

【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 2 年 4 月 2 日 (2020.4.2)

【公開番号】特開 2018-138159 (P2018-138159A)
 【公開日】平成 30 年 9 月 6 日 (2018.9.6)
 【年通号数】公開・登録公報 2018-034
 【出願番号】特願 2017-213801 (P2017-213801)
 【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 2 年 2 月 21 日 (2020.2.21)

【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】

被検体の略同一箇所を走査するように制御された測定光を用いて複数回光干渉断層撮像することにより取得された複数組の断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理装置であって、

前記複数組の断層信号を取得する取得部と、

前記複数組の断層信号を用いて、前記断層画像の各画素位置において代表値を生成し、各画素位置における代表値を画素値として前記断層画像を生成する生成部と、
を備え、

前記生成部は、

前記複数組の断層信号のうちの少なくとも 1 組の断層信号を用いて、前記断層画像においてコントラストが低下する対象領域を特定する領域特定部と、

前記対象領域の各画素位置において、前記複数組の断層信号のうち該画素位置に対応する複数の断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する推定部と、

を含み、

前記生成部は、前記対象領域では前記推定値を前記代表値として前記断層画像を生成する、画像処理装置。

【請求項 2】

前記推定部は、前記推定値として、前記対象領域の各画素位置に対応する前記複数の断層信号に対して、所定のモデルの分布を用いて該画素位置における前記断層信号の真値を推定する、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記推定部は、前記対象領域の各画素位置に対応する前記複数の断層信号に対して、最大事後確率 (MAP) 推定処理を行うことにより、該画素位置における前記推定値を推定する、請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記推定部は、

前記対象領域の各画素位置に対応する前記複数の断層信号に対して、所定の確率密度関数を用いて、該画素位置に対応する前記複数の断層信号の確率密度関数を算出し、

同一画素位置に対応する前記複数の断層信号に関する前記確率密度関数の積を算出し

、
前記確率密度関数の積において確率が最大となる前記断層信号の値を決定し、
決定した前記断層信号の値を前記推定値とする、請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記生成部は、前記複数組の断層信号のうち、前記断層画像の画素位置に対応する複数の断層信号を用いて、該画素位置における演算値を演算する演算部を更に備え、

前記演算値は、算術平均値、中央値、最頻値及び最大値のうちのいずれか 1 つであり、

前記生成部は、前記断層画像の前記対象領域以外の領域では前記演算値を前記代表値として前記断層画像を生成する、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記被検体は被検眼であり、

前記領域特定部は、前記複数組の断層信号のうちの少なくとも 1 組の断層信号と眼の構造から前記対象領域を特定する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記領域特定部は、前記複数組の断層信号のうちの少なくとも 1 組の断層信号を用いて前記断層画像における眼底部の層境界を特定し、該層境界と前記眼の構造から前記対象領域を特定する、請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記領域特定部は、各画素位置について演算した前記演算値を用いて設定した閾値より低い前記演算値を有する画素位置の領域を前記対象領域として特定する、請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記領域特定部は、前記複数組の断層信号のうちの 1 組の断層信号を用いて設定した閾値より低い断層信号の値を有する領域を前記対象領域として特定する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

8 b i t の情報に階調変換された前記複数組の断層信号を記憶する記憶部を更に備える、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理装置であって、

前記断層信号を取得する取得部と、

前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する生成部と、
を備え、

前記生成部は、

前記断層信号を用いて、前記断層画像においてコントラストが低下する対象領域を特定する領域特定部と、

前記断層信号のうちの前記対象領域の断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する推定部と、

を含み、

前記生成部は、前記対象領域では前記推定値を画素値として前記断層画像を生成する、画像処理装置。

【請求項 12】

被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理装置であって、

前記断層信号を取得する取得部と、

前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する生成部と、
を備え、

前記生成部は、

前記断層信号のうち前記断層画像の画素位置に対応する断層信号に対して統計処理を

行うことにより、推定値を推定する推定部と、

前記推定値を画素値として用いて生成された断層画像に対してノイズ除去フィルタを適用するフィルタ部と、

を含む、画像処理装置。

【請求項 13】

被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理装置であって、

前記断層信号を取得する取得部と、

前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する生成部と、
を備え、

前記生成部は、前記断層信号のうち前記断層画像の画素位置に対応する断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する推定部を含み、

前記推定部は、前記断層信号のうち前記推定値を推定する画素位置及び該画素位置の周囲の画素位置に対応する断層信号に対して統計処理を行うことにより、前記推定値を推定し、

前記生成部は、前記推定値を画素値として前記断層画像を生成する、画像処理装置。

【請求項 14】

前記被検体は動く眼であり、

前記画像処理装置は、前記被検体の略同一箇所を複数回光干渉断層撮像するように撮像光学系の走査手段を制御する制御部を更に備える、請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

前記生成部は、硝子体領域では前記推定値を用い、網膜領域では前記推定とは異なる処理により得た値を用いて、前記断層画像を生成する、請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 16】

被検体を光干渉断層撮像する撮像光学系と、

請求項 1 乃至 15 のいずれか一項に記載の画像処理装置と、
を備え、

前記撮像光学系は、前記断層信号を取得する撮像センサを有する、光干渉断層撮像装置

。

【請求項 17】

被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理方法であって、

前記断層信号を取得する工程と、

前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する工程と、
を含み、

前記断層画像を生成する工程は、

前記断層信号を用いて、前記断層画像においてコントラストが低下する対象領域を特定する工程と、

前記断層信号のうちの前記対象領域の断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する工程と、

を含み、

前記断層画像を生成する工程は、前記対象領域では前記推定値を画素値として前記断層画像を生成する工程を含む、画像処理方法。

【請求項 18】

被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理方法であって、

前記断層信号を取得する工程と、

前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する工程と、

を含み、

前記断層画像を生成する工程は、

前記断層信号のうち前記断層画像の画素位置に対応する断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する工程と、

前記推定値を画素値として用いて生成された断層画像に対してノイズ除去フィルタを適用する工程と、

を含む、画像処理方法。

【請求項 19】

被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理方法であって、

前記断層信号を取得する工程と、

前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する工程と、

を含み、

前記断層画像を生成する工程は、前記断層信号のうち前記断層画像の画素位置に対応する断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する工程を含み、

前記推定値を推定する工程は、前記断層信号のうち前記推定値を推定する画素位置及び該画素位置の周囲の画素位置に対応する断層信号に対して統計処理を行うことにより、前記推定値を推定する工程を含み、

前記断層画像を生成する工程は、前記推定値を画素値として前記断層画像を生成する工程を含む、画像処理方法。

【請求項 20】

プロセッサによって実行されると、該プロセッサに、請求項 17 乃至 19 のいずれか一項に記載の画像処理方法の各工程を実行させる、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】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明の更なる他の実施態様による画像処理方法は、被検体を光干渉断層撮像することにより取得された断層信号を用いて生成した断層画像を処理する画像処理方法であって、前記断層信号を取得する工程と、前記断層信号を用いて前記断層画像を生成する工程とを含み、前記断層画像を生成する工程は、前記断層信号を用いて、前記断層画像においてコントラストが低下する対象領域を特定する工程と、前記断層信号のうちの前記対象領域の断層信号に対して統計処理を行うことにより、推定値を推定する工程とを含み、前記断層画像を生成する工程は、前記対象領域では前記推定値を画素値として前記断層画像を生成する工程を含む。