

【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】令和 3 年 5 月 27 日 (2021.5.27)

【公開番号】特開 2019-187551 (P2019-187551A)

【公開日】令和 1 年 10 月 31 日 (2019.10.31)

【年通号数】公開・登録公報 2019-044

【出願番号】特願 2018-80767 (P2018-80767)

【国際特許分類】

A 6 1 B 3/10 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 3/10 R

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 4 月 13 日 (2021.4.13)

【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】

被検眼の眼底血管画像における無血管領域の1 つの極を決定する極決定手段と、
前記決定された1 つの極に基づいて、前記眼底血管画像を直交座標画像とは異なる座標画像に変換する座標変換処理を実行する座標変換手段と、
前記異なる座標画像における前記 1 つの極に対応する前記無血管領域の 1 つの境界線候補を決定し、前記 1 つの境界線候補に基づいて決定された少なくとも 1 つの極に対応する少なくとも 1 つの境界線候補を決定し、前記少なくとも 1 つの境界線候補に基づいて前記無血管領域の境界線を決定する境界線決定手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記座標変換手段は、前記決定された境界線を示す境界線画像を前記異なる座標画像から前記直交座標画像に変換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】

前記境界線決定手段は、前記決定された境界線の平滑化処理を実行する平滑化処理手段を更に備え、

前記座標変換手段は、前記平滑化処理して得た境界線を示す境界線画像を前記異なる座標画像から前記直交座標画像に変換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】

前記被検眼の 2 次元の眼底血管画像又は 3 次元の眼底血管画像を取得する画像取得手段を更に備え、

前記座標変換手段は、前記座標変換処理として、前記 2 次元の眼底血管画像を前記直交座標画像から極座標画像に変換する、又は前記 3 次元の眼底血管画像を前記直交座標画像から球面座標画像または円柱座標画像に変換することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記座標変換手段は、前記少なくとも 1 つの極に基づいて前記座標変換処理を実行し、
前記境界線決定手段は、前記少なくとも 1 つの極に対応する少なくとも 1 つの前記異なる座標画像における前記少なくとも 1 つの境界線候補に基づいて、前記境界線を決定する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記極決定手段は、前記異なる座標画像における前記決定された境界線の一次微分の値に基づいて、前記少なくとも 1 つの極を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

被検眼の眼底血管画像における無血管領域の 1 つの極を決定し、前記 1 つの極に対応する前記無血管領域の 1 つの境界線候補に基づいて少なくとも 1 つの極を決定する極決定手段と、

前記少なくとも 1 つの極に対応する少なくとも 1 つの境界線候補に基づいて、前記無血管領域の境界線を決定する境界線決定手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

前記 1 つの境界線候補と前記少なくとも 1 つの境界線候補とで規定される複数の領域を合成することにより、前記 1 つの境界線を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記 1 つの極に対応する前記無血管領域における複数の画素値に基づいて決定された閾値を用いて、前記眼底血管画像に対して二値化処理を実行することにより、前記眼底血管画像における血管構造を強調する強調処理を実行する強調手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記極決定手段は、前記 1 つの境界線候補と前記決定された境界線との間の変化を示す値が閾値以上である場合には、少なくとも 1 つの極を再度決定し、前記変化を示す値が閾値未満である場合には、少なくとも 1 つの極の決定を終了することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記 1 つの極に対応する前記無血管領域が縮小された領域の境界線に沿って略等間隔となる複数の位置を、前記少なくとも 1 つの極を含む複数の極として決定することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記極決定手段は、前記眼底血管画像に対する検者からの指示、又は、前記眼底血管画像または前記被検眼の眼底画像の解析結果に基づいて、前記無血管領域の極を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

被検眼の眼底血管画像に対する検者からの 1 つの指示に応じて、前記眼底血管画像における無血管領域の複数の位置を決定する位置決定手段と、

前記決定された複数の位置に基づいて、前記無血管領域の境界線を決定する境界線決定手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 14】

前記決定された境界線に基づいて、前記無血管領域のマスク画像を生成する生成手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

前記決定された境界線を示す情報を前記眼底血管画像に重ねた状態で表示手段に表示させる表示制御手段を更に備え、

検者からの指示に応じて、前記決定された境界線を示す情報の位置が変更可能に構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 16】

前記決定された境界線により特定される領域に関する計測値を算出する計測手段を更に

備え、

前記表示制御手段は、前記計測値を前記眼底血管画像に重ねた状態で前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】

前記眼底血管画像は、モーションコントラスト画像であり、

前記無血管領域は、前記被検眼の網膜の F A Z であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記被検眼の 3 次元のモーションコントラスト画像を位置合わせする位置合わせ手段と

、
前記位置合わせして得た 3 次元のモーションコントラスト画像を合成する合成手段と、
を更に備え、

前記眼底血管画像は、前記合成して得た 3 次元のモーションコントラスト画像または前記合成して得た 3 次元のモーションコントラスト画像における深度範囲の少なくとも 1 部のデータを用いて生成されたモーションコントラスト正面画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 9】

被検眼の眼底血管画像における無血管領域の 1 つの極 を決定する工程と、

前記決定された 1 つの極 に基づいて、前記眼底血管画像を直交座標画像とは異なる座標画像に変換する座標変換処理を実行する工程と、

前記異なる座標画像における 前記 1 つの極に対応する前記無血管領域の 1 つの境界線候補 を決定し、前記 1 つの境界線候補に基づいて決定された少なくとも 1 つの極に対応する少なくとも 1 つの境界線候補を決定し、前記少なくとも 1 つの境界線候補に基づいて前記無血管領域の境界線を決定する工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 0】

被検眼の眼底血管画像における無血管領域の 1 つの極 を決定し、前記 1 つの極に対応する前記無血管領域の 1 つの境界線候補に基づいて少なくとも 1 つの極を決定する工程と、

前記少なくとも 1 つの極に対応する少なくとも 1 つの境界線候補に基づいて、前記無血管領域の境界線を決定する工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 1】

被検眼の眼底血管画像に対する検者からの 1 つの指示 に応じて、前記眼底血管画像における無血管領域の 複数の位置 を決定する工程と、

前記決定された 複数の位置 に基づいて、前記無血管領域の境界線を決定する工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 9 乃至 2 1 のいずれか 1 項 に記載の画像処理方法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。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

開示の画像処理装置の一つは、

被検眼の眼底血管画像における無血管領域の 1 つの極 を決定する極決定手段と、

前記決定された 1 つの極 に基づいて、前記眼底血管画像を直交座標画像とは異なる座標画像に変換する座標変換処理を実行する座標変換手段と、

前記異なる座標画像における 前記 1 つの極に対応する前記無血管領域の 1 つの境界線候

補を決定し、前記 1 つの境界線候補に基づいて決定された少なくとも 1 つの極に対応する
少なくとも 1 つの境界線候補を決定し、前記少なくとも 1 つの境界線候補に基づいて前記
無血管領域の境界線を決定する境界線決定手段と、を備える。