

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 6 部門第 3 区分
【発行日】令和 5 年 12 月 1 日(2023.12.1)

【公開番号】特開 2022-83913(P2022-83913A)
【公開日】令和 4 年 6 月 6 日(2022.6.6)
【年通号数】公開公報(特許)2022-100
【出願番号】特願 2020-195548(P2020-195548)
【国際特許分類】

G 0 6 T 7/80(2017.01)
H 0 4 N 23/67(2023.01)
H 0 4 N 23/60(2023.01)

10

【F I】

G 0 6 T 7/80
H 0 4 N 5/232120
H 0 4 N 5/232290

【手続補正書】
【提出日】令和 5 年 11 月 22 日(2023.11.22)
【手続補正 1】

20

【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】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データと、空間周波数とコントラスト値との対応を示し前記撮像装置に起因する空間周波数特性と、デフォーカス量を算出するための区間を示す区間情報と、を取得する取得手段と、

30

前記空間周波数特性及び前記区間情報に基づいて処理周波数を決定する決定手段と、
前記画像データに基づき、決定された処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を表す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記区間情報及び前記特徴量に基づき、前記画像データに関するデフォーカス量を算出するデフォーカス量算出手段と、
を備え、

前記決定手段は、前記区間に含まれる第 1 のデフォーカス量に対応する第 1 のコントラスト値と、前記区間に含まれ且つ前記第 1 のデフォーカス量とは異なる第 2 のデフォーカス量に対応する第 2 のコントラスト値と、の差が所定の閾値よりも大きいことを満たす周波数を、前記処理周波数として決定することを特徴とする画像処理装置。

40

【請求項 2】

前記決定手段は、前記区間に含まれる複数のデフォーカス量において、連続する 2 つのデフォーカス量にそれぞれ対応する 2 つのコントラスト値の差が前記所定の閾値よりも大きいことを満たす周波数を、前記処理周波数として決定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】

前記特徴量算出手段は、前記画像データから前記処理周波数に相当する周波数成分のエッジの二次微分値を算出し、前記画像データを少なくとも一つ以上の小領域に分割し、前記小領域の夫々に含まれる前記エッジの二次微分値の分散値を、前記特徴量として算出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

50

算出された前記デフォーカス量に基づいて、前記画像データに対する画像処理を実行する画像処理手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記画像処理手段は、デフォーカス量が大きくなるに従って画像の鮮鋭度が単調減少する画像処理を実行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】

前記画像処理手段は、デフォーカス量が大きくなるに従って画像のコントラストが単調減少する画像処理を実行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 7】

前記画像処理手段は、デフォーカス量が所定の値よりも小さい画像領域を検出する画像処理を実行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 8】

前記取得手段は、出力装置に起因して鮮鋭性に影響する空間周波数特性に基づいて前記区間情報を取得することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記撮像装置に起因する空間周波数特性及び前記出力装置に起因して鮮鋭性に影響する空間周波数特性は、MTFであることを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記撮像装置に起因する空間周波数特性及び前記出力装置に起因して鮮鋭性に影響する空間周波数特性は、CTFであることを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記画像において撮影時に合焦した合焦領域を示す合焦領域情報を取得する合焦領域取得手段をさらに備え、

前記デフォーカス量算出手段は、前記合焦領域のデフォーカス量が最小値となるように、前記画像データに関するデフォーカス量を算出することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記合焦領域取得手段は、撮影時の付帯情報を保持するEXIF中のタグから前記合焦領域情報を取得することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記合焦領域取得手段は、ユーザーが指示する領域を前記合焦領域として取得することを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置

【請求項 14】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データと、空間周波数とコントラスト値との対応を示し前記撮像装置に起因する空間周波数特性と、デフォーカス量を算出するための区間を示す区間情報と、を取得する取得手段と、

前記空間周波数特性及び前記区間情報に基づいて処理周波数を決定する決定手段と、

前記画像データに基づき、決定された処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を表す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記区間情報及び前記特徴量に基づき、前記画像データに関するデフォーカス量を算出するデフォーカス量算出手段と、

を備え、

前記決定手段は、前記区間に含まれる複数のデフォーカス量において、連続する2つのデフォーカス量にそれぞれ対応する2つのコントラスト値の差が所定の閾値よりも大きいことを満たす周波数を、前記処理周波数として決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 15】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データに基づいて、所定の区間のデフォーカス量を算出するための画像処理装置であって、

10

20

30

40

50

前記画像データに基づき、所定の処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を表す特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記特徴量に基づき、前記所定の区間のデフォーカス量を算出するデフォーカス量算出手段と、

を備え、

前記所定の処理周波数は、空間周波数とコントラスト値との対応を示し前記撮像装置に起因する空間周波数特性と、前記所定の区間を示す区間情報と、に基づいて決定された周波数であって、前記所定の区間に含まれる第1のデフォーカス量に対応する第1のコントラスト値と、前記所定の区間に含まれ且つ前記第1のデフォーカス量とは異なる第2のデフォーカス量に対応する第2のコントラスト値と、の差が所定の閾値よりも大きくなるような周波数であることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項16】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データと、空間周波数とコントラスト値との対応を示し前記撮像装置に起因する空間周波数特性と、デフォーカス量を算出するための区間を示す区間情報と、を取得する取得工程と、

前記空間周波数特性及び前記区間情報に基づいて処理周波数を決定する決定工程と、

前記画像データに基づき、決定された処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を表す特徴量を算出する特徴量算出工程と、

前記区間情報及び前記特徴量に基づき、前記画像データに関するデフォーカス量を算出するデフォーカス量算出工程と、

20

を備え、

前記決定工程において、前記区間に含まれる第1のデフォーカス量に対応する第1のコントラスト値と、前記区間に含まれ且つ前記第1のデフォーカス量とは異なる第2のデフォーカス量に対応する第2のコントラスト値と、の差が所定の閾値よりも大きいことを満たす周波数を、前記処理周波数として決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】

前記決定工程において、前記区間に含まれる複数のデフォーカス量において、連続する2つのデフォーカス量にそれぞれ対応する2つのコントラスト値の差が前記所定の閾値よりも大きいことを満たす周波数を、前記処理周波数として決定することを特徴とする請求項16に記載の画像処理方法。

30

【請求項18】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データと、空間周波数とコントラスト値との対応を示し前記撮像装置に起因する空間周波数特性と、デフォーカス量を算出するための区間を示す区間情報と、を取得する取得工程と、

前記空間周波数特性及び前記区間情報に基づいて処理周波数を決定する決定工程と、

前記画像データに基づき、決定された処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を表す特徴量を算出する特徴量算出工程と、

前記区間情報及び前記特徴量に基づき、前記画像データに関するデフォーカス量を算出するデフォーカス量算出工程と、

を備え、

40

前記決定工程において、前記区間に含まれる複数のデフォーカス量において、連続する2つのデフォーカス量にそれぞれ対応する2つのコントラスト値の差が所定の閾値よりも大きいことを満たす周波数を、前記処理周波数として決定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項19】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データに基づいて、所定の区間のデフォーカス量を算出するための画像処理方法であって、

前記画像データに基づき、所定の処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を表す特徴量を算出する特徴量算出工程と、

前記特徴量に基づき、前記所定の区間のデフォーカス量を算出するデフォーカス量算出

50

工程と、

を備え、

前記所定の処理周波数は、空間周波数とコントラスト値との対応を示し前記撮像装置に起因する空間周波数特性と、前記所定の区間を示す区間情報と、に基づいて決定された周波数であって、前記所定の区間に含まれる第 1 のデフォーカス量に対応する第 1 のコントラスト値と、前記所定の区間に含まれ且つ前記第 1 のデフォーカス量とは異なる第 2 のデフォーカス量に対応する第 2 のコントラスト値と、の差が所定の閾値よりも大きくなるような周波数であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 20】

請求項 16 から 19 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

10

【請求項 21】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データに基づき、予め定められた処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を取得する第 1 取得工程と、

前記エッジ鮮鋭度に基づき、前記画像データの各画素に対応するデフォーカス量を取得する第 2 取得工程と、

を備え、

前記処理周波数は、デフォーカス量毎の空間周波数に対するコントラストを示す前記撮像装置の空間周波数特性に基づいて決定された周波数であり、

前記空間周波数特性において、前記処理周波数の第 1 のデフォーカス量に対応する第 1 のコントラスト値と、前記処理周波数の前記第 1 のデフォーカス量とは異なる第 2 のデフォーカス量に対応する第 2 のコントラスト値と、の差は、所定の閾値よりも大きいことを特徴とする画像処理方法。

20

【請求項 22】

前記第 2 取得工程において取得されるデフォーカス量は、所定の範囲内であることを特徴とする請求項 21 に記載の画像処理方法。

【請求項 23】

前記空間周波数特性において、前記所定の範囲内に含まれる連続する 2 つのデフォーカス量にそれぞれ対応する前記処理周波数における 2 つのコントラスト値の差が前記所定の閾値よりも大きいことを特徴とする請求項 22 に記載の画像処理方法。

30

【請求項 24】

前記第 1 取得工程において、前記画像データから前記処理周波数に相当する周波数成分のエッジの二次微分値が取得され、前記画像データが少なくとも一つ以上の小領域に分割され、前記小領域の夫々に含まれる前記エッジの二次微分値の分散値が前記エッジ鮮鋭度として取得されることを特徴とする請求項 21 に記載の画像処理方法。

【請求項 25】

前記第 2 取得工程において取得された前記デフォーカス量に基づき、前記画像データに対する画像処理を実行する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 21 に記載の画像処理方法。

【請求項 26】

前記画像処理は、デフォーカス量が大きくなるに従って画像の鮮鋭度が単調減少する処理であることを特徴とする請求項 25 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 27】

前記画像処理は、デフォーカス量が大きくなるに従って画像のコントラストが単調減少する処理であることを特徴とする請求項 25 に記載の画像処理方法。

【請求項 28】

前記画像処理は、デフォーカス量が所定の値よりも小さい画像領域を検出する処理であることを特徴とする請求項 25 に記載の画像処理方法。

【請求項 29】

前記第 1 取得工程において、出力装置の空間周波数特性に基づき、デフォーカス量を算出

50

するための区間を示す区間情報がさらに取得され、

前記第 2 取得工程において、前記区間情報にさらに基づき、前記画像データの各画素に対応するデフォーカス量が取得されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 0】

前記撮像装置の空間周波数特性は M T F であることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 1】

前記撮像装置の空間周波数特性は C T F であることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 2】

前記画像において撮影時に合焦した合焦領域を示す合焦領域情報を取得する合焦領域取得工程をさらに備え、

前記第 2 取得工程において取得される前記画像データの各画素のデフォーカス量の最小値は、前記合焦領域の画素であることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 3】

前記合焦領域は、撮影時の付帯情報を保持する E X I F 中のタグから取得されることを特徴とする請求項 3 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 4】

前記合焦領域は、ユーザーの指示により取得されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3 5】

撮像装置を用いて撮像することにより得られた画像データに基づき、予め定められた処理周波数に相当する周波数成分のエッジ鮮鋭度を取得する第 1 取得手段と、

前記エッジ鮮鋭度に基づき、前記画像データの各画素に対応するデフォーカス量を取得する第 2 取得手段と、
を備え、

前記処理周波数は、デフォーカス量毎の空間周波数に対するコントラストを示す前記撮像装置の空間周波数特性に基づいて決定された周波数であり、

前記空間周波数特性において、前記処理周波数の第 1 のデフォーカス量に対応する第 1 のコントラスト値と、前記処理周波数の前記第 1 のデフォーカス量とは異なる第 2 のデフォーカス量に対応する第 2 のコントラスト値と、の差は、所定の閾値よりも大きいことを特徴とする画像処理装置。

10

20

30

40

50