

(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2008-129027
(P2008-129027A)

(43) 公開日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 7/28 (2006.01)	G03B 7/28	2H002
H04N 5/235 (2006.01)	H04N 5/235	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-309874 (P2006-309874)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成18年11月16日 (2006.11.16)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100112955
			弁理士 丸島 敏一
		(72) 発明者	桐澤 司
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	2H002 DB14 DB23 DB25 EB09 FB31
			5C122 DA04 EA20 FH09 FH24 HB01
			HB06

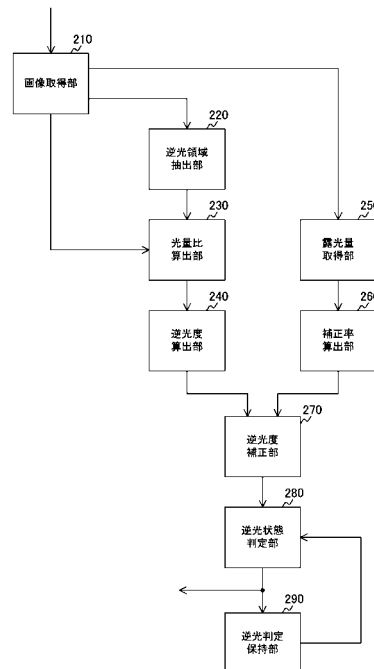
(54) 【発明の名称】 逆光判別装置、撮像装置、逆光判別方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置において、限られた逆光パターンによって撮像画像の適正な逆光判断をする。

【解決手段】 画像取得部210は、撮像された撮像画像を取得し、その撮像画像の撮像領域から高輝度領域と低輝度領域を分離する。逆光領域抽出部220は、分離された低輝度領域の中から限られた逆光パターンを用いて逆光領域を抽出する。光量比算出部230は、抽出された逆光領域の平均輝度値と、分離された高輝度領域の平均輝度値との割合を光量比Xとして算出する。その算出された光量比に基づいて、逆光度算出部240は逆光状態の度合いである逆光度を算出する。補正率算出部260は、撮像環境の露光量に基づいて補正率を算出する。逆光度補正部270は、逆光度と補正率に基づいて逆行度の補正をする。逆光状態判定部280は、補正された逆光度と逆光判定の閾値とを比較することにより逆光状態であるか否かを判定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像画像を取得して高輝度領域および低輝度領域の少なくとも2つの領域に分離する画像取得手段と、

前記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手段と、

前記高輝度領域における輝度値の平均値と前記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手段と、

前記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手段と、

前記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手段と

を具備することを特徴とする逆光判別装置。

10

【請求項 2】

前記逆光度算出手段は、前記光量比の余事象として前記逆光度を算出することを特徴とする請求項 1 記載の逆光判別装置。

【請求項 3】

前記画像取得手段は、前記撮像画像の上部の所定の領域を前記高輝度領域とし、前記撮像画像の下部の所定の領域を前記低輝度領域とすることを特徴とする請求項 1 記載の逆光判別装置。

【請求項 4】

前記逆光状態判定手段における前記判定の結果として前記逆光状態であるか否かの判定結果を保存する逆光判定保持手段をさらに具備し、

前記逆光状態判定手段は、前記判定結果が前記逆光状態であるときに前記所定の閾値をより低い値に変更することを特徴とする請求項 1 記載の逆光判別装置。

20

【請求項 5】

前記画像取得手段は、前記撮像画像の上部の所定の領域を前記高輝度領域として前記撮像画像の下部の所定の領域を前記低輝度領域とする第 1 の配置と、前記撮像画像の左部の所定の領域を前記高輝度領域として前記撮像画像の右部の所定の領域を前記低輝度領域とする第 2 の配置と、前記撮像画像の右部の所定の領域を前記高輝度領域として前記撮像画像の左部の所定の領域を前記低輝度領域とする第 3 の配置との少なくとも3つの配置についてそれぞれ少なくとも2つの領域に分離し、

前記逆光度算出手段は、前記3つの配置のうち算出された前記逆光度が最も高いものを正しい配置として判定してその配置の前記逆光度を出力することを特徴とする請求項 1 記載の逆光判別装置。

30

【請求項 6】

前記撮像画像が撮像された際の露光量を取得する露光量取得手段と、

前記露光量に基づいて前記逆光度の補正の必要度を補正率として算出する補正率算出手段と、

前記補正率に基づいて前記逆光度を補正する逆光度補正手段と

をさらに具備することを特徴とする請求項 1 記載の逆光判別装置。

40

【請求項 7】

被写体を撮像して撮像画像を生成する撮像手段と、

前記撮像画像を取得して高輝度領域および低輝度領域の少なくとも2つの領域に分離する画像取得手段と、

前記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手段と、

前記高輝度領域における輝度値の平均値と前記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手段と、

前記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手段と、

前記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手

50

段と

を具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

被写体を撮像して撮像画像を生成する撮像装置における逆光判別方法であって、
前記撮像画像を取得して高輝度領域および低輝度領域の少なくとも 2 つの領域に分離する画像取得手順と、

前記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手順と、

前記高輝度領域における輝度値の平均値と前記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手順と、

前記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手順と、

前記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手順と

を具備することを特徴とする逆光判別方法。

【請求項 9】

被写体を撮像して撮像画像を生成する撮像装置において、

前記撮像画像を取得して高輝度領域および低輝度領域の少なくとも 2 つの領域に分離する画像取得手順と、

前記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手順と、

前記高輝度領域における輝度値の平均値と前記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手順と、

前記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手順と、

前記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手順と

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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に撮像画像が逆光状態であるか否かを判別する逆光判別装置、および、これらにおける処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像装置においては、撮像画像が逆光状態のときに、ストロボ発光や露出補正等によって適正な撮像画像を取得する処理が行われている。その際、撮像画像が逆光状態であるか否かの判別方法としては、輝度値毎の画素数の分布を示すヒストグラムの傾向から判別する方法がある。このヒストグラムにおいて、明るい輝度値および暗い輝度値の画素数が多くなる傾向があれば、逆光状態である可能性が高いと判別することができる。

【0003】

また、別の判別方法としては、撮像画像上の輝度値の測定によって、逆光領域の配置である逆光パターンによって逆光領域とそれ以外の領域である通常領域を分離して、逆光領域と通常領域の平均輝度値の差が大きければ逆光状態である可能性が高いと判別する方法もある。

【0004】

また、上述の 2 つの判別方法を組み合わせて使用する判別方法も提案されている。例えばヒストグラムにおいて輝度の分布領域を高輝度領域と中輝度領域と低輝度領域とに分離して、それぞれの領域に対応する画素数の分布傾向を用いるとともに、逆光パターンによって分離された逆光領域と通常領域の平均輝度値の比率を用いることにより、逆光状態であるか否かの判別を行うシステムが提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2004-235956号公報(図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の従来技術では、逆光状態は多様であるため、逆光判別するためには多数の逆光パターンを保持しなければならない。しかも、逆光パターンの数が増えると逆光判別の時間が長くなる。一方、逆光パターンの数をいくら多くしても、逆光状態が規定の逆光パターンにない逆光領域の配置であるときには逆光状態であると判定されない。また、ヒストグラムのみから逆光判別をただけでは、撮像環境の露光量の変動等によって逆光判定に違いが出て、被写体の逆光状態を的確に判定できない。

10

【0006】

そこで、本発明は、撮像画像において限られた逆光パターンにより適正な逆光判断をすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その第1の側面は、撮像画像を取得して高輝度領域および低輝度領域の少なくとも2つの領域に分離する画像取得手段と、上記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手段と、上記高輝度領域における輝度値の平均値と上記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手段と、上記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手段と、上記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手段とを具備することを特徴とする逆光判別装置である。これにより、撮像画像の低輝度領域から逆光領域を抽出して、撮像画像の高輝度領域における輝度値の平均値と逆光領域における輝度値の平均値の割合に基づいて逆光状態が否かを判定させるという作用をもたらす。

20

【0008】

また、この第1の側面において、上記逆光度算出手段は、上記光量比の余事象として上記逆光度を算出することを特徴とする。これにより、輝度値が均一で逆光状態が全く無い状態に対して、輝度値がどの程度不足しているのかを示す逆光度に基づいて、撮像画像の逆光状態を判別させるという作用をもたらす。

30

【0009】

また、この第1の側面において、上記画像取得手段は、上記撮像画像の上部の所定の領域を上記高輝度領域とし、上記撮像画像の下部の所定の領域を上記低輝度領域とすることを特徴とする。これにより、撮像画像について、統計上において輝度値が高い領域と、統計上において輝度値が低い領域とに分離させるという作用をもたらす。

【0010】

また、この第1の側面において、上記逆光状態判定手段における上記判定の結果として上記逆光状態であるか否かの判定結果を保存する逆光判定保持手段をさらに具備し、上記逆光状態判定手段は、上記判定結果が上記逆光状態であるときに上記所定の閾値をより低い値に変更することを特徴とする。これにより、1フレーム前の撮像状態に基づいて、逆光状態の判定に用いられる閾値を変動させるという作用をもたらす。

40

【0011】

また、この第1の側面において、上記画像取得手段は、上記撮像画像の上部の所定の領域を上記高輝度領域として上記撮像画像の下部の所定の領域を上記低輝度領域とする第1の配置と、上記撮像画像の左部の所定の領域を上記高輝度領域として上記撮像画像の右部の所定の領域を上記低輝度領域とする第2の配置と、上記撮像画像の右部の所定の領域を上記高輝度領域として上記撮像画像の左部の所定の領域を上記低輝度領域とする第3の配置との少なくとも3つの配置についてそれぞれ少なくとも2つの領域に分離し、上記逆光度算出手段は、上記3つの配置のうち算出された上記逆光度が最も高いものを正しい配置として判定してその配置の上記逆光度を出力することを特徴とする。これにより、撮像装

50

置の撮像方向を判別し、その撮像方向に対して逆光状態を判定させるという作用をもたらす。

【0012】

また、この第1の側面において、上記撮像画像が撮像された際の露光量を取得する露光量取得手段と、上記露光量に基づいて上記逆光度の補正の必要度を補正率として算出する補正率算出手段と、上記補正率に基づいて上記逆光度を補正する逆光度補正手段とをさらに具備することを特徴とする。これにより、撮像環境の露光量に適応する補正した逆光度に基づいて、逆光状態を判定させるという作用をもたらす。

【0013】

また、本発明の第2の側面は、被写体を撮像して撮像画像を生成する撮像手段と、上記撮像画像を取得して高輝度領域および低輝度領域の少なくとも2つの領域に分離する画像取得手段と、上記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手段と、上記高輝度領域における輝度値の平均値と上記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手段と、上記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手段と、上記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手段とを具備することを特徴とする撮像装置である。これにより、撮像した撮像画像の低輝度領域から逆光領域を抽出して、撮像画像の高輝度領域における輝度値の平均値と逆光領域における輝度値の平均値の割合に基づいて逆光状態か否かを判定させるという作用をもたらす。

10

20

【0014】

また、本発明の第3の側面は、上記低輝度領域において所定の逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出する逆光領域抽出手段と、上記高輝度領域における輝度値の平均値と上記逆光領域における輝度値の平均値の割合を光量比として算出する光量比算出手段と、上記光量比に基づいて逆光度を算出する逆光度算出手段と、上記逆光度が所定の閾値を超えている場合に逆光状態であると判定する逆光状態判定手段とを具備することを特徴とする逆光判別方法またはこれら手順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である。これにより、撮像画像の低輝度領域から逆光領域を抽出して、撮像画像の高輝度領域における輝度値の平均値と逆光領域における輝度値の平均値の割合に基づいて逆光状態か否かを判定させるという作用をもたらす。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、撮像画像において限られた逆光パターンにより適正な逆光判断をすることができるといった優れた効果を奏し得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明の実施の形態における撮像装置100の機能構成例を示すブロック図である。

40

【0018】

この撮像装置100は、レンズ部110と、撮像素子120と、アナログ信号処理部130と、デジタル信号処理部140と、表示部150と、レンズ制御部160と、タイミングジェネレータ170と、システム制御部180と、ストロボ190と、撮像操作受付部200とを備える。

【0019】

レンズ部110は、被写体の光を集光して、被写体の光学画像を撮像素子120上に形成するものである。また、レンズ部110は、レンズ制御部160からの制御に基づいて絞り値調整やシャッタースピード調整等によって入射する光の量を調整する。

50

【 0 0 2 0 】

撮像素子 1 2 0 は、レンズ部 1 1 0 によって形成された光学画像を電気信号に変換し、アナログ映像信号として出力するものである。この撮像素子 1 2 0 としては、例えば C C D センサー (Charge Coupled Devices Sensor) 等が使用される。

【 0 0 2 1 】

アナログ信号処理部 1 3 0 は、撮像素子 1 2 0 から出力されたアナログ映像信号を A / D コンバータ (Analog to Digital converter) によってデジタル映像信号に変換するものである。また、アナログ信号処理部 1 3 0 は、撮像素子 1 2 0 から出力されたアナログ映像信号に含まれるリセットノイズ等を S / H (Sample and Hold) 回路等で除去する。また、アナログ信号処理部 1 3 0 は、システム制御部 1 8 0 からの制御に基づいて、アナログ映像信号の利得を A G C (Automatic Gain Control) によって調整する。

10

【 0 0 2 2 】

デジタル信号処理部 1 4 0 は、アナログ信号処理部 1 3 0 から出力されたデジタル映像信号に適正な信号処理を施して、輝度信号と色差信号を表示部 1 5 0 に出力するものである。また、デジタル信号処理部 1 4 0 は、逆光状態の判定に必要な撮像画像をシステム制御部 1 8 0 に出力する。

【 0 0 2 3 】

表示部 1 5 0 は、デジタル信号処理部 1 4 0 から出力された輝度信号と色差信号に基づいてガンマ補正やコントラスト補正等の所定の信号処理を施して画像を表示するものである。

20

【 0 0 2 4 】

レンズ制御部 1 6 0 は、システム制御部 1 8 0 からの制御に基づいてレンズ部 1 1 0 の絞り値調整やシャッタースピード調整等の制御を行うものである。これにより、逆光状態の撮像画像に対して適正な露出補正処理がされるようにレンズ部 1 1 0 を制御する。

【 0 0 2 5 】

タイミングジェネレータ 1 7 0 は、撮像素子 1 2 0 の駆動に必要な水平軸や垂直軸の各種駆動パルスを撮像素子 1 2 0 に供給し、撮像素子 1 2 0 とアナログ信号処理部 1 3 0 の処理の同期に必要な基準パルスを撮像素子 1 2 0 に供給するものである。

【 0 0 2 6 】

システム制御部 1 8 0 は、撮像画像が逆光状態であるか否かを判定し、その判定結果に基づいて、アナログ信号処理部 1 3 0、デジタル信号処理部 1 4 0、表示部 1 5 0、レンズ制御部 1 6 0、タイミングジェネレータ 1 7 0、ストロボ 1 9 0 および撮像操作受付部 2 0 0 等の各部の制御および全体の制御を行うものである。さらにシステム制御部 1 8 0 は、撮像画像が逆光状態であるか否かを判定するための各種の機能を備えている。

30

【 0 0 2 7 】

ストロボ 1 9 0 は、システム制御部 1 8 0 からの制御に基づいて、被写体に光を照射するために発光するものである。このストロボ 1 9 0 の発光によって、撮像画像における逆光領域の輝度値が上がり、逆光状態が改善される。

【 0 0 2 8 】

撮像操作受付部 2 0 0 は、撮像操作の指示を受け付けるものであり、例えばシャッターボタンによって実現される。この撮像操作の指示に連動して、ストロボ 1 9 0 の発光や撮像動作等が行われる。

40

【 0 0 2 9 】

次に本発明の実施の形態における逆光状態の判定について図面を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、本発明の実施の形態におけるシステム制御部 1 8 0 による逆光判定の機能構成例を示すブロック図である。

【 0 0 3 1 】

システム制御部 1 8 0 は、画像取得部 2 1 0 と、逆光領域抽出部 2 2 0 と、光量比算出部 2 3 0 と、逆光度算出部 2 4 0 と、露光量取得部 2 5 0 と、補正率算出部 2 6 0 と、逆

50

光度補正部 270 と、逆光状態判定部 280 と、逆光判定保持部 290 とを備える。

【0032】

画像取得部 210 は、デジタル信号処理部 140 から撮像画像を取得して、その撮像画像を高輝度領域および低輝度領域の少なくとも 2 つの領域に分離するものである[0]。ここで、高輝度領域は、想定される配置（画像方向）における上部に定義される。また、低輝度領域は、想定される配置（画像方向）における下部に定義される。これら高輝度領域および低輝度領域の何れにも該当しない領域が撮像画像に存在してもよい。この分離は、撮像画像がどの撮像方向で撮像されているかを判断するため、3 方向において行われる。また、画像取得部 210 は、撮像画像における高輝度領域の画像を光量比算出部 230 に出力し、撮像画像における高輝度領域の画像を逆光領域抽出部 220 に出力する。

10

【0033】

逆光領域抽出部 220 は、画像取得部 210 から供給された低輝度領域の画像において、逆光パターンに対して輝度値の平均値が最も低くなる領域を探索して逆光領域として抽出するものである[0]。この探索の際、撮像画像における低輝度領域において逆光パターンが順次移動され、各位置における平均輝度値が測定される。なお、この逆光領域の抽出は、上述の 3 方向の配置のそれぞれについて行われる。

【0034】

光量比算出部 230 は、画像取得部 210 において分離された高輝度領域と、逆光領域抽出部 220 において抽出された逆光領域の平均輝度値との割合を光量比 X として算出するものである。これによって、撮像画像上の平均輝度値が高い領域と平均輝度値が低い部分の比率が算出される。なお、この光量比 X の算出は、上述の 3 方向の配置のそれぞれについて行われる。

20

【0035】

逆光度算出部 240 は、光量比算出部 230 において算出された光量比 X に基づいて、逆光状態の度合いである逆光度 J1 を算出するものである。また、この逆光度 J1 の算出は、上述の 3 方向の配置のそれぞれについて行われ、算出された逆光度が最も高いものが正しい配置と判定される。この逆光度 J1 は、撮像画像上の輝度値が均一であると仮定した場合の光量比（100%）から光量比 X1 を減算することにより算出される。すなわち、光量比 X1 の余事象として逆光度 J1 が算出される。これによって、輝度値が均一で逆光状態が全く無い状態に対して、輝度値がどの程度不足しているのかを示す逆光度 JI が算出される。

30

【0036】

露光量取得部 250 は、シャッタースピード、絞り値および撮像画像の明るさ等から露光量を取得するものである。この露光量は、撮像環境の明るさを示しており、EV（Exposure Value）の単位で表せられる。これは、撮像装置 100 において絞り値が F1.0 であり、シャッタースピードが 1 秒のときの露光量を 0 EV であると定義して、そこから絞り値またはシャッタースピードが 1 段上がるごとに 1 EV ずつ増えるものと定義するものである。例えば、撮像装置 100 の ISO 感度が 100 である場合は、室内の明るさは 5 EV 程度であり、夕方の明るさは 7 EV 程度であり、晴天の明るさは 17 EV 程度であると考えられる。ここで、絞り値を AV とし、シャッタースピードを TV とし、AGC の利得量を SV とし、レンズ部 110 に入射された光量を BV とすると露光量 EV は次式によって算出される。

40

$$EV = AV + TV + SV + BV$$

【0037】

補正率算出部 260 は、逆光度算出部 240 で算出された逆光度 J1 に対する補正の必要度を示す補正率 J2 を算出するものである。撮像環境の露光量によって逆光度 J1 の補正が必要になるため、露光量取得部 250 で取得された露光量に基づいてこの補正率 J2 が算出される。

【0038】

逆光度補正部 270 は、補正率算出部 260 において算出された補正率 J2 に基づいて

50

逆光度算出部 240 で算出された逆光度 J1 の補正を行うものである。すなわち、逆光度 J1 に補正率 J2 が乗ぜられることにより、補正された逆光度である補正逆光度 R0 が算出される [0]。

【0039】

逆光状態判定部 280 は、逆光度補正部 270 で算出された補正逆光度 R0 と、逆光状態の閾値 R を比較して、逆光度が既定の閾値 R を超えていれば逆光状態であると判定し、この判定の結果を出力するものである。この逆光状態の閾値 R は、1 フレーム前に行われた撮像画像が逆光状態であった場合、より低い値に変更される。なお、1 フレーム前が逆光状態であったか否かの判定結果は、逆光判定保持部 290 に保持されている。

【0040】

逆光判定保持部 290 は、逆光状態判定部 280 から出力された逆光状態の判定の結果を保持するものである。この逆光判定保持部 290 に保持された判定の結果は、逆光状態判定部 280 における次のフレームの判定の際に参照される。

【0041】

図 3 は、本発明の実施の形態における撮像画像が高輝度領域 330 と低輝度領域 340 に分離される例を示す図である。

【0042】

図 3 (a) は、被写体 310 の撮像画像の領域である撮像領域 300 を所定の面積のブロック 320 に分割する例を示す図である。この例では、撮像領域 300 は、縦方向と横方向にそれぞれ 7 分割され、輝度値の測定の単位となるブロック 320 に分割される。

【0043】

図 3 (b) は、撮像画像を高輝度領域 330 と低輝度領域 340 に分離した図である。この例では、撮像領域 300 の上部を高輝度領域 330 とし、撮像領域 300 の下部を低輝度領域 340 として分離している。このように分離する理由は、逆光状態を示す撮像画像の統計上、撮像領域 300 の上部に輝度値が高い領域が存在し、撮像領域 300 の下部に輝度値が低い領域が存在する傾向があるからである。例えば、昼間に光源である太陽が高い位置にあり、被写体 310 が太陽を背にして立っていたと仮定する。この場合、撮像領域 300 の上部は光源の太陽があるため輝度値が高くなり、撮像領域 300 の下部は影ができるため輝度値が低くなる。

【0044】

ただし、このように撮像領域 300 を高輝度領域 330 と低輝度領域 340 に分離したとしても、撮像装置 100 の撮像方向が変わった場合は、その撮像方向に合致した分離をする必要がある。そのため、本発明の実施の形態では、撮像画像が何れの撮像方向で撮像されているかを判断するために、3 方向の配置 (画像方向) に対して撮像領域 300 から高輝度領域 330 と低輝度領域 340 を分離する。

【0045】

図 4 は、本発明の実施の形態における逆光領域抽出部 220 による低輝度領域 340 から逆光領域を抽出する手順を示した図である。

【0046】

図 4 (a) は、本発明の実施の形態における逆光パターン 350 を示す図である。この逆光パターン 350 は、撮像画像における逆光領域の位置を示すためのものである。この逆光パターン 350 によって、低輝度領域 340 の平均輝度値を順次測定する。この逆光パターン 350 は、撮像領域 300 の 10% ~ 30% 程度の大きさで決められる。逆光パターン 350 の大きさが撮像領域 300 の大きさの 10% 未満になると、測定される平均輝度値の変動が大きくなって誤検知が多くなり、逆に逆光パターン 350 の大きさが撮像領域 300 の大きさの 30% を越えると、逆光領域が広がって厳密な逆光領域の抽出がされなくなるおそれがある。この例では、逆光パターン 350 は、縦方向と横方向にそれぞれ 3 個のブロック 320 によって構成されている。

【0047】

図 4 (b) 乃至 (f) は、逆光パターン 350 が低輝度領域 340 を順次測定するとき

10

20

30

40

50

の逆光パターン 350 の配置を示した図である。

【0048】

逆光パターン 350 は、低輝度領域 340 の左側からブロック 320 を 1 つずつ右側に移動して平均輝度値を順次測定している。その際、被写体 310 は、撮像領域 300 の中央から右側寄りに位置している。そのため、逆光パターン 350 は、図 4 (e) または図 4 (f) の逆光パターン 350 の位置において平均輝度値が最も低くなると予想される。このように、逆光領域抽出部 220 は、低輝度領域 340 において輝度値の平均値が最も低くなる領域を逆光パターン 350 の配置によって抽出する。

【0049】

図 5 は、本発明の実施の形態における逆光度算出部 240 による撮像方向の検出方法について示した図である。

10

【0050】

図 5 (a) は、撮像方向が横方向であるときの高輝度領域 330 と逆光領域 360 の配置を示している。このように、撮像方向が横方向であるときは、撮像領域 300 の上部の位置に高輝度領域 330 があり、撮像領域 300 の下部に逆光領域 360 がある配置になる。

【0051】

図 5 (b) は、撮像装置 100 が 90 度右回転されて撮像方向が縦方向となったときの高輝度領域 330 と逆光領域 360 の配置を示している。このように、右回転により撮像されたときは、撮像領域 300 の左部の位置に高輝度領域 330 があり、撮像領域 300

20

【0052】

図 5 (c) は、撮像装置 100 が 90 度左回転されて撮像方向が縦方向となったときの高輝度領域 330 と逆光領域 360 の配置を示している。このように、左回転により撮像されたときは、撮像領域 300 の右部の位置に高輝度領域 330 があり、撮像領域 300 の左部に逆光領域 360 がある配置になる。

【0053】

逆光度算出部 240 は、それぞれの撮像方向において、高輝度領域 330 と逆光領域 360 の平均輝度値から逆光度 J1 を算出する。その結果、3 つの配置 (画像方向) のうち算出された逆光度 J1 が最も高いものを正しい配置として判定する。例えば、この例では

30

【0054】

図 6 は、本発明の実施の形態における補正率算出部 260 による補正率 J2 の算出方法の一例を示した図である。

【0055】

ここでは、横軸方向に撮像環境の露光量が示され、縦軸方向に補正率 J2 が示されている。この関係を用いて、補正率算出部 260 は、露光量取得部 250 によって取得された露光量から補正率 J2 を算出する。

【0056】

露光量が EVs 以下のときに補正率 J2 は 0% であり、露光量が EVe 以上のときに補正率 J2 は 100% である。ここで、EVs は逆光度 J1 の補正率 J2 が変動し始める境界の露出量であり、露出量が EVs を超えるまでは補正率 J2 は 0% であるため、逆光度 J1 は一定値「0」を示す。また、EVe は逆光度 J1 の補正が不要になる境界の露出量であり、露出量が EVe を超えると逆光度 J1 の補正は不要になることを意味する。この EVe は夕景を目安として設定される。露光量が EVs と EVe の間の値を示すときに補正率 J2 は露光量に対応して増加する。ここでは直線的に増加する例を示しているが、これに限定されるものではない。

40

【0057】

この補正は、撮像環境の明るさによって逆光度 J1 が影響を受けることから、その影響を取り除くために行われるものである。また、この補正により、逆光状態判定部 280 に

50

おける判定結果が連続的に切り替わること（ハンチング）を防止することができる。

【 0 0 5 8 】

図 7 は、本発明の実施の形態における逆光状態判定部 280 による逆光状態の判定に用いられる閾値の変更について示した図である。この図 7 (a) 乃至 (c) において、横軸は撮像動作の順番を示すフレーム番号であり、縦軸はそれぞれ逆光度 R と逆光判定閾値 R 0 と逆光判定結果である。ここでは、前回の撮像動作の際に逆光状態ではないと判定された場合には逆光判定閾値 R 0 は 80 % に [0] 設定され、前回の撮像動作の際に逆光状態であると判定された場合には逆光判定閾値 R 0 は 70 % に [0] 設定されものと想定する。これにより、上述の補正とともに、逆光状態の判定結果が連続的に切り替わること（ハンチング）を防止する。

10

【 0 0 5 9 】

最初に、フレーム番号が「 1 」であるとき、逆光度 R は 70 % 未満であるのに対して、逆光判定閾値 R 0 は 80 % である。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていないことから、逆光状態ではないと判定する。

【 0 0 6 0 】

次に、フレーム番号が「 2 」であるとき、逆光度 R は 70 % 以上であるが 80 % 未満であるのに対して、逆光判定閾値 R 0 は 80 % である。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていないことから、逆光状態ではないと判定する。

【 0 0 6 1 】

次に、フレーム番号が「 3 」であるとき、逆光度 R は 70 % を越えているのに対して、逆光判定閾値 R 0 は 80 % である。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていることから、逆光状態であると判定する。

20

【 0 0 6 2 】

次に、フレーム番号が「 4 」であるとき、逆光度 R は 70 % を越えているが 80 % 未満である。その際、逆光状態判定部 280 は、1 フレーム前の撮像画像に逆光があると判別したため、逆光判定閾値 R 0 を 70 % に変更する。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていることから、逆光状態であると判定する。

【 0 0 6 3 】

次に、フレーム番号が「 5 」であるとき、逆光度 R は 70 % を越えているが 80 % 未満である。その際、逆光状態判定部 280 は、1 フレーム前の撮像画像に逆光があると判別したため、逆光判定閾値 R 0 を 70 % から変更しない。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていることから、逆光状態であると判定する。

30

【 0 0 6 4 】

次に、フレーム番号が「 6 」であるとき、逆光度 R は 70 % 未満である。その際、逆光状態判定部 280 は、1 フレーム前の撮像画像に逆光があると判別したため、逆光判定閾値 R 0 を 70 % から変更しない。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていないことから、逆光状態ではないと判定する。

【 0 0 6 5 】

次に、フレーム番号が「 7 」であるとき、逆光度 R は 70 % を越えているが 80 % 未満である。その際、逆光状態判定部 280 は、1 フレーム前の撮像画像に逆光がないと判別したため、逆光判定閾値 R 0 を 70 % から 80 % に戻す。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていないことから、逆光状態ではないと判定する。

40

【 0 0 6 6 】

次に、フレーム番号が「 8 」であるとき、逆光度 R は 80 % を越えている。その際、逆光状態判定部 280 は、1 フレーム前の撮像画像に逆光がないと判別したため、逆光判定閾値 R 0 を 80 % から変更しない。そのため、逆光状態判定部 280 は、逆光度 R が逆光判定閾値 R 0 を越えていることから、逆光状態であると判定する。

【 0 0 6 7 】

図 8 は、本発明の実施の形態における撮像装置 100 の処理手順例を示すフローチャー

50

トである。

【0068】

最初に画像取得部210は、撮像素子120によって撮像された撮像画像を、デジタル信号処理部140を介して取得する(ステップS911)。

【0069】

次に、露光量取得部250は、撮像装置100の絞り値やシャッタースピード等の情報から露出量を取得する(ステップS912)。

【0070】

次に、ステップ911において取得された撮像画像に基づいて、逆光度J1が算出される(ステップS930)。

【0071】

次に、補正率算出部260は、ステップS912において取得された露出量に基づいて、補正率J2を算出する(ステップS913)。

【0072】

次に、逆光度補正部270は、ステップS930において算出された逆光度J1とステップ913において算出された補正率J2に基づいて、逆光度J1の補正された値である補正逆光度R0を算出する(ステップS914)。

【0073】

次に、逆光状態判定部280において、1フレーム前の撮像画像が逆光状態であったか否かが判断される(ステップS915)。その際、1フレーム前の撮像画像が逆光状態であった場合には、逆光判定閾値R0は70%に設定される(ステップS916)。一方、1フレーム前の撮像画像が逆光状態でなかった場合には、逆光判定閾値R0は80%に設定される(ステップS917)。

【0074】

続いて、逆光状態判定部280は、ステップS914において算出された補正逆光度Rと逆光判定閾値R0を比較して、ステップ911において取得した撮像画像が逆光状態であるか否かを判定する(ステップS918)。その際、撮像画像が逆光状態である場合には、システム制御部180が各部を制御して撮像状態が適正な状態になるように撮像画像を変換する(ステップS919)。

【0075】

図9は、本発明の実施の形態における逆光度J1の算出の処理手順例を示すフローチャートである。

【0076】

まず、3つの配置(画像方向)から1つが選択される(ステップS931)。なお、本発明の実施の形態においては、横方向と右回転または左回転の縦方向との3つの配置を想定している。

【0077】

次に、ステップS931において選択された配置に基づいて、図8のステップS911において取得された撮像画像から、高輝度領域330と低輝度領域340とが分離される(ステップS932)。

【0078】

次に、逆光パターン350の位置の候補から1つが選択される(ステップS931)。なお、本発明の実施の形態においては、図4(b)乃至(f)に示すように、5つの逆光パターン350の位置を想定している。

【0079】

次に、逆光領域抽出部220は、ステップS931において選択された逆光パターン350に該当する逆光領域360における平均輝度値を算出する(ステップS934)。

【0080】

次に、全ての逆光パターン350の位置について、逆光領域360候補の平均輝度値が算出されたか否かが判断される(ステップS935)。その際、全ての逆光パターン35

10

20

30

40

50

0 の位置について、逆光領域 360 候補の平均輝度値が算出されていない場合には、ステップ S933 に進み、上述の動作が繰り返される（ステップ S933 乃至 S935）。一方、全ての逆光パターン 350 の位置について平均輝度値が算出されている場合には、5 つの逆光パターンの位置の中で最も平均輝度値の低いものが逆光領域 360 として選択される（ステップ S936）。

【0081】

続いて、ステップ S932 において分離された高輝度領域 330 の平均輝度値が算出される（ステップ S937）。

【0082】

次に、ステップ S936 において選択された逆光領域 360 の平均輝度値とステップ S932 において算出された高輝度領域 330 の平均輝度値とから光量比 X が算出される（ステップ S938）。

10

【0083】

次に、ステップ S938 において算出された光量比 X から逆光度 J1 が算出される（ステップ S939）。

【0084】

そして、全ての配置が選択されたか否かが判断される（ステップ S941）。その際、全ての配置が選択されていない場合には、ステップ S931 に進み、上述の動作が繰り返される（ステップ S931 ~ S941）。一方、全ての撮像方向が選択されている場合には、ステップ S939 において算出された逆光度 J1 の最も高い配置とその逆光度 J1 が採用される（ステップ S942）。

20

【0085】

このように、本発明の実施の形態によれば、低輝度領域 340 から逆光領域 360 を抽出するための逆光パターン 350 の数を少なく限定することができる。

【0086】

なお、本発明の実施の形態では、3 つの配置（画像方向）について逆光度を算出することにより撮像方向を推定したが、撮像装置 100 が撮像方向の検出機能を備えているときにはその処理を省略してもよい。

【0087】

また、本発明は他の逆光判別方法と組み合わせてもよい。その場合、本発明の実施の形態における逆光判定閾値 R0 は、上述の設定例よりも低く設定しておく効果的である。

30

【0088】

なお、本発明の実施の形態は本発明を具現化するための一例を示したものであり、以下に示すように特許請求の範囲における発明特定事項とそれぞれ対応関係を有するが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形を施すことができる。

【0089】

すなわち、請求項 1 において、画像取得手段は例えば画像取得部 210 に対応する。また、逆光領域抽出手段は例えば逆光領域抽出部 220 に対応する。また、光量比算出手段は例えば光量比算出部 230 に対応する。また、逆光度算出手段は例えば逆光度算出部 240 に対応する。また、逆光状態判定手段は例えば逆光状態判定部 280 に対応する。

40

【0090】

また、請求項 4 において、逆光判定保持手段は例えば逆光判定保持部 290 に対応する。

【0091】

また、請求項 6 において、露光量取得手段は例えば露光量取得部 250 に対応する。また、補正率算出手段は例えば補正率算出部 260 に対応する。また、逆光度補正手段は例えば逆光度補正部 270 に対応する。

【0092】

50

また、請求項 7 において、撮像手段は例えば撮像素子 1 2 0 に対応する。画像取得手段は例えば画像取得部 2 1 0 に対応する。また、逆光領域抽出手段は例えば逆光領域抽出部 2 2 0 に対応する。また、光量比算出手段は例えば光量比算出部 2 3 0 に対応する。また、逆光度算出手段は例えば逆光度算出部 2 4 0 に対応する。また、逆光状態判定手段は例えば逆光状態判定部 2 8 0 に対応する。

【 0 0 9 3 】

また、請求項 8 または 9 において、画像取得手順は例えばステップ S 9 1 1 に対応する。また、逆光領域抽出手順は例えばステップ S 9 3 6 に対応する。また、光量比算出手順は例えばステップ S 9 3 8 に対応する。また、逆光度算出手順は例えばステップ S 9 3 9 に対応する。また、逆光状態判定手順は例えばステップ S 9 1 8 に対応する。

10

【 0 0 9 4 】

なお、本発明の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 5 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態における撮像装置 1 0 0 の機能構成例を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態におけるシステム制御部 1 8 0 による逆光判定の機能構成例を示すブロック図である。

20

【 図 3 】 本発明の実施の形態における撮像画像が高輝度領域 3 3 0 と低輝度領域 3 4 0 に分離される例を示す図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態における逆光領域抽出部 2 2 0 による低輝度領域 3 4 0 から逆光領域を抽出する手順を示した図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態における逆光度算出部 2 4 0 による撮像方向の検出方法について示した図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態における補正率算出部 2 6 0 による補正率 J 2 の算出方法の一例を示した図である。

【 図 7 】 本発明の実施の形態における逆光状態判定部 2 8 0 による逆光状態の判定に用いられる閾値の変更について示した図である。

30

【 図 8 】 本発明の実施の形態における撮像装置 1 0 0 の処理手順例を示すフローチャートである。

【 図 9 】 本発明の実施の形態における逆光度 J 1 の算出の処理手順例を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 6 】

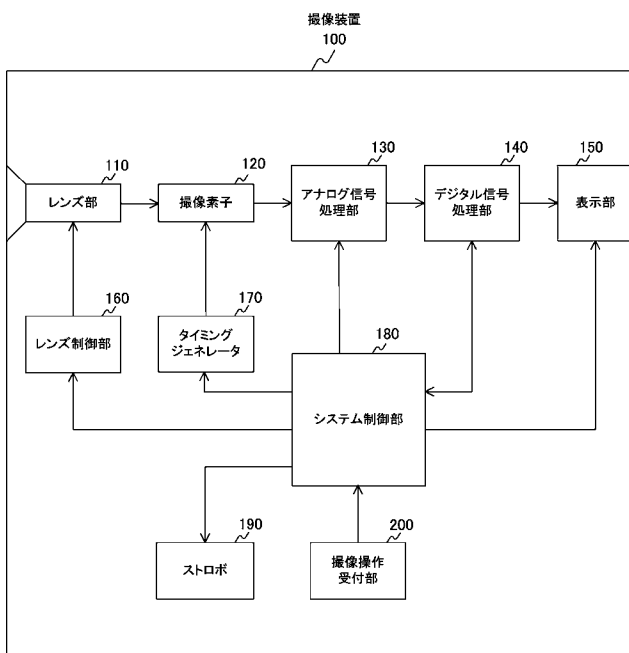
- 1 0 0 撮像装置
- 1 1 0 レンズ部
- 1 2 0 撮像素子
- 1 3 0 アナログ信号処理部
- 1 4 0 デジタル信号処理部
- 1 5 0 表示部
- 1 6 0 レンズ制御部
- 1 7 0 タイミングジェネレータ
- 1 8 0 システム制御部
- 1 9 0 ストロボ
- 2 0 0 撮像操作受付部
- 2 1 0 画像取得部
- 2 2 0 逆光領域抽出部
- 2 3 0 光量比算出部

40

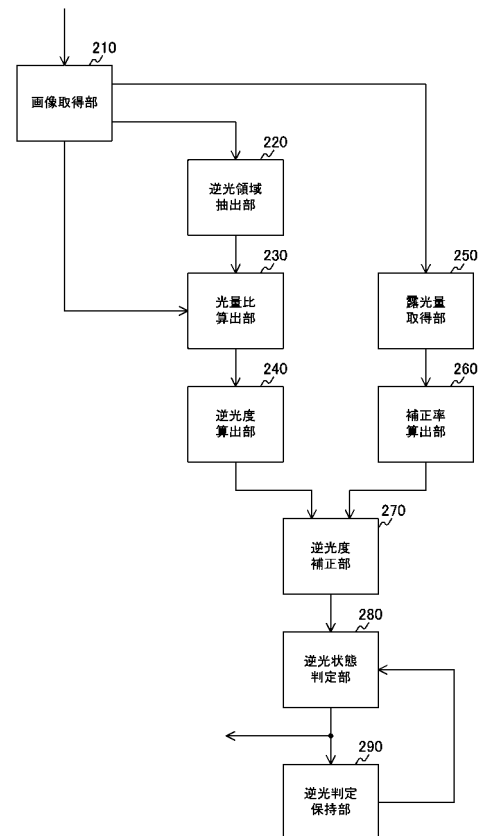
50

- 240 逆光度算出部
- 250 露光量取得部
- 260 補正率算出部
- 270 逆光度補正部
- 280 逆光状態判定部
- 290 逆光判定保持部
- 300 撮像領域
- 310 被写体
- 320 ブロック
- 330 高輝度領域
- 340 低輝度領域
- 350 逆光パターン
- 360 逆光領域

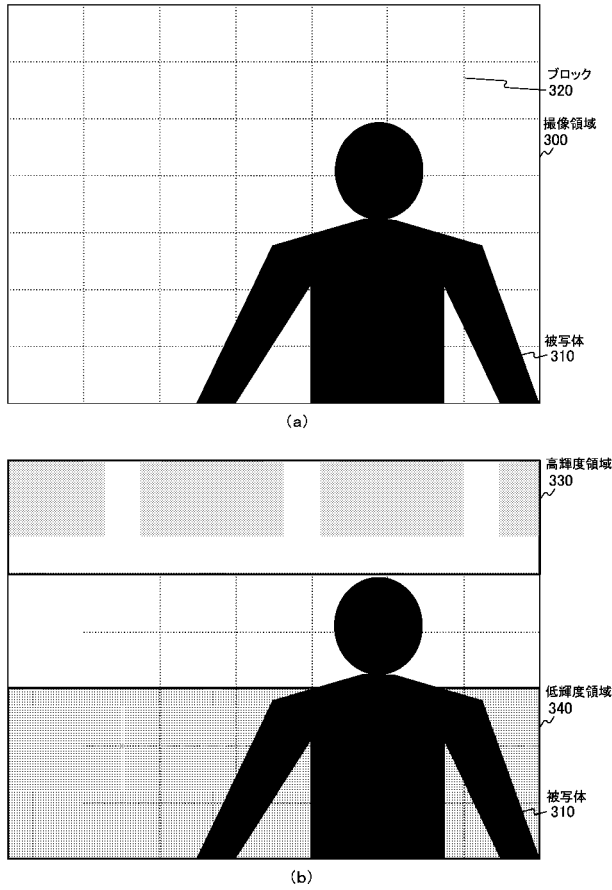
【図1】



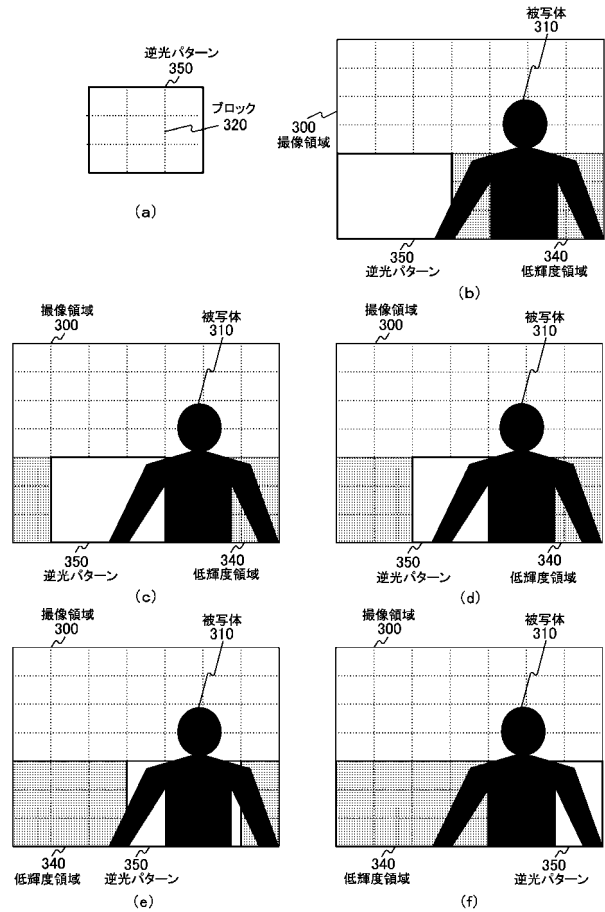
【図2】



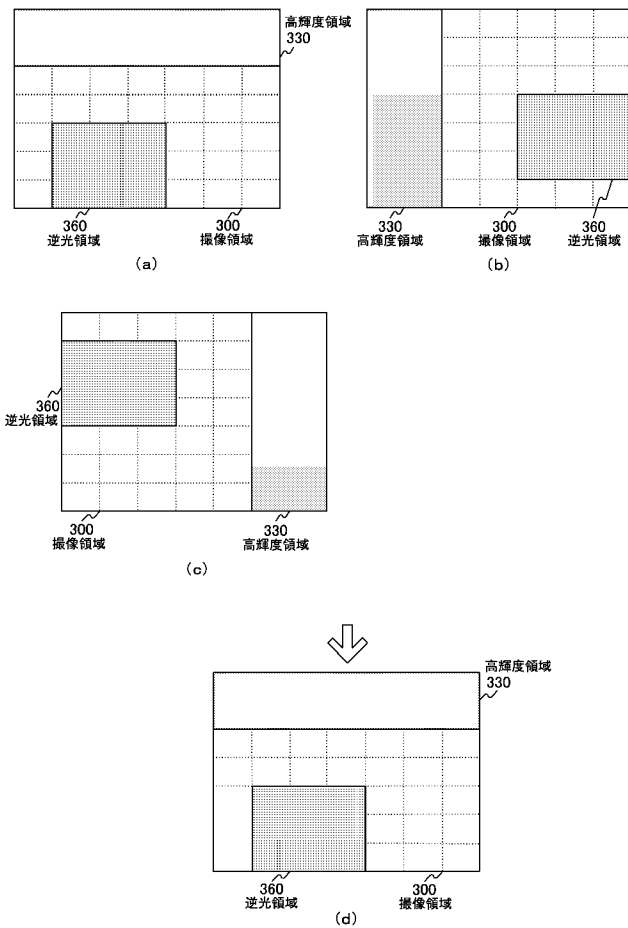
【 図 3 】



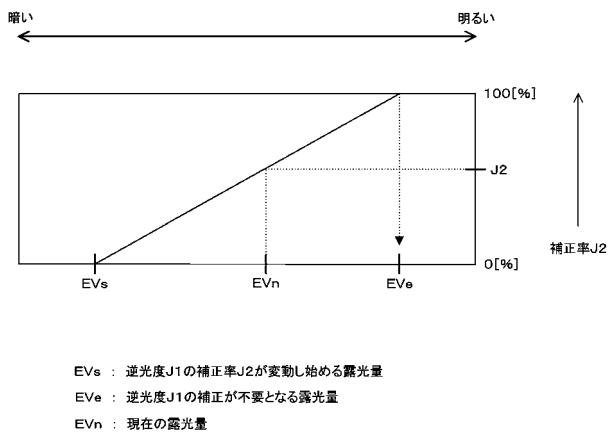
【 図 4 】



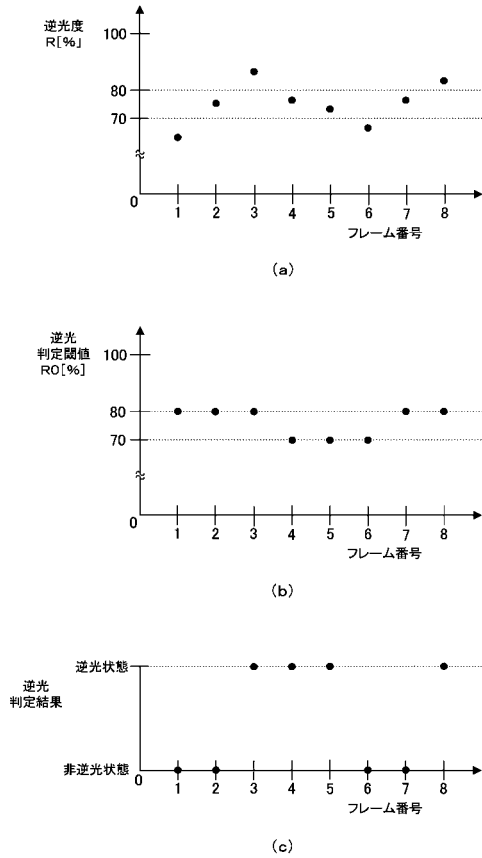
【 図 5 】



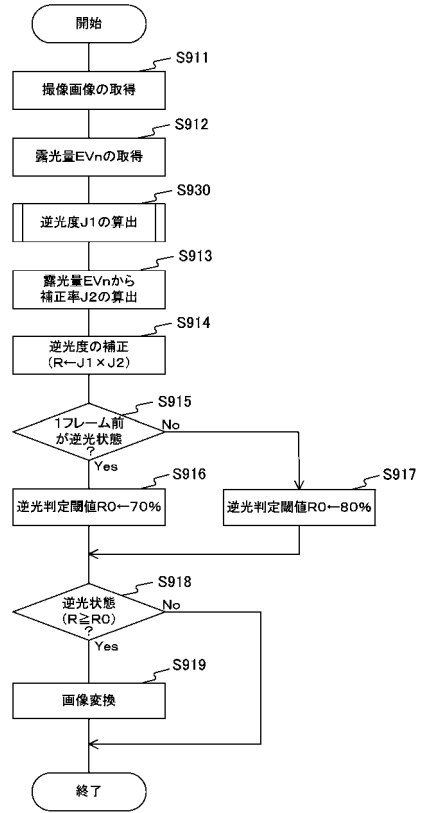
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

