

【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 10 月 7 日 (2021.10.7)

【公表番号】特表 2021-520911 (P2021-520911A)  
【公表日】令和 3 年 8 月 26 日 (2021.8.26)  
【年通号数】公開・登録公報 2021-039  
【出願番号】特願 2020-555782 (P2020-555782)  
【国際特許分類】

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/00 3 2 0 Z

A 6 1 B 6/00 3 0 0 X

A 6 1 B 6/00 3 0 0 D

【手続補正書】  
【提出日】令和 3 年 8 月 19 日 (2021.8.19)  
【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】

機械的画像取得システムの誤差トラッキングおよび較正を実行するための装置であって、前記装置は、

入力ユニットと、

処理ユニットとを備え、

前記入力ユニットは、異なる時間において、同じ前記機械的画像取得システムを使用して、前記機械的画像取得システムの検査領域の少なくとも第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスを取得し、前記入力ユニットはさらに、前記機械的画像取得システムの予想される較正されたジオメトリを定める予想較正データを取得し、

前記処理ユニットは、少なくとも前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスに対して別々に剛性動き補償を適用し、補償された前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスを前記予想される較正されたジオメトリと別々に比較することで、前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンス取得中に生じた、前記予想される較正されたジオメトリからの前記機械的画像取得システムの幾何学的偏差を表す第 1 および第 2 のフレーム偏差指標シーケンスを生成し、前記第 1 のフレーム偏差指標シーケンスと前記第 2 のフレーム偏差指標シーケンスとの間の類似性を決定し、前記第 1 および第 2 のフレーム偏差指標シーケンスの少なくとも一部の間の類似性が決定された場合、1 つまたは複数の較正アクションを実行する、

装置。

【請求項 2】

前記処理ユニットはさらに、

前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスのそれぞれの第 1 および第 2 の初期 3 D 再構成を生成し、

前記第 1 の初期 3 D 再構成を前記第 1 の 2 D 投影フレームシーケンスに重ねることによって第 1 のフレームオフセットベクトルを生成し、

前記第 2 の初期 3 D 再構成を前記第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスに重ねることによって第 2 のフレームオフセットベクトルを生成することによって、

少なくとも前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスに対して別々に剛性動き補償を適用する、  
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記処理ユニットはさらに、

前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスのそれぞれの連続する再構成において第 1 および第 2 の画質統計を最適化することによって、前記第 1 および第 2 のフレーム偏差指標シーケンスを繰り返し生成することで、少なくとも前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスに対して別々に剛性動き補償を適用する、  
請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記入力ユニットはさらに、

前記機械的画像取得システムの偏差閾値データを受け取り、

前記処理ユニットはさらに、

前記予想される較正されたジオメトリと、類似性が決定された前記第 1 および第 2 のフレーム偏差指標シーケンスの前記少なくとも一部の間の差に基づいて、前記予想される較正されたジオメトリからの前記機械的画像取得システムの第 1 の測定偏差を特定し、

前記第 1 の測定偏差が前記偏差閾値データ内の閾値を上回る場合、ユーザにメンテナンスプロンプトを表示することによって前記較正アクションを実行し、かつ / またはデータ通信ネットワークを介して外部メンテナンスサーバにメンテナンスリクエストを送信する、  
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記入力ユニットはさらに、

前記第 1 および第 2 の 2 D 投影フレームシーケンスに後続する時間において、第 3 の 2 D 投影フレームシーケンスを取得し、

前記処理ユニットはさらに、

前記予想される較正されたジオメトリからの前記第 3 の 2 D 投影フレームシーケンスの対応する第 3 のフレーム偏差指標シーケンスを決定し、

前記第 1 および / または第 2 のフレーム偏差指標シーケンスと、前記第 3 のフレーム偏差指標シーケンスとの間の類似性を特定し、

特定された前記類似性に基づいて、前記第 1 および / または第 2 のフレーム偏差指標シーケンスと、前記第 3 のフレーム偏差指標シーケンスとの間の前記予想される較正されたジオメトリからの前記機械的画像取得システムの第 2 の測定偏差を特定し、

前記第 1 の測定偏差と前記第 2 の測定偏差との間の差の変化率を使用して、将来のメンテナンス期間のスケジューリング時間を予測し、

前記較正アクションは、前記将来のメンテナンス期間の前記スケジューリング時間をデータ通信ネットワークを介して外部メンテナンスサーバに送信すること、および / または前記スケジューリング時間をユーザに表示することを含む、

請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記処理ユニットはさらに、

前記第 1 のフレーム偏差指標シーケンスに基づいて、前記第 1 の 2 D 投影フレームシーケンスの取得中に前記機械的画像取得システムの第 1 の補正された軌道を推定し、前記第 2 のフレーム偏差指標シーケンスに基づいて、前記第 2 の機械的画像取得システムの投影シーケンスの取得中に前記機械的画像取得システムの第 2 の補正された軌道を推定する、  
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7】

前記処理ユニットはさらに、

互いに有意な類似性を有する前記第 1 および第 2 の補正された軌道の選択された部分を

特定し、

前記選択された部分と予想ジオメトリデータとの間の較正差データを計算し、

前記処理ユニットはさらに、

第3の2D投影フレームシーケンスを取得し、前記較正差データを適用して補正された第3の2D投影フレームシーケンスを生成することによって前記較正アクションを実行する、

請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記入力ユニットはさらに、

前記機械的画像取得システムの履歴ジオメトリ偏差の軌道データ例を含む軌道特性データベースを取得し、

前記処理ユニットはさらに、前記較正アクションとして、

前記第1および第2の補正された軌道の前記選択された部分のうちの少なくとも1つを、前記軌道特性データベース内の前記軌道データ例と比較することと、

前記第1および第2の補正された軌道の前記選択された部分のうちの前記少なくとも1つが、前記機械的画像取得システムの、ある履歴ジオメトリ偏差に類似することを確認することとを実行する、

請求項6または7に記載の装置。

【請求項9】

前記入力ユニットはさらに、

前記第1および/または第2の2D投影フレームシーケンスの取得中に使用される機械的画像取得シーケンスの取得プロトコルまたは撮像対象物体を受け取る、および/または自動的に特定し、

前記処理ユニットはさらに、前記較正アクションとして、

前記取得プロトコルに基づいて、前記第1のフレーム偏差指標シーケンスに信頼度を割り当てる、

請求項1から8のいずれか一項に記載の装置。

【請求項10】

前記第1および第2のフレーム偏差指標シーケンスは、理想的に較正されたケースからのそれぞれの第1および第2のオフセットベクトルの大きさを表す第1および第2の大きさシーケンスを含む、

請求項1から9のいずれか一項に記載の装置。

【請求項11】

前記機械的画像取得システムはCアームである、請求項1から10のいずれか一項に記載の装置。

【請求項12】

機械的画像取得システムを較正するための誤差トラッキング方法であって、前記方法は、

a)異なる時間において、同じ前記機械的画像取得システムを使用して、前記機械的画像取得システムの検査領域の少なくとも第1および第2の2D投影フレームシーケンスを取得するステップと、

b)前記機械的画像取得システムの予想される較正されたジオメトリを定める予想較正データを取得するステップと、

c)少なくとも前記第1および第2の2D投影フレームシーケンスに対して別々に剛性動き補償を適用し、補償された前記第1および第2の2D投影フレームシーケンスを前記予想される較正されたジオメトリと別々に比較することで、前記第1および第2の2D投影フレームシーケンスの取得中に生じた、前記予想される較正されたジオメトリからの前記機械的画像取得システムの幾何学的偏差を表す第1および第2のフレーム偏差指標シーケンスを生成するステップと、

d)前記第1のフレーム偏差指標シーケンスと前記第2のフレーム偏差指標シーケンス

との間の類似性を決定するステップと、

e) 前記第 1 および第 2 のフレーム偏差指標シーケンスの少なくとも一部の間に類似性が決定された場合、1 つまたは複数の較正アクションを実行するステップとを含む、方法。

【請求項 1 3】

X 線源と、

X 線検出器と、

請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の機械的画像取得システムの誤差トラッキングおよび較正を実行するための装置とを備える、

X 線撮像システムであって、

前記 X 線源は、第 1 の複数の取得角度から、X 線放射によって関心領域を順次照射し、

前記 X 線検出器は、それぞれ第 1 の取得時間および第 2 の取得時間において取得された患者の関心領域の少なくとも第 1 の 2 D X 線投影データおよび第 2 の 2 D X 線投影データを含む入力投影画像シーケンスを形成するために、第 2 の複数の取得角度から前記関心領域を介して伝播した前記 X 線放射を受け取り、

前記機械的画像取得システムの誤差トラッキングおよび較正を実行するための前記装置は、前記 X 線検出器から前記第 1 および第 2 の 2 D X 線投影データを受け取り、また、前記装置は、前記 X 線撮像システムの予想される較正されたジオメトリを定める予想較正データを前記 X 線撮像システムから受け取る、

X 線撮像システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の装置又は請求項 1 3 に記載の X 線撮像システムを制御するためのコンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムは、前記装置および / または前記 X 線撮像システムによって実行されると、請求項 1 2 に記載の方法を実行する、コンピュータプログラム。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のコンピュータプログラムが記憶された、コンピュータ可読媒体。