

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5971954号
(P5971954)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016.8.17)

(24) 登録日 平成28年7月22日(2016.7.22)

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)

F 1

H04N 5/232
G06T 1/00 500A

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-3736 (P2012-3736)
 (22) 出願日 平成24年1月12日 (2012.1.12)
 (65) 公開番号 特開2013-143712 (P2013-143712A)
 (43) 公開日 平成25年7月22日 (2013.7.22)
 審査請求日 平成27年1月8日 (2015.1.8)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74) 代理人 100121614
 弁理士 平山 優也
 (72) 発明者 高木 心
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 藤原 敏利

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像処理装置、画像処理装置を有する撮像装置、画像処理方法、プログラム、及びプログラムを記憶した記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主被写体に合焦させた第1の画像と、前記第1の画像とは合焦位置の異なる第2の画像を取得する画像取得手段と、

前記第1の画像の被写体の第1の像倍率と前記第2の画像の被写体の第2の像倍率の差異に応じて、前記第1の像倍率と前記第2の像倍率の差異を縮めるように前記第1の画像及び前記第2の画像の少なくともいずれかの画像サイズを変更する画像サイズ変更手段と、

前記画像サイズ変更手段により前記画像サイズが変更された後の前記第1の画像及び前記第2の画像のそれぞれについて、領域毎に被写体のエッジを抽出する抽出手段と、

画像間のエッジ量の比と画像上に仮定された主被写体の位置からの距離に基づいて、前記第1の画像の領域毎に主被写体とそれ以外の被写体に判別する判別手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像サイズ変更手段により前記画像サイズが変更された後の前記第1の画像及び前記第2の画像の位置ズレを補正する補正手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記第1の画像に対して前記主被写体以外の領域にぼかし処理を施すぼかし手段を有することを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、
レンズを駆動して合焦位置を変更するレンズ駆動手段と、
前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像を撮影する撮影手段と、を有することを特徴とする
撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 の像倍率と前記第 2 の像倍率は、前記レンズ駆動手段の駆動情報から算出され
ることを特徴とする、請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

主被写体に合焦させた 第 1 の画像と、前記第 1 の画像とは合焦位置の異なる第 2 の画像
を取得する画像取得ステップと、

前記第 1 の画像の被写体の第 1 の像倍率と前記第 2 の画像の被写体の第 2 の像倍率の差
異に応じて、前記第 1 の像倍率と前記第 2 の像倍率の差異を縮めるように前記第 1 の画像
及び前記第 2 の画像の少なくともいずれかの画像サイズを変更する画像サイズ変更ステッ
プと、

前記画像サイズ変更ステップにより前記画像サイズが変更された後の前記第 1 の画像及
び前記第 2 の画像のそれぞれについて、領域毎に被写体のエッジを抽出する抽出ステップ
と、

画像間のエッジ量の比と画像上に仮定された主被写体の位置からの距離に基づいて、前
記第 1 の画像の領域毎に主被写体とそれ以外の被写体に判別する判別ステップと、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、合焦位置を変更して撮影した画像の被写体と背景を分離する方法に関し、特
に複数枚連写して撮影した画像間の被写体の像倍率の差異を考慮して、被写体と背景を分
離する画像処理装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

写真撮影の技法の 1 つに、被写界深度を浅くしてピントの合う範囲を狭くし、ピントが
あっている被写体像以外の背景をボカして撮影するという方法がある。被写界深度が浅い
写真を撮影するには、カメラの絞りを開放し、焦点距離を長くする必要がある。一般に、
撮影レンズが大口径であり、絞りとシャッタ速度との組み合わせを種々選択することができる
一眼レフカメラでは、この技法を用いて写真を撮影することが可能である。

【0003】

一方、近年普及しているコンパクトサイズのデジタルスチルカメラや撮影機能を有する
カメラ付き携帯電話では、小型化のために、レンズ口径が小さく、焦点距離が非常に短い
撮影レンズが採用されているため、被写界深度が非常に深くなっている。このため、これら
の機器では、上記技法を用いて、背景をボカした写真を撮影することが困難となっ
ている。

【0004】

そこで、実際の絞りやレンズの駆動によって撮影される画像のボケよりも、ボケを強調
した画像を画像処理によって生成する方法が提案されている。以下、この方法を背景ボカ
シと呼ぶ。

【0005】

背景ボカシを実現するためには、人物などの主要被写体の領域を、背景など他の被写体
の領域から分離する処理が必要である。その処理方法のうちのひとつとして、合焦位置を
変化させた 2 枚の画像を撮影し、両画像間におけるエッジ量の増減により主要被写体の領
域と、背景の領域を分離する方法がある。

【0006】

10

20

30

40

50

ここで、撮影者が手持ち状態で合焦位置を変化させて撮影を行った場合、撮影されたそれぞれの画像は、手ブレ等により相対的な位置ズレが発生している。そのため、上記方法を適用するためには、相対的な位置ズレを補正し、両画像間の位置を合わせた後に、エッジ量の増減を算出する必要がある。

【0007】

しかし、位置合わせを行うための位置ズレ量を算出する際に、ボケ具合の異なる画像間で相関演算を行うため、位置ズレ量演算結果の精度が悪くなってしまうという問題があった。

【0008】

また、合焦位置の異なる画像間における位置合わせを経て、背景ボカシを実現する方法として、例えば特許文献1では、本撮影画像間に2枚の間引き画像を取得し、該間引き画像を用いて本撮影画像間の位置ズレ量を算出する方法が提案されている。具体的には、まず、1回のシャッター操作で合焦位置を変化させて2回の連続撮影動作を行う。次に、得られた主要被写体に対して焦点を合わせた本撮影画像Aと、主要被写体の背景に焦点を合わせた本撮影画像B、および本撮影画像Aと本撮影画像Bの撮影間において、2枚の間引き画像を取り込む。次に、該2枚の間引き画像を用いて、本撮影画像Aに対する本撮影画像Bの位置ズレ量を算出する。そして、本撮影画像Aと、算出した位置ズレ量を基に位置ズレを補正した本撮影画像Bとを合成して、所望のボケ具合を有する画像を得る方法である。

10

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-112095号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上述の特許文献1に開示された従来技術では、本撮影画像と間引き画像間には時間的に差があるので、例えば、本撮影画像の撮影時と間引き画像撮影時の間に手ブレが生じると、間引き画像間で算出した位置ズレ量は、手ブレの影響を受けている。そのため、間引き画像間の位置ズレ量を本撮影画像の位置ズレ量としてみなすと、誤差が生じてしまう。

30

【0011】

さらに、本撮影画像よりもサイズの小さい間引き画像を用いて位置ズレ量を算出しているため、算出される位置ズレ量の精度が粗くなってしまう。具体的に説明すると、特許文献1における実施例のように、本撮影画像に対して、1/8の間引き画像で位置ズレ量を算出した場合、最終的に算出したい本撮影画像における位置ズレ量に換算すると、8画素単位でしか位置ズレ量を検出することができない。

【0012】

また、合焦位置を変化させたことによる被写体の像倍率の変化を考慮していないので、位置合わせの精度を向上させる処理ができない。

40

【0013】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、合焦位置の異なる画像間における被写体と背景の分離を高精度に行う画像処理装置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】

【0014】

本発明の一側面としての画像処理装置は、主被写体に合焦させた第1の画像と、前記第1の画像とは合焦位置の異なる第2の画像を取得する画像取得手段と、前記第1の画像の被写体の第1の像倍率と前記第2の画像の被写体の第2の像倍率の差異に応じて、前記第1の像倍率と前記第2の像倍率の差異を縮めるように前記第1の画像及び前記第2の画像の少なくともいずれかの画像サイズを変更する画像サイズ変更手段と、前記画像サイズ変

50

更手段により前記画像サイズが変更された後の前記第1の画像及び前記第2の画像のそれについて、領域毎に被写体のエッジを抽出する抽出手段と、画像間のエッジ量の比と画像上に仮定された主被写体の位置からの距離に基づいて、前記第1の画像の領域毎に主被写体とそれ以外の被写体に判別する判別手段と、を有することを特徴とする。

【0015】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施例によって明らかにされるであろう。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、合焦位置を変更して複数枚連写して撮影した画像間の被写体の像倍率の差異を考慮して、画像間の被写体の像倍率を合わせることで、被写体と背景を精度よく分離する画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1と第2の実施の形態の画像処理装置を構成するブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の画像処理装置の画像処理部を構成するブロック図である。

【図3】第1の実施の形態のフローチャートである。

【図4】第1と第2の実施の形態の被写体領域を判別する処理を表すフローチャートである。

【図5】第2の実施の形態の画像処理装置の画像処理部を構成するブロック図である。

【図6】第2の実施の形態のフローチャートである。

【図7】第1の実施の形態の撮影画像である。

【図8】第1と第2の実施の形態の画像間の像倍率の変化を示す図である。

【図9】第1の実施の形態の2枚目の画像の像倍率を合わせた画像である。

【図10】第1の実施の形態の撮影画像のエッジ画像である。

【図11】第1の実施の形態の画像を小領域に分割する説明をするための模式図である。

【図12】第2の実施の形態の撮影画像である。

【図13】第2の実施の形態の2枚目の画像の像倍率を合わせた画像である。

【図14】第2の実施の形態の2枚目の画像を1枚目の画像に位置合わせした画像である。

。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。図1、図2は、本発明の実施形態にかかる画像処理装置の概略構成を表すブロック図である。

【実施例1】

【0019】

以下、図1と図2を参照して、本発明の第1の実施例による、被写体と背景の分離方法について説明する。

【0020】

図1は、実施例1の画像処理装置に適用可能な構成を示したブロック図である。

【0021】

図1において、撮影レンズ1001は、被写体像を光学的に撮像素子1002上に結像させる。撮像素子1002(撮影手段)は、CCDやCMOSセンサー等の光電変換素子で、撮影レンズ1001を通過した被写体像を電気信号に変換して画像信号を生成する。A/D変換部1003は、撮像素子1002が出力する画像信号をデジタルの画像信号に変換する。

【0022】

レンズ駆動部1004(レンズ駆動手段)は、後述のシステム制御部1005によって

10

20

30

40

50

制御され、撮影レンズ 1001 を光軸方向に駆動し、合焦位置を変更する。さらに、撮影レンズ 1001 の駆動情報を出力することができる。

【0023】

システム制御部 1005 は、装置全体の動作を制御、統括する制御機能部である。

【0024】

表示部 1006 は、液晶ディスプレイや有機 EL (Electro Luminescence) ディスプレイで構成され、撮像素子 1002 で生成された画像や、メモリ部 1007 から読み出した画像を用いて、画像を表示する。メモリ部 1007 は、画像を記録する機能を有し、例えば、半導体メモリが搭載されたメモリカードや光磁気ディスク等の回転記録体を収容したパッケージなどを用いた情報記録媒体を含んでもよく、この情報記録媒体を着脱可能にしてもよい。

【0025】

バス 1008 は、A/D 変換部 1003、レンズ駆動部 1004、システム制御部 1005、表示部 1006、メモリ部 1007、および画像処理部 1100 の間で情報をやり取りするために用いられる。

【0026】

画像処理部 1100 は、複数の合焦位置の異なる画像信号とレンズ駆動情報から、被写体領域を抽出し、被写体領域以外の領域にボカシ処理を行う。

【0027】

ここで、本発明の特徴部分である画像処理部 1100 の具体的な構成について説明をする。図 2 は、画像処理部 1100 の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【0028】

実施例 1 に係る画像処理部 1100 は図 2 に示される構成を有する。具体的には、フィルタ設定部 1101、フィルタ処理部 1102、エッジ抽出部 1105、エッジ積分値算出部 1106、エッジ積分値比較部 1107、ボカシ処理部 1108、倍率設定部 1109、画像リサイズ部 1110 を有する構成となっている。

【0029】

図 3 は、上記画像処理部の処理内容を説明するためのフローチャートである。以下、図 3 のフローチャートに沿って実施例 1 の説明を行う。

【0030】

なお、本実施例ではステップ S3001 の撮影時には、画像処理装置を三脚等に固定して撮影することで、手ぶれ等の影響による 2 枚の画像間で位置ズレは生じておらず無視できるものとする。

【0031】

まずはじめに、撮影レンズ 1001 を主要被写体である人物に合焦する第 1 のレンズ位置に駆動し、撮影を行う。このとき撮影される画像（第 1 の画像）を図 7 (a) に示す。主要被写体に合焦しているので、主要被写体以外の背景はボケている。ここで、主要被写体は人物に限らず、例えば、犬や猫、鳥といった動物や、車、電車、飛行機といった乗り物でもよい。

【0032】

次に、撮影レンズ 1001 を第 1 のレンズ位置から、背景に合焦する第 2 のレンズ位置まで × だけ駆動し、撮影を行う。このとき撮影される画像（第 2 の画像）を図 7 (b) に示す。なお、図 7 (b) の点線は実際の被写体に存在するものではなく、図 7 (a) の被写体を表しており、図 7 (a) と図 7 (b) の被写体の像倍率の差異を表すための表示である。

【0033】

なお、撮影順序は背景に合焦した画像から撮影してもよいが、前述の通り主要被写体に合焦した画像を 1 枚目に撮影した方が、撮影開始から合焦した主要被写体が撮影されるまでの時間差がないのでより好ましい。

【0034】

10

20

30

40

50

さらに、合焦位置を変化させて撮影する画像を2枚としているが、枚数は少なくとも2枚以上であればよく、さらに複数の画像を用いる構成としてもよい。例えば、主要被写体が複数種類存在する場合は、複数の被写体のそれぞれに合焦した画像と背景に合焦した画像を撮影し、これら複数の画像を使用してもよい。

【0035】

ステップS3002では、ステップS3001で合焦位置の異なる画像を撮影した際のレンズ駆動情報として、主要被写体に合焦する第1のレンズ位置から背景に合焦する第2のレンズ位置までのレンズ駆動量 x を取得する。

【0036】

ステップS3003では、フィルタ設定部1101において、まずステップS3002で取得したレンズ駆動量 x を用いて、主要被写体に合焦した画像(図7(a))と、背景に合焦した画像(図7(b))間における主要被写体の像倍率の変化率を算出する。そして、算出した主要被写体の像倍率の変化率に応じて、主要被写体の像倍率を等しくするように画像をリサイズする。

【0037】

以下、像倍率の変化率の算出方法について説明する。

【0038】

ステップS3003では、倍率設定部1109(像倍率算出手段)において、メモリ1007に記憶されたレンズ駆動部1004のレンズ駆動情報に基づいて、被写体の像倍率の変化を検出し、倍率を設定する。図8を用いて、像倍率の変化率 a の算出方法について述べる。図8(a)は1枚目の画像を撮影した時の撮影レンズ1001と撮像素子1002の位置関係を表した図である。図8(b)は2枚目の画像を撮影した時の撮影レンズ1001と撮像素子1002の位置関係を表した図である。

【0039】

図8(a)と図8(b)の L は1枚目の画像撮影時の被写体、 L_0 は撮像素子1002に投影された被写体を表す。 S_0 は撮影レンズ1001と被写体の距離、 S_1 は撮影レンズ1001と撮像素子1002の距離、 x は1枚目の画像の撮影時から2枚目の画像の撮影時の間に撮影レンズ1001を移動した距離を表す。1枚目と2枚目の画像における被写体の像倍率の変化率を算出するためにまず、以下に示すレンズの公式(式1)を用いる。

$$1/f = 1/S_0 + 1/S_1 \quad (式1)$$

式1を式変形すると式2であらわせる。

$$S_0 = f \cdot S_1 / (S_1 - f) \quad (式2)$$

式2を使用すると、1枚目の画像の撮影時の像倍率 m_1 (第1の像倍率)は式3であらわせる。

$$\text{像倍率 } m_1 = S_1 / S_0 = (S_1 - f) / f \quad (式3)$$

2枚目の画像の撮影時の像倍率 m_2 (第2の像倍率)は式4であらわせる。

$$\text{像倍率 } m_2 = (S_1 + x - f) / f \quad (式4)$$

式3と式4より、1枚目の画像の像倍率に対する2枚目の画像の像倍率変化率 a は下記式5であらわせる。

$$\text{像倍率変化率 } a = m_2 / m_1 = (S_1 + x - f) / (S_1 - f) \quad (式5)$$

レンズの焦点距離 f と、1枚目の画像を撮影した時のレンズと撮像面の距離 S_1 、レンズ駆動距離 x は既知であるので、式5より像倍率変化率 a が求められ、この値を2枚目画像のリサイズ倍率を設定するのに用いる。

【0040】

ステップS3004で、ステップS3003で設定された倍率 a に基づき、画像リサイズ部1110で2枚目の画像を $1/a$ 倍リサイズして縮小して、1枚目の画像と被写体の大きさを一致させる。ここで、縮小処理を行うと、高周波成分により折り返しひずみといわれる画像劣化を引き起こしてしまう。このため、折り返しひずみを回避するため、フィルタ設定部1101で設定したフィルタを用いてフィルタ処理部1102においてローパ

10

20

30

40

50

スフィルタにより高周波成分を除去した後に縮小処理を行うものとする。なお、上記説明では2枚目の画像を $1/a$ 倍リサイズしたが、1枚目の画像を a 倍リサイズすることで2枚目の画像と被写体の大きさを一致させててもよい。

【0041】

ステップS3004では、画像リサイズ部1110（画像サイズ変更手段）において、ステップS3003で設定した倍率で背景に合焦した画像（図7（b））をリサイズする。その結果が図9であり、主要被写体の像倍率が、主要被写体に合焦した画像（図7a）における主要被写体の像倍率と等しい。

【0042】

ここで、図4は、ステップS3007の被写体領域判別の処理手順を示すフローチャートである。以下、図4のフローチャートに沿ってステップS3007の被写体領域判別の処理手順の説明を行う。 10

【0043】

ステップS4001では、エッジ抽出部1105（エッジ抽出手段）において、位置合わせをした2枚の画像のエッジを抽出する。エッジ抽出方法は、高周波帯域のみの信号を通過させるハイパスフィルタを用いる。図7（a）に対してエッジ抽出を行った結果が図10（a）であり、図9に対してエッジ抽出を行った結果が図10（b）である。なお、図10（b）の画像サイズを図10（a）の画像サイズに合わせるために、縮小して小さくなつた分を補うように図9に対して周辺部を付加してからエッジ抽出を行う。また、エッジ抽出方法は上記方法に限らず、画像におけるエッジを正確に抽出する方法であれば他の手法でもよい。 20

【0044】

ステップS4002では、エッジ積分値算出部1106において、エッジ抽出を行った画像（図10（a）、図10（b））ごとにエッジ積分値を算出する。

【0045】

エッジ積分値の算出方法は、図10（a）と図10（b）を図11に示すように、水平方向にN分割、垂直方向にM分割した複数の小領域に分割する。そして、該小領域毎に、エッジ量を積分する。ここで、今後の処理の説明のために、図10（a）における各小領域を $b1k_ref[0] \sim b1k_ref[M^*N - 1]$ と呼び、図10（b）における各小領域を $b1k_comp[0] \sim b1k_comp[M^*N - 1]$ と呼ぶ。 30

【0046】

ステップS4003では、エッジ積分値比較部1107（被写体分離手段）において、ステップS4002で算出した、小領域毎のエッジ積分値を比較する。

【0047】

比較の方法は、図10（a）における各小領域 $b1k_ref[0] \sim b1k_ref[M^*N - 1]$ のエッジ積分値を、図10（b）における各小領域 $b1k_comp[0] \sim b1k_comp[M^*N - 1]$ のエッジ積分値で除算する。そして、各小領域ごとのエッジ比率を算出する。そして、エッジ比率が1に近い小領域を主要被写体の領域と判定する。ここで、低コントラスト領域におけるエッジ比率も1付近の値として算出される。そこで、主要被写体の画像上の大きな位置を、撮影時に焦点を合わせた画像上の位置を使用したり、画面中央付近に被写体がいると仮定したりすることで決定する。その上で、その位置に対してエッジ比率が1付近の小領域との距離が一定量以上離れている場合は、主要被写体の領域ではなく、低コントラスト領域と判定する。 40

【0048】

ステップS4003の処理により、分割した小領域の単位で、該小領域が主要被写体領域であるか否かの判別を行った。さらに細かい領域で主要被写体領域であるか否かの判別を行うには、エッジ比率が1付近の小領域において、さらなる分割を行い、上記処理を繰り返すことで、より細かい領域で主要被写体領域を判別することができる。

【0049】

以下、図3に戻って説明する。 50

【0050】

ステップS3008では、ボカシ処理部1108において、主要被写体に合焦した画像(図7(a))に対して、ステップS3007で判別した主要被写体以外の領域にボカシ処理としてローパスフィルタ処理を施す。これにより、主要被写体像領域以外の領域におけるカットオフ周波数以下の空間周波数成分が低減され、主要被写体以外の被写体の像を、実際の絞りやレンズの駆動によって撮影される画像のボケよりも、さらにボケさせることができるようになる。

【0051】

また、本実施例では、撮影された2枚の画像のエッジ積分値の比率を用いて主要被写体領域の判別を行ったが、特にこの方法に限定されるわけではない。例えば、一般にDFF(Depth From Defocus)として知られている手法を用いて、合焦位置の異なる画像間のボケ量の違いを元に、撮像装置からの距離を求めて被写体と背景を分離することで、主要被写体領域の判別を行ってもよい。

10

【0052】

また、本実施例では、撮影時に主要被写体領域を判別しているが、再生時に主要被写体領域を判別してもよい。つまり、2枚の撮影画像のヘッダーファイルにレンズ駆動情報や像倍率情報を記録しておき、該画像を取得可能な画像取得手段を有するパソコンや撮像装置で再生する際に本実施例の処理を行って主要被写体領域を判別してもよい。

【0053】

以上のように構成することで、合焦位置を変化させた画像間において、主被写体の像倍率を等しくさせることで、高精度で主被写体と背景を分離できる。

20

【実施例2】

【0054】

以下、図1と図5を参照して、本発明の第2の実施例による、被写体と背景の分離方法について説明する。

【0055】

第1の実施例と同じ符号を与えている構成については説明を省略する。

【0056】

図6は、本発明の第2の実施例による主被写体と背景の分離方法を説明するフローチャートである。なお、実施例1と同じ処理を行う場合には、詳細説明は省略する。

30

【0057】

また、実施例2では、後述の画像間の位置ズレ量を算出する方法として、ブロックマッチングを用いる。そのため、レンズ駆動量×は、合焦位置を変化させた際のボケ量が、ブロックマッチングで検出可能な範囲に限られる。

【0058】

ステップS6001からS6004までは実施例1のステップS3001からS3004と同じ処理であるので、説明は省略する。ただし、本実施例ではステップS6001の撮影時には、画像処理装置を手で保持して撮影することで、手ぶれ等の影響により2枚の画像間で位置ズレは生じているものとする。撮影された2枚の画像を図12(a)と図12(b)とする。

40

【0059】

ステップS6005では、位置ズレ量算出部1103(位置ズレ量算出手段)において、主要被写体の位置が合うように、2枚の画像の位置ズレ量を算出する。位置ズレ量算出の対象となる画像は、ステップS6004で得た図13と、主要被写体に合焦した画像(図12(a))である。ここで位置ズレ量算出において、図12(a)を基準画像とし、図13を比較画像として位置ズレ量を算出する。

【0060】

位置ズレ量を算出する方法としては、例えば、下記ブロックマッチングを用いる。

【0061】

基準画像(図12(a))と基準画像からの位置ズレ量を算出する比較画像(図13)

50

を図11に示すように、水平方向にN分割、垂直方向にM分割した複数の小領域に分割する。そして、基準画像の小領域を比較画像の小領域内で移動させながら相関値を求め、相関値が最も小さい位置までの動きベクトルをその領域の位置ズレ量とする。相関値としては、例えば差分絶対値和(SAD)などを使用する。なお、位置ズレ量を算出する方法はロックマッチングに限らず、他の手法でもよい。

【0062】

また本実施例では、サブピクセル精度で位置ズレ量を算出する。ロックマッチングにおけるサブピクセル精度での推定方法は、特開2009-301181号公報に記載の等角直線フィッティングやパラボラフィッティングといったサブ画素単位の位置ズレを算出可能なサブ画素推定手段を使用する。

10

【0063】

主要被写体の像倍率が等しいため、主要被写体が存在する小領域では精度の高い位置ズレ量演算結果が得られる。

【0064】

ステップ6006では、位置ズレ補正部1104において、まずステップS6005で算出した各小領域における位置ズレ量を基に、主要被写体の変形を示す射影変換のパラメータを算出する。そして、算出した射影変換パラメータに基づいて、比較画像(図13)に射影変換を施す。その結果得られる画像が図14であり、基準画像(図12(a))における主要被写体と一致するような形に位置合わせされる。一方、主要被写体以外の背景の位置は一致しない。なお、位置ズレ補正の方法については、射影変換に限定されるわけではない。

20

【0065】

基準画像(図12(a))と像倍率を合わせて位置合わせした画像(図14)を用いて、被写体と背景の分離処理を行う。被写体と背景の分離処理であるステップS6007は、実施例1のステップS3007と同じ処理であるので説明を省略する。ボカシ処理であるステップS6008も実施例1のS3008と同じ処理なので説明を省略する。

【0066】

以上のように構成することで、合焦位置を変化させた画像間において位置ズレが生じている場合においても主被写体の像倍率を等しくさせることで、高精度で主被写体と背景を分離できる。

30

【0067】

なお、上述した実施の形態の処理は、各機能を具現化したソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或いは装置に提供してもよい。そして、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによって、前述した実施形態の機能を実現することができる。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピィ(登録商標)ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスクなどを用いることができる。或いは、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることもできる。

40

【0068】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した各実施の形態の機能が実現されるだけではない。そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した各実施例の機能が実現される場合も含まれている。

【0069】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書きこまれ

50

てもよい。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるC P Uなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含むものである。

【産業上の利用可能性】

【0070】

本発明の画像処理装置は、コンパクトカメラなどの撮像装置やパソコン等に好適に利用できる。

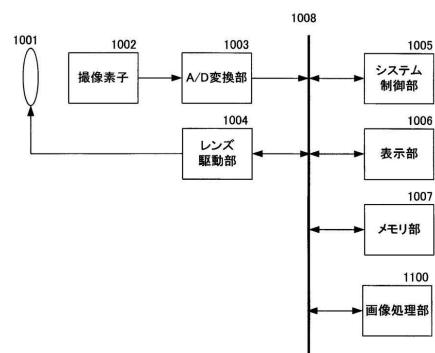
【符号の説明】

【0071】

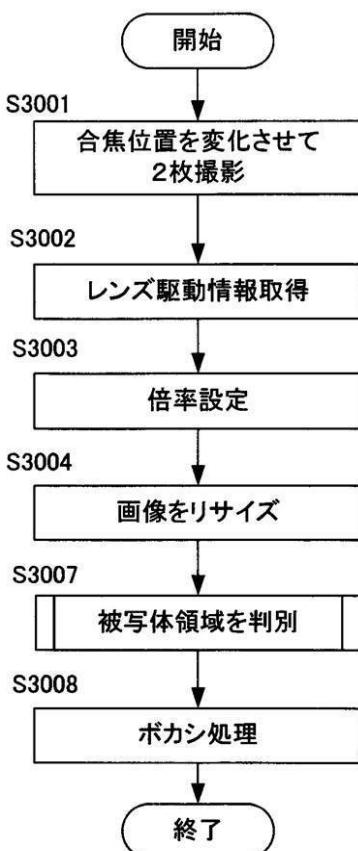
1 1 0 0	画像処理部
1 1 0 5	エッジ抽出部
1 1 0 7	エッジ積分値比較部
1 1 0 9	倍率設定部
1 1 1 0	画像リサイズ部

10

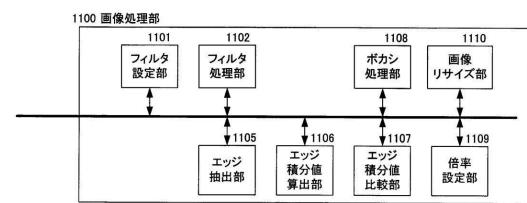
【図1】



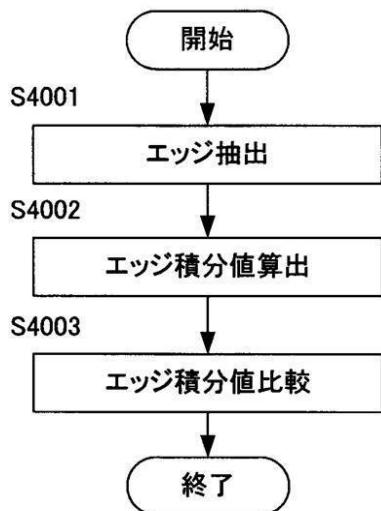
【図3】



【図2】



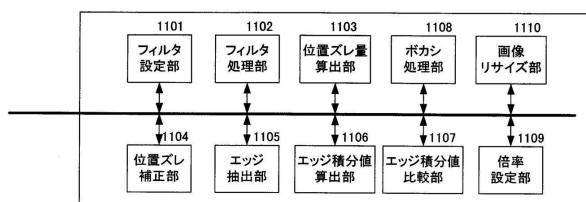
【図4】



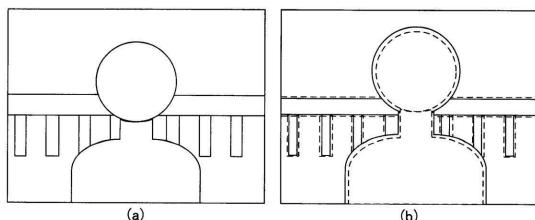
【図6】



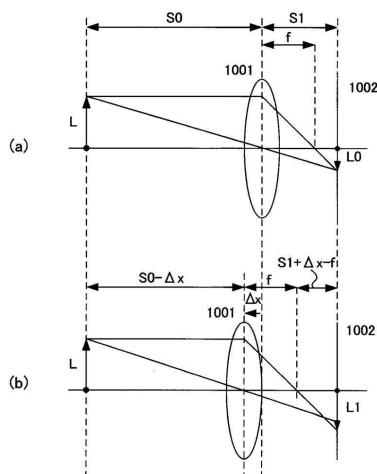
【図5】



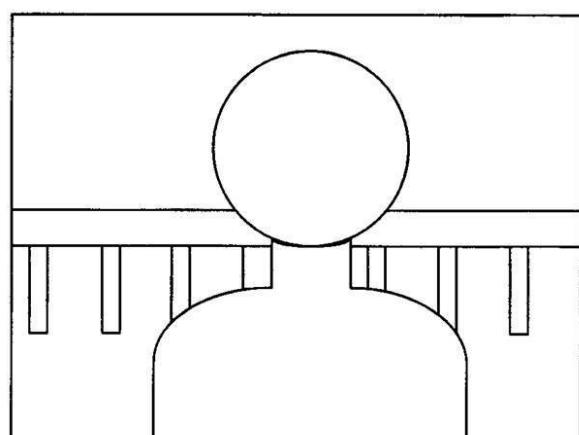
【図7】



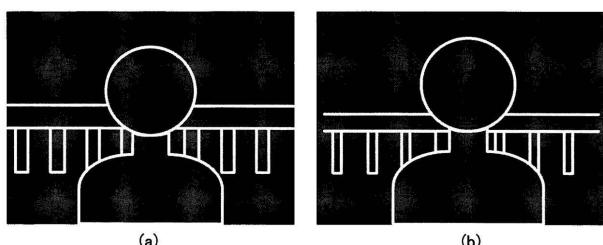
【図8】



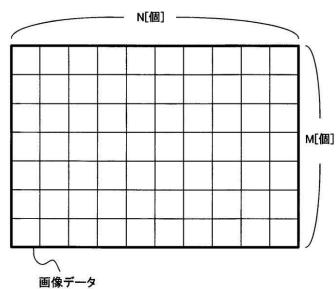
【図9】



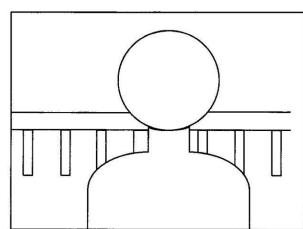
【図10】



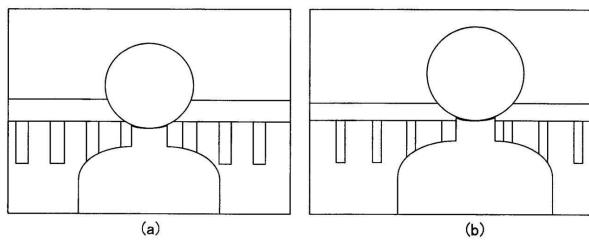
【図11】



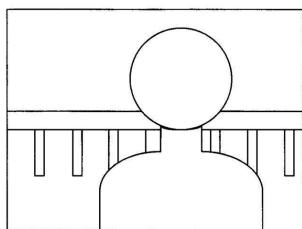
【図14】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-271241(JP,A)
特開2008-160274(JP,A)
特開2009-301181(JP,A)
特開平11-023949(JP,A)
特開平10-233919(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 N	5 / 222 -	5 / 257
G 03 B	5 / 00 -	5 / 08
G 06 T	1 / 00 -	1 / 40
G 06 T	3 / 00 -	5 / 50
G 06 T	9 / 00 -	9 / 40