

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5251629号
(P5251629)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月26日 (2013. 4. 26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 9/73 (2006. 01)	HO 4 N 9/73 A
HO 4 N 9/04 (2006. 01)	HO 4 N 9/04 B

請求項の数 12 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-59699 (P2009-59699)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成21年3月12日 (2009. 3. 12)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2010-219573 (P2010-219573A)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(43) 公開日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成24年1月30日 (2012. 1. 30)		弁理士 酒井 宏明
(31) 優先権主張番号	特願2008-131585 (P2008-131585)	(72) 発明者	関 海克
(32) 優先日	平成20年5月20日 (2008. 5. 20)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		会社リコー内
(31) 優先権主張番号	特願2009-37999 (P2009-37999)	(72) 発明者	リー タオ
(32) 優先日	平成21年2月20日 (2009. 2. 20)		中華人民共和国北京市海淀区西▲直門▼外
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		大街 1 6 8 号▲騰達▼大厦 2 8 ▲層▼ 理
			光▲軟▼件研究所 (北京) 有限公司内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及び、コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データを、該画像データの特徴量に基づいて、日向領域と日陰領域とに分離する向日陰分離手段と、

前記日向領域に適した画像処理の情報と、前記日陰領域に適した画像処理の情報と、を取得する情報取得手段と、

前記日向領域に適した画像処理の情報により、前記日向領域に対する画像処理を行い、及び／又は、前記日陰領域に適した画像処理の情報により、前記日陰領域に適した画像処理を行う、画像処理手段と、を有する画像処理装置であって、

前記向日陰分離手段は、前記画像データの画素の輝度値を Y 、画素の赤成分の値を R 、画素の青成分の値を B 、予め定められた第 1 の傾斜率を K 、第 1 の閾値を Y_thre 、前記第 1 の傾斜率と異なるように予め定められた、空領域を示すための第 2 の傾斜率を Ks 、前記第 1 の閾値と異なるように予め定められた、空領域を示すための第 2 の閾値を Y_threS としたとき、 $Y < K \cdot B / R$ 及び $Y < Y_thre$ を満たし、かつ $Y < Ks \cdot B / R$ 及び $Y < Y_threS$ を満たさない画素を日陰領域と判断し、それ以外の画素を日向領域と判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

日向領域の領域情報と日陰領域の領域情報とを有する第 1 のサンプル画像データの日向領域の特徴量と、前記第 1 のサンプル画像データの日陰領域の特徴量と、に基づいて、前記第 1 の傾斜率である K 及び前記第 1 の閾値である Y_thre を取得する分離パラメー

10

20

タ取得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】

前記画像データが、撮像手段により撮像される際のカメラパラメータと対応づけられる場合に、

前記分離パラメータ取得手段は、前記カメラパラメータに基づいて、前記第 1 の傾斜率である K 及び前記第 1 の閾値である Y_{thre} を取得することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

空領域の領域情報を有する第 2 のサンプル画像データの空領域の特徴量に基づいて、前記第 2 の傾斜率である K_s 及び前記第 2 の閾値である Y_{threS} を取得する空識別パラメータ取得手段を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 5】

前記画像データが、撮像手段により撮像される際のカメラパラメータと対応づけられる場合に、

前記空識別パラメータ取得手段は、前記カメラパラメータに基づいて、前記第 2 の傾斜率である K_s 及び前記第 2 の閾値である Y_{threS} を取得することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記日向領域に適した画像処理の情報及び前記日陰領域に適した画像処理の情報は、それぞれの領域に対する色値補正の情報であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 の何れか一項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 の何れか一項に記載の画像処理装置と、

被写体を撮像して画像データを生成して前記画像処理装置に入力させる撮像手段と、を有する撮像装置。

【請求項 8】

入力された画像データを、該画像データの特徴量に基づいて、日向領域と日陰領域とに分離する日向日陰分離ステップと、

前記日向領域に適した画像処理の情報と、前記日陰領域に適した画像処理の情報と、を取得する情報取得ステップと、

30

前記日向領域に適した画像処理の情報により、前記日向領域に対する画像処理を行い、及び／又は、前記日陰処理に適した画像処理の情報により、前記日陰領域に適した画像処理を行う、画像処理ステップと、を有する画像処理方法であって、

前記日向日陰分離ステップでは、前記画像データの画素の輝度値を Y 、画素の赤成分の値を R 、画素の青成分の値を B 、予め定められた第 1 の傾斜率を K 、第 1 の閾値を Y_{thre} 、前記第 1 の傾斜率と異なるように予め定められた、空領域を示すための第 2 の傾斜率を K_s 、前記第 1 の閾値と異なるように予め定められた、空領域を示すための第 2 の閾値を Y_{threS} としたとき、 $Y < K \cdot B / R$ 及び $Y < Y_{\text{thre}}$ を満たし、かつ $Y < K_s \cdot B / R$ 及び $Y < Y_{\text{threS}}$ を満たさない画素を日陰領域と判断し、それ以外の画素を日向領域と判断することを特徴とする画像処理方法。

40

【請求項 9】

日向領域の領域情報と日陰領域の領域情報とを有する第 1 のサンプル画像データの日向領域の特徴量と、前記第 1 のサンプル画像データの日陰領域の特徴量と、に基づいて、前記第 1 の傾斜率である K 及び前記第 1 の閾値である Y_{thre} を取得する分離パラメータ取得ステップを有することを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

空領域の領域情報を有する第 2 のサンプル画像データの空領域の特徴量に基づいて、前記第 2 の傾斜率である K_s 及び前記第 2 の閾値である Y_{threS} を取得する空識別パラメータ取得ステップを有することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像処理方法。

50

【請求項 1 1】

前記日向領域に適した画像処理の情報及び前記日陰領域に適した画像処理の情報は、それぞれの領域に対する色値補正の情報であることを特徴とする請求項 8 ないし 1 0 の何れか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】

請求項 8 ないし 1 1 の何れか一項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コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

10

本発明は、画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及び、コンピュータプログラムに関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来から、デジタルカメラ等の撮像装置によって撮像された画像データに対し、ホワイトバランスの補正を行う技術がある。ホワイトバランスの補正は、例えば、画像データの R、G、B の信号の比率を変えることにより行う。

【0 0 0 3】

特許第 3 8 4 9 8 3 4 号公報（特許文献 1）には、オートホワイトバランスを行うために、撮影 EV 値を用いて光源種を判別することと、その光源種に基づいてホワイトバランスの補正を行うことが記載されている。また、例えば、特開 2 0 0 4 - 6 4 4 6 8 号公報（特許文献 2）には、画像データの R G B の各色の平均値に基づいて、光源種を判定してホワイトバランス補正を行うことが記載されている。

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 4】**

しかしながら、上記特許文献 1 及び 2 に記載のオートホワイトバランス制御方法等の発明では、光源種に基づいて、一枚の画像のデータに対して一様に補正を行うため、一の画像の中で、複数の光源の影響がある場合については考慮されていない。

【0 0 0 5】

30

例えば、一の画像の中で、光源に照射されている部分と、陰となっている部分とでは、それぞれに異なる色特性がある。そのような画像に対し、何れか一方の光源種の影響に基づいて、ホワイトバランスの補正を行うと、他の一方の領域の色が不自然になることがある。

【0 0 0 6】

より詳細には、例えば、デジタルカメラのような撮影装置を用いて撮影する際に、被写体に日向領域と日陰領域とがある場合に、全画面に対して、均一なホワイトバランス処理すると日向領域又は日陰領域の色が不自然になることがある。例えば、日陰領域に人物がある場合に、背景にある日向領域に合わせて色を調整すると、人物の顔色は青くなり、不健康な色になる。日陰領域にいる人物に合わせて色を調整すると背景にある緑の森は赤く

40

【0 0 0 7】

このように、画像の全面に対して、一様にホワイトバランス処理を行うと、画像中に日向領域と日陰領域とが同時に存在するとき、両方の領域に最適な色再現はできない課題があった。

【0 0 0 8】

本発明は、上記の点に鑑みて、これらの問題を解消するために発明されたものであり、画像中の光源に照射されている部分と光源から陰となる部分とに、それぞれ最適な画像処理を行う画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及び、コンピュータプログラムを提供することを目的としている。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の画像処理装置は次の如き構成を採用した。

本発明の画像処理装置は、入力された画像データを、該画像データの特徴量に基づいて、日向領域と日陰領域とに分離する日向日陰分離手段と、前記日向領域に適した画像処理の情報と、前記日陰領域に適した画像処理の情報と、を取得する情報取得手段と、前記日向領域に適した画像処理の情報により、前記日向領域に対する画像処理を行い、及び／又は、前記日陰領域に適した画像処理の情報により、前記日陰領域に適した画像処理を行う、画像処理手段と、を有する画像処理装置であって、前記日向日陰分離手段は、前記画像データの画素の輝度値をY、画素の赤成分の値をR、画素の青成分の値をB、予め定められた第1の傾斜率をK、第1の閾値をY_{thre}、前記第1の傾斜率と異なるように予め定められた、空領域を示すための第2の傾斜率をK_s、前記第1の閾値と異なるように予め定められた、空領域を示すための第2の閾値をY_{threS}としたとき、 $Y < K \cdot B/R$ 及び $Y < Y_{thre}$ を満たし、かつ $Y < K_s \cdot B/R$ 及び $Y < Y_{threS}$ を満たさない画素を日陰領域と判断し、それ以外の画素を日向領域と判断する。

10

【0010】

これにより、これらの問題を解消するために発明されたものであり、画像中の光源に照射されている部分と光源から陰となる部分とに、それぞれ最適な画像処理を行う画像処理装置を提供することができる。

【0011】

20

なお、上記課題を解決するため、本発明は、上記画像処理装置を有する撮像装置、上記画像処理装置において実行される画像処理方法、及び、その画像処理方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムとしてもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及び、コンピュータプログラムによれば、画像中の光源に照射されている部分と光源から陰となる部分とに、それぞれ最適な画像処理を行う画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、及び、コンピュータプログラムを提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】図1は、輝度値Yと赤成分と青成分との比 B/R との相関図である。

【図2】図2は、日向領域と日陰領域とを分離するパラメータを得る処理を行う構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、実施形態に係る撮像装置の機能構成の例を示すブロック図である。

【図4】図4は、領域分離パラメータを説明する図である。

【図5】図5は、実施の形態にかかるデジタルカメラのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、日向領域と日陰領域とを分離した結果を示す図である。

【図7】図7は、撮像装置100における画像補正処理を示すフロー図である。

40

【図8】図8は、実施の形態に係る画像処理装置の機能構成の例を示すブロック図である。

【図9】図9は、実施の形態に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図10】図10は、実施の形態に係る画像処理装置における画像補正処理を示すフロー図である。

【図11】図11は、日向領域と日陰領域とを分離するパラメータを得る処理を行う構成を示すブロック図である。

【図12】図12は、画像サンプルが有する画素の、輝度値Yと B_s/R との相関関係を示す図である。

50

【図 1 3】図 1 3 は、空領域を分離するパラメータを得る処理を行う構成を示すブロック図である。

【図 1 4】図 1 4 は、第 3 の実施の形態に係る画像処理装置の例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、空識別パラメータの例を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、日向領域、日陰領域、及び、空領域を説明する図である。

【図 1 7】図 1 7 は、撮像装置 1 0 0 における画像補正処理を示すフロー図である。

【図 1 8】図 1 8 は、画像処理装置 7 0 0 における画像補正処理を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 4】

以下、実施の形態を図面に基づき説明する。なお、以下の説明において、日陰領域と日向領域とを「分割」する処理を、「分離」する処理ともいう。 10

【0 0 1 5】

〔日向領域と日陰領域とを分離する実施の形態〕

（日向領域と日陰領域とに分離する処理の説明）

本実施の形態における、画像を日向領域と日陰領域に分離する方法を説明する。画像データの画素の輝度値を Y とし、画素の赤成分の値 R と画素の青成分の値 B の比率 B/R を用いて、画像データから日向領域と日陰領域とを分離する。日向領域と日陰領域とを分離するため、 Y と B/R の分離条件を求める。

【0 0 1 6】

より詳細には、予め日向領域、日陰領域の範囲の情報を有する画像データ（以下、「画像サンプル」という。）を用いて、各領域における画素毎に Y と B/R の値を求め、分離条件を得る。 20

【0 0 1 7】

図 1 は、輝度値 Y と赤成分と青成分との比 B/R との相関図である。画像サンプルは、画素毎に、日向領域に属するか、日陰領域に属するかの情報を有するので、それぞれの画素毎に、輝度値 Y と B/R との相関関係を求め、図 1 の相関図を得る。相関図では、日向領域の画素と日陰領域の画素とが、分離してそれぞれクラスタとして分布する。そこで、2 つのクラスタを分離する条件を求めれば良い。

【0 0 1 8】

例えば、輝度値 Y と比 B/R の値を用い、日向領域と、日陰領域とを分離するには、式 (1) 及び式 (2) で表される条件に基づくといよい。より詳細には、式 (1) と式 (2) との条件を満足する画素を日陰領域に含まれる画素と判断する。ここで、 K は直線部の傾斜率であり、 $Y_threshold$ は輝度の閾値である。 30

$$Y < K \cdot B/R \quad (1)$$

$$Y < Y_threshold \quad (2)$$

【0 0 1 9】

式 (1) 及び式 (2) により定められる条件により、日向領域と日陰領域との画素を分離できる。 40

【0 0 2 0】

式 (1) の分離条件は、撮影条件の露出、オートホワイトバランス（以下、「AWB」という。）等の設定により、変更されることがあり、例えば、デジタルカメラにおいて撮影条件毎に決定されるとよい。また、閾値 $Y_threshold$ は、撮影条件によって、変わることがある。そこで、予め、複数の撮影条件に対して、それぞれの閾値を測定する実験を行い、パラメータ K 、 $Y_threshold$ をパラメータ DB に記録すればよい。

【0 0 2 1】

図 2 は、日向領域と日陰領域とを分離するパラメータを得る処理を行う構成を示すブロック図である。図 2 の構成は、画像サンプル入力部 2 0 1、パラメータ計算部 2 0 2、パラメータ出力部 2 0 3 を有する。画像サンプル入力部 2 0 1 は、画像サンプルが入力され 50

る。画像サンプルは、日向領域と、日陰領域との範囲の情報を有する。

【0022】

パラメータ計算部202は、それぞれの領域の画素値により、図1で説明した相関を得ることにより、パラメータKと $Y_threshold$ を計算する。パラメータ出力部203は、パラメータ計算部202で取得されたパラメータを出力する。

【0023】

(第1の実施の形態ーデジタルカメラの例)

図3は、本実施形態に係る撮像装置の機能構成の例を示すブロック図である。図3の撮像装置300は、例えば、デジタルカメラとして構成され、撮像部301、日向／日陰領域分離処理部302、画像補正処理部303、画像出力部304、カメラパラメータ入力部305、領域分割パラメータ取得部306、及び、領域分離パラメータデータベース(以下、「領域分離パラメータDB」という。)307を有する。

10

【0024】

撮像部301は、被写体を撮像して得られた画像データを取得し、日向／日陰領域分離処理部302に入力させる。撮像部301は、例えば、デジタルカメラにおける撮像機能を実現する手段である。

【0025】

日向／日陰領域分離処理部302は、撮像部301から入力された画像データに対して、日向領域と日陰領域とを分離する処理を行う。分離する処理は、領域分割パラメータ取得部306から入力される領域分離パラメータに基づく処理を行う。より詳細には、式(1)及び式(2)に示された条件に従う画素を、日陰領域の画素とし、それらの条件に従わない画素を、日向領域の画素とする。

20

【0026】

カメラパラメータ入力部305は、デジタルカメラにおける撮影条件パラメータを取得する。撮影条件パラメータは、「カメラパラメータ」ともいう。領域分割パラメータ取得部306は、撮影条件パラメータに基づいて、領域分離パラメータを取得する。領域分離パラメータは、領域分離パラメータDB307に格納されている。

【0027】

図4は、領域分離パラメータを説明する図である。図4では、撮影条件パラメータ毎に対応するK値及び $Y_threshold$ 値が示されている。図4に示す、K値及び $Y_threshold$ 値を、それぞれ、式(1)及び式(2)に代入することにより、撮影条件パラメータ毎に対応する、日向領域と日陰領域とを分離する処理が行われる。

30

【0028】

画像補正処理部303は、分離された日向領域と日陰領域とに対し、それぞれの領域に適したオートホワイトバランス処理を行う。より詳細には、それぞれの領域のRゲイン、Gゲイン、Bゲイン、つまりR、G、B画素の比率を求め、処理を行う。画像出力部304は、画像補正処理部303により処理された画像を出力する。なお、オートホワイトバランス処理は、それぞれの領域毎に適した処理パラメータに基づいてもよい。処理パラメータは、例えば、領域分離パラメータDB307に格納され、領域分割パラメータ取得部306により読み出されることにより、画像補正処理部303に入力されるとよい。

40

【0029】

(デジタルカメラのハードウェア構成)

図5は、本実施の形態にかかるデジタルカメラのハードウェア構成を示すブロック図である。図5の撮像装置100は、撮影光学系1、メカシャッタ2、CCD(Charge Coupled Device)3、CDS(Correlated Double Sampling:相関2重サンプリング)回路4、A/D変換器5、モータ6、タイミング信号発生器7、画像処理回路8、CPU(Central Processing Unit)9、RAM(Random Access Memory)10、ROM(Read Only Memory)11、SDRAM(Synchronous DRAM)12、圧縮伸張器13、メモリ14、操作部15、及び、液晶ディスプレイ(以下、「

50

L C D 1 6」という) 1 6を有する。

【0030】

被写体光は、まず撮影光学系1を通してC C D 3に入射される。撮影光学系1とC C D 3との間に配置されるメカシャッタ2は、C C D 3への入射光を遮断することが出来る。なお、撮影光学系1及びメカシャッタ2は、モータ6により駆動される。

【0031】

C C D 3は、撮像面に結像された光学像を電気信号に変換し、アナログの画像データを出力する。C C D 3から出力された画像データは、C D S回路4によりノイズ成分を除去され、A/D変換器5によりアナログデータがデジタルデータに変換された後、画像処理回路8に対して出力される。

10

【0032】

画像処理回路8は、画像データを一時的に格納するS D R A M 1 2を用いて、R G B信号をY C r C b信号に変換する処理、ホワイトバランス制御処理、コントラスト補正処理、エッジ強調処理、色変換処理等の各種画像処理を行う。ホワイトバランス制御処理は、画像情報の色濃さを調整する。コントラスト補正処理は、画像情報のコントラストを調整する。エッジ強調処理は、画像情報のシャープネスを調整し、色変換処理は、画像情報の色合いを調整する。また、画像処理回路8は、信号処理や画像処理が施された画像情報を液晶ディスプレイ16に表示する。

【0033】

画像処理回路8により、画像処理が施された画像データは、圧縮伸張器13においてデータ圧縮された後、メモリ14に記録されるとよい。圧縮伸張器13は、操作部15から取得した指示により、画像処理回路8から出力される画像データを圧縮してメモリ14に出力し、また、メモリ14から読み出した画像データを伸張して画像処理回路8に出力する。

20

【0034】

C C D 3、C D S回路4及びA/D変換器5は、タイミング信号を発生するタイミング信号発生器7を介してC P U 9によって、タイミングが制御されている。さらに、画像処理回路8、圧縮伸張器13、メモリ14も、C P U 9によって制御されている。

【0035】

撮像装置100において、C P U 9はプログラムに従って各種演算処理を行い、プログラムなどを格納した読み出し専用メモリであるR O M 1 1および各種の処理過程で利用するワークエリア、各種データ格納エリアなどを有する読み出し書き込み自在のメモリであるR A M 1 0などを内蔵し、これらがバスラインによって相互接続されている。

30

【0036】

撮像装置100は、入力された画像データをメモリ領域S D R A M 1 2に一時的に保存する。このとき、日向日陰領域分離処理プログラム、及び、画像補正プログラムがR O M 1 1から読み出されて起動され、日向領域と日陰領域との分離処理を行う。日向領域と日陰領域との分離処理は、R O M 1 1に格納されている領域分離パラメータD B 3 0 7からパラメータを読み出し、そのパラメータにより分離処理を行う。日向領域と日陰領域とを分離した結果は、S D R A M 1 2に保存される。

40

【0037】

図6は、日向領域と日陰領域とを分離した結果を示す図である。領域A及びBは日陰領域、領域C及びDは日向領域である。

【0038】

次に、画像補正プログラムによる画像補正処理が行われる。日陰領域の画像に対しては、白い部分が探し出され、白い部分による日陰領域のR、G、BのゲインR g _ S, G g _ S, B g _ Sが算出される。日向領域の画像に対しては、同様に、白い領域を探して、R g _ B, G g _ B, B g _ Bのゲインが算出される。日向領域及び日陰領域のそれぞれのゲインに基づいて、オートホワイトバランス処理を行う。

【0039】

50

本実施の形態のデジタルカメラで実行される画像処理プログラムは、日向日陰分離機能、画像補正機能を含むモジュール構成となっている。CPU 9が記憶媒体から画像処理プログラムを読み出して実行することにより各部が主記憶装置上にロードされ、日向日陰領域及び日陰領域を抽出する処理と、日向日陰領域及び日陰領域のそれぞれに対するオートホワイトバランス処理とを実行し、処理された画像データが圧縮され、メモ리카ード上の記憶領域に格納される。

【0040】

(撮像装置100における画像補正処理の例)

図7は、撮像装置100における画像補正処理を示すフロー図である。図7のステップS101では、撮像手段により被写体が撮影され、画像データが取得される。ステップS101に続いてステップS102及びステップS104に進む。

10

【0041】

ステップS101に続くステップS102では、ステップS101において撮像された際のカメラパラメータが取得される。ステップS102に続いてステップS103に進み、ステップS102で取得されたカメラパラメータに対応する、画像処理パラメータが取得される。画像処理パラメータは、例えば、日向日陰領域とを分離する領域分離パラメータであり、例えば、図4に示すK値及びY_{three}値である。

【0042】

画像処理パラメータは、また例えば、画像データに対する画像処理の際に用いられる処理パラメータを含んでもよい。画像処理パラメータは、領域分離パラメータDB307に格納されているものが読み出されるとよい。

20

【0043】

一方、ステップS101に続くステップS104では、日向日陰領域との分離処理が行われる。ここでは、ステップS103で取得された領域分離パラメータにより、分離処理が行われる。

【0044】

ステップS104に続いてステップS105に進み、ステップS104で分離された、日向日陰領域及び日陰領域のそれぞれに対し、処理パラメータに基づく画像色補正の処理が行われる。これにより、日向日陰領域とのそれぞれに対し、好適なオートホワイトバランス処理が行われる。なお、処理パラメータは、ステップS103において、領域分離パラメータDB307から読み出されたものでもよい。

30

【0045】

ステップS105に続いてステップS106に進み、ステップS105で処理された画像データが出力される。

【0046】

(第2の実施の形態—画像処理装置による実現)

第2の実施の形態について、図面を参照して説明する。ここでは、第1の実施の形態と異なる部分について説明する。

【0047】

本実施例における画像処理装置は、撮影装置から記録した画像データが、ファイルの形式により画像入力部から入力される。入力された画像データに対して、日向日陰領域分離処理を行い、それぞれの領域についてオートホワイトバランス処理を行う。

40

【0048】

(画像処理装置の機能構成の例)

図8は、本実施の形態に係る画像処理装置の機能構成の例を示すブロック図である。図8の画像処理装置400において、図3における撮像装置300と同一の機能及び構成を有するブロックについては同一の符号を付し、ここでは説明を省略する。

【0049】

図8の画像処理装置400では、画像入力部401及びカメラパラメータ取得部405が、図3の撮像装置300と構成が異なっている。画像入力部401は、画像データをフ

50

ファイルの形式で取得する。例えば、外部から入力される画像データでもよく、図示しない記憶装置等から読み出される画像データでもよい。

【0050】

カメラパラメータ取得部405は、画像入力部401により取得された画像データの中から、カメラパラメータを取得する。例えば、画像データから、Exifデータを取得することにより、カメラパラメータが取得される。

【0051】

なお、本実施の形態の画像処理装置では、画像補正処理部303において、日陰領域にのみ画像処理を行うことにより、背景ぼかしの機能を実現してもよい。

【0052】

(画像処理装置のハードウェア構成)

図9は、本実施の形態に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。画像処理装置200は、RAM21、ROM22、通信インタフェース(以下、「通信I/F」という。)23、CPU24、ハードディスク装置(以下、「HDD」という。)25、CD-ROMドライブ20、及び、メモリカードドライブ27を有する。

【0053】

CPU24は、画像処理装置200が有する各デバイス及び接続されている各デバイスを制御する。CPU24には、BIOSなどを記憶した読出し専用メモリであるROM(Read Only Memory)22と、各種データを書換え可能に記憶してCPUの作業エリアとして機能するRAM(Random Access Memory)21とがバスを介して接続されて、マイクロコンピュータの機能を実現する。

【0054】

バスには、さらに、コンピュータプログラムが記憶されたHDD25、CD(Compact Disc)-ROMを読み取るCD-ROMドライブ20、及び、プリンタ等の外部の装置との通信を司るインタフェースである通信I/F23とが接続されている。

【0055】

記録媒体28は、例えば、CD-ROMであり、CPU24が実行するコンピュータプログラムが記憶されている。CPU24は、記録媒体28に記憶されているコンピュータプログラムをCD-ROMドライブ20で読み取り、HDD25にインストールする。これにより、上述したような各種の処理を行うことが可能な状態となる。また、メモリカード29には、画像情報などが格納され、メモリカードドライブ27で読み取られる。なお、本実施の形態は、CD-ROMドライブ20及びメモリカードドライブ27に代えて、他の記憶媒体から情報を読み出すドライブ装置が接続されてもよい。

【0056】

記憶媒体は、また、CD-ROMやメモリカードのみならず、DVDなどの各種の光ディスク、各種光磁気ディスク、フロッピー(登録商標)ディスクなどの各種磁気ディスク、半導体メモリ等、各種方式のメディアでもよい。

【0057】

CPU24によって実行されるコンピュータプログラムは、また、インターネットなどのネットワークに接続されているサーバ装置等からダウンロードされ、HDD25にインストールされてもよい。この場合に、送信側のサーバ装置に接続され、コンピュータプログラムを記憶している記憶装置も、本実施形態に係る記憶媒体である。

【0058】

本実施の形態に係るコンピュータプログラムは、所定のOS(Operating System)上で動作するものであってもよい。その場合には、後述の各種処理の一部をOSに実行させてもよく、ワープロソフト等の所定のアプリケーションソフトやOSなどを構成する一群のプログラムファイルの一部として含まれているものであってもよい。

【0059】

本実施の形態のコンピュータプログラムが、CPU24によって実行されることにより、図8に示す機能の各ブロックが実現される。

10

20

30

40

50

【0060】

(画像処理装置400における画像補正処理の例)

図10は、画像処理装置400における画像補正処理を示すフロー図である。図10のステップS201では、カメラパラメータを含む画像データのファイルが取得される。ステップS201に続いてステップS202及びステップS204に進む。

【0061】

ステップS201に続くステップS202では、ステップS201において取得された画像データのファイルから、カメラパラメータが取得される。ステップS202に続いてステップS203に進み、ステップS202で取得されたカメラパラメータに対応する、画像処理パラメータが取得される。画像処理パラメータは、例えば、日向領域と日陰領域とを分離する領域分離パラメータであり、例えば、図4に示すK値及びY_{threshold}値である。

10

【0062】

画像処理パラメータは、また例えば、画像データに対する画像処理の際に用いられる処理パラメータを含んでもよい。画像処理パラメータは、領域分離パラメータDB307に格納されているものが読み出されるとよい。

【0063】

一方、ステップS201に続くステップS204では、日向領域と日陰領域との分離処理が行われる。ここでは、ステップS203で取得された領域分離パラメータにより、分離処理が行われる。

20

【0064】

ステップS204に続いてステップS205に進み、ステップS204で分離された、日向領域及び日陰領域のそれぞれに対し、処理パラメータに基づく画像色補正の処理が行われる。これにより、日向領域と日陰領域とのそれぞれに対し、好適なオートホワイトバランス処理が行われる。なお、処理パラメータは、ステップS203において、領域分離パラメータDB307から読み出されたものでもよい。

【0065】

ステップS205では、また、オートホワイトバランス処理に代えて、背景ぼかし処理が行われてもよい。例えば、日陰領域の画素に対してぼかし処理を行うことにより、背景ぼかしの機能が実現できる。ステップS205に続いてステップS206に進み、ステップS205で処理された画像データが出力される。

30

【0066】

(コンピュータプログラムの態様)

本実施形態の画像処理装置が有する各機能を実現するコンピュータプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、本実施形態の画像処理を実現するコンピュータプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。また、本実施の形態に係るコンピュータプログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【0067】

本実施形態の画像処理装置で実行されるコンピュータプログラムは、また、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク(FD)、CD-R、DVD(Digital Versatile Disk)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供されてもよい。

40

【0068】

(本実施形態の画像処理装置によって処理される画像データのファイル構成の例)

本実施形態に係る画像処理装置によって処理される画像データのファイルは、被写体が撮影された際の、撮影条件が記録されているとよい。撮影条件の情報は、画像データのファイル内に記録される。

【0069】

50

なお、本実施の形態において、「分離手段」は「日向／日陰領域分離処理部 302」に対応する。「情報取得手段」は「領域分割パラメータ取得部 306」に対応する。

【0070】

「画像処理手段」は「画像補正処理部 303」に対応する。「記憶手段」は「領域分離パラメータ DB 307」に対応する。「撮像手段」は、「撮像部 301」に対応する。

【0071】

〔空領域を日向領域とする実施の形態〕

例えば、デジタルカメラを用いて撮影する場合に、被写体に日向領域と日陰領域とがあるときに、全画面に対して均一なホワイトバランス処理をすると日向領域又は日陰領域の色が不自然になることがある。例えば、人物が日陰領域にあり、背景が日向領域にある場合に、日向領域に合わせて色を調整すると、人物の顔色は青くなり、不健康な色になる。また、日陰領域にある人物に合わせて色を調整すると、例えば、背景に緑の森がある場合には、森の色の赤味が強くなり不自然な色になる。

【0072】

例えば、特開 2000-224608 号公報（特許文献 3）に記載の撮像装置の発明では、画像の輝度および色情報を用いて、画像の光源種を推定する。推定した光源種に適したホワイトバランス制御を行う。特許文献 3 に記載の撮像装置では、画像全面に対して、ホワイトバランス処理を行うので、画像の中に日向領域と日陰領域とが同時に存在する場合に、両方の領域に最適な色再現を行うことは考慮されていない。

【0073】

特に、画像の中に青空領域が存在する場合には、青空領域は、日陰領域として分割される傾向がある。そして、青空領域を日陰領域として分割し、色の補正を行うと、青空領域の赤味が強くなる課題がある。

【0074】

そこで、本実施の形態では、青空領域を含む空領域を、日向領域として分割する例について、説明する。

【0075】

（空領域を日向領域とする実施の形態における画像処理の概略）

（1）日向領域と日陰領域とを分割する

（1A）日向領域と日陰領域とを区別する情報が対応づけられている画像データから特徴データを抽出する。例えば、特徴データは、R、G、B の値、輝度値、画像内の位置等である。

（1B）（1A）で抽出した特徴データを、学習データとして、日向領域と日陰領域とを分離する条件（以下、「向日陰分離条件」という。）を求める。

（1C）向日陰分離条件により、日向領域と日陰領域とを分割する。

【0076】

（2）空領域を分離する

（2A）空領域と空領域ではない領域とを区別する情報が対応づけられている画像データから、特徴データを抽出する。

（2B）（2A）で抽出した特徴データを、学習データとして、空領域と空ではない領域とを分離する条件（以下、「空領域分離条件」という。）を求める。

（2C）空領域分離条件により、空領域と空でない領域を分割する。

【0077】

（3）（1C）で分割された日陰領域のうち、（2C）で識別された空領域となる領域を、日向領域とする。

（4）日向領域と日陰領域とのそれぞれに対して、オートホワイトバランス処理を行う。

【0078】

（（1）日向領域と日陰領域とを分離する処理）

（1A）の日向領域と日陰領域とに分割する処理は、第 1 の実施の形態における処理と同一であるので、ここでは説明を省略する。

【0079】

図11は、日向領域と日陰領域とを分離するパラメータを得る処理を行う構成を示すブロック図である。図11の構成は、画像サンプル入力部501、特徴量抽出部502、パラメータ計算部503、及び、パラメータ出力部504を有する。

【0080】

画像サンプル入力部501は、画像サンプルが入力される。画像サンプルは、画素毎に、日向領域と日陰領域との何れに属するかの情報が対応づけられている。

【0081】

特徴量抽出部502は、画像サンプルから特徴データを抽出する。パラメータ計算部503は、第1の実施の形態の図1で説明した相関を得ることにより、パラメータ K と $Y_threshold$ を計算する。パラメータ出力部504は、パラメータ計算部503で計算されたパラメータを出力する。

【0082】

((2) 空領域を識別する処理)

画像から空領域を識別する処理について、以下説明する。

【0083】

((2A) 特徴量抽出)

入力された画像データから所定の特徴量を抽出する。特徴量は、例えば、輝度値 Y 、 R 成分と B 成分との比 B/R 、等がある。なお、特徴量は、画像処理装置の特性や、被写体の特性に応じて、他の特徴量を用いてもよい。例えば、 R 、 G 、 B のそれぞれの値、輝度値、彩度、明度、又は、画素の画面内の位置等でよい。

【0084】

((2B) 空領域分離条件を求める)

空領域分離条件は、空識別パラメータとして求める。予め、空領域の情報を有する画像サンプルを用い、学習により分離条件を求める。図12は、画像サンプルが有する画素の、輝度値 Y と B/R との相関関係を示す図である。図12の相関図は、横軸を Bs/R 、縦軸を Ys とする。なお、添字 s は、空領域に係る値であることを表す。

【0085】

図12の相関図では、空領域に含まれる画素と、空ではない領域に含まれる画素とが、それぞれ、分離したクラスタとして分布する。そこで、2つのクラスタを分離する条件を求め、これを空領域分離条件とする。空領域分離条件を表す数を、空識別パラメータという。

【0086】

例えば、輝度値 Ys と比 Bs/R との値を用い、空領域と空ではない領域とを分離するには、次式(3)及び式(4)で表される条件に基づくといよい。より詳細には、式(3)と式(4)との条件を満足する画素を、空領域に含まれる画素と判断する。ここで、直線部の傾斜率 Ks と、輝度値の閾値 $Y_thresholds$ が、空識別パラメータである。

$$Ys < Ks \cdot Bs/R \quad (3)$$

$$Ys < Y_thresholds \quad (4)$$

式(3)及び式(4)により定められる条件により、空領域の画素を分離することができる。

【0087】

式(3)及び式(4)による分離条件は、撮影する際の、露出、 AWB 等の設定により、変更されることがあり、例えば、デジタルカメラにおいては、撮影条件毎に決定されるとよい。また、閾値 $Y_thresholds$ は、撮影条件によって変わることがある。そこで、予め複数の撮影条件に対して、それぞれの空識別パラメータを測定する実験を行い、パラメータ Ks 、 $Y_thresholds$ をパラメータ DB に記録すればよい。

【0088】

10

20

30

40

50

図13は、空領域を分離するパラメータを得る処理を行う構成を示すブロック図である。図13の構成は、画像サンプル入力部601、特徴量抽出部602、パラメータ計算部603、及び、パラメータ出力部604を有する。

【0089】

画像サンプル入力部601は、画像サンプルが入力される。画像サンプルは、画素毎に、空領域に属するか否かの情報が対応づけられている。

【0090】

特徴量抽出部602は、画像サンプルから特徴データを抽出する。パラメータ計算部603は、図12で説明した相関を得ることにより、パラメータ K_s と $Y_threshold$ を計算する。パラメータ出力部604は、パラメータ計算部603で計算されたパラメータを

10

【0091】

なお、日向日陰分離条件、又は、空領域分離条件を定める際に、2つ以上の特徴量を用いる場合には、特徴量の相関を多次元空間にマップさせて、分離条件、すなわち空識別パラメータを求めればよい。

【0092】

(2C) 空領域の分割)

(2B)で求めた空分離条件により、入力される画像データから、空領域を分離させる。これにより、画像データが、空領域と空ではない領域とに分割される。より詳細には、入力される画像データの各画素の値が、式(3)及び式(4)を満たす場合には、空領域と判断する。また、入力される画像データの各画素の値が、式(3)と式(4)との何れか一以上を満たさない場合には、空領域ではないと判断する。

20

【0093】

(3) 日向／日陰領域分割結果と空識別結果の統合)

日向領域と日陰領域とを分離した結果と空領域を分離した結果とを統合する。ここでは、(2)の処理で、空領域として分離された領域は、日向領域とする。

(4) 分離処理後の画像に対するAWB)

(1)から(3)による日向領域と日陰領域との分離結果を用いて、日向領域と日陰領域とのそれぞれに対し、所定のパラメータによるAWB処理を行う。

【0094】

30

日向領域と日陰領域を分離する際に、青空領域が存在する場合、青空領域は日陰にある被写体と同じく、青白い色合いを持つ傾向がある。そのため、空領域が日陰領域として、分離されやすく、分離後にそれぞれの領域に適した処理を行うことができない。本実施の形態によれば、空領域を日向領域とすることにより、領域毎に適する処理を行うことができる。

【0095】

(第3の実施の形態－画像処理装置の例)

図14は、本実施の形態に係る画像処理装置の例を示す図である。図14の画像処理装置700は、画像入力部701、特徴量抽出部702、空領域識別部703、空識別パラメータ取得部704、空識別パラメータDB705、日向／日陰領域分離処理部706、領域分割パラメータ取得部306、領域分割パラメータデータベース(以下、「領域分割パラメータDB」という。)307、画像補正処理部303、画像出力部304、及び、カメラパラメータ入力部711を有する。

40

【0096】

なお、図3の撮像装置300と同一の機能及び構成を有する各部は、図3と同一の符号を付し、ここでは説明を省略する。

【0097】

画像入力部701は、画像データを受け付ける。画像データは、図示しない撮像装置又は画像処理装置等から入力される。特徴量抽出部702は、入力された画像データから、輝度値 Y 及び B/R を抽出する。

50

【0098】

空領域識別部703は、特徴量抽出部702で抽出された特徴量により、空領域の分離を行う。空領域識別部703は、空領域の分離を行う際の空識別パラメータを、空識別パラメータ取得部704から取得する。

【0099】

空識別パラメータ取得部704は、空領域の分離を行う際の空識別パラメータを、カメラパラメータ入力部711から入力されるカメラパラメータから取得する。カメラパラメータは、画像データが図示しない撮像装置により撮像される際の、撮像装置に設定される値である。カメラパラメータの項目は、例えば、露出、露光時間、ISO感度、シャッタースピード、及び、絞り等がある。

10

【0100】

空識別パラメータ取得部704は、カメラパラメータ入力部711から入力されるカメラパラメータに対応する空識別パラメータを取得する。空識別パラメータは、画像データから空領域を識別する際に用いるパラメータである。空識別パラメータ取得部704は、また、空領域を他の領域と区別する情報を含む画像データの特徴量から、空識別パラメータを生成するとよい。生成した空識別パラメータは、空識別パラメータDBに格納される。空識別パラメータ取得部704は、空識別パラメータDB705に格納されている空識別パラメータを、空領域識別部703に対して出力する。

【0101】

図15は、空領域を分離する際に用いる、空識別パラメータの例を示す図である。図15では、異なる撮影条件毎に、図12のグラフにおける傾き K_s 及び輝度の上限値 Y_{thres} が示されている。

20

【0102】

空識別パラメータは、例えば、次のように定めるとよい。

(1) 明るい日における外光下での撮影では、露光時間が短くなる。そこで、露光時間が短い場合は、空領域の分離を行う際の輝度の閾値を、露光時間が長い場合よりも小さな値とする。

(2) 雨の日の撮影では、露光時間が長くなる。そこで、露光時間が長い場合は、空領域の分離を行う際の輝度の閾値を、露光時間が短い場合よりも大きな値とする。

【0103】

空識別パラメータDB705は、空識別パラメータ取得部704により取得された空識別パラメータを保持し、空識別パラメータ取得部704に対して、その空識別パラメータを出力する。

30

【0104】

日向／日陰領域分離処理部706は、入力された画像データに対し、日向領域と日陰領域とを分離する。日向／日陰領域分離処理部706は、特徴量抽出部702で抽出された特徴量により、日向領域と日陰領域との分離を行う。日向／日陰領域分離処理部706は、日向領域と日陰領域の分離を行う際の領域分離パラメータを、領域分割パラメータ取得部306から取得する。

【0105】

日向領域と日陰領域とを分離する際の領域分離パラメータは、例えば、図1に示す相関図から得るとよい。また、日向領域と日陰領域とを分離する際の領域分離パラメータの例を、図4に示す。図1及び図4に係る説明は、第1の実施例で行っているため、ここでは省略する。

40

【0106】

図14に戻り、日向／日陰領域分離処理部706は、さらに、空領域識別部703で分離された空領域を、日向領域とする。例えば、日向／日陰領域分離処理部706は、日向領域と日陰領域との分離を先ず行い、日陰領域として分離された領域のうち、空領域と識別された領域を日向領域に変更してもよい。これにより、「青み」の強い空領域を日陰領域と判断することを避けることができる。

50

【0107】

(デジタルカメラのハードウェア構成)

本実施の形態にかかるデジタルカメラのハードウェア構成は、図5に示す構成と同一である。ここでは、第1の実施の形態と異なる点について説明する。

【0108】

撮像装置100は、入力された画像データをメモリ領域SDRAM12に一時的に保存する。このとき、空領域分離処理プログラムがROM11から読み出されて起動され、空領域の分離処理を行う。空領域の分離処理は、ROM11からROM11に格納されている空識別パラメータDB705からパラメータを読み出し、そのパラメータにより分離処理を行う。空領域を分離した情報は、SDRAM12に保存される。

10

【0109】

さらに、日向日陰領域分離処理プログラム、及び、画像補正プログラムがROM11から読み出されて起動され、日向領域と日陰領域との分離処理を行う。日向領域と日陰領域との分離処理は、ROM11に格納されている領域分離パラメータDB307からパラメータを読み出し、そのパラメータにより分離処理を行う。日向領域と日陰領域とを分離した結果は、SDRAM12に保存される。

【0110】

本実施の形態のデジタルカメラで実行される画像処理プログラムは、空領域識別機能、日向日陰分離機能、及び、画像補正機能を含むモジュール構成となっている。CPU9が記憶媒体から画像処理プログラムを読み出して実行することにより各部が主記憶装置上にロードされ、空領域を抽出し、さらに、日向領域及び日陰領域を抽出する処理と、日向領域及び日陰領域のそれぞれに対するオートホワイトバランス処理とを実行し、処理された画像データが圧縮され、メモリカード上の記憶領域に格納される。

20

【0111】

図16は、日向領域、日陰領域、及び、空領域を説明する図である。図16において、日陰領域は、領域A及び領域Bである。日向領域は、領域C及び領域Eである。また、空領域は、領域Sである。日向領域は、輝度Yの値が大きく、日陰領域は、輝度Yの値が小さい。また、空領域の輝度Yの値は、日向領域よりは小さい。そこで、空領域Sを日向領域とする。

【0112】

次に、画像補正プログラムによる画像補正処理が行われる。日陰領域の画像に対しては、白い部分が探し出され、白い部分による日陰領域のR、G、Bのゲイン Rg_S 、 Gg_S 、 Bg_S が算出される。日向領域の画像に対しては、同様に、白い領域を探して、 Rg_B 、 Gg_B 、 Bg_B のゲインが算出される。日向領域及び日陰領域のそれぞれのゲインに基づいて、オートホワイトバランス処理を行う。

30

【0113】

本実施の形態のデジタルカメラで実行される画像処理プログラムは、空領域識別機能、日向日陰分離機能、画像補正機能を含むモジュール構成となっている。CPU9が記憶媒体から画像処理プログラムを読み出して実行することにより各部が主記憶装置上にロードされ、日向領域及び日陰領域を抽出する処理と、日向領域及び日陰領域のそれぞれに対するオートホワイトバランス処理とを実行し、処理された画像データが圧縮され、メモリカード上の記憶領域に格納される。

40

【0114】

(撮像装置100における画像補正処理の例)

図17は、撮像装置100における画像補正処理を示すフロー図である。図17のステップS501では、カメラパラメータ入力部711が、撮像手段により被写体が撮像される際のカメラパラメータを取得する。ステップS501に続いてステップS502及びステップS503に進む。ステップS502では、領域分割パラメータ取得部306が、カメラパラメータに対応する、日向領域と日陰領域とを分割する際の領域分割パラメータを取得する。一方、ステップS503では、空識別パラメータ取得部704が、カメラパラ

50

メータに対応する、空領域を識別する際の空識別パラメータを取得する。

【0115】

一方、ステップS601では、画像入力部701から画像データが入力される。この画像データは、撮像手段が、ステップS501において取得されるカメラパラメータによる撮影により取得される。ステップS601に続いてステップS602に進み、特徴量抽出部702が、ステップS601で入力された画像データの特徴量を抽出する。

【0116】

ステップS602に続いてステップS603に進み、ステップS602で抽出された特徴量と、ステップS503で取得された空識別パラメータと、に基づいて、ステップS601で入力された画像データにおける空領域を識別して分離する。

10

【0117】

ステップS603に続いてステップS604に進み、日向／日陰領域分離処理部706が、ステップS602で抽出された特徴量と、ステップS502で取得された日向領域と日陰領域とを分割する際の、領域分割パラメータと、に基づいて、ステップS601で入力された画像データにおける日向領域と日陰領域とを分離する。日向／日陰領域分離処理部706は、さらに、ステップS603で取得された空領域の情報に基づいて、空領域を日向領域に加える。

【0118】

ステップS604に続いてステップS605に進み、画像補正処理部303が、ステップS604で分離された、日向領域及び日陰領域のそれぞれに対し、領域の特性に適した処理を行う。画像補正処理部303は、例えば、AWB処理等の画像を補整する処理を行う。ステップS605に続いてステップS606に進み、画像出力部304が、ステップS605で画像処理が施された画像データを出力する。

20

【0119】

(第4の実施の形態－画像処理装置による実現)

第4の実施の形態について、図面を参照して説明する。ここでは、第1ないし第3の実施の形態と異なる部分について説明する。

【0120】

本実施例における画像処理装置は、撮影装置から記録した画像データが、ファイルの形式により画像入力部から入力される。入力された画像データに対して、日向日陰領域分離処理を行い、それぞれの領域についてオートホワイトバランス処理を行う。

30

【0121】

(画像処理装置の機能構成の例)

本実施の形態に係る画像処理装置の機能構成の例は、図14の画像処理装置700と同一である。

【0122】

(画像処理装置のハードウェア構成)

本実施形態に係る画像処理装置のハードウェア構成の例は、図9に示す画像処理装置200と同一である。

【0123】

40

本実施の形態に係るコンピュータプログラムは、所定のOS(Operating System)上で動作するものであってもよい。その場合には、後述の各種処理の一部をOSに実行させてもよく、ワープロソフト等の所定のアプリケーションソフトやOSなどを構成する一群のプログラムファイルの一部として含まれているものであってもよい。

本実施の形態のコンピュータプログラムが、CPU24によって実行されることにより、図14に示す機能の各ブロックが実現される。

【0124】

(画像処理装置700における画像補正処理の例)

図18は、画像処理装置700における画像補正処理を示すフロー図である。図18のステップS701では、画像入力部701から、画像ファイルが入力される。画像ファイ

50

ルは、例えば、HDD 25から読み出される。画像ファイルは、また、図示しない外部装置から、通信 I / F 23等により入力されてもよい。

【0125】

ステップ S 701に続いて、ステップ S 702、ステップ S 704、及び、ステップ S 801に進む。ステップ S 702では、カメラパラメータ入力部 711が、ステップ S 701で入力された画像ファイルから、カメラパラメータを取得する。例えば、画像ファイルの Exif データを取得することにより、カメラパラメータが取得される。

【0126】

ステップ S 702に続いてステップ S 703に進み、領域分割パラメータ取得部 306が、ステップ S 702で取得されたカメラパラメータに対応する、日向領域と日陰領域とを分割する際の領域分割パラメータを取得する。領域分割パラメータは、領域分割パラメータ DB 307から読み出される。

10

【0127】

ステップ S 704では、ステップ S 702と同一の処理が行われる。なお、ステップ S 704を実行することに代えて、ステップ S 702に続いてステップ S 703とステップ S 705とに進んでもよい。ステップ S 704に続くステップ S 705では、空識別パラメータ取得部 704が、ステップ S 704で取得されたカメラパラメータに対応する空領域を抽出する際の空識別パラメータを取得する。空識別パラメータは、空識別パラメータ DB から読み出される。

【0128】

20

一方、ステップ S 801では、ステップ S 701で入力された画像ファイルから、画像の特徴量を抽出する。ステップ S 801に続いてステップ S 802に進み、空領域識別部 703が、ステップ S 801で取得された特徴量と、ステップ S 705で取得された空識別パラメータと、により、ステップ S 701で入力された画像ファイルの画像から、空領域を分離する。

【0129】

ステップ S 802に続いてステップ S 803に進み、日向／日陰領域分離処理部 706が、ステップ S 801で取得された特徴量と、ステップ S 703で取得された領域分割パラメータと、により、日向領域と日陰領域との分割を行う。日向／日陰領域分離処理部 706は、さらに、日陰領域のうち、ステップ S 802で分離された空領域を、日向領域とする。

30

【0130】

ステップ S 803に続いてステップ S 804に進み、画像補正処理部 303が、ステップ S 803で分離された、日向領域と日向領域とに、それぞれに適する画像補正処理を行う。

【0131】

なお、本実施の形態の画像処理装置では、画像補正処理部 303において、日陰領域にのみ画像処理を行うことにより、背景ぼかしの機能を実現してもよい。

【0132】

ステップ S 804に続いてステップ S 805に進み、画像出力部 304が、ステップ S 804で処理された画像データを出力する。

40

【0133】

(コンピュータプログラムの態様)

本実施形態の画像処理装置が有する各機能を実現するコンピュータプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、本実施形態の画像処理を実現するコンピュータプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。また、本実施の形態に係るコンピュータプログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【0134】

50

本実施形態の画像処理装置で実行されるコンピュータプログラムは、また、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク（FD）、CD-R、DVD（Digital Versatile Disk）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供されてもよい。

【0135】

（本実施形態の画像処理装置によって処理される画像データのファイル構成の例）

本実施形態に係る画像処理装置によって処理される画像データのファイルは、被写体が撮影された際の、撮影条件が記録されているとよい。撮影条件の情報は、画像データのファイル内に記録される。

【0136】

10

以上、発明を実施するための最良の形態について説明を行ったが、本発明は、この最良の形態で述べた実施の形態に限定されるものではない。本発明の主旨をそこなわない範囲で変更することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0137】

以上のように、本発明にかかる画像処理装置は、ホワイトバランス処理に有用であり、特に、デジタルカメラに適している。

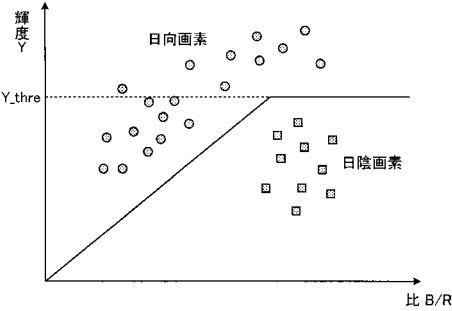
【符号の説明】

【0138】

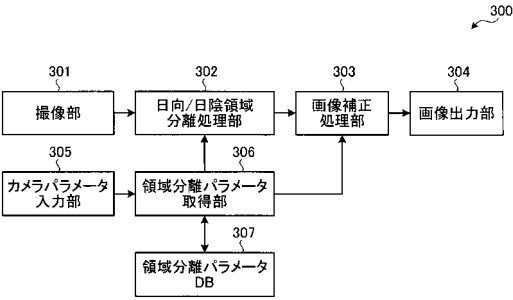
1	撮影光学系	20
2	メカシャッタ	
3	CCD	
4	CDS回路	
5	A/D変換器	
6	モータ	
7	タイミング信号発生器	
8	画像処理回路	
13	圧縮伸張器	
14	メモリ	
15	操作部	30
16	液晶ディスプレイ	
20	CD-ROMドライブ	
21	RAM	
22	ROM	
23	通信I/F	
24	CPU	
25	HDD	
27	メモリカードドライブ	
28	記録媒体	
29	メモリカード	40
100	撮像装置	
200	画像処理装置	
201	画像サンプル入力部	
202	パラメータ計算部	
203	パラメータ出力部	
300	撮像装置	
301	撮像部	
302	日向／日陰領域分離処理部	
303	画像補正処理部	
304	画像出力部	50

3 0 5	カメラパラメータ入力部	
3 0 6	領域分割パラメータ取得部	
4 0 0	画像処理装置	
4 0 1	画像入力部	
4 0 5	カメラパラメータ取得部	
5 0 1	画像サンプル入力部	
5 0 2	特徴量抽出部	
5 0 3	パラメータ計算部	
5 0 4	パラメータ出力部	
6 0 1	画像サンプル入力部	10
6 0 2	特徴量抽出部	
6 0 3	パラメータ計算部	
6 0 4	パラメータ出力部	
7 0 0	画像処理装置	
7 0 1	画像入力部	
7 0 2	特徴量抽出部	
7 0 3	空領域識別部	
7 0 4	空識別パラメータ取得部	
7 0 6	日向／日陰領域分離処理部	
7 1 1	カメラパラメータ入力部	20
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【0 1 3 9】		
【特許文献 1】特許第 3 8 4 9 8 3 4 号公報		
【特許文献 2】特開 2 0 0 4－6 4 4 6 8 号公報		
【特許文献 3】特開 2 0 0 0－2 2 4 6 0 8 号公報		

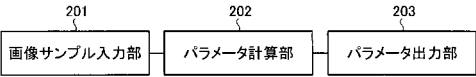
【図 1】



【図 3】



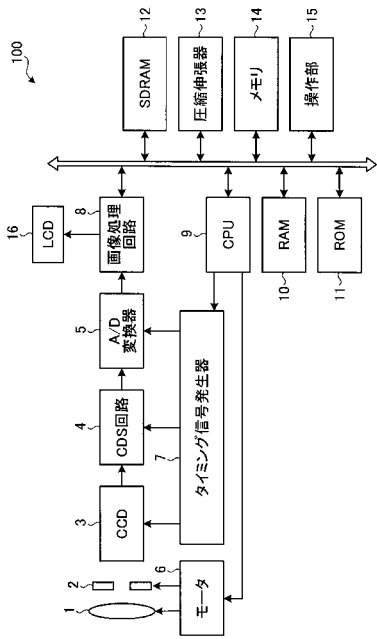
【図 2】



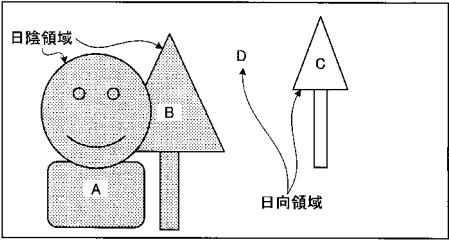
【図 4】

撮影条件1	K1	Y_thre1
撮影条件2	K2	Y_thre2
...	...	...
撮影条件N	KN	Y_threN

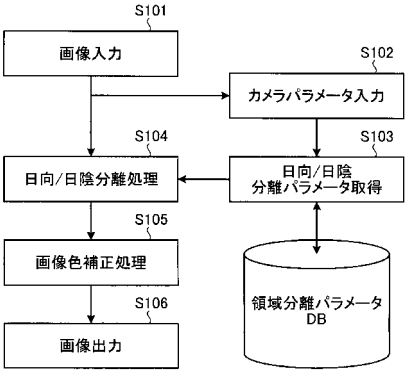
【図 5】



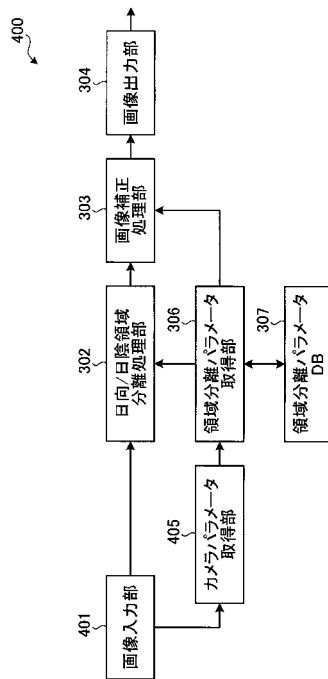
【図 6】



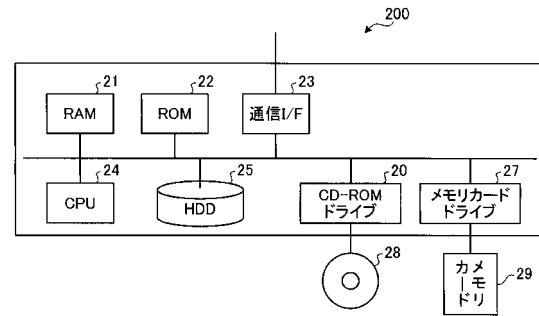
【図 7】



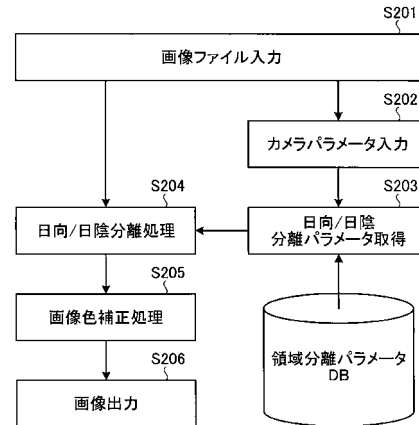
【図 8】



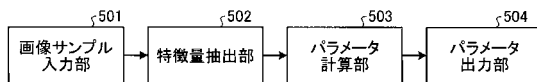
【図 9】



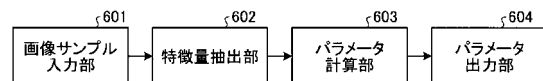
【図 10】



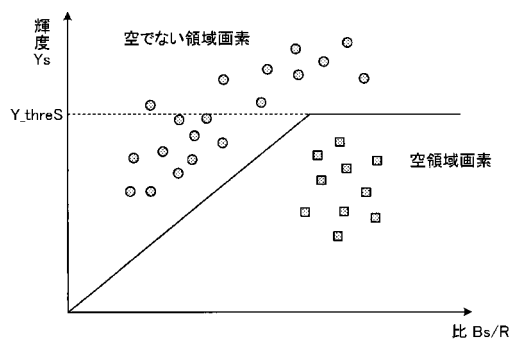
【図 11】



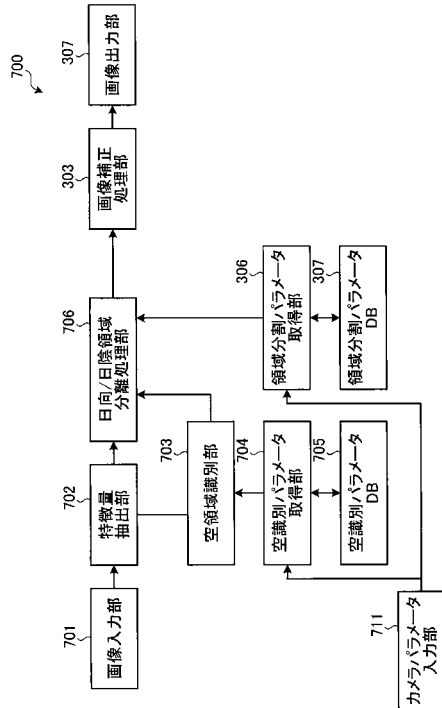
【図 13】



【図 12】



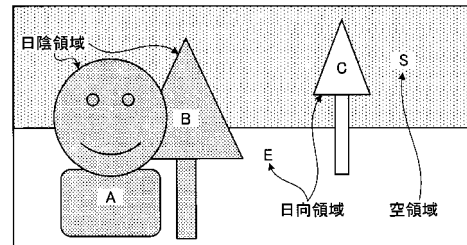
【図 14】



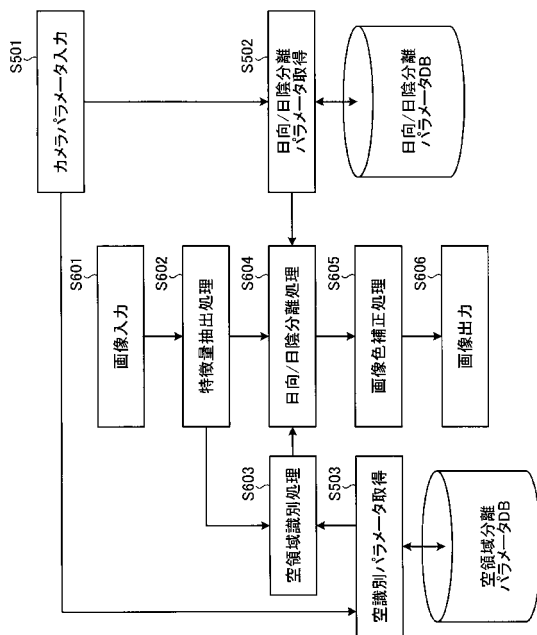
【図 15】

撮影条件1	Ks1	Y_threS1
撮影条件2	Ks2	Y_threS2
...	...	...
撮影条件N	KsN	Y_threSN

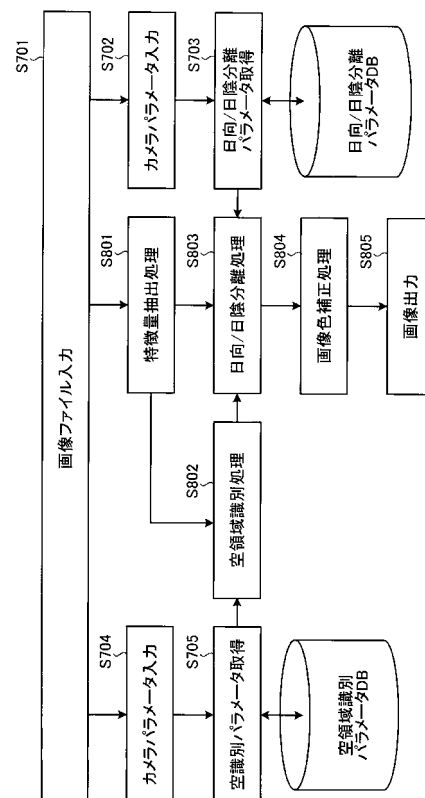
【図 1 6】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 イウアン シイウン

中華人民共和国北京市海淀区西▲直門▼外大街168号▲騰達▼大厦28▲層▼ 理光▲軟▼件研
究所(北京)有限公司内

審査官 益戸 宏

(56)参考文献 特開2008-052428(JP, A)

特開2003-163944(JP, A)

特開2003-061103(JP, A)

特許第2559000(JP, B2)

特開2002-281512(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/73

H04N 9/04

H04N 1/46

H04N 1/60

G06T 1/00