

【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】平成23年8月4日(2011.8.4)

【公開番号】特開2009-34514(P2009-34514A)

【公開日】平成21年2月19日(2009.2.19)

【年通号数】公開・登録公報2009-007

【出願番号】特願2008-198295(P2008-198295)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 1 R 33/48 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 1 1

G 0 1 N 24/08 5 2 0 Y

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月17日(2011.6.17)

【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】

検査対象の磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータの決定方法であって、初期の撮像パラメータを確定するステップ、

初期の撮像パラメータに基づいて、少なくとも検査対象の一部に存在する組織タイプについて信号強度を算出するステップ、

算出された信号強度に応じて、磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータを調整するステップ

を有する撮像パラメータの決定方法。

【請求項2】

算出された信号強度から、検査対象の少なくとも一部を表すシミュレーション画像が作成される請求項1記載の方法。

【請求項3】

信号強度を算出するために考慮すべき組織成分が、磁気共鳴画像が作成されるべき検査対象の範囲内に少なくとも部分的に位置する該検査対象の身体領域から決定される請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】

考慮される組織成分の磁気共鳴パラメータが決定される請求項3記載の方法。

【請求項5】

各考慮すべき組織種類についての信号強度がk空間において決定される請求項3又は4記載の方法。

【請求項6】

各考慮すべき組織成分の割合がk空間において決定され、少なくとも1つのk空間点について各考慮される組織種類ごとに、組織種類の信号強度と各考慮される組織の割合が決定されることによって、信号強度が決定される請求項5記載の方法。

【請求項7】

k空間における信号強度がプロックホ方程式に基づいて算出される請求項5又は6記載の方法。

**【請求項 8】**

考慮すべき組織成分が、検査すべき身体領域を概略的に描出する概略画像に基づいて決定される請求項3乃至7の1つに記載の方法。

**【請求項 9】**

概略画像がセグメント化された磁気共鳴画像である請求項8記載の方法。

**【請求項 10】**

各考慮すべき組織成分について、検査すべき身体領域を概略的に描出する概略画像から組織成分画像が作成される請求項3乃至9の1つに記載の方法。

**【請求項 11】**

組織成分画像が正規化される請求項10記載の方法。

**【請求項 12】**

個々の組織成分画像の分解能が、撮影すべき磁気共鳴画像の分解能に一致するように調整される請求項10または11記載の方法。

**【請求項 13】**

組織成分画像がk空間へフーリエ変換される請求項10乃至12の1つに記載の方法。

**【請求項 14】**

組織に依存した強度値の発生のために、k空間における各組織種類の信号強度値が、フーリエ変換された組織成分画像と掛算される請求項13記載の方法。

**【請求項 15】**

組織に依存した信号強度が加算され、シミュレーション画像が組織に依存した信号強度に基づいて作成される請求項14記載の方法。

**【請求項 16】**

検査対象における3つの直交する断面に関してシミュレーション画像が算出される請求項1乃至15の1つに記載の方法。

**【請求項 17】**

磁気共鳴画像が撮影されるべき撮像シーケンスの1つの時間部分のみが考慮されることによって、信号強度が算出される請求項1乃至16の1つに記載の方法。

**【請求項 18】**

前記時間部分が、シミュレーション画像を算出するために使用される撮像シーケンスにおける最小の反復単位である請求項17記載の方法。

**【請求項 19】**

初期の撮像パラメータが使用者によって入力され、撮像パラメータが使用者によってシミュレーション画像の検討に基づいて変更される請求項2乃至18の1つに記載の方法。

**【請求項 20】**

初期の撮像パラメータの確定時に使用者が撮像パラメータの範囲ならびにコントラスト特性、画像鮮明度および信号雑音比の如き画質パラメータの範囲を予め定め、磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータが反復法により予め決められた基準に基づいて算出される請求項1乃至19の1つに記載の方法。

**【請求項 21】**

撮像パラメータが、目標関数を最小化する最小化法を用いた反復法により決定される請求項20記載の方法。

**【請求項 22】**

算出された信号強度から画質パラメータが算出され、画質パラメータに基づいて撮像パラメータが調整される請求項1乃至21の1つに記載の方法。

**【請求項 23】**

予め決められた撮像パラメータを有する測定プロトコルの選択時に、自動的にこの撮像パラメータについて、シミュレーション画像が算出されて表示される請求項1乃至22の1つに記載の方法。

**【請求項 24】**

各指定された測定プロトコルに対してシミュレーション画像が算出されて表示される請

求項 1 乃至 2 3 の 1 つに記載の方法。

【請求項 2 5】

検査対象の磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータを最適化する装置であって、初期の撮像パラメータを確定するための入力ユニットと、磁気共鳴画像内に表示されるべき身体領域に少なくとも部分的に由来する組織タイプについての信号強度を算出するための計算ユニットとを備え、信号強度が、測定された磁気共鳴信号を用いずに算出される、撮像パラメータの最適化装置。

【請求項 2 6】

計算ユニットが信号強度からシミュレーション画像を算出する請求項 2 5 記載の装置。

【請求項 2 7】

シミュレーション画像を表示するための表示ユニットを備えている請求項 2 6 記載の装置。

【請求項 2 8】

請求項 1 乃至 2 2 の 1 つに記載の方法を実施するように構成されている請求項 2 5 乃至 2 7 の 1 つに記載の装置。

【請求項 2 9】

コンピュータシステムでの実行時に請求項 1 乃至 2 4 の 1 つに記載の方法を実行するコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読取可能な媒体。

【請求項 3 0】

コンピュータシステムでのデータ媒体の使用時に請求項 1 乃至 2 4 の 1 つに記載の方法を実行するように構成されている電子的に読取可能な制御情報を記憶した電子的に読取可能なデータ媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】撮像パラメータの決定方法、撮像パラメータの最適化装置、コンピュータ読取可能な媒体および電子的に読取可能なデータ媒体

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

この課題は、本発明によれば、検査対象の磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータの決定方法であって、初期の撮像パラメータを確定するステップ、

初期の撮像パラメータに基づいて、少なくとも検査対象の一部に存在する組織タイプについて信号強度を算出するステップ、算出された信号強度に応じて、磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータを調整するステップを有する撮像パラメータの決定方法によって解決される（請求項 1）。

撮像パラメータの決定方法に関する本発明の有利な実施態様は次の通りである。

・算出された信号強度から、検査対象の少なくとも一部を表すシミュレーション画像が作成される（請求項 2）。

・信号強度を算出するために考慮すべき組織成分が、磁気共鳴画像が作成されるべき検査対象の範囲内に少なくとも部分的に位置する該検査対象の身体領域から決定される（請求項 3）。

・考慮される組織成分の磁気共鳴パラメータが決定される（請求項 4）。

・各考慮すべき組織種類についての信号強度が k 空間ににおいて決定される（請求項 5）。

- 各考慮すべき組織成分の割合が  $k$  空間ににおいて決定され、少なくとも 1 つの  $k$  空間点について各考慮される組織種類ごとに、組織種類の信号強度と各考慮される組織の割合が決定されることによって、信号強度が決定される（請求項 6）。
- $k$  空間ににおける信号強度がプロック方程式に基づいて算出される（請求項 7）。
- 考慮すべき組織成分が、検査すべき身体領域を概略的に描出する概略画像に基づいて決定される（請求項 8）。
- 概略画像がセグメント化された磁気共鳴画像である（請求項 9）。
- 各考慮すべき組織成分について、検査すべき身体領域を概略的に描出する概略画像から組織成分画像が作成される（請求項 10）。
- 組織成分画像が正規化される（請求項 11）。
- 個々の組織成分画像の分解能が、撮影すべき磁気共鳴画像の分解能に一致するように調整される（請求項 12）。
- 組織成分画像が  $k$  空間にフーリエ変換される（請求項 13）。
- 組織に依存した強度値の発生のために、 $k$  空間ににおける各組織種類の信号強度値が、フーリエ変換された組織成分画像と掛算される（請求項 14）。
- 組織に依存した信号強度が加算され、シミュレーション画像が組織に依存した信号強度に基づいて作成される（請求項 15）。
- 検査対象における 3 つの直交する断面に関してシミュレーション画像が算出される（請求項 16）。
- 磁気共鳴画像が撮影されるべき撮像シーケンスの 1 つの時間部分のみが考慮されることによって、信号強度が算出される（請求項 17）。
- 該時間部分が、シミュレーション画像を算出するために使用される撮像シーケンスにおける最小の反復単位である（請求項 18）。
- 初期の撮像パラメータが使用者によって入力され、撮像パラメータが使用者によってシミュレーション画像の検討に基づいて変更される（請求項 19）。
- 初期の撮像パラメータの確定時に使用者が撮像パラメータの範囲ならびにコントラスト特性、画像鮮明度および信号雑音比の如き画質パラメータの範囲を予め定め、磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータが反復法により予め決められた基準に基づいて算出される（請求項 20）。
- 撮像パラメータが、目標関数を最小化する最小化法を用いた反復法により決定される（請求項 21）。
- 算出された信号強度から画質パラメータが算出され、画質パラメータに基づいて撮像パラメータが調整される（請求項 22）。
- 予め決められた撮像パラメータを有する測定プロトコルの選択時に、自動的にこの撮像パラメータについて、シミュレーション画像が算出されて表示される（請求項 23）。
- 各指定された測定プロトコルに対してシミュレーション画像が算出されて表示される（請求項 24）。

さらに、前述の課題は、本発明によれば、検査対象の磁気共鳴画像を撮影するための撮像パラメータを最適化する装置であって、初期の撮像パラメータを確定するための入力ユニットと、磁気共鳴画像内に表示されるべき身体領域に少なくとも部分的に由来する組織タイプについての信号強度を算出するための計算ユニットとを備え、信号強度が、測定された磁気共鳴信号を用いずに算出される撮像パラメータの最適化装置によっても解決される（請求項 25）。

撮像パラメータの最適化装置に関する本発明の実施態様は次の通りである。

- 計算ユニットが信号強度からシミュレーション画像を算出する（請求項 26）。
- シミュレーション画像を表示するための表示ユニットを備えている（請求項 27）。

さらに、コンピュータシステムでの実行時に本発明による方法を実行するコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読取可能な媒体が提案される。

さらにまた、コンピュータシステムでのデータ媒体の使用時に本発明による方法を実行するように構成されている電子的に読取可能な制御情報を記憶した電子的に読取可能なデ

一 タ媒体が提案される。