

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4655238号
(P4655238)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int. Cl.		F I			
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	280
G06T	5/20	(2006.01)	G06T	5/20	A
G06T	7/00	(2006.01)	G06T	7/00	200Z
H04N	1/40	(2006.01)	H04N	1/40	101Z

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-240334 (P2008-240334)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成20年9月19日 (2008.9.19)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2010-72982 (P2010-72982A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成22年4月2日 (2010.4.2)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成21年10月23日 (2009.10.23)		弁理士 稲本 義雄
		(74) 代理人	100121131
			弁理士 西川 孝
		(72) 発明者	五味 信一郎
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	緒形 昌美
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		審査官	岡本 俊威

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法、並びにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像の画素毎に、奥行値を検出する奥行値検出手段と、
 前記奥行値を前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算し、所定の領域毎の重み付け平均値を算出する算出手段と、
 前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図を解析する解析手段と、
 前記解析手段の解析結果に基づいて、前記入力画像を処理する処理手段とを含み、
 前記奥行検出手段は、
入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分を焦点情報として抽出する焦点情報抽出手段と、
前記画素毎に、周辺画素の焦点情報を統合することで前記統合焦点情報を生成する領域統合手段と、
前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えることで、前記入力画像の暗部焦点情報を生成する暗部処理手段と、
前記画素毎の輝度信号を、周辺画素の輝度信号に統合することで照明成分を抽出する照明成分抽出手段と、
前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分を用いた係数による積和演算により画素毎の奥行値を計算する明暗統合手段と、
前記画素毎の奥行値を正規化する正規化手段と、

10

20

前記正規化手段により正規化された奥行値をトーンカーブにより制御するトーンカーブ制御手段と、

前記画素毎に彩度を検出する彩度検出手段と、

前記トーンカーブ制御手段により、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値を前記彩度により制御する彩度制御手段と

を含む画像処理装置。

【請求項 2】

前記処理手段は、前記解析結果に基づいて、前記入力画像を高画質化処理する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記処理手段は、前記解析結果に基づいて、前記入力画像を圧縮処理する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

入力画像の画素毎に、奥行値を検出する奥行値検出ステップと、

前記奥行値を前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算し、所定の領域毎の重み付け平均値を算出する算出ステップと、

前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図を解析する解析ステップと、

前記解析ステップの処理での解析結果に基づいて、前記入力画像を処理する処理ステップとを含む、

前記奥行検出ステップの処理は、

入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分を焦点情報として抽出する焦点情報抽出ステップと、

前記画素毎に、周辺画素の焦点情報を統合することで前記統合焦点情報を生成する領域統合ステップと、

前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えることで、前記入力画像の暗部焦点情報を生成する暗部処理ステップと、

前記画素毎の輝度信号を、周辺画素の輝度信号に統合することで照明成分を抽出する照明成分抽出ステップと、

前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分を用いた係数による積和演算により画素毎の奥行値を計算する明暗統合ステップと、

前記画素毎の奥行値を正規化する正規化ステップと、

前記正規化ステップの処理により正規化された奥行値をトーンカーブにより制御するトーンカーブ制御ステップと、

前記画素毎に彩度を検出する彩度検出ステップと、

前記トーンカーブ制御ステップの処理により、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値を前記彩度により制御する彩度制御ステップと

を含む画像処理方法。

【請求項 5】

入力画像の画素毎に、奥行値を検出する奥行値検出ステップと、

前記奥行値を前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算し、所定の領域毎の重み付け平均値を算出する算出ステップと、

前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図を解析する解析ステップと、

前記解析ステップの処理での解析結果に基づいて、前記入力画像を処理する処理ステップとを含む処理をコンピュータに実行させ、

前記奥行検出ステップの処理は、

入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分を焦点情報として抽出する焦点情報抽出ステップと、

10

20

30

40

50

前記画素毎に、周辺画素の焦点情報を統合することで前記統合焦点情報を生成する領域統合ステップと、

前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えることで、前記入力画像の暗部焦点情報を生成する暗部処理ステップと、

前記画素毎の輝度信号を、周辺画素の輝度信号に統合することで照明成分を抽出する照明成分抽出ステップと、

前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分を用いた係数による積和演算により画素毎の奥行値を計算する明暗統合ステップと、

前記画素毎の奥行値を正規化する正規化ステップと、

前記正規化ステップの処理により正規化された奥行値をトーンカーブにより制御するトーンカーブ制御ステップと、

前記画素毎に彩度を検出する彩度検出ステップと、

前記トーンカーブ制御ステップの処理により、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値を前記彩度により制御する彩度制御ステップとを含む

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置および方法、並びにプログラムに関し、特に、画像における被写体の奥行値を正確に求め、求められた奥行値に基づいて画像を処理できるようにした画像処理装置および方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像の中で、被写体毎に奥行値を設定し、奥行値に応じて画像を処理する技術が提案されている（特許文献1）。また、画像より被写体の奥行値を抽出して、抽出された奥行値に対応して、上述した画像処理を施す処理が提案されている。

【0003】

【特許文献1】特開2002-197486号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、画像の輪郭成分、または高周波成分から奥行値を検出する場合、輝度の情報のみに基づいたものであることが多いため、平坦部分では輪郭、および高周波成分が微小であることから、奥行値が正確に得られないことがあり、画像処理を適正に行うことができない恐れがあった。また、暗い領域においても、輪郭、および高周波成分が小さくなることから、正確な奥行値を求めることができないことがあり、やはり画像処理を適正に行うことができない恐れがあった。

【0005】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、特に、画像における暗い部分などの平坦部分においても正確に奥行値を設定することができるようにし、奥行値に対応して画像を適切に処理できるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面の画像処理装置は、入力画像の画素毎に、奥行値を検出する奥行値検出手段と、前記奥行値を前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算し、所定の領域毎の重み付け平均値を算出する算出手段と、前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図を解析する解析手段と、前記解析手段の解析結果に基づいて、前記入力画像を処理する処理手段とを含み、前記奥行値検出手段は、入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分を焦点情報として抽出する焦点情報抽出手段と、前記画

10

20

30

40

50

素毎に、周辺画素の焦点情報を統合することで前記統合焦点情報を生成する領域統合手段と、前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えることで、前記入力画像の暗部焦点情報を生成する暗部処理手段と、前記画素毎の輝度信号を、周辺画素の輝度信号に統合することで照明成分を抽出する照明成分抽出手段と、前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分を用いた係数による積和演算により画素毎の奥行値を計算する明暗統合手段と、前記画素毎の奥行値を正規化する正規化手段と、前記正規化手段により正規化された奥行値をトーンカーブにより制御するトーンカーブ制御手段と、前記画素毎に彩度を検出する彩度検出手段と、前記トーンカーブ制御手段により、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値を前記彩度により制御する彩度制御手段とを含む。

10

【0008】

前記処理手段には、前記解析結果に基づいて、前記入力画像を高画質化処理させるようにすることができる。

【0009】

前記処理手段には、前記解析結果に基づいて、前記入力画像を圧縮処理させるようにすることができる。

【0010】

本発明の一側面の画像処理方法は、入力画像の画素毎に、奥行値を検出する奥行値検出ステップと、前記奥行値を前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算し、所定の領域毎の重み付け平均値を算出する算出ステップと、前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図を解析する解析ステップと、前記解析ステップの処理での解析結果に基づいて、前記入力画像を処理する処理ステップとを含む、前記奥行検出ステップの処理は、入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分を焦点情報として抽出する焦点情報抽出ステップと、前記画素毎に、周辺画素の焦点情報を統合することで前記統合焦点情報を生成する領域統合ステップと、前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えることで、前記入力画像の暗部焦点情報を生成する暗部処理ステップと、前記画素毎の輝度信号を、周辺画素の輝度信号に統合することで照明成分を抽出する照明成分抽出ステップと、前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分を用いた係数による積和演算により画素毎の奥行値を計算する明暗統合ステップと、前記画素毎の奥行値を正規化する正規化ステップと、前記正規化ステップの処理により正規化された奥行値をトーンカーブにより制御するトーンカーブ制御ステップと、前記画素毎に彩度を検出する彩度検出ステップと、前記トーンカーブ制御ステップの処理により、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値を前記彩度により制御する彩度制御ステップとを含む。

20

30

【0011】

本発明の一側面のプログラムは、入力画像の画素毎に、奥行値を検出する奥行値検出ステップと、前記奥行値を前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算し、所定の領域毎の重み付け平均値を算出する算出ステップと、前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図を解析する解析ステップと、前記解析ステップの処理での解析結果に基づいて、前記入力画像を処理する処理ステップとを含む処理をコンピュータに実行させ、前記奥行検出ステップの処理は、入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分を焦点情報として抽出する焦点情報抽出ステップと、前記画素毎に、周辺画素の焦点情報を統合することで前記統合焦点情報を生成する領域統合ステップと、前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えることで、前記入力画像の暗部焦点情報を生成する暗部処理ステップと、前記画素毎の輝度信号を、周辺画素の輝度信号に統合することで照明成分を抽出する照明成分抽出ステップと、前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分を用いた係数による積和演算により画素毎の奥行値を計算する明暗統合ステップと、前記画素毎の奥行値を正規化する正規化ステップと、前記正規化ステップの処理により正規化された奥行値をトーンカーブにより制御するトーンカーブ制御ステップと、前記画素毎に彩

40

50

度を検出する彩度検出ステップと、前記トーンカーブ制御ステップの処理により、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値を前記彩度により制御する彩度制御ステップとを含む。

【0012】

本発明の一側面においては、入力画像の画素毎に、奥行値が検出され、前記奥行値が前記入力画像の所定の領域毎に分布する重みを用いて積算されて、所定の領域毎の重み付け平均値が算出され、前記入力画像の前記領域毎の重み付け平均値に基づいて、構図が解析され、解析結果に基づいて、前記入力画像が処理され、入力画像の画素毎に、周辺画素の輝度信号より高周波成分が焦点情報として抽出され前記画素毎に、周辺画素の焦点情報が統合されることで前記統合焦点情報が生成され、前記画素毎に、周辺画素の焦点情報のうち、自らの焦点情報よりも大きな焦点情報に基づいて得られる値に置き換えられ、前記入力画像の暗部焦点情報が生成され、前記画素毎の輝度信号が、周辺画素の輝度信号に統合されることで照明成分が抽出され、前記統合焦点情報と前記暗部焦点情報との、前記照明成分が用いられた係数による積和演算により画素毎の奥行値が計算され、前記画素毎の奥行値が正規化され、正規化された奥行値がトーンカーブにより制御され、前記画素毎に彩度が検出され、前記トーンカーブにより制御された前記奥行値が前記彩度により制御される。

10

【0013】

本発明の画像処理装置は、独立した装置であっても良いし、画像処理を行うブロックであっても良い。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明の一側面によれば、画像における被写体の奥行値を正確に求め、奥行値に対して適切に画像を処理することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、発明を実施するための最良の形態（以下実施の形態とする）について説明する。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（高画質化処理）
2. 第2の実施の形態（圧縮処理）

30

【0016】

< 1. 第1の実施の形態 >

[画像処理装置の構成例]

図1は、本発明を適用した一実施の形態の構成例を示す画像処理装置である。

【0017】

図1の画像処理装置1は、画像解析部2、および高画質化処理部3より構成されており、入力された画像の構図を解析し、解析された構図に応じて、高画質化処理を実行する。

【0018】

画像解析部2は、YUV分離部11、奥行検出部12、ブロック積算部13、および積算値解析部14より構成される。画像解析部2は、入力画像より画像内における広がり、すなわち、画素単位での奥行値を求めて、求められた奥行値に応じて、入力画像の構図を解析し、解析結果を高画質化処理部3に供給する。

40

【0019】

YUV分離部11は、例えば、RGB信号などから構成される入力画像をYUV（輝度信号Y、および色差信号U、V）に画素単位で変換して分離し、奥行検出部12に供給する。奥行検出部12は、輝度信号Yおよび色差信号U、Vより画素単位で奥行値dを求めてブロック積算部13に供給する。尚、奥行検出部12については、図2を参照して、詳細な構成例について後述する。

【0020】

ブロック積算部13は、画素単位の奥行値dに基づいて、入力画像内の領域毎に奥行値

50

dを積算して、領域毎の積算結果を積算値解析部14に供給する。より詳細には、ブロック積算部13は、オープンスカイ領域積算部13a、およびポートレート領域積算部13bを備えている。このうち、オープンスカイ領域積算部13aは、入力画像における上部領域からなるオープンスカイ領域における奥行値dを積算し、オープンスカイ領域重み付け平均値sdoを求める。また、ポートレート領域積算部13bは、入力画像における左右の側面領域からなるポートレート領域における奥行値dを積算し、ポートレート領域重み付け平均値sdpを求める。そして、ブロック積算部13は、オープンスカイ領域重み付け平均値sdoおよびポートレート領域重み付け平均値sdpを積算値解析部14に供給する。

【0021】

10

積算値解析部14は、オープンスカイ領域重み付け平均値sdoおよびポートレート領域重み付け平均値sdpに基づいて、オープンスカイ度、およびポートレート度を解析し、解析結果であるオープンスカイ度、およびポートレート度で構図を特定し、特定した構図の情報を高画質化処理部3に供給する。尚、オープンスカイ度、およびポートレート度と、構図との対応については、詳細を後述する。

【0022】

高画質化処理部3は、オープンスカイ度、およびポートレート度に基づいて特定される入力画像の構図に基づいて、入力画像を高画質化して出力する。

【0023】

[奥行検出部の構成例]

20

次に、図2を参照して、奥行検出部12の詳細な構成例について説明する。

【0024】

奥行検出部12は、焦点情報抽出部31、領域統合部32、暗部処理部33、奥行生成部34、照明成分抽出部35、および彩度検出部36より構成されており、輝度信号Yおよび色差信号U、Vより画素単位で奥行値dを求め、ブロック積算部13に供給する。

【0025】

焦点情報抽出部31は、輝度信号Yに水平HPF(High Pass Filter)および垂直HPFを掛けることにより高周波成分を抽出して焦点情報Fとして領域統合部32、および暗部処理部33に供給する。尚、焦点情報抽出部31の構成例については、図3を参照して詳細を後述する。

30

【0026】

領域統合部32は、LPF(Low Pass Filter)より構成されており、焦点情報Fを平滑化することにより、画素毎に周辺画素の焦点情報Fの値に近付けるように統合することで、焦点情報FLを生成し、奥行生成部34に供給する。尚、領域統合部32は、焦点情報Fを周辺の焦点情報Fの値に近付けられよう統合処理ができるものであればよいので、LPFなどの他、FIR(Finite Impulse Response Filter)、IIR(Infinite Impulse Response Filter)、フィルタ、またはメディアンフィルタなどでもよいものである。

【0027】

暗部処理部33は、画素毎に周辺画素の焦点情報Fとの比較により、注目画素の焦点情報Fよりも大きな値の平均値を求める。そして、暗部処理部33は、求められた平均値で注目画素の焦点情報Fを置き換えることにより、暗部を明るくするように処理することで焦点情報FDを生成し、奥行生成部34に供給する。

40

【0028】

照明成分抽出部35は、LPFより構成されており、輝度信号Yを平滑化することで、周辺の画素の輝度信号Yに近付けるように処理して、照明成分LFを抽出して奥行生成部34に供給する。

【0029】

彩度検出部36は、色差信号U、Vより彩度Sを検出し、検出した彩度Sを奥行生成部34に供給する。

【0030】

50

奥行生成部 3 4 は、焦点情報 FL 、 FD 、照明成分 LF 、および彩度 S に基づいて、奥行値 d を生成して出力する。尚、奥行生成部 3 4 については、図 5 を参照して詳細を後述する。

【 0 0 3 1 】

[焦点情報抽出部の構成例]

次に、図 3 を参照して、焦点情報抽出部 3 1 の詳細な構成例について説明する。

【 0 0 3 2 】

焦点情報抽出部 3 1 は、水平方向HPF 5 1、絶対値処理部 5 2、最大値抽出部 5 3、垂直方向HPF 5 4、および絶対値処理部 5 5 から構成されており、輝度信号 Y の高周波成分を抽出し、焦点情報 F として出力する。

10

【 0 0 3 3 】

水平方向HPF 5 1 は、例えば、図 4 の左部で示されるような、水平方向の高周波成分を抽出するHPFであり、入力される輝度信号 Y の水平方向の高周波成分 Y_H を抽出して絶対値処理部 5 2 に供給する。

【 0 0 3 4 】

絶対値処理部 5 2 は、水平方向の高周波成分として抽出された高周波成分 Y_H の絶対値を求めて最大値抽出部 5 3 に供給する。

【 0 0 3 5 】

垂直方向HPF 5 4 は、例えば、図 4 の右部で示されるような、垂直方向の高周波成分を抽出するHPFであり、入力される輝度信号 Y の垂直方向の高周波成分 Y_V を抽出して絶対値処理部 5 2 に供給する。

20

【 0 0 3 6 】

絶対値処理部 5 5 は、垂直方向の高周波成分として抽出された高周波成分 Y_V の絶対値を求めて最大値抽出部 5 3 に供給する。

【 0 0 3 7 】

最大値抽出部 5 3 は、高周波成分 Y_H 、 Y_V の最大値を抽出し、焦点情報 F として出力する。

【 0 0 3 8 】

[奥行生成部の構成例]

次に、図 5 を参照して、奥行生成部 3 4 の詳細な構成例について説明する。

30

【 0 0 3 9 】

奥行生成部 3 4 は、明暗統合部 7 1、正規化部 7 2、トーンカーブ制御部 7 3、および彩度制御部 7 4 より構成されており、焦点情報 FL 、 FD 、照明成分 LF 、および彩度 S に基づいて、奥行値 d を生成して出力する。

【 0 0 4 0 】

明暗統合部 7 1 は、領域統合部 3 2 からの輝度信号 Y_L と、暗部処理部 3 3 からの輝度信号 Y_D とを、照明成分抽出部 3 5 より供給されてくる照明成分 LF に基づいた比率で合成することで、輝度信号の明部と暗部とを統合し、合成信号 g を正規化部 7 2 に供給する。

【 0 0 4 1 】

正規化部 7 2 は、明暗統合部 7 1 より供給されてくる合成信号 g を正規化し、正規化された合成信号 g' としてトーンカーブ制御部 7 3 に供給する。

40

【 0 0 4 2 】

トーンカーブ制御部 7 3 は、予め設定されているトーンカーブにしたがって、合成信号 g' を制御して奥行値 d_g を生成し、彩度制御部 7 4 に供給する。

【 0 0 4 3 】

彩度制御部 7 4 は、トーンカーブ制御部 7 3 より供給されてくる奥行値 d_g に、彩度検出部 3 6 より供給されてくる彩度 S に基づいて設定される係数を乗じることにより奥行値 d を生成し、ブロック積算部 1 3 に供給する。

【 0 0 4 4 】

50

[図 1 の画像処理装置による画像処理]

次に、図 6 のフローチャートを参照して、図 1 の画像処理装置 1 による画像処理について説明する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 1 において、YUV分離部 1 1 は、新たな画像が供給されてきたか否かを判定し、新たな画像が供給されてくるまで、同様の処理を繰り返す。ステップ S 1 において、例えば、新たな画像が入力されてきた場合、処理は、ステップ S 1 2 に進む。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 2 において、YUV分離部 1 1 は、画素単位でYUV信号に変換して分離し、輝度信号 Y および、色差信号 U , V を奥行検出部 1 2 に供給する。

10

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 3 において、奥行検出部 1 2 は、輝度信号 Y および色差信号 U , V に基づいて、奥行検出処理を実行し、奥行値 d を画素単位で求め、ブロック積算部 1 3 に供給する。

【 0 0 4 8 】

[奥行検出処理]

ここで、図 7 のフローチャートを参照して奥行検出処理について説明する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 3 1 において、彩度検出部 3 6 は、供給されてきた色差信号 U , V より彩度 S を以下の式 (1) を演算することにより求め、奥行生成部 3 4 に供給する。

20

【 0 0 5 0 】

$$S = (U^2 + V^2)$$

・・・ (1)

【 0 0 5 1 】

ここで、U , V は、色差信号である。すなわち、彩度 S は、色差信号 U , V の二乗和の平方根として求められる。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 3 2 において、照明成分抽出部 3 5 は、各画素の周辺の輝度信号 Y により平滑化することにより、周辺の画素の輝度信号 Y に近付けるように処理し、照明成分 L F を抽出して奥行生成部 3 4 に供給する。すなわち、明るい領域は、焦点が合っている状態でも高周波成分が小さくなるため、周辺の画素の輝度信号 Y に近い値が照明成分 L F として抽出される。

30

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 3 において、焦点情報抽出部 3 1 は、各画素について焦点情報抽出処理を実行し、輝度信号 Y より焦点情報 F を求めて領域統合部 3 2 、および暗部処理部 3 3 に供給する。

【 0 0 5 4 】

[焦点情報抽出処理]

ここで、図 8 のフローチャートを参照して、焦点情報抽出処理について説明する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 5 1 において、水平方向HPF 5 1 は、入力される輝度信号 Y に、例えば、図 4 の左部で示されるような水平方向のフィルタ処理を施し、高周波成分 Y H を抽出して絶対値処理部 5 2 に供給する。

40

【 0 0 5 6 】

ステップ S 5 2 において、絶対値処理部 5 2 は、水平方向の高周波成分として抽出された高周波成分 Y H の絶対値を求めて最大値抽出部 5 3 に供給する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 5 3 において、垂直方向HPF 5 4 は、入力される輝度信号 Y に、例えば、図 4 の右部で示されるような垂直方向のフィルタ処理を施し、高周波成分 Y V を抽出して絶対値処理部 5 4 に供給する。

50

【 0 0 5 8 】

ステップ S 5 4 において、絶対値処理部 5 5 は、垂直方向の高周波成分として抽出された高周波成分 Y V の絶対値を求めて最大値抽出部 5 3 に供給する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 5 5 において、最大値抽出部 5 3 は、高周波成分 Y H , Y V の最大値、すなわち、いずれか大きな値を抽出し、焦点情報 F として領域統合部 3 2、および暗部処理部 3 3 に出力する。

【 0 0 6 0 】

以上の処理により、入力画像 P の各画素について輝度信号 Y の水平方向、または、垂直方向の高周波成分のうち、いずれか大きな値が焦点情報 F として出力される。

10

【 0 0 6 1 】

ここで、図 7 のフローチャートの説明に戻る。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 4 において、領域統合部 3 2 は、焦点情報 F を平滑化することにより、周辺の画素の焦点情報 F の値に近づけて焦点情報 F L を生成し、奥行生成部 3 4 に供給する。すなわち、この処理により、領域統合部 3 2 は、焦点情報 F を、全体が高周波成分の画像であるものとして、平滑化して処理し、焦点情報 F L を生成して奥行生成部 3 4 に供給する。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 5 において、暗部処理部 3 3 は、画素毎に画素周辺の焦点情報 F との比較により、処理対照となる画素の焦点情報 F よりも大きな周辺画素の焦点情報 F の平均値を求める。すなわち、暗部処理部 3 3 は、例えば、図 9 で示されるように、図中の黒丸で示される処理対象の画素を中心とした垂直方向、または、水平方向などの 1 次元の範囲 W における焦点情報 F のうち、太線で示される注目画素の焦点情報 F よりも大きな値の平均値 F A (図 9 の白丸) を求める。そして、暗部処理部 3 3 は、処理対象となる画素の焦点情報 F を、求めた平均値 F A で置き換えることにより焦点情報 F D を生成する。この処理により、画素毎に、周辺画素の焦点情報 F のうち、自らよりも明るいものの平均値 F A に置換されて、焦点情報 F D が生成されることになるので、明るくなるように処理される。すなわち、例えば、画像内で暗い範囲に存在するような画素については、明るく処理されることになる。尚、暗部処理部 3 3 の処理については、処理対象の画素の近傍の所定範囲の平均値を用いるようにすればよく、例えば、処理対象の画素を中心とした 2 次元の範囲における焦点情報 F よりも大きな値の平均値で、焦点情報 F を置き換えるようにしてもよい。

20

30

【 0 0 6 4 】

ステップ S 3 6 において、奥行生成部 3 4 は、奥行生成処理を実行し、焦点情報 F L , F D、照明成分 L F、および彩度 S に基づいて、奥行値 d を生成してブロック積算部 1 3 に出力する。

【 0 0 6 5 】

[奥行生成処理]

ここで、図 1 0 のフローチャートを参照して、奥行生成処理について説明する。

40

【 0 0 6 6 】

ステップ S 7 1 において、明暗統合部 7 1 は、輝度信号 Y L と輝度信号 Y D とを用いて、以下の式 (2) を演算することにより、照明成分 L F に基づいた比率で合成し、合成信号 g を生成し、合成信号 g を正規化部 7 2 に供給する。

【 0 0 6 7 】

$$g = A \times F D + (1 - A) \times F L$$

・・・ (2)

【 0 0 6 8 】

ここで、g は合成信号を示し、F D は暗部の輝度信号を示し、Y L は明部の輝度信号を示し、A は、図 1 1 で示されるように、照明成分 L F に基づいて決定される係数である。

50

すなわち、係数 A は、0 乃至 1.0 の値であり、照明成分 L F が 0 近傍であるとき 1.0 を取り、照明成分 L F が所定の値までは 1.0 であるが、所定の値より大きくなると、照明成分 L F が大きくなるに従って線形的に小さくなり、所定の値を超えると 0 となる。

【0069】

従って、明暗統合部 71 は、明部の輝度信号 Y L と暗部の輝度信号 Y D とを、照明成分 L F が大きく、全体として明るい画像に対しては、明部の輝度信号 Y L の割合を高めるように合成する。逆に、明暗統合部 71 は、明部の輝度信号 Y L と暗部の輝度信号 Y D とを、照明成分 L F が小さく、全体として暗い画像に対しては、暗部の輝度信号 Y D の割合を高めるように合成する。

【0070】

結果として、焦点情報 F は、入力画像 P が全体として明るい場合、高周波成分の高い輝度信号 Y L に追従して調整され、逆に、全体として暗い場合、暗部処理された輝度信号 Y D に追従して調整される。

【0071】

ステップ S 72 において、正規化部 72 は、合成信号 g を、例えば、以下の式 (3) で示されるような演算を実行することにより、正規化し、正規化した合成信号 g' をトーンカーブ制御部 73 に供給する。

【0072】

$$g' = (g - g_{\min}) / (g_{\max} - g_{\min})$$

・・・ (3)

【0073】

ここで、g' は正規化された合成信号を、g は正規化される前の合成信号を、g_{max} は、入力画像における各画素の合成信号 g のうち最大値を、g_{min} は、入力画像における各画素の合成信号 g のうち最小値を、それぞれ表している。

【0074】

ステップ S 73 において、トーンカーブ制御部 73 は、例えば、図 12 で示されるようなトーンカーブにしたがって、合成信号 g' を制御して奥行値 d_g を生成し、彩度制御部 74 に供給する。すなわち、図 12 で示されるように、予め設定されたトーンカーブにおいては、合成信号 g' が 0 近傍、または 1 近傍の値においては、奥行値 d_g が緩やかに増加し、合成信号 g' が 0.4 近傍においては、奥行値 d_g が急峻に増加する。このため、合成信号 g' が大きい場合、奥行値 d_g が小さく設定され、合成信号 g' が小さい場合は、奥行値 d_g が大きく設定される。また、合成信号 g' の大きさにより奥行値 d_g は、0 または 1.0 のいずれかの値に近い値となり、奥行について、手前に位置するものであるのか、または、奥に位置するものであるのか、比較的鮮明に分けられ易く制御される。

【0075】

ステップ S 74 において、彩度制御部 74 は、トーンカーブ制御部 73 より供給されてくる奥行値 d_g に、彩度検出部 36 より供給されてくる図 13 で示される彩度 S により設定される係数 B を乗じることで、彩度 S により制御された奥行値 d を生成する。より具体的には、彩度制御部 74 は、以下の式 (4) で示される演算を実行することにより、奥行値 d を計算し、計算した奥行値 d をブロック積算部 13 に供給する。

【0076】

$$d = B \times d_g$$

・・・ (4)

【0077】

ここで、d は彩度 S により制御された奥行値を、B は図 13 で示されるように彩度 S により設定される係数を、d_g は彩度 S により制御される前の奥行値をそれぞれ表している。

【0078】

図 13 で示されるように、係数 B は、予め設定される係数 B の最小値 B_{min} 乃至最大値 B_{max} の範囲における値をとり、入力画像における彩度 S の最小値 S_{min} と最大値

10

20

30

40

50

Smaxとの間で線形変換される値である。すなわち、奥行値 d は、彩度 S が大きいほど、制御される前の奥行値 d_g が大きな値となるように制御され、逆に、彩度 S が小さいほど、制御される前の奥行値 d_g が小さな値となるように制御される。このため、彩度 S が大きいほど奥行値 d が大きくなり、より奥行をはっきりと識別できる値に設定することが可能なり、彩度 S が小さいほど、奥行値 d が小さくなり、より奥行を識別し難い値に設定することが可能となる。

【0079】

以上の処理により、入力画像における画素単位での明暗に応じて設定される合成係数 g 、照明成分 LF 、および彩度 S に基づいて、奥行値 d が設定されるので、適切に奥行値 d を計算することが可能となる。

10

【0080】

ここで、図6のフローチャートの説明に戻る。

【0081】

すなわち、図7のフローチャートにおけるステップS36の奥行生成処理が終了すると、図6のフローチャートにおけるステップS13の奥行検出処理が終了し、処理は、ステップS14に進む。

【0082】

ステップS14において、ブロック積算部13は、オープンスカイ領域積算部13aを制御し、入力画像における上部領域からなるオープンスカイ領域における奥行値 d を積算し、オープンスカイ領域重み付け平均値 sdo を求めさせる。すなわち、オープンスカイ領域とは、例えば、図14の左部で示される入力画像 P における斜線部で示される領域 $Z1$ である。オープンスカイ領域積算部13aは、この領域 $Z1$ で示されるオープンスカイ領域に属する画素の奥行値 d を、例えば、図14の左部左上の曲線で示されているような垂直方向中央で最大値 μ_y を取るように垂直方向に分布する重み $w(x, y)$ を用いて、オープンスカイ領域重み付け平均値 sdo を求める。

20

【0083】

ステップS15において、ブロック積算部13は、ポートレート領域積算部13bを制御し、入力画像における左右側面領域からなるポートレート領域における奥行値 d を積算し、ポートレート領域重み付け平均値 sdp を求めさせる。すなわち、ポートレート領域とは、例えば、図14の右部で示される入力画像 P における斜線部で示される領域 $Z2$ である。ポートレート領域積算部13bは、この領域 $Z2$ で示されるオープンスカイ領域に属する画素の奥行値 d を、例えば、図14の右部右下の曲線で示されているような水平方向中央で最大値 μ_x を取るように水平方向に分布する重み $w(x, y)$ を用いて、ポートレート領域重み付け平均値 sdp を求める。

30

【0084】

ステップS16において、ブロック積算部13は、オープンスカイ領域重み付け平均値 sdo およびポートレート領域重み付け平均値 sdp を積算値解析部14に供給する。そして、積算値解析部14は、オープンスカイ領域重み付け平均値 sdo およびポートレート領域重み付け平均値 sdp より、図15で示されるような関係を用いて、それぞれオープンスカイ度、およびポートレート度を求める。さらに、積算値解析部14は、このオープンスカイ度、およびポートレート度を解析して入力画像の構図の情報を高画質化処理部3に供給する。尚、図15においては、横軸がオープンスカイ領域重み付け平均値 sdo またはポートレート領域重み付け平均値 sdp を示す平均値 d_ave を示しており、縦軸がオープンスカイ度、およびポートレート度を示している。すなわち、平均値 d_ave が、所定の値までは、オープンスカイ度、およびポートレート度は、いずれも最大値を取り、所定の値以降は、平均値 d_ave が大きくなるにつれて小さくなり、所定の値以上になると0となる。

40

【0085】

ここで、オープンスカイ度は、図14の左部で示されるように、画像上の領域 $Z1$ における奥行値 d の重み付け平均である、オープンスカイ領域重み付け平均値 sdo が小さく

50

なるほど、大きくなるものである。従って、オープンスカイ度が大きくなる場合、画像は、上方に奥行のある構図となる。このような構図は、例えば、画像の上方に空などの奥行きのある画像が撮像されているような構図である可能性が高いと言える。

【0086】

また、ポートレート度は、図14の右部で示されるように、画像上の領域Z2における奥行値dの重み付け平均である、ポートレート領域重み付け平均値sdpが大きくなるほど小さくなるものである。従って、ポートレート度が大きくなる場合、画像の左右側面に奥行が存在する構図となる。このような構図は、例えば、画像の左右に壁や空などの奥行きのある画像が撮像されているような構図である可能性が高いと言える。

【0087】

そこで、積算値解析部14は、オープンスカイ度、およびポートレート度に基づいて、図16で示されるような傾向があるものとして、構図を解析する。ここで、図16においては、横軸がオープンスカイ度であり、縦軸がポートレート度である。

【0088】

すなわち、積算値解析部14は、オープンスカイ度、およびポートレート度がいずれも高い場合、図16の構図K1で示されるような、中央に被写体があり、上部、および側面部が背景、または、空であるような構図であるものと解析する。構図K1には、中央に被写体があり、上部、および側面部が背景、または、空であるような構図である4枚の画像が例示されている。

【0089】

また、積算値解析部14は、オープンスカイ度が低く、ポートレート度が高い場合、図16の構図K2で示されるような、中央に被写体があり、側面部が壁であるような構図であるものと解析する。構図K2には、中央に被写体があり、側面部が壁であるような構図である4枚の画像が例示されている。

【0090】

さらに、積算値解析部14は、オープンスカイ度およびポートレート度がいずれも低い場合、図16の構図K3で示されるような、画像全体に被写体があり、奥行のあるものが存在しないような構図であるものと解析する。構図K3には、画像全体に被写体があり、奥行のあるものが存在しないような構図である4枚の画像が例示されている。

【0091】

また、積算値解析部14は、オープンスカイ度が高く、ポートレート度が低い場合、図16の構図K4で示されるような、画像全体に奥行のある空や野原が広がるような構図であるものと解析する。構図K4には、画像全体に奥行のある空や野原が広がるような構図である4枚の画像が例示されている。

【0092】

ステップS17において、高画質化処理部3は、積算値解析部14より供給されてくる解析結果である構図の情報に基づいて、入力画像Pを高画質化処理し、処理結果である画像P'を出力する。

【0093】

このとき、高画質化処理部3は、例えば、上述した構図K1に対応するような構図の情報が供給されてきた場合、入力画像における中央に被写体が存在し、上部、または、側面部に空、または、背景がある画像として高画質化する。このような場合、図16の構図K1で示されるように、大きな建物などを離れた位置から空などを背景に撮像している画像である可能性が高い。そこで、高画質化処理部3は、例えば、ホワイトバランスなどを屋外であるものとして調整するなどして、入力画像を高画質化する。

【0094】

また、高画質化処理部3は、例えば、上述した構図K2に対応するような構図の情報が供給されてきた場合、入力画像における中央に被写体が存在し、側面部に壁、または、背景がある画像として高画質化する。このような場合、図16の構図K2で示されるように、中央に被写体などを配置して撮像している画像である可能性が高い。そこで、高画質化

10

20

30

40

50

処理部 3 は、例えば、被写体認識機能等により被写体の位置を検索し、検索された被写体の位置において、被写体の色補正などを施すなどして、入力画像を高画質化する。

【 0 0 9 5 】

さらに、高画質化処理部 3 は、例えば、上述した構図 K 3 に対応するような構図の情報が供給されてきた場合、入力画像における全領域に被写体がある画像として高画質化する。このような場合、図 1 6 の構図 K 3 で示されるように、画像全体に被写体が存在する状態で撮像している画像である可能性が高く、全体として高周波成分を多く含む画像である可能性が高い。そこで、高画質化処理部 3 は、例えば、全体としてシャープネスやコントラストを上げることにより、入力画像を高画質化する。

【 0 0 9 6 】

また、高画質化処理部 3 は、例えば、上述した構図 K 4 に対応するような構図の情報が供給されてきた場合、入力画像における全領域に奥行のあるものが撮像されているような画像として高画質化する。このような場合、図 1 6 の構図 K 4 で示されるように、画像全体に奥行きのあるものが存在する状態で撮像している画像である可能性が高い。そこで、高画質化処理部 3 は、例えば、全体として奥行値 d を利用するなどして、近いものと遠いものとのシャープネスやコントラストを切り替えて処理するなどして、入力画像を高画質化する。

【 0 0 9 7 】

尚、以上においては、図 1 4 で示されるように、オープンスカイ領域重み付け平均値 $s d o$ およびポートレート領域重み付け平均値 $s d p$ が、領域 $Z 1$, $Z 2$ で示される領域における奥行値 d の重み付け平均値として求められる例について説明してきたが、オープンスカイ領域重み付け平均値 $s d o$ およびポートレート領域重み付け平均値 $s d p$ の求められる領域は、図 1 4 で示される領域 $Z 1$, $Z 2$ に限られるものではなく、その他の領域であってもよい。

【 0 0 9 8 】

例えば、図 1 7 で示されるように、画像 P における上部の領域 $Z 1 1$ の領域における奥行値 d の重み付け平均値をオープンスカイ領域重み付け平均値 $s d o$ として、側面部の領域 $Z 1 1$ を除く領域 $Z 1 2$ をポートレート領域重み付け平均値 $s d p$ としてもよい。

【 0 0 9 9 】

さらに、重み $w(x, y)$ の分布についても図 1 4 で示されるものでなくても良く、例えば、図 1 7 の左右下部で示されるように、重み $w(x, y)$ の分布についても、それぞれ最大値を取る位置を画像 P の側面方向にシフトするようにしてもよい。

【 0 1 0 0 】

以上の処理により、入力画像における画素単位の奥行値 d を正確に求めることにより、その積算値の平均値から入力画像の構図を推定することが可能となり、構図に対応した画像処理を実現することが可能となる。

【 0 1 0 1 】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

以上においては、入力画像における画素単位の奥行値 d より構図を求めて、入力画像を高画質化する例について説明してきたが、求められた構図に基づいて、入力画像を適切に圧縮するようにしても良い。

【 0 1 0 2 】

[画像処理装置の構成例]

図 1 8 は、求められた構図に基づいて、入力画像を適切に圧縮するようにした画像処理装置 1 の構成例を示している。尚、図 1 8 において、図 1 と同一の機能を備えた構成については、同一名称、および同一符号を付しており、その説明は適宜省略するものとする。

【 0 1 0 3 】

すなわち、図 1 8 における画像処理装置 1 において、図 1 の画像処理装置 1 と異なる構成は、高画質化処理部 3 に代えて、画像圧縮処理部 1 0 1 を設けた点である。

【 0 1 0 4 】

10

20

30

40

50

画像圧縮処理部 101 は、画像解析部 2 より供給されてくる構図の情報に基づいて、入力画像を適切に圧縮する。

【0105】

[図 18 の画像処理装置による画像処理]

次に、図 19 のフローチャートを参照して、図 18 の画像処理装置 1 による画像処理について説明する。尚、図 19 のフローチャートにおけるステップ S 111 乃至 S 116 の処理は、図 6 のフローチャートを参照して説明したステップ S 11 乃至 S 16 の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【0106】

ステップ S 117 において、画像圧縮処理部 101 は、画像解析部 2 より供給されてくる構図の情報に基づいて、入力画像を圧縮する。すなわち、例えば、構図の情報として、図 16 における構図 K 1 を示す情報が供給されてきた場合、図 14 における領域 Z 1 , Z 2 の領域については、空である可能性が高い。このため、画像圧縮処理部 101 は、空である可能性の高い領域 Z 1 , Z 2 の情報の圧縮率を向上することで、圧縮率を高めて圧縮する。この処理により、画質を低減させることなく、適切に画像を圧縮することが可能となる。

10

【0107】

また、構図の情報として、構図 K 3 を示す情報が供給されてきた場合、入力画像が全体として高周波成分が高い可能性がある。このため、画像圧縮処理部 101 は、圧縮率を低減させることなく圧縮する。この処理により、構図に応じて画質の低減レベルを調整して、適切に画像を圧縮することが可能となる。

20

【0108】

本発明によれば、画像における画素単位の奥行値を正確に求めることが可能となり、求められた奥行値を利用することで、画像の構図を認識し、認識した構図に対応して適切な画像処理を実現することが可能となる。

【0109】

ところで、上述した一連の情報処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

30

【0110】

図 20 は、汎用のパーソナルコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit) 1001 を内蔵している。CPU 1001 にはバス 1004 を介して、入出力インタフェース 1005 が接続されている。バス 1004 には、ROM(Read Only Memory) 1002 および RAM(Random Access Memory) 1003 が接続されている。

【0111】

入出力インタフェース 1005 には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部 1006、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部 1007、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部 1008、LAN(Local Area Network)アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部 1009 が接続されている。また、磁気ディスク(フレキシブルディスクを含む)、光ディスク(CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む)、光磁気ディスク(MD(Mini Disc)を含む)、もしくは半導体メモリなどのリムーバブルメディア 1011 に対してデータを読み書きするドライブ 1010 が接続されている。

40

【0112】

CPU 1001 は、ROM 1002 に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光デ

50

ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブルメディア1011から読み出されて記憶部1008にインストールされ、記憶部1008からRAM1003にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM1003にはまた、CPU1001が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【0113】

尚、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理は、もちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図1】本発明を適用した画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】図1の奥行検出部の構成例を示すブロック図である。

【図3】図2の焦点情報抽出部の構成例を示すブロック図である。

【図4】水平方向HPFおよび垂直方向HPFの構成例を示すブロック図である。

【図5】図2の奥行生成部の構成例を示すブロック図である。

【図6】図1の画像処理装置による画像処理を説明するフローチャートである。

【図7】奥行検出処理を説明するフローチャートである。

【図8】焦点情報抽出処理を説明するフローチャートである。

【図9】暗部処理部の動作を説明する図である。

【図10】奥行生成処理を説明するフローチャートである。

【図11】奥行生成処理を説明する図である。

【図12】トーンカーブを説明する図である。

【図13】彩度Sと係数Bとの関係を説明する図である。

【図14】オープンスカイ領域重み付け平均値およびポートレート領域重み付け平均値を説明する図である。

【図15】オープンスカイ度およびポートレート度とオープンスカイ領域重み付け平均値およびポートレート領域重み付け平均値との関係を説明する図である。

【図16】オープンスカイ度およびポートレート度と構図との関係を説明する図である。

【図17】その他のオープンスカイ領域重み付け平均値およびポートレート領域重み付け平均値を説明する図である。

【図18】本発明を適用した他の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図19】図18の画像処理装置による画像処理を説明するフローチャートである。

【図20】パーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

【符号の説明】

【0115】

1 画像処理装置, 2 画像解析部, 3 高画質化処理部, 11 YUV分離部,
12 奥行検出部, 13 ブロック積算部, 14 積算値解析部, 31 焦点情報抽出部,
32 領域統合部, 33 暗部処理部, 34 奥行生成部, 35 照明成分抽出部,
36 彩度検出部, 51 水平方向HPF, 52 絶対値処理部,
52, 53 最大値抽出部, 54 垂直方向HPF, 55 絶対値処理部, 71 明暗統合部,
72 正規化部, 73 トーンカーブ制御部, 74 彩度制御部

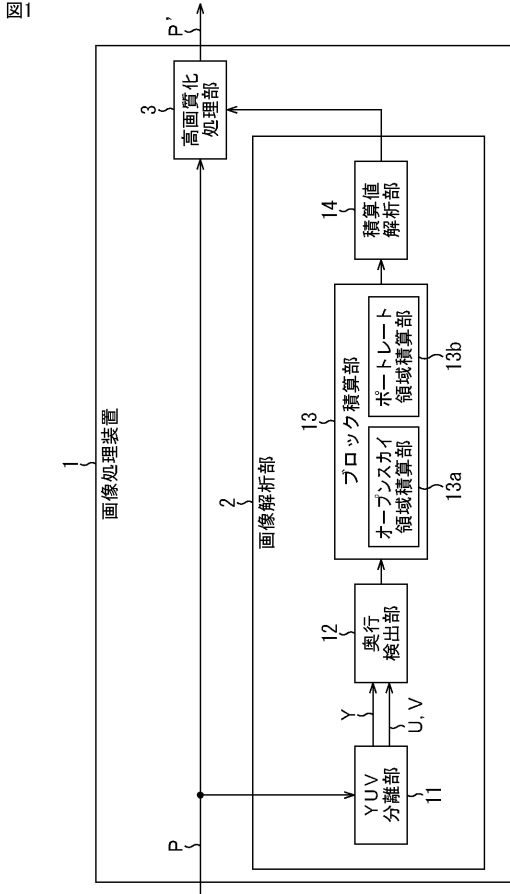
10

20

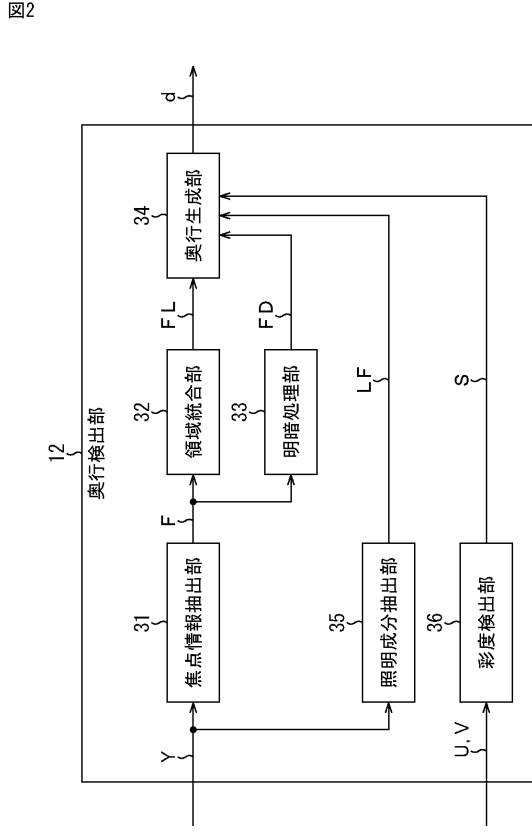
30

40

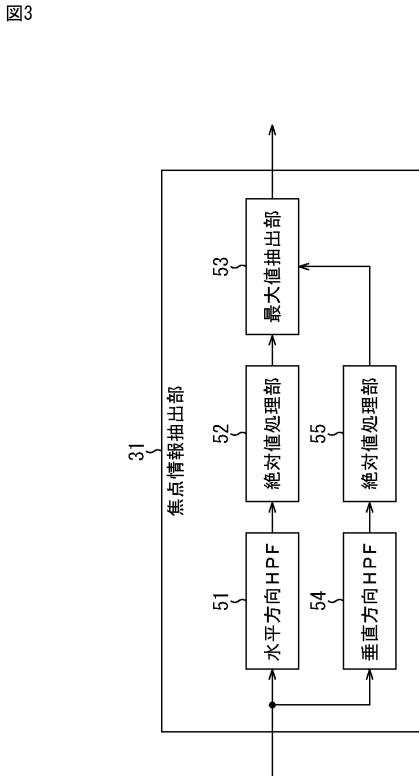
【図1】



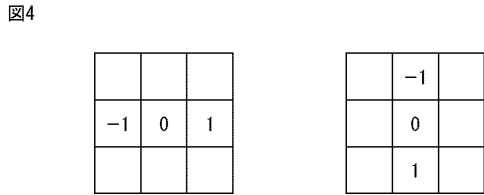
【図2】



【図3】

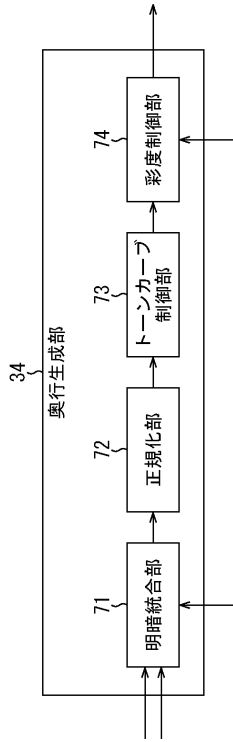


【図4】



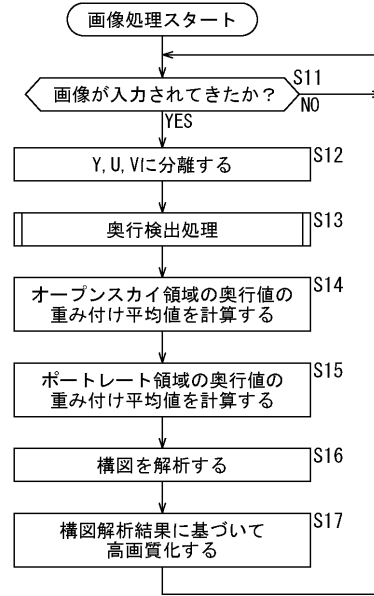
【図5】

図5



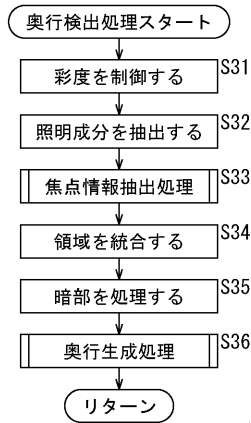
【図6】

図6



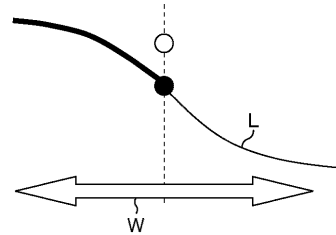
【図7】

図7



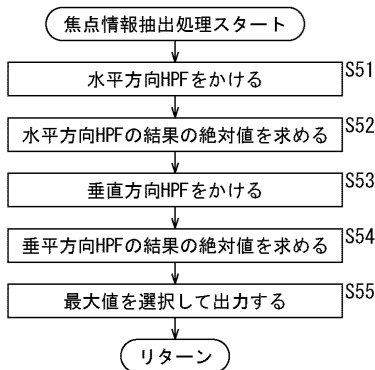
【図9】

図9



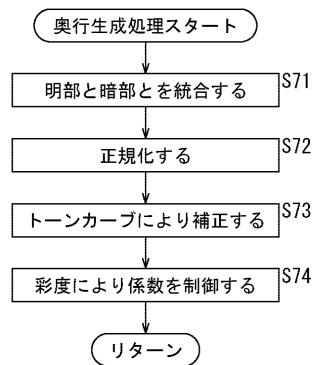
【図8】

図8



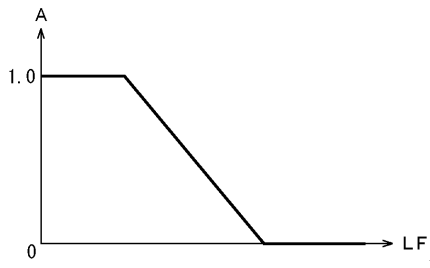
【図10】

図10



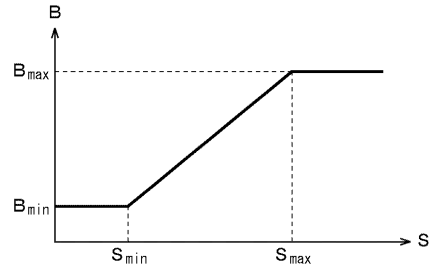
【 図 1 1 】

図11



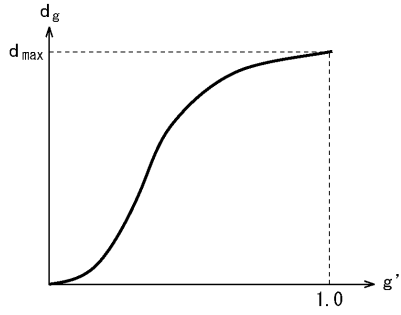
【 図 1 3 】

図13



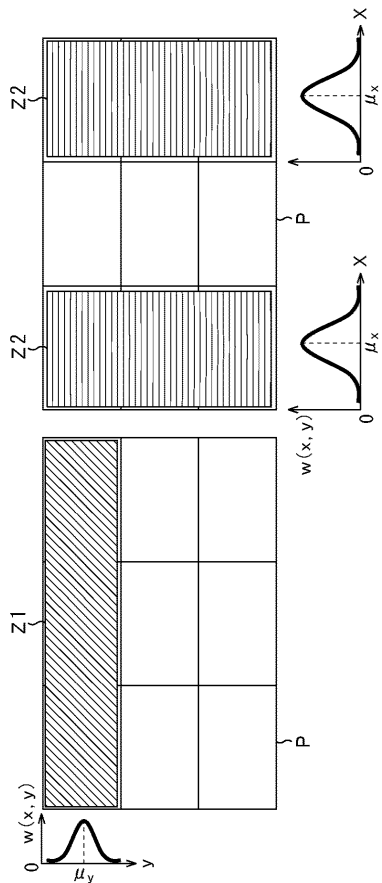
【 図 1 2 】

図12



【 図 1 4 】

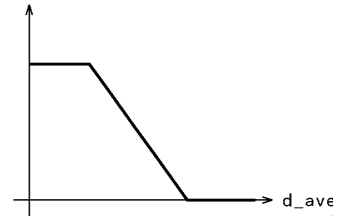
図14



【 図 1 5 】

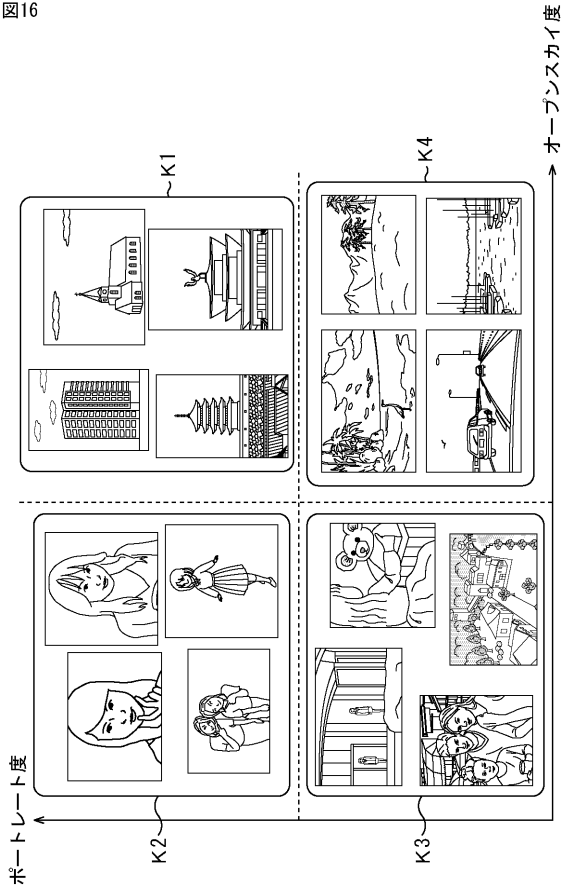
図15

オープンスカイ度、ポートレート度



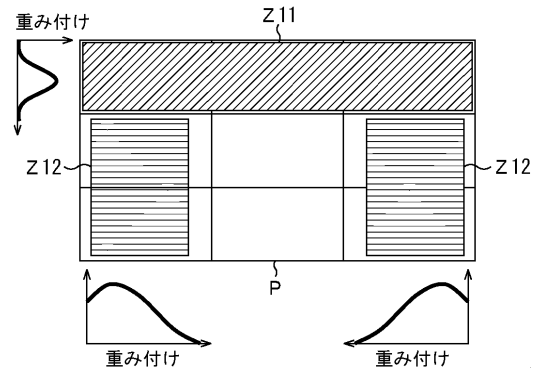
【図16】

図16



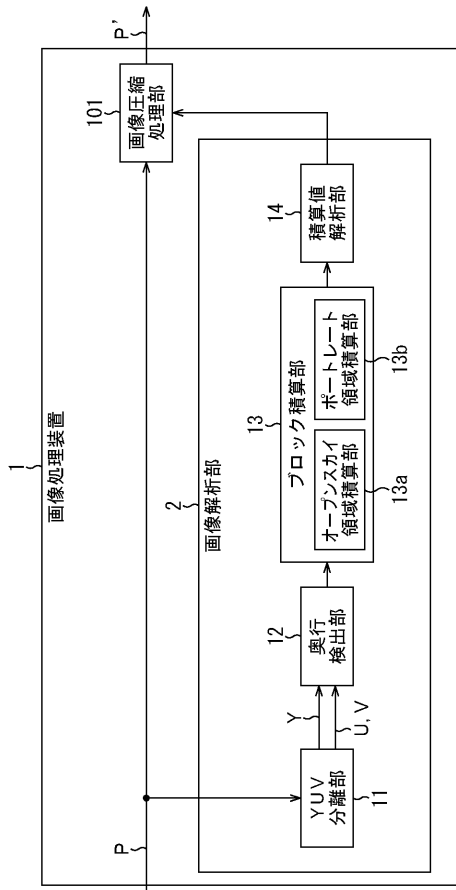
【図17】

図17



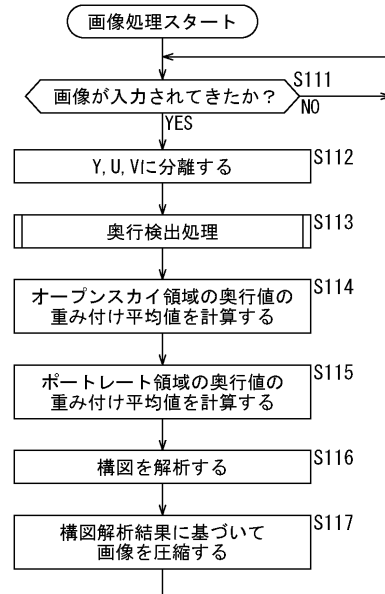
【図18】

図18

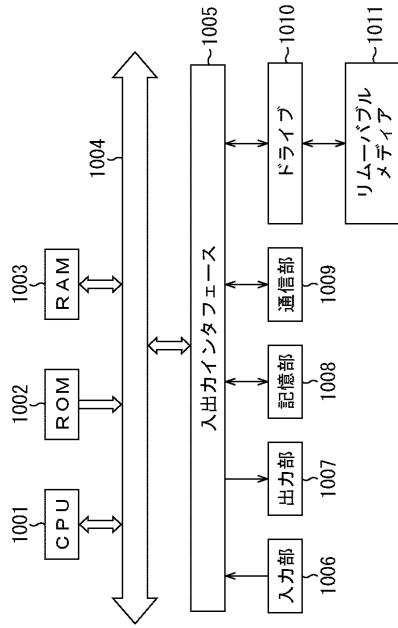


【図19】

図19



【図20】
図20



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-013722(JP,A)
特開2002-374529(JP,A)
特開平11-025263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00-7/60
H04N 1/40