

【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 D C E 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 T 1 マッピングを計算し、

少なくとも部分的に前記 T 1 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 T 1 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 D C E 画質を計
 算し、

前記予測 D C E 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 D C E 磁気共鳴データのシーケンスを取得し、

前記 D C E 磁気共鳴データ及び前記造影剤校正を使用して、前記 D C E 磁気共鳴データのシーケンスを一連の D C E 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、前記校正警告メッセージ、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】

前記校正警告は、

前記推定校正誤差が前記所定の校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】

前記校正精度モデルは、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、前記推定校正誤差を計算する、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 B 1 マッピング磁気共鳴データを取得し、

前記 B 1 マッピング磁気共鳴データを使用して B 1 マップを計算し、ここで、前記造影剤較正はさらに、前記 B 1 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 1 1】

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、

D C E 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 T 1 マッピングを計算し、

少なくとも部分的に前記 T 1 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 T 1 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 D C E 画質を計算し、

前記予測 D C E 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 1 2】

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、

D C E 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 T 1 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 T 1 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 T 1 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 D C E 画質を計算

するステップと、

前記予測 D C E 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 D C E 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 D C E 磁気共鳴データ及び前記造影剤較正を使用して、前記 D C E 磁気共鳴データのシーケンスを一連の D C E 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。