

【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22年11月4日(2010.11.4)

【公開番号】特開2009-189489(P2009-189489A)

【公開日】平成21年8月27日(2009.8.27)

【年通号数】公開・登録公報2009-034

【出願番号】特願2008-31992(P2008-31992)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

G 0 6 T 15/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/03 3 6 0 G

G 0 6 T 1/00 2 9 0 B

G 0 6 T 15/00 2 0 0

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月15日(2010.9.15)

【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】

3次元の画像を、任意の複数の投影方向から投影して生成した複数の投影図から、特定の領域を除去する画像処理装置であって、

前記複数の投影図を表示手段に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける入力受付手段と、

前記指定領域のピクセル値を用いて、除去対象の領域の判断に用いられる輝度値を特定する輝度値算出手段と、

前記複数の投影図の各々について、前記指定領域の各ピクセルに投影される仮想光線上のボクセルの中から、前記輝度値に適合するボクセルを、除去対象の候補領域として特定し、前記複数の投影方向に共通して前記候補領域として特定されたボクセルを、除去対象の領域として判断する領域判断手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像処理装置であって、

前記輝度値算出手段は、

前記指定領域ごとに、前記指定領域を構成するピクセルについて輝度値範囲ごとの分布を検出して、ピクセルの分布が最大の頻度を示す輝度値範囲を取得し、

前記領域判断手段は、

3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置するボクセルから、当該指定領域に対応する前記輝度値範囲の輝度値を持つボクセルを、前記除去対象の候補領域として特定すること

を特徴とする画像処理装置。

【請求項3】

請求項1に記載の画像処理装置であって、

前記輝度値算出手段は、

前記指定領域を構成するピクセルの輝度値のうち、最大の輝度値を指定領域ごとに検出し、

3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルの輝度値のうち、最大の輝度値を、各ピクセルを投影する仮想光線ごとに検出して、

前記ピクセルの輝度値のうち最大の輝度値と、前記ボクセルの輝度値のうち最大の輝度値とに、それぞれ所定のパラメータを乗じて、第一の輝度閾値と、第二の輝度閾値を算出し、

前記領域判断手段は、

前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルについて、該指定領域に対応する第一の輝度閾値以上、かつ、該指定領域のピクセルに対応する第二の輝度閾値以上の輝度値を持つボクセルを前記除去対象の候補領域として特定すること

を特徴とする画像処理装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

前記3次元の画像は、生体の複数の断層画像より構成され、

前記除去対象の領域は、血管よりも高い輝度値を有する骨領域であること、
を特徴とする画像処理装置。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

前記指定領域は、除去対象の領域が最大領域であること、
を特徴とする画像処理装置。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

前記除去対象の領域として判断されたボクセルを除いて、前記投影図と、前記3次元の画像と、を生成する画像処理手段をさらに有すること
を特徴とする画像処理装置。

【請求項7】

コンピュータを、3次元の画像を、任意の複数の投影方向から投影して生成した複数の投影図から、特定の領域を除去する画像処理装置として機能させるプログラムであって、
前記コンピュータを、

前記複数の投影図を表示手段に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける入力受付手段、

前記指定領域のピクセル値を用いて、除去対象の領域の判断に用いられる輝度値を特定する輝度値算出手段、

前記複数の投影図の各々について、前記指定領域の各ピクセルに投影される仮想光線上的ボクセルの中から、前記輝度値に適合するボクセルを、除去対象の候補領域として特定し、前記複数の投影方向に共通して前記候補領域として特定されたボクセルを、除去対象の領域として判断する領域判断手段、
として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項8】

請求項7に記載のプログラムであって、

前記輝度値算出手段は、

前記指定領域ごとに、前記指定領域を構成するピクセルについて、輝度値範囲ごとの分布を検出して、ピクセルの分布が最大の頻度を示す輝度値範囲を取得し、

前記領域判断手段は、

3次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置するボクセルから、当該指定領域に対応する前記輝度値範囲の輝度値を持つボクセルを、前記除去対象の候補領域として特定すること

を特徴とするプログラム。

【請求項 9】

請求項 7 に記載のプログラムであって、

前記輝度値算出手段は、

前記指定領域を構成するピクセルの輝度値のうち、最大の輝度値を指定領域ごとに検出し、

3 次元の画像を構成し、前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルの輝度値のうち最大の輝度値を、各ピクセルを投影する仮想光線ごとに検出して、

前記ピクセルの輝度値のうち最大の輝度値と、前記ボクセルの輝度値のうち最大の輝度値とに、それぞれ所定のパラメータを乗じて、第一の輝度閾値と、第二の輝度閾値を算出し、

前記領域判断手段は、

前記指定領域内の各ピクセルを投影する仮想光線上に位置する前記ボクセルについて、該指定領域に対応する第一の輝度閾値以上、かつ、該指定領域のピクセルに対応する第二の輝度閾値以上の輝度値を持つボクセルを前記除去対象の候補領域として特定すること

を特徴とするプログラム。

【請求項 10】

3 次元の画像を、任意の複数の投影方向から投影して生成した複数の投影図から、特定の領域を除去する画像処理方法であって、

前記複数の投影図を表示手段に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける過程と、

前記指定領域のピクセル値を用いて、除去対象の領域の判断に用いられる輝度値を特定する過程と、

前記複数の投影図の各々について、前記指定領域の各ピクセルに投影される仮想光線上のボクセルの中から、前記輝度値に適合するボクセルを、除去対象の候補領域として特定し、前記複数の投影方向に共通して前記候補領域として特定されたボクセルを、除去対象の領域として判断する過程と、

を実行することを特徴とする画像処理方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

前記課題を解決するための本発明の画像処理装置は、画像領域から、除去対象の領域を特定する技術を提供する。

3 次元の画像を、任意の複数の投影方向から投影して生成した複数の投影図から、特定の領域を除去する画像処理装置であって、前記複数の投影図を表示手段に表示させ、前記投影図ごとに、除去対象の領域を含む指定領域の入力を受け付ける入力受付手段と、前記指定領域のピクセル値を用いて、除去対象の領域の判断に用いられる輝度値を特定する輝度値算出手段と、前記複数の投影図の各々について、前記指定領域の各ピクセルに投影される仮想光線上のボクセルの中から、前記輝度値に適合するボクセルを、除去対象の候補領域として特定し、前記複数の投影方向に共通して前記候補領域として特定されたボクセルを、除去対象の領域として判断する領域判断手段と、を備えることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

投影方向情報格納フィールド 23 a には、投影図の投影方向を特定する情報である、投影方向情報が格納される。投影方向情報は、制御部 30 によってボリュームデータが投影される際の任意の方向であり、例えば、X-Y 平面側方向（正面方向）、Y-Z 平面側方向（横方向）、Z-X 平面側方向（上方向）等の、ボリュームデータの展開方向に基づく座標軸や（図 4 (a) ~ (c) 参照）、数字等の識別子を用いて表わしても良い。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

図 3 は、ボリュームデータ 610 を用いて投影図 620 を作成する処理を示した概略図、図 4 (a) は、ボリュームデータ 610 の X-Y 平面側方向（正面）からの投影図 620 a を示す概略図、図 4 (b) は、ボリュームデータ 610 の Y-Z 平面側方向（横）からの投影図 620 b を示す概略図、図 4 (c) は、ボリュームデータ 610 の Z-X 平面側方向（上）からの投影図 620 c を示す概略図、図 4 (d) は、除去対象領域が除去されたボリュームデータ 610 の X-Y 平面側方向（正面）からの投影図 600 を示す概略図である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

画像処理部 31 は、ボリュームデータ 610 の構成単位であるボクセル毎に、任意の方向から（本実施形態においては、X-Y 平面側方向（正面）、Y-Z 平面側方向（横）、Z-X 平面側方向（上）の 3 方向とする）、仮想光線 R を照射する。そして、仮想光線 R 上に存在する N 個のボクセル集合 615 から、最大のボクセル値 Vmax を検出する。さらに、画像処理部 31 は、この検出値を仮想光線 R 上に存在する投影図 620 上のピクセル 621 のピクセル値 P として定め、投影方向ごとに、投影図 620 を生成する（X-Y 平面側方向の投影図を 620 a、Y-Z 平面側方向の投影図を 620 b、Z-X 平面側方向の投影図を 620 c として表記した）。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

次に、画像処理部 31 は、前述の MIP 法により、生成したボリュームデータを任意の投影方向から投影して、複数の投影図を生成する（S12）。本実施形態においては、X-Y 平面側方向、Y-Z 平面側方向、Z-X 平面側方向の 3 方向から投影した 3 つの投影図が生成されるものとする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

続いて、領域判断部 32 は、抽出されたレコードの X-Y 平面側方向フラグ格納フィールド 22 d に、方向フラグを登録する。以上の処理を、指定領域内の全てのピクセルに対

して実行する。さらに、領域判断部32は、Z-X平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対して輝度値範囲Cr2を用いて、また、Y-Z平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対して輝度値範囲Cr3を用いて、同様の処理を実行する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0098

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0098】

そして、領域判断部72は、ピクセル位置と、投影方向情報（ここでは、X-Y平面側方向）とから、仮想光線R上に位置する全てのボクセルの座標位置を検出する。続いて、領域判断部72は、ボクセルデーターブル220のボクセル位置格納フィールド22aから、仮想光線R上に位置するボクセルの座標位置に一致するボクセル位置が格納されるレコードを抽出する。領域判断部72は、抽出したレコードのボクセル値格納フィールド22bから、輝度閾値ThP1以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたVmamaxより算出されたThV以上のボクセル値Vが格納されているレコードを抽出して、抽出されたレコードのX-Y平面側方向フラグ格納フィールド22dに、方向フラグを登録する。さらに、領域判断部72は、Z-X平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対しては、輝度閾値ThP2以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたThV以上のボクセル値V、また、Y-Z平面側方向の投影図の指定領域内のピクセルに対しては、輝度閾値ThP3以上、かつ、該ピクセルの仮想光線R上から検出されたVmamaxより算出されたThV以上のボクセル値Vを持つボクセルを走査して、それぞれに方向フラグを登録する。