

(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2008-52566

(P2008-52566A)

(43) 公開日 平成20年3月6日(2008.3.6)

(51) Int.Cl.

G06T 5/00 (2006.01)
HO4N 1/407 (2006.01)
HO4N 5/232 (2006.01)

F 1

GO6T 5/00
HO4N 1/40
HO4N 5/232

テーマコード(参考)

5B057
5C077
5C122

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2006-229365 (P2006-229365)

(22) 出願日

平成18年8月25日 (2006.8.25)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100090273

弁理士 國分 孝悦

(72) 発明者 山下 雄一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

F ターム(参考) 5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12
CB16 CE06 CE11
5C077 LL19 PP01 PP15 PP71 PQ08
PQ23 TT09
5C122 EA21 EA61 EA68 FA11 FF21
FH01 FH03 FH10 FH13 FH23
FH24 HA13 HB01 HB06

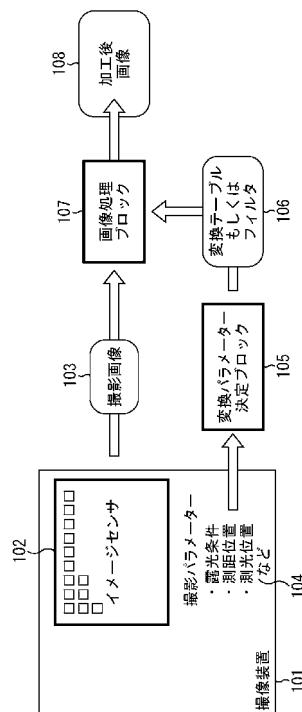
(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】リアルタイム性が要求される場においても適用可能な簡易的な手法を用いて、従来と同等の画像処理結果が得られるようにする。

【解決手段】撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理手段を設け、ヒストグラムの作成や、撮影画像上での適正露光領域の選択など、膨大な計算を必要とする処理を不要にするとともに、所望の結果が得られるようにする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影時に用いたパラメータ、もしくは得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測光位置の近傍から選択的に抽出された輝度情報から撮影後の画像の階調変換テーブルを決定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】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測光位置情報に基づき、撮影後の画像に局所選択的なバンドパスフィルタを適用することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。 10

【請求項 4】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測距位置の近傍から選択的に抽出された輝度情報から撮影後の画像の階調変換テーブルを決定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 5】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測光位置情報に基づき、撮影後の画像に局所選択的なバンドパスフィルタを適用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 6】

前記画像処理手段は、撮影中に得られたカメラの動きパラメータからぶれ補正フィルタの種類と係数とを算出して、撮影後の画像に前記バンドパスフィルタを適用することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。 20

【請求項 7】

異なる露光条件で撮像された複数の画像からなる画像群を処理して一つの広ダイナミックレンジ画像を生成する画像処理装置であって、

撮影時に用いたパラメータ、もしくは得られたパラメータで画像処理パラメータを決定する画像処理手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた露光量パラメータに基づき、合成後の画像の階調変換テーブルを決定することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。 30

【請求項 9】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた露光量パラメータに基づき、合成後の画像に局所選択的なバンドパスフィルタを適用することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測光位置の近傍から選択的に抽出された輝度情報から合成後の画像の階調変換テーブルを決定することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測光位置情報に基づき、合成後の画像に局所選択的なバンドパスフィルタを適用することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。 40

【請求項 12】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測距位置近傍から選択的に抽出された輝度情報から合成後の画像の階調変換テーブルを決定することを特徴とする請求項7～11に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた測距位置情報に基づき、合成後の画像に局所選択的なバンドパスフィルタを適用することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記画像処理手段は、撮影中に得られたカメラの動きパラメータからぶれ補正フィルタ

10

20

30

40

50

の種類と係数を算出して、撮影後の画像に前記バンドパスフィルタを適用することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

前記画像処理手段は、撮影時に用いた露光量パラメータから合成後の画像の画素出力の信号対雑音比を算出し、前記信号対雑音比に基づき階調変換テーブルを作成して、階調変換を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 16】

前記バンドパスフィルタは、エッジ強調フィルタであることを特徴とする請求項 3、5、9、11 または 13 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 17】

前記バンドパスフィルタは、ローパスフィルタであることを特徴とする請求項 3、5、9、11 または 13 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 18】

撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 19】

異なる露光条件で撮像された複数の画像からなる画像群を処理して一つの広ダイナミックレンジ画像を生成する画像処理方法であって、

撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータで画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 20】

撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えた画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 21】

異なる露光条件で撮像された複数の画像からなる画像群を処理して一つの広ダイナミックレンジ画像を生成する画像処理方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、

撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータで画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えた画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 22】

請求項 20 または 21 に記載のプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理装置及び画像処理方法に関し、特に、所望の画像出力を得るために使う画像処理パラメータを決定するために用いて好適な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

画像処理は、何らかの手段で得た画像情報を、望む見え方に変換するため、つまり、所望の画像出力を得るために使う。例えば、原画像を、よりくっきりとした見え方にしたり、より暗部のコントラストを高めたり、あるいは逆に、ある部分やある階調の領域を目立たせなくしたりするための画像処理が知られている。

【0003】

従来の画像処理の方法は様々あるが、大別すると、画像処理を行うオペレータ（ユーザ）が画像を見ながら、画像に調整を行い、自分の望む結果を得られるように行う画像処理と、あらかじめ決められた規則に基づき一義的に処理を適用する画像処理に分かれる。

【0004】

あらかじめ決められた規則に基づき一義的に処理を適用する画像処理方法は、さらに、

10

20

30

40

50

撮影結果のデータによらず一義的にある処理を適用する手法、及び撮影結果の画像データそのものから処理の詳細を決定する手法の2つに大別される。

【0005】

データによらず一義的にある処理を適用する方法としては、あらかじめ設定されたトーンカーブに基づいた階調変換や、画像のエッジを強調したり、ぼかしたりするバンドパスフィルタの適用などが挙げられる。

【0006】

また、撮影結果の画像データそのものから処理の詳細を決定する手法としては、ヒストグラム平均化手法があげられる。その技術の詳細は、GonzalezとWoodsらによるDigital Image Processing (ISBN0-20-118075-8)に記載されている。

10

【0007】

また、異なる露光条件で撮影された複数の画像としては、画像処理を施し、一枚のダイナミックレンジの広い画像を作成するという例がある(例えば、特許文献1を参照)。前記特許文献1においては、異なる露光条件で撮影された複数の画像に対して、それぞれ適切露光で撮影された領域を切り出し、その切り出した領域のヒストグラムなど、撮影データに基づいて階調変換方法、変換パラメータを決定するようにしている。

【0008】

次に、その決定に基づき階調変換を施した後、切り出した領域をつぎはぎして一枚の広いダイナミックレンジの画像を得る。そこでは、撮影結果の画像データそのものを精査し、その結果に基づいて処理のパラメータを決定する手法が用いられている。

20

【0009】

【特許文献1】特開2000-228747号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前述のそれぞれの手法では、演算数を省略して所望の結果を得たい場合に、様々な課題が生じる。すなわち、あらかじめ決められた固定のトーンカーブ、バンドパスフィルタによる階調変換においては、選択されたトーンカーブの特性やバンドパスフィルタの周波数特性によっては、必ずしも画像処理によって所望の結果を得られない問題点があった。

30

【0011】

例えば、得られた画像のコントラストを増すために、輝度に対してトーンカーブを用いた変換を適用する際、そのトーンカーブがコントラストを増そうとした輝度領域に属する輝度が存在しない場合があり得る。そのような場合は、トーンカーブを適用することで逆に画像のコントラストは減少する問題点があった。

【0012】

また、画像の輪郭を強調するために、ハイパスフィルタを用いたエッジ強調を適用した場合、例えば画像がランダムノイズを多く含む、信号対雑音比の低い画像の場合である。このような場合は、エッジが強調されるのと同時にノイズのざらつきも強調され、見づらい処理結果しか得られない問題点があった。

40

【0013】

前記特許文献1に記載の手法においても、所望の結果を得るために、撮影後のデータを前述の通り様々処理して画像処理の手法を決定している。したがって、ヒストグラムの作成や、撮影画像上での適正露光領域の選択など、処理に膨大な計算を必要とする問題点があった。また、その処理によって所望の結果を得られる保証はないという問題点があった。さらに、適正領域選択と画像処理の後、最後に足しあわせるという操作のために、合成後の画像はつなぎ目で不連続になり、画質が著しく劣化する問題点があった。

【0014】

本発明は前記事情に鑑みてなされたものであり、リアルタイム性が要求される場においても適用可能な簡易的な手法を用いて、従来と同等の画像処理結果が得られるようにする

50

ことを第1の目的としている。

また、撮影者の意図を充分に汲みとった画像処理結果が得られるようによることを第2の目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の画像処理装置は、撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理手段を備えたことを特徴とする。
10

また、本発明の画像処理装置の他の特徴とするところは、異なる露光条件で撮像された複数の画像からなる画像群を処理して一つの広ダイナミックレンジ画像を生成する画像処理装置であって、撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータで画像処理パラメータを決定する画像処理手段を備えたことを特徴とする。

【0016】

本発明の画像処理方法は、撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えたことを特徴とする。

また、本発明の画像処理方法の他の特徴とするところは、異なる露光条件で撮像された複数の画像からなる画像群を処理して一つの広ダイナミックレンジ画像を生成する画像処理方法であって、撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータで画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えたことを特徴とする。
20

【0017】

本発明のプログラムは、撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータに基づいて画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えた画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする。

また、本発明のプログラムの他の特徴とするところは、異なる露光条件で撮像された複数の画像からなる画像群を処理して一つの広ダイナミックレンジ画像を生成する画像処理方法をコンピュータに実行させるプログラムであって、撮影時に用いたパラメータ、もしくは撮影時に得られたパラメータで画像処理パラメータを決定する画像処理工程を備えた画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、撮影時に用いたパラメータを用いて画像処理パラメータを決定するようにしたので、計算量を減少させることができるとともに、良好な画像処理結果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態を図1を用いて説明する。

図1は、システムのブロック構成と、データの流れを説明する図面である。以下、本実施形態の撮像方法の一例を、図5のフローチャートを参照しながら説明する。

撮像装置101のイメージセンサ102から撮影画像のデータ103を得るが、撮影終了のタイミングとほぼ同時に撮影パラメータ104をあわせてカメラから得るようにしている(ステップS501)。撮影パラメータ104の例として、測光位置に関わるパラメータ、測距位置に関わるパラメータ、及び露光条件に関わるパラメータをここでは挙げている。

【0020】

撮影画像を取得中、もしくは取得直後に、それら撮影パラメータ104は変換パラメータ決定ブロック105で処理し、画像処理の手法、及びその詳細な処理パラメータを決定する(ステップS502)。

【0021】

10

20

30

40

50

処理パラメータは、符号106に示すような、例えば階調変換のための変換テーブル（入出力対応表）や、バンドパスフィルタのフィルタの種類、及びカットオフ周波数であり、それらが画像処理ブロック107に渡される。画像処理ブロック107では、処理パラメータに従い撮影画像を加工処理する（ステップS503）。次に、加工後画像108を出力する（ステップS504）。次に、ステップS505において撮影を終了するか否かを判断する。この判断の結果、撮影を継続する場合にはステップS501に戻って前述した処理を繰り返し行う。また、ステップS505の判断の結果、撮影を終了する場合にはエンド処理を行い、処理を終了する。

【0022】

前述のように構成した本実施形態の効果は以下の通りである。

10

従来は、撮影画像のみに基づく処理を行っており、ヒストグラムや入力画像の周波数など、設計者が最適化の指標になるであろうと推測した尺度に基づき、画像処理を適用していた。これに対して、本実施形態の画像処理においては、撮影者の意図を明確に反映した画像処理を実行することが可能になった。

【0023】

これは、本実施形態においては撮影パラメータこそが撮影者の意図を直接表しているという知見に基づき、そのパラメータに基づき処理を適用するようにしているからである。例えば、測距位置、測光位置は、その位置にある被写体をもっとも最適に撮影したい、ということを直接もしくは間接的に意味している。また、露光条件は、その露光条件が最適に撮影可能な被写体輝度を有する被写体を撮影したいということを、直接もしくは間接的に意味している。

20

【0024】

ところで、入力画像は数値の羅列であり、具体的な意味は何等持たないと言える。それに対して、前記に示したようなパラメータは具体的な意味を有している。本実施形態においては、具体的な意味を有するパラメータを用いて画像処理を行うことにより、撮影者の意図をより反映することが可能となった。

【0025】

本実施形態の別な効果として、計算量を大幅に削減できたことが挙げられる。従来の、ヒストグラム平均化や、パターン認識など、撮影画像を精査する画像処理方法では、2次元の膨大な画像データを扱わなくてはならなかった。それに対して、本実施形態では、撮影パラメータの、高々数個のスカラー量を扱うだけでよい。したがって、変換パラメータ決定ブロック105の構成を簡略化することができ、かつ決定までの時間も短縮することができる、これらの結果、計算量を大幅に削減できた。

30

【0026】

(第2の実施形態)

次に、図2を参照しながら本発明の第2の実施形態を説明する。

図2は、前述した図1における撮像装置101を示している。波線で囲った部分201は、撮像装置101が測距、測光に用いた位置の、イメージセンサ102の上における位置を示している。また、符号202は画像処理に用いるパラメータの例を示している。

40

【0027】

本実施形態における処理の詳細を以下に挙げる。

(1) 測距位置、測光位置の位置のパラメータそのものを用い、測距・測光位置を中心とした局所的、選択的なエッジ強調による、注視被写体をくっきりと目立たせる処理。(2) 測距、測光位置のブロック202の有する輝度データの最大値、最小値、もしくは平均値、メディアン値と分散値などから導かれたトーン変換テーブルに基づいたコントラスト変換による注視被写体のコントラストを主に増加させる処理、などがある。

【0028】

第2の実施形態によって得られる効果としては、第1の実施形態と同様である。すなわち、測距位置、測光位置のように、ユーザが意図して指定した位置を強調することによる撮影者の意図の反映、及び測距位置や測光位置、及びその領域の画素値のように、撮影開

50

始前に判明している撮影パラメータを利用した処理を行うことによる計算量の低減等が挙げられる。

【0029】

前記の説明では、測距位置及び測光位置は、ユーザが意図して指定する、という前提だった。ここでいう「意図して指定」の定義であるが、ユーザが視野中のある場所を、ポインティングデバイスで明示的に指定することのみには限定されない。

【0030】

例えば、ユーザが選択アルゴリズムを選択し、そのアルゴリズムによって位置を指定することも、ユーザの意図を間接的に反映していることから、「意図して指定」の範疇に含まれる。また、何も選択せず、常に画面の中央部、もしくはその付近のみで固定して測距、測光する場合も、ユーザが認めた上での測距測光であるので、「意図して指定」の範囲に含まれるものとする。

10

【0031】

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態として、カメラの動きパラメータを用いた画像処理の一例を説明する。

カメラに加速度センサ、角速度センサなどを搭載することで、カメラが撮影中にどのように動いたかという、時刻に対してのカメラの動き情報を撮影時に得ることができる。一方、撮影中にカメラが動いてしまうことで、取得したい画像はぶれて、ぼやけた画像が得られるが、前記のカメラの動きパラメータを用いて、ぶれの影響を逆フィルタを用いて除去することで、ぶれの影響を回避することができるようになる。

20

【0032】

ここで、逆フィルタの例としては、例えばWienerフィルタを挙げることができる。なお、Wienerフィルタとは、像復元への古典的なアプローチ及び、元の部類分けのされていない信号とその復元像との間の平均二乗誤差を最小にする試みをまとめた方法である。

【0033】

この第3の実施形態で得られる効果は以下の通りである。従来、カメラの動き情報を、画像処理のオペレータが推測して与えたり、もしくは可能な限りの試行を行いもっとも多い結果が得られるフィルタを選んだりしていた。それに対して、本実施形態においては撮影時に得られたカメラのパラメータを用いるようにしたので、逆フィルタを画像の精査なく決定することができ、高速に処理することが可能になった。

30

【0034】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態を説明する。

図3は、システムのブロック構成及び、データの流れを説明する図面である。撮像装置101においては、本実施形態では撮影が2回行われ、符号301に示すように2枚分の撮影画像が得られる。

30

【0035】

本実施形態においては、それら2枚分の撮影画像を、画像合成ブロック302において合成する。ここでは、合成の手法として、得られた複数画像のうち、露光量の多い画像の飽和している部分を、露光量の少ない画像の同一部分から持ってきて、ゲインを調節した画像データで置き換えるという公知の手法を用いている。

40

【0036】

一方、撮像装置101からは、画像とは別に、撮影に用いたパラメータが出力される。ここでは、2度撮影しているので、露光条件、測光位置、測距位置などのパラメータは、符号303に示すように、複数存在している。

【0037】

パラメータ303は、第1の実施形態と同様に、変換パラメータ決定ブロック105に送られ、そのブロックで変換に関する詳細が決定される。その詳細な変換パラメータに基づき、画像処理ブロック107は合成後の画像に処理を施し、加工された画像304を出

50

力する。

【0038】

前述した特許文献1に代表される従来の方式においては、複数の撮影画像301に対して、画像合成ブロック302と同等の機能ブロックにおいて合成されるよりも前に、膨大な計算量を有する処理が必要であった。例えば、「適切露光で撮影された領域の切り出し」、「切り出した領域のヒストグラムを作成するなどの、複雑な解析作業」、「解析結果に基づいた階調変換」等である。本実施形態では、それらをすべて省略することができ、計算量の大幅な削減が可能となる。

【0039】

また、画像合成時に、前記特許文献1に代表される従来例では、別々に画像処理された2枚の画像をつなぎ合わせるという作業が生じる。従来においても、そのつなぎ目を目立たせなくするようにぼかす、といった対策は示されているが、本質的な対策ではなく、対症療法であることは否めず、効果はあまり期待できなかった。

【0040】

それに対して、本実施形態においては、階調変換などを何等せずに、まずは合成を行っている。合成直前の複数枚の画像を構成する画素のデータは、被写体の輝度に対してほぼ完全な線形性を有している。これにより、単純な一次変換によるゲイン調節によって全く不連続のない合成後の画像を得ることができ、合成後の画像のつぎはぎが無いという点で従来手法よりも圧倒的に優れている。

【0041】

そして、合成後に階調変換やバンドパスフィルタ処理を行うが、それら画像処理は従来と同様に、単一の画像に適用されるので、従来例のようにつぎはぎが生じる余地もない。なおかつ、それら処理に関わるパラメータは、画像のヒストグラム作成など、画像データの精査を全く必要としない、撮影パラメータを用いる手法で決定されるので、処理方法の決定までの計算量が大幅に削減できる。

【0042】

(第5の実施形態)

次に、本発明にかかる第5の実施形態を説明する。

図4は、複数露光画像を合成後、露光量をパラメータに画像処理を行う例を説明する特性図である。(a)の401に、横軸に被写体輝度、縦軸に画素出力で示す光電変換特性を示した。図4(a)において、細い線は露光量が多い場合の光電変換特性を示している。また、太い線は露光量が少ない場合の光電変換特性であり、点線はそれぞれ画素の出力が飽和するレベルを示している。

【0043】

図3に示した画像合成ブロック302においては、図4(b)において、光電変換特性402に示すように、少ない露光量の撮影で得られた画素のゲインを、少ない露光で撮影した画像の露光量と、多い露光で撮影した画像の露光量の比で調節する。次に、多い露光で撮影した画像中で飽和している部位を少ない露光で撮影した画像の同一箇所と置き換えることで、連続な一つの広ダイナミックレンジな光電変換特性を作成するようにしている。

【0044】

ただし、このような画像処理を行った場合、図4(c)において符号403で示した、画素出力に対する信号対雑音比(S/N)の特性図に示すように、露光量が異なる画像データを切り替える境目となる露光量近傍において、信号対雑音比は非連続になる。ゆえに、このような画像をこのまま画面に表示した場合、例えば緩やかなトーン変化を見せる被写体がこの非連続性をまたいでしまうと、ざらつきなどが非連続に現われてしまい、見え方が不自然になる問題点が発生する。

【0045】

本実施形態においては、そのような問題点を避けるために、図4(d)において、符号404内に示した「低S/N」領域を速やかに発見し、圧縮する手段を設けて見え方が不自

10

20

30

40

50

然にならない画像処理を実現するようにしている。

【0046】

以下、図6のフローチャートを参照しながら、「低S/N」領域を速やかに発見し、圧縮する手順の一例を説明する。

まず、露光量から、画素出力のうちの低S/N領域を算出する方法を示す。処理が開始されると、最初のステップS601において、S/Nが低い(低S/N)状態にあるかどうかを判定するための「しきい値:THRES」を設定する。この「しきい値:THRES」は、1回の撮影で得る最大の信号、つまり飽和画素出力(SAT)を「1」としたときの比で表される。なお、「しきい値:THRES」の設定はあらかじめ、もしくは設計時に設定するようにしてもよい。

【0047】

次に、ステップS602に進み、本撮影となる多重露光を行うが、その際に、小さい露光量で撮影したときの露光量(Ev_small)と、大きい露光量で撮影したときの露光量(Ev_large)の2つのパラメータをカメラから取得する。

【0048】

次に、ステップS603に進み、低S/N領域の算出を行う。この算出は、合成後の画像がもつ画素出力の範囲のうち、例えば、飽和画素出力(SAT)以上、かつ、「THRES*SAT*Ev_large/Ev_small」以下の範囲にある画素出力を低S/N領域にあると判断して行う。

【0049】

次に、ステップS604に進み、画像処理を行うための階調変換テーブル(階調変換カーブ)を作成する。この階調変換テーブルの作成において、低S/N領域の画素出力のコントラストが減少するように、原信号に対する変換後信号のゲインをそのほかの低S/N領域以外に比べて低下させるようなテーブルを作成する。

【0050】

次に、ステップS605に進み、合成された広ダイナミックレンジ画像に階調変換を施す。次に、ステップS606において撮影を終了するか否かを判断し、終了しない場合にはステップS602に戻って前述した処理を繰り返し行う。また、ステップS606の判断の結果、撮影を終了する場合にはエンド処理を行い処理を終了する。

【0051】

本実施形態の特徴として、露光量から、合成後の画像の画素出力のうち、低S/N領域を算出する。これにより、図4(d)の符号404に示す階調変換テーブル(階調変換カーブ)を作成する際も、撮影した画像そのもののデータを精査する必要が全くななく、撮影終了直後に高速に作成することができる。

【0052】

また、算出された低S/N領域に対して、階調変換ではなく、ローパスフィルタなどの周波数変換処理を施すようにしてもよい。つまり、そのような場合は、例えば、前記算出された低S/N画素レベルに属する画素を一度合成後の画像から取得した後、それらの画素に強いローパスフィルタがかかるようにする。そのような処理を行うことにより、ランダム性の画像ざらつきを合成後の画像上で選択的に弱めることができ、より自然な見え方の画像処理を実現することができるようになる。

【0053】

(本発明に係る他の実施形態)

前述した本発明の実施形態における画像処理装置を構成する各手段、並びに画像処理方法の各ステップは、コンピュータのRAMやROMなどに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。このプログラム及び前記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は本発明に含まれる。

【0054】

また、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記憶媒体等としての実施形態も可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0055】

10

20

30

40

50

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム（実施形態では図5及び図6に示したフローチャートに対応したプログラム）を、システムあるいは装置に直接、あるいは遠隔から供給する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータが前記供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0056】

したがって、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、前記コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0057】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であってもよい。

【0058】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（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、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。また、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、DVD(DVD-ROM, DVD-R)などもある。

【0059】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続する。そして、前記ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。

【0060】

また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

【0061】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせる。そして、ダウンロードした鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0062】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される。その他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0063】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、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込まれる。その後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の第1の実施形態を示し、システムのブロック構成と、データの流れを説明する図である。

【図2】本発明の第2の実施形態を示し、撮像装置が測距、測光に用いた位置の一例を説

10

20

30

40

50

明する図である。

【図3】本発明の第4の実施形態を示し、システムのブロック構成及び、データの流れを説明する図である。

【図4】本発明の第5の実施形態を示し、複数露光画像を合成後、露光量をパラメータに画像処理を行う光電変換特性の例を示す図である。

【図5】第1の実施形態の撮像方法の一例を説明するフローチャートである。

【図6】「低S/N」領域を速やかに発見して圧縮する手順の一例を説明するフローチャートである。

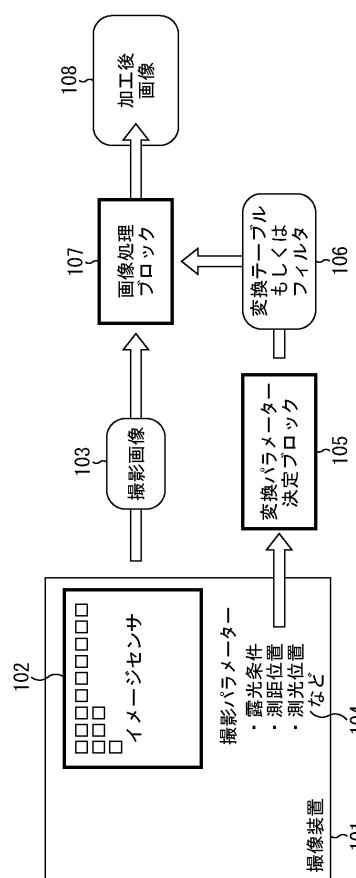
【符号の説明】

【0065】

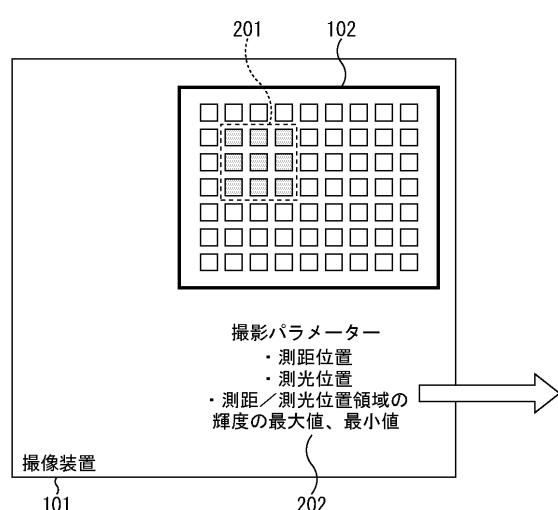
- 101 撮像装置
- 102 イメージセンサ
- 103 撮影画像
- 104 撮影パラメーター
- 105 変換パラメータ決定ブロック
- 106 変換テーブル
- 107 画像処理ブロック
- 108 加工後画像

10

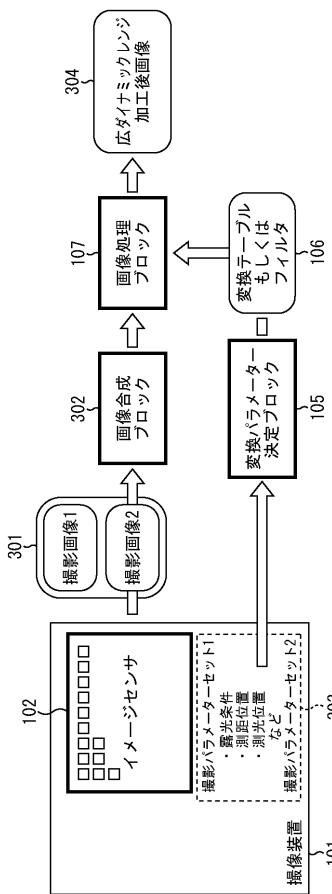
【図1】



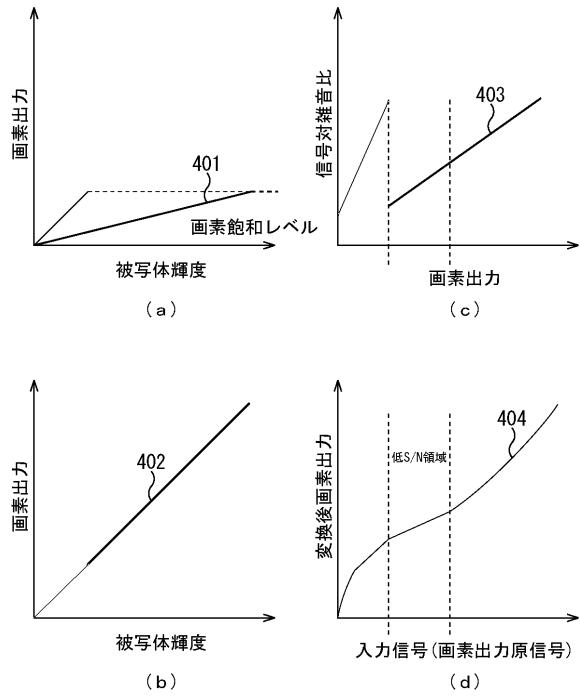
【図2】



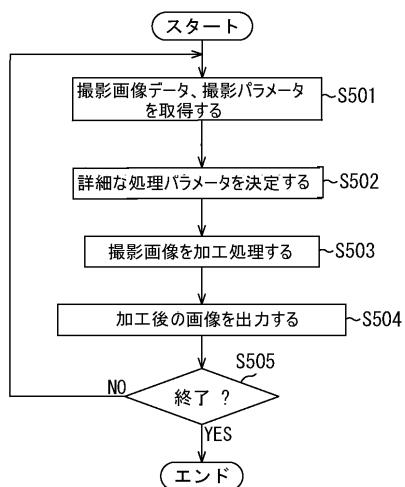
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

