

【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1月7日(2021.1.7)

【公表番号】特表2020-503093(P2020-503093A)

【公表日】令和2年1月30日(2020.1.30)

【年通号数】公開・登録公報2020-004

【出願番号】特願2019-528079(P2019-528079)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B	5/055	3 7 0
A 6 1 B	5/055	3 1 1
A 6 1 B	5/055	3 7 6
A 6 1 B	5/055	3 8 3

【手続補正書】

【提出日】令和2年11月18日(2020.11.18)

【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】

磁気共鳴イメージングシステムであって、前記磁気共鳴イメージングシステムは、機械実行可能命令とDCE磁気共鳴イメージングプロトコルに従って前記磁気共鳴イメージングシステムを制御するためのパルスシーケンスコマンドとを格納するためのメモリと、

ユーザインターフェースと、

前記磁気共鳴イメージングシステムを制御するためのプロセッサとを備え、前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサは、

前記パルスシーケンスコマンドの実行中に磁気共鳴イメージングを制御するためのスキャンパラメータのセットを受け取り、

前記パルスシーケンスコマンドを使用して前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することで、変化するフリップ角について2回以上、較正磁気共鳴データを取得し、

各取得の前記較正磁気共鳴データを較正画像に再構成して、可変フリップ角画像のセットを作成し、

前記可変フリップ角画像のセットを使用してT1マッピングを計算し、

少なくとも部分的に前記T1マッピングを使用して、所定の磁気共鳴イメージング造影剤について造影剤較正を計算し、

前記可変フリップ角画像のセットを使用して推定較正誤差を計算する較正精度モデルを使用して、前記造影剤較正及び/又は前記T1マッピングにおける推定誤差を表す当該推定較正誤差を計算し、

前記推定較正誤差が所定の較正誤差範囲外である場合、較正警告メッセージを前記ユーザインターフェース上に表示し、

前記スキャンパラメータのセット、前記推定較正誤差、及び、グラジエントエコーベースの磁気共鳴イメージングのための定常状態信号方程式を使用して予測DCE画質を計算し、

前記予測DCE画質が所定の画質範囲外である場合、取得警告メッセージを前記ユー

ザインターフェース上に表示する、磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 2】

前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサはさらに、

前記パルスシーケンスコマンドを用いて前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することでDCE磁気共鳴データのシーケンスを取得し、

前記DCE磁気共鳴データ及び前記造影剤較正を使用して、前記DCE磁気共鳴データのシーケンスを一連のDCE磁気共鳴画像に再構成する、請求項1に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 3】

前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサはさらに、

前記メモリ内のログファイルに前記スキャンパラメータを格納し、

前記ログファイルを繰り返し読み込むことで現在のスキャンパラメータのセットを取得し、

前記現在のスキャンパラメータを所定のスキャンパラメータのセットと比較して、前記現在のスキャンパラメータが所定の動作範囲外であるか否かを判定し、

前記現在のスキャンパラメータが前記所定の動作範囲外である場合、動作パラメータ警告を前記ユーザインターフェース上に表示する、請求項1又は2に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 4】

前記所定のスキャンパラメータは、発行された規格、医師の推奨又は指示、患者のプロファイル、患者のデータベース、及びこれらの組み合わせのうちのいずれか1つから決定される、請求項3に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 5】

前記ログファイルの繰り返しの読み取り、及び前記現在のスキャンパラメータの比較は、バックグラウンドプロセスとして前記プロセッサによって実行される、請求項3又は4に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 6】

前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサはさらに、前記オペレータパラメータ警告、前記取得警告メッセージ、前記較正警告メッセージ、及びこれらの組み合わせのうちのいずれか1つの表示に応じて、提案スキャンパラメータ変更のセットを前記ユーザインターフェース上に表示する、請求項3、4、又は5に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 7】

前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサはさらに、ルックアップテーブル、以前のスキャンのデータベース、スキャンパラメータ間の相互関係モデル、及びこれらの組み合わせのうちのいずれか1つを少なくとも部分的に使用して、前記提案スキャンパラメータ変更のセットを決定する、請求項6に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 8】

前記較正警告は、

前記推定較正誤差が前記所定の較正誤差範囲外であることの警告、提案修正措置、及びこれらの組み合わせのうちのいずれか1つを含む、請求項1から7のいずれか一項に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 9】

前記較正精度モデルは、ヒストグラムベースのノイズ推定モデル、ウェーブレット変換ベースのノイズ推定モデル、又は、前記可変フリップ角画像のセットの異なる組み合わせの減算から構築されたデータセットを使用することによってノイズを推定するノイズ推定モデルのうちの1つを使用して、前記推定較正誤差を計算する、請求項1から8のいずれか一項に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 10】

前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサはさらに、

前記パルスシーケンスコマンドを用いて前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することでB1マッピング磁気共鳴データを取得し、

前記B1マッピング磁気共鳴データを使用してB1マップを計算し、ここで、前記造影剤較正はさらに、前記B1マップを少なくとも部分的に使用して計算される、請求項1から9のいずれか一項に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項11】

磁気共鳴イメージングシステムを制御するプロセッサによって実行される機械実行可能命令を含むコンピュータプログラムであって、前記磁気共鳴イメージングシステムはユーザインターフェースを含み、前記機械実行可能命令の実行により、前記プロセッサは、

DCE磁気共鳴イメージングプロトコルに従って前記磁気共鳴イメージングシステムを制御するパルスシーケンスコマンドを使用して前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することで、変化するフリップ角について2回以上、較正磁気共鳴データを取得し、

前記パルスシーケンスコマンドの実行中に磁気共鳴イメージングを制御するためのスキャンパラメータのセットを受け取り、

各取得の前記較正磁気共鳴データを較正画像に再構成して、可変フリップ角画像のセットを作成し、

前記可変フリップ角画像のセットを使用してT1マッピングを計算し、

少なくとも部分的に前記T1マッピングを使用して、所定の磁気共鳴イメージング造影剤について造影剤較正を計算し、

前記可変フリップ角画像のセットを使用して推定較正誤差を計算する較正精度モデルを使用して、前記造影剤較正及び／又は前記T1マッピングにおける推定誤差を表す当該推定較正誤差を計算し、

前記推定較正誤差が所定の較正誤差範囲外である場合、較正警告メッセージを前記ユーザインターフェース上に表示し、

前記スキャンパラメータのセット、前記推定較正誤差、及び、グラジエントエコーベースの磁気共鳴イメージングのための定常状態信号方程式を使用して予測DCE画質を計算し、

前記予測DCE画質が所定の画質範囲外である場合、取得警告メッセージを前記ユーザインターフェース上に表示する、コンピュータプログラム。

【請求項12】

磁気共鳴イメージングシステムの動作方法であって、前記磁気共鳴イメージングシステムはユーザインターフェースを含み、前記方法は、

パルスシーケンスコマンドの実行中に磁気共鳴イメージングを制御するためのスキャンパラメータのセットを受け取るステップと、

DCE磁気共鳴イメージングプロトコルに従って前記磁気共鳴イメージングシステムを制御する前記パルスシーケンスコマンドを使用して前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することで、変化するフリップ角について2回以上、較正磁気共鳴データを取得するステップと、

各取得の前記較正磁気共鳴データを較正画像に再構成して、可変フリップ角画像のセットを作成するステップと、

前記可変フリップ角画像のセットを使用してT1マッピングを計算するステップと、

少なくとも部分的に前記T1マッピングを使用して、所定の磁気共鳴イメージング造影剤について造影剤較正を計算するステップと、

前記可変フリップ角画像のセットを使用して推定較正誤差を計算する較正精度モデルを使用して、前記造影剤較正及び／又は前記T1マッピングにおける推定誤差を表す当該推定較正誤差を計算するステップと、

前記推定較正誤差が所定の較正誤差範囲外である場合、較正警告メッセージを前記ユーザインターフェース上に表示するステップと、

前記スキャンパラメータのセット、前記推定較正誤差、及び、グラジエントエコーベースの磁気共鳴イメージングのための定常状態信号方程式を使用して予測DCE画質を計算

するステップと、

前記予測DCE画質が所定の画質範囲外である場合、取得警告メッセージを前記ユーザインターフェース上に表示するステップとを含む、方法。

【請求項13】

前記方法はさらに、

前記所定の磁気共鳴イメージング造影剤を被検者に注入するステップと、

前記パルスシーケンスコマンドを用いて前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することでDCE磁気共鳴データのシーケンスを取得するステップと、

前記DCE磁気共鳴データ及び前記造影剤較正を使用して、前記DCE磁気共鳴データのシーケンスを一連のDCE磁気共鳴画像に再構成するステップとを含む、請求項12に記載の方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

コンピュータ実行可能コードは、本発明の態様をプロセッサに行わせるマシン実行可能命令又はプログラムを含んでもよい。本発明の態様に関する動作を実施するためのコンピュータ実行可能コードは、Java(登録商標)、Smalltalk(登録商標)、又はC++等のオブジェクト指向プログラミング言語及びCプログラミング言語又は類似のプログラミング言語等の従来の手続きプログラミング言語を含む1つ又は複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで書かれてもよい及びマシン実行可能命令にコンパイルされてもよい。場合によっては、コンピュータ実行可能コードは、高水準言語の形態又は事前コンパイル形態でもよい及び臨機応変にマシン実行可能命令を生成するインタプリタと共に使用されてもよい。