

【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 2 月 4 日 (2021.2.4)

【公表番号】特表 2020-504647 (P2020-504647A)
 【公表日】令和 2 年 2 月 13 日 (2020.2.13)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-006
 【出願番号】特願 2019-533485 (P2019-533485)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/055 3 1 1

A 6 1 B 5/055 3 7 6

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 12 月 17 日 (2020.12.17)

【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】

対象者からの、イメージングゾーン内の関心領域からの、磁気共鳴データを取得する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、

マシン実行可能命令及びパルスシーケンスコマンドを格納するメモリであって、前記パルスシーケンスコマンドは、前記関心領域内で磁化反転を引き起こし、T1 緩和プロセスを開始させる、磁化生成パルスを実行するために、前記磁気共鳴イメージングシステムを制御し、前記パルスシーケンスコマンドは、前記対象者の心位相の安静及び弛緩期間の間に、前記磁気共鳴データの複数部分を個別の単位として取得する、メモリと、

前記磁気共鳴イメージングシステムを制御するプロセッサと

を備え、前記マシン実行可能命令を実行することにより、前記プロセッサは、

前記対象者の前記心位相を表す ECG 信号を受信することと、

前記 ECG 信号を使用して、前記心位相の前記安静及び弛緩期間の開始を検出することと、

前記安静及び弛緩期間の前記開始後に、前記パルスシーケンスコマンドを使って前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することによって、所定の遅延で前記磁気共鳴データの一部を取得することであって、前記磁気共鳴データの前記一部は、k 空間をアンダーサンプリングする、取得することと、

前記磁化生成パルス及び前記安静及び弛緩期間の前記開始のタイミングを使用して、前記磁気共鳴データの前記一部に対する反転遅延を決定することとを繰り返し、且つ前記マシン実行可能命令を実行することにより、前記プロセッサは更に、前記磁気共鳴データ及び前記磁気共鳴データのそれぞれの部分に対する前記反転遅延を利用する、最尤再構成を使用して、前記関心領域の T1 マップを計算し、k 空間内の前記磁気共鳴データは、様々な反転遅延で一貫にではなく及び / 又は一様にではなくサンプリングされる、磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 2】

前記最尤再構成は、最適化問題として定式化される、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】

前記最適化問題は、前記磁気共鳴データをデータモデルと比較することを含み、前記データモデルは、前記 T 1 マップと空間に依存するスピン密度の値とに依存する、請求項 2 に記載の磁気共鳴イメージングシステム。

【請求項 4】

前記データモデルは、前記関心領域内の空間に依存する縦磁化の近似値である、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】

前記データモデルは更に、前記パルスシーケンスコマンドに依存する、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】

それぞれの前記反転遅延に対して、前記データモデルの、前記磁気共鳴データとの比較が実行される、請求項 3 から 5 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 7】

前記マシン実行可能命令を実行することにより、前記プロセッサは更に、前記反転遅延を使用して、前記磁気共鳴データを所定の反転遅延ビンの中に入れ、前記データモデルと前記磁気共鳴データとの前記比較は、所定の前記反転遅延ビンのそれぞれに対して実行される、請求項 3 から 6 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 8】

前記最適化問題は、k 空間において、前記データモデルを前記磁気共鳴データと比較する、請求項 3 から 6 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】

反転回復磁気共鳴イメージングプロトコルが、修正ルックロッカー反転回復磁気共鳴イメージングプロトコルである、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】

前記磁気共鳴イメージングシステムは、前記 E C G 信号を供給する E C G システムを更に備える、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】

対象者からの、イメージングゾーン内の関心領域からの磁気共鳴データを取得する、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するためのマシン実行可能命令を含むコンピュータプログラムであって、前記マシン実行可能命令を実行することにより、前記プロセッサは、

前記対象者の心位相を表す E C G 信号を受信することと、

前記 E C G 信号を使用して、前記心位相の安静及び弛緩期間の開始を検出することと、

前記安静及び弛緩期間の前記開始後に、パルスシーケンスコマンドを使って前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することによって、所定の遅延で前記磁気共鳴データの一部を取得することであって、前記パルスシーケンスコマンドは、前記関心領域内で磁化反転を引き起こし、T 1 緩和プロセスを開始させる、磁化生成パルスを実行するために、前記磁気共鳴イメージングシステムを制御し、前記パルスシーケンスコマンドは、前記安静及び弛緩期間に前記磁気共鳴データの前記一部を個別の単位として取得し、前記磁気共鳴データの前記一部は k 空間をアンダーサンプリングする、取得することと、

前記磁化生成パルス及び前記安静及び弛緩期間の前記開始のタイミングを使用して、前記磁気共鳴データの前記一部に対する反転遅延を決定することと

を繰り返し、且つ前記マシン実行可能命令を実行することにより、前記プロセッサは更に、前記磁気共鳴データ及び前記磁気共鳴データのそれぞれの部分に対する前記反転遅延を利用する、最尤再構成を使用して、前記関心領域の T 1 マップを計算し、k 空間内の前記磁気共鳴データは、様々な反転遅延で一貫にではなく及び / 又は一様にではなくサンプリングされる、コンピュータプログラム。

【請求項 12】

前記最尤再構成は、最適化問題として定式化され、前記最適化問題は、前記磁気共鳴デ

ータをデータモデルと比較することを含み、前記データモデルは、前記T1マップと空間に依存するスピン密度の値とに依存し、前記データモデルは、前記関心領域内の空間に依存する縦磁化の近似値である、請求項11に記載のコンピュータプログラム。

【請求項13】

対象者からの、イメージングゾーン内の関心領域からの、磁気共鳴データを取得する磁気共鳴イメージングシステムを作動させる方法であって、

前記方法は、繰り返し、

前記対象者の心位相を表すECG信号を受信するステップと、

前記ECG信号を使用して、前記心位相の安静及び弛緩期間の開始を検出するステップと、

前記安静及び弛緩期間の前記開始後に、パルスシーケンスコマンドを使って前記磁気共鳴イメージングシステムを制御することによって、所定の遅延で前記磁気共鳴データの一部を取得するステップであって、前記パルスシーケンスコマンドは、前記関心領域内で磁化反転を引き起こし、T1緩和プロセスを開始させる、磁化生成パルスを実行するために、前記磁気共鳴イメージングシステムを制御し、前記パルスシーケンスコマンドは、前記安静及び弛緩期間に前記磁気共鳴データの前記一部を個別の単位として取得し、前記磁気共鳴データの前記一部はk空間をアンダーサンプリングする、ステップと

前記磁化生成パルス及び前記安静及び弛緩期間の前記開始のタイミングを使用して、前記磁気共鳴データの前記一部に対する反転遅延を決定するステップとを有し、

前記方法は更に、前記磁気共鳴データ及び前記磁気共鳴データのそれぞれの部分に対する前記反転遅延を利用する、最尤再構成を使用して、前記関心領域のT1マップを計算し、k空間内の前記磁気共鳴データは、様々な反転遅延で一貫にではなく及び/又は一様にではなくサンプリングされるステップ

を有する、方法。

【請求項14】

前記対象者の心臓を含むように、前記関心領域を選択するステップを更に有する、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記最尤再構成は、最適化問題として定式化され、前記最適化問題は、前記磁気共鳴データをデータモデルと比較することを含み、前記データモデルは、前記T1マップと空間に依存するスピン密度の値とに依存し、前記データモデルは、前記関心領域内の空間に依存する縦磁化の近似値である、請求項13又は14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】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

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。