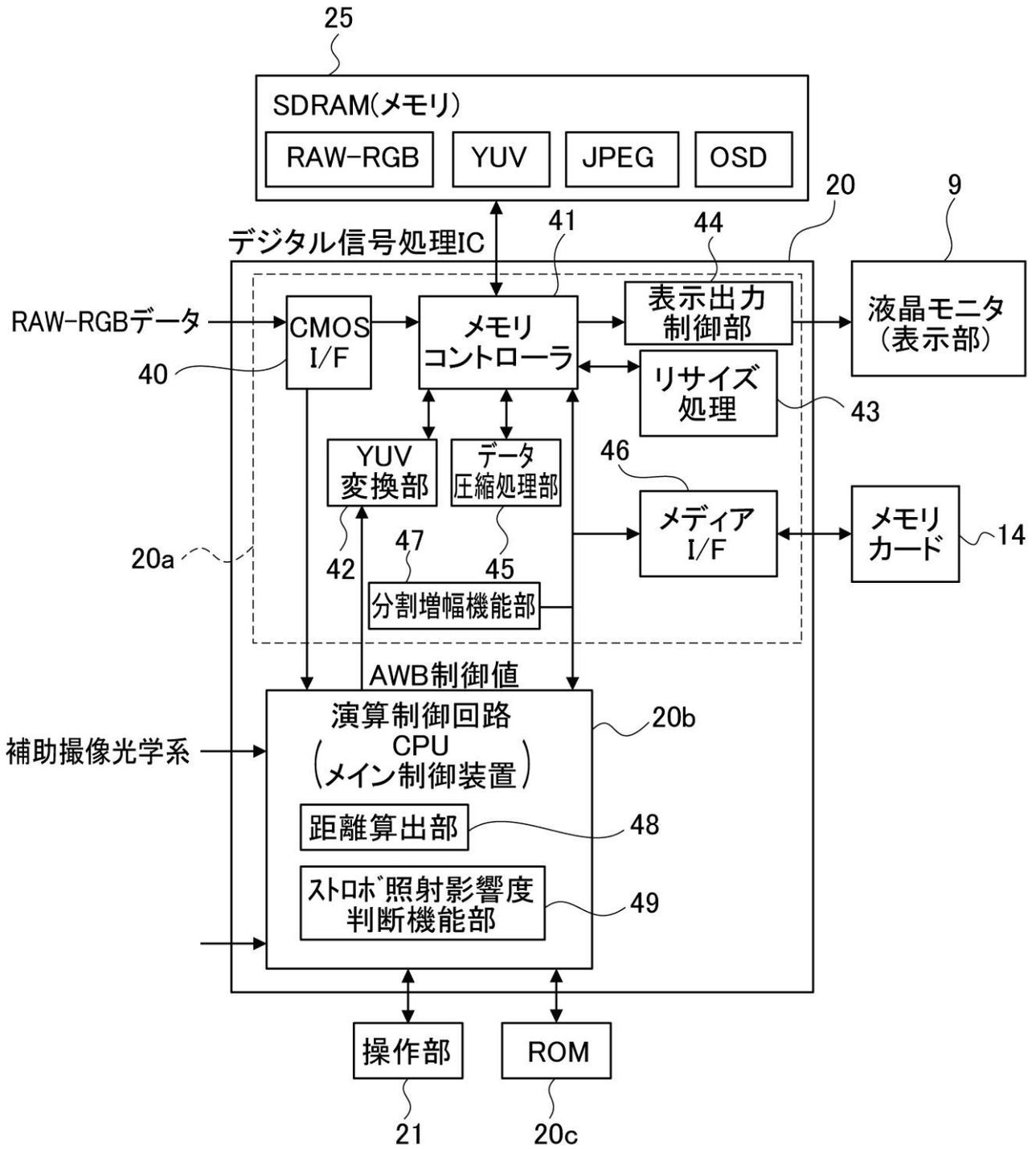
【図1】



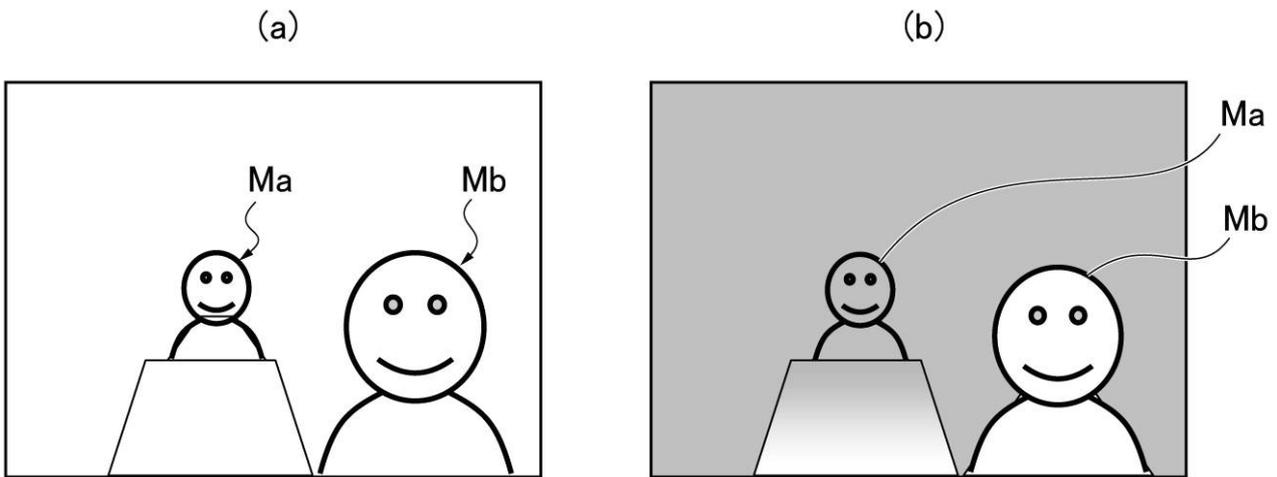
【図2】



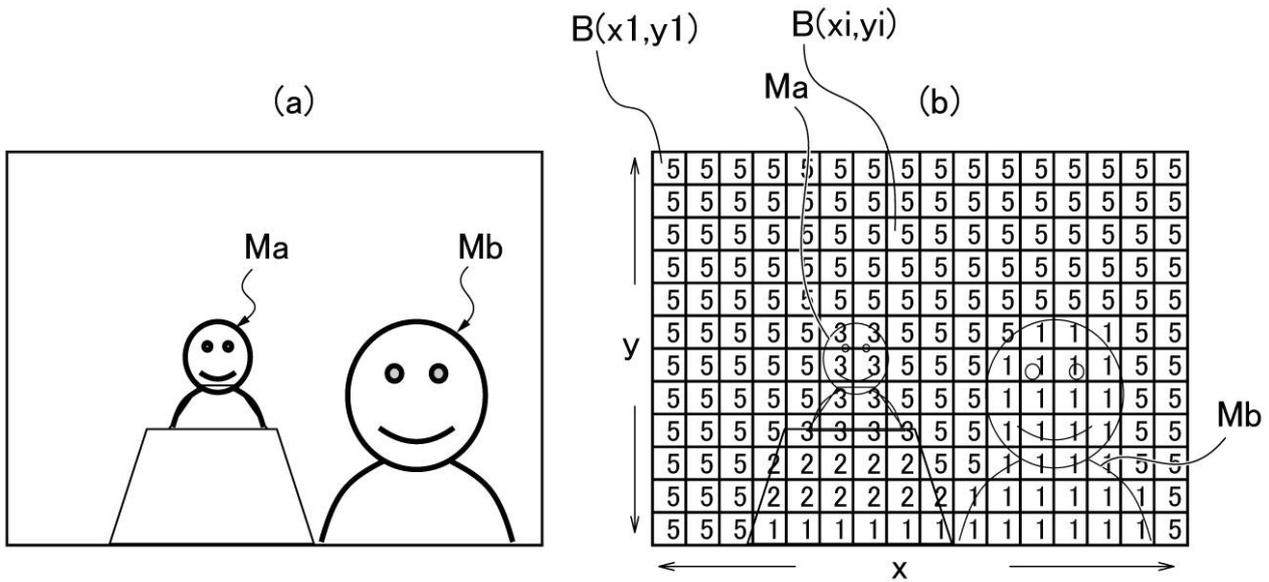
【図3】



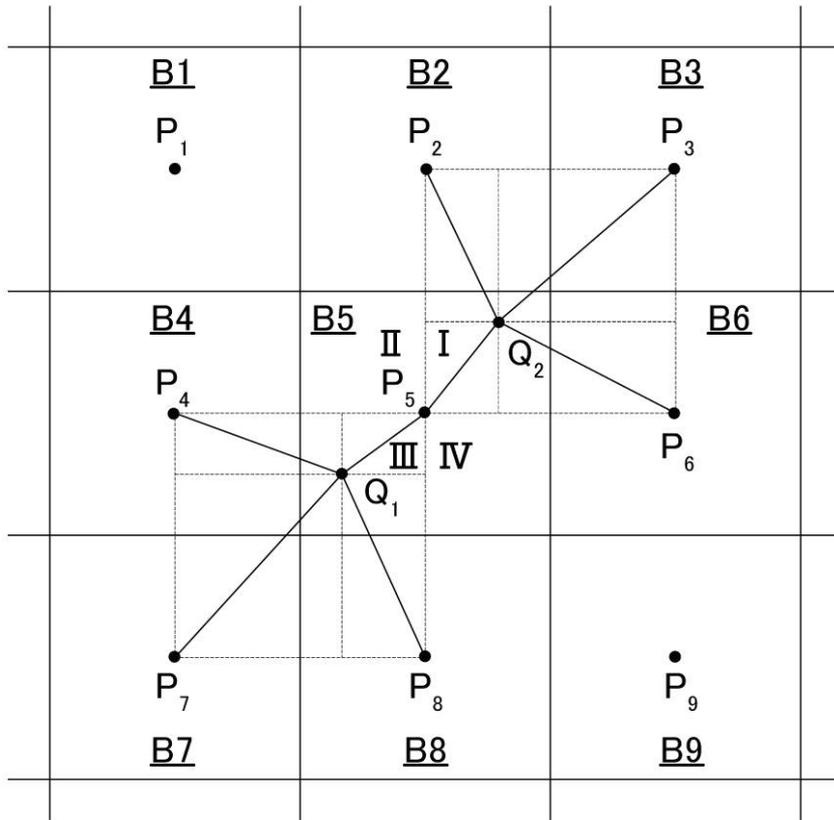
【 図 4 】



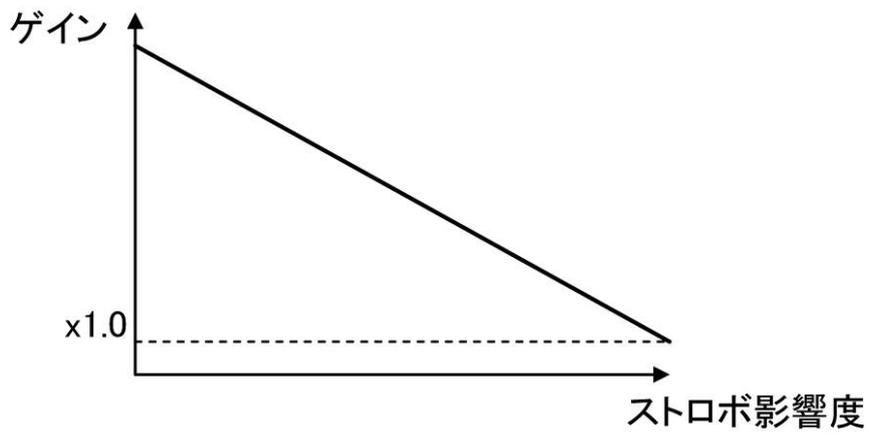
【 図 5 】



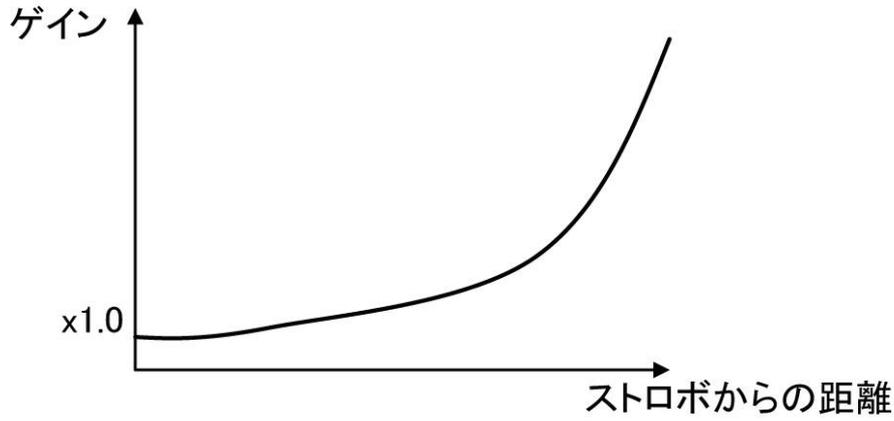
【 図 6 】



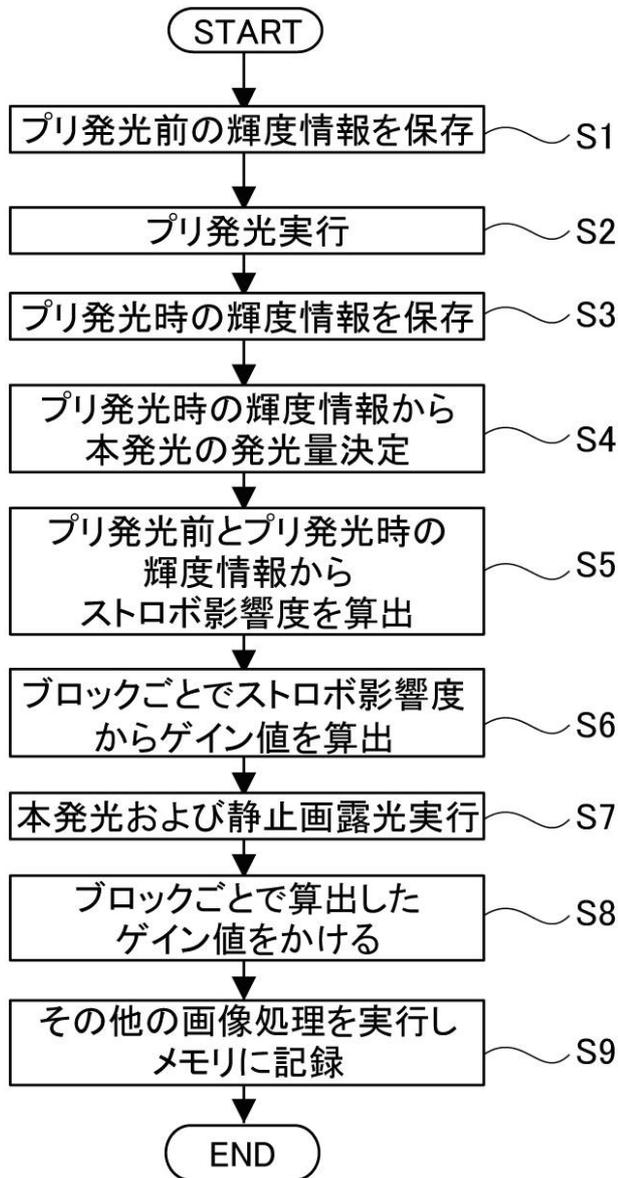
【 図 7 】



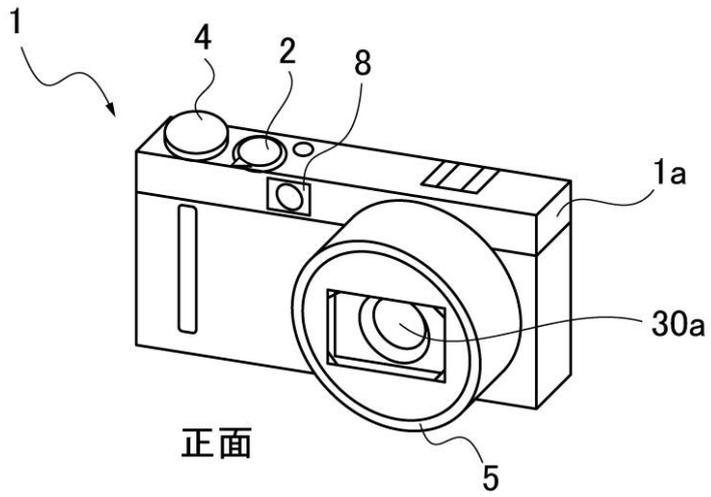
【図8】



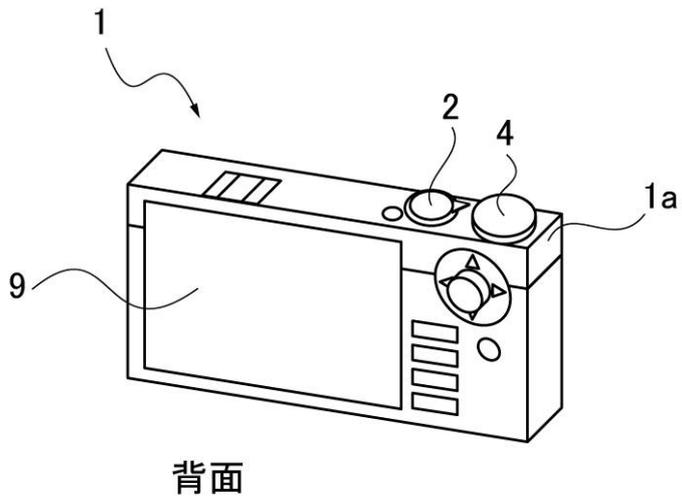
【図9】



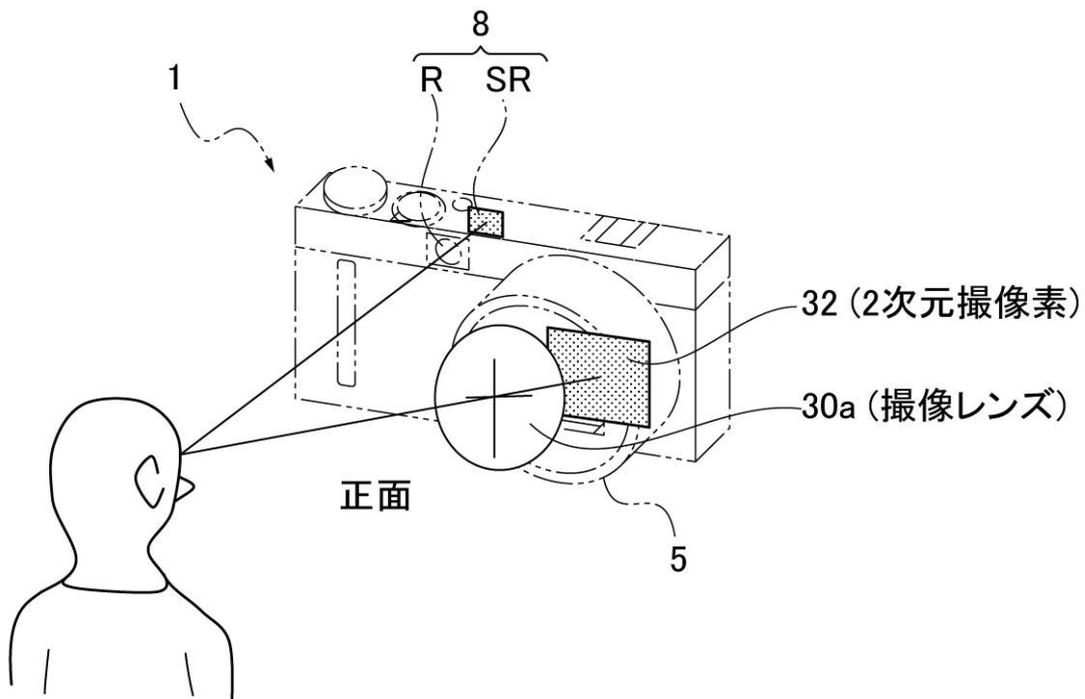
【図10】



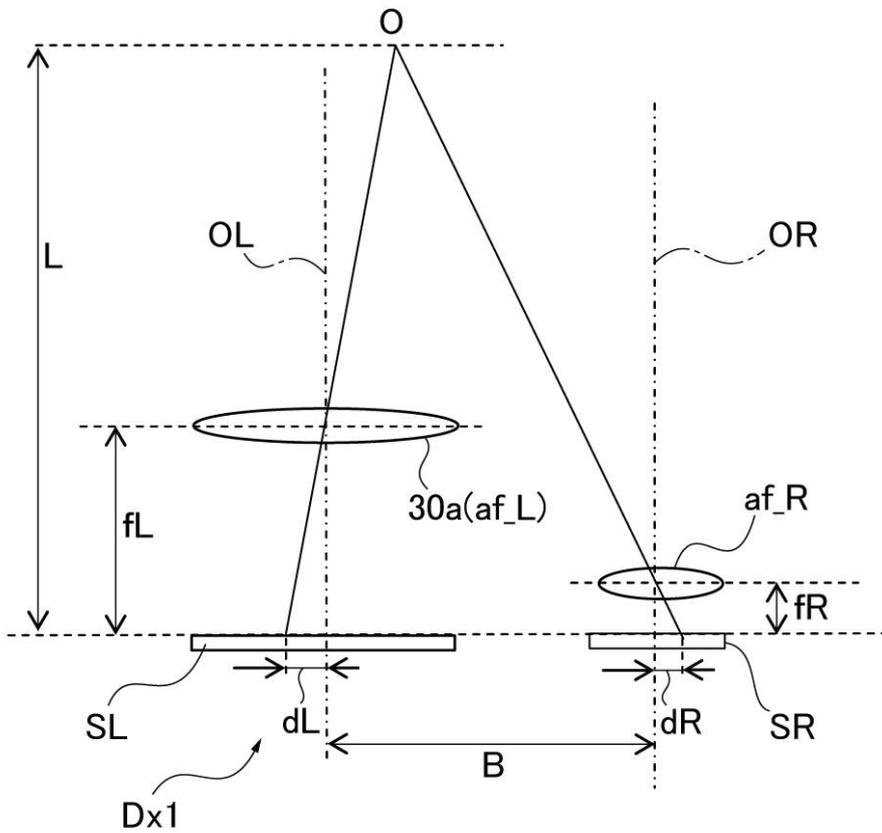
【図11】



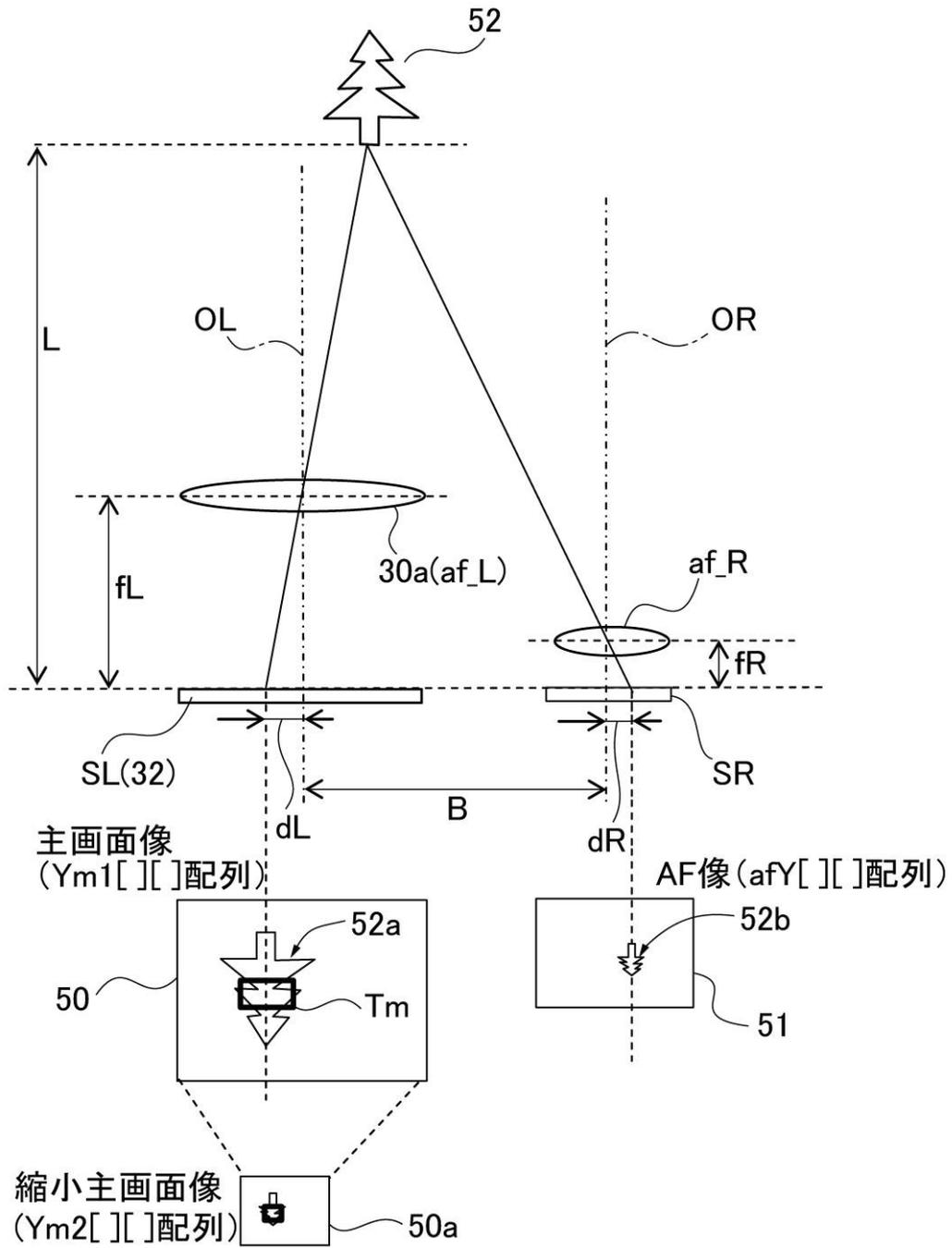
【図12】



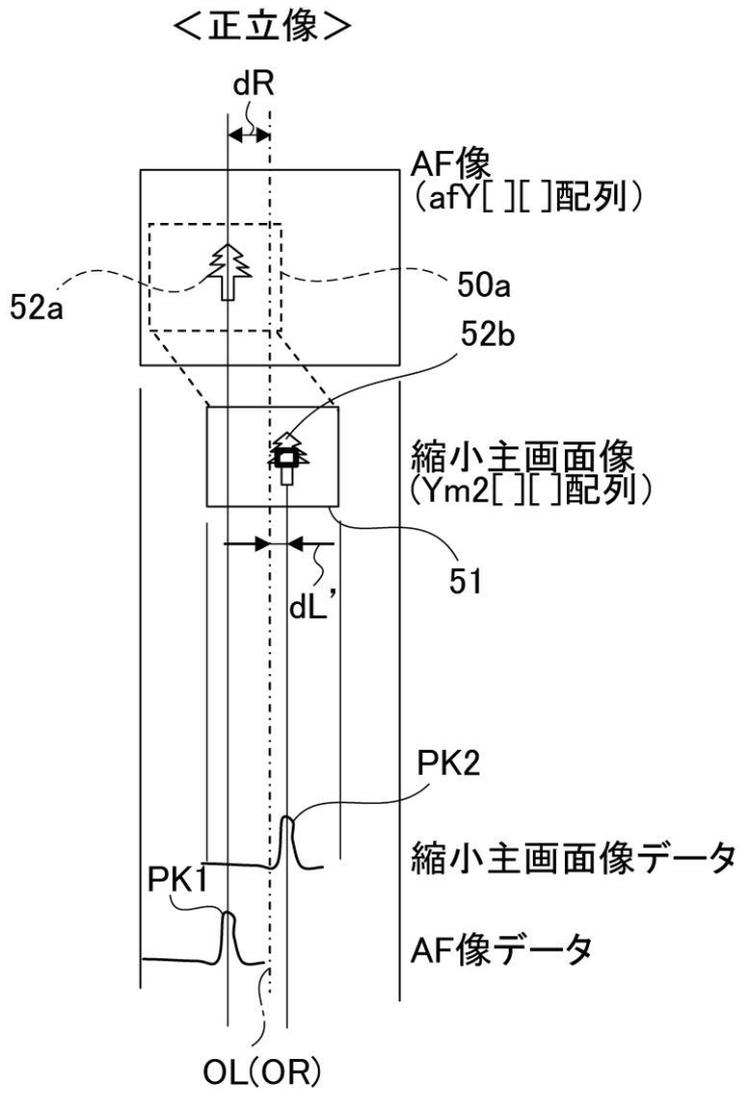
【図13】



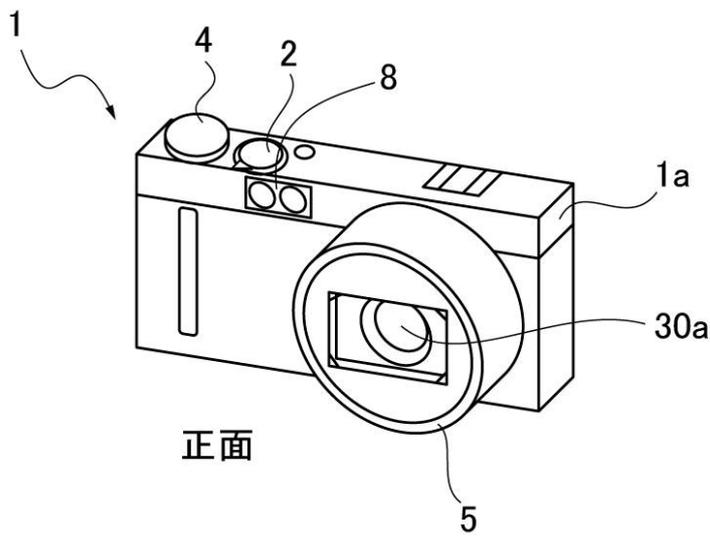
【 図 1 4 】



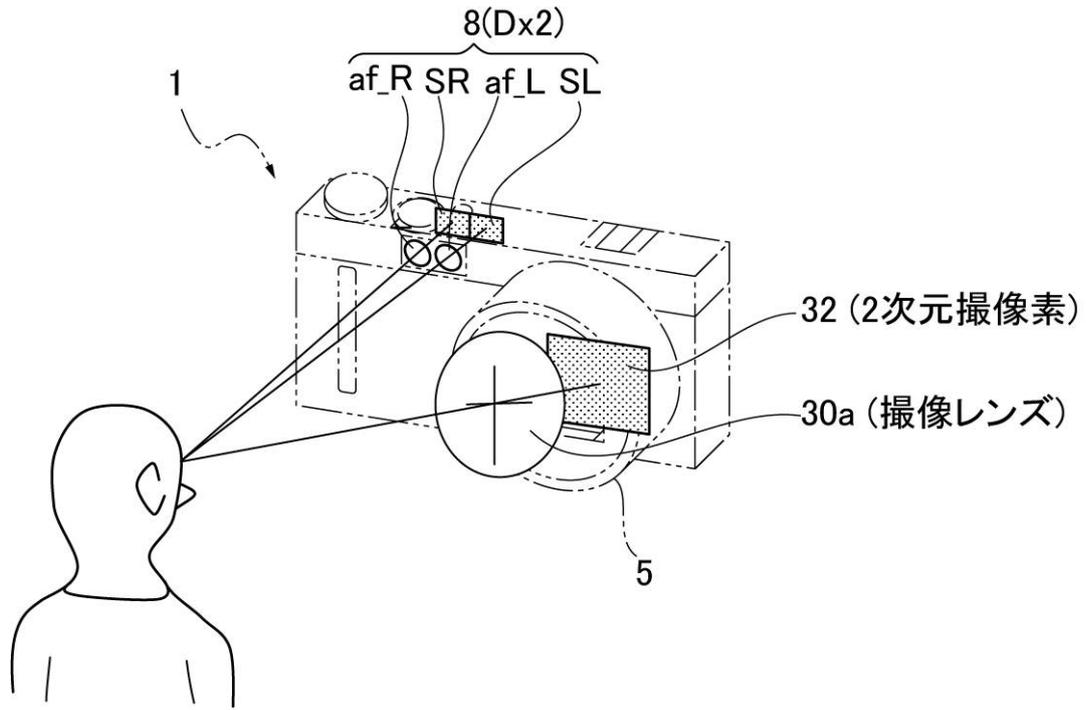
【図15】



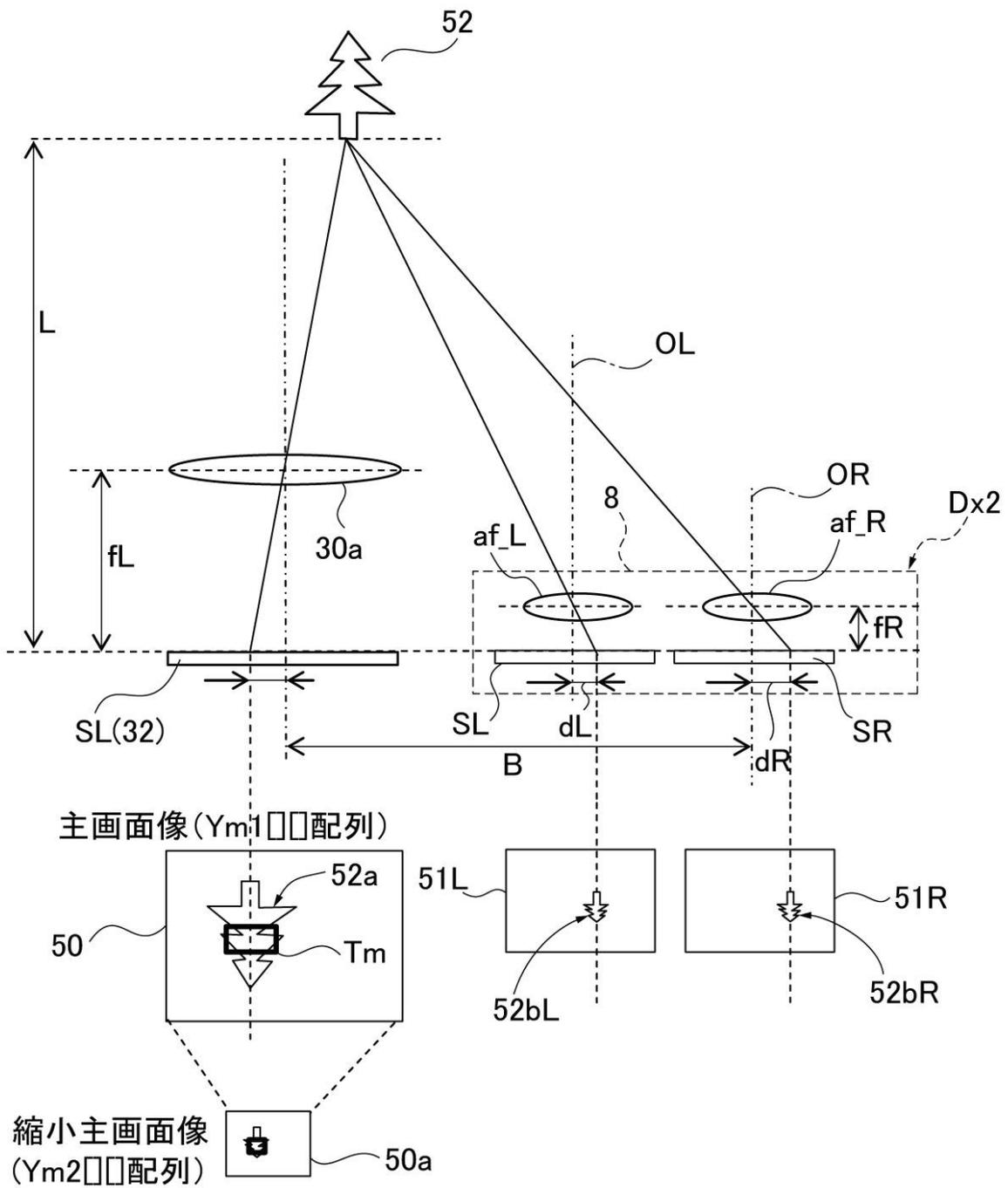
【図16】



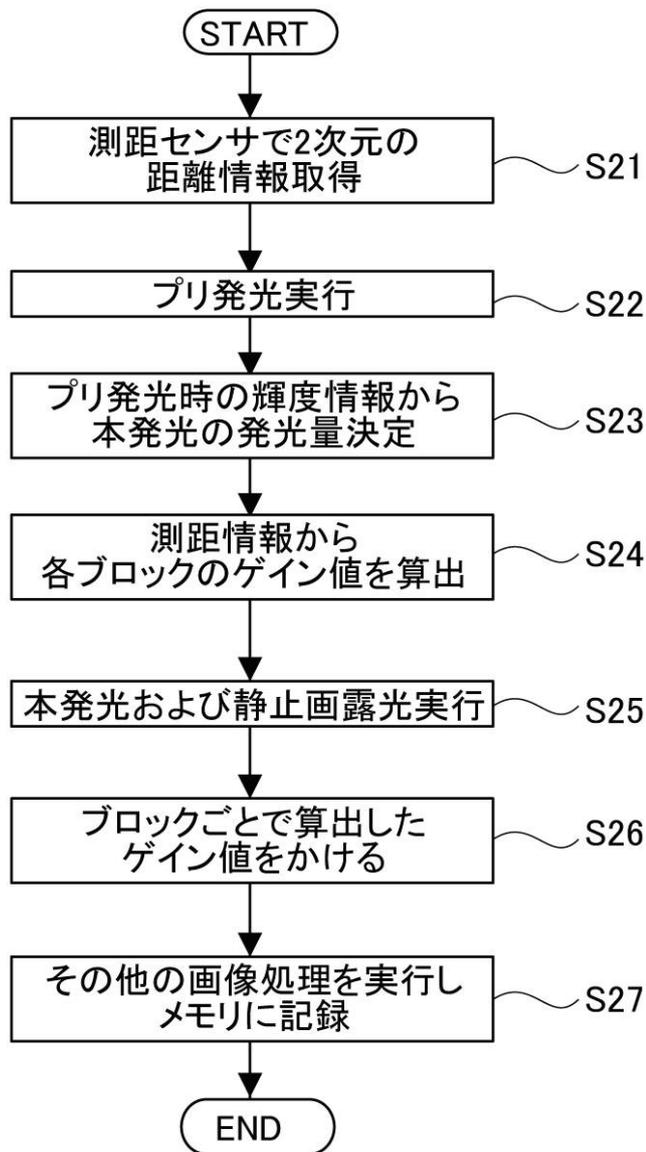
【図17】



【 図 1 8 】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】平成25年8月27日(2013.8.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像する撮像素子と、

前記被写体に照明光を照射させるストロボと、

前記撮像素子上に形成された撮影画像である被写体像が露光不足である場合に、前記ストロボを発光制御させて前記被写体に照明光を照射させる制御装置を、備える撮像装置であって、

前記制御装置は、前記撮影画像を格子状の複数のブロックに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかける分割増幅機能と、前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボの照明光の照射影響度を判断するストロボ照射影響度

判断機能と、を有し、前記ストロボの照明光を照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射の影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記制御装置の前記ストロボ照射影響度判断機能は、ストロボを本発光する前に実施する予備発光時の撮影画像から得られる Y 値（輝度値）と、予備発光直前の撮影画像から得られる Y 値（輝度値）とを比較することで、ストロボ照射の影響度を判断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】

前記分割ブロックごとに被写体との距離を算出する距離算出手段を更に有し、前記制御装置の前記ストロボ照射影響度判断機能は前記距離測定手段で測定される分割ブロックごとの被写体との距離に応じてストロボ照射の影響度を判断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 4】

前記距離算出手段は、2次元平面上で測距結果を算出することが可能な測距センサを使用して前記被写体との距離を算出を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】

前記距離算出手段は、コントラスト AF を実施して各分割ブロックごとに前記被写体像のコントラストピーク位置に基づき前記被写体との距離を算出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 6】

前記制御装置の前記分割増幅機能は、前記被写体像を複数の画素を有するブロックに分割し、各ブロックの中心画素にデジタルゲインを設定して各ブロックのデジタルゲインとし、各ブロックにおける中心画素以外の画素の輝度が隣接する画素との間で輝度差が生じないように、各ブロックの中心画素以外の画素のデジタルゲインを隣接するブロックの中心画素のデジタルゲインからの距離に応じて補間して決定されることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、詳細には、ストロボ調光制御機能を有する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、カメラ等の撮像装置において、外光だけで撮影を行うと主被写体が露光不足となる場合に、露光量を補うために補助光を発光して撮影するストロボ撮影を行うことがある。

【0003】

しかし、ストロボによる照射の影響は、ストロボから近いほど強く、ストロボから遠いほど弱くなるため、例えば主被写体が適正な明るさになったとしても背景は暗くなったり、撮影したい主要被写体が複数ある場合に、主要被写体それぞれのストロボからの距離が一定でない場合、どれかひとつの主要被写体のみが適正な明るさとなり、他の主要被写体が適正な明るさにならない。

【0004】

このような問題に対処するため、撮影したい複数の被写体の距離差を算出し、距離差が小さければストロボ光を大きめにし、距離差が大きければストロボ光を小さめにしてゲインをかけることで光量を補うようにした撮像装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この撮像装置では、複数の被写体を撮影する際に、被写体間の距離差が大きいほどストロボを発光したときにストロボの影響度が被写体ごとに異なり、輝度差が生じやすいことから、被写体間の距離差が小さいときにはストロボ光を大きめにし、被写体間の距離差が大きいときにはストロボ光を小さめにして画像に一樣に大きめのゲインをかけることで明るさが適正な画像を得る手法を提案している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の撮像装置では、被写体間の距離差が大きいときはストロボ光を小さくせざるをえず、全体的にゲインも高めになるため、全体としてノイズ感の強い画像になりやすく、ストロボから距離の異なる複数の被写体をストロボ光により撮影する場合に適正な明るさとするのが難しいものであった。

【0006】

そこで、この発明は、ストロボから異なる距離にある複数の被写体を撮影する場合にも適正な明るさとすることを可能とする撮像装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的を達成するため、この発明は、被写体を撮像する撮像素子と、前記被写体に照明光を照射させるストロボと、前記撮像素子上に形成された撮影画像である被写体像が露光不足である場合に、前記ストロボを発光制御させて前記被写体に照明光を照射させる制御装置を、備える撮像装置であって、前記制御装置は、前記撮影画像を格子状の複数のブロックに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかける分割増幅機能と、前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボの照明光の照射影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能と、を有し、前記ストロボの照明光を照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射の影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

このように、撮像領域を格子状のブロックに分割し、各ブロックのストロボ発光による影響度を算出し、算出された影響度に応じたゲインを各ブロックごとでかけるようにすることで、ストロボから異なる距離にある複数の被写体を撮影する場合にも適正な明るさとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】(a)は本発明の実施形態1に係る撮像装置の一例としてのデジタルスチルカメラを示す正面図、(b)は(a)のデジタルスチルカメラの上面図、(c)は(a)のデジタルスチルカメラの背面図である。

【図2】図1(a)、図1(b)、図1(c)に示したデジタルカメラ内のシステム構成の概要を示すブロック図である。

【図3】図2のシステム制御装置のより詳細なブロック図である。

【図4】(a)はデジタルカメラから異なる距離にある複数の被写体が適正な明るさの撮影画像を示し、(b)は(a)の複数の被写体をストロボ撮影したときの撮影画像の説明図である。

【図5】(a)はデジタルカメラから異なる距離にある複数の被写体が適正な明るさの撮影画像を示し、(b)は(a)の撮影画像を格子状のブロックに分けて各ブロックにゲイン値を設定した例を示す説明図である。

- 【図 6】図 5 (b) の複数のブロックにおけるゲインの算出の説明図である。
- 【図 7】ストロボ影響度とゲインとの関係を示す説明図である。
- 【図 8】ストロボからの距離とゲインとの関係を示したゲイン特性線図である。
- 【図 9】ストロボ影響度の判断および、このストロボ影響度に基づいたゲインの設定の説明のフローチャートである。
- 【図 10】一つの専用のレンズを測距用として有する補助撮像光学系が設けられたデジタルカメラの正面側の外観図である。
- 【図 11】図 10 のデジタルカメラの背面側の外観図である。
- 【図 12】図 10 のデジタルカメラの概略内部構造図を示す説明図である。
- 【図 13】図 12 の主光学系である撮像レンズを A F レンズに兼用する場合の光学系の説明図である。
- 【図 14】図 13 の主光学系の撮像レンズと A F レンズによる測距の説明図である。
- 【図 15】図 13 の C M O S センサの出力信号と A F レンズからの光束を受光する受光センサの出力信号を測距に用いる場合の説明図である。
- 【図 16】二つの A F レンズを測距用の補助撮像光学系として有するデジタルカメラ 1 の正面側の外観図である。
- 【図 17】図 16 のデジタルカメラの概略内部構造図を示した説明図である。
- 【図 18】図 16 , 図 17 の測距用の補助撮像光学系を有する測距の説明図である。
- 【図 19】被写体までの距離とストロボ影響度の判断および、このストロボ影響度に基づいたゲインの設定の説明のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明に係る撮像装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

(実施例 1)

[構成]

図 1 (a) は本発明の実施形態 1 に係る撮像装置の一例としてのデジタルスチルカメラ (以下、「デジタルカメラ」という) を示す正面図、図 1 (b) は図 1 (a) のデジタルスチルカメラの上面図、図 1 (c) は図 1 (a) のデジタルスチルカメラの背面図である。また、図 2 は、図 1 (a) , 図 1 (b) , 図 1 (c) に示したデジタルカメラ内の制御回路 (システム構成) の概要を示すブロック図である。

< デジタルカメラの外観構成 >

図 1 (a) , (b) , (c) に示すように、本実施形態に係るデジタルカメラ 1 はカメラ本体 1 a を有する。このカメラ本体 1 a の上面側には、リリースボタン (シャッターボタン、シャッタースイッチ) 2、電源ボタン (電源スイッチ) 3、撮影・再生切替ダイヤル 4 が設けられている。

【 0 0 1 1 】

また、図 1 (a) に示すように、カメラ本体 1 a の正面 (前面) 側には、撮像レンズユニットである鏡胴ユニット 5、ストロボ発光部 (フラッシュ) 6、光学ファインダ 7、測距用の補助撮像光学系 8 が設けられている。

【 0 0 1 2 】

更に、図 1 (c) に示すように、カメラ本体 1 a の背面側には、液晶モニタ (表示部) 9、前記光学ファインダ 7 の接眼レンズ部 7 a、広角側ズーム (W) スイッチ 10、望遠側ズーム (T) スイッチ 11、メニュー (MENU) ボタン 12、確定ボタン (OK ボタン) 13 等が設けられている。

【 0 0 1 3 】

また、カメラ本体 1 a の側面内部には、図 1 (c) に示すように、撮影した画像データを保存するための図 2 のメモリカード 14 を収納するメモリカード収納部 15 が設けられている。

< デジタルカメラ 1 の撮像システム >

図 2 はデジタルカメラ 1 の撮像システムを示したもので、この撮像システムはシステム

制御部としてのシステム制御装置（システム制御回路）20を有する。このシステム制御装置20には、デジタル信号処理IC等が用いられている。

【0014】

このシステム制御装置20は、デジタルカラー画像信号（デジタルRGB画像信号）を処理する画像処理回路（画像処理部）としての信号処理部20aと、この信号処理部20aや各部の制御を行う演算制御回路（CPU即ちメイン制御装置）20bを有する。この信号処理部20aには補助撮像光学系8からの測距信号が入力され、演算制御回路20bには操作部21からの操作信号が入力される。

【0015】

この操作部21としては、上述したリリースボタン（シャッターボタン）2、電源ボタン3、撮影・再生切替ダイヤル4、広角側ズーム（W）スイッチ10、望遠側ズーム（T）スイッチ11、メニュー（MENU）ボタン12、確定ボタン（OKボタン）13等の撮像操作に関連したユーザーが操作可能な操作部分がある。

【0016】

また、撮像システムは、システム制御装置20により駆動制御される液晶モニタ（表示部）9、メモ리카ード14、光学系駆動部（モータドライバ）22、ストロボ23を有する。このストロボ23は、図1（a）のストロボ発光部6と、このストロボ発光部6に発光電圧を供給するメインコンデンサ24を有する。更に、撮像システムは、データを一次保存するメモリ25、及び通信ドライバ（通信部）26等を有する。

【0017】

また、撮像システムは、システム制御装置20により駆動制御される鏡胴ユニット5を有する。

<鏡胴ユニット5>

この鏡胴ユニット5は、主要撮像光学系30と、主要撮像光学系30を介して入射する被写体画像を撮像する撮像部31を有する。

【0018】

この主要撮像光学系30は、ズーム光学系（詳細図示略）を有する撮像レンズ（撮影レンズ）30aと、入射光束制御装置30bを有する。

【0019】

撮像レンズ30aは、操作部21の広角側ズーム（W）スイッチ10、望遠側ズーム（T）スイッチ11等の操作によるズーム時にズーム駆動されるズームレンズ（図示せず）、リリースボタン2の半押し操作によるフォーカス時にフォーカス駆動されるフォーカスレンズ（図示せず）を有する。これらの図示しないレンズは、フォーカス時、ズーム時および電源ボタン3のON・OFF操作によるカメラの起動・停止時に、機械的および光学的にレンズ位置を変えるようになっている。この電源ボタン3のON操作によるカメラの起動時には撮像レンズ30aが撮像開始初期位置まで進出し、電源ボタン3のOFF操作によるカメラの停止時には撮像レンズ30aが収納位置に収納される位置に縮小する。これらの構成には周知の構成が採用できるので、その詳細な説明は省略する。

【0020】

このような撮像レンズ30aのズーム駆動、フォーカス駆動、起動・停止時の駆動制御は、メイン制御部（CPU即ちメイン制御装置）としての演算制御回路20bにより動作制御される光学系駆動部（モータドライバ）22により行われる。尚、演算制御回路20bの動作制御は、光学系駆動部（モータドライバ）22は、操作部21の広角側ズーム（W）スイッチ10、望遠側ズーム（T）スイッチ11、電源ボタン3等からの操作信号に基づいて実行される。

【0021】

また、入射光束制御装置30bは、図示を省略した絞りユニットおよびメカシャッターユニットを有する。そして、この絞りユニットは被写体条件に合わせて絞り開口径の変更を行うとともに、シャッターユニットは同時露光による静止画撮影のためのシャッター開閉動作を行うようになっている。この入射光束制御装置30bの絞りユニットおよびメカシャッ

タユニットも、光学系駆動部（モータドライバ）22により駆動制御される。この構成にも周知の構成が採用できるので、その詳細な説明は省略している。

【0022】

撮像部31は、主要撮像光学系30の撮像レンズ30a及び入射光束制御装置（絞り・シャッタユニット）30bを介して入射する被写体画像が受光面上に結像する撮像素子（撮像部）としてのCMOSセンサ（センサ部）32と、CMOSセンサ32の駆動部33と、CMOSセンサ（センサ部）32からの出力をデジタル処理して出力する画像信号出力部34を有する。

【0023】

CMOSセンサ32は、2次元にマトリクス配列された多数の受光素子を有している。そして、被写体光学像（被写体像）を受光素子のマトリクス配列上に結像させることにより、各受光素子が被写体光学像の光量に応じて被写体からの光を電荷に変換し、この電荷が各受光素子に蓄積される。このCMOSセンサ32の多数の受光素子に蓄積された電荷は、駆動部33から与えられる読出し信号のタイミングで画像信号出力部34に出力される。尚、CMOSセンサ32を構成する複数の画素上にRGB原色フィルタ（以下、「RGBフィルタ」という）が配置されており、RGB3原色に対応した電気信号（デジタルRGB画像信号）が出力される。この構成には周知の構成が採用される。

【0024】

この画像信号出力部34は、CMOSセンサ32から出力される画像信号を相関二重サンプリングして利得制御するCDS/PGA35と、CDS/PGA35の出力をA/D変換（アナログ/デジタル変換）して出力するADC36を有する。このADC36からのデジタルカラー画像信号はシステム制御装置20の信号処理部20aに入力されるようになっている。

<システム制御装置20>

上述したようにシステム制御装置20は、分割増幅機能を有する信号処理部（分割増幅機能部）20aと、ストロボ照射影響度判断機能を有する演算制御回路（CPU即ちメイン制御装置）20bを有する。

（信号処理部20a）

この信号処理部20aは、図3に示したように、CMOSセンサ32から画像信号出力部34を介して出力されるRAW-RGBデータを取り込むCMOSインターフェース（以下、「CMOSI/F」という）40と、メモリ（SDRAM）25を制御するメモリコントローラ41と、取り込んだRAW-RGBデータを表示や記録が可能なYUV形式の画像データに変換するYUV変換部42と、表示や記録される画像データのサイズに合わせて画像サイズを変更するリサイズ処理部43と、画像データの表示出力を制御する表示出力制御部44と、画像データをJPEG形式などで記録するためのデータ圧縮処理部45と、画像データをメモリカードへ書き込み、又はメモリカードに書き込まれた画像データを読み出すメディアインターフェース（以下、「メディアI/F」という）46を有する。また信号処理部20aは、取り込んだRAW-RGBデータによる撮影画像をゲイン処理等の信号処理のために複数のブロックに分割して、各ブロックごとに信号処理をする分割増幅機能部47を有する。

（演算制御回路20b）

この演算制御回路20bは、操作部21からの操作入力情報に基づき、ROM20cに記憶された制御プログラムに基づいてデジタルカメラ1全体のシステム制御等を行う。

【0025】

この演算制御回路20bは、被写体までの距離を算出する距離算出部48と、ストロボ照射影響度判断機能部49を有する。

（メモリ25）

メモリ25であるSDRAMには、CMOSI/F40に取り込まれたRAW-RGBデータが保存されると共に、YUV変換部42で変換処理されたYUVデータ（YUV形式の画像データ）が保存され、更に、データ圧縮処理部45で圧縮処理されたJPEG形

式などの画像データ等が保存される。

【0026】

なお、前記YUVデータのYUVは、輝度データ(Y)と、色差(輝度データと青色(B)データの差分(U)と、輝度データと赤色(R)の差分(V))の情報で色を表現する形式である。

[作用]

次に、前記したデジタルカメラ1のモニタリング動作と静止画撮影動作について説明する。

i. 基本的撮像動作

このデジタルカメラ1は、静止画撮影モード時には、以下に説明するようなモニタリング動作を実行しながら静止画撮影動作が行われる。

【0027】

まず、撮影者が電源ボタン3をONし、撮影・再生切替ダイヤル4を撮影モードに設定することで、デジタルカメラ1が記録モードで起動する。電源ボタン3がONされて、撮影・再生切替ダイヤル4が撮影モードに設定されたことを制御部が検知すると、制御部である演算制御回路20bはモータドライバ22に制御信号を出力して、鏡胴ユニット5を撮影可能位置に移動させ、かつ、CMOSセンサ32、信号処理部20a、メモリ(SDRAM)25、ROM20c、液晶モニタ(表示部)9等を起動させる。

【0028】

そして、主要撮像光学系である鏡胴ユニット5の主要撮像光学系30の撮像レンズ30aを被写体に向けてることにより、被写体からの光が主要撮像光学系(撮像レンズ系)30を通して入射され、この主要撮像光学系30を介して形成される被写体像がCMOSセンサ32の各画素の受光面上に結像する。そして、CMOSセンサ32の受光素子から出力される被写体画像に応じた電気信号(アナログRGB画像信号)は、CDS/PGA35を介してADC(A/D変換部)36に入力され、ADC(A/D変換部)36により12ビット(bit)のRAW-RGBデータに変換する。

【0029】

このRAW-RGBデータの撮影画像のデータは、信号処理部20aのCMOSインターフェース40に取り込まれてメモリコントローラ41を介してメモリ(SDRAM)25に保存される。

【0030】

そして、信号処理部(分割増幅機能部)20aは、メモリ(SDRAM)25から読み出したRAW-RGBデータの撮影画像は複数のブロックに分割し、分割されたブロックごとに増幅のためのゲイン(デジタルゲイン)をかける(後述)等、必要な画像処理をかけて、YUV変換部42で表示可能な形式であるYUVデータ(YUV信号)に変換した後、メモリコントローラ41を介してメモリ(SDRAM)25にYUVデータとして保存させる、分割増幅機能を有する。

【0031】

そして、メモリ(SDRAM)25からメモリコントローラ41を介して読み出したYUVデータは、表示出力制御部44を介して液晶モニタ(LCD)9へ送られ、撮影画像(動画)が表示される。前記した液晶モニタ(LCD)9に撮影画像を表示しているモニタリング時には、CMOSインターフェース40による画素数の間引き処理により1/30秒の時間で1フレームを読み出している。

【0032】

なお、このモニタリング動作時は、電子ファインダとして機能する液晶モニタ(LCD)9に撮影画像が表示されているだけで、まだリリースボタン2が押圧(半押も含む)操作されていない状態である。

【0033】

この撮影画像の液晶モニタ(LCD)9への表示によって、撮影画像を撮影者が確認することができる。なお、表示出力制御部からTVビデオ信号として出力して、ビデオケー

ブルを介して外部のTV（テレビ）に撮影画像（動画）を表示することもできる。

【0034】

そして、信号処理部20aのCMOSインターフェース40は、取り込まれたRAW-RGBデータより、AF（自動合焦）評価値、AE（自動露出）評価値、AWB（オートホワイトバランス）評価値を算出する。

【0035】

AF評価値は、例えば高周波成分抽出フィルタの出力積分値や、近接画素の輝度差の積分値によって算出される。合焦状態にあるときは、被写体のエッジ部分がはっきりしているため、高周波成分が一番高くなる。これを利用して、AF動作時（合焦検出動作時）には、撮像レンズ系内の各フォーカスレンズ位置におけるAF評価値を取得して、その極大になる点を合焦検出位置としてAF動作が実行される。

【0036】

AE評価値とAWB評価値は、RAW-RGBデータにおけるRGB値のそれぞれの積分値から算出される。例えば、CMOSセンサ32の全画素の受光面に対応した画面を256エリアに等分割（水平16分割、垂直16分割）し、それぞれのエリアのRGB積算を算出する。

【0037】

そして、制御部である演算制御回路20bは、算出されたRGB積算値を読み出し、AE処理では、画面のそれぞれのエリアの輝度を算出して、輝度分布から適正な露光量を決定する。決定した露光量に基づいて、露光条件（CMOSセンサ32の電子シャッタ回数、絞りユニットの絞り値等）を設定する。また、AWB処理では、RGBの分布から被写体の光源の色に合わせたAWBの制御値を決定する。このAWB処理により、YUV変換部42でYUVデータに変換処理するときのホワイトバランスを合わせる。なお、前記したAE処理とAWB処理は、前記モニタリング時には連続的に行われている。

【0038】

そして、前記したモニタリング動作時に、リリースボタン2が押圧（半押しから全押し）操作される静止画撮影動作が開始されると、合焦位置検出動作であるAF動作と静止画記録処理が行われる。

【0039】

即ち、リリースボタン2が押圧（半押しから全押し）操作されると、演算制御回路（制御部）20bからモータドライバ22への駆動指令により撮像レンズ系のフォーカスレンズが移動し、例えば、AF評価値（焦点評価値）が増加する方向にレンズを動かし、AF評価値が最大になる位置を合焦位置とするいわゆる山登りAFと称されるコントラスト評価方式のAF動作が実行される。

【0040】

AF（合焦）対象範囲が無限から至近までの全領域であった場合、主要撮像光学系（撮像レンズ系）30のフォーカスレンズ（図示略）は、至近から無限、又は無限から至近までの間の各フォーカス位置に移動し、CMOSインターフェース40で算出されている各フォーカス位置における前記AF評価値を制御部が読み出す。そして、各フォーカス位置のAF評価値が極大になる点を合焦位置としてフォーカスレンズを合焦位置に移動させ、合焦させる。

【0041】

そして、前記したAE処理が行われ、露光完了時点で、制御部からモータドライバ22への駆動指令により入射光束制御装置30bのメカシャッタユニットであるシャッタユニット（図示せず）が閉じられ、CMOSセンサ32の受光素子（多数のマトリックス状の画素）から静止画用のアナログRGB画像信号が出力される。そして、前記モニタリング時と同様に、ADC（A/D変換部）36によりRAW-RGBデータに変換される。

【0042】

そして、このRAW-RGBデータは、信号処理部20aのCMOSインターフェース40に取り込まれ、YUV変換部42でYUVデータに変換されて、メモリコントローラ

4 1 を介してメモリ (S D R A M) 2 5 に保存される。また、この Y U V データはメモリ (S D R A M) 2 5 から読み出されて、リサイズ処理部 4 3 で記録画素数に対応するサイズに変換され、データ圧縮処理部 4 5 で J P E G 形式等の画像データへと圧縮される。圧縮された J P E G 形式等の画像データは、メモリ (S D R A M) 2 5 に書き戻された後にメモリコントローラ 4 1 を介してメモリ (S D R A M) 2 5 から読み出され、メディアインターフェース 4 6 を介してメモリカード 1 4 に保存される。

i i . ブロック毎にかけるゲイン (デジタルゲイン) 制御

(i i - 1) . ゲイン設定方法

上述した撮影において、外光だけで撮影を行うと主被写体が露光不足となる場合に、露光量を補うために補助光を発光して撮影するストロボ撮影を行うことがある。このような外光のみによる撮影の露光不足がストロボ発光条件のとき、ストロボ発光に伴い適正な明るさの画像を得るための撮像処理について以下に説明する。

・分割ブロックの中心画素のゲイン設定

図 4 (a) は適正な明るさの撮影画像を示したものである。また、図 4 (b) は、ストロボ発光条件の撮像に際して、ストロボから異なる距離にある複数の被写体をストロボ発光で一定の光量の照明光で照明して撮影し、撮影した画像に何らゲイン処理を施さない状態で得られた撮影画像の説明図である。この図 4 (b) では、被写体が遠くなるほど撮影画像である被写体像の明るさが暗くなっている。

【 0 0 4 3 】

図 5 (a) は撮影画像の説明図で、図 5 (b) は図 5 (a) の撮影画像を格子状のブロックに分けて各ブロックにゲイン値を設定した例を示す説明図である。

【 0 0 4 4 】

この図 5 (a) の撮影画像を得るには、撮影画像を複数 (多数) の格子状のブロックに分割し、この分割した各ブロックのゲイン値を設定し、設定したゲイン値に基づいてストロボ撮影した撮影画像をゲイン処理する。

【 0 0 4 5 】

このゲイン処理に際して信号処理部 2 0 a の分割増幅機能部 4 7 は、原則的には撮影画像を複数 (多数) の格子状のブロックに分割し、この分割した各ブロックの中心画素の明るさを求め、この求めた中心画素の画素明るさから中心画素のゲイン値を設定する。

・分割ブロックの中心画素の以外の注目画素のゲイン設定

また、信号処理部 2 0 a の分割増幅機能部 4 7 は、各ブロックにおいて各ブロックの中心画素以外の注目画素のゲイン値について求める場合、注目画素のゲイン値を隣接するブロックの中心画素のゲイン値から線形補間によって算出する。

【 0 0 4 6 】

この際、信号処理部 2 0 a の分割増幅機能部 4 7 は、注目画素が含まれるブロックをこのブロックの中心画素を中心として 4 つの象限に分け、注目画素が 4 つの象限のいずれにあるかで、注目画素が含まれるブロック以外に線形補間に用いる 3 つのブロックを選択し、選択した 3 つのブロックの中心画素と注目画素が含まれるブロックの中心画素から、注目画素のゲイン値を線形補間により算出する。

【 0 0 4 7 】

例えば、図 6 において、注目画素が含まれるブロックを B 5 としたとき、ブロック B 5 を中心画素 P 5 を中心として 4 つの象限 I , I I , I I I , I V に分け、注目画素が象限 I , I I , I I I , I V のいずれにあるかで、注目画素が含まれるブロック以外に線形補間に用いる 3 つのブロックを選択させる。そして、注目画素が含まれるブロックの中心画素と選択された 3 つのブロックの中心画素から注目画素のゲイン値を線形補間により算出する。

【 0 0 4 8 】

P 1 ~ P 9 は、各ブロック B 1 ~ B 9 の中心画素を表しているものとする。

いま、P 5 が注目ブロックにおける中心画素のとき、注目ブロック B 5 内の注目画素 Q 1 , Q 2 について考える。

【0049】

注目画素Q1はブロックB5の象限IIIに位置しているので、注目画素Q1に最も近い他のブロックはB4, B7, B8である。従って、注目画素Q1のブロック中心画素はP4, P5, P7, P8であるため、Q1における明るさ補正ゲインは、この4点における明るさ補正最終ゲインの、Q1との距離による加重平均を求めることで算出する。

【0050】

同様に、注目画素Q2はブロックB5の象限Iに位置しているので、注目画素Q2に最も近い他のブロックはB2, B3, B6である。従って、注目画素Q2に最も近いブロック中心画素はP2, P3, P5, P6であるため、Q2における明るさ補正最終ゲインは、この4点における明るさ補正最終ゲインの、Q2との距離による加重平均を求めることで算出する。

(ii-2) . ストロボ影響度に基づいたゲイン(デジタルゲイン)の設定の制御1

ストロボ撮影をする際、(ii-1)のゲイン設定方法を用いて図7のストロボ影響度に基づいたゲインを設定して、ストロボ撮影した撮影画像のゲイン処理を行うことにより、図5(a)の適正な明るさの画像を得ることができる。

【0051】

尚、図8は、ストロボからの距離とゲインとの関係を示したゲイン特性線を示したものである。この図8から分かるように、ストロボからの距離が遠いほどゲインが強くなる傾向にある。

【0052】

この図7, 図8および図9に示したフローに基づいて、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49によるストロボ影響度の判断および、このストロボ影響度に基づいたゲインの設定について説明する。

【0053】

演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、CMOSセンサ32のマトリクス状の画素から得られる画像の光量が低いために、適正な撮影画像が得られない場合、ストロボ23を発光する必要がある。このようなストロボ発光条件のときにユーザーがカメラに対して撮影操作を実行すると、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、まずプリ発光を実施して本発光の光量を算出しようとする。

【0054】

このストロボ発光条件の場合において、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、撮影操作を受け付けると、まずストロボ23によるプリ発光前の被写体の輝度情報をCMOSセンサ32のマトリクス状の画素から得られる撮影画像(画像データ)から求めて、メモリ(SDRAM)25に保存する(S1)。

【0055】

この輝度情報は、撮影画像を格子状のブロックに分割し、各ブロックごとでブロック内のY値(輝度値)を平均したものである。

【0056】

その後、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、プリ発光用の発光量と露出制御値を決定し、ストロボ23のプリ発光を実行する(S2)。

【0057】

そして、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、このストロボ23のプリ発光時に、ストロボ23のプリ発光前と同様にして、ストロボ23のプリ発光による被写体の輝度情報をCMOSセンサ32のマトリクス状の画素から得られる撮影画像(画像データ)から取得して、プリ発光時の輝度情報としてメモリ(SDRAM)25に保存する(S3)。

【0058】

この後、演算制御回路(CPU)20bは、プリ発光時の輝度情報に基づき、本発光時に必要な発光量を決定する(S4)。

【0059】

次に、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、プリ発光前とプリ発光時の輝度情報から、ストロボ影響度を算出する(S5)。

【0060】

ストロボ影響度は、プリ発光時の輝度情報とプリ発光前の輝度情報との差分から、各ブロックごとに求められ、輝度情報の差分が大きいほど、ストロボ影響度が高くなる。

【0061】

ストロボ影響度を算出すると、演算制御回路(CPU)20bのストロボ照射影響度判断機能部49は各ブロックごとにかかるべきゲイン値を算出する(S6)。ここで、かけるべきゲイン値は、図7に示すように、ストロボ影響度が高いほどゲイン値は小さく、ストロボ影響度が低いほどゲイン値が大きくなるように設定する。例えば図5(a)のようなシーンの撮影画像の場合、図5(b)のように撮影画像を格子状の多数のブロックに分割して、分割した各ブロックごとにゲイン値が設定される。

【0062】

このゲイン値は($i_i - 1$)のゲイン設定処法を用いて設定される。例えば、複数の被写体像として複数の顔画像がある範囲では注目画素のゲインを設定し、他の範囲では中心画素のゲインを設定する等のゲイン設定を実行できる。このゲイン設定は、演算制御回路20bにより行われる。

【0063】

図5(b)のブロックごとに書かれている数値は、ゲインの大きさを表している。ストロボの照明光の影響度が低い、すなわち、ストロボからの距離が遠いほど、ゲインが強くなり、図5(b)から明らかなように、複数のブロックに分割された手前の人物Mbのブロックはゲインが1倍であるが、遠くなるほどゲインが大きくなり、奥の壁ではゲインが5倍となる。

【0064】

なお、図5においてはブロック分割を簡略化して16×12としているが、実際にはより細かく分割してもよい。

【0065】

ゲイン値が求まると、S4で決定した発光量で、本発光と静止画露光を実行する(S7)。

【0066】

画像データは信号処理部20aでゲインがかけられるが、このとき、S6で算出したゲイン値が、ブロックごとにかかる(S8)。

【0067】

信号処理部20aでその他の画像処理が実行され、画像データはメモリに記録される(S9)。

【0068】

距離の異なる被写体に対してストロボ撮影を実施すると、通常は図4(b)のように、被写体が遠くなるほど被写体にストロボ光が届かず、暗くなってしまうが、このような処理を実施すると、ストロボ影響度に基づいて画像内で適切なゲインがかけられ、図4(a)のように適正な明るさの画像を得ることができる。

(実施例2)

実施例1では測距用の補助撮像光学系による測距に基づくゲイン設定を行っていないが、測距に基づくゲイン設定を行うこともできる。この測距に基づくゲイン設定の実施例を図10～図18に基づいて説明する。

【0069】

図10は一つの専用のAFレンズRを測距用として有する補助撮像光学系(AF用光学系)8が設けられたデジタルカメラ1の正面側の外観図、図11は図10のデジタルカメラ1の背面側の外観図である。また、図12は図10のデジタルカメラ1の概略内部構造図を示し、図13は図12の主光学系である撮像レンズ30aをAFレンズに兼用する場

合の光学系の説明図である。

【0070】

更に、図14は図13の主光学系の撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)とAFレンズaf__Rによる測距の説明図、図15は図13のCMOSセンサ32の出力信号とAFレンズaf__Rからの光束を受光する受光センサの出力信号を測距に用いる場合の説明図である。

【0071】

また、図16は二つのAFレンズaf__L、af__Rを測距用の補助撮像光学系8として有するデジタルカメラ1の正面側の外観図、図17は図16のデジタルカメラ1の概略内部構造図を示したものである。この補助撮像光学系(AF用光学系)8は、図17に示したように、二つのAFレンズ(AF用補助撮像光学系)af__L、af__Rと、この二つのAFレンズaf__L、af__Rからの光束を受光する第1、第2の測距用撮像素子(測距用の第1、第2受光センサ)SL、SRを有する。

【0072】

ところで、図13では、焦点距離fLの撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)と焦点距離fRのAF専用のAFレンズaf__R、及び、撮影用のCMOSセンサ32と第2の測距用撮像素子SRを用いて、測距を行うようにしている。この図13の撮像レンズ30aを測距に用いる場合には図13の撮像レンズ30aは図17の専用のAFレンズaf__Lと実質的に同じに用いられ、図13のCMOSセンサ32を測距に用いる場合には図13のCMOSセンサ32は図17の第1の測距用撮像素子SLと実質的に同じに用いられる。

【0073】

この図13の撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)およびCMOSセンサ32を測距用に用いた場合と、図17の専用のAFレンズaf__L、af__Rを用いた場合、被写体までの距離を求める方法が少し異なるのみで、被写体までの距離を求めることができるので、図13のCMOSセンサ32を図17の第1の測距用撮像素子SLと同じ符号を付して、先ず図13～図15によりCMOSセンサ32(L)およびAFレンズaf__Rによる測距を説明する。

【0074】

尚、図13の撮像レンズ30aは、撮像のための主レンズであり、AFレンズaf__Rとは撮像倍率が異なるので、撮像レンズ30aをAFレンズaf__LとしCMOSセンサ32を第1の測距用撮像素子(測距センサ)SLとして説明する際、撮像倍率等を考慮した説明とする。

【0075】

この図13では、撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)およびCMOSセンサ32とAFレンズaf__Rおよび第2の測距用撮像素子SR等を備える構成が、デジタルカメラ1から被写体までの距離を算出する測距装置Dx1として用いられる。また、図17では、AFレンズaf__L、af__Rおよび第1、第2の測距用撮像素子(測距センサ)SL、SR等を備える補助撮像光学系8の構成が、デジタルカメラ1から被写体までの距離を算出する測距装置Dx2として用いられている。

(1) . 主光学系の撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)、CMOSセンサ32を測距に用いる場合

この図13において、撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)、AFレンズaf__Rの間隔を基線長Bとし、撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)を介して被写体Oからの光束を受光する撮影用のCMOSセンサ32を測距用の第1の測距用撮像素子SLと、AFレンズaf__Rを介して被写体Oからの光束を受光する第2の測距用撮像素子SRとしている。mは図13の撮像レンズ30a (AFレンズaf__L)、AFレンズaf__Rの焦点距離fL、fRの比で、

$$m = fL / fR$$

$$fL = m * fR$$

である。

【0076】

各撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) , AFレンズaf__Rで測距したい被写体像 (図13の被写体Oの像) が基線長Bを基準に夫々dL、dRの位置の第1、第2の測距用撮像素子SL, SRに結像している。この基線長Bは撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) , AFレンズaf__Rの光学中心間距離である。

【0077】

ここで、被写体Oから撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) の中心を通る光が第1の測距用撮像素子SLに入射する位置と撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) の光軸OLとの距離をdLとし、被写体OからAFレンズaf__Rの中心を通る光が第2の測距用撮像素子SRに入射する位置とAFレンズRの光軸ORとの距離をdRとすると、図13, 図14から明らかのように距離dL, dRは基線長Bの延長上に位置している。この基線長Bの延長上の距離dL, dRを用いて、第1の測距用撮像素子SLから被写体Oまでの距離Lを求めると、この距離Lは以下の式となる。

【0078】

$$L = \{ (B + dL + dR) * m * fR \} / (dL + m * dR) \quad \dots \text{式1}$$

主レンズとは別にfL、fRがfで等しい専用のAF光学系の場合は、式1が

$$L = \{ (B + dL + dR) * f \} / (dL + dR) \quad \dots \text{式2}$$

となる。

式1においては、左右のレンズの焦点距離すなわち撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) , AFレンズaf__Rの焦点距離が異なってもよく、AFレンズaf__Lが撮影用の主レンズと兼用であってもよい。

【0079】

このように基線長基準での距離dL及びdRを測定することで基線長Bから被写体Oまでの距離Lを知ることができる。

【0080】

しかも、図13においては第1の測距用撮像素子SLにはCMOSセンサ32を用いているので、第1の測距用撮像素子SLからは図14に示した主画面像50が得られ、第2の測距用撮像素子SRからは図14に示したAF像51が得られる。

【0081】

この際、図13の被写体Oを例えば図14に示したような立木52とした場合、第1の測距用撮像素子SLには立木の像が撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) により被写体像 (主要被写体像) として結像され、第2の測距用撮像素子SRには立木の像が撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) により被写体像として結像される。そして、第1の測距用撮像素子SLからは図14に示した立木の像52aが主画面像50に被写体像として得られ、第2の測距用撮像素子SRからは図14に示した立木の像 (被写体像) 52bがAF像51として得られる。

【0082】

ここで、第1の測距用撮像素子SLに結像される立木の像52aは図11の液晶モニター9 (表示部) に正立像として表示される。

【0083】

この撮影に際して、撮影者は主画面像50の立木の像52aの中央部を測距するべく、図14のように液晶モニター9に表示される立木の像52aの中央部が表示部である液晶モニター9に表示されたAFターゲットマークTmに一致するように、立木の像52aをAFターゲットマークTmに液晶モニター9の上で設定する。このAFターゲットマークTmは、画像処理により液晶モニター9に表示させたものである。

【0084】

尚、AF像は、主画面像 (主画面) 50の画角とは関係なく得られている。次に主画面像50は、AF像51との一致度合いを調べるために、主レンズ (撮像レンズ) である撮像レンズ30a (AFレンズaf__L) とAFレンズaf__Rの焦点距離比で縮小され、

縮小主画面像 5 0 a にされる。画像の一致度合いは、対象とする 2 つの画像データの輝度配列の差分の総和によって算出する。この総和を相関値と称する。

【 0 0 8 5 】

この際、縮小主画面像 5 0 a の立木の像 5 2 a が A F 像 5 1 のどの位置に当たるか（立木の像 5 2 b がある位置）を像データの相関値によって求める。即ち、縮小主画面像 5 0 a における立木の像 5 2 a の位置を特定して、この立木の像 5 2 a の位置に対応する位置を A F 像 5 1 内において、像データの相関値によって求める。この場合の像データは、上述した撮像レンズ 3 0 a (A F レンズ a f __ L) の光軸 O L と A F レンズ a f __ R の光軸 O R との距離、A F レンズ a f __ L の焦点距離、A F レンズ a f __ R の焦点距離、撮像レンズ 3 0 a (A F レンズ a f __ L)、A F レンズ a f __ R の焦点距離比等を用いて求めることができる。

【 0 0 8 6 】

図 1 5 は、A F 用の被写体像の検出の説明図である。この図 1 5 では、図 1 4 の第 1 , 第 2 の測距用撮像素子 S L , S R に倒立像として結像される立木の像 5 2 a , 5 2 b (A F 用の被写体像) を見やすくするために、正立させると共に、撮像レンズ 3 0 a (A F レンズ a f __ L) , A F レンズ a f __ R の光軸 O L , O R を一致させている。この図 1 5 を用いて、実際に第 1 の測距用撮像素子 S L に結像された主画面像 5 0 の映像エリアを第 2 の測距用撮像素子 S R に結像された A F 像 5 1 内から探す手法について説明する。

【 0 0 8 7 】

主画面データすなわち主画面像 5 0 のデータは、水平座標を x , 垂直座標を y とすると Y m 1 [x] [y] の 2 次元配列で表すことができる。この主画面データの値を、撮像レンズ 3 0 a (A F レンズ a f __ L) を有する主光学系と A F レンズ a f __ R を有する A F 光学系の倍率差として縮小主画面像 5 0 a にし、この縮小主画面像 5 0 a のデータを Y m 2 [x] [y] 配列 (2 次元配列) に格納する。

【 0 0 8 8 】

A F 像 5 1 のデータは、水平座標を k , 垂直座標を l とすると、a f Y [k] [l] 配列 (2 次元配列) で表すことができる。Y m 2 [x] [y] 配列の相等の輝度配列が A F 像 5 1 内のどのエリアにあるか即ち a f Y 像の a f Y [k] [l] 配列のどの位置あるかを、a f Y [k] [l] 配列のデータと Y m 2 配列 [x] [y] のデータとを比較走査して探索する。

【 0 0 8 9 】

具体的には、a f Y [k] [l] 配列で得られる a f Y 像を Y m 2 配列と同じ大きさのエリア内で求めることで、a f Y [k] [l] 配列で得られる a f Y 像と Y m 2 配列で得られる像 (画面データ) との相関値を求める。この配列同士の相関値を求める演算を相関演算とする。

【 0 0 9 0 】

この相関値が最も小さいところが、a f Y 像内で Y m 2 と同様の画面データがある箇所といえる。

【 0 0 9 1 】

Y m 2 [x] [y] は水平 4 0 0 × 垂直 3 0 0 であったとする。

【 0 0 9 2 】

また、a f Y [k] [l] が 9 0 0 × 6 7 5 とする。

【 0 0 9 3 】

例えば、a f Y 像中で Y m 2 が左上にあったと想定した場合の二像の相関値は以下で求める。

【 0 0 9 4 】

以下の式 1 で まず $l = 0$ 、 $k = 0 \sim 500$ で行い、次に $l = 1$ 、 $k = 0 \sim 500$ を行い総和の相関値を求めていく。($k = 500$ の時、縮小主画面像 5 0 a と同じ範囲が A F 像 5 1 の左端になる)

相関値 = (| Y m 2 [x] [y] - a f Y [k+x] [l+y] |) . .

・式 3

これを $l = 0 \sim 375$ まで行う。($l = 375$ の時が縮小主画面像 50 a と同じ範囲が AF 像 51 の下端になる)

以上により、もし $Ym2$ と $afY[k][l]$ 配列のデータの一致度が高い場合は、相関値は非常に小さい値になる。

【0095】

このようにして、主画面像 50 とは画角の異なる AF 像 51 内で主画面像 50 と同じ画角範囲を求める。この処理を相関比較とする。

【0096】

そして、図 15 に示したように、縮小主画面像 50 a 内で使用者が測距したかった任意の個所が立木の像 52 a の中央部である場合、縮小主画面像 50 a 内の立木の像 52 a のコントラストがピーク $Pk1$ になる部分を第 1 の測距用撮像素子 (測距用の第 1 受光センサ) SL である CMOS センサ 32 の画像信号から求めることで、立木の像 52 a を AF 像として特定することができる。また、同様に、AF 像 51 のでの立木の像 52 b のコントラストがピーク $Pk2$ になる部分を AF センサ R の画像信号から求める。また、その個所の基線長基準に対する dR 及び dL' も分ることになる。

【0097】

尚、上述の例では、縮小主画面像 50 a のデータの被写体像 (AF 像) の位置を求めて、この縮小主画面像 50 a の被写体像 (AF 像) の位置に対応する被写体像を AF 像 51 内で検索して、主画面像 50 内の任意個所の AF 像 (被写体像) を AF 像 51 内の個所を特定できるようにしたが、相関値を求める座標を問引いたりしても良い。

【0098】

更に、縮小主画面像 50 a の測距したい個所についてだけ AF 像 51 内で相関検索して、AF 像 51 内での被写体像の個所を確定しても良い。尚、相関値は画素分解能で行われるため、図 15 の dR 、 dL' も AF 像の画素の単位となる。 dL' については、縮小されたものであるので、縮小倍率分を拡大して dL にする。

(2) . 二つの AF レンズ R , L を測距に用いる場合

また、上述したように、AF レンズ af_L に主光学系の撮像レンズ 30 a を用いず、AF 専用の焦点距離も同じ 2 つの光学系を使用した場合も同様の方式で行える。図 16 の測距用の補助撮像光学系 (AF 用光学系、測距装置) 8 は、図 17 に示したように、AF 専用の焦点距離も同じ 2 つの光学系として二つの AF レンズ af_L 、 af_R を用い、立木の像 (被写体) 52 からの光束を二つの AF レンズ af_L 、 af_R を介して図 18 に示したように測距センサーである第 1、第 2 の測距用撮像素子 (測距用の第 1、第 2 受光センサ) SL 、 SR で受光させるようにしている。

【0099】

図 13、図 14 では、撮像レンズ 30 a を AF レンズ af_L としているが、図 16 では図 13、図 14 の撮像レンズ 30 a に代えて専用の AF レンズ af_L を設けたものである。この図 16 では、専用の AF レンズ af_L と図 13、図 14 の AF レンズ af_R で測距用の補助撮像光学系 (AF 用光学系、測距装置) 8 を構成している。この二つの専用の AF レンズ af_L 、 af_R の関係は、図 13、図 14 の AF レンズ af_L として用いる撮像レンズ 30 a と AF レンズ af_R との関係と実質的に同じであり、図 13、図 14 と図 16 では第 1、第 2 の測距用撮像素子 (測距用の第 1、第 2 受光センサ) SL 、 SR の関係も同じである。

【0100】

このような専用の二つの AF レンズ af_L 、 af_R を用いる方式では、図 18 に示したように、まず主光学系である撮像レンズ 30 a の主画面像 50 を補助撮像光学系 8 との倍率比で縮小した縮小主画面像 50 a を作成し、その中の測距した個所を AF レンズ af_L 、AF レンズ af_R の AF 像 51 L、51 R の立木の像 (被写体像) 52 b L、52 b R の夫々から相関演算で求め、 dL 、 dR を測定する。

【0101】

補助撮像光学系（AF用光学系）8のAFレンズ（AF用補助撮像光学系） $a f _L$, $a f _R$ は比較的焦点深度が大きく設計されている。これに対して主画面像50の深度は大きくないため、主画面像50のぼけが大きい場合は、AF像51L , 51Rの立木の像52bL , 52bRとの相関精度が悪い、即ち、画像位置が一致する箇所においても相関値が小さくならない場合もある。

【0102】

主画面像50とAF像51L , 51Rとの相関は、AF像51L , 51R内の測距したい個所の概略特定までとし、その個所の測距は、焦点深度の大きい、また 焦点距離の同じAF専用のAFレンズ $a f _L$, $a f _R$ によるAF像同士すなわち立木の像（被写体像）52bL , 52bR同士の相関で求めることも良い。

【0103】

以上のようにすることで、主画面像50上の任意の位置個所をAF像51L , 51R内でも決めることができ、そのAF像51L , 51Rの位置の画像データで、AF用光学系の左右2像（立木の像52bL , 52bR）の相関比較を行うことでその個所の測距ができる。

【0104】

これにより、主画面とはパララックス（視差）のあるAF像からでも、主画面の絶対位置に正確にあった測距データを求めることができる。

【0105】

また、上述した実施例では、主光学系とAF光学系の焦点距離比を m としたが、縮小主画面の倍率を m 付近の数種類作成し、最も相関値が小さい倍率を実倍率として求め、式1に適用することもできる。このようなことで机上設計値ではなく、実画像に即した値を使用し、より正確な測距が可能となる。

（実施例3）

次に、測距情報とストロボ影響度に基づいた図2の演算制御回路（CPU）20bによるゲイン（デジタルゲイン）の設定を図19のフローチャートに基づいて説明する。

【0106】

先ず、ユーザーがデジタルカメラ1に対して撮影操作を実行すると、図2の演算制御回路（CPU）20bの距離算出部48は第1 , 第2の測距用撮像素子（測距センサ）SL , SRの出力に基づいてデジタルカメラ1から被写体までの2次元の距離情報を取得する（S21）。

【0107】

この後、演算制御回路20bの距離算出部48は、ストロボ発光条件の場合、上述したステップS2と同様にプリ発光を実施して本発光の光量を算出しようとする。

【0108】

そして、演算制御回路（CPU）20bは、撮影操作を受け付けると、プリ発光前の輝度情報をCMOSセンサ32の出力から露出情報として求めてメモリ（SDRAM）25に保存し、プリ発光用の発光量と露出制御値を決定し、ストロボ23のプリ発光を実行する（S22）。

【0109】

このプリ発光による照明光は被写体に照射されて反射し、この被写体からの反射光による被写体像が撮像レンズ30aを介してCMOSセンサ32に結像される。この際、演算制御回路20bは、CMOSセンサ32の出力から被写体の輝度情報を取得する。この輝度情報は、信号処理部20aの分割増幅機能部47により撮影画像を図5（b）に示したように格子状のブロック $B(x_i, y_i)$ [$i = 0, 1, 2 \dots n$] に分割して、各ブロック $B(x_i, y_i)$ ごとでブロック内の複数の画素のY値（輝度値）を平均したものである。

【0110】

そして、演算制御回路20bは、プリ発光時の輝度情報に基づき、本発光時に必要な発光量を決定する（S23）。

【0111】

次に、分割増幅機能部47は、ステップS21で取得した2次元の距離情報から、ブロックB(x_i, y_i)ごとに必要なゲイン値を算出する(S24)。この際、演算制御回路20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、プリ発光時の輝度情報とプリ発光前の輝度情報との差分をストロボ影響度として算出する。このストロボ影響度は各ブロックB(x_i, y_i)ごとに求められ、この輝度情報の差分が大きいほどストロボ影響度が高くなる。

【0112】

そして、演算制御回路20bのストロボ照射影響度判断機能部49は、ストロボ影響度を算出すると、各ブロックB(x_i, y_i)ごとにかけべきゲイン値を算出する(S26)。ここで、かけべきゲイン値は、図8に示すように、ストロボからの距離の2乗に比例して、距離が遠いほどゲイン値は大きく、距離が近いほどゲイン値は小さくなるように設定する。

【0113】

このゲイン値が求まると演算制御回路20bは、ステップS23で決定した発光量で、ストロボ23の本発光と静止画露光を実行し(S25)、ストロボ23からの照明光を被写体に照射する。この被写体からの照明光の反射光は、撮像レンズ30aを介してCMOSセンサ32に被写体像を結像させる。これにより、演算制御回路20bは、CMOSセンサ32の出力信号(画像信号)から画像データを取得すると共に、信号処理部20aを駆動制御して、この信号処理部20aにより取得した画像データにゲインをかける。この際、ステップS24で算出したゲイン値が、ブロックB(x_i, y_i)ごとにかけられる(S26)。信号処理部20aでその他の画像処理が実行され、画像データはメモリ(SDRAM)25に記録される(S27)。

【0114】

このような処理を実施すると、信号処理部20aの分割増幅機能部47は、ストロボ照射影響度判断機能部49により求められたストロボ影響度に基づいて、画像内で各ブロック毎に適切なゲインをかけ、距離の異なる複数の被写体において、適正な明るさの画像を得ることができるようにする。

【0115】

尚、ストロボ撮影による適正な画像を得るため撮影方法を行うものとしては、特許3873157号公報(文献)の電子カメラ装置や特開2009-094997号公報(文献)の撮像装置も知られている。この特許3873157号公報の電子カメラ装置では、複数の被写体に対してそれぞれに最適な発光量を算出し、連続してそれぞれに最適な発光量で発光して撮影し、撮影画像を合成するようにしている。しかし、複数枚撮影するため、合成ずれが発生したり、撮影・合成に時間がかかってしまったり、また、連続して複数回発光するため、ストロボ用に大きめのコンデンサが必要となってしまうので、上述した本願の発明の実施の形態におけるような作用・効果は得られない。また、特開2009-094997号公報の撮像装置では、プリ発光なしの撮像信号とプリ発光ありの撮像信号に基づいて、ストロボ光が寄与するブロックとそうでないブロックに分割し、それぞれで最適なホワイトバランスゲインをかけるようにしている。しかし、このような文献の撮像装置では、画像全体の輝度の差については考慮していないため、必ずしも適正な画像が得られるものではないので、上述した実施例におけるような作用・効果は得られない。

(補足説明1)

以上説明したように、この発明の実施の形態の撮像装置は、被写体を撮像する撮像素子(CMOSセンサ32)と、前記被写体に照明光を照射させるストロボ23と、前記撮像素子(CMOSセンサ32)上に形成された撮影画像である被写体像が露光不足である場合に、前記ストロボ23を発光制御させて前記被写体に照明光を照射させる制御装置(システム制御装置20)を、備える。また、前記制御装置(システム制御装置20)は、前記撮影画像を格子状の複数のブロックに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかける分割増幅機能と、前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックご

とにストロボの照明光の照射影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能と、を有する。しかも、前記制御装置（システム制御装置 20）は、前記ストロボ 23 の照明光を照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射の影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定するようになっている。

【0116】

この構成によれば、デジタルゲインをかけることができる分割増幅機能とストロボ照射影響度判断機能により、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

（補足説明 1 - 1）

また、この発明の実施の形態の撮像装置は、被写体を撮像する撮像素子（CMOS センサ 32）と、前記撮像素子（CMOS センサ 32）から出力される撮影画像の画像信号を処理する信号処理部 20a と、前記被写体に照明光を照射させるストロボ 23 と、前記被写体像の光量が露光不足である場合に前記ストロボ 23 を発光制御させて前記被写体に照明光を照射させるメイン制御装置（演算制御回路 20b）を、備えることができる。しかも、前記信号処理部 20a は前記撮影画像を格子状の複数のブロックに分割して前記分割した各ブロックごとにデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能を有し、前記メイン制御装置（演算制御回路 20b）は前記分割増幅機能と同様に格子状に分割したブロックごとにストロボ照射の影響度を判断するストロボ照射影響度判断機能を有することができる。また、前記メイン制御装置（演算制御回路 20b）は、前記ストロボを照射して撮影する際に、前記ストロボ照射影響度判断機能で判断した分割ブロックごとのストロボ照射の影響度に応じて、前記分割増幅機能で分割したブロックごとにかかるデジタルゲインの値を決定するようである。

【0117】

この構成によれば、信号処理部 20a のデジタルゲインをかけることができる分割増幅機能とメイン制御装置（演算制御回路 20b）のストロボ照射影響度判断機能により、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

（補足説明 2）

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記制御装置（システム制御装置 20）の前記ストロボ照射影響度判断機能は、ストロボを本発光する前に実施する予備発光時の撮影画像から得られる Y 値（輝度値）と、予備発光直前の撮影画像から得られる Y 値（輝度値）とを比較することで、ストロボ照射の影響度を判断する。

この構成によれば、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

（補足説明 3）

また、この発明の実施の形態の撮像装置は、前記分割ブロックごとに被写体との距離を算出する距離算出手段（距離算出部 48）を更に有する。しかも、前記制御装置（システム制御装置 20）の前記ストロボ照射影響度判断機能は、前記距離測定手段で測定される分割ブロックごとの被写体との距離に応じてストロボ照射の影響度を判断する。

【0118】

この構成によれば、複数の被写体が異なる距離にいるようなシーンでも、ストロボの効果を均一に得ることができる。

（補足説明 4）

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記距離算出手段（距離算出部 48）は、2次元平面上で測距結果を算出することが可能な測距センサ [図 13 の CMOS センサ（測距センサ）32 及び測距用撮像素子（測距センサ）R、又は、図 17 の第 1, 第 2 の測距用撮像素子（測距センサ）SL, SR] を使用して前記被写体との距離を算出するようになっている。

【0119】

この構成によれば、高速・高精度で2次元平面の距離算出を実現する。

(補足説明5)

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記距離算出手段(距離算出部48)は、コントラストAFを実施して各分割ブロックごとに前記被写体像のコントラストピーク位置に基づき前記被写体との距離を算出する。

【0120】

この構成によれば、低コストで2次元平面の距離算出を実現する。

(補足説明6)

また、この発明の実施の形態の撮像装置において、前記制御装置(システム制御装置20)の前記分割増幅機能は、前記被写体像を複数の画素を有するブロックに分割し、各ブロック(B1~B9)の中心画素(P1~P9)にデジタルゲインを設定して各ブロック(B1~B9)のデジタルゲインとし、各ブロック(B1~B9)における中心画素(P1~P9)以外の画素の輝度が隣接する画素との間で輝度差が生じないように、各ブロック(B1~B9)の中心画素(P1~P9)以外の画素(例えば、ブロックB5のQ1, Q2)のデジタルゲインを隣接するブロック(B1~B4, B6~B9)の中心画素(P2~P4, P7~P8)のデジタルゲインからの距離に応じて補間して決定される。

【0121】

この構成によれば、ゲインの変化を滑らかにかけることで、画像に光量差による段差がでないように抑制できる。

【符号の説明】

【0122】

- 1 デジタルカメラ(撮像装置)
- 20 システム制御装置
 - 20a 信号処理部
 - 20b 演算制御回路(メイン演算制御回路)
- 21 操作部
- 23 ストロボ
- 25 メモリ
- 30 主要撮像光学系
- Dx1 測距装置
- Dx2 測距装置(補助撮像光学系)
- 47 分割増幅機能部
- 48 距離算出部
- 49 ストロボ照射影響度判断機能部
- 50 主画面像
 - 50a 縮小主画面像
- 51 AF像
- 52 立木(被写体)
 - 52a 立木の像(被写体像)
 - 52b 立木の像(被写体像)
- af__L AFレンズ
- af__R AFレンズ
- SL 第1の測距用撮像素子(測距用の第1受光センサ)
- SR 第2の測距用撮像素子(測距用の第2受光センサ)
- P1~P9 中心画素
- B1~B9 ブロック
- Q1, Q2 注目画素(中心画素以外の画素)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0123】

【特許文献1】特開2011-095403

【手続補正3】

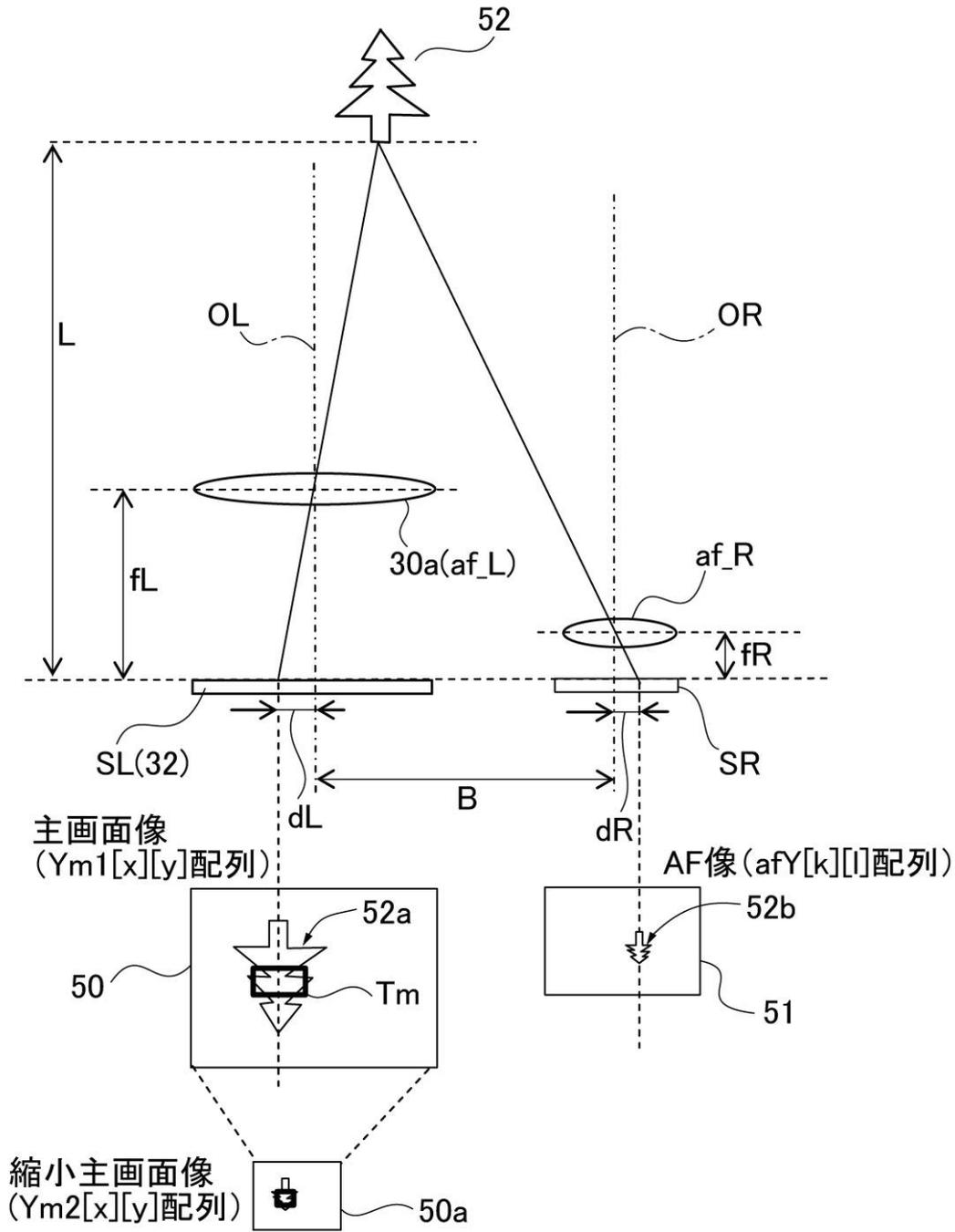
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図14

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図14】



【手続補正4】

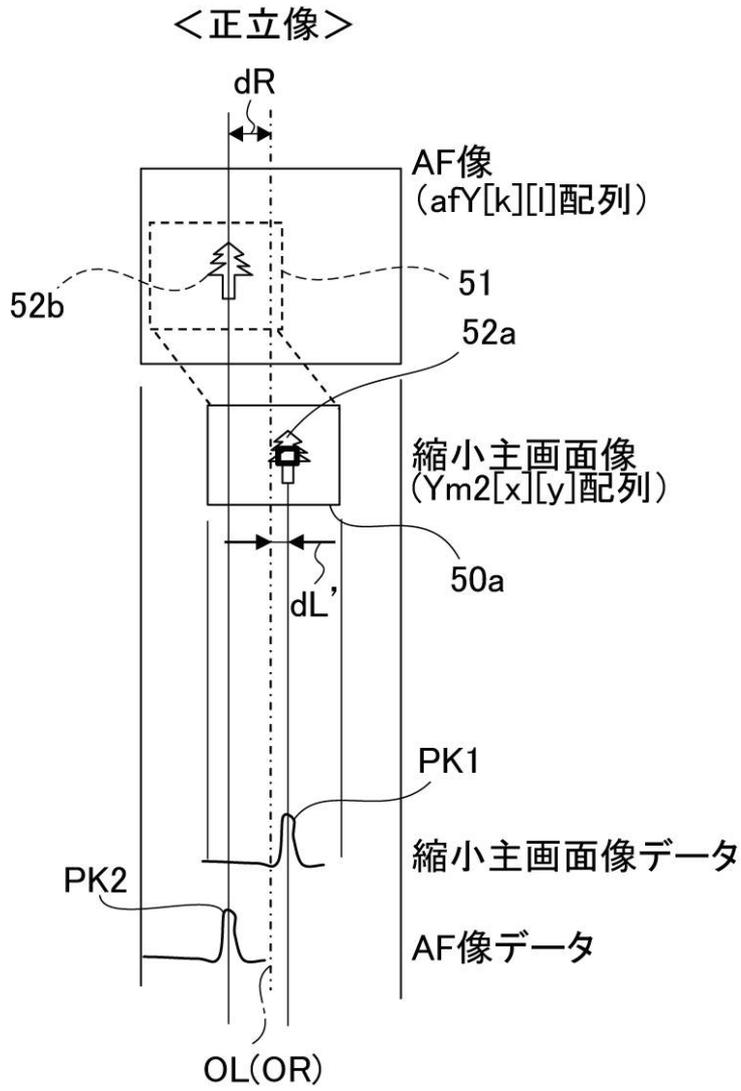
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図15

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 5/238

Z

テーマコード(参考)