

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4208628号
(P4208628)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4N 5/76 (2006.01)	HO4N 5/76	E
HO4N 5/91 (2006.01)	HO4N 5/91	J
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	F
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00	340A
HO4N 9/64 (2006.01)	G06T 1/00	510
請求項の数 21 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-103307 (P2003-103307)
 (22) 出願日 平成15年4月7日(2003.4.7)
 (65) 公開番号 特開2004-312388 (P2004-312388A)
 (43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)
 審査請求日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(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 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 松浦 貴洋
 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
 審査官 梅本 章子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理システム、画像出力装置、画像処理方法、プログラムおよび記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮影し、該撮影された被写体の画像データとともにその撮影情報を離脱可能に装着された記録媒体に記録することが可能な撮像装置と、前記記録媒体を離脱可能に装着する装着手段を有し、前記装着手段に装着された記録媒体に記録されている画像データを可視画像として出力する画像出力装置とを備える画像処理システムであって、

前記画像出力装置は、

前記記録媒体に記録されている撮影情報を読み出し、解析する解析手段と、前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時にフラッシュ発光が行われたか否かを判定する判定手段と、前記フラッシュ発光が行われた画像データであると判定された場合、被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出する被写体検出手段と、前記赤目の存在が検出されると、該検出された赤目を補正する赤目補正手段とを有し、

前記撮影情報には、前記フラッシュ発光時における照射方向が含まれ、

前記判定手段は、前記撮影情報の解析結果に基づいて、撮像時にフラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であるか否かを判定し、

前記被写体検出手段は、フラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であると判定された場合、前記赤目の存在の有無の検出を行わないことを特徴とする画像処理システム。

【請求項2】

前記撮影情報には撮影モードが含まれ、前記判定手段は、前記撮影情報の解析結果に基

づいて撮像時に前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードであるか否かを判定し、前記被写体検出手段は、前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードである場合、前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項1記載の画像処理システム。

【請求項3】

前記撮影情報には撮影倍率が含まれ、前記被写体検出手段は、基準撮影倍率から想定される特徴量の大きさと前記撮影倍率から想定される特徴量の大きさとを比較し、該比較結果に応じて前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項1または2記載の画像処理システム。

【請求項4】

前記撮影倍率は、前記撮像装置のレンズの焦点距離、被写体距離、および有効画素数のうち、少なくとも1つから決定されることを特徴とする請求項3記載の画像処理システム。

【請求項5】

前記撮影情報には撮影時の画像方向が含まれ、前記画像出力装置の前記被写体検出手段は、前記記録媒体から画像データおよび前記画像方向を読み出し、前記画像方向に基づいて前記画像データを所定方向に変換して保持する画像保持手段を含み、前記被写体検出手段は、前記画像保持手段に保持されている画像データに基づいて撮像された被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項1または2記載の画像処理システム。

【請求項6】

撮影された被写体の画像データおよびその撮影情報が記録されている記録媒体を離脱可能に装着する装着手段を有し、前記装着手段に装着された記録媒体に記録されている画像データを可視画像として出力する画像出力装置であって、

前記記録媒体に記録されている撮影情報を読み出し、解析する解析手段と、

前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時にフラッシュ発光が行われたか否かを判定する判定手段と、

前記フラッシュ発光が行われた画像データであると判定された場合、被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出する被写体検出手段と、

前記赤目の存在が検出されると、該検出された赤目を補正する赤目補正手段とを有し、

前記撮影情報には、前記フラッシュ発光時における照射方向が含まれ、

前記判定手段は、前記撮影情報の解析結果に基づいて、撮像時にフラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であるか否かを判定し、

前記被写体検出手段は、フラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であると判定された場合、前記赤目の存在の有無の検出を行わないことを特徴とする画像出力装置。

【請求項7】

前記撮影情報には撮影モードが含まれ、前記判定手段は、前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時に前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードであるか否かを判定し、前記被写体検出手段は、前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードである場合、前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項6記載の画像出力装置。

【請求項8】

前記撮影情報には撮影倍率が含まれ、前記被写体検出手段は、基準撮影倍率から想定される特徴量の大きさと前記撮影倍率から想定される特徴量の大きさとを比較し、該比較結果に応じて前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項6または7記載の画像出力装置。

【請求項9】

前記撮影倍率は、撮像装置のレンズの焦点距離、被写体距離、および有効画素数のうち、少なくとも1つから決定されることを特徴とする請求項8記載の画像出力装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記撮影情報には撮影時の画像方向が含まれ、前記被写体検出手段は、前記記録媒体から画像データおよび前記画像方向を読み出し、前記画像方向に基づいて前記画像データを所定方向に変換して保持する画像保持手段を含み、前記被写体検出手段は、前記画像保持手段に保持されている画像データに基づいて撮像された被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の画像出力装置。

【請求項 11】

撮影された被写体の画像データおよびその撮影情報が記録されている記録媒体を離脱可能に装着する装着手段を有し、前記装着手段に装着された記録媒体に記録されている画像データを可視画像として出力する画像出力装置の画像処理方法であって、

前記記録媒体に記録されている撮影情報を読み出し、解析する解析工程と、

前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時にフラッシュ発光が行われたか否かを判定する判定工程と、

前記フラッシュ発光が行われた場合、前記記録媒体に記録されている画像データに基づいて撮像された被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出する被写体検出工程と、

前記赤目の存在が検出されると、該検出された赤目を補正する赤目補正工程とを有し、

前記撮影情報には、前記フラッシュ発光時における照射方向が含まれ、

前記判定工程では、前記撮影情報の解析結果に基づいて、撮像時にフラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であるか否かを判定し、

前記被写体検出工程では、フラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であると判定された場合、前記赤目の存在の有無の検出を行わない
ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】

前記撮影情報には撮影モードが含まれ、前記判定工程では、前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時に前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードであるか否かを判定し、前記被写体検出工程では、前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードである場合、前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 11 記載の画像処理方法。

【請求項 13】

前記撮影情報には撮影倍率が含まれ、前記被写体検出工程では、基準撮影倍率から想定される特徴量の大きさと前記撮影倍率から想定される特徴量の大きさとを比較し、該比較結果に応じて前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 11 または 12 記載の画像処理方法。

【請求項 14】

前記撮影倍率は、前記撮像装置のレンズの焦点距離、被写体距離、および有効画素数のうち、少なくとも 1 つから決定されることを特徴とする請求項 13 記載の画像処理方法。

【請求項 15】

前記撮影情報には撮影時の画像方向が含まれ、前記被写体検出工程は、前記記録媒体から画像データおよび前記画像方向を読み出し、前記画像方向に基づいて前記画像データを所定方向に変換して保持する画像保持工程を含み、前記被写体検出工程では、前記保持されている画像データに基づいて撮像された被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 11 または 12 記載の画像処理方法。

【請求項 16】

撮影された被写体の画像データおよびその撮影情報が記録されている記録媒体を離脱可能に装着する装着手段を有し、前記装着手段に装着された記録媒体に記録されている画像データを可視画像として出力する画像出力装置上で実行されるプログラムであって、

前記記録媒体に記録されている撮影情報を読み出し、解析する解析モジュールと、

前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時に少なくとも前記フラッシュ発光が行われたか否かを判定する判定モジュールと、

少なくとも前記フラッシュ発光が行われた場合、前記記録媒体に記録されている画像デ

10

20

30

40

50

ータに基づいて撮像された被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出する被写体検出モジュールと、

前記赤目の存在が検出されると、該検出された赤目を補正する赤目補正モジュールとを有し、

前記撮影情報には、前記フラッシュ発光時における照射方向が含まれ、

前記判定モジュールは、前記撮影情報の解析結果に基づいて、撮像時にフラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であるか否かを判定し

、前記被写体検出モジュールは、フラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であると判定された場合、前記赤目の存在の有無の検出を行わないことを特徴とするプログラム。

10

【請求項 17】

前記撮影情報には撮影モードが含まれ、前記判定モジュールは、前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時に少なくとも前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードであるか否かを判定し、前記被写体検出モジュールは、前記フラッシュ発光が行われかつ前記撮影モードが人物を主被写体とするモードである場合、前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 16 記載のプログラム。

【請求項 18】

前記撮影情報には撮影倍率が含まれ、前記被写体検出モジュールは、基準撮影倍率から想定される特徴量の大きさと前記撮影倍率から想定される特徴量の大きさとを比較し、該比較結果に応じて前記赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 16 または 17 記載のプログラム。

20

【請求項 19】

前記撮影倍率は、撮像装置のレンズの焦点距離、被写体距離、および有効画素数のうち、少なくとも 1 つから決定されることを特徴とする請求項 18 記載のプログラム。

【請求項 20】

前記撮影情報には撮影時の画像方向が含まれ、前記被写体検出モジュールは、前記記録媒体から画像データおよび前記画像方向を読み出し、前記画像方向に基づいて前記画像データを所定方向に変換して保持する画像保持モジュールを含み、前記被写体検出モジュールは、前記画像保持手段に保持されている画像データに基づいて撮像された被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出することを特徴とする請求項 16 または 17 記載のプログラム。

30

【請求項 21】

請求項 16 ないし 20 のいずれかに記載のプログラムをコンピュータ読み取り可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、赤目補正を行うことが可能な画像処理システム、画像出力装置、画像処理方法、プログラムおよび記憶媒体に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

ストロボ発光による写真撮影において発生する赤目現象（人物の目が赤くなる現象）に対して修正を施す技術として、各種の技術が提案されている。

【0003】

例えば、特開平 02 - 114253 号公報においては、通常の焼き付け露光手段の他に、写真原稿上の赤目が発生する瞳孔画像に照射される焼き付け光の光量を調整する手段を設けたプリンタが提案されている。

【0004】

また、特開平 06 - 075305 号公報においては、赤目の修正に熟練と多大な工数を費

50

やすことなく、全自動で赤目の修正を行うことができるカメラ、および写真焼付け装置が提案されている。

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】

特開平 0 2 - 1 1 4 2 5 3 号公報

【 特許文献 2 】

特開平 0 6 - 0 7 5 3 0 5 号公報

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、特開平 0 2 - 1 1 4 2 5 3 号公報に記載の技術は、オペレータによる操作が主として赤目修正を行うため、この技術では、熟練と多大な工数を必要とする。また、自動的に修正する手段の記載はあるものの、赤目位置の自動指定についての記載はなく、赤目位置を誤認する可能性があるため、全自動であるとはいえないものである。

【 0 0 0 7 】

また、特開平 0 6 - 0 7 5 3 0 5 号公報の記載の技術では、カメラ側で赤目の位置情報を取得するため、カメラにサーモグラフィなどの装置を搭載する必要があり、カメラ自体のコストが増大するという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、画像毎に画像解析を行い、画像毎に赤目があるか否かを調べる方法もあるが、この方法による場合、時間が掛かるだけでなく、処理装置の負荷が大変大きくなる。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、撮像装置に特別な装置を搭載することなく、簡単にかつ自動的に赤目補正を行うことができる画像処理システム、画像出力装置、画像処理方法、プログラムおよび記憶媒体を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、上記目的を達成するため、被写体を撮影し、該撮影された被写体の画像データとともにその撮影情報を離脱可能に装着された記録媒体に記録することが可能な撮像装置と、前記記録媒体を離脱可能に装着する装着手段を有し、前記装着手段に装着された記録媒体に記録されている画像データを可視画像として出力する画像出力装置とを備える画像処理システムであって、前記画像出力装置は、前記記録媒体に記録されている撮影情報を読み出し、解析する解析手段と、前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時にフラッシュ発光が行われたか否かを判定する判定手段と、前記フラッシュ発光が行われた画像データであると判定された場合、被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出する被写体検出手段と、前記赤目の存在が検出されると、該検出された赤目を補正する赤目補正手段とを有し、前記撮影情報には、前記フラッシュ発光時における照射方向が含まれ、前記判定手段は、前記撮影情報の解析結果に基づいて、撮像時にフラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であるか否かを判定し、前記被写体検出手段は、フラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であると判定された場合、前記赤目の存在の有無の検出を行わないことを特徴とする。

また、本発明は、上記目的を達成するため、撮影された被写体の画像データおよびその撮影情報が記録されている記録媒体を離脱可能に装着する装着手段を有し、前記装着手段に装着された記録媒体に記録されている画像データを可視画像として出力する画像出力装置であって、前記記録媒体に記録されている撮影情報を読み出し、解析する解析手段と、前記撮影情報の解析結果に基づいて撮像時にフラッシュ発光が行われたか否かを判定する判定手段と、前記フラッシュ発光が行われた画像データであると判定された場合、被写体内の人物における赤目の存在の有無を検出する被写体検出手段と、前記赤目の存在が検出されると、該検出された赤目を補正する赤目補正手段とを有し、前記撮影情報には、前記フラッシュ発光時における照射方向が含まれ、前記判定手段は、前記撮影情報の解析結果

10

20

30

40

50

に基づいて、撮像時にフラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であるか否かを判定し、前記被写体検出手段は、フラッシュ発光が行われかつ前記フラッシュ発光時における照射方向が特定の方向であると判定された場合、前記赤目の存在の有無の検出を行わないことを特徴とする。

また、本発明は、上記目的を達成するため、上記画像出力装置の画像処理方法、該画像出力装置上で実行されるプログラム、およびそれを格納した記憶媒体を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0012】

(第1実施形態)

図1は本発明の第1実施形態に係る画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【0013】

画像処理システムは、図1に示すように、デジタルカメラ1と、プリンタ2と、CF (Compact Flash) カードなどの記録媒体3とを備え、デジタルカメラ1およびプリンタ2は記録媒体3を着脱可能に構成されている。

【0014】

デジタルカメラ1は、撮影レンズ、ストロボ(閃光装置)およびCCDなどの画像センサを含む撮像手段101と、撮影情報を設定する撮影情報設定手段102と、撮像手段101を介して得られた画像データに対して所定の処理を施す画像処理手段103と、画像データおよび撮影情報を記録媒体3に記録する記録手段104と、撮影中の画像および記録媒体3に記録されている画像を表示する液晶ディスプレイなどの表示手段105とを有する。ここで、記録手段104は、記録媒体3を着脱可能に構成され、装着された記録媒体3に対してデータの読み書きを行うことができる。また、上記撮影情報は、ストロボ発光の有無、撮影モードなどの情報を含む。

【0015】

プリンタ2は、記録媒体3から画像データおよび撮影情報を読み出し、画像データを画像バッファ205に、撮影情報を撮影情報保持手段206にそれぞれ格納する画像入力手段201と、撮影情報保持手段206に格納された撮影情報を解析する撮影情報解析手段202と、画像データを解析し、この画像データに人の顔が含まれているか否かを検出する顔検出手段203と、顔検出手段203の検出結果に基づいて赤目補正を行う赤目補正手段204と、画像バッファ205の内容を印刷する印刷手段207とを有する。ここで、画像入力手段201は、記録媒体3を着脱可能に構成されている。また、画像バッファ205には、画像データとともにマスクデータが格納される。

【0016】

次に、デジタルカメラ1の処理について説明する。

【0017】

まず撮影においては、ユーザは電源スイッチ(図示せず)をオンにした後、撮影情報設定手段102により、カメラの撮影モードを設定する。その後、画像処理手段103により、撮像手段101を介して得られた画像データから表示用画像が生成され、この表示用画像が表示手段105に表示される。ユーザは表示手段105に表示された画像を見て、カメラの構図を決め、シャッターボタン(図示せず)を押し、撮影を行う。シャッターボタンが押されると、必要に応じてストロボが発光され、撮像手段101により被写体像が撮像される。そして、画像処理手段103により、撮像手段101を介して得られた画像データに対し色、明るさ調整のための所定処理が施され、記録手段104により、所定処理後の画像データが撮影情報とともに、記録媒体3に記録される。

【0018】

次に、記録媒体3に格納されるデータについて図2を参照しながら説明する。図2は図1の記録媒体3における画像データの格納構造の一例を示す図である。

【0019】

10

20

30

40

50

記録媒体 3 には、図 2 に示すように、撮影情報 3 0 1 と、画像情報 3 0 2 とが格納され、撮影情報 3 0 1 には、撮影モード、ストロボ発光の有無、被写体距離、焦点距離などの情報が含まれる。ここで、撮影モードには、デジタルカメラ 1 の撮影情報設定手段 1 0 2 で設定される撮影モードに対応する、例えば所定の整数値が割り当てられる。画像情報 3 0 2 は、画像処理手段 1 0 3 から出力された画像データを J P E G 形式などで圧縮されたものである。

【 0 0 2 0 】

次に、プリンタ 2 の処理について図 3 を参照しながら説明する。図 3 はプリンタ 2 における処理の手順を示すフローチャートである。

【 0 0 2 1 】

プリンタ 2 においては、図 3 に示すように、まずステップ S 1 において、画像入力手段 2 0 1 により記録媒体 3 から画像データおよび撮影情報が読み出され、この読み出された画像データは画像バッファ 2 0 5 に、撮影情報は撮影情報保持手段 2 0 6 にそれぞれ格納される。そして、ステップ S 2 において、撮影情報解析手段 2 0 2 により、撮影情報保持手段 2 0 6 に格納された撮影情報の解析が行われる。

【 0 0 2 2 】

次いで、ステップ S 3 において、上記解析の結果に基づいて、人物モードが設定されかつストロボが発光されたかが判別される。ここで、人物モードが設定されかつストロボが発光された場合、ステップ S 4 において、顔検出手段 2 0 3 により、画像データが解析され、この画像データに人の顔が含まれているか否かを検出するための顔検出処理が行われる。この顔検出手段 2 0 3 の処理の詳細については後述する。

【 0 0 2 3 】

次いで、ステップ S 5 において、上記顔検出処理の結果に基づいて、少なくとも一つの顔領域が検出されたか否かの判定が行われる。ここで、少なくとも一つの顔領域が検出された場合、ステップ S 6 において、赤目補正手段 2 0 4 により、赤目補正を行う。この赤目補正手段 2 0 4 の処理の詳細については後述する。そして、ステップ S 7 において、印刷手段 2 0 7 により、画像バッファ 2 0 5 に格納されている画像データの印刷が行われる。

【 0 0 2 4 】

上記ステップ S 3 において人物モードが設定されていないまたはストロボが発光されていないと判別された場合、ステップ S 7 において、印刷手段 2 0 7 により、画像バッファ 2 0 5 に格納されている画像データの印刷が行われる。また、上記ステップ S 5 において顔領域が検出されなかったと判定された場合、ステップ S 7 において、印刷手段 2 0 7 により、画像バッファ 2 0 5 に格納されている画像データの印刷が行われる。

【 0 0 2 5 】

次に、顔検出手段 2 0 3 の処理の詳細について図 4 ないし図 6 を参照しながら説明する。図 4 は顔検出手段 2 0 3 の処理（図 3 のステップ S 4）の詳細を示すフローチャート、図 5 は顔検出手段 2 0 3 の処理内容を説明するための図、図 6 はマスクデータの一例を示す図である。

【 0 0 2 6 】

顔検出手段 2 0 3 においては、図 4 に示すように、まずステップ S 4 1 において、画像バッファ 2 0 5 に格納されている画像データの R , G , B 値に基づいて、局所的に R 成分が G , B 成分より大きい領域がマークされる。そして、ステップ S 4 2 において、上記ステップ S 4 1 でマークされた領域が 2 つずつ組にされ、領域の大きさの均等性、輝度の差、水平に対する角度などから、組にされた 2 つの領域が目であるか否かの判定が行われる（図 5 (a) を参照）。

【 0 0 2 7 】

次いで、ステップ S 4 3 において、目と判定された組について、その 2 つの領域を中心にした矩形領域が設定される。そして、その領域の境界付近のエッジおよび領域内の色情報の判定が行われる。具体的には、エッジの有無の判定により、顔の輪郭があるか否かの判定が行われる。また、色情報は矩形領域内の R , G , B 値の平均値が、予め設定された肌

10

20

30

40

50

色領域値内にあるか否かの判定が行われる。そして、これらの判定結果に応じて顔領域が確定される。顔領域は、前記矩形領域で与えられる（図5（b）、（c）を参照）。

【0028】

そして、ステップS44において、確定された顔および赤目の領域をマスクするようなマスクデータが作成され、作成されたマスクデータは画像バッファ205に格納される。例えば、図6（a）に示すような画像データに対して、図6（b）に示すようなマスクデータが作成される。

【0029】

次に、赤目補正手段204の処理の詳細について図7を参照しながら説明する。図7は赤目補正手段204の処理（図3のステップS6）の詳細を示すフローチャートである。

10

【0030】

赤目補正手段204においては、図7に示すように、まずステップS61において、上記作成されたマスクデータが1画素ずつ取得される。そして、ステップS62において、上記ステップS61で取得されたマスクデータが目の領域か否かの判定が行われる。ここで、取得されたマスクデータが目の領域である場合、ステップS63において、上記マスクデータの位置に該当する画像データのR、G、B値が画像バッファ205から取得され、R成分が減少されて画像バッファ205に上書きされる。このR成分を減少させる方法としては、例えばR、G、B値からLab値を算出し、a、b値をそれぞれ0にして、再びR、G、B値に戻す方法、R、G、B値のうち、一番小さい色成分の値にそろえる方法などが考えられる。

20

【0031】

次いで、ステップS64において、全画素について処理が終了したか否かの判定が行われ、全画素について処理が終了したときは、本処理は終了する。これに対し、全画素について処理が終了していないときには、上記ステップS61に戻る。

【0032】

上記ステップS62において取得されたマスクデータが目の領域でないと判定された場合、ステップS64において、全画素について処理が終了したか否かの判定が行われ、全画素について処理が終了したときは、本処理は終了する。これに対し、全画素について処理が終了していないときには、上記ステップS61に戻る。

【0033】

このように、本実施形態では、デジタルカメラ1に特別な装置を搭載することなく、簡単にかつ自動的に赤目補正を行うことができる。

30

【0034】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態は、上記第1実施形態と同じ構成を有し、その構成についての説明は省略する。

【0035】

本実施形態は、上記第1実施形態に対し、顔検出手段203が、基準撮影倍率から想定される特徴量の大きさと撮影時の撮影倍率から想定される特徴量の大きさとを比較し、該比較結果に応じて赤目の存在の有無を検出する点で異なる。

40

【0036】

具体的に、顔検出手段203における人物の顔および目の大きさの想定方法について説明する。

【0037】

焦点距離、被写体距離などの撮影情報、および撮像手段101の有効画素数によって、人物の顔や目の大きさを予め想定することができる。例えば、一般的な人物の顔の大きさを縦25cm、横20cmとし、これをあるデジタルカメラで撮影することを想定する。このデジタルカメラの有効画素数は1500×2000ピクセルであり、焦点距離35mm、被写体距離90cmで撮影したときの顔の大きさは625×500ピクセルである。また、焦点距離を105mm（35mmの3倍）にして撮影したときの顔の大きさは187

50

5 × 1 5 0 0 ピクセルとなり、焦点距離 3 5 m m で撮影した場合と比較して縦横がそれぞれ 3 倍となり、顔の大きさは焦点距離に比例する。また、焦点距離を 1 0 5 m m 、被写体距離を 2 7 0 c m にしたときは、顔の大きさは 6 2 5 × 5 0 0 ピクセルであり、被写体距離 9 0 c m で撮影した場合と比較して縦横がそれぞれ 1 / 3 倍となり、顔の大きさは被写体距離に反比例する。これと同様に、目の大きさも予め想定することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

そして、図 4 のステップ S 4 2 において、マークされた領域の組が目の領域であるか否かの判定が、この目の領域の大きさや距離が予め想定した大きさよりかなりかけ離れているか否かの判定により行われる。ここで、目の領域の大きさや距離が予め想定された大きさよりかなりかけ離れている領域の組は目ではないと判断されることになり、誤検出の防止や処理速度の向上が図れる。同様に、ステップ S 4 3 において、顔領域を矩形領域により確定する際にも、予め想定された大きさとかかりかけ離れているときは、顔でないとして判断することが可能となる。

10

【 0 0 3 9 】

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態について図 8 ないし図 1 1 を参照しながら説明する。図 8 は本発明の第 3 実施形態に係る画像処理システムの構成を示すブロック図、図 9 は図 8 の記録媒体 3 における画像データの格納構造の一例を示す図、図 1 0 は図 8 のプリンタ 2 の画像入力手段 2 0 1 における処理の手順を示すフローチャート、図 1 1 は図 8 のプリンタ 2 の画像バッファ 2 0 6 への画像データの展開方法を示す図である。本実施形態において、

20

【 0 0 4 0 】

画像処理システムは、図 8 に示すように、デジタルカメラ 1、プリンタ 2、および C F (Compact Flash) カードなどの記録媒体 3 を備える。デジタルカメラ 1 は、撮影レンズ、ストロボ (閃光装置) および C C D などの画像センサを含む撮像手段 1 0 1 と、撮影情報を設定する撮影情報設定手段 1 0 2 と、撮像手段 1 0 1 を介して得られた画像データに対して所定の処理を施す画像処理手段 1 0 3 と、画像データおよび撮影情報を記録媒体 3 に記録する記録手段 1 0 4 と、撮影中の画像および記録媒体 3 に記録されている画像を表示する液晶ディスプレイなどの表示手段 1 0 5 と、撮影時の画像方向を検出する画像方向検

30

【 0 0 4 1 】

プリンタ 2 は、記録媒体 3 から画像データおよび撮影情報を読み出し、画像データを画像バッファ 2 0 5 に、撮影情報を撮影情報保持手段 2 0 6 にそれぞれ格納する画像入力手段 2 0 1 と、撮影情報保持手段 2 0 6 に格納された撮影情報を解析する撮影情報解析手段 2 0 2 と、画像データを解析し、この画像データに人の顔が含まれているか否かを検出する顔検出手段 2 0 3 と、顔検出手段 2 0 3 の検出結果に基づいて赤目補正を行う赤目補正手段 2 0 4 と、画像バッファ 2 0 5 の内容を印刷する印刷手段 2 0 7 とを有する。画像バッファ 2 0 5 には、画像データとともにマスクデータが格納される。

40

【 0 0 4 2 】

本実施形態において、デジタルカメラ 1 の処理は、上記第 1 実施形態と基本的に同じである。ただし、後述するように、画像方向検出手段 1 0 6 により検出された撮影時の画像方向が撮影情報として記録媒体 3 に記録される。

【 0 0 4 3 】

記録媒体 3 には、図 9 に示すように、撮影情報 3 0 1 と、画像情報 3 0 2 とが記録され、撮影情報 3 0 1 には、撮影モード、ストロボ発光の有無、被写体距離、焦点距離、画像方向などの情報が含まれる。ここで、撮影モードには、デジタルカメラ 1 の撮影情報設定手段 1 0 2 で設定される撮影モードに対応する、例えば所定の整数値が割り当てられる。画像情報 3 0 2 は、画像処理手段 1 0 3 から出力された画像データを J P E G 形式などで圧

50

縮されたものである。

【0044】

プリンタ2での処理は、基本的には、上記第1実施形態と同じであるが、図3のステップS1での処理すなわち画像入力手段201による処理が異なる。具体的には、本実施形態においては、図10に示すように、まずステップS11において、記録媒体3から撮影情報が読み出され、撮影情報保持手段206に格納される。そして、ステップS12において、撮影情報保持手段206に格納されている撮影時の画像方向が判別され、この撮影時の画像方向に従って記録媒体3から読み出された画像データが画像バッファ205に展開される。例えば、撮影時の画像方向が図11(a)に示す方向であるときには、方向を変えずに画像データがそのまま展開される。撮影時の画像方向が図11(b)に示す方向であるとき、画像データは、左に $\angle 2$ (90度)回転され、かつ図11(a)の場合と上下方向が一致するように展開される。撮影時の画像方向が図11(c)に示す方向であるとき、画像データは、右に $\angle 2$ (90度)回転され、かつ図11(a)の場合と上下方向が一致するように展開される。撮影時の画像方向が図11(d)に示す方向であるとき、画像データは $\angle 180$ (度)回転され、かつ図11(a)の場合と上下方向が一致するように展開される。

10

【0045】

このように展開することにより、顔検出処理のときに、撮影時の画像方向に関係なく常に人が正位置を向いていることとして処理することが可能になる。また展開の際には、デジタルカメラ特有のダークノイズを低減する処理も行われる。この処理としては、例えば輝度の低い部分で微妙に輝度が振れている部分を滑らかにするなどの処理が考えられる。

20

【0046】

また、本実施形態における顔検出手段203の処理、赤目補正手段204の処理は、上記第1実施形態における処理と同じであり、ここでは、その説明は省略する。

【0047】

このように、本実施形態では、上記第1実施形態と同じように、デジタルカメラ1に特別な装置を搭載することなく、簡単にかつ自動的に赤目補正を行うことができる。

【0048】

なお、上記の実施形態においては、フラッシュ使用の有無に基づく制御を行っていたが、例えば、より細かなフラッシュの使用方法に関する情報(例えば、バウンス撮影をしたことを示す情報など)に基づいて、赤目の有無を検出するようにしてもよい。すなわち、撮影時のフラッシュの照射方向が、レンズの向きと異なり、例えば、上方や側方に向けられて撮影された場合には、画像の属性情報としてフラッシュの照射方向を示す情報(フラッシュの照射方向が被写体の上方であるとかまたは側方であるとか、若しくはレンズ方向とは異なることを示す情報)を記録し、出力時にこのような属性情報が記録されている場合には、赤目の検知を省略するようにしてもよい。この場合は、フラッシュ光が直接眼球に入る場合と異なり、赤目の発生が抑えられるので、このような場合に赤目検知をする処理を省略することで、処理負荷を軽減することができる。

30

【0049】

上記各実施形態においては、デジタルカメラ1、記録媒体3、プリンタ2のみで構成され、記録媒体3をプリンタ2に直接差し込むことにより、画像データをプリンタ2に供給するシステムを説明したが、赤目補正の部分をコンピュータに実装し、コンピュータとプリンタをケーブルで結び、コンピュータを介してプリンタで画像データの印刷を行うようにしてもよいことはいうまでもない。

40

【0050】

なお、本発明の目的は、前述した各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し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(または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も、達成されることはいうまでもない。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

50

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。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だけでなく、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（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいうまでもない。

【0051】

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込まれた後、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、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいうまでもない。

10

【0078】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、撮像装置に特別な装置を搭載することなく、簡単にかつ自動的に赤目補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の記録媒体3における画像データの格納構造の一例を示す図である。

【図3】プリンタ2における処理の手順を示すフローチャートである。

20

【図4】顔検出手段203の処理（図3のステップS4）の詳細を示すフローチャートである。

【図5】顔検出手段203の処理内容を説明するための図である。

【図6】マスクデータの一例を示す図である。

【図7】赤目補正手段204の処理（図3のステップS6）の詳細を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3実施形態に係る画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【図9】図8の記録媒体3における画像データの格納構造の一例を示す図である。

【図10】図8のプリンタ2の画像入力手段201における処理の手順を示すフローチャートである。

30

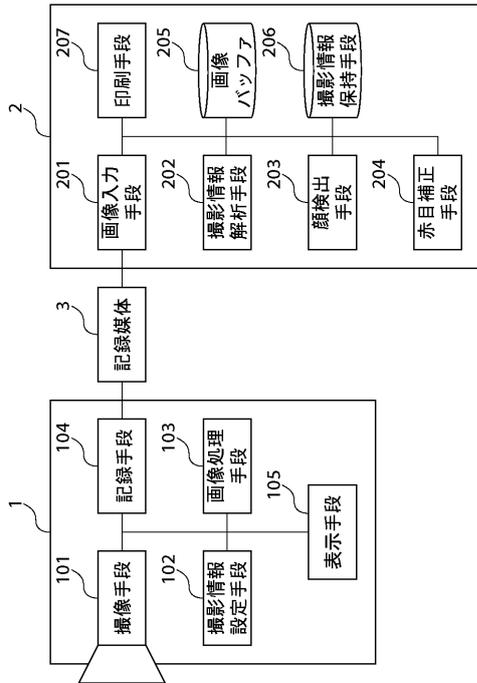
【図11】図8のプリンタ2の画像バッファ206への画像データの展開方法を示す図である。

【符号の説明】

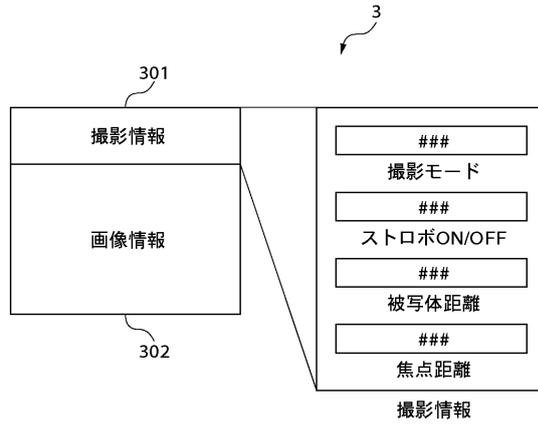
- 1 デジタルカメラ
- 2 プリンタ
- 3 記録媒体
- 101 撮像手段
- 102 撮影情報設定手段
- 103 画像処理手段
- 104 記録手段
- 105 表示手段
- 106 画像方向検出手段
- 201 画像入力手段
- 202 撮影情報解析手段
- 203 顔検出手段
- 204 赤目補正手段
- 205 画像バッファ
- 206 撮影情報保持手段
- 207 印刷手段

40

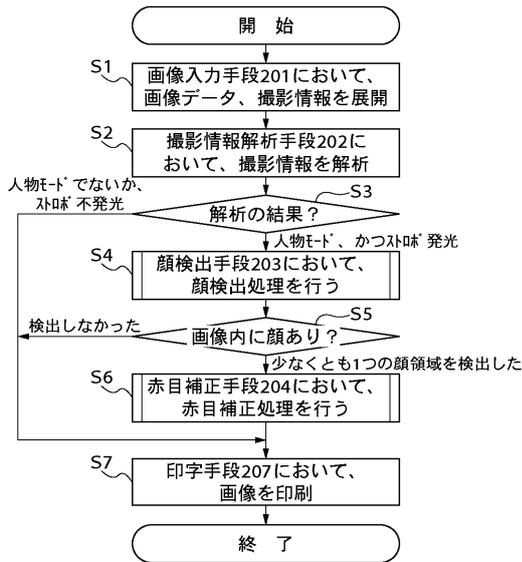
【図1】



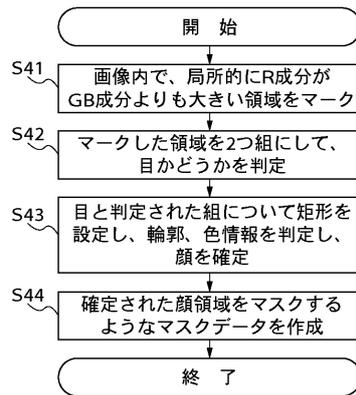
【図2】



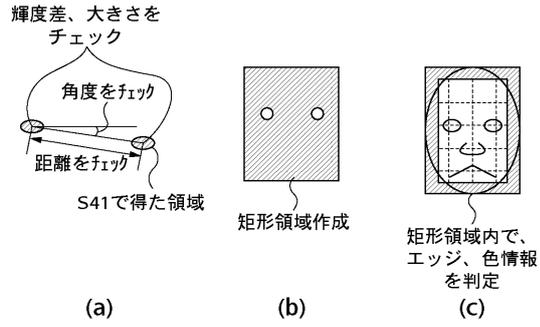
【図3】



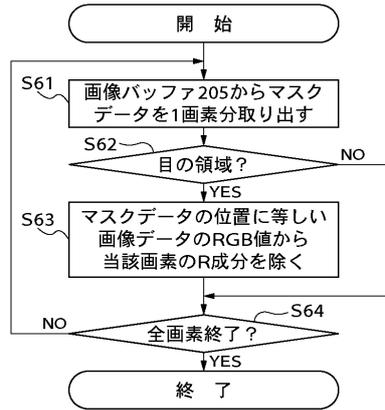
【図4】



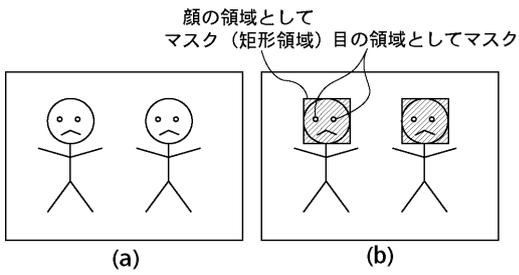
【図5】



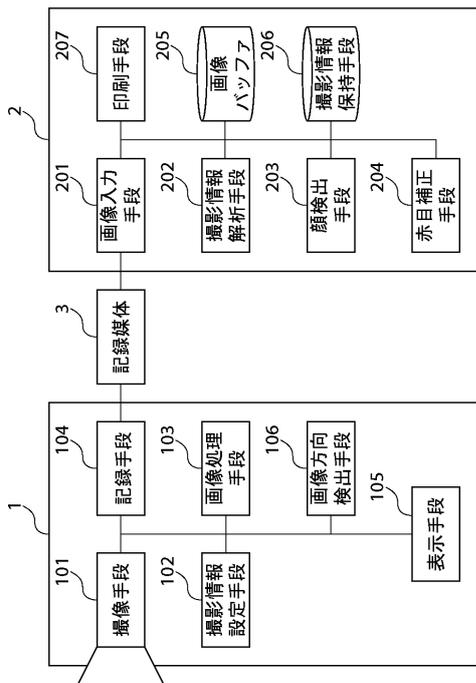
【図7】



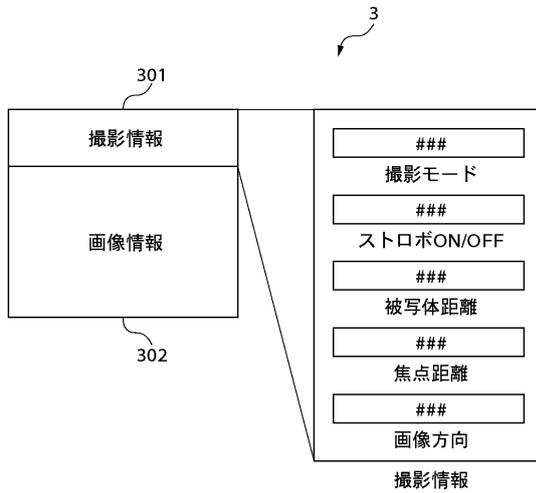
【図6】



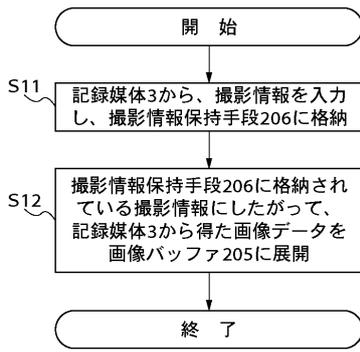
【図8】



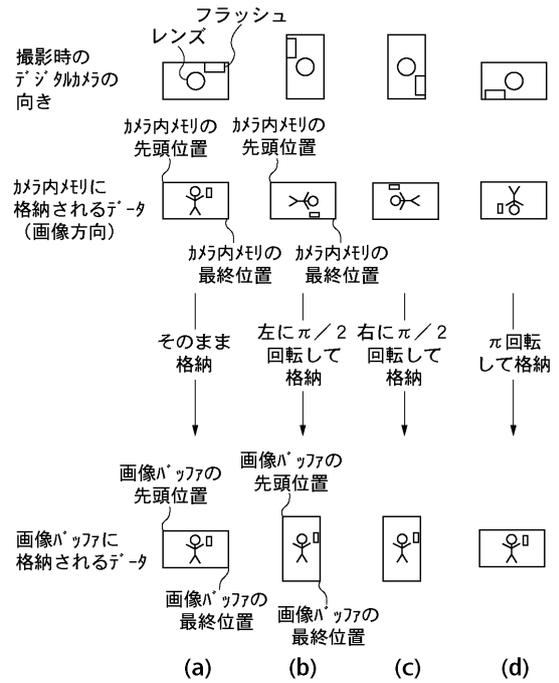
【図9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 9/64

Z

(56)参考文献 特開2000-022970(JP,A)
特開2001-148780(JP,A)
特開2001-186297(JP,A)
特開平11-098406(JP,A)
特開2004-145287(JP,A)
特開2002-305667(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/76 - 5/956

H04N 5/222 - 5/257

H04N 9/44 - 9/898

H04N 1/40

H04N 1/60

G06T 1/00