

(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2010-10938

(P2010-10938A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/232 (2006.01)	HO 4 N 5/232 Z	5 C 1 2 2
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 F	
HO 4 N 101/00 (2006.01)	HO 4 N 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-166254 (P2008-166254)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成20年6月25日 (2008. 6. 25)		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	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	堀 信二郎
			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)	5C122 DA04 EA59 FH01 FH02 FH10
			FH11 FH14 FH23 GA01 GA24
			GA28 GA34 HA13 HA35 HB01
			HB03 HB09

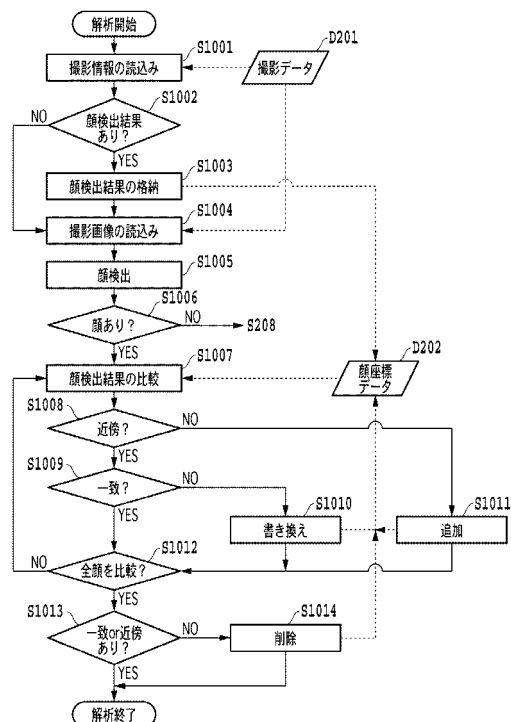
(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、プログラム並びに、コンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、画像の主要被写体の検出位置に位置ずれが発生した場合に、適切に補正を行うことができる画像処理装置を提供することである。

【解決手段】上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理装置は、画像の撮影情報を読み込む読み込み手段と、撮影情報に画像の主要被写体が格納されているか否かを判定する判定手段と、画像の主要被写体の検出を行う検出手段と、記判定手段により、撮影情報に画像の主要被写体の検出結果が格納されていると判定された場合に、検出手段により検出された主要被写体の領域と撮影情報に格納されている主要被写体の領域との比較を行う比較手段と、比較手段による比較の結果に応じて主要被写体の領域を決定し、主要被写体の領域に対して補正を行う補正手段とを備えたことを特徴とする。

【選択図】図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像の撮影情報を読み込む読み込み手段と、

前記撮影情報に前記画像の主要被写体が格納されているか否かを判定する判定手段と、

前記画像の主要被写体の検出を行う検出手段と、

前記判定手段により、前記撮影情報に前記画像の主要被写体の検出結果が格納されていると判定された場合に、前記検出手段により検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域との比較を行う比較手段と、

前記比較手段による比較の結果に応じて主要被写体の領域を決定し、前記主要被写体の領域に対して補正を行う補正手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記比較手段による比較は、前記検出手段により検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが近傍にあるか否かを比較することにより行われることを特徴とする請求項 1 の画像処理装置。

【請求項 3】

主要被写体を、データに追加する追加手段をさらに備え、

前記比較手段による比較において、前記検出手段により検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが近傍にない場合には、前記検出手段により検出された主要被写体の領域を、前記追加手段によりデータに追加することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記比較手段による比較は、前記検出手段により検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが一致するか否かを比較することにより行われることを特徴とする請求項 1 の画像処理装置。

【請求項 5】

主要被写体を、データに上書きする上書き手段をさらに備え、

前記比較手段による比較において、前記検出手段により検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが一致しない場合には、前記検出手段により検出された主要被写体の領域を、前記上書き手段によりデータに上書きすることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記主要被写体は、人物の顔であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記撮影情報は、E x i f ファイルを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記補正手段は、前記主要被写体の領域の明るさを補正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 9】

前記補正手段は、前記主要被写体の領域のカラーバランスを補正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 10】

前記補正手段は、前記主要被写体の領域に限定したローパス補正を実行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】

前記補正手段は、前記主要被写体の領域に限定したハイパス補正を実行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 12】

画像の撮影情報を読み込む読み込みステップと、

50

前記撮影情報に前記画像の主要被写体が格納されているか否かを判定する判定ステップと、

前記画像の主要被写体の検出を行う検出ステップと、

前記判定ステップにより、前記撮影情報に前記画像の主要被写体の検出結果が格納されていると判定された場合に、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域との比較を行う比較ステップと、

前記比較ステップによる比較の結果に応じて主要被写体の領域を決定し、前記主要被写体の領域に対して補正を行う補正ステップとを備えたことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 13】

前記比較ステップによる比較は、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが近傍にあるか否かを比較することにより行われることを特徴とする請求項 12 の画像処理方法。

10

【請求項 14】

主要被写体を、データに追加する追加ステップをさらに備え、

前記比較ステップによる比較において、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが近傍にない場合には、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域を、前記追加ステップによりデータに追加することを特徴とする請求項 13 に記載の画像処理方法。

【請求項 15】

前記比較ステップによる比較は、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが一致するか否かを比較することにより行われることを特徴とする請求項 12 の画像処理方法。

20

【請求項 16】

主要被写体を、データに上書きする上書きステップをさらに備え、

前記比較ステップによる比較において、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域と前記撮影情報に格納されている主要被写体の領域とが一致しない場合には、前記検出ステップにより検出された主要被写体の領域を、前記上書きステップによりデータに上書きすることを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理方法。

【請求項 17】

前記主要被写体は、人物の顔であることを特徴とする請求項 12 乃至 16 のいずれかに記載の画像処理方法。

30

【請求項 18】

前記撮影情報は、E x i f ファイルを含むことを特徴とする請求項 17 に記載の画像処理方法。

【請求項 19】

前記補正ステップは、前記主要被写体の領域の明るさを補正することを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 20】

前記補正ステップは、前記主要被写体の領域のカラーバランスを補正することを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 21】

前記補正ステップでは、前記主要被写体の領域に限定したローパス補正を実行することを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 22】

前記補正ステップでは、前記主要被写体の領域に限定したハイパス補正を実行することを特徴とする請求項 18 に記載の画像処理方法。

【請求項 23】

請求項 12 乃至 22 のいずれかに記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 24】

50

請求項 2 3 に記載のプログラムを記憶したコンピュータで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、画像データを適切に補正する画像処理装置及び画像処理方法、プログラム、並びに、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。詳細には、主要被写体を検出して画像データを補正し、補正された画像から再度主要被写体を検出して異なる画像補正を行う画像処理装置、画像処理方法、および記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像の入力装置や画像処理装置で、画像の入力時や印刷時に画像を解析して補正を行うことが多くなってきた。ここで、入力装置とは、例えば、画像を撮影するデジタルカメラであり、画像処理装置とは、例えば、入力装置から画像を受取って、画像を印刷出力するプリンタである。

【0003】

入力装置や画像処理装置で用いられる画像の解析機能として、画像中の主要被写体である人物の顔検出機能が注目されている。

【0004】

画像中の顔を検出することで、入力装置では、検出された顔に A F や露出を合わせて制御され、画像処理装置では検出された顔の情報をもとに印刷用の補正の制御が行われている。

【0005】

このような状況の中、入力装置と画像処理装置がそれぞれに顔検出機能を持っているといった環境が構築されるようになってきた。

【0006】

しかし、一言で顔検出機能といってもその機能には様々な仕様や特徴がある。

【0007】

例えば、入力装置では、画像の入力時に顔検出が行われるので動画像に対応した顔検出が顔検出機能により行われ、顔領域の追尾性やリアルタイム性が求められる顔検出アルゴリズム、パラメータが採用されている。特に、入力装置による画像の入力時に露出補正を組み合わせることで、入力装置の顔検出機能により、暗い、逆光などのシーンでは露出を上げて顔を検出しやすくすることができる。また、入力装置の顔検出機能により、逆に明るい場合には露出を下げて検出するなどダイナミックに入力画像を変更しながら検出することも可能である。

【0008】

また、入力装置の顔検出機能により、加速度センサや角度センサと組み合わせることで、顔の検出方向をカメラの撮影する天方向に限定して検出を行うことで検出時間の短縮を行うことも可能である。

【0009】

さらに、入力装置の顔検出機能により、ユーザがファインダや液晶に表示された顔検出結果を見ながらフォーカス、画角、ピント調整が行うのであまり精度が高くない画像検出技術で十分な性能を維持することができる。

【0010】

また、入力装置の顔検出機能では、誤検出もユーザがその場で判断できることもあり、最終的な誤検出が少なくできるといったメリットがある。

【0011】

しかも、入力装置の顔検出機能では、被写体の測距情報、フォーカス点などが即座に観測できるために、これらの情報を顔検出にフィードバックすることでトータルの顔検出性能を上げることも可能である。

【0012】

10

20

30

40

50

一方、画像処理装置の顔検出機能では、入力装置の顔検出機能と異なり、一般的に一枚の静止画像データからの検出となり、リアルタイム性が求められない。また、画像処理装置の顔検出機能では、入力装置でのフォーカス時の情報をすべて活用できないので、顔検出の処理時間がかかる傾向にある。

【0013】

このため、画像の入力時の入力装置の各種制御情報が記載されたExif(Exchangeable Image File Format)ファイルのタグの情報を利用して、画像処理装置の顔検出機能のパラメータを制御することも行われている。

【0014】

画像処理装置の顔検出機能の最大の特徴は、リアルタイム性が求められないため、顔検出の方向や顔のサイズを細かく変化させながら顔検出を行うことができる点になる。

10

【0015】

入力装置の顔検出機能では、大まかな顔の位置が検出できればよいが、画像処理装置ではさらに詳細な顔の位置、サイズ、方向等を検出することが容易である。さらに、PC(Personal Computer)などで処理をすれば、入力装置の顔検出機能により、画像処理装置の顔検出機能よりも高精度な検出が可能になる。

【0016】

特許文献1には、入力装置による画像の撮影時に検出された顔座標がExifファイルの情報の一部として保持されている撮影画像データが、画像処理装置に受け取られ、顔座標を利用して画像補正を行って印刷される発明が開示されている。

20

【0017】

また、入力装置では、リアルタイム性を重視し、動画像での顔検出、顔検出以外のセンサ情報をフィードバックしながら検出が行われる場合もある。

【0018】

【特許文献1】特開2004-207987号公報

【特許文献2】特開2002-183731号公報

【特許文献3】特開2003-30667号公報

【特許文献4】特開平8-63597号公報

【特許文献5】特開2000-105829号公報

【特許文献6】特開平8-77334号公報

30

【特許文献7】特開2001-216515号公報

【特許文献8】特開平5-197793号公報

【特許文献9】特開平11-53525号公報

【特許文献10】特開2000-132688号公報

【特許文献11】特開2000-235648号公報

【特許文献12】特開平11-250267号公報

【特許文献13】特開平4-24503号公報

【特許文献14】特開平6-121332号公報

【特許文献15】特開平11-146405号公報

【特許文献16】特開2002-044469号公報

40

【特許文献17】特開平2004-303193号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

しかしながら、顔検出の精度という点では、画像処理装置の顔検出機能の方が、一般に高い。特に、顔の大きさや傾きといった情報の検出精度が高い。

【0020】

さらに、入力装置では、顔検出を行ってから実際の撮影までのタイムラグが発生するために、被写体である人物の移動、および撮影者の移動等によって、検出時の顔領域と、撮影画像データ上の顔検出結果が異なる場合が発生する。

50

【 0 0 2 1 】

図 1 6 は、入力装置による撮影時の顔検出と画像処理装置が入力装置から受取った画像データで顔検出を行った場合に、顔領域がずれている例を示している。画像 1 6 0 1 は、入力装置による撮影時、つまりユーザがシャッターを半押し状態にして入力装置により顔検出を行った時の顔位置を示している。このとき顔領域 1 6 0 2 は、左上 (L T)、左下 (L B)、右上 (R T)、右下 (R B) の 4 点の座標として表わされている。

【 0 0 2 2 】

画像 1 6 0 3 は、ユーザが、入力装置のシャッターを全押しにして撮影した時に、入力装置が回転するなどして撮影画像データが傾いてしまった例である。このとき顔領域 1 6 0 4 は、左上 (L T ')、左下 (L B ')、右上 (R T ')、右下 (R B ') の 4 点となる。

10

【 0 0 2 3 】

画像 1 6 0 5 は、ユーザが、入力装置のシャッターを全押しにして撮影した時に、被写体が向かって右に移動して撮影した例である。このとき、顔領域 1 6 0 6 は、左上 (L T ' ')、左下 (L B ' ')、右上 (R T ' ')、右下 (R B ' ') の 4 点の座標となる。

【 0 0 2 4 】

以上のように、入力装置により検出された顔領域 1 6 0 2 と、入力装置により撮影後に画像処理装置により検出された顔領域 1 6 0 4、1 6 0 6 の座標が異なる場合が発生する。

【 0 0 2 5 】

20

このように、入力装置により検出された顔領域と画像処理装置により検出された画像データ上の顔領域が異なって、位置ずれが発生している場合、画像処理装置では間違った顔領域の情報に基づいて後の処理が行われるといった問題があった。

【 0 0 2 6 】

特に、顔領域の検出結果を利用した局所的な補正を行う場合に、この検出誤差 (位置ずれ) が問題となり、顔領域を含む画像の補正結果が適切にならない場合があった。

【 0 0 2 7 】

本発明は、上記問題点を解消するためになされたものであり、その目的とするところは、顔領域のような画像の主要被写体の検出位置に位置ずれが発生した場合に、適切に補正を行うことができる画像処理装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 8 】

上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理装置は、画像の撮影情報を読み込む読み込み手段と、撮影情報に画像の主要被写体が格納されているか否かを判定する判定手段と、画像の主要被写体の検出を行う検出手段と、記判定手段により、撮影情報に画像の主要被写体の検出結果が格納されていると判定された場合に、検出手段により検出された主要被写体の領域と撮影情報に格納されている主要被写体の領域との比較を行う比較手段と、比較手段による比較の結果に応じて主要被写体の領域を決定し、主要被写体の領域に対して補正を行う補正手段とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

40

【 0 0 2 9 】

以上説明したように、本発明によれば、画像の主要被写体の検出位置に位置ずれが発生した場合に、適切に補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 0 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、本発明における第 1 の実施形態に係るシステムの概略ブロック図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示されているシステムは、入力装置 1 0 0 と画像処理装置 2 0 0 を含む。

【 0 0 3 2 】

50

ここで、入力装置 100 は、例えば、デジタルカメラでも良い。また画像処理装置 200 は、例えば、プリンタでも良い。

【0033】

まず、入力装置 100 について、以下で説明する。

【0034】

入力装置 100 で撮影された画像データは、メモ리카ード 300 によって、またはそれぞれの I/O I/F (インターフェース) 110、213 を、例えば、ケーブルや無線 LAN で接続して転送される。

【0035】

光量調整装置 103 は、絞りおよびシャッター装置を備えている。

10

【0036】

撮像装置 105 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサである。ここで、撮像装置 105 は、レンズ群 101 と光量調整装置 103 を通過した被写体像である光束を電気信号に変換する。

撮像装置 105 では、例えば、CCD や CMOS センサのアナログ信号の出力にクランプ処理、ゲイン処理が行われる。そして、さらにデジタル信号に変換するアナログ/デジタル (A/D) 変換が行われた後に、画素補間処理や色変換処理が行われ、撮影データとして出力される。

【0037】

20

焦点制御部 102 は、TTL (Through The Lens) 方式の AF (Auto Focus) 処理に応じてレンズ群 101 を制御する。

【0038】

露出制御部 104 は、TTL 方式の AWB (Auto White Balance) 処理を行って光量調整装置 103 を制御する。

【0039】

I/O I/F 110 は、入力装置 100 の入出力機能を提供するものであり、操作ボタンや、USB (Universal Serial Bus)、無線 LAN (Local Area Network) などの外部機器との接続機能を提供している。

【0040】

30

操作ボタンには、電源、モード切替え、シャッターなどのボタンや、各種機能を設定できる入力手段が、ユーザからの入力を受け付けて、入力装置 100 を任意に制御して動作させる。

【0041】

表示 I/F 111 は、撮影された画像のプレビューや、操作メニューなどを表示する表示装置 112 の制御を行う。

【0042】

表示装置 112 には液晶ディスプレイなど表示デバイスが使用される。

【0043】

CPU (Central Processing Unit) 107 は、ROM (Read Only Memory) 108 に格納されているプログラムを実行しながら入力装置 100 の制御を行う。このとき、CPU 107 は、一時的に必要なデータの格納のために、RAM (Random Access Memory) 109 を利用する。

40

【0044】

メモリ I/F 113 は、CF (Compact Flash) メモ리카ードや、SD (Secure Digital) メモ리카ードといった不揮発性のメモリ機能を搭載したメモ리카ード 300 のコネクタを有する。また、メモリ I/F 113 は、データの読み書きを制御する機能も有する。

【0045】

特に、撮影した画像データはメモ리카ード 300 に格納しておくことで、入力装置 10

50

0の電源をOFFにした状態でも保存され、またメモリカード300を他の装置から読み取ることで撮影データを使用できる。

【0046】

画像処理部106は、撮像装置105でデジタルデータに変換された画像情報から主要被写体の検出を行う。

【0047】

なお、本実施形態では、主要被写体検出手段が複数あってもよい。この場合、複数の主要被写体検出手段を「第1の主要被写体検出手段」、および「第2の主要被写体検出手段」と呼んでもよい。

【0048】

本実施形態の説明では、一例として、入力画像の主要被写体とは人物の顔であるとして説明を行う。

【0049】

人物の顔の検出には、特許文献2に示されているように、まず、入力画像から目領域を検出し、目領域周辺を顔候補領域としても良い。

【0050】

また、該顔候補領域に対して、画素毎の輝度勾配、および輝度勾配の重みが算出され、これらの値が、あらかじめ設定されている理想的な顔基準画像の勾配、および勾配の重みと比較されても良い。

【0051】

その結果、各勾配間の平均角度が所定の閾値以下であった場合、入力画像は顔領域を有すると判定されても良い。

【0052】

また、特許文献3に示されているように、まず画像中から肌色領域が検出され、同領域内において、人間の虹彩色画素が検出されることにより、目の位置が検出されても良い。

【0053】

また、特許文献4に示されているように、複数の顔の形状をしたテンプレートと画像とのマッチング度が計算されても良い。

【0054】

その結果、マッチング度が最も高いテンプレートが選択され、最も高かったマッチング度があらかじめ定められた閾値以上であれば、選択されたテンプレート内の領域が顔候補領域とされても良い。

【0055】

同テンプレートが用いられることで、目の位置が検出されても良い。

【0056】

また、特許文献5に示されているように、まず、鼻画像パターンがテンプレートとされ、画像全体、あるいは画像中の指定された領域が走査され、最もマッチする位置が鼻の位置として出力されても良い。

【0057】

次に、画像の鼻の位置よりも上の領域が、目が存在する領域とされ、目画像パターンがテンプレートとされて、目存在領域が走査されて、マッチングがとられ、ある閾値よりもマッチ度が大きい画素の集合である目存在候補位置集合が求められても良い。

【0058】

さらに、目存在候補位置集合に含まれる連続した領域がクラスタとして分割され、各クラスタと鼻位置との距離が算出されても良い。その距離が最も短くなるクラスタが、目が存在するクラスタと決定されることで、器官位置の検出が行われても良い。

【0059】

その他、顔および器官位置を検出する方法として、例えば、特許文献6～13に示されている手法を用いても良い。

【0060】

10

20

30

40

50

また、本実施形態で用いられる顔および器官位置の検出法については、上記記載に限定されることはなく、その他のどのような手法を用いても良い。なお、顔および器官位置の検出に関しては、従来方法が様々な文献で開示されているため、詳細な説明を省略する。

【0061】

次に、図1の画像処理装置200について以下で説明する。

【0062】

図1の画像処理装置200でも同様に、CPU(Central Processing Unit)201がROM(Read Only Memory)202に格納されているプログラムを実行しながら後述の各機能を制御する。

【0063】

このとき、一時的に必要なデータは、RAM(Random Access Memory)203に格納される。

【0064】

センサI/F205は、画像処理装置200で使用されている各種センサ206のインターフェース機能を提供する。

【0065】

各種センサ206は、例えば、印刷用紙の搬送量を測定する紙送りセンサ、印刷ヘッドの位置を測定するヘッド位置センサ、インク残量検出センサである。

【0066】

モータI/F207は、画像処理装置200で使用されている各種モータ208のインターフェース機能を提供する。

【0067】

モータ208は、例えば、印刷用紙の搬送する搬送モータ、印刷ヘッドを移動させるヘッドモータである。

【0068】

ヘッドI/F209は、画像処理装置200で使用されている印刷ヘッド210のインターフェース機能を提供する。

【0069】

印刷ヘッドには各色のインク毎にインクを吐出するノズルが多数配置されており、インクの吐出パターンを制御することで印刷紙面上に印刷画像を形成する。

【0070】

I/O I/F213は、画像処理装置200の入出力機能を提供するものであり、操作ボタンや、USB、無線LANなどの外部機器との接続機能を提供する。

【0071】

操作ボタンには、電源、印刷、コピーなどの各種ボタンや、各種機能を設定できる入力手段があり、これらによってユーザは画像処理装置200を任意に制御して動作させることができる。

【0072】

メモリI/F204は、入力装置100のメモリI/F113と同じ機能を提供するものであるが、主な使用方法としては、入力装置100で撮影された画像データを読み込んで印刷するために使用される。

【0073】

図2は、図1で説明したシステムの典型的な動作の流れを示している。

【0074】

図2の動作の説明では、典型的な動作として、ユーザが、図1の入力装置100で画像を撮影し、そのデータを画像処理装置200が読み込んで印刷する操作を想定している。

【0075】

まず、ステップS201で、入力装置100が動作し、入力装置100の撮影対象の被写体の焦点や露出などの撮影条件が調整される。

【0076】

10

20

30

40

50

このとき、入力装置 100 は、撮影前に画像処理部 106 で撮像装置 105 に結像している画像の解析の 1 機能として人物の顔検出を実行する。

【0077】

その後、入力装置 100 の人物優先モードにより、例えば、主要被写体である人物の顔に適したフォーカス調整、露出調整、シャッター速度の調整が自動的に行われる。

【0078】

入力装置 100 において、上記のステップ S201 で実行される撮影時画像解析が行われているときの状態遷移が図 3 に示されている。

【0079】

まず、電源が ON (オン) されたとき、または撮影モードになったときに、リセットされ、初期状態のステップ S301 に遷移する。

【0080】

次に、シャッターボタンが半押し状態になったときに、撮影条件調整が実行されるステップ S302 に遷移する。

【0081】

撮影条件調整が実行されるステップ S302 に遷移した状態で、シャッターボタンが全押し状態になると、撮影が実行されるステップ S303 へ、状態が遷移する。

【0082】

撮影が実行されるステップ S303 は、図 2 の撮影が実行されるステップ S202、画像の補正 / 符号化が実行されるステップ S203、撮影データの格納が実行されるステップ S204 に相当する。

【0083】

図 3 の撮影が実行されるステップ S303 の状態で、連写モードが選択されていた場合、またはシャッターボタンが所定時間以上全押し状態にある場合には、再度撮影条件調整が実行されるステップ S302 に戻って、撮影条件が調整される。

【0084】

撮影条件調整が実行される S302、撮影が実行される S303 において、シャッターボタンが OFF (オフ) になった場合には、初期状態のステップ S301 に状態が戻り、次の操作を待つ状態になる。

【0085】

図 4 は、撮影条件調整が実行される図 3 の S302 の詳細を示している。図 4 を利用して、一例として、人物優先モードでの撮影条件の決定プロセスを説明する。

【0086】

入力装置 100 が人物優先モードで撮影を行う場合、撮影条件調整が実行される S302 では、はじめに顔検出が実行されるステップ S401 に遷移して顔検出が実行される。

【0087】

次に、ステップ S401 で顔が検出された場合、されなかった場合にかかわらずその結果を持って、フォーカス調整が実行されるステップ S402 に状態が遷移する。

【0088】

フォーカス調整が実行されるステップ S402 では、顔検出結果として顔が検出されていた場合には、その位置にフォーカスを合わせるように図 1 の焦点制御部 102 が、レンズ群 101 を制御する。

【0089】

ステップ S402 では、顔検出結果として、顔が検出されなかった場合には TTL 方式の AF 処理により、レンズ群 101 がフォーカス処理を実行する。フォーカス調整が実行されるステップ S402 が完了すると、次の露出調整が実行されるステップ S403 へ状態が遷移する。

【0090】

露出調整が実行されるステップ S403 で、顔が検出されていた場合には、その顔を優先させた AWB 調整が実行される。一方、露出調整が実行されるステップ S403 で、顔

10

20

30

40

50

が検出されなかった場合には、通常の T T L 方式の A W B 処理で図 1 の露出制御部 1 0 4 が光量調整装置 1 0 3 を動作させる。

【 0 0 9 1 】

露出調整が実行されるステップ S 4 0 3 が完了すると、シャッター速度調整が実行されるステップ S 4 0 4 へ状態が遷移する。

【 0 0 9 2 】

シャッター速度調整が実行されるステップ S 4 0 4 では、フォーカス調整が実行される S 4 0 2 と露出調整が実行される S 4 0 3 の調整結果を受けて、最適なシャッター速度が算出される。この算出されたシャッター速度で図 1 の撮像装置 1 0 5 の光束の受光時間が決定される。

10

【 0 0 9 3 】

シャッター速度調整が実行されるステップ S 4 0 4 が完了すると、調整判定が実行されるステップ S 4 0 5 へ状態が遷移する。

【 0 0 9 4 】

調整判定が実行されるステップ S 4 0 5 では、全体の撮影条件の判定が行われ、調整判定が O K (適切) であれば、待機処理が実行されるステップ S 4 0 6 へ状態が遷移する。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 4 0 5 において、調整判定が N G (不適切) であれば、フォーカス調整が実行される S 4 0 2 へ状態が遷移して、再度撮影条件の調整がやり直される。

【 0 0 9 6 】

20

待機処理が実行されるステップ S 4 0 6 では所定時間が経過するまでにシャッターボタンが全押し状態になった場合に、撮影が実行される図 3 のステップ S 3 0 3 へ状態が遷移する。一方、ステップ S 4 0 6 で、待機 (所定時間の待ち状態) が経過すると再度、顔検出が実行されるステップ S 4 0 1 へ状態が遷移して撮影条件の調整が再開される。

【 0 0 9 7 】

図 4 のすべての状態の途中でシャッターボタンが O F F (オフ) になった場合には初期状態の図 3 のステップ S 3 0 1 へ状態が遷移する。

【 0 0 9 8 】

人物優先モードで撮影が行われると、図 2 のステップ S 2 0 2 で、被写体像である光束が撮像装置 1 0 5 により電気信号に変換される。そして、電気信号に、クランプ処理、ゲイン処理等、デジタル変換処理、画素補間処理や色変換処理が行われて、撮影データとなって R A M 1 0 9 に格納される。

30

【 0 0 9 9 】

R A M 1 0 9 に格納された撮影データの記録方式としては、市場で一般に使用されている代表的な画像ファイル形式である「 E x i f 」ファイル形式 (V e r . 2 . 2) を使用するものとして説明する。

【 0 1 0 0 】

図 5 は、 E x i f ファイルのデータ構造を示す図である。

【 0 1 0 1 】

E x i f ファイルの構造は、基本的には通常の J P E G ファイルの形式そのものであり、その中にサムネイル画像や撮影関連データ等のデータを J P E G ファイルの規約に準拠した形で埋め込んだものである。

40

【 0 1 0 2 】

J P E G ファイルの形式をサポートしているインターネットブラウザ、画像ビューア、フォトタッチソフト等を使えば、 E x i f ファイルは、通常の J P E G ファイルと同様に閲覧することができる。

【 0 1 0 3 】

E x i f ファイルには、図 5 の左側部分に示されているように、最初に S O I (S t a r t o f i m a g e / 0 x F F D 8) 5 0 1 a がある。

【 0 1 0 4 】

50

さらに、E x i fファイルには、S O I 5 0 1 aの後に、A P P 1 (5 0 1 b)、D Q T (D e f i n e Q u a n t i z a t i o n T a b l e) 5 0 1 c、D H T (D e f i n e H u f f m a n T a b l e) 5 0 1 dがある。

【0105】

さらに、E x i fファイルには、D H T 5 0 1 dの後に、S O F (S t a r t o f F r a m e) 5 0 1 e、S O S (S t a r t o f S t r e a m) 5 0 1 f、圧縮データ (D A T A) 5 0 1 g、E O I (E n d o f I m a g e) 5 0 1 hがある。

【0106】

E x i fファイルにおいて、D Q T 5 0 1 cは、量子化テーブルの実態を定義し、D H T 5 0 1 dは、ハフマン・テーブルの実態を定義している。また、E x i fファイルにおいて、S O F 5 0 1 eは、フレームのスタートを示し、S O S 5 0 1 fは、画像データの開始を示し、E O I 5 0 1 hは、画像ファイルの終了を示している。

【0107】

E x i fファイルに使われるマーカー (M a k e r) のうち、0 x F F E 0 ~ 0 x F F E Fまでのマーカーは、アプリケーションマーカーと呼ばれるが、これらは、E x i fファイルをデコードするためには不要である。

【0108】

しかし、アプリケーションマーカーは、E x i fファイルを、それぞれのアプリケーションプログラムで使用するためのデータ領域として定義されている。

【0109】

E x i fファイルにおいては、例えば、撮影条件を格納するためにA P P 1 (0 x F F E 1) というマーカーが使用されている。

【0110】

「A P P 1」の構造は、図5の右側部分に示されている。

【0111】

即ち、「A P P 1」の構造は、まず、先頭にA P P 1 M a k e r (0 x F F E 1 / 2 b y t e) 5 0 2 aがあり、その次にA P P 1 L e n g h t (2 b y t e のA P P 1 領域の大きさ) 5 0 2 bがある。そして、その次にA P P 1のデータ領域であるE x i f 識別 c o d e 5 0 2 cがある。

【0112】

このE x i f 識別 c o d e 5 0 2 cに続くデータの最初の6バイトには、識別子としてA S C I I 文字の「E x i f」がある。そして、その次に、2バイトの0 x 0 0が続く。そして、その次に、T i f f (T a g g e d I m a g e F i l e F o r m a t) 形式でデータが格納されている。

【0113】

T i f f 形式の最初の8バイトはT i f f ヘッダー (H e a d e r) 5 0 2 dとなり、最初の2バイトはバイト並びの形式を定義している。

【0114】

例えば、0 x 4 d 4 d : 「M M」は、モトローラ形式を表し、0 x 4 8 4 8 : 「I I」は、インテル形式を表わしている。

【0115】

T i f f H e a d e r (ヘッダー) 5 0 2 dの次の0 t h I F D (I F D o f m a i n i m a g e) 5 0 2 eに、最初のI F F D (I m a g e f i l e d i r e c t o r y) が格納される。

【0116】

通常、メイン画像データ及び画像関連データは、I F F Dに格納されていて、記載項目毎にメイン情報項目、サブ情報項目 (E x i f S u b I F D / 0 x 8 7 6 8)、メーカ独自情報項目 (M a k e r n o t e / 0 x 8 2 7 c) と、記載事項が分かれている。

【0117】

図6は、E x i fファイルのメイン情報項目の一例を示している。

10

20

30

40

50

【0118】

図6に示されているように、メイン情報項目として、例えば、タイトル、入力装置100のメーカー名や機種、画像方向、幅の解像度、高さの解像度、解像度単位、ソフトウェア、変更日時のような一般情報が記載されている。図6には、一例として、それぞれの項目について、「tag」アドレス(tag No.)が記載されている。例えば、図6において、「タイトル」項目のtag No.は、「0x010e」である。

【0119】

図7は、Exifファイルのサブ情報項目の一例を示している。

【0120】

図7に示されているように、サブ情報項目としては、例えば、光源、レンズ焦点距離等の入力装置100の詳細情報や、露出時間F値、ISO感度、自動露出測光モードのような各種撮影条件が記載されている。図7には、一例として、それぞれの項目について、「tag」アドレス(tag No.)が記載されている。例えば、図7において、「露出時間」項目のtag No.は、「0x829a」である。

【0121】

図8は、Exifファイルのメーカー独自情報項目の一例を示している。

【0122】

図8に示されているメーカー独自情報項目は、入力装置100のメーカー毎に独自に設定される。したがって、図8のメーカー独自情報項目には、例えば、図7のサブ情報項目に定義されていない撮影関連データがtag No.とともに記載されても良い。

【0123】

本実施形態では、一例として、図8のメーカー独自情報項目の中に、入力装置100による顔検出結果が格納される。ここで、顔検出結果には、顔検出に用いられたパラメータも含まれる。

【0124】

顔検出結果は、図9に示されているような位置関係として表現される。領域901は、図2の一般的な撮影データD201の画像部分を示しており、撮影されたときの画像データを含んでいる。

【0125】

図9の領域901は、所定の幅(Width)と高さ(Height)の画素を含み、そこに人物が撮影されており、さらに顔検出機能により顔が検出されている状態を示している。

【0126】

図9において、Xが横軸、Yが縦軸を表しており、画像の左上が原点(0, 0)である。

【0127】

図9において、人物の顔は、領域902にあると表現される。

【0128】

本実施形態では、図9に示されているように、顔領域を左上(LT)、右上(RT)、左下(LB)、右下(RB)の4点の座標で囲まれる領域であるとしている。この4点はそれぞれ(x, y)の2次元座標で表すことができる。

【0129】

顔領域の表現には、他に中心と大きさ、中心点と幅と高さといった表現方法をとることも可能である。

【0130】

さらに、各顔領域にID番号を振って管理すれば、複数の顔検出にも対応することが可能である。

【0131】

図2のステップS203で、Exifファイル形式で格納された撮影データD201は、次に、ステップS204で、メモリI/F113を介して撮影データD201がメモリ

10

20

30

40

50

カード 300 に格納される。

【0132】

次に、ステップ S205 で、入力装置 100 による撮影が終了した否かが判定される。ステップ S205 で、入力装置 100 による撮影が終了したと判定された場合には、画像の入力が終了する。一方、ステップ S205 で、入力装置 100 による撮影が終了していないと判定された場合には、ステップ S201 に処理が戻る。

【0133】

撮影データ D201 が格納されたメモリカード 300 が、画像処理装置 200 のメモリカード I/F204 に挿入されると、画像処理装置 200 で撮影データ D201 が使用可能になる。

10

【0134】

次に、ステップ S206 で、画像処理装置 200 は、メモリカード 300 に格納された撮影データ D201 を読み込む。

【0135】

このとき、画像処理装置 200 の表示装置 212 にユーザの操作を促す UI (User Interface) が表示され、当該 UI は、例えば、I/O I/F213 に接続されているボタンによる画像の選択の操作を受け付ける。ここで、表示装置 212 は、表示 I/F211 に接続されている。

【0136】

さらに、ステップ S206 では、印刷する用紙、印刷品位、画像補正機能の選択のような、印刷に必要な条件の設定も行われる。

20

【0137】

ここで、画像補正機能とは、例えば、画像全体を自動的に最適な画像の補正する機能、赤目補正を行う機能、顔の部分のみを補正する機能である。

【0138】

次に、ステップ S207 で、ステップ S206 で選択された画像が 1 枚ずつ解析される。以下で、ステップ S207 の動作を、図 10 を用いて説明する。図 10 は、画像処理装置 200 で行われるフローチャートである。CPU201 が、ROM202 または RAM203 に格納された図 10 の処理を行うプログラムを読み出して実行することで、図 10 のフローチャートが実行される。

30

【0139】

画像処理装置 200 の表示装置 212 で選択された画像は、撮影データ D201 に含まれ、図 5 の Exif ファイルのデータ構造を有する。まず、図 10 の S1001 で、撮影データ D201 に含まれる Exif ファイルの解析が行われる。

【0140】

次に、ステップ S1001 で、撮影データ D201 に含まれる Exif ファイルのメーカー独自情報項目を含む、入力装置 100 による画像の撮影情報が読み込まれる。

【0141】

次に、ステップ S1002 で、撮影情報に含まれる Exif ファイルのメーカー独自情報項目の中に入力装置 100 による顔検出結果が格納されているか否かが判定される。ステップ S1002 で、撮影データ D201 に含まれる Exif ファイルのメーカー独自情報項目の中に入力装置 100 による顔検出結果が格納されていたと判定された場合には、ステップ S1003 に処理が進む。

40

【0142】

一方、ステップ S1002 で、撮影データ D201 に含まれる Exif ファイルのメーカー独自情報項目の中に入力装置 100 による顔検出結果が格納されていないと判定された場合には、ステップ S1004 に処理が進む。

【0143】

ステップ S1003 で、撮影データ D201 に格納されていた入力装置 100 による顔検出結果が画像処理装置 200 の RAM203 の顔座標データ D202 の格納領域に格納

50

される。

【0144】

ステップS1003で、撮影データD201のすべての入力装置100による顔検出結果が画像処理装置200のRAM203に格納された後、ステップS1004に処理が進む。

【0145】

ステップS1004で、撮影データD201の画像データの圧縮データ(DATA)501gと、DQT501c、DHT501dが読み込まれて、JPEGファイルの形式で圧縮されている入力装置100によって撮影された画像データがデコードされる。そして、入力装置100によって撮影された、解析可能な画像データが得られる。

10

【0146】

ステップS1004でデコードされた画像データは画像処理装置200のRAM203のデコード画像の格納領域に格納される。

【0147】

次に、ステップS1005で、ステップS1004において画像処理装置200のRAM203に格納された画像データに対して画像処理装置200による顔検出処理が実行される。

【0148】

ステップS1005では、ステップS1003で格納された入力装置100による顔検出結果が存在するならば、その顔検出結果に基づいて、画像処理装置200による顔検出処理の制御が行われてもよい。

20

【0149】

例えば、ステップS1005では、画像処理装置200により、入力装置100で検出された顔の近傍が重点的に顔検出されてもよい。

【0150】

また、ステップS1005では、画像処理装置200による顔検出処理において、入力装置100で実行された顔検出処理で用いられた顔検出アルゴリズムと同じ顔検出アルゴリズムが採用されてもよい。

【0151】

ただし、画像処理装置200での顔検出処理では、リアルタイム性は求められない。したがって、画像処理装置200での顔検出処理の処理時間は、入力装置100の顔検出処理の処理時間より長くなってもよい。

30

【0152】

しかし、画像処理装置200での顔検出処理における検出対象は、撮影後の静止画像であるので、動画像で利用できるフレーム間の差分からの移動体検出などのアルゴリズムを、画像処理装置200での顔検出処理で採用することはできない。

【0153】

しかし、画像処理装置200での顔検出処理では、用いられる顔検出器の精度を高めたり、顔検出器の検出移動のステップを小さくしたり、顔の向きおよび傾きを正確に検出するように、検出性能の異なるアルゴリズムが採用されてもよい。

40

【0154】

以下では、図11~13を用いて、一例として、入力装置100による顔検出処理の結果と、画像処理装置200による顔検出処理の結果がどのように異なるかを説明する。

【0155】

図11は、入力装置100のシャッター半押し状態の画像1101を示している。

【0156】

図11に示されているように、入力装置100による顔検出処理の結果得られた顔領域1102は、概略位置はあっているが、顔の向きに対して角度のずれを持っている。

【0157】

図12は、入力装置100のシャッターが押されて撮影された後の画像1201を示し

50

ている。

【 0 1 5 8 】

図 1 2 に示されているように、入力装置 1 0 0 による顔検出処理の結果得られた顔領域 1 2 0 2 は、図 1 1 の顔領域 1 1 0 2 と同じ座標である。しかし、画像 1 2 0 1 は、入力装置 1 0 0 の撮影条件の調整、さらには画像補正等の処理によって最適な画像となっている。

【 0 1 5 9 】

すなわち、図 1 1 に示されているように、入力装置 1 0 0 による撮影前の状態では、全体的に画像が暗かった。一方、図 1 2 に示されているように、入力装置 1 0 0 による撮影後の状態では、入力装置 1 0 0 の露出、シャッター速度の改善や、撮影後のゲイン調整等のために、画像が明るくなっている。

10

【 0 1 6 0 】

図 1 3 は、画像処理装置 2 0 0 で画像データ 1 3 0 1 に対して実行された顔検出処理の結果得られた顔領域 1 3 0 2 を示している。

【 0 1 6 1 】

図 1 3 において、画像データ 1 3 0 1 は、図 1 2 の画像データ 1 2 0 1 と同一である。

【 0 1 6 2 】

図 1 3 に示されているように、画像処理装置 2 0 0 による顔検出処理の結果得られた顔領域 1 3 0 2 は、図 1 1 の入力装置 1 0 0 による撮影前の顔検出処理の結果得られた顔領域 1 1 0 2 とは異なり、精度のよい顔検出が可能となっていることがわかる。

20

【 0 1 6 3 】

すなわち、図 1 3 にも示されているように、画像処理装置 2 0 0 により、顔検出処理が実行された結果、顔の傾きも正確に検出している顔領域 1 3 0 2 が得られている。

【 0 1 6 4 】

特に、図 1 3 の画像データ 1 3 0 1 は、入力装置 1 0 0 による撮影前と比較して、顔に適した撮影条件で撮影されている。そのために、画像処理装置 2 0 0 で、画像データ 1 3 0 1 に対して、顔領域の検出が行われると、顔領域の検出が容易になる。

【 0 1 6 5 】

図 1 0 のステップ S 1 0 0 5 の画像処理装置 2 0 0 による顔検出の結果、ステップ S 1 0 0 6 で、顔が検出されなかった場合には図 2 のステップ S 2 0 7 の解析が終了してステップ S 2 0 8 へ処理が進む。ステップ S 1 0 0 6 で、画像処理装置 2 0 0 により顔が検出された場合はステップ S 1 0 0 7 へ処理が進む。

30

【 0 1 6 6 】

ステップ S 1 0 0 7 では、入力装置 1 0 0 と画像処理装置 2 0 0 の顔検出処理の結果の比較が行われる。ステップ S 1 0 0 7 では、ステップ S 1 0 0 2 において、入力装置 1 0 0 による顔検出結果が格納されてないと判定された場合には、画像処理装置 2 0 0 の顔検出処理の結果のみの比較が行われる。

【 0 1 6 7 】

図 1 5 は、顔検出処理の結果得られた顔領域の位置関係の比較の一例を示している。

【 0 1 6 8 】

40

図 1 5 において、顔領域 1 5 0 1 は、基準となる顔領域である。顔領域 1 5 0 1 は、例えば、入力装置 1 0 0 による顔検出処理の結果得られた顔領域でも良いし、画像処理装置 2 0 0 の顔検出処理の結果得られた顔領域でも良い。

【 0 1 6 9 】

顔領域 1 5 0 1 により、顔領域が、左上 (L T)、右上 (R T)、左下 (L B)、右下 (R B) の 4 点と、対角にある 2 点の中心点となる中心点 C T R の座標により算出される。

【 0 1 7 0 】

図 1 5 の顔領域 1 5 0 1 に対して、顔領域 1 5 0 2、1 5 0 3 のような関係で顔検出結果があった場合の判定が、図 1 0 のステップ S 1 0 0 8、S 1 0 0 9 で、以下で説明するように行われる。

50

【 0 1 7 1 】

図 15 において、例えば、顔領域 1 5 0 1 は、入力装置 1 0 0 による顔検出処理の結果得られたものであり、顔領域 1 5 0 2、1 5 0 3 は、画像処理装置 2 0 0 による顔検出処理の結果得られたものである。

【 0 1 7 2 】

ステップ S 1 0 0 8 で、近傍に存在する顔領域の組合せがあるか否かが判定される。ステップ S 1 0 0 8 で、近傍に存在する顔領域の組合せがあると判定された場合には、ステップ S 1 0 0 9 に処理が進む。ステップ S 1 0 0 8 で、近傍に存在する顔領域の組合せがないと判定された場合には、ステップ S 1 0 1 1 に処理が進む。

【 0 1 7 3 】

ステップ S 1 0 0 8 における、近傍であるかの判定は、例えば、顔領域の組み合わせの互いの中心 C T R の座標がそれぞれの顔領域の中に含まれているという条件を満たしているかで行われる。

【 0 1 7 4 】

さらに追加の条件として、ステップ S 1 0 0 8 において、線分 L T - R T と線分 L T ' - R T ' の成す角度が所定の範囲以内であるかという条件が使用されても良い。

【 0 1 7 5 】

ステップ S 1 0 0 8 において、例えば、顔領域の組合せの互いの中心 C T R の座標がそれぞれの顔領域の中に含まれていて、線分 L T - R T と線分 L T ' - R T ' の成す角度が、 ± 15 度以内の場合に、近傍であると判定されてもよい。

【 0 1 7 6 】

このような判定により、例えば、ステップ S 1 0 0 8 では、顔領域 1 5 0 1 に対して顔領域 1 5 0 3 は、近傍にあると判定されるが、顔領域 1 5 0 2 は、近傍にはないと判定される。

【 0 1 7 7 】

次に、ステップ S 1 0 0 9 で、顔領域が一致しているか否かの判定が行われる。

【 0 1 7 8 】

ステップ S 1 0 0 9 で、顔領域が一致していると判定された場合には、ステップ S 1 0 1 2 に処理が進む。一方、ステップ S 1 0 0 9 で、顔領域が一致していないと判定された場合には、ステップ S 1 0 1 0 に処理が進む。

【 0 1 7 9 】

ステップ S 1 0 1 2 で、顔領域の全部を比較するか否かが判定される。ステップ S 1 0 1 2 で、顔領域の全部を比較すると判定された場合には、ステップ S 1 0 1 3 に処理が進む。一方、ステップ S 1 0 1 2 で、顔領域の全部を比較しないと判定された場合には、ステップ S 1 0 0 7 に処理が戻る。

【 0 1 8 0 】

ステップ S 1 0 1 3 で、顔領域が一致しているか又は近傍に存在する顔領域の組合せがあるか、否かが判定される。ステップ S 1 0 1 3 で、顔検出領域が一致している又は近傍に存在する顔領域の組合せがあると判定された場合には、処理が終了する。ステップ S 1 0 1 3 で、顔領域が一致しておらず、近傍に存在する顔領域の組合せがないと判定された場合には、ステップ S 1 0 1 4 に処理が進む。

【 0 1 8 1 】

ステップ S 1 0 1 4 で、顔座標データ D 2 0 2 が削除される。

【 0 1 8 2 】

ステップ S 1 0 0 9 では、判定条件が、ステップ S 1 0 0 8 で用いられている判定条件をより狭められても良い。例えば、ステップ S 1 0 0 9 において、判定条件として、顔領域の組合せのお互いの中心 C T R - C T R ' の距離が線分 L T - R T の長さの $1/2$ 以下にするといった条件を使ってもよい。

【 0 1 8 3 】

さらに、例えば、ステップ S 1 0 0 9 において、判定条件に、線分 L T - R T と線分 L

10

20

30

40

50

T' - RT' の長さが 1 / 2 から 2 倍の範囲内であるという条件を追加してもよい。このようにすることで、検出顔領域の大きさも考慮することができるようになる。

【0184】

ステップ S 1 0 0 8、S 1 0 0 9 の判定条件として、上記で説明する以外の条件を用いてもかまわない。

【0185】

ステップ S 1 0 0 8、S 1 0 0 9 の判定は、ステップ S 1 0 0 5 で実行された顔検出処理の結果と、顔座標データ D 2 0 2 に格納されている入力装置 1 0 0 の顔検出処理の結果のすべてとで行われる。ただし、ステップ S 1 0 0 2 において、入力装置 1 0 0 による顔検出結果が格納されてないと判定された場合には、ステップ S 1 0 0 5 で実行された顔検出処理の結果のみについて、ステップ S 1 0 0 8、S 1 0 0 9 の判定の比較が行われる。

10

【0186】

ステップ S 1 0 0 8 で、入力装置 1 0 0 の顔検出結果の近傍にない顔領域は、ステップ S 1 0 1 1 で新規の顔領域として顔座標データ D 2 0 2 に追加される。これにより、入力装置 1 0 0 により検出することができなかった顔領域を顔座標データ D 2 0 2 に追加することができる。

【0187】

ステップ S 1 0 0 9 で一致していると判定された顔領域がない場合には、ステップ S 1 0 1 0 で入力装置 1 0 0 の顔検出処理の結果の値に、画像処理装置 2 0 0 による顔検出処理の結果が上書きされて顔座標データ D 2 0 2 に格納される。これにより、画像処理装置 2 0 0 により検出された信頼性の高い顔領域を顔座標データ D 2 0 2 に格納することができる。

20

【0188】

すべての顔検出結果の処理が終了すると、解析処理 S 2 0 7 は終了してステップ S 2 0 8 へ処理が進む。

【0189】

ステップ S 2 0 8 で、ステップ S 2 0 6 で読み込まれた画像データに対して、顔座標データ D 2 0 2 を使用して補正が行われる。

【0190】

ステップ S 2 0 8 では、顔座標データ D 2 0 2 が存在しない場合には、顔座標データ D 2 0 2 を使用しない画像補正が行われても良い。

30

【0191】

ステップ S 2 0 8 の画像補正では、顔座標データ D 2 0 2 を使用して、顔に特化した補正が行われる。

【0192】

例えば、ステップ S 2 0 8 において、顔領域の明るさ、色見、彩度といった色情報を顔に最適になる様に補正するという処理を行ってもよい。

【0193】

人物に注目した画像補正に関しては、以下のような自動的に補正を行う方法が提案されている。

40

【0194】

例えば、特許文献 1 4、1 5 では映像信号中から、肌色領域または人の顔の領域を検出し、その検出領域のみ、輝度補正，色補正，アパーチャ補正を行うことが公開されている。

【0195】

特許文献 1 4、1 5 に係る発明では、顔検出および補正領域の決定方法として肌色検出により領域抽出を行っている。

【0196】

また、特許文献 1 6 には、人間の顔や肌の領域を含んだ写真画像からなるデジタル画像データに対して、該人間の顔や肌の領域の色を自然な色に補正するとともに、画像全体

50

としても良好なカラーバランスとなる色の補正が開示されている。

【0197】

また、特許文献17には、顔を検出して、顔領域のみに限定して補正を行うために、顔領域から肌の色成分を特定して、その色成分にだけ補正を行う方法が開示されている。

【0198】

逆に顔領域にハイパスフィルタをかけることで、少しボケたような顔領域を鮮鋭化してくっきりと見せる処理であってもよい。

【0199】

さらには、検出顔領域の中から赤目となって撮影されている瞳孔領域を検出して、赤目補正を行ってもよい。

【0200】

上記のように、ステップS208において、顔領域を使って、様々な補正処理を行ってもよい。

【0201】

ここでは、図14に示されているように、画像データ1401の顔領域1402の内部(図14中で白い領域)に限定して人肌をきれいに見せる美肌補正が行われたとする。

【0202】

ステップS208で補正された画像データは、ステップS209で印刷される。

【0203】

ステップS206で選択された画像の印刷処理が終了するまでステップS206からステップS209の処理が繰り返し実行される。

【0204】

すなわち、ステップS210で、画像処理が終了した否かが判定される。そして、ステップS210で画像処理が終了したと判定された場合には、ステップS211に処理が進み、ステップS210で画像処理が終了しなかったと判定された場合には、ステップS206に処理が戻る。

【0205】

ステップS211で、画像処理装置200で検出された顔座標データを撮影データに書き戻して保存するか否かが判定される。

【0206】

ステップS211で、画像処理装置200で検出された顔座標データを撮影データに書き戻して保存しないと判定された場合には、出力処理が終了する。

【0207】

ステップS211で、画像処理装置200で検出された顔座標データを撮影データに書き戻して保存すると判定された場合には、ステップS212へ処理が進む。そして、顔座標データD202が、撮影データD201が格納されているメモ리카ード300の、Exifファイルの中のメーカ独自情報項目の中に書き込まれて終了する。

【0208】

以上の通り、発明によれば、入力装置100による顔検出処理の結果と画像処理装置200による顔検出処理の結果にずれがある場合に、適切な顔領域を検出して、補正を行うことができる。

【0209】

また、上記の実施形態では、補正として、主要被写体の領域に限定したローパス補正やハイパス補正が用いられてもよい。

【0210】

なお、本実施形態では、画像補正手段が複数あってもよい。この場合、複数の画像補正手段を「第1の画像補正手段」、および「第2の画像補正手段」と呼んでもよい。

【0211】

また、上記で示した本実施形態の処理が、入力装置100のCPU107、又は画像処理装置200のCPU201により実行されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 2 】

本実施形態を、複数の機器(例えば、P C ホストコンピュータ、インターフース機器、リーダ等)を含むシステムに適用してもよい。また、本実施形態において、入力装置 1 0 0 の中で、撮影前と撮影後のデータでそれぞれ検出を行ってもよい。

【 0 2 1 3 】

また、本実施形態を、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置等)に適用しても良い。

【 0 2 1 4 】

また、本発明の目的は、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コードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは装置に供給することによって達成される。また、本発明の目的は、そのシステムあるいは装置のコンピュータ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も、達成されることは言うまでもない。

10

【 0 2 1 5 】

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に含まれる。

【 0 2 1 6 】

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、前述した実施形態の機能が実現される。これに加えて、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働しているオペレーティングシステム(O S)などが実際の処理の一部または全部が行われる。そして、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も、本発明に含まれることは言うまでもない。

20

【 0 2 1 7 】

記憶媒体から読み出されたプログラムコードは、コンピュータに挿入された機能拡張カ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、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カ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または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も、本発明に含まれることは言うまでもない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 2 1 8 】

30

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係るシステムのブロック図である。

【 図 2 】 図 1 のシステムで実行される処理のフローチャートである。

【 図 3 】 入力装置の撮影画像解析時の状態遷移図である。

【 図 4 】 入力装置の撮影条件調整の状態遷移図である。

【 図 5 】 E x i f ファイルのデータ構造を示す図である。

【 図 6 】 E x i f ファイルのメイン情報項目の一例を示す図である。

【 図 7 】 E x i f ファイルのサブ情報項目の一例を示す図である。

【 図 8 】 E x i f ファイルのメーカ独自情報項目の一例を示す図である。

【 図 9 】 主要被写体(顔)の検出の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 画像処理装置の撮影画像解析時のフローチャートである。

40

【 図 1 1 】 画像データと主要被写体検出結果の推移の一例を示す図である。

【 図 1 2 】 画像データと主要被写体検出結果の推移の一例を示す図である。

【 図 1 3 】 画像データと主要被写体検出結果の推移の一例を示す図である。

【 図 1 4 】 画像データと主要被写体検出結果の推移の一例を示す図である。

【 図 1 5 】 顔検出処理の結果得られた顔領域の位置関係の比較の一例を示す図である。

【 図 1 6 】 顔領域がずれている例を示した図である。

【 符号の説明 】

【 0 2 1 9 】

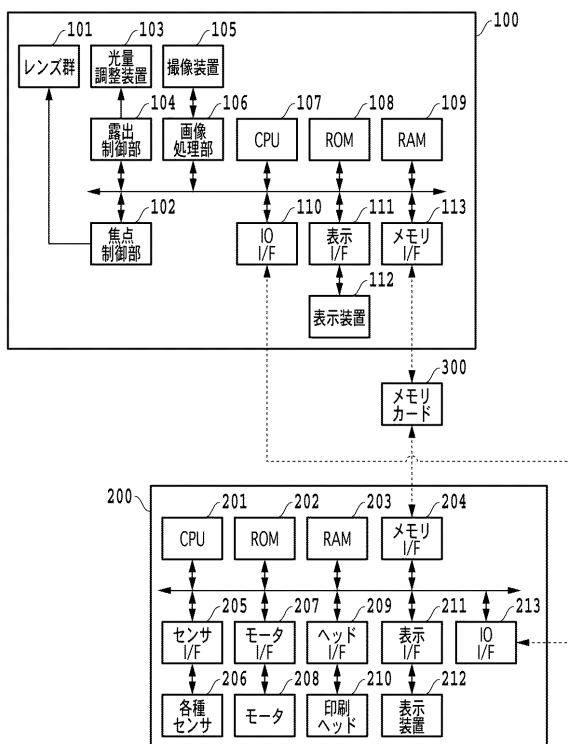
1 0 0 入力装置

2 0 0 画像処理装置

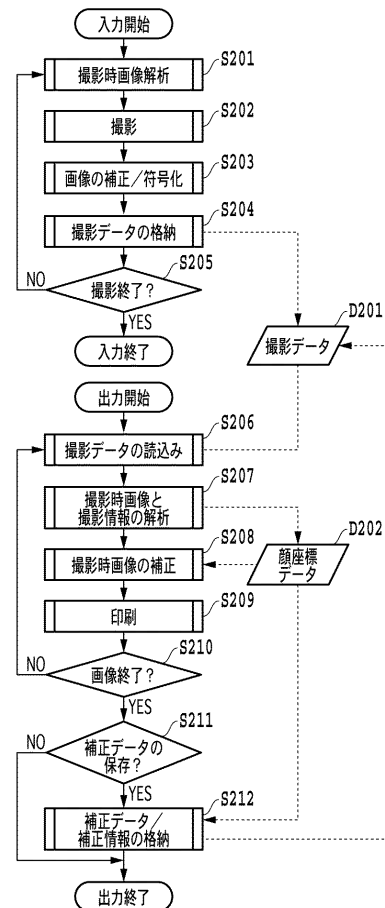
50

300 メモリカード

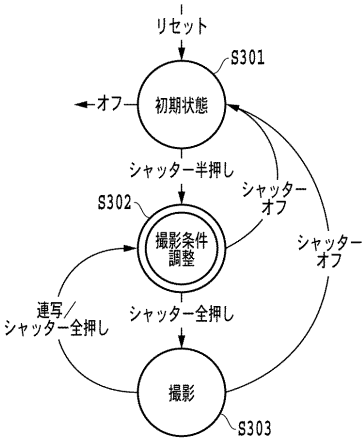
【図1】



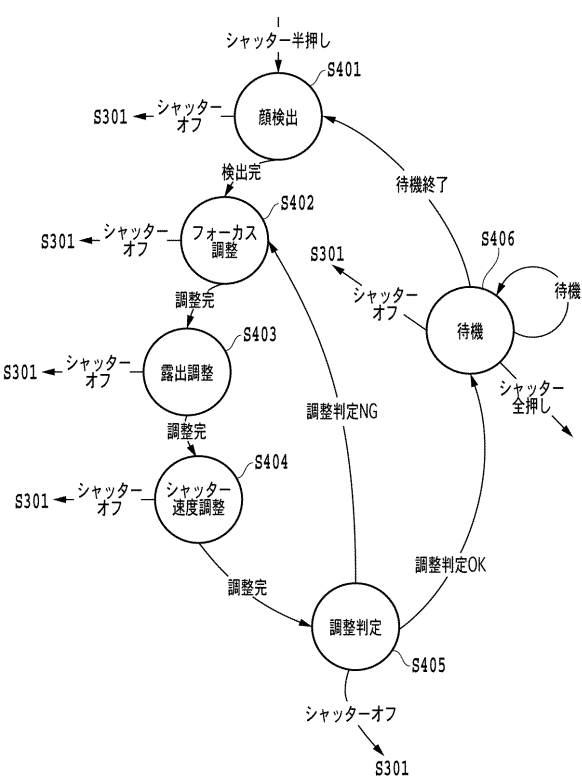
【図2】



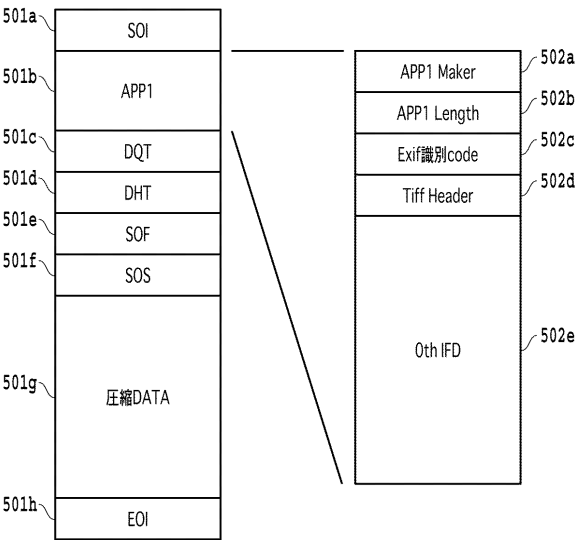
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

	tag No.
タイトル	0x010e
メーカー名	0x010f
機種	0x0110
画像方向	0x0112
幅の解像度	0x011a
高さの解像度	0x011b
解像度単位	0x0128
ソフトウェア	0x0131
変更日時	0x0132
White Point	0x013e
Primary Chromaticities	0x013f
	0x0211
Y Cr Cb Positioning	0x0213
Reference Black White	0x0214
Copyright	0x8298
Exif情報offset	0x8769

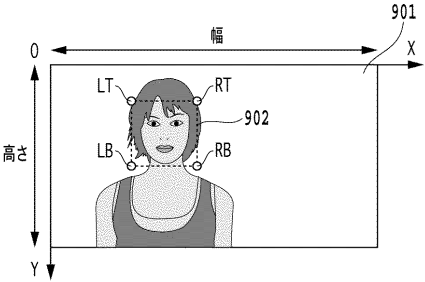
【 図 7 】

	tag No.		tag No.		tag No.
露出時間	0x829a	フラッシュ	0x9209	Sensing Method	0xa217
レンズF値	0x829d	レンズの焦点距離	0x920a	ファイルソース	0xa300
露出制御モード	0x8822	カメラ内部情報	0x927c	Scene Type	0xa301
ISO Speed Ratings	0x8827	User Comment	0x9286	CFA Pattern	0xa302
Exifバージョン	0x9000	Subsec Time	0x9290	個別画像処理	0xa401
オリジナル撮影日時	0x9003	Subsec Time Original	0x9291	露出モード	0xa402
デジタル化日時	0x9004	Subsec Time Digitized	0x9292	ホワイトバランス	0xa403
各コボネントの意味	0x9101	Frash Pixバージョン	0xa000	デジタルズーム倍率	0xa404
画像圧縮率	0x9102	色空間情報	0xa001	35mm換算レンズ焦点距離	0xa405
Shutter Spded Value	0x9201	画像幅	0xa002	撮影シーンタイプ	0xa406
Aperture Value	0x9202	画幅高さ	0xa003	ゲイン制御	0xa407
Brightness Value	0x9203	Related Sound File	0xa004	撮影コントロールスト	0xa408
露光補正量	0x9204	Exif R98拡張情報	0xa005	撮影彩度	0xa409
開放F値	0x9205	Focal Plane X Resolution	0xa20e	撮影シャープネス	0xa40a
Subject Distance	0x9206	Focal Plane Y Resolution	0xa20f	撮影条件記述情報	0xa40b
自動露出測光モード	0x9207	Focal Plane Resolution Unit	0xa210	被写体距離レンジ	0xa40c
光源	0x9208	Exposure Index	0xa215		

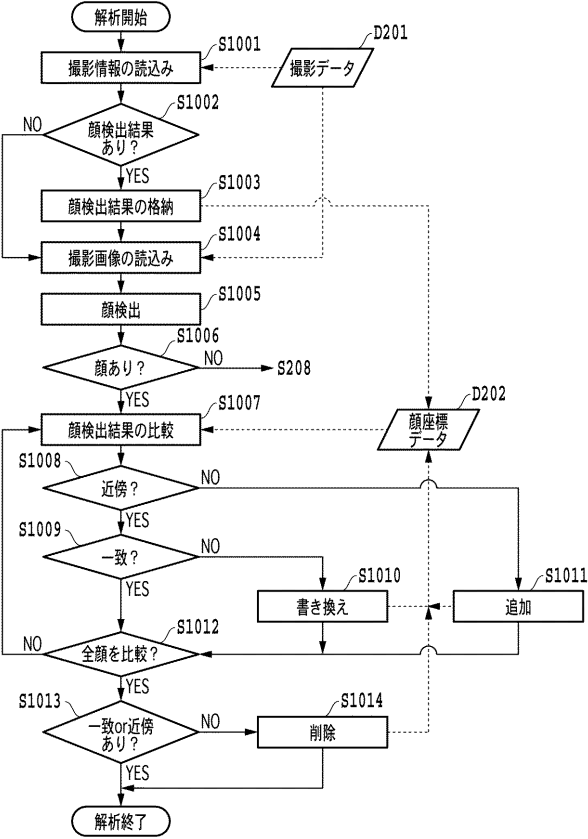
【 図 8 】

	tag No.		tag No.
撮影モード		画像サイズ	
撮影画質		測光方式	
フォーカス・モード		光学ズームステップ値	
フラッシュ・モード		タイトル	
フラッシュ強度		ファームウェア・バージョン	
被写体までの距離		ファイル番号	
ホワイトバランス		所有者名	
デジタルズーム		Camera ID	
シャープネス		カラー	
コントラスト		スローシンク	
彩度		Unknow	
CCD感度			
マクロ・モード			
セルフタイマ			
連写モード			

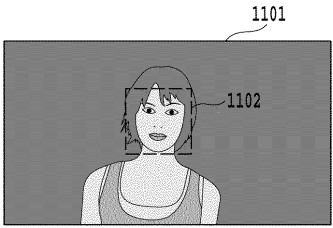
【 図 9 】



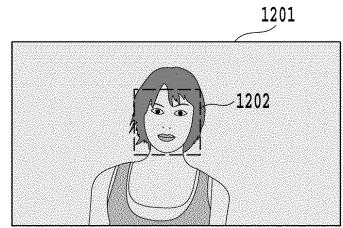
【 図 1 0 】



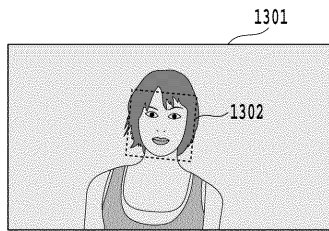
【 図 1 1 】



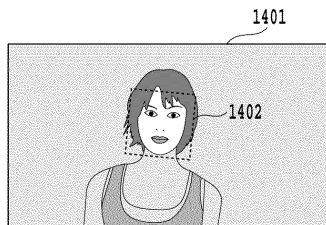
【 図 1 2 】



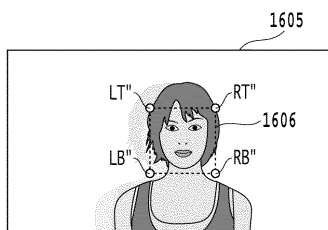
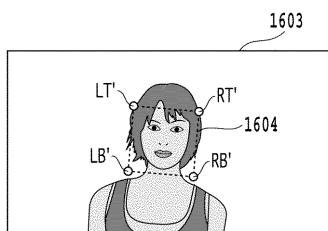
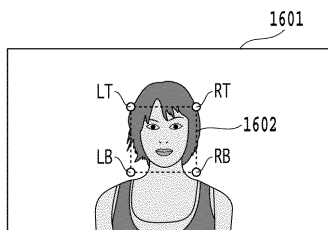
【図 13】



【図 14】



【図 16】



【図 15】

