

【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 1 部門第 2 区分
 【発行日】平成26年10月16日 (2014.10.16)

【公開番号】特開2013-51987(P2013-51987A)
 【公開日】平成25年3月21日 (2013.3.21)
 【年通号数】公開・登録公報2013-014
 【出願番号】特願2011-190072(P2011-190072)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

G 0 6 T 1/00 2 9 0 Z

A 6 1 B 1/04 3 7 0

【手続補正書】

【提出日】平成26年8月25日 (2014.8.25)

【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】

画像内から検査対象外の領域を非対象領域として検出する非対象領域検出手段と、
 前記画像内の注目画素位置を含む所定の範囲に注目画素領域を設定する注目画素領域設定手段と、

前記注目画素位置に関する基準面の作成に用いる情報の取得範囲である周辺領域を、前記非対象領域に基づいて決定する周辺領域決定手段と、

前記周辺領域内の前記情報に基づいて基準面を作成する基準面作成手段と、

各画素位置における前記基準面と前記画像との間に対応する量の差分に基づいて周囲の値から外れる画素値を有する外れ画素を検出する外れ画素検出手段と、
 を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記周辺領域決定手段は、前記非対象領域の分類に応じて前記周辺領域を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】

前記周辺領域決定手段は、

前記非対象領域を分類する分類手段と、

前記非対象領域の分類に応じて設定された方法で前記周辺領域を決定する分類別周辺領域決定手段と、
 を有することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記分類手段は、前記非対象領域の周囲の領域と前記非対象領域との連続性を判定する連続性判定手段を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記連続性判定手段は、前記非対象領域の周囲の領域における前記情報を近似する近似面を作成し、該近似面と前記画像とにおいて対応する量を比較することにより前記連続性

を判定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】

前記連続性判定手段は、前記非対象領域及び該非対象領域の周囲の領域における前記情報を基に前記注目画素領域を平滑化した平滑化画像に基づいて前記連続性を判定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】

前記分類手段は、前記非対象領域の検出方法に応じて前記非対象領域を複数のカテゴリに分類するカテゴリ分類手段を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記カテゴリは、暗部、血管、溝、泡、ハレーションの内の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記分類別周辺領域決定手段は、前記連続性の有無に応じて前記周辺領域の決定方法を切り替える切替手段を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記分類別周辺領域決定手段は、前記非対象領域のカテゴリに応じて前記周辺領域の決定方法を切り替える切替手段を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記周辺領域決定手段は、前記非対象領域及び該非対象領域の周囲の領域における前記情報を補正する補正手段をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記補正手段は、前記非対象領域の周囲における前記情報の平均値により前記情報を補間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】

前記補正手段は、前記非対象領域の周囲における前記情報を用いた関数近似により前記情報を補間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】

前記周辺領域決定手段は、前記注目画素位置を含む範囲であって、前記非対象領域を超えない前記注目画素領域内の範囲を周辺領域として決定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 15】

前記基準面作成手段は、前記周辺領域内の前記情報に対し、前記非対象領域からの距離に応じた重み付け係数を用いた重み付け平均を施すことにより前記基準面を作成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 16】

前記基準面作成手段は、前記周辺領域内の前記情報に基づく関数近似により前記基準面を作成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 17】

前記基準面作成手段は、前記周辺領域内の前記情報に対するモフォロジ処理により前記基準面を作成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 18】

画像内から検査対象外の領域を非対象領域として検出する非対象領域検出ステップと、
前記画像内の注目画素位置を含む所定の範囲に注目画素領域を設定する注目画素領域設定ステップと、

前記注目画素位置に関する基準面の作成に用いる情報の取得範囲である周辺領域を、前記非対象領域に基づいて決定する周辺領域決定ステップと、

前記周辺領域内の前記情報に基づいて基準面を作成する基準面作成ステップと、

各画素位置における前記基準面と前記画像との間に対応する量の差分に基づいて周囲の値から外れる画素値を有する外れ画素を検出する外れ画素検出ステップと、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 19】

画像内から検査対象外の領域を非対象領域として検出する非対象領域検出ステップと、
前記画像内の注目画素位置を含む所定の範囲に注目画素領域を設定する注目画素領域設定ステップと、

前記注目画素位置に関する基準面の作成に用いる情報の取得範囲である周辺領域を、前記非対象領域に基づいて決定する周辺領域決定ステップと、

前記周辺領域内の前記情報に基づいて基準面を作成する基準面作成ステップと、

各画素位置における前記基準面と前記画像との間に対応する量の差分に基づいて周囲の値から外れる画素値を有する外れ画素を検出する外れ画素検出ステップと、
をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

(変形例 3 - 2)

次に、実施の形態 3 の変形例 3 - 2 について説明する。

ステップ S 3 0 1 においては、近似曲面の係数を用いて非対象領域の分類を行っても良い。以下、近似曲面の係数により非対象領域を分類する方法について説明する。図 1 5 は、変形例 3 - 2 における非対象領域の分類方法を示すフローチャートである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

ステップ S 3 3 1 において、連続性判定部 3 1 1 a は、注目画素領域内の画素の画素値を近似する近似曲面を算出する。より詳細には、次式 (6) に示す二次関数に対し、次式 (7) により係数 a ~ f を算出する。

$$z(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f \quad \dots (6)$$

【数 4】

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \end{bmatrix} = (C^t \times C)^{-1} \times C^t \times \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_n \end{bmatrix} \quad \dots (7)$$

但し、

$$C = \begin{bmatrix} x_1^2 & y_1^2 & x_1 y_1 & x_1 & y_1 & 1 \\ x_2^2 & y_2^2 & x_2 y_2 & x_2 & y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n^2 & y_n^2 & x_n y_n & x_n & y_n & 1 \end{bmatrix}$$

或いは、変形例 1 - 1 と同様に、式 (4) 等によって表される各方向 $r_1 \sim r_4$ における近似曲線を算出しても良い。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

続くステップ S 3 3 2 において、連続性判定部 3 1 1 a は、近似曲面を表す式の係数を基に、非対象領域の連続性を判定する。具体的には、二次関数の極値点为非対象領域内に存在し、且つ、二次関数の 2 次の項の係数の絶対値 (式 (6) の場合 $|a|$ 及び $|b|$ 、式 (4) の場合 $|a|$) が所定の閾値以上である場合、その非対象領域は不連続領域であると判定する。また、極値点为非対象領域内に含まれない場合、又は、二次関数の 2 次の項の係数の絶対値が所定の閾値よりも小さい場合、その非対象領域は連続領域であると判定する。ここで、式 (6) の場合、X 方向の極値点は $\{-(cy + d)/(2a)\}$ 、Y 方向の極値点は $\{-(cx + e)/(2b)\}$ によってそれぞれ与えられる。また、式 (4) の場合、極値点は $(-b/2a)$ によって与えられる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

図 1 6 A は、ある注目画素領域内のプロファイル PR 3 に対する近似曲面 M_{D1} の 1 回目の算出結果を示す模式図である。この近似曲面 M_{D1} は、非対象領域 A 3、A 4 以外の領域のプロファイル情報に基づいて算出されている。このような 1 回目の算出結果に対し、非対象領域 A 3、A 4 外部のプロファイル PR 3 と近似曲面 M_{D1} とが交差する位置において分割された各領域 W_{D1} 、 W_{D2} について、2 回目の近似曲面の算出が行われる。図 1 6 B は、2 回目の近似曲面の算出結果を示す模式図である。この場合、非対象領域 A 3、A 4 の周囲の領域との連続性は、次のように判定される。例えば、非対象領域 A 3 の場合、該非対象領域 A 3 を含む領域 W_{D1} に対して作成された近似曲面 M_{D2} の極大点 P_{MD2} は非対象領

域 A_3 の外部に存在する。このような場合、非対象領域 A_3 は周囲の領域と連続であると判定される。一方、非対象領域 A_4 の場合、該非対象領域 A_4 を含む領域 W_{D_2} に対して作成された近似曲面 M_{D_3} の極小点 P_{MD_3} は、非対象領域 A_4 内に存在する。この場合、近似曲面 M_{D_3} の 2 次の項の係数の絶対値が所定の閾値以上であるとき、非対象領域 A_4 は周囲の領域と不連続であると判定される。