

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/190183

発行日 平成29年4月20日 (2017. 4. 20)

(43) 国際公開日 平成27年12月17日 (2015. 12. 17)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G06T 7/20 (2017.01) G06T 7/20 A 5 L096

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

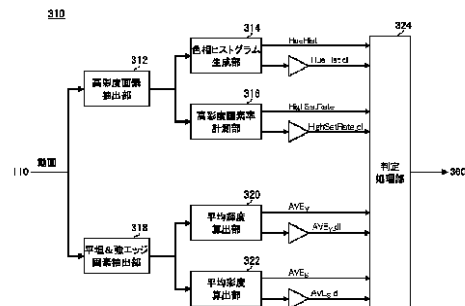
出願番号	特願2016-527684 (P2016-527684)	(71) 出願人	391010116 E I Z O株式会社 石川県白山市下柏野町153番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/062728	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(22) 国際出願日	平成27年4月27日 (2015. 4. 27)	(72) 発明者	東 正史 石川県白山市下柏野町153番地 E I Z O株式会社内
(31) 優先権主張番号	PCT/JP2014/003131	(72) 発明者	中前 貴司 石川県白山市下柏野町153番地 E I Z O株式会社内
(32) 優先日	平成26年6月12日 (2014. 6. 12)	(72) 発明者	青木 玲央 石川県白山市下柏野町153番地 E I Z O株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	PCT/JP2015/056086		
(32) 優先日	平成27年3月2日 (2015. 3. 2)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理システム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

画像内からより適切に霧を除去する技術が求められていた。動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、彩度が予め定められた閾値より高い高彩度画素を抽出する高彩度画素抽出部と、一のフレームにおける高彩度画素の割合を示す高彩度画素率を導出する高彩度画素率導出部と、一のフレームにおける高彩度画素率が予め定められた閾値より高いか否かに応じて、異なる基準に基づいて、動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定するシーンチェンジ判定部とを備える画像処理システムを提供する。



- 110 Image
- 312 Unité d'extraction de pixels fortement saturés
- 314 Unité de génération d'histogramme de teinte
- 318 Unité de mesure de taux de pixels fortement saturés
- 318 Unité d'extraction de pixel de bord plat et intense
- 320 Unité de calcul de luminance moyenne
- 322 Unité de calcul de saturation moyenne
- 360 Unité de traitement de détermination

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、彩度が予め定められた閾値より高い高彩度画素を抽出する高彩度画素抽出部と、

前記一のフレームにおける前記高彩度画素の割合を示す高彩度画素率を導出する高彩度画素率導出部と、

前記一のフレームにおける前記高彩度画素率が予め定められた閾値より高いか否かに応じて、異なる基準に基づいて、前記動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定するシーンチェンジ判定部と

を備える、画像処理システム。

10

【請求項 2】

前記シーンチェンジ判定部は、前記高彩度画素率が前記閾値よりも高い場合、前記一のフレームの色相と、前記一のフレームの過去のフレームの色相とに基づいて、前記画像にシーンチェンジが含まれるか否かを判定し、前記高彩度画素率が前記閾値以下の場合、前記一のフレームの高彩度画素率と、前記一のフレームの過去のフレームの高彩度画素率とに基づいて、前記画像にシーンチェンジが含まれるか否かを判定する、請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 3】

前記一のフレームのヘイズ濃度の推定値を取得するヘイズ濃度推定値取得部と、

前記一のフレームにおける前記高彩度画素率と、前記一のフレームの平均輝度値とに基づいて、前記ヘイズ濃度の推定値の信頼度を導出する信頼度導出部と

を更に備える、請求項 1 又は 2 に記載の画像処理システム。

20

【請求項 4】

前記信頼度導出部は、前記推定値が予め定められた閾値よりも高い場合、前記平均輝度値が大きいほど高い信頼度を導出し、かつ、前記高彩度画素率が低いほど高い信頼度を導出し、前記推定値が予め定められた閾値以下の場合、前記平均輝度値が小さいほど高い信頼度を導出し、かつ、前記高彩度画素率が高いほど高い信頼度を導出する、請求項 3 に記載の画像処理システム。

【請求項 5】

前記一のフレームの過去のフレームのヘイズ濃度目標値を取得する目標値取得部と、

前記信頼度導出部が導出した前記信頼度に基づいて、前記目標値取得部が取得した前記ヘイズ濃度目標値と、前記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した前記ヘイズ濃度の推定値とのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するために用いるかを決定する目標値決定部と

を更に備える、請求項 3 又は 4 に記載の画像処理システム。

30

【請求項 6】

前記目標値取得部が取得したヘイズ濃度目標値と、前記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した前記ヘイズ濃度の推定値との差分絶対値を導出する差分絶対値導出部

を更に備え、

前記目標値決定部は、前記推定値の信頼度及び前記差分絶対値、又は、前記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグに基づいて、前記目標値取得部が取得した前記ヘイズ濃度目標値と、前記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した前記ヘイズ濃度の推定値とのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するために用いるかを決定する、請求項 5 に記載の画像処理システム。

40

【請求項 7】

前記一のフレームのヘイズ除去処理に用いるパラメータを、前記目標値決定部によって決定された前記ヘイズ濃度目標値又は前記ヘイズ濃度の推定値に対応する値に段階的に近づけるように調整するパラメータ調整部

を更に備える、請求項 5 又は 6 に記載の画像処理システム。

【請求項 8】

50

前記パラメータ調整部は、前記目標値決定部によって決定された前記ヘイズ濃度目標値又は前記ヘイズ濃度の推定値と、前記一のフレームの過去のフレームのヘイズ除去処理に用いたパラメータとの差分絶対値、前記ヘイズ濃度の推定値の信頼度、及び前記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグに応じた調整量で、前記ヘイズ除去処理に用いるパラメータを、前記目標値決定部によって決定された前記ヘイズ濃度目標値又は前記ヘイズ濃度の推定値に対応する値に段階的に近づけるように調整する、請求項7に記載の画像処理システム。

【請求項9】

コンピュータを、請求項1から8のいずれか一項に記載の画像処理システムとして機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理システム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。米国において本出願は、国際出願PCT/JP2014/003131（出願日：2014年6月12日）の一部継続出願であり、かつ、国際出願PCT/JP2015/056086（出願日：2015年3月2日）の一部継続出願である。

【背景技術】

【0002】

大気モデルに基づいて画像内の霧を除去する技術が知られていた（例えば、特許文献1参照）。

20

[先行技術文献]

[特許文献]

[特許文献1]特開2012-168936号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

画像内からより適切に霧を除去する技術が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の第1の態様によれば、画像処理システムが提供される。上記画像処理システムは、動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、彩度が予め定められた閾値より高い高彩度画素を抽出する高彩度画素抽出部を備えてよい。上記画像処理システムは、上記一のフレームにおける上記高彩度画素の割合を示す高彩度画素率を導出する高彩度画素率導出部を備えてよい。上記画像処理システムは、上記一のフレームにおける上記高彩度画素率が予め定められた閾値より高いか否かに応じて、異なる基準に基づいて、上記画像にシーンチェンジが含まれるか否かを判定するシーンチェンジ判定部を備えてよい。

30

【0005】

上記シーンチェンジ判定部は、上記高彩度画素率が上記閾値よりも高い場合、上記一のフレームの色相と、上記一のフレームの過去のフレームの色相とに基づいて、上記画像にシーンチェンジが含まれるか否かを判定してよい。上記シーンチェンジ判定部は、上記高彩度画素率が上記閾値以下の場合、上記一のフレームの高彩度画素率と、上記一のフレームの過去のフレームの高彩度画素率とに基づいて、上記画像にシーンチェンジが含まれるか否かを判定してよい。上記画像処理システムは、上記一のフレームのヘイズ濃度の推定値を取得するヘイズ濃度推定値取得部と、上記一のフレームにおける上記高彩度画素率と、上記一のフレームの平均輝度値とに基づいて、上記ヘイズ濃度の推定値の信頼度を導出する信頼度導出部とを備えてよい。上記信頼度導出部は、上記推定値が予め定められた閾値よりも高い場合、上記平均輝度値が大きいほど高い信頼度を導出し、かつ、上記高彩度画素率が低いほど高い信頼度を導出してよい。上記信頼度導出部は、上記推定値が予め定

40

50

められた閾値以下の場合、上記平均輝度値が小さいほど高い信頼度を導出し、かつ、上記高彩度画素率が高いほど高い信頼度を導出してよい。

【0006】

上記画像処理システムは、ヘイズ濃度目標値を取得する目標値取得部と、上記信頼度導出部が導出した上記信頼度に基づいて、上記目標値取得部が取得した上記一のフレームの過去のフレームのヘイズ濃度目標値と、上記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した上記ヘイズ濃度の推定値とのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するために用いるかを決定する目標値決定部とを備えてよい。上記画像処理システムは、上記目標値取得部が取得したヘイズ濃度目標値と、上記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した上記ヘイズ濃度の推定値との差分絶対値を導出する差分絶対値導出部に備えてよく、上記目標値決定部は、上記推定値の信頼度及び上記差分絶対値、又は、上記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグに基づいて、上記目標値取得部が取得した上記ヘイズ濃度目標値と、上記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した上記ヘイズ濃度の推定値とのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するために用いるかを決定してよい。

10

【0007】

上記画像処理システムは、上記一のフレームのヘイズ除去処理に用いるパラメータを、上記目標値決定部によって決定された上記ヘイズ濃度目標値又は上記ヘイズ濃度の推定値に対応する値に段階的に近づけるように調整するパラメータ調整部を備えてよい。上記パラメータ調整部は、上記目標値決定部によって決定された上記ヘイズ濃度目標値又は上記ヘイズ濃度の推定値と、上記一のフレームの過去のフレームのヘイズ除去処理に用いたパラメータとの差分絶対値、上記ヘイズ濃度の推定値の信頼度、及び上記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグに応じた調整量で、上記ヘイズ除去処理に用いるパラメータを、上記目標値決定部によって決定された上記ヘイズ濃度目標値又は上記ヘイズ濃度の推定値に対応する値に段階的に近づけるように調整してよい。

20

【0008】

本発明の第2の態様によれば、画像処理システムが提供される。上記画像処理システムは、画像の少なくとも一部の領域の輝度の評価値を導出する輝度評価値導出部を備えてよい。上記画像処理システムは、画像の少なくとも一部の領域の彩度の評価値を導出する彩度評価値導出部を備えてよい。上記画像処理システムは、画像の少なくとも一部の領域のコントラストの評価値を導出するコントラスト評価値導出部を備えてよい。上記画像処理システムは、上記輝度の評価値、上記彩度の評価値及び上記コントラストの評価値に基づいて、上記画像のヘイズ濃度の推定値を導出するヘイズ濃度推定部を備えてよい。

30

【0009】

上記画像処理システムは、上記画像から平坦でも強エッジでもない画素を抽出する第1画素抽出部を備えてよく、上記ヘイズ濃度推定部は、上記第1画素抽出部によって抽出された上記平坦でも強エッジでもない画素の輝度の評価値、彩度の評価値及びコントラストの評価値に基づいて、上記ヘイズ濃度の推定値を導出してよい。

40

【0010】

本発明の第3の態様によれば、画像処理システムが提供される。上記画像処理システムは、画像から平坦でも強エッジでもない画素を抽出する第1画素抽出部を備えてよい。また上記画像処理システムは、上記第1画素抽出部によって抽出された上記平坦でも強エッジでもない画素の輝度の評価値、彩度の評価値及びコントラストの評価値の少なくとも2つに基づいて、上記画像のヘイズ濃度の推定値を導出するヘイズ濃度推定部を備えてよい。

【0011】

上記輝度の評価値は、上記領域の平均輝度値であってよい。上記彩度の評価値は、上記領域の平均彩度値であってよい。上記コントラストの評価値は、上記領域のコントラスト値であってよい。上記ヘイズ濃度推定部は、上記平均輝度値が高いほど高い値の上記ヘイ

50

ズ濃度の推定値を導出してよい。上記ヘイズ濃度推定部は、上記平均彩度値が低いほど高い値の上記ヘイズ濃度の推定値を導出してよい。上記ヘイズ濃度推定部は、上記コントラスト値が低いほど高い値の上記ヘイズ濃度の推定値を導出してよい。上記画像は複数のフレームを含む動画であってよく、上記画像処理システムは、上記複数のフレームのうちの一のフレームにおける、彩度が予め定められた閾値より高い高彩度画素を抽出する高彩度画素抽出部と、上記一のフレームにおける上記高彩度画素の割合を示す高彩度画素率を導出する高彩度画素率導出部と、上記高彩度画素率が予め定められた閾値より高いか否かに応じて、異なる基準に基づいて、上記画像にシーンチェンジが含まれるか否かを判定するシーンチェンジ判定部とを備えてよい。上記画像処理システムは、上記一のフレームにおける上記高彩度画素率と、上記一のフレームの平均輝度値とに基づいて、上記一のフレームの上記ヘイズ濃度の推定値の信頼度を導出する信頼度導出部を備えてよい。上記画像処理システムは、上記信頼度導出部が導出した上記一のフレームのヘイズ濃度の推定値の信頼度と、上記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグとに基づいて、上記一のフレームに対するヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するパラメータ調整部を備えてよい。

10

【0012】

上記画像処理システムは、上記画像の複数の画素毎のヘイズ濃度に対応する透過率を導出する透過率導出部と、上記ヘイズ濃度の推定値及び上記透過率に基づいて、上記画像にヘイズ除去処理を実行するヘイズ除去部とを備えてよい。上記画像処理システムは、上記画像から平坦でも強エッジでもない画素を抽出する第2画素抽出部をさらに備えてよく、上記ヘイズ除去部は、上記第2画素抽出部によって抽出された上記平坦でも強エッジでもない画素の、上記画像における割合に基づいて、上記ヘイズ除去処理を実行するか否かを決定してよい。

20

【0013】

本発明の第4の態様によれば、画像処理システムが提供される。上記画像処理システムは、画像のヘイズ濃度を取得するヘイズ濃度取得部を備えてよい。上記画像処理システムは、上記ヘイズ濃度に基づいて、上記画像の反射率成分と上記画像の照明光成分に、ヘイズ除去度がそれぞれ異なるヘイズ除去処理を施す除去処理部を備えてよい。上記画像処理システムは、上記ヘイズ除去処理が施された上記反射率成分及び上記照明光成分を合成する合成部を備えてよい。上記除去処理部は、大気光に含まれる反射率成分がないと近似できることを前提として、ヘイズ画像の大気モデルとレティネックス理論とを用いて、上記画像の反射率成分と上記画像の照明光成分とに、ヘイズ除去度がそれぞれ異なるヘイズ除去処理を施してよい。上記除去処理部は、上記照明光成分のみに対して上記ヘイズ画像の大気モデルが適用できることをさらに前提として、ヘイズ画像の大気モデルとレティネックス理論とを用いて、上記画像の反射率成分と上記画像の照明光成分とに、ヘイズ除去度がそれぞれ異なるヘイズ除去処理を施してよい。

30

【0014】

本発明の第5の態様によれば、コンピュータを、上記画像処理システムとして機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

【0015】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】画像処理システム100の機能構成の一例を概略的に示す。

【図2】ヘイズ濃度推定部200の機能構成の一例を概略的に示す。

【図3】平坦&強エッジ画素の抽出処理を説明するための図である。

【図4A】重み付けグラフ240の一例を概略的に示す。

【図4B】重み付けグラフ242の一例を概略的に示す。

【図5】ヒストグラム値について説明するための図である。

50

【図 6】シーン制御部 300 の機能構成の一例を概略的に示す。

【図 7】シーンチェンジ判定部 310 の機能構成の一例を概略的に示す。

【図 8】ヘイズ信頼度推定部 330 の機能構成の一例を概略的に示す。

【図 9】重み付けグラフ 352 の一例を概略的に示す。

【図 10】重み付けグラフ 354 の一例を概略的に示す。

【図 11】ヘイズ除去パラメータ調整部 360 の機能構成の一例を概略的に示す。

【図 12】ヘイズ除去部 400 の機能構成の一例を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

10

【0018】

図 1 は、画像処理システム 100 の機能構成の一例を概略的に示す。本実施形態に係る画像処理システム 100 は、入力画像に含まれるヘイズを除去して表示する表示装置であってよい。ヘイズとは、微粒子により視界が悪くなる大気現象全般を含む。例えば、ヘイズは霧、靄、霞、煙、粉塵、砂塵、雨及び雪等を含む。表示装置は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ及び有機 EL ディスプレイ等であってよい。

【0019】

画像処理システム 100 は、画像入力部 110、表示部 120、ヘイズ濃度推定部 200、シーン制御部 300 及びヘイズ除去部 400 を備える。画像入力部 110 は、画像を入力する。画像は、動画又は静止画であってよく、また、動画に含まれるフレームであってもよい。画像入力部 110 は、RGB データ、YUV データ又は HSV データを入力してよい。画像処理システム 100 は、入力された YUV データを RGB データに変換してもよい。

20

【0020】

ヘイズ濃度推定部 200 は、入力された画像毎のヘイズ濃度の推定値を導出する。画像のヘイズ濃度とは、画像に含まれるヘイズの濃度である。例えば、同一の空間を撮像した場合、空間の霧の濃度が高いときの方が、空間の霧の濃度が低いときよりも、画像のヘイズ濃度が高い。

30

【0021】

シーン制御部 300 は、入力された動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定する。シーン制御部 300 は、入力された動画にシーンチェンジが含まれるか否かに基づいて、ヘイズ除去処理に用いるパラメータを生成してよい。ヘイズ除去部 400 は、入力された画像からヘイズを除去する。ヘイズ除去部 400 は、シーン制御部 300 によって生成されたパラメータを用いて、入力された画像からヘイズを除去してよい。表示部 120 は、ヘイズ除去部 400 によってヘイズが除去された画像を表示する。

【0022】

例えば、シーン制御部 300 は、動画にシーンチェンジが検出されていない場合には、複数のフレームに渡って段階的にヘイズ除去の強度を変化させるべく、ヘイズ除去処理に用いるパラメータを生成する。そして、ヘイズ除去部 400 は、シーン制御部 300 が生成したパラメータを用いることによって、動画にシーンチェンジが検出されていない場合には、複数のフレームに渡って段階的にヘイズ除去の強度を変化させる。これにより、ヘイズ除去によって画像が急激に変化してしまうことを防止でき、いわゆるフリッカーのような現象の発生を抑制できる。

40

【0023】

また、例えば、シーン制御部 300 は、動画にシーンチェンジが検出された場合には、動画にシーンチェンジが検出されていない場合よりも少ない数のフレームに渡って段階的にヘイズ除去の強度を変化させるべく、ヘイズ除去処理に用いるパラメータを生成する。そして、ヘイズ除去部 400 は、シーン制御部 300 が生成したパラメータを用いること

50

によって、動画にシーンチェンジが検出された場合には、動画にシーンチェンジが検出されていない場合よりも少ない数のフレームに渡って段階的にヘイズ除去の強度を変化させる。

【0024】

なお、画像処理システム100は、シーン制御部300を備えなくてもよい。この場合、ヘイズ除去部400は、ヘイズ濃度推定部200によって導出された画像のヘイズ濃度の推定値に基づいて、入力された画像からヘイズを除去する。これにより、ヘイズ濃度推定部200によって推定されたヘイズ濃度に基づき、精度の高いヘイズ除去処理を実現することができる。

【0025】

図2は、ヘイズ濃度推定部200の機能構成の一例を概略的に示す。ヘイズ濃度推定部200は、平坦&強エッジ画素抽出部202、平均輝度算出部204、平均彩度算出部206、コントラスト算出部208、最大彩度取得部210、重み付け取得部212、ヘイズ濃度算出部214、ツール画面判定部216及びセクタ218を備える。

【0026】

平坦&強エッジ画素抽出部202は、画像入力部110によって入力された画像から、平坦でも強エッジでもない画素を抽出する。平坦&強エッジ画素抽出部202は、例えば、画像から平坦又は強エッジである画素を抽出して、抽出した画素を当該画像から除外することによって、平坦でも強エッジでもない画素を抽出する。平坦&強エッジ画素抽出部202は、第1画素抽出部の一例であってよい。

【0027】

平均輝度算出部204は、平坦でも強エッジでもない画素の平均輝度値(AVE_Yと記載する場合がある。)を算出する。平均輝度値は、輝度の評価値の一例であってよい。平均輝度算出部204は、輝度評価値導出部の一例であってよい。

【0028】

平均彩度算出部206は、平坦でも強エッジでもない画素の平均彩度値(AVE_Sと記載する場合がある。)を算出する。平均彩度値は、彩度の評価値の一例であってよい。平均彩度算出部206は、彩度評価値導出部の一例であってよい。

【0029】

コントラスト算出部208は、平坦でも強エッジでもない画素のコントラスト値を算出する。コントラスト値は、コントラストの評価値の一例であってよい。コントラスト算出部208は、コントラスト評価値導出部の一例であってよい。

【0030】

コントラスト算出部208は、平坦でも強エッジでもない画素のヒストグラムを生成してよい。コントラスト算出部208は、任意のビン数のヒストグラムを生成してよい。そして、コントラスト算出部208は、生成したヒストグラムの最大値から最小値を減算して、ヒストグラム幅(HISTWIDTHと記載する場合がある。)を算出してよい。このとき、コントラスト算出部208は、複数のビンのうち、その値が閾値を超えているビンのうちの最大値から最小値を減算してよい。

【0031】

HISTWIDTHは、コントラスト値の一例であってよい。コントラスト算出部208は、ヒストグラムのビン数を、ヒストグラムの最大幅(MAXWIDTHと記載する場合がある。)として出力してよい。

【0032】

最大彩度取得部210は、画像処理システム100における最大彩度(MAX_Sと記載する場合がある。)を取得する。重み付け取得部212は、画像のヘイズ濃度を算出するときに用いる重み付け値(coefと記載する場合がある。)を取得する。重み付け取得部212は、例えば、画像処理システム100の製造者又は使用者によって指定されたcoefを取得する。

【0033】

10

20

30

40

50

ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、画像のヘイズ濃度の推定値 (Strength と記載する場合がある。) を算出する。ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平坦でも強エッジでもない画素の輝度の評価値、彩度の評価値及びコントラストの評価値に基づいて、Strength を算出してよい。

【 0 0 3 4 】

ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平均輝度算出部 2 0 4 によって算出された平均輝度値と、平均彩度算出部 2 0 6 によって算出された平均彩度値と、コントラスト算出部 2 0 8 によって算出されたコントラスト値とに基づいて、Strength を算出してよい。ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平均輝度値と、平均彩度値と、コントラスト値とを乗算することによって、Strength を算出してよい。ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平均彩度値と、最大彩度から平均彩度値を減算した値と、ヒストグラムの最大幅からコントラスト値を減算した値とを乗算してよい。

10

【 0 0 3 5 】

このとき、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平均輝度値に重み付けをしてよい。例えば、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、値が高いほどより値が高くなり、値が低いほどより値が低くなる重み付けをしてよい。また、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平均彩度値に重み付けをしてよい。例えば、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、値が高いほどより値が高くなり、値が低いほどより値が低くなる重み付けをしてよい。

【 0 0 3 6 】

ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、例えば、下記数式 1 によって、Strength を算出する。

20

【 0 0 3 7 】

【 数 1 】

$$\text{Strength} = \text{coef} \times (\text{MAX}_{\text{WIDTH}} - \text{HIST}_{\text{WIDTH}} + 1) \times (\text{AVE}_Y + 1) \times (\text{MAX}_S - \text{AVE}_S + 1)$$

【 0 0 3 8 】

これにより、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 は、平均輝度値が高いほど高い値のヘイズ濃度の推定値を導出でき、平均彩度値が低いほど高い値のヘイズ濃度の推定値を導出でき、コントラスト値が低いほど高い値のヘイズ濃度の推定値を導出できる。画像のヘイズ濃度が高い場合、画像のコントラストが低く、平均の輝度が高くかつ平均の彩度が低いという仮定が成り立つことから、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 によれば、ヘイズの特徴を反映した、より精度の高いヘイズ濃度の推定値を算出することができる。

30

【 0 0 3 9 】

ツール画面判定部 2 1 6 は、入力された画像がツール画面であるか否かを判定する。ツール画面とは、例えば、表示部 1 2 0 の表示パラメータを設定する画面及び画像の表示パラメータを設定する画面等である。

【 0 0 4 0 】

例えば、表示部 1 2 0 が監視カメラ映像を表示している間に、監視カメラ映像内にヘイズが発生したときは、ヘイズ除去部 4 0 0 によってヘイズ除去処理が実行されることが望ましい。一方、表示部 1 2 0 が監視カメラ映像を表示している間に、監視カメラ映像の閲覧者が表示パラメータの設定を変更するべくツール画面を表示させた場合、当該ツール画面に対してヘイズ除去処理が実行されてしまうと、不必要に画面が暗くなったり、ちらついたりしてしまう場合がある。

40

【 0 0 4 1 】

そこで、本実施形態に係るヘイズ濃度推定部 2 0 0 は、入力された画像がツール画面と判定された場合には、ヘイズ濃度の推定値として 0 を出力し、入力された画像がツール画面と判定されなかった場合、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 によって算出された Strength を出力するよう制御する。

【 0 0 4 2 】

具体的には、セクタ 2 1 8 が、ヘイズ濃度算出部 2 1 4 によって算出された Stre

50

ngthと、ツール画面判定部216によるツール画面判定結果を受信して、入力された画像がツール画面でない場合にはStrengthをシーン制御部300又はヘイズ除去部400に出力し、入力された画像がツール画面である場合には0をシーン制御部300又はヘイズ除去部400に出力する。これにより、ヘイズ除去部400は、入力された画像がツール画面であることを判別することができる。ヘイズ除去部400は、入力された画像がツール画面である場合には、ヘイズ除去処理を実行しないことを決定してよい。なお、ヘイズ濃度推定部200は、0を出力する代わりに、低い値の推定値を出力してもよい。例えば、ヘイズ濃度推定部200は、ヘイズ濃度算出部214によって算出されるStrengthの最小値よりも低い値の推定値を出力する。

【0043】

ツール画面判定部216は、平坦&強エッジ画素抽出部202によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素に基づいて、入力された画像がツール画面であるか否かを判定してよい。ここで、平坦&強エッジ画素抽出部202は、平均輝度算出部204、平均彩度算出部206及びコントラスト算出部208に対して出力する平坦でも強エッジでもない画素を抽出する第1の基準とは異なる第2の基準に従って、ツール画面判定部216に対して出力する平坦でも強エッジでもない画素を抽出してよい。第2の基準は、第1の基準に比べて、平坦でも強エッジでもない画素と判定されにくい基準であってよい。平坦&強エッジ画素抽出部202は、第2画素抽出部の一例であってよい。

【0044】

ツール画面判定部216は、入力された画像の全画素に対する、平坦&強エッジ画素抽出部202から受信した平坦でも強エッジでもない画素の割合が、予め定められた閾値以下の場合、ツール画面でないと判定し、予め定められた閾値より大きい場合、ツール画面であると判定してよい。

【0045】

また、ツール画面判定部216は、第1の基準に従って抽出された平坦又は強エッジである画素に対する、第2の基準に従って抽出された平坦又は強エッジである画素の割合が、予め定められた閾値以下の場合に、ツール画面であると判定し、予め定められた閾値より大きい場合、ツール画面でないと判定してもよい。

【0046】

なお、ツール画面判定部216によれば、ツール画面に限らず、入力された画像における、平坦でも強エッジでもない画素の割合が小さい画面であれば、他の種類の画面であっても判定することができる。例えば、ツール画面判定部216によれば、入力された画像が、表示部120の表示領域全体における、画像表示領域以外の領域の割合が高い画像であるか否かを判定できる。ツール画面判定部216は、入力された画像が、ヘイズ除去処理を実行する対象であるか否かを判定するヘイズ除去処理対象判定部の一例であってよい。

【0047】

なお、ここでは、平均輝度算出部204、平均彩度算出部206及びコントラスト算出部208が、平坦でも強エッジでもない画素の平均輝度値、平均彩度値及びコントラスト値を算出する場合を例に挙げて説明したが、これに限らない。平均輝度算出部204、平均彩度算出部206及びコントラスト算出部208は、入力された画像の全体の平均輝度値、平均彩度値及びコントラスト値を算出してもよい。また、平均輝度算出部204、平均彩度算出部206及びコントラスト算出部208は、入力された画像の一部の平均輝度値、平均彩度値及びコントラスト値を算出してもよい。

【0048】

図3は、平坦&強エッジ画素の抽出処理の一例を説明するための図である。平坦&強エッジ画素抽出部202は、注目画素230が平坦又は強エッジであるか否かを判定する場合、まず、注目画素230を中心とした縦横それぞれ7画素について画素値の最大値及び最小値を取得する。

【0049】

10

20

30

40

50

次に、平坦&強エッジ画素抽出部202は、縦方向の7画素及び横方向の7画素のそれぞれについて、最大値から最小値を減算した値を算出する。そして、平坦&強エッジ画素抽出部202は、縦方向及び横方向の少なくとも一方において、最大値から最小値を減算した値が、第1閾値以下である場合、及び、第1閾値よりも大きな値の第2閾値以上である場合に、注目画素230を、平坦又は強エッジである画素として判定する。

【0050】

なお、縦方向の画素数及び横方向の画素数は7画素以外の画素数であってもよい。また、平坦&強エッジ画素抽出部202は、第1の基準に従って平坦又は強エッジである画素を抽出する場合、第1閾値及び第2閾値を用いてよく、第2の基準に従って平坦又は強エッジである画素を抽出する場合、第1閾値より大きくかつ第2閾値より小さい第3閾値と、第3閾値より大きくかつ第2閾値より小さい第4閾値とを用いてよい。

10

【0051】

図4Aは、重み付けグラフ240一例を概略的に示す。また、図4Bは、重み付けグラフ242の一例を概略的に示す。重み付けグラフ240は、ヘイズ濃度算出部214が、平均輝度値に対して重み付けをするときに用いる重み付け値の一例を示す。図4A及び図4Bでは、入力信号が10bitである場合を例示する。ヘイズ濃度算出部214は、重み付けグラフ240に従って平均輝度値に対して重み付けをすることによって、平均輝度値が高いほどより値が高くなり、平均輝度値が低いほどより値が低くなる重み付けをすることができる。

【0052】

ヘイズ濃度算出部214は、平均彩度値に対して重み付けをするときにも、重み付けグラフ240を用いてよい。ヘイズ濃度算出部214は、平均輝度値に対して重み付けをするときと、平均彩度値に対して重み付けをするときとで、値が同じ重み付けグラフ240を用いてよく、値が異なる重み付けグラフ240を用いてもよい。例えば、平均輝度値の重み付けを、平均彩度値よりも重くする場合、ヘイズ濃度算出部214は、重み付けグラフ242に示すように、より重み付けが重くなる重み付けグラフ242を用いて、平均輝度値に重み付けをしてよい。

20

【0053】

図5は、ヒストグラム値について説明するための図である。図5は、ヒストグラムのピン数を16とした場合を例示している。コントラスト算出部208は、図5に示すように、複数のピンのうち、その値が閾値を超えているピンの最大値から最小値を減算することによって、HISTWIDTHを算出してよい。

30

【0054】

図6は、シーン制御部300の機能構成の一例を概略的に示す。シーン制御部300は、シーンチェンジ判定部310、ヘイズ信頼度推定部330及びヘイズ除去パラメータ調整部360を備える。

【0055】

シーンチェンジ判定部310は、画像入力部110によって入力された動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定する。シーンチェンジ判定部310は、動画に含まれる複数のフレームのそれぞれについて、シーンチェンジしたフレームであるか否かを示すシーンチェンジフラグを対応付けてよい。

40

【0056】

ヘイズ信頼度推定部330は、画像入力部110によって入力された動画に含まれるフレームについて、ヘイズ濃度推定部200から出力されたStrengthの信頼度を推定する。

【0057】

ヘイズ除去パラメータ調整部360は、動画に含まれる複数のフレームに対するヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整して、ヘイズ除去部400に出力する。ヘイズ除去パラメータ調整部360は、一のフレームと、当該一のフレームの過去のフレームとの関係から、当該一のフレームのヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整してよい。ヘイズ除

50

去パラメータ調整部 360 は、ヘイズ信頼度推定部 330 が推定した信頼度と、シーンチェンジ判定部 310 が生成したシーンチェンジフラグとに基づいて、動画に含まれる複数のフレームに対するヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整して、ヘイズ除去部 400 に出力してよい。

【0058】

図 7 は、シーンチェンジ判定部 310 の機能構成の一例を概略的に示す。シーンチェンジ判定部 310 は、高彩度画素抽出部 312、色相ヒストグラム生成部 314、高彩度画素率計測部 316、平坦&強エッジ画素抽出部 318、平均輝度算出部 320、平均彩度算出部 322 及び判定処理部 324 を備える。

【0059】

高彩度画素抽出部 312 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、高彩度画素を抽出する。高彩度画素は、その彩度が予め定められた閾値より高い画素であってよい。高彩度画素抽出部 312 は、RGB データを受信した場合、フレームに含まれる複数の画素のそれぞれについて、R 成分、G 成分及び B 成分の最大値と最小値との差分が予め定められた閾値以上である画素を高彩度画素として抽出してよい。また、高彩度画素抽出部 312 は、HSV データを受信した場合、フレームに含まれる複数の画素のそれぞれについて、S 成分が予め定められた閾値以上である画素を高彩度画素として抽出してよい。

【0060】

色相ヒストグラム生成部 314 は、高彩度画素抽出部 312 によって抽出された高彩度画素について、色相のヒストグラム (Hue HIST と記載する場合がある。) を生成する。なお、ここでは、色相ヒストグラム生成部 314 が、高彩度画素抽出部 312 によって抽出された高彩度画素について Hue HIST を生成する場合を例に挙げて説明するが、これに限らない。色相ヒストグラム生成部 314 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれるフレームについて Hue HIST を生成してもよい。

【0061】

高彩度画素率計測部 316 は、一のフレームにおける高彩度画素の割合を示す高彩度画素率 (High Sat Rate と記載する場合がある。) を計測する。高彩度画素率計測部 316 は、一のフレームの全画素に対する高彩度画素の割合を High Sat Rate としてよい。高彩度画素率計測部 316 は、一のフレームにおける高彩度画素率を導出する高彩度画素率導出部の一例であってよい。

【0062】

平坦&強エッジ画素抽出部 318 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、平坦でも強エッジでもない画素を抽出する。平坦&強エッジ画素抽出部 318 は、平坦&強エッジ画素抽出部 202 と同様に平坦でも強エッジでもない画素を抽出してよい。このとき、平坦&強エッジ画素抽出部 318 は、第 1 の基準に従って平坦でも強エッジでもない画素を抽出してもよく、第 2 の基準に従って平坦でも強エッジでもない画素を抽出してもよく、また、他の基準に従って平坦でも強エッジでもない画素を抽出してもよい。

【0063】

平均輝度算出部 320 は、平坦&強エッジ画素抽出部 318 によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素の AVE_Y を算出する。なお、ここでは、平均輝度算出部 320 が、平坦&強エッジ画素抽出部 318 によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素の AVE_Y を算出する場合を例に挙げて説明するが、これに限らない。平均輝度算出部 320 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれるフレームについて AVE_Y を算出してもよい。

【0064】

平均彩度算出部 322 は、平坦&強エッジ画素抽出部 318 によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素の AVE_S を算出する。なお、ここでは、平均彩度算出部 322 が、平坦&強エッジ画素抽出部 318 によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素

10

20

30

40

50

の AVE_s を算出する場合を例に挙げて説明するが、これに限らない。平均彩度算出部 322 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれるフレームについて AVE_s を算出してもよい。

【0065】

判定処理部 324 は、画像入力部 110 によって入力された動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定する判定処理を実行する。判定処理部 324 は、フレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグを生成して、ヘイズ除去パラメータ調整部 360 に出力する。

【0066】

判定処理部 324 は、高彩度画素率計測部 316 が計測した高彩度画素率が予め定められた閾値より高いか否かに応じて、異なる基準に基づいて、動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定してよい。

10

【0067】

判定処理部 324 は、高彩度画素率計測部 316 が計測した一のフレームについての高彩度画素率が予め定められた閾値よりも高い場合、当該一のフレームの色相と、当該一のフレームの過去のフレームの色相とに基づいて、動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定してよい。当該一のフレームの過去のフレームとは、例えば、当該一のフレームの前のフレームである。

【0068】

具体的に、判定処理部 324 は、色相ヒストグラム生成部 314 が生成した当該一のフレームの $HueHIST$ と、当該一のフレームの過去のフレームの色相ヒストグラム ($HueHIST_d1$ と記載する場合がある。) との SAD ($Sum\ of\ Absolute\ Difference$) ($HueHISTSAD$ と記載する場合がある。) に基づいて、動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定してよい。

20

【0069】

例えば、判定処理部 324 は、 $HueHISTSAD$ が第 5 閾値より低く、当該一のフレームの AVE_y と当該一のフレームの過去のフレームの平均輝度値 (AVE_y_d1 と記載する場合がある。) との差分絶対値が第 6 閾値より低く、当該一のフレームの AVE_s と当該一のフレームの過去のフレームの平均彩度値 (AVE_s_d1 と記載する場合がある。) との差分絶対値が第 7 閾値より低い場合、当該一のフレームはシーンチェンジしたフレームではないと判定し、それ以外の場合は、当該一のフレームはシーンチェンジしたフレームであると判定する。判定処理部 324 は、当該一のフレームがシーンチェンジしたフレームでないとしてよい。判定処理部 324 は、当該一のフレームがシーンチェンジしたフレームであると判定した場合、当該一のフレームのシーンチェンジフラグを $False$ としてよい。

30

【0070】

判定処理部 324 は、高彩度画素率計測部 316 が計測した一のフレームについての高彩度画素率が予め定められた閾値以下の場合、当該一のフレームの $HighSatRate$ と、当該一のフレームの過去のフレームの高彩度画素率 ($HighSatRate_d1$ と記載する場合がある。) とに基づいて、動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定してよい。

40

【0071】

例えば、判定処理部 324 は、 $HighSatRate$ と $HighSatRate_d1$ との差分絶対値が第 8 閾値より低く、 AVE_y と AVE_y_d1 との差分絶対値が第 6 閾値より低く、 AVE_s と AVE_s_d1 との差分絶対値が第 7 閾値より低い場合、当該一のフレームはシーンチェンジしたフレームであると判定し、それ以外の場合は、当該一のフレームはシーンチェンジしたフレームであると判定する。

【0072】

図 8 は、ヘイズ信頼度推定部 330 の機能構成の一例を概略的に示す。ヘイズ信頼度推

50

定部 330 は、平坦 & 強エッジ画素抽出部 332、平均輝度算出部 334、高彩度画素抽出部 336、高彩度画素率計測部 338、ヘイズ濃度推定値取得部 340 及び信頼度算出部 342 を備える。

【0073】

平坦 & 強エッジ画素抽出部 332 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、平坦でも強エッジでもない画素を抽出する。平坦 & 強エッジ画素抽出部 332 は、平坦 & 強エッジ画素抽出部 202 と同様に平坦でも強エッジでもない画素を抽出してよい。このとき、平坦 & 強エッジ画素抽出部 332 は、第 1 の基準に従って平坦でも強エッジでもない画素を抽出してもよく、第 2 の基準に従って平坦でも強エッジでもない画素を抽出してもよく、また、他の基準に従って平坦でも強エッジでもない画素を抽出してもよい。

10

【0074】

平均輝度算出部 334 は、平坦 & 強エッジ画素抽出部 332 によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素の AVE_Y を算出する。なお、ここでは、平均輝度算出部 334 が、平坦 & 強エッジ画素抽出部 332 によって抽出された平坦でも強エッジでもない画素の AVE_Y を算出する場合を例に挙げて説明するが、これに限らない。平均輝度算出部 334 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれるフレームについて AVE_Y を算出してもよい。

【0075】

高彩度画素抽出部 336 は、画像入力部 110 によって入力された動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、高彩度画素を抽出する。高彩度画素抽出部 336 は、フレームに含まれる複数の画素のそれぞれについて、R 成分、G 成分及び B 成分の最大値と最小値との差分が予め定められた閾値以上である画素を高彩度画素として抽出してよい。

20

【0076】

高彩度画素率計測部 338 は、一のフレームにおける $HighSatRate$ を計測する。ヘイズ濃度推定値取得部 340 は、ヘイズ濃度推定部 200 が出力した $Strength$ を取得する。

【0077】

信頼度算出部 342 は、平均輝度算出部 334 が算出した AVE_Y と、高彩度画素率計測部 338 が計測した $HighSatRate$ とに基づいて、ヘイズ濃度推定値取得部 340 が取得した $Strength$ の信頼度を算出して、ヘイズ除去パラメータ調整部 360 に出力する。信頼度算出部 342 は、 AVE_Y と $HighSatRate$ とに基づいて $Strength$ の信頼度を導出する信頼度導出部の一例であってよい。信頼度算出部 342 は、ヘイズ濃度推定値取得部 340 が取得した $Strength$ が、予め定められた閾値よりも大きいかに否かに応じて、異なる基準で、 $Strength$ の信頼度を算出してよい。

30

【0078】

信頼度算出部 342 は、ヘイズ濃度推定値取得部 340 が取得した $Strength$ が予め定められた閾値よりも大きい場合、 AVE_Y が大きいほど高い信頼度を算出し、かつ、 $HighSatRate$ が低いほど高い信頼度を算出してよい。また、信頼度算出部 342 は、ヘイズ濃度推定値取得部 340 が取得した $Strength$ が予め定められた閾値以下の場合、 AVE_Y が小さいほど高い信頼度を算出し、かつ、 $HighSatRate$ が高いほど高い信頼度を算出してよい。

40

【0079】

信頼度を算出する処理の具体例として、まず、信頼度算出部 342 は、ヘイズ濃度推定値取得部 340 が取得した $Strength$ 、平均輝度算出部 334 が算出した AVE_Y 、及び高彩度画素率計測部 338 が計測した $HighSatRate$ のそれぞれに対して重み付けをする。

【0080】

50

信頼度算出部 342 は、例えば、Strength 及び HighSatRate に対して、値が高いほどより値が高くなり、値が低いほどより値が低くなる重み付けをする。また、信頼度算出部 342 は、例えば、AVE_γ に対して、値が高いほど値が低くなり、値が低いほど値が高くなる重み付けをする。重み付けをした Strength を StrengthWeight と記載する場合がある。重み付けをした AVE_γ を AVE_γWeight と記載する場合がある。重み付けをした HighSatRate を HighSatRateWeight と記載する場合がある。

【0081】

次に、信頼度算出部 342 は、AVE_γWeight 及び HighSatRateWeight のうち値が大きい方を、EvalMax とする。そして、信頼度算出部 342 は、EvalMax と StrengthWeight との差分絶対値を、ヘイズ濃度の推定値の信頼度として算出する。

10

【0082】

図 9 は、重み付けグラフ 352 の一例を概略的に示す。重み付けグラフ 352 は、信頼度算出部 342 が、Strength に対して重み付けをするときに用いる重み付け値の一例を示す。信頼度算出部 342 が、重み付けグラフ 352 に従って Strength に対して重み付けをすることによって、Strength が高いほどより値が高くなり、Strength が低いほどより値が低くなる重み付けをすることができる。重み付けグラフ 352 は、信頼度算出部 342 が、HighSatRate に対して重み付けをするときに用いられてもよい。

20

【0083】

図 10 は、重み付けグラフ 354 の一例を概略的に示す。重み付けグラフ 354 は、信頼度算出部 342 が、AVE_γ に対して重み付けをするときに用いる重み付け値の一例を示す。信頼度算出部 342 が、重み付けグラフ 354 に従って AVE_γ に対して重み付けをすることによって、AVE_γ が高いほど値が低くなり、Strength が低いほど値が高くなる重み付けをすることができる。

【0084】

図 11 は、ヘイズ除去パラメータ調整部 360 の機能構成の一例を概略的に示す。ヘイズ除去パラメータ調整部 360 は、ヘイズ濃度目標値算出部 362 及びパラメータ調整部 364 を備える。

30

【0085】

ヘイズ濃度目標値算出部 362 は、一のフレームに対するヘイズ濃度目標値 (TargetDepth と記載する場合がある) を算出する。TargetDepth とは、一のフレーム及び当該一のフレームに続く複数のフレームの内容が変化しない場合に収束すべきヘイズ除去パラメータを示す。

【0086】

ヘイズ濃度目標値算出部 362 は、ヘイズ信頼度推定部 330 が、一のフレームにおいて、当該一のフレームのヘイズ濃度の推定値が信頼できないと判断した場合、当該一のフレームの過去のフレームの時点で設定した TargetDepth (TargetDepth_{d1} と記載する場合がある。) を、当該一のフレームに対する TargetDepth としてよい。ヘイズ信頼度推定部 330 は、例えば、一のフレームのヘイズ濃度の推定値の信頼度が予め定められた閾値よりも小さい場合に、当該推定値が信頼できないと判断する。

40

【0087】

ヘイズ濃度目標値算出部 362 は、当該一のフレームの過去のフレームの TargetDepth (TargetDepth_{d1}) と、ヘイズ濃度推定部 200 から受信した当該一のフレームについての Strength と、信頼度算出部 342 から受信した当該 Strength の信頼度と、判定処理部 324 から受信した当該一のフレームについてのシーンチェンジフラグとに基づいて、当該一のフレームに対する TargetDepth を決定してよい。

50

【0088】

例えば、まず、ヘイズ濃度目標値算出部362は、StrengthとTargetDepth_d1との差分絶対値(DiffDepthと記載する場合がある。)を算出する。そして、ヘイズ濃度目標値算出部362は、DiffDepthが第9閾値より大きくかつStrengthの信頼度が第10閾値より大きい場合、及び、シーンチェンジフラグがTrueである場合、StrengthをTargetDepthとし、それ以外の場合、TargetDepth_d1をTargetDepthとする。それ以外の場合とは、シーンチェンジフラグがFalseであり、かつ、DiffDepthが第9閾値より小さい又はStrengthの信頼度が第10閾値より小さい場合であってよい。

【0089】

パラメータ調整部364は、当該一のフレームのヘイズ除去処理に用いるパラメータ(HazeRemovalStrengthと記載する場合がある。)を、ヘイズ濃度目標値算出部362によって当該一のフレームのTargetDepthとして決定されたStrength又はTargetDepth_d1に対応する値に段階的に近づけるように調整する。これにより、複数のフレームに渡って段階的にヘイズ除去の強度を変化させることができる。

【0090】

パラメータ調整部364は、ヘイズ濃度目標値算出部362によって決定されたTargetDepthと、当該一のフレームと当該一のフレームの過去のフレームとの関係から、HazeRemovalStrengthを調整してよい。パラメータ調整部364は、当該一のフレームの過去のフレームにおいて調整されたパラメータからヘイズ濃度目標値算出部362によって決定されたTargetDepthに段階的に近づくようにHazeRemovalStrengthを調整してよい。パラメータ調整部364は、当該一のフレームがシーンチェンジしたフレームであるか否かに基づいて、TargetDepthに段階的に近づける幅を変更してよい。例えば、パラメータ調整部364は、シーンチェンジフラグがTrueの場合、すなわち、シーンチェンジ判定部310によって当該一のフレームがシーンチェンジしたフレームであると判定された場合、TargetDepthに段階的に近づける幅を大きくする。これにより、当該一のフレームがシーンチェンジしたフレームである場合に、当該一のフレームがシーンチェンジしたフレームでない場合に比べてヘイズ除去の強度を強くすることができる。

【0091】

パラメータ調整部364は、ヘイズ濃度目標値算出部362によって決定されたTargetDepthと、当該一のフレームの過去のフレームのヘイズ除去処理に用いたパラメータ(HazeRemovalStrength_d1と記載する場合がある。)との差分絶対値(DiffStrengthと記載する場合がある。)と、Strengthの信頼度と、シーンチェンジフラグとに応じた調整量で、HazeRemovalStrengthを、ヘイズ濃度目標値算出部362によって当該一のフレームのTargetDepthとして決定されたStrength又はTargetDepth_d1に対応する値に段階的に近づけるように調整してよい。

【0092】

例えば、パラメータ調整部364は、シーンチェンジフラグがTrueの場合、第1の調整量で、HazeRemovalStrengthを、ヘイズ濃度目標値算出部362によって当該一のフレームのTargetDepthとして決定されたStrength又はTargetDepth_d1に対応する値に段階的に近づけるように調整する。また、パラメータ調整部364は、シーンチェンジフラグがFalseであり、DiffStrengthが第11閾値より大きく、かつ、Strengthの信頼度が第12閾値より大きい場合、第2の調整量で、HazeRemovalStrengthを、当該一のフレームのTargetDepthとして決定されたStrength又はTargetDepth_d1に対応する値に段階的に近づけるように調整する。また、パラメータ調整部364は、それ以外の場合には、第3の調整量で、HazeRemovalStr

10

20

30

40

50

lengthを、当該一のフレームのTargetDepthとして決定されたStrength又はTargetDepth_d1に対応する値に段階的に近づけるように調整する。それ以外の場合とは、シーンチェンジフラグがFalseであり、DiffStrengthが第11閾値より小さい又はStrengthの信頼度が第12閾値より小さい場合であってよい。ここで、第1の調整量は、第2の調整量及び第3の調整量より多く、第2の調整量は第3の調整量より多い。

【0093】

上述したように、ヘイズ濃度目標値算出部362は、Strengthの信頼度及びStrengthとTargetDepth_d1との差分絶対値、又は、シーンチェンジフラグに基づいて、TargetDepth_d1と、Strengthとのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するために用いるかを決定してよい。

10

【0094】

TargetDepth_d1を取得するヘイズ濃度目標値算出部362は、目標値取得部の一例であってよい。また、ヘイズ濃度目標値算出部362は、StrengthとTargetDepth_d1との差分絶対値を算出する差分絶対値導出部の一例であってよい。また、ヘイズ濃度目標値算出部362は、当該一のフレームに対するTargetDepthを決定する目標値決定部の一例であってよい。

【0095】

図12は、ヘイズ除去部400の機能構成の一例を概略的に示す。ヘイズ除去部400は、照明光分離部402、パラメータ取得部410、除去処理部420及び合成部426を備える。

20

【0096】

照明光分離部402は、画像入力部110によって入力された画像Iから照明光成分 I_L を分離する。照明光分離部402は、画像Iから照明光成分 I_L を分離することができれば、どのような処理を行ってもよい。

【0097】

例えば、照明光分離部402は、エッジ保存型ローパスフィルタを用いて、画像Iから照明光成分 I_L を分離する。エッジ保存型ローパスフィルタとは、エッジを保存しつつ平滑化をおこなうフィルタである。照明光分離部402は、エッジ保存型ローパスフィルタとして、例えば、バイラテラルフィルタを用いる。照明光分離部402は、照明光成分 I_L 及び画像Iをパラメータ取得部410に対して出力してよい。

30

【0098】

パラメータ取得部410は、ヘイズ除去に用いるパラメータを取得する。パラメータ取得部410は、大気光算出部412、透過率算出部414及びヘイズ濃度推定値取得部416を有する。

【0099】

大気光算出部412は、画像Iの大気光Aを算出する。大気光算出部412は、画像Iの大気光Aを算出できれば、どのような処理を行ってもよい。例えば、大気光算出部412は、まず、画像Iの各画素に対して周辺画素を含めたRGBの最小値を算出する。次に、大気光算出部412は、画像Iから、算出した最小値が上位0.1%の画素を抽出する。そして、大気光算出部412は、抽出した画素のうち、最も輝度が高い画素の値を大気光Aとする。

40

【0100】

透過率算出部414は、画像入力部110によって入力された画像の複数の画素毎のヘイズ濃度に対応する透過率tを算出する。透過率算出部414は、透過率導出部の一例であってよい。透過率算出部414は、透過率tを算出できれば、どのような処理を行ってもよい。例えば、透過率算出部414は、下記数式2によって表されるダークチャネルプライア(Dark Channel Prior)(DCPと記載する場合がある。)に基づいて、透過率tを算出する。

【0101】

50

【数 2】

$$DCP(x) = \min_{c \in r, g, b} \left(\min_{y \in \Omega(x)} (I^c(y)) \right)$$

【0102】

I^c は I の色チャンネルであり、 (x) は x を中心とする局所領域である。

【0103】

透過率算出部 414 は、数式 2 における DCP が透過率 t を表すとの仮定に基づいて、 DCP の値から透過率 t を算出してよい。例えば、透過率算出部 414 は、下記数式 3 によって、透過率 t を算出してよい。

10

【0104】

【数 3】

$$t(x) = 1 - \omega \min_{y \in \Omega(x)} \left(\frac{I^c(y)}{A^c} \right)$$

【0105】

ヘイズ濃度推定値取得部 416 は、ヘイズ濃度推定部 200 が出力した $Strength$ を取得する。

【0106】

パラメータ取得部 410 は、画像 I 、照明光成分 I_L 、大気光算出部 412 が算出した大気光 A 、透過率算出部 414 が算出した透過率 t 及びヘイズ濃度推定値取得部 416 が取得した $Strength$ を除去処理部に出力する。

20

【0107】

除去処理部 420 は、下記数式 4 によって表されるレティネックス理論と下記数式 5 によって表されるヘイズ画像の大気モデルとに基づいて、画像 I に対するヘイズ除去処理を実行する。

【0108】

【数 4】

$$\text{入力画像 } I = \text{照明光 } L \times \text{反射率 } R$$

30

【0109】

【数 5】

$$\text{入力画像 } I(x) = \text{原画像 } J(x) \times \text{透過率 } t(x) + \text{大気光 } A(1 - \text{透過率 } t(x))$$

【0110】

上記数式 5 を変形すると下記数式 6 となる。

【0111】

【数 6】

$$J(x) = \frac{I(x) - A}{t(x)} + A$$

40

【0112】

上記数式 6 に、レティネックス理論を適用し、それぞれを反射率成分及び照明光成分の積で表すと、下記数式 7 となる。

【0113】

【数 7】

$$J_R J_L = \frac{I_R I_L - A_R A_L}{t} + A_R A_L$$

【0114】

50

ここで、除去処理部 420 は、大気光に含まれる反射率成分が少ない又はないと近似できることを前提として、ヘイズ画像の大気モデルとレティネックス理論とを用いて、ヘイズ除去処理を実行してよい。例えば、大気光に含まれる反射率成分が、極小であるとした場合、下記数式 8 が成り立つものとみなすことができる。

【0115】

【数 8】

$$A_R = 1$$

【0116】

また、除去処理部 420 は、大気光、原画像、入力画像に対して、それぞれの照明光成分のみに対して大気モデルが適用できることをさらに前提として、ヘイズ画像の大気モデルとレティネックス理論とを用いて、ヘイズ除去処理を実行してもよい。このような前提によれば、下記数式 9 が成り立つ。

10

【0117】

【数 9】

$$J_L = \frac{I_L - A_L}{t} + A_L$$

【0118】

上記数式 8 及び数式 9 を、上記数式 7 に適用することによって、下記数式 10 が得られる。

20

【0119】

【数 10】

$$J_R = \frac{I_R I_L - (1 - t) A_L}{I_L - (1 - t) A_L}$$

【0120】

上記数式 10 から、 J_R の値は、 I_R が 1 より大きいときに I_R より大きくなり、 I_R が 1 より小さいときに I_R より小さくなることが導かれる。

30

【0121】

上記数式 9 及び数式 10 を用いることによって、除去処理部 420 は、反射率成分と照明光成分とに、ヘイズ除去度がそれぞれ異なるヘイズ除去処理を施してよい。例えば、除去処理部 420 は、上記数式 9 及び数式 10 に対して、透過率 t を異ならせることによって、ヘイズ除去度を異ならせてよい。また、除去処理部 420 は、上記数式 9 及び上記数式 10 の結果に対して異なる重み付けをすることによって、ヘイズ除去度を異ならせてもよい。

【0122】

除去処理部 420 は、照明光成分処理部 422 及び反射率成分処理部 424 を有する。照明光成分処理部 422 は、画像の照明光成分に対してヘイズ除去処理を施す。反射率成分処理部 424 は、画像の反射率成分に対してヘイズ除去処理を施す。

40

【0123】

照明光成分処理部 422 は、パラメータ調整部 364 から受信した Haze Removal Strength を用いて、ヘイズ除去処理を実行してよい。例えば、照明光成分処理部 422 は、照明光成分 I_L 、大気光 A 、透過率 t 、Haze Removal Strength 及び上記数式 9 を用いて、ヘイズ除去処理を施した照明光成分 J_L を算出してよい。照明光成分処理部 422 は、Haze Removal Strength を用いて、透過率 t を調整してよい。また、照明光成分処理部 422 は、透過率 t に代えて、Haze Removal Strength を用いてもよい。また、照明光成分処理部 422 は、透過率 t に代えて、Haze Removal Strength に基づく値を用いてもよい。

50

照明光成分処理部 422 がパラメータ調整部 364 から受信した HazeRemovalStrength を用いてヘイズ除去処理を実行する場合、パラメータ取得部 410 は、ヘイズ濃度推定値取得部 416 を有さなくてよい。また、ヘイズ濃度推定値取得部 416 がパラメータ調整部 364 から HazeRemovalStrength を受信して、当該受信した HazeRemovalStrength を除去処理部 420 に送信してもよい。

【0124】

照明光成分処理部 422 は、画像入力部 110 によって静止画が入力された場合及び画像処理システム 100 がシーン制御部 300 を備えない場合等においては、パラメータ取得部 410 から受信した、照明光成分 I_L 、大気光 A 、透過率 t 、Strength 及び上記数式 9 を用いて、ヘイズ除去処理を施した照明光成分 J_L を算出してよい。照明光成分処理部 422 は、透過率 t に Strength を適用して、照明光成分 J_L を算出してよい。例えば、照明光成分処理部 422 は、透過率 t に Strength を乗算する。また、例えば、照明光成分処理部 422 は、Strength の値に応じた重み付けを透過率 t に対して行ってもよい。これにより、ヘイズ濃度推定部 200 によって推定された Strength を用いた、より高精度なヘイズ除去処理を実現できる。

10

【0125】

反射率成分処理部 424 は、パラメータ取得部 410 から受信した画像 I 及び照明光成分 I_L から、反射率成分 I_R を算出してよい。反射率成分処理部 424 は、パラメータ調整部 364 から受信した HazeRemovalStrength を用いて、ヘイズ除去処理を実行してよい。例えば、反射率成分処理部 424 は、照明光成分 I_L 、反射率成分 I_R 、透過率 t 、HazeRemovalStrength 及び上記数式 10 を用いて、ヘイズ除去処理を施した反射率成分 J_R を算出してよい。反射率成分処理部 424 は、HazeRemovalStrength を用いて、透過率 t を調整してよい。また、反射率成分処理部 424 は、透過率 t に代えて、HazeRemovalStrength を用いてもよい。また、反射率成分処理部 424 は、透過率 t に代えて、HazeRemovalStrength に基づく値を用いてもよい。反射率成分処理部 424 がパラメータ調整部 364 から受信した HazeRemovalStrength を用いてヘイズ除去処理を実行する場合、パラメータ取得部 410 は、ヘイズ濃度推定値取得部 416 を有さなくてよい。また、ヘイズ濃度推定値取得部 416 が、パラメータ調整部 364 から HazeRemovalStrength を受信して、当該受信した HazeRemovalStrength を除去処理部 420 に送信してもよい。

20

30

【0126】

反射率成分処理部 424 は、画像入力部 110 によって静止画が入力された場合及び画像処理システム 100 がシーン制御部 300 を備えない場合等においては、照明光成分 I_L 、反射率成分 I_R 、透過率 t 、Strength 及び上記数式 10 を用いて、ヘイズ除去処理を施した J_R を算出してよい。反射率成分処理部 424 は、透過率 t に Strength を適用して、 J_R を算出してよい。例えば、反射率成分処理部 424 は、透過率 t に Strength を乗算する。また、例えば反射率成分処理部 424 は、Strength の値に応じた重み付けを透過率 t に対して行ってもよい。これにより、ヘイズ濃度推定部 200 によって推定された Strength を用いた、より高精度なヘイズ除去処理を実現できる。

40

【0127】

合成部 426 は、照明光成分処理部 422 によってヘイズ除去処理が施された照明光成分 J_L と、反射率成分処理部 424 によってヘイズ除去処理が施された反射率成分 J_R とを合成する。合成部 426 は、 J_L と J_R とを合成することによって、出力画像 J を生成する。合成部 426 によって生成された出力画像 J は、表示部 120 によって表示されてよい。

【0128】

本実施形態では、画像処理システム 100 が、ヘイズ濃度推定部 200、シーン制御部

50

300及びヘイズ除去部400を備える表示装置である場合を例に挙げて説明したが、これに限らない。画像処理システム100は、ヘイズ濃度推定部200、シーン制御部300及びヘイズ除去部400のうちの少なくとも1つを備える表示装置であってもよい。

【0129】

また、画像処理システム100は、シーン制御部300が備えるシーンチェンジ判定部310、ヘイズ信頼度推定部330及びヘイズ除去パラメータ調整部360のうち、シーンチェンジ判定部310のみを備える表示装置であってもよい。また、画像処理システム100は、ヘイズ信頼度推定部330のみを備える表示装置であってもよい。このとき、ヘイズ濃度推定値取得部340は、ヘイズ濃度推定部200によって出力されたStrengthではなく、他の装置等によって推定されたヘイズ濃度推定値を取得してもよい。

10

【0130】

また、画像処理システム100が、ヘイズ濃度推定部200、シーン制御部300及びヘイズ除去部400のうちのヘイズ除去部400のみを備える表示装置である場合、ヘイズ濃度推定値取得部416は、ヘイズ濃度推定部200によって出力されたStrengthではなく、他の装置等によって推定されたヘイズ濃度推定値を取得してもよい。

【0131】

また、本実施形態では、画像処理システム100が表示装置である場合を例に挙げて説明したが、これに限らない。画像を処理する装置であれば、他の種類の装置であってもよい。例えば、画像処理システム100は、スマートフォン等の携帯電話、タブレット端末、パーソナルコンピュータ及び情報家電等であってもよい。また、画像処理システム100は、表示部120を有さず、外部の表示部に画像を表示させる装置であってもよい。

20

【0132】

以上の説明において、画像処理システム100の各部は、ハードウェアにより実現されてもよく、ソフトウェアにより実現されてもよい。また、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせにより実現されてもよい。また、プログラムが実行されることにより、コンピュータが、画像処理システム100として機能してもよい。プログラムは、コンピュータ読み取り可能な媒体又はネットワークに接続された記憶装置から、画像処理システム100の少なくとも一部を構成するコンピュータにインストールされてよい。

【0133】

コンピュータにインストールされ、コンピュータを本実施形態に係る画像処理システム100として機能させるプログラムは、CPU等に働きかけて、コンピュータを、画像処理システム100の各部としてそれぞれ機能させる。これらのプログラムに記述された情報処理は、コンピュータに読込まれることにより、ソフトウェアと画像処理システム100のハードウェア資源とが協働した具体的手段として機能する。

30

【0134】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

【0135】

請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階などの各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」などと明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」などを用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

40

【符号の説明】

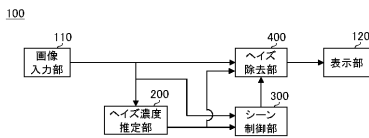
【0136】

100 画像処理システム、110 画像入力部、120 表示部、200 ヘイズ濃度推定部、202 平坦&強エッジ画素抽出部、204 平均輝度算出部、206 平均彩

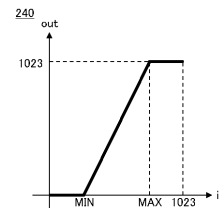
50

度算出部、208 コントラスト算出部、210 最大彩度取得部、212 重み付け取得部、214 ヘイズ濃度算出部、216 ツール画面判定部、218 セレクタ、230 注目画素、240 重み付けグラフ、242 重み付けグラフ、300 シーン制御部、310 シーンチェンジ判定部、312 高彩度画素抽出部、314 色相ヒストグラム生成部、316 高彩度画素率計測部（高彩度画素率導出部）、318 平坦&強エッジ画素抽出部、320 平均輝度算出部、322 平均彩度算出部、324 判定処理部（シーンチェンジ判定部）、330 ヘイズ信頼度推定部、332 平坦&強エッジ画素抽出部、334 平均輝度算出部、336 高彩度画素抽出部、338 高彩度画素率計測部、340 ヘイズ濃度推定値取得部、342 信頼度算出部（信頼度導出部）、352 重み付けグラフ、354 重み付けグラフ、360 ヘイズ除去パラメータ調整部、362 ヘイズ濃度目標値算出部（目標値取得部、目標値決定部、差分絶対値導出部）、364 パラメータ調整部、400 ヘイズ除去部、402 照明光分離部、410 パラメータ取得部、412 大気光算出部、414 透過率算出部、416 ヘイズ濃度推定値取得部、420 除去処理部、422 照明光成分処理部、424 反射率成分処理部、426 合成部

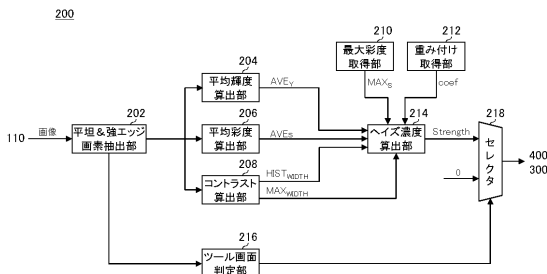
【図1】



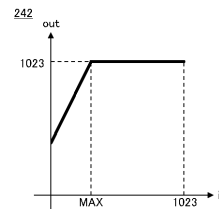
【図4A】



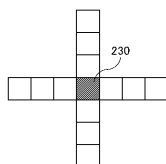
【図2】



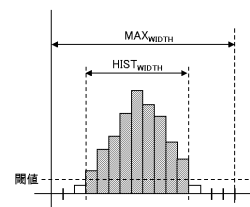
【図4B】



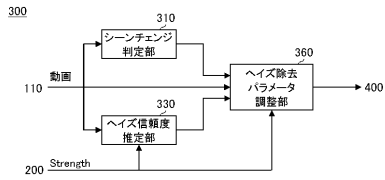
【図3】



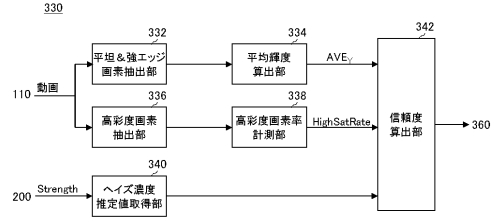
【図5】



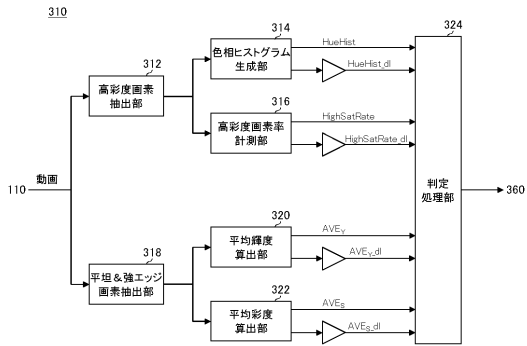
【図 6】



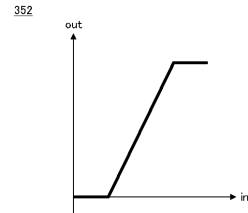
【図 8】



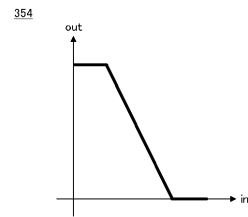
【図 7】



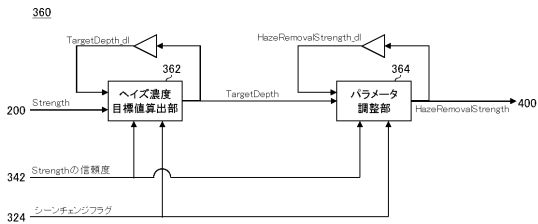
【図 9】



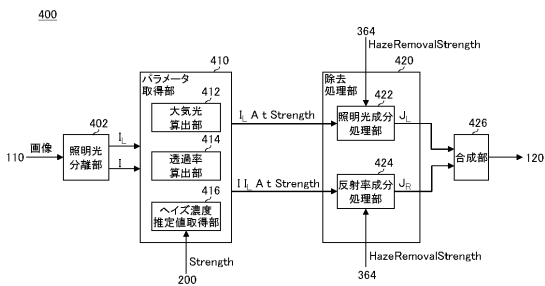
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成28年9月23日(2016.9.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

動画に含まれる複数のフレームのうちの一のフレームから、彩度が予め定められた閾値より高い高彩度画素を抽出する高彩度画素抽出部と、

前記一のフレームにおける前記高彩度画素の割合を示す高彩度画素率を導出する高彩度画素率導出部と、

前記一のフレームにおける前記高彩度画素率が予め定められた閾値より高いか否かに応じて、異なる基準に基づいて、前記動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定するシーンチェンジ判定部と

を備える、画像処理システム。

【請求項2】

前記シーンチェンジ判定部は、前記高彩度画素率が前記閾値よりも高い場合、前記一のフレームの色相と、前記一のフレームの過去のフレームの色相とに基づいて、前記動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定し、前記高彩度画素率が前記閾値以下の場合、前記一のフレームの高彩度画素率と、前記一のフレームの過去のフレームの高彩度画素率とに基づいて、前記動画にシーンチェンジが含まれるか否かを判定する、請求項1に記載の画像処理システム。

【請求項3】

前記一のフレームのヘイズ濃度の推定値を取得するヘイズ濃度推定値取得部と、

前記一のフレームにおける前記高彩度画素率と、前記一のフレームの平均輝度値とに基づいて、前記ヘイズ濃度の推定値の信頼度を導出する信頼度導出部と

を更に備える、請求項1又は2に記載の画像処理システム。

【請求項4】

前記信頼度導出部は、前記推定値が予め定められた閾値よりも高い場合、前記平均輝度値が大きいほど高い信頼度を導出し、かつ、前記高彩度画素率が低いほど高い信頼度を導出し、前記推定値が予め定められた閾値以下の場合、前記平均輝度値が小さいほど高い信頼度を導出し、かつ、前記高彩度画素率が高いほど高い信頼度を導出する、請求項3に記載の画像処理システム。

【請求項5】

前記一のフレームの過去のフレームのヘイズ濃度目標値を取得する目標値取得部と、

前記信頼度導出部が導出した前記信頼度に基づいて、前記目標値取得部が取得した前記ヘイズ濃度目標値と、前記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した前記ヘイズ濃度の推定値とのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するために用いるかを決定する目標値決定部と

を更に備える、請求項3又は4に記載の画像処理システム。

【請求項6】

前記目標値取得部が取得したヘイズ濃度目標値と、前記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した前記ヘイズ濃度の推定値との差分絶対値を導出する差分絶対値導出部

を更に備え、

前記目標値決定部は、前記推定値の信頼度及び前記差分絶対値、又は、前記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグに基づいて、前記目標値取得部が取得した前記ヘイズ濃度目標値と、前記ヘイズ濃度推定値取得部が取得した前記ヘイズ濃度の推定値とのいずれをヘイズ除去処理に用いるパラメータを調整するた

めに用いるかを決定する、請求項 5 に記載の画像処理システム。

【請求項 7】

前記一のフレームのヘイズ除去処理に用いるパラメータを、前記目標値決定部によって決定された前記ヘイズ濃度目標値又は前記ヘイズ濃度の推定値に対応する値に段階的に近づけるように調整するパラメータ調整部

を更に備える、請求項 5 又は 6 に記載の画像処理システム。

【請求項 8】

前記パラメータ調整部は、前記目標値決定部によって決定された前記ヘイズ濃度目標値又は前記ヘイズ濃度の推定値と、前記一のフレームの過去のフレームのヘイズ除去処理に用いたパラメータとの差分絶対値、前記ヘイズ濃度の推定値の信頼度、及び前記一のフレームがシーンチェンジしたフレームであることを示すシーンチェンジフラグに応じた調整量で、前記ヘイズ除去処理に用いるパラメータを、前記目標値決定部によって決定された前記ヘイズ濃度目標値又は前記ヘイズ濃度の推定値に対応する値に段階的に近づけるように調整する、請求項 7 に記載の画像処理システム。

【請求項 9】

コンピュータを、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の画像処理システムとして機能させるためのプログラム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/062728
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T7/20(2006.01)i, G06T5/00(2006.01)i, H04N1/407(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06T7/20, G06T5/00, H04N1/407		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-266838 A (Sharp Corp.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraph [0037] (Family: none)	1-9
A	JP 2006-155491 A (Samsung Yokohama Research Institute), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0017] to [0032], [0061] (Family: none)	1-9
A	JP 2010-147969 A (Rohm Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0022] to [0045] & US 2011/0261261 A1 & WO 2010/074012 A1 & CN 102265594 A	3-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 June 2015 (18.06.15)		Date of mailing of the international search report 30 June 2015 (30.06.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/062728									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06T7/20(2006.01)i, G06T5/00(2006.01)i, H04N1/407(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06T7/20, G06T5/00, H04N1/407											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2007-266838 A (シャープ株式会社) 2007.10.11, 段落 [0037] (ファミリーなし)	1-9									
A	JP 2006-155491 A (株式会社サムスン横浜研究所) 2006.06.15, 段落 [0017] - [0032], [0061] (ファミリーなし)	1-9									
A	JP 2010-147969 A (ローム株式会社) 2010.07.01, 段落 [0022] - [0045] & US 2011/0261261 A1 & WO 2010/074012 A1 & CN 102265594 A	3-9									
C欄の続きにも文献が列挙されている。		パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 18.06.2015		国際調査報告の発送日 30.06.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 実	5H 3247								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3531									

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 5L096 AA02 AA06 DA02 FA32 FA35 GA30 GA41 HA02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。