

【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4月30日(2021.4.30)

【公開番号】特開2019-162359(P2019-162359A)

【公開日】令和1年9月26日(2019.9.26)

【年通号数】公開・登録公報2019-039

【出願番号】特願2018-52917(P2018-52917)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/00 3 3 3

A 6 1 B 6/00 3 5 0 S

A 6 1 B 6/00 3 3 1 E

【手続補正書】

【提出日】令和3年3月15日(2021.3.15)

【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】

造影剤、ガイドワイヤ、及び、ステントの少なくとも一つが挿入された被写体を透過した互いに異なる放射線エネルギーによる複数の画像を取得する取得手段と、

前記複数の画像を用いてエネルギーサブトラクション処理を行い、エネルギーサブトラクション画像を生成する第1の生成手段と、

過去に生成された複数のエネルギーサブトラクション画像に基づくマスク画像と現在のエネルギーサブトラクション画像に基づくライブ画像との差分画像を生成する第2の生成手段と、を備えることを特徴とする撮影制御装置。

【請求項2】

前記取得手段は、1ショット間にエネルギーが変化する放射線が被写体に照射され、当該1ショット間に前記被写体を透過した前記放射線を複数回検出して得られた、互いに異なるエネルギーを有する前記複数の画像を取得することを特徴とする請求項1に記載の撮影制御装置。

【請求項3】

前記取得手段は、連続する2つのリセットに挟まれた期間に、1つの二次元検出器において少なくとも2回のサンプリングを行うことにより、前記複数の画像を1フレームの撮影期間において取得することを特徴とする請求項1に記載の撮影制御装置。

【請求項4】

前記第1の生成手段は、前記複数の画像を用いてエネルギーサブトラクション処理を行って、第1の物質の厚さに関わる第1のエネルギーサブトラクション画像と、前記第1の物質とは異なる第2の物質の厚さに関わる第2のエネルギーサブトラクション画像を生成し、

前記第2の生成手段は、前記第1のエネルギーサブトラクション画像を用いて前記差分画像を生成することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮影制御装置。

【請求項5】

前記第1の物質は骨であり、前記第2の物質は軟部組織であることを特徴とする請求項4に記載の撮影制御装置。

【請求項 6】

前記第1の生成手段は、前記複数の画像についてエネルギーサブトラクション処理を行って、実効原子番号の画像と面密度の画像を前記エネルギーサブトラクション画像として取得し、

前記第2の生成手段は、前記実効原子番号の画像を用いて前記差分画像を生成することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮影制御装置。

【請求項 7】

前記第1の生成手段は、前記複数の画像を用いてエネルギーサブトラクション処理を行って、実効原子番号の画像と面密度の画像を前記エネルギーサブトラクション画像として取得し、

前記第2の生成手段は、前記実効原子番号の画像と面密度の画像を用いて前記差分画像を生成することを特徴とする請求項1または2に記載の撮影制御装置。

【請求項 8】

前記第2の生成手段は、前記実効原子番号の画像と前記面密度の画像に基づいて生成されたマスク画像をそれぞれZ_M、D_Mとし、前記実効原子番号の画像と前記面密度の画像に基づいて生成されたライブ画像をそれぞれZ_L、D_Lとした場合に、面密度の差分画像であるD_{DSA}と実行原子番号の差分画像であるZ_{DSA}を、

$$D_{DSA} = D_L - D_M$$

$$Z_{DSA} = \sqrt{n \left(Z_L^n * \frac{D_L}{D_{DSA}} - Z_M^n * \frac{D_M}{D_{DSA}} \right)}$$

(ただし、nは2.5以上、3以下の実数)

により生成することを特徴とする請求項7に記載の撮影制御装置。

【請求項 9】

前記第2の生成手段は、過去に生成された前記複数のエネルギーサブトラクション画像の画素ごとの画素値の統計量を計算し、前記マスク画像の画素値とすることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮影制御装置。

【請求項 10】

前記統計量は、最小値、最大値、平均値、中央値のいずれかであることを特徴とする請求項9に記載の撮影制御装置。

【請求項 11】

前記第2の生成手段は、過去に生成された前記複数のエネルギーサブトラクション画像に基づいて、画素ごとに異常値を除去することで前記マスク画像を生成することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮影制御装置。

【請求項 12】

前記第2の生成手段は、過去に生成された前記複数のエネルギーサブトラクション画像についてリカーシブフィルタを適用することで前記マスク画像を生成することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮影制御装置。

【請求項 13】

前記複数の画像は、第1の放射線エネルギーによる第1の画像と前記第1の放射線エネルギーとは異なる第2の放射線エネルギーによる第2の画像を含み、

前記第1の生成手段は、前記エネルギーサブトラクション画像を構成する画素の値の変化により生じる減弱率の変化を考慮して、前記第1の画像と前記第2の画像から前記エネルギーサブトラクション画像を生成することを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の撮影制御装置。

【請求項 14】

前記第1の生成手段は、前記第1の画像と前記第2の画像が示す減弱率の組合せに応じて、前記エネルギーサブトラクション画像における画素の値が登録された2次元のテーブルを参照することを特徴とする請求項13に記載の撮影制御装置。

【請求項 15】

放射線撮影装置のための撮影制御方法であって、
造影剤、ガイドワイヤ、及び、ステントの少なくとも一つが挿入された被写体を透過した互いに異なる放射線エネルギーによる複数の画像を取得する取得工程と、

前記複数の画像を用いてエネルギーサブトラクション処理を行い、エネルギーサブトラクション画像を生成する第1の生成工程と、

過去に生成された複数のエネルギーサブトラクション画像に基づくマスク画像と現在のエネルギーサブトラクション画像に基づくライブ画像との差分画像を生成する第2の生成工程と、を備えることを特徴とする撮影制御方法。

【請求項16】

請求項1乃至14のいずれか1項に記載された撮影制御装置と、
二次元検出器を含む放射線撮影装置と、
放射線を発生する放射線発生装置と、を備えることを特徴とする放射線撮影システム。

【請求項17】

請求項15に記載された撮影制御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。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様による放射線撮影装置は以下の構成を備える。すなわち、
造影剤、ガイドワイヤ、及び、ステントの少なくとも一つが挿入された被写体を透過した互いに異なる放射線エネルギーによる複数の画像を取得する取得手段と、

前記複数の画像を用いてエネルギーサブトラクション処理を行い、エネルギーサブトラクション画像を生成する第1の生成手段と、

過去に生成された複数のエネルギーサブトラクション画像に基づくマスク画像と現在のエネルギーサブトラクション画像に基づくライブ画像との差分画像を生成する第2の生成手段と、を備える。