

【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7月29日(2021.7.29)

【公開番号】特開2020-460(P2020-460A)

【公開日】令和2年1月9日(2020.1.9)

【年通号数】公開・登録公報2020-001

【出願番号】特願2018-122352(P2018-122352)

【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

【手続補正書】

【提出日】令和3年6月21日(2021.6.21)

【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】

異なる放射線のエネルギーで撮影した放射線画像に含まれる複数の物質について物質特性画像を生成する生成手段と、

前記複数の物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定し、前記異なる放射線エネルギーに基づいた物質ごとの単色放射線画像を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成手段と、

を備えることを特徴とする放射線撮影装置。

【請求項2】

放射線発生手段からの単一の放射線照射によって得られた複数の放射線画像から低エネルギーの放射線分布情報と、エネルギーレベルの高い高エネルギーの放射線分布情報を取得する取得手段と、

前記低エネルギーの放射線分布情報および前記高エネルギーの放射線分布情報から第一の物質と第二の物質とに分離した物質特性画像を生成する生成手段と、

前記第一の物質に対応する第一の放射線エネルギーに基づく単色放射線画像と、前記第二の物質に対応する第二の放射線エネルギーに基づく単色放射線画像と、を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成手段と、

を備えることを特徴とする放射線撮影装置。

【請求項3】

前記生成手段は、前記物質特性画像として複数の物質の厚さ、または面密度の分布を示す画像を生成することを特徴とする請求項1または2に記載の放射線撮影装置。

【請求項4】

前記再構成手段は、前記複数の物質の厚さ又は面密度に、異なる放射線エネルギーにおける減弱係数を乗じた単色放射線画像を取得し、物質ごとの乗算結果を足し合わせることにより前記再構成画像を生成することを特徴とする請求項3に記載の放射線撮影装置。

【請求項5】

前記生成手段は、複数の放射線画像についてエネルギーサブトラクションを行った結果に基づいて複数の物質の物質特性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項に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 6】**

放射線エネルギーと減弱係数との対応関係を示す減弱特性情報を記憶する記憶手段を更に備え、前記複数の物質ごとに減弱特性情報は異なることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 7】**

前記再構成手段は、前記減弱特性情報に基づいて、前記複数の物質のコントラストが設定された基準値より大きくなるように、前記物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定することを特徴とする請求項 6 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 8】**

前記再構成画像を解析し、前記複数の物質のコントラストに関する評価情報を取得する解析手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 9】**

前記評価情報には、前記複数の物質の関心領域における画素値の平均値を差分することにより取得されるコントラストが含まれることを特徴とする請求項 8 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 10】**

前記評価情報には、前記コントラストと、前記複数の物質のうちいずれか一方の物質の関心領域における画素値の標準偏差と、の比として取得される C N R (Contrast to Noise Ratio) が含まれることを特徴とする請求項 9 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 11】**

前記解析手段は、前記評価情報が最大値となるように、前記物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定することを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 12】**

前記再構成手段は、設定を変更した異なる放射線エネルギーに基づいて前記再構成画像を生成し、前記解析手段は、前記再構成画像に基づいて前記評価情報を繰り返し計算することを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 13】**

前記解析手段は、前記繰り返し計算により取得した前記評価情報が収束したか判定し、前記評価情報が収束した場合、前記再構成手段は、当該収束した評価情報の計算の際に用いた放射線エネルギーを、前記物質ごとに異なる放射線エネルギーとして決定することを特徴とする請求項 12 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 14】**

放射線発生手段からの単一の放射線照射によって放射線検出装置が撮影した複数の放射線画像を取得する取得手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 15】**

前記取得手段は、前記放射線検出装置が撮影した複数の放射線画像を、前記異なる放射線エネルギーによる複数の放射線画像として取得し、

前記生成手段は、前記取得手段が取得した複数の放射線画像に基づいて、前記物質特性画像を生成することを特徴とする請求項 14 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 16】**

前記記憶手段は、被写体の情報と、物質ごとに異なる放射線エネルギーとを対応づけたテーブルを保持し、

前記再構成手段は、前記テーブルの参照により、撮影対象の前記被写体の情報に対応する、前記物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定することを特徴とする請求項 6 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 17】**

前記被写体の情報には、前記被写体の体厚の情報または前記物質の厚さの情報が含まれることを特徴とする請求項 16 に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 1 8】**

異なる放射線のエネルギーで撮影した放射線画像に含まれる複数の物質を抽出する抽出手段と、

前記複数の物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定し、前記異なる放射線エネルギーに基づいた物質ごとの単色放射線画像を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成手段と、

を備えることを特徴とする放射線撮影装置。

**【請求項 1 9】**

前記再構成画像を表示手段に表示させる表示制御手段を更に備え、

前記表示制御手段は、前記再構成画像の表示とともに、異なる放射線エネルギーの設定を連続的に変更するユーザーインターフェイスを前記表示手段に表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の放射線撮影装置。

**【請求項 2 0】**

放射線撮影装置による放射線撮影方法であって、

異なる放射線のエネルギーで撮影した放射線画像に含まれる複数の物質について物質特性画像を生成する生成工程と、

前記複数の物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定し、前記異なる放射線エネルギーに基づいた物質ごとの単色放射線画像を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成工程と、

を有することを特徴とする放射線撮影方法。

**【請求項 2 1】**

放射線撮影装置による放射線撮影方法であって、

異なる放射線のエネルギーで撮影した放射線画像に含まれる複数の物質を抽出する抽出工程と、

前記複数の物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定し、前記異なる放射線エネルギーに基づいた物質ごとの単色放射線画像を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成工程と、

を有することを特徴とする放射線撮影方法。

**【請求項 2 2】**

コンピュータに、請求項 2 0 または 2 1 に記載の放射線撮影方法の各工程を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】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

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、放射線撮影装置は、異なる放射線のエネルギーで撮影した放射線画像に含まれる複数の物質について物質特性画像を生成する生成手段と、

前記複数の物質ごとに異なる放射線エネルギーを設定し、前記異なる放射線エネルギーに基づいた物質ごとの単色放射線画像を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成手段と、

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 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

本発明の他の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、放射線撮影装置は、放射線発生手段からの単一の放射線照射によって得られた複数の放射線画像から低エネルギーの放射線分布情報と、エネルギーレベルの高い高エネルギーの放射線分布情報とを取得する取得手段と、

前記低エネルギーの放射線分布情報および前記高エネルギーの放射線分布情報から第一の物質と第二の物質とに分離した物質特性画像を生成する生成手段と、

前記第一の物質に対応する第一の放射線エネルギーに基づく単色放射線画像と、前記第二の物質に対応する第二の放射線エネルギーに基づく単色放射線画像と、を足し合わせることにより再構成画像を生成する再構成手段と、

を備えることを特徴とする。