

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5028574号
(P5028574)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int. Cl.	F 1	
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232	Z
HO4N 5/91 (2006.01)	HO4N 5/91	J
GO3B 5/00 (2006.01)	GO3B 5/00	L
GO2B 7/28 (2006.01)	GO3B 5/00	J
HO4N 101/00 (2006.01)	GO2B 7/11	Z

請求項の数 6 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-210081 (P2007-210081)
 (22) 出願日 平成19年8月10日(2007.8.10)
 (65) 公開番号 特開2009-44669 (P2009-44669A)
 (43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)
 審査請求日 平成22年8月2日(2010.8.2)

(73) 特許権者 591128453
 株式会社メガチップス
 大阪府大阪市淀川区宮原4丁目1番6号
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 中村 健二
 大阪市淀川区宮原4丁目1番6号 株式会
 社メガチップス内
 審査官 木方 庸輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を撮像する撮像装置と、当該撮像装置で撮像された画像に対して画像処理を行う画像処理装置とを備えるデジタルカメラシステムであって、

前記撮像装置は、レンズを含む光学系と、当該光学系を通じて入射する被写体光を電気信号に変換する撮像素子と、前記レンズ及び前記撮像素子のどちらか一方を光軸に垂直な平面内で移動させることによって手振れ補正を行う手振れ補正機構とを有し、

前記撮像装置は、前記手振れ補正機構を使用して前記レンズと前記撮像素子との相対的な位置関係を変化させることによって意図的にボケを全体的に発生させたボケ画像を撮像するとともに、意図的にボケを発生させていない通常画像を撮像し、

前記画像処理装置は、前記通常画像と前記ボケ画像とを合成することによって、意図的にボケを発生させていないボケ無し領域と、意図的にボケを発生させたボケ有り領域とを有する合成画像を生成し、

前記撮像装置で撮像される被写体全体を表示する表示部をさらに備え、

前記表示部は、前記撮像装置で前記通常画像が撮像される際に、前記被写体全体を表示した状態で、当該被写体全体から、前記通常画像におけるその画像領域が前記ボケ無し領域となる部分被写体を取り囲むように指定する指定領域を表示し、

前記ボケ無し領域は、前記通常画像における、前記指定領域で取り囲まれた前記部分被写体の画像領域のみで構成される、デジタルカメラシステム。

【請求項2】

請求項 1 に記載のデジタルカメラシステムであって、

前記手振れ補正機構は、前記ボケ画像が撮像される際の露光期間において、前記レンズと前記撮像素子との間の相対速度が変化するように、前記レンズ及び前記撮像素子のどちらか一方を前記平面内で移動させる、デジタルカメラシステム。

【請求項 3】

請求項 1 及び請求項 2 のいずれか一つに記載のデジタルカメラシステムであって、

前記表示部に表示されている前記指定領域の位置及び範囲の少なくとも一方を変更する操作部をさらに備える、デジタルカメラシステム。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一つに記載のデジタルカメラシステムであって、

前記画像処理装置は、前記通常画像と前記ボケ画像とを合成する際の前記通常画像の合成比率を、前記通常画像において前記ボケ無し領域となる領域から離れるにつれて小さく設定する、デジタルカメラシステム。

10

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2 及び請求項 4 のいずれか一つに記載のデジタルカメラシステムであって、

前記画像処理装置において前記合成画像を生成する際の前記通常画像と前記ボケ画像との重ね合わせ位置を指定する操作部をさらに備える、デジタルカメラシステム。

【請求項 6】

請求項 3 に記載のデジタルカメラシステムであって、

前記操作部によって、前記画像処理装置において前記合成画像を生成する際の前記通常画像と前記ボケ画像との重ね合わせ位置を指定することが可能である、デジタルカメラシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を撮像する撮像装置と、当該撮像装置で撮像された画像に対して画像処理を行う画像処理装置とを備えるデジタルカメラシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来からデジタルカメラシステムに関して様々な技術が提案されている。例えば、特許文献 1 には、小型で安価な単焦点カメラであっても背景のボケたポートレート写真を得ることができる画像処理技術が提案されている。

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 224324 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の技術では、ポートレート写真を得るために、画像処理技術によってボケた画像を生成しているため、画像処理装置の回路規模が非常に大きくなり、デジタルカメラシステムの構成が複雑となる。

40

【0005】

そこで、本発明は上述の問題に鑑みて成されたものであり、デジタルカメラシステムの構成を複雑にすることなく、ポートレート効果を有する画像を生成することが可能な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、画像を撮像する撮像装置と、当該撮像装置で撮像された画像に対して画像処理を行う画像処理装置とを備えるデジタルカメラシステムであって、前記撮像装置は、レンズを含む光学系と、当該光学系を通じて入射する被

50

写体光を電気信号に変換する撮像素子と、前記レンズ及び前記撮像素子のどちらか一方を光軸に垂直な平面内で移動させることによって手振れ補正を行う手振れ補正機構とを有し、前記撮像装置は、前記手振れ補正機構を使用して前記レンズと前記撮像素子との相対的な位置関係を変化させることによって意図的にボケを全体的に発生させたボケ画像を撮像するとともに、意図的にボケを発生させていない通常画像を撮像し、前記画像処理装置は、前記通常画像と前記ボケ画像とを合成することによって、意図的にボケを発生させていないボケ無し領域と、意図的にボケを発生させたボケ有り領域とを有する合成画像を生成し、前記撮像装置で撮像される被写体全体を表示する表示部をさらに備え、前記表示部は、前記撮像装置で前記通常画像が撮像される際に、前記被写体全体を表示した状態で、当該被写体全体から、前記通常画像におけるその画像領域が前記ボケ無し領域となる部分被写体を取り囲むように指定する指定領域を表示し、前記ボケ無し領域は、前記通常画像における、前記指定領域で取り囲まれた前記部分被写体の画像領域のみで構成される。

10

【0008】

また、請求項2の発明は、請求項1に記載のデジタルカメラシステムであって、前記手振れ補正機構は、前記ボケ画像が撮像される際の露光期間において、前記レンズと前記撮像素子との間の相対速度が変化するように、前記レンズ及び前記撮像素子のどちらか一方を前記平面内で移動させる。

【0014】

また、請求項3の発明は、請求項1及び請求項2のいずれか一つに記載のデジタルカメラシステムであって、前記表示部に表示されている前記指定領域の位置及び範囲の少なくとも一方を変更する操作部をさらに備える。

20

【0018】

また、請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一つに記載のデジタルカメラシステムであって、前記画像処理装置は、前記通常画像と前記ボケ画像とを合成する際の前記通常画像の合成比率を、前記通常画像において前記ボケ無し領域となる領域から離れるにつれて小さく設定する。

【0019】

また、請求項5の発明は、請求項1、請求項2及び請求項4のいずれか一つに記載のデジタルカメラシステムであって、前記画像処理装置において前記合成画像を生成する際の前記通常画像と前記ボケ画像との重ね合わせ位置を指定する操作部をさらに備える。

30

【0020】

また、請求項6の発明は、請求項3に記載のデジタルカメラシステムであって、前記操作部によって、前記画像処理装置において前記合成画像を生成する際の前記通常画像と前記ボケ画像との重ね合わせ位置を指定することが可能である。

【発明の効果】

【0021】

請求項1の発明によれば、一般的なデジタルカメラシステムが有する、レンズと撮像素子との相対的な位置関係を変化させる機能を使用してボケ画像を生成しているため、画像処理技術でボケ画像を生成する場合と比較して、デジタルカメラシステムの構成を複雑にすることなくボケ画像を生成することができる。よって、簡単な構成で、ポートレート効果を有する画像を生成することができる。さらに、表示部の表示内容を参照することによって、通常画像のうちどの領域がボケ無し領域となるのかを視覚的に認識することができる。

40

【0022】

また、請求項2の発明によれば、ボケ画像が撮像される際の露光期間において、レンズと撮像素子との間の相対速度が変化するように、レンズ及び撮像素子のどちらか一方を光軸に垂直な平面内で移動させるため、一枚のボケ画像内において、ボケ具合を変化させることができる。よって、様々なボケ画像を撮像することができ、ポートレート効果を有する様々な画像を生成することができる。

【0025】

50

また、請求項3の発明によれば、表示部に被写体全体が表示された状態で、操作部によって、通常画像におけるその画像領域がボケ無し領域となる部分被写体を設定することができるため、通常画像のうちどの領域がボケ無し領域となるのかを視覚的に確認しながらボケ無し領域を設定できる。よって、ユーザが希望する合成画像を容易に生成することができる。

【0027】

また、請求項4の発明によれば、ボケ無し領域から徐々にボケ具合が強くなる、自然なポートレート効果を有する合成画像を生成することができる。

【0028】

また、請求項5及び請求項6の発明によれば、操作部によって、合成画像を生成する際の通常画像とボケ画像との重ね合わせ位置を指定することができるため、ユーザが希望する合成画像を容易に生成することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1に係るデジタルカメラシステムの構成を示すブロック図である。本実施の形態1に係るデジタルカメラシステムは、例えばデジタルスチルカメラであって、図1に示されるように、画像を撮像する撮像装置1と、撮像装置1で撮像された画像に対して画像処理を行う画像処理装置50と、ユーザによって操作される操作部70と、画像処理装置50で画像処理された画像を表示するLCD(Liquid Crystal Display)80と、画像処理装置50で画像処理された画像を記憶するメモ리카ード90とを備えている。

20

【0030】

撮像装置1は、光学系2と、撮像素子3と、アナログ信号処理回路4と、撮像素子ドライバ9と、タイミングジェネレータ(以後、「TG」と呼ぶ)10とを備えている。さらに、撮像装置1は、アクチュエータ5と、アクチュエータドライバ6と、サブ制御回路7と、加速度センサ8とを備えている。

【0031】

光学系2は、ズームレンズ2aと、補正レンズ2bと、フォーカスレンズ2cとを含んでおり、被写体光は各レンズを通過して撮像素子3の撮像面に入射される。撮像素子3は、例えばCCDであって、入射された被写体光を電気信号に変換して画像を撮像し、撮像した画像をアナログ形式の画像信号として出力する。本撮像装置1では電子シャッター方式が採用されている。なお、撮像素子3はCMOSセンサでも良い。

30

【0032】

アナログ信号処理回路4は、撮像素子3から出力される画像信号に対して、ノイズ成分を除去する相関二重サンプリング(CDS:Correlated Double Sampling)処理を行って、その後、A/D変換処理を行い、デジタル形式の画像信号DISを生成する。撮像素子ドライバ9は、TG10から出力されるタイミング信号に基づいて撮像素子3を駆動する。

40

【0033】

アクチュエータ5は、光学系2に含まれるズームレンズ2a、補正レンズ2b及びフォーカスレンズ2cのそれぞれを個別に移動することができる。アクチュエータドライバ6は、サブ制御回路7の命令に従ってアクチュエータ5を駆動する。

【0034】

図2はズームレンズ2a、補正レンズ2b及びフォーカスレンズ2cの移動方向を示す図である。図2に示されるX軸方向及びY軸方向は、撮像素子3の撮像面の水平方向(行方向)に平行な方向及び当該撮像面の垂直方向(列方向)に平行な方向をそれぞれ示しており、Z軸方向は光軸方向を示している。

【0035】

50

図 2 に示されるように、ズームレンズ 2 a 及びフォーカスレンズ 2 c のそれぞれは Z 軸方向に移動可能である。また、補正レンズ 2 b は、X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれに独立して移動可能である。つまり、補正レンズ 2 b は、撮像面に平行な X Y 平面内、言い換えれば光軸に垂直な X Y 平面内を移動することができる。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態 1 に係るデジタルカメラシステムでは、ズームレンズ 2 a を Z 軸方向に移動させることによってズーム処理が行われ、フォーカスレンズ 2 c を Z 軸方向に移動させることによってオートフォーカス処理が行われる。そして、補正レンズ 2 b を X 軸方向及び Y 軸方向の少なくとも一方に移動させることによって、撮影者の手振れに対する補正、つまり手振れ補正が行われる。

10

【 0 0 3 7 】

加速度センサ 8 は、本デジタルカメラシステムにおける X 軸方向及び Y 軸方向のそれぞれの加速度を個別に検出する。サブ制御回路 7 は、加速度センサ 8 で検出された X 軸方向及び Y 軸方向の加速度に基づいてアクチュエータドライバ 6 を制御する。これにより、補正レンズ 2 b は、加速度センサ 8 での検出結果に応じて移動し、手振れ補正が行われる。

【 0 0 3 8 】

画像処理装置 5 0 は、センサ I / F 回路 5 1 と、画像処理回路 5 2 と、メイン制御回路 5 3 と、ディスプレイコントローラ 5 4 と、J P E G 変換回路 5 5 と、カードコントローラ 5 6 と、メモリコントローラ 5 7 とを備えており、これらはバス 6 5 に接続されている。さらに、画像処理装置 5 0 は、プログラムメモリ 5 8 と、ワークメモリ 5 9 と、U A R T (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 6 0 とを備えている。

20

【 0 0 3 9 】

メモリコントローラ 5 7 は、プログラムメモリ 5 8 からデータを読み出すとともに、ワークメモリ 5 9 に対してデータの読み出し及び書き込みを行う。メイン制御回路 5 3 は、C P U 等で構成されており、画像処理装置 5 0 全体の動作を統括的に管理する。メイン制御回路 5 3 内の C P U は、プログラムメモリ 5 8 内に予め記憶された動作プログラムを実行する。撮像装置 1 の T G 1 0 はメイン制御回路 5 3 によって制御される。U A R T 6 0 は、撮像装置 1 のサブ制御回路 7 と非同期シリアル通信を行う。メイン制御回路 5 3 は U A R T 6 0 を通じてサブ制御回路 7 と通信を行う。

【 0 0 4 0 】

30

センサ I / F 回路 5 1 は、撮像装置 1 からの画像信号 D I S をバス 6 5 を通じてメモリコントローラ 5 7 に出力する。メモリコントローラ 5 7 は、入力された画像信号 D I S をワークメモリ 5 9 に記憶する。撮像装置 1 からは B a y e r 形式の画像信号 D I S が出力される。

【 0 0 4 1 】

画像処理回路 5 2 は、メモリコントローラ 5 7 を通じて、ワークメモリ 5 9 から、B a y e r 形式の画像信号 D I S を読み出して、当該画像信号 D I S に対して、黒レベル補正などの各種補正を行い、さらにシャープネス等の各種フィルタ処理を行う。そして、画像処理回路 5 2 は、各種処理後の B a y e r 形式の画像信号 D I S を Y U V 形式の画像信号 D I S に変換して、それをメモリコントローラ 5 7 を通じてワークメモリ 5 9 に記憶する。以後、Y U V 形式の画像信号 D I S を「 Y U V 画像信号 D I S 」と呼ぶ。さらに、画像処理回路 5 2 は、メモリコントローラ 5 7 を通じて、ワークメモリ 5 9 から、複数枚の画像に対応する Y U V 画像信号 D I S を読み出して、当該 Y U V 画像信号 D I S が示す複数枚の画像を合成して合成画像を生成する。そして、画像処理回路 5 2 は、生成した合成画像を示す合成画像信号をメモリコントローラ 5 7 を通じてワークメモリ 5 9 に記憶する。なお、画像の合成方法については後で詳細に説明する。

40

【 0 0 4 2 】

J P E G 変換回路 5 5 は、メモリコントローラ 5 7 を通じて、ワークメモリ 5 9 から Y U V 画像信号 D I S あるいは合成画像信号を読み出し、その信号に対して J P E G 圧縮処理を行い、圧縮処理後の信号をメモリコントローラ 5 7 を通じてワークメモリ 5 9 に記憶

50

する。

【 0 0 4 3 】

カードコントローラ 5 6 は、メモリコントローラ 5 7 を通じて、圧縮後の Y U V 画像信号 D I S あるいは圧縮後の合成画像信号を読み出し、それをメモリカード 9 0 に記憶する。ディスプレイコントローラ 5 4 は、メモリコントローラ 5 7 を通じて、圧縮前の Y U V 画像信号 D I S あるいは圧縮前の合成画像信号を読み出し、それに基づいて L C D 8 0 を駆動する。これにより、L C D 8 0 には、撮像装置 1 で撮像された画像あるいは画像処理回路 5 2 で生成された合成画像が表示される。

【 0 0 4 4 】

操作部 7 0 は、リリースボタンやズームボタンなどの各種操作ボタンを有している。操作部 7 0 の操作ボタンが押下されると、その操作情報がメイン制御回路 5 3 に入力され、メイン制御回路 5 3 は入力された操作情報に応じた動作を行う。

10

【 0 0 4 5 】

次に、本実施の形態 1 に係るデジタルカメラシステムでの画像を撮像する際の一連の動作について説明する。図 3 は当該動作を示すフローチャートである。図 3 に示されるように、ステップ s 1 において、撮影者が本デジタルカメラシステムを被写体に向けて操作部 7 0 のズームボタンを操作すると、その操作情報がメイン制御回路 5 3 に入力される。被写体光が光学系 2 に入射されると、ディスプレイコントローラ 5 4 が生成された Y U V 画像信号 D I S に基づいて L C D 8 0 を駆動することによって、L C D 8 0 には撮像対象の被写体が表示される。

20

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ s 2 において、メイン制御回路 5 3 は、入力された操作情報に応じて、ズームレンズ 2 a の移動量及び移動方向を決定し、それらを U A R T 6 0 を通じて撮像装置 1 のサブ制御回路 7 に通知する。サブ制御回路 7 は、アクチュエータドライバ 6 に対して、通知された移動方向に、通知された移動量だけズームレンズ 2 a を移動する命令を通知し、アクチュエータドライバ 6 はその命令に応じてアクチュエータ 5 を駆動する。その結果、撮影者の操作部 7 0 に対するズーム操作に応じて、ズームレンズ 3 a がアクチュエータ 5 により Z 軸方向に移動する。これにより、画角が変化して、ズーム処理が行われる。

【 0 0 4 7 】

次にステップ s 3 において、撮影者が操作部 7 0 のリリースボタンを半押しすると、その操作情報がメイン制御回路 5 3 に入力される。メイン制御回路 5 3 は、ステップ s 4 において、撮像装置 1 で必要な露光時間を決定する。例えば、メイン制御回路 5 3 は、本デジタルカメラシステムに設けられた図示しない照度センサから得られる撮影環境の照度と、プログラムメモリ 5 8 に予め記憶する撮像素子 3 の性能情報とに基づいて最適な露光時間を決定する。

30

【 0 0 4 8 】

次にステップ s 5 において、メイン制御回路 5 3 は、U A R T 6 0 を通じて、サブ制御回路 7 に対して手振れ補正を開始する旨を通知し、サブ制御回路 7 は、加速度センサ 8 での検出結果に基づいてアクチュエータドライバ 6 を通じてアクチュエータ 5 を逐次駆動する。これにより、補正レンズ 2 b が手振れの影響をキャンセルするように X Y 平面内を移動し、光学系 2 からの被写体光が、撮像素子 3 の撮像面に対して常にほぼ一定角度で入射するようになる。

40

【 0 0 4 9 】

次にステップ s 6 において、オートフォーカス処理が行われる。ステップ s 6 では、まず、メイン制御回路 5 3 は、T G 1 0 を制御して、撮像素子ドライバ 9 に撮像素子 3 を駆動させる。その後、メイン制御回路 5 3 は、生成された Y U V 画像信号 D I S をワークメモリ 5 9 から読みし、読み出した Y U V 画像信号 D I S が示す画像のコントラストを求める。そして、メイン制御回路 5 3 は、求めたコントラストに基づいてフォーカスレンズ 2 c の移動量を決定する。つまり、メイン制御回路 5 3 は、撮像装置 1 で撮像される静止画

50

像のコントラストが最大となるようなフォーカスレンズ2cの移動量を求める。そして、メイン制御回路53は、UART60を通じて、フォーカスレンズ2cの移動量をサブ制御回路7に通知する。サブ制御回路7は、アクチュエータドライバ6に対して、通知された移動量だけフォーカスレンズ2cを移動する命令を通知し、アクチュエータドライバ6は、その命令に従ってアクチュエータ5を駆動する。これにより、フォーカスレンズ2cがZ軸方向に移動して、光学系2からの被写体光の焦点が最適な位置に設定され、オートフォーカス処理が行われる。

【0050】

次にステップs7において、操作部70のリリースボタンが本押しされると、メイン制御回路53は、ステップs4で決定した露光時間に基づいてTG10を制御して、撮像素子ドライバ9に撮像素子3を駆動させる。これにより、撮像素子3では、ステップs4で決定された露光時間に応じた時間の間、電荷が蓄積され、蓄積された電荷は電気信号に変換される。その結果、最適な露光時間で撮像された画像が撮像され、当該画像を示すアナログ形式の画像信号が生成される。生成されたアナログ形式の画像信号は、アナログ信号処理回路4でデジタル形式の画像信号DISに変換され、当該画像信号DISは、その後、画像処理回路52でYUV画像信号DISに変換される。そして、生成されたYUV画像信号DISはJPEG変換回路55にてJPEG圧縮されて、ワークメモリ59に記憶されるとともに、メモリカード90に記憶される。その後、ディスプレイコントローラ54によって、ワークメモリ59から圧縮前のYUV画像信号DISが読み出されて、当該YUV画像信号DISが示す画像がLCD80に表示される。これにより、撮像装置1で撮像された静止画像がLCD80に表示される。

【0051】

以上のように、本デジタルカメラシステムでは、オートフォーカス処理と手振れ補正が行われて画像が撮像されるため、ボケの少ない画像を生成することができる。

【0052】

次に、本実施の形態1に係るデジタルカメラシステムでの画像合成処理について説明する。本デジタルカメラシステムでは、ボケを意図的に全体的に発生させたボケ画像BIと、ボケを意図的に発生させていない通常画像NIとを撮像し、それらの画像を合成することによって、意図的にボケを発生させていないボケ無し領域と、意図的にボケを発生させたボケ有り領域とを有する合成画像CIを生成する。これにより、ポートレート効果を有する画像、例えば背景のみがボケた画像を生成することができる。上述のようなオートフォーカス処理及び手振れ補正などのように、ボケの発生を抑制する何らかの処理を行ったにもかかわらず、撮像した画像にボケが発生してしまっているような場合は、ボケを意図的に発生させているわけではないため、このような画像は、ボケ画像BIではなく、通常画像NIに含まれる。以下に、合成画像CIを生成する際の本デジタルカメラシステムの動作について説明する。

【0053】

図4は合成画像CIを生成する際の本デジタルカメラシステムの一連の動作を示すフローチャートである。本実施の形態1に係るデジタルカメラシステムでは、リリースボタンの1回の押下で、通常画像NIとボケ画像BIとを連続して撮像し、両者を自動的に合成してLCD80に合成画像CIを表示する。したがって、本例では、基本的には、同じ被写体について通常画像NIとボケ画像BIとが生成されることになる。

【0054】

図4に示されるように、ステップs11において、操作部70に対して所定の操作が行われると、本デジタルカメラシステムは合成画像作成モードとなる。本デジタルカメラシステムが合成画像作成モードとなると、ステップs12において、メイン制御回路53は、ディスプレイコントローラ54を通じて、LCD80の表示画面81に、ボケ無し被写体指定領域100を表示する。図5はその様子を示す図である。

【0055】

ここで、本実施の形態1では、合成画像CIを生成する際、通常画像NI内のある領域

10

20

30

40

50

を合成画像C Iのボケ無し領域とする。そして、ボケ無し被写体指定領域100とは、通常画像N Iにおけるその画像領域がボケ無し領域となる部分被写体を、LCD80に表示された被写体全体から指定する領域である。つまり、ボケ無し被写体指定領域100内に表示されている部分被写体を、意図的にボケを発生させずに撮像した画像が、合成画像C Iのボケ無し領域となる。

【0056】

本実施の形態1では、ボケ無し被写体指定領域100は、操作部70を操作することによって、その位置及び範囲が変更可能である。メイン制御回路53は、操作部70からの操作情報に応じて、ボケ無し被写体指定領域100の位置及び範囲を変更する。したがって、撮影者は、操作部70を操作することによって、通常画像N Iにおけるその画像領域が合成画像C Iのボケ無し領域となる部分被写体を、LCD80に表示された被写体全体の中から自由に設定することができる。よって、操作部70を操作することによって、通常画像N I内のボケ無し領域となる領域を指定することができる。なお、ボケ無し被写体指定領域100の位置及び範囲の少なくとも一方が変更できれば、その画像がボケ無し領域となる部分被写体のある程度は自由に指定することができる。

10

【0057】

次に、ステップs13において、通常画像N Iの撮像が行われる。ステップs13では、撮影者が本デジタルカメラシステムを被写体に向けて、当該被写体がLCD80の表示画面81に表示される。そして、撮影者によって操作部70が操作されることにより、合成画像C Iにおいて、その画像にボケが発生してほしくない部分被写体がボケ無し被写体指定領域100内におさめられる。図6はその様子の一例を示す図である。図6の例では、人物150がボケ無し被写体指定領域100内に表示されていることから、後に撮像される通常画像N Iにおける人物150の画像領域が合成画像C Iのボケ無し領域となる。その結果、合成画像C Iには、意図的にボケを発生させていない人物150の画像が含まれることになる。

20

【0058】

その後、リリースボタンが半押しされると、上述の図3に示されるフローチャートと同様にして、露光時間の決定、手振れ補正の開始及びオートフォーカス処理が実行され、次にリリースボタンが本押しされると、決定した露光時間で画像が撮像される。この撮像画像が通常画像N Iとなる。

30

【0059】

ステップs13において通常画像N Iが撮像されると、それに連続してステップs14においてボケ画像B Iが撮像される。図8はボケ画像B Iの一例を示す図である。図8に示されるように、ボケ画像B Iにおいては全体的にボケが発生している。

【0060】

ステップs14では、メイン制御回路53がサブ制御回路7に対してボケ画像B Iを撮像する旨を通知するとともに、TG10を制御して撮像素子ドライバ9に撮像素子3を駆動させる。撮像装置1では、光学系2に含まれるレンズと撮像素子3との相対的な位置関係を変化させることによってボケ画像B Iが撮像される。例えば、アクチュエータ5、アクチュエータドライバ6、サブ制御回路7及び加速度センサ8で構成される手振れ補正機構を使用してボケ画像B Iを撮像することができる。上述のように、手振れ補正を行う際には、露光期間に加速度センサ8での検出結果に応じて補正レンズ2bを移動させていたが、ボケ画像B Iを撮像する際には、加速度センサ8での検出結果を使用せずに、手振れ補正機構が露光期間に補正レンズ2bをXY平面内でランダムに移動させる。これにより、撮像画像にボケを意図的に発生させることができ、ボケが全体的に発生したボケ画像B Iを得ることができる。

40

【0061】

また、他の例としては、フォーカスレンズ2cを移動させて、当該フォーカスレンズ2cと撮像素子3との相対的な位置関係を調整することによって、意図的にデフォーカスとし、その状態で画像を撮像することによって、撮像画像の全体に意図的にボケを発生する

50

ことができ、ボケ画像 B I を得ることができる。また、露光期間にフォーカスレンズ 2 c を移動させることによって、露光中にデフォーカスとなり、ボケ画像 B I を撮像することができる。

【 0 0 6 2 】

また、他の例としては、露光期間にズームレンズ 2 a を Z 軸方向に移動させることによって、つまり、露光期間にズーム処理を行うことによって、撮像画像の全体に意図的にボケを発生させることができ、ボケ画像 B I を撮像することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、露光期間に光学系 2 に含まれるレンズを移動させてボケ画像 B I を撮像する場合には、当該レンズを移動させるに必要な時間を考慮して、ボケ画像 B I を撮像する際の露光時間は、通常画像 N I を撮像する際の露光時間よりも長く設定されることになる。

【 0 0 6 4 】

また、上記例では、通常画像 N I の撮像に続いてボケ画像 B I を撮像したが、ボケ画像 B I の撮像に続いて通常画像 N I を撮像しても良い。

【 0 0 6 5 】

通常画像 N I とボケ画像 B I とが撮像されると、ステップ s 1 5 において両者の合成が行われる。ステップ s 1 5 では、まず画像処理回路 5 2 が、ワークメモリ 5 9 から、通常画像 N I を示す Y U V 画像信号 D I S と、ボケ画像 B I を示す Y U V 画像信号 D I S とを読み出す。そして、画像処理回路 5 2 は、読み出した Y U V 画像信号 D I S に基づいて、通常画像 N I とボケ画像 B I との合成を行って合成画像 C I を生成する。そして、画像処理回路 5 2 は、生成した合成画像 C I を示す Y U V 画像信号 D I S をワークメモリ 5 9 に記憶する。その後、合成画像 C I を示す合成画像信号は、J P E G 変換回路 5 5 において圧縮されてワークメモリ 5 9 に記憶される。ディスプレイコントローラ 5 4 は、ワークメモリ 5 9 から圧縮前の合成画像信号を読み出して、当該合成画像信号に基づいて L C D 8 0 を駆動する。これにより、L C D 8 0 には合成画像 C I が表示される。

【 0 0 6 6 】

図 9 は画像処理回路 5 2 で生成された合成画像 C I の一例を示す図である。図 9 に示されるように、合成画像 C I においては、ボケ無し被写体指定領域 1 0 0 内に表示されていた人物 1 5 0 についての画像にはボケが発生しておらず、背景画像にはボケが発生している。このように、合成画像 C I は、ボケを意図的に発生させていないボケ無し領域 1 6 0 と、ボケを意図的に発生させたボケ有り領域 1 7 0 とで構成され、ポートレート効果を有する画像となっている。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態 1 では、通常画像 N I とボケ画像 B I とを合成する際には、まず、仮想的に、通常画像 N I とボケ画像 B I とがずれないように重ね合わされる。そして、互いに重なっている通常画像 N I の画素とボケ画像 B I の画素との画素信号が足し合わされる。これにより、通常画像 N I の各画素と、それに重なるボケ画像 B I の画素とが合成されて、合成画像 C I を示す合成画像信号が得られる。このとき、通常画像 N I における画素信号と、ボケ画像 B I における画素信号とは、それぞれに対応する画素に設定された合成比率がそれぞれ掛け合わされた上で、足し合わされる。例えば、通常画像 N I におけるある画素信号と、ボケ画像 B I におけるある画素信号とを足し合わせる場合において、通常画像 N I の当該画素信号に対応する画素の合成比率が 2 0 % に設定され、ボケ画像 B I の当該画素信号に対応する画素の合成比率が 8 0 % に設定されているとすると、通常画像 N I の当該画素信号には 0 . 2 が、ボケ画像 B I の当該画素信号には 0 . 8 がそれぞれ掛け合わされた上で、両者は足し合わされる。

【 0 0 6 8 】

図 1 0 は通常画像 N I に設定された合成比率を示す図であって、図 1 1 はボケ画像 B I に設定された合成比率を示す図である。本実施の形態 1 では、ボケ無し被写体指定領域 1 0 0 内に表示されていた部分被写体の通常画像 N I での画像領域が、通常画像 N I 内において合成画像 C I のボケ無し領域となる領域 2 0 0 N となる。図 1 0 に示されるように、

10

20

30

40

50

通常画像N Iでは、合成画像C Iのボケ無し領域となる領域2 0 0 Nの合成比率は1 0 0 %に設定される。つまり、当該領域2 0 0 Nを構成する各画素の合成比率は1 0 0 %に設定されている。そして、通常画像N Iにおける領域2 0 0 N以外の領域の合成比率については、当該領域2 0 0 Nから離れるにつれて小さくなるように設定される。例えば、通常画像N Iにおける領域2 0 0 N以外の領域についての合成比率は、領域2 0 0 Nから離れるにつれて、8 0 %、6 0 %、4 0 %、2 0 %、0 %と変化するように設定される。

【0 0 6 9】

一方で、通常画像N Iと合成されるボケ画像B Iの合成比率については、通常画像N Iの合成比率とは逆の分布傾向を示すように設定される。つまり、ボケ画像B Iについては、図1 1に示されるように、通常画像N Iにおける領域2 0 0 Nと重なる領域2 0 0 Bの合成比率、つまり、本例では、ボケ画像B Iにおける、ボケ無し被写体指定領域1 0 0 内に表示されていた部分被写体の画像領域の合成比率は0 %に設定され、それ以外の領域の合成比率は、領域2 0 0 Bから離れるにつれて大きくなるように設定される。

10

【0 0 7 0】

以上のようにして通常画像N Iとボケ画像B Iとを合成することにより、合成画像C Iでは、ボケ無し被写体指定領域1 0 0 内に表示されていた部分被写体の画像領域にはボケがほとんど発生せず、当該画像領域から離れるほどボケ具合が徐々に強くなるといった、自然なポートレート効果を有する画像を生成することができる。

【0 0 7 1】

なお、図9に示される合成画像C Iでは、ボケ無し被写体指定領域1 0 0 内に表示されていた背景部分の画像領域にもボケが発生しているように示されているが、上述の説明からも理解できるように、実際には当該背景部分の画像領域にはボケはほとんど発生しないようになる。

20

【0 0 7 2】

以上のように、本実施の形態1に係るデジタルカメラシステムでは、意図的にボケを発生させていない通常画像N Iと、意図的にボケを全体的に発生させたボケ画像B Iとを合成しているため、ポートレート効果を有する画像を生成することができる。

【0 0 7 3】

一般的に、デジタルスチルカメラにおいては、銀塩カメラと比較して、撮像面積（撮像素子の受光面積）が小さいため、光学的設計の限界から、被写体深度が深くなり、絞りを設けて絞り値を大きくしたとしても、ピントが合った位置以外で、被写体の画像がボケにくいという性質がある。したがって、デジタルスチルカメラでは、ある画像領域以外の領域をぼかした、ポートレート効果を有する画像を撮像することが難しい。

30

【0 0 7 4】

本実施の形態1では、通常画像N Iとボケ画像B Iとを合成しているため、簡単にポートレート効果を有する画像を生成することができる。

【0 0 7 5】

さらに、本実施の形態1では、一般的なデジタルカメラシステムが有する、光学系2のレンズと撮像素子3との相対的な位置関係を変化させる機能を使用してボケ画像B Iを生成しているため、上記特許文献1の技術のように画像処理技術でボケ画像B Iを生成する場合と比較して、デジタルカメラシステムの構成を複雑にすることなくボケ画像B Iを生成することができる。よって、簡単な構成で、ポートレート効果を有する画像を生成することができる。

40

【0 0 7 6】

また、上述のように、アクチュエータ5、アクチュエータドライバ6、サブ制御回路7及び加速度センサ8で構成される手振れ補正機構は、補正レンズ2 bを光軸に垂直なXY平面内で移動させることができることから、手振れ補正機構を使用して、ボケ具体の異なる様々なボケ画像B Iを実現することができる。

【0 0 7 7】

例えば、露光中に補正レンズ2 bをX軸方向に移動させた場合には、被写体が水平方向

50

に流れるボケ画像 B I を得ることができるし、補正レンズ 2 b を円を描くように移動させると、被写体が円に沿って流れるボケ画像 B I が得られる。

【 0 0 7 8 】

また、手振れ補正機構を使用して、露光期間において、補正レンズ 2 b と撮像素子 3 との間の相対速度が変化するように、補正レンズ 2 b を X Y 平面内で移動させることによって、一枚のボケ画像 B I 内において、ボケ具合を変化させることができる。例えば、撮像面の中央付近においては、補正レンズ 2 b をゆっくりと移動させ、撮像面の端部付近においては、補正レンズ 2 b を速く移動させることによって、画像中央ではあまりボケずに、画像端部では大きくボケたボケ画像 B I を撮像することができる。

【 0 0 7 9 】

また、本実施の形態 1 では、操作部 7 0 を操作してボケ無し被写体指定領域 1 0 0 の位置及び範囲を設定することによって、通常画像 N I においてボケ無し領域となる領域 2 0 0 N を自由に設定することができるため、ユーザが希望する合成画像 C I を容易に生成することができる。

【 0 0 8 0 】

また、本実施の形態 1 では、LCD 8 0 において、撮像対象の被写体全体を表示した状態で、通常画像 N I におけるその画像領域が合成画像 C I のボケ無し領域となる部分被写体を指定するボケ無し被写体指定領域 1 0 0 を表示しているため、LCD 8 0 の表示内容を参照することによって、通常画像 N I のうち、どの領域がボケ無し領域となるのかを視覚的に認識することができる。そして、ボケ無し被写体指定領域 1 0 0 の位置及び範囲は操作部によって変更することができることから、通常画像 N I のうちどの領域がボケ無し領域となるのかを視覚的に確認しながらボケ無し領域となる領域を設定することができる。よって、ユーザが希望する合成画像 C I を容易に生成することができる。

【 0 0 8 1 】

なお、本実施の形態 1 では、ボケ画像 B I を一枚だけ撮像して、それと通常画像 N I とを合成していたが、上記のようにして、ボケ具合の異なった複数枚のボケ画像 B I を撮像し、当該複数枚のボケ画像 B I のそれぞれと、通常画像 N I とを合成して、ボケ有り領域でのボケ具合が異なる複数枚の合成画像 C I を生成しても良い。この場合には、撮影者が操作部 7 0 を操作して、生成された複数枚の合成画像 C I のうちのいずれをメモリカード 9 0 に記憶するかを選択できるようにしても良い。

【 0 0 8 2 】

また、撮影者が操作部 7 0 を操作することによって、合成画像 C I におけるボケ有り領域でのボケ具合を予め選択できるようにして、選択されたボケ具合に応じたボケ画像 B I を撮像し、そのボケ画像 B I と通常画像 N I とを合成して合成画像 C I を生成しても良い。

【 0 0 8 3 】

また、本実施の形態 1 では、補正レンズ 2 b を移動させることによって手振れ補正を行っていたが、撮像素子 3 を光軸に垂直な平面内で移動させることによって手振れ補正を行っても良い。また、フォーカスレンズ 2 c を移動させる代わりに、撮像素子 3 を Z 軸方向に移動させることによって、オートフォーカス処理を行っても良い。これらの場合には、撮像素子 3 を移動させることによってボケ画像 B I を生成することになる。

【 0 0 8 4 】

また、図 1 2 に示されるように、画像処理回路 5 2 において、通常画像 N I に対して顔画像認識を行い、それによって特定された顔画像領域 2 5 0 を、合成画像 C I のボケ無し領域となる領域 2 0 0 N として採用し、上記と同様にして通常画像 N I に対して合成比率を設定して、通常画像 N I とボケ画像 B I とを合成しても良い。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 3 に示されるように、画像処理回路 5 2 において、通常画像 N I に対して人物画像等の物体画像の輪郭線を認識する処理を行い、それによって特定された物体画像の輪郭線 2 6 0 内の領域 2 6 1 を、合成画像 C I のボケ無し領域となる領域 2 0 0 N として

10

20

30

40

50

採用し、上記と同様にして通常画像N Iに対して合成比率を設定して、通常画像N Iとボケ画像B Iとを合成しても良い。

【0086】

また、上記例では、操作部70を操作してボケ無し被写体指定領域100の位置及び範囲を設定することによって、通常画像N Iにおいて合成画像C Iのボケ無し領域となる領域200Nを設定することで可能であったが、通常画像N I内の予め固定された部分領域を合成画像C Iのボケ無し領域としても良い。この場合には、通常画像N Iを撮像する際に、位置及び範囲が固定のボケ無し被写体指定領域100を表示し、当該ボケ無し被写体指定領域100内に映る部分被写体の通常画像での画像領域が、合成画像C Iのボケ無し領域となるようにすることによって、撮影者は、通常画像N Iのうちどの領域がボケ無し領域となるのかを視覚的に認識することができる。

10

【0087】

また、通常画像N I及びボケ画像B Iを連続して撮像した後に、操作部70を操作して、通常画像N I内においてボケ無し領域となる領域200Nを指定できるようにしても良い。例えば、通常画像N I及びボケ画像B Iを連続して撮像した後に、LCD80において、通常画像N Iを表示した状態で、その位置及び範囲が操作部70で変更可能なボケ無し領域指定領域を表示する。そして、当該ボケ無し領域指定領域内の画像領域を、合成画像C Iのボケ無し領域となる領域200Nとして採用し、通常画像N Iとボケ画像B Iとを合成する。

20

【0088】

実施の形態2.

図14は本発明の実施の形態2に係るデジタルカメラシステムの合成画像生成処理を示すフローチャートである。上述の実施の形態1にデジタルカメラシステムでは、リリースボタンに対する1回の押下操作で通常画像N I及びボケ画像B Iを連続して撮像していたが、本実施の形態2に係るデジタルカメラシステムでは、通常画像N I及びボケ画像B Iをリリースボタンに対する別々の押下操作で撮像する。

【0089】

図14に示されるように、ステップs21において、操作部70に対して所定の操作が行われると、本デジタルカメラシステムは合成画像作成モードとなる。本デジタルカメラシステムが合成画像作成モードとなると、ステップs22において、実施の形態1と同様にして、LCD80の表示画面81には、撮像対象の被写体とともにボケ無し被写体指定領域100が表示される。

30

【0090】

次にステップs23において、操作部70のリリースボタンが半押しされて、その後本押しされると、ステップs24において、実施の形態1と同様にして、例えば図7のような通常画像N Iが撮像される。そして、ステップs25において、メイン制御回路53は、ディスプレイコントローラ54を制御して、LCD80にボケ無し位置確認領域300を表示する。図15はその様子を示す図である。図15の例では、背景のみのボケ画像B Iを撮像するために、人物が本デジタルカメラシステムの撮影範囲からはずれている。ボケ無し位置確認領域300は、合成画像C Iにおけるボケ無し領域の画像位置を確認するための領域であって、通常画像N Iを撮像する際に表示されたボケ無し被写体指定領域100と同じ位置に同じ大きさで表示されている。これにより、撮影者は、ボケ画像B Iを撮像する際に、どの画像位置にボケ無し領域が配置されるのかを視覚的に認識することができる。

40

【0091】

次にステップs26において、操作部70のリリースボタンが半押しされて、その後本押しされると、ステップs27において、背景だけのボケ画像B Iが撮像される。通常画像N Iを撮像する際には、リリースボタンが半押しされると、撮像画像の明るさが適切となるように露光時間が決定されるが、ボケ画像B Iを撮像する際には、光学系2のレンズを移動させる必要があることから、それに必要な時間を考慮して、本来の露光時間よりも

50

長い露光時間が採用される。また、手振れ補正やオートフォーカス処理も行われない。

【0092】

人物及び背景が写った通常画像N Iと、背景のみが写ったボケ画像B Iとが撮像されると、ステップs 28において、実施の形態1と同様にして、通常画像N Iとボケ画像B Iとの合成が行われる。これにより、上述の図9と同様の合成画像C Iが生成される。そして、ステップs 29において、生成された合成画像C IはLCD 80に表示される。

【0093】

以上のように、通常画像N Iとボケ画像B Iとをリリースボタンに対する別々の押下操作で撮像する場合であっても、実施の形態1と同様にして合成画像C Iを生成することによって、簡単な構成で、ポートレート効果を有する画像を得ることができる。

10

【0094】

なお、本実施の形態2に係るデジタルカメラシステムにおいても、実施の形態1と同様の様々な変形が可能である。

【0095】

例えば、ステップs 27において、手振れ補正機構を使用して、ボケ具合の異なった複数枚のボケ画像B Iを撮像し、ステップs 28において、当該複数枚のボケ画像B Iのそれぞれと、通常画像N Iとを合成して、ボケ有り領域でのボケ具合が異なる複数枚の合成画像C Iを生成しても良い。

【0096】

また、撮影者が操作部70を操作することによって、合成画像C Iにおけるボケ有り領域でのボケ具合を予め選択できるようにして、選択されたボケ具合に応じたボケ画像B Iを撮像し、そのボケ画像B Iと通常画像N Iとを合成して合成画像C Iを生成しても良い。

20

【0097】

また、上述の図12に示されるように、通常画像N Iに対して顔画像認識を行い、それによって特定された顔画像領域250を、ステップs 28において、合成画像C Iのボケ無し領域となる領域200Nとして採用しても良い。この場合には、ステップs 25の実行の前に、通常画像N Iに対して顔画像認識を行い、それによって特定された顔画像領域と同じ位置に同じ大きさでボケ無し位置確認領域300をステップs 25において表示する。

30

【0098】

また、上述の図13に示されるように、通常画像N Iに対して物体画像の輪郭線を認識する処理を行い、それによって特定された物体画像の輪郭線260内の領域261を、ステップs 28において、合成画像C Iのボケ無し領域となる領域200Nとして採用しても良い。この場合には、ステップs 25の実行の前に、通常画像N Iに対して物体画像の輪郭線を認識する処理を行い、それによって特定された物体画像の輪郭線内の画像領域と同じ位置に同じ大きさでボケ無し位置確認領域300をステップs 25において表示する。

【0099】

また、通常画像N I内の予め固定された部分領域を合成画像C Iのボケ無し領域としても良いし、通常画像N I及びボケ画像B Iを撮像した後に、操作部70を操作して、通常画像N I内においてボケ無し領域となる領域200Nを指定できるようにしても良い。

40

【0100】

なお、合成画像C Iを生成する際の通常画像N Iとボケ画像B Iとの重ね合わせ位置を操作部70によって指定できるようにしても良い。これにより、様々な合成画像C Iを生成することができる。

【0101】

例えば、ステップs 28の実行の前に、通常画像N Iとボケ画像B Iとを重ねてLCD 80の表示画面81に表示し、通常画像N Iとボケ画像B Iの少なくとも一方の表示位置を操作部70によって変更できるようにする。そして、ステップs 28において、LCD

50

80の表示画面81での通常画像NIとボケ画像BIとの重ね合わせ位置で、通常画像NIとボケ画像BIとを合成する。

【0102】

通常画像NIとボケ画像BIとがずれずに重ね合わされている場合には、実施の形態1と同様にして画像合成を行う。

【0103】

一方で、図16に示されるように、通常画像NIとボケ画像BIとがずれて重ね合わされている場合には、例えば、ボケ画像BIの全画像領域400Bと、通常画像NIにおけるボケ画像BIと重なっている画像領域400Nとを合成することによって、通常画像NI及びボケ画像BIと同じ画像サイズの合成画像CIを得ることができる。この場合の合成比率については、通常画像NIに対しては上記と同様に設定し、画像合成の際には、ボケ画像BIと合成される画像領域400Nの合成比率だけを使用する。そして、ボケ画像BIについては、通常画像NIと重なっている画像領域の合成比率を、画像領域400Nの合成比率とは逆の分布傾向を示すように設定し、通常画像NIと重なっていない画像領域の合成比率は100%とする。これにより、意図的に部分的にボケを発生させた合成画像CIを得ることができる。

10

【0104】

また、通常画像NIとボケ画像BIとがずれて重ね合わされている場合には、図17に示されるように、通常画像NIにおけるボケ画像BIと重なっている画像領域500Nと、ボケ画像BIにおける通常画像NIと重なっている画像領域500Bとを合成して中間的な合成画像を生成し、その中間的な合成画像が通常画像NI及びボケ画像BIと同じ画像サイズとなるように当該中間的な合成画像の端部を拡大して合成画像CIを生成しても良い。

20

【0105】

なお、この場合には、通常画像NIとボケ画像BIとの重なり領域の大きさが小さいと、合成画像CIでは、拡大処理された端部の領域と、それ以外の領域との連続性が確保できなくなる。そこで、通常画像NIとボケ画像BIとの重なり領域が一定の大きさ以上となった場合にだけ合成画像CIを生成しても良い。そして、通常画像NIとボケ画像BIとの重なり領域が一定の大きさ未満であれば、LCD80にエラー表示を行って、ユーザに通常画像NIとボケ画像BIとの重ね合わせ位置の再設定を促しても良い。

30

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】本発明の実施の形態1に係るデジタルカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る光学系の各レンズの移動方向を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るデジタルカメラシステムの撮像処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態1に係るデジタルカメラシステムの合成画像生成処理を示すフローチャートである。

【図5】ボケ無し被写体指定領域の表示例を示す図である。

40

【図6】被写体とボケ無し被写体指定領域の表示例を示す図である。

【図7】通常画像の一例を示す図である。

【図8】ボケ画像の一例を示す図である。

【図9】合成画像の一例を示す図である。

【図10】通常画像での合成比率の設定例を示す図である。

【図11】ボケ画像での合成比率の設定例を示す図である。

【図12】通常画像において特定された顔画像領域を示す図である。

【図13】通常画像において特定された物体画像の輪郭線を示す図である。

【図14】本発明の実施の形態2に係るデジタルカメラシステムの合成画像生成処理を示すフローチャートである。

50

【図 1 5】ボケ画像を撮像する際の被写体とボケ無し位置確認領域の表示例を示す図である。

【図 1 6】通常画像とボケ画像とがずれて重なり合わされた場合の画像合成処理を説明するための図である。

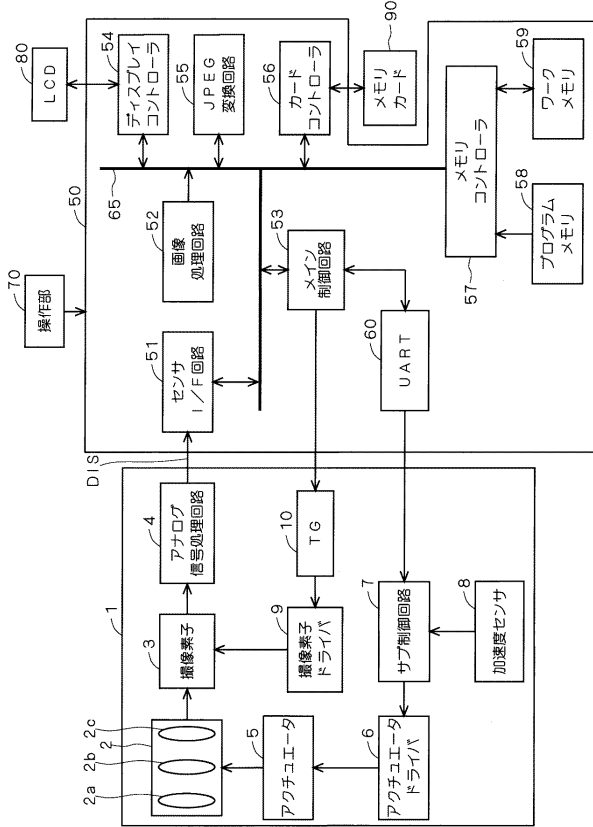
【図 1 7】通常画像とボケ画像とがずれて重なり合わされた場合の画像合成処理の他の例を説明するための図である。

【符号の説明】

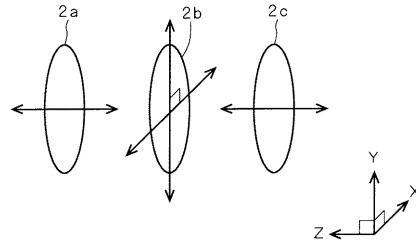
【 0 1 0 7 】

- | | | |
|-------|-------------|----|
| 1 | 撮像装置 | |
| 2 | 光学系 | 10 |
| 2 a | ズームレンズ | |
| 2 b | 補正レンズ | |
| 2 c | フォーカスレンズ | |
| 3 | 撮像素子 | |
| 5 | アクチュエータ | |
| 6 | アクチュエータドライバ | |
| 7 | サブ制御回路 | |
| 8 | 加速度センサ | |
| 5 0 | 画像処理装置 | |
| 7 0 | 操作部 | 20 |
| 8 0 | L C D | |
| 1 0 0 | ボケ無し被写体指定領域 | |
| 1 6 0 | ボケ無し領域 | |
| 1 7 0 | ボケ有り領域 | |
| 2 5 0 | 顔画像領域 | |
| 2 6 0 | 輪郭線 | |
| B I | ボケ画像 | |
| C I | 合成画像 | |
| N I | 通常画像 | |

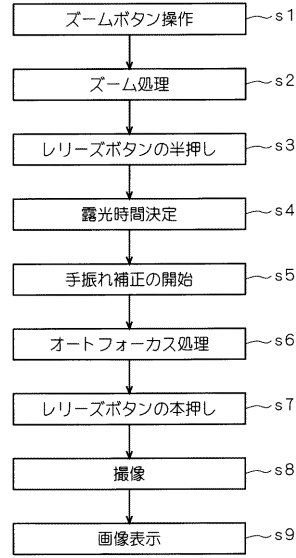
【図1】



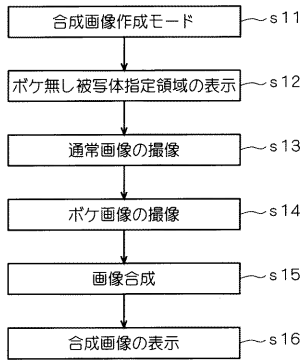
【図2】



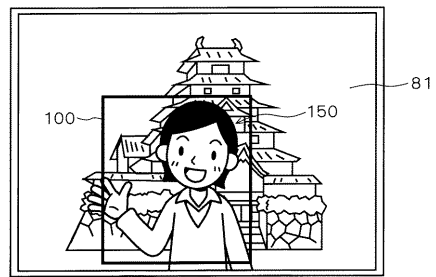
【図3】



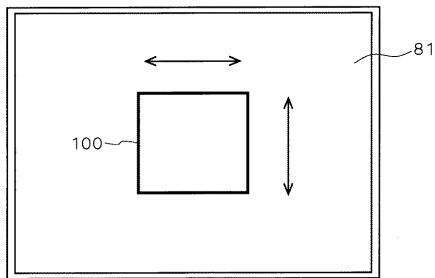
【図4】



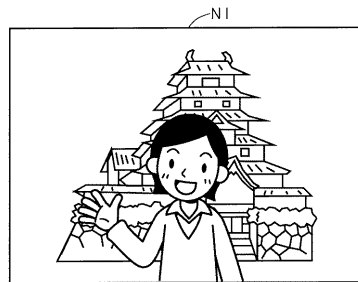
【図6】



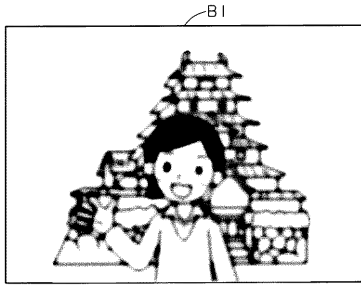
【図5】



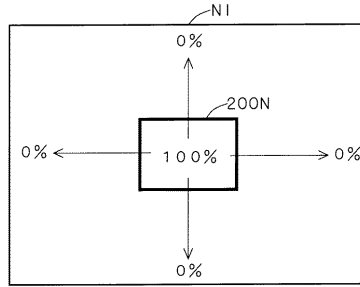
【図7】



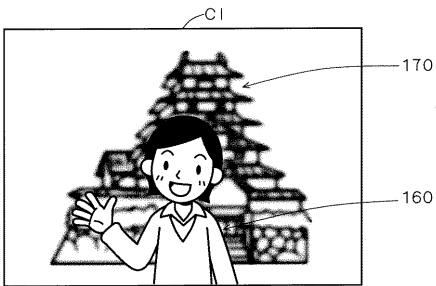
【図 8】



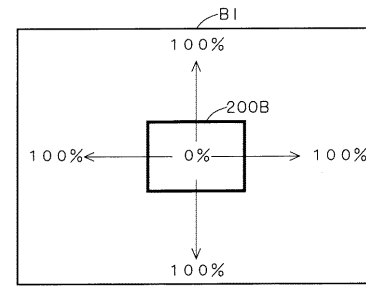
【図 10】



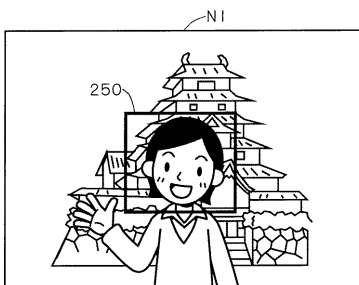
【図 9】



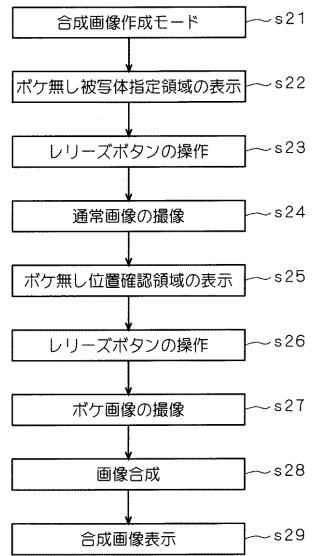
【図 11】



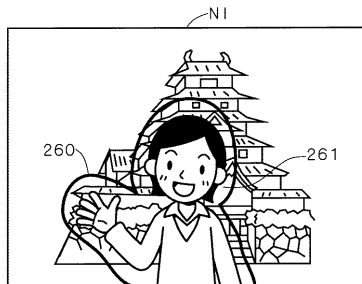
【図 12】



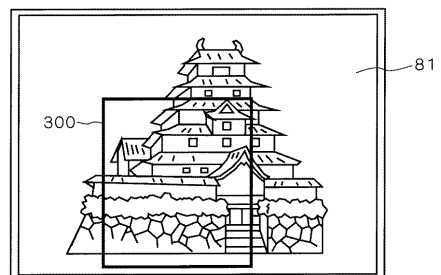
【図 14】



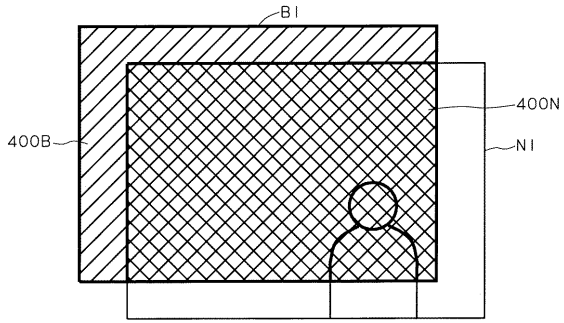
【図 13】



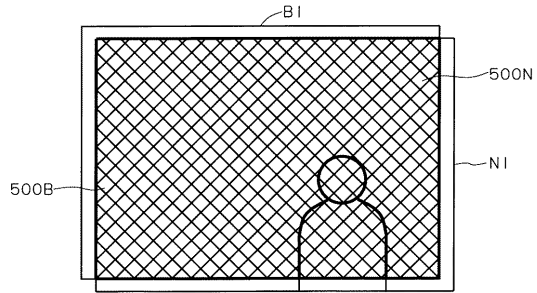
【図 15】



【 16 】



【 17 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 101:00

(56)参考文献 特開2003-209727(JP,A)
特開2005-039680(JP,A)
特開2002-218312(JP,A)
特開2007-066199(JP,A)
特開2006-128754(JP,A)
特開平05-241064(JP,A)
特開2007-096455(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 2 3 2
G 0 2 B 7 / 2 8
G 0 3 B 5 / 0 0
H 0 4 N 5 / 9 1
H 0 4 N 1 0 1 / 0 0