

【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29年4月6日(2017.4.6)

【公表番号】特表2016-516502(P2016-516502A)

【公表日】平成28年6月9日(2016.6.9)

【年通号数】公開・登録公報2016-035

【出願番号】特願2016-503737(P2016-503737)

【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

A 6 1 B 5/05 3 7 6

G 0 1 N 24/08 5 1 0 Y

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月6日(2017.3.6)

【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】

被験者におけるターゲットボリュームから磁気共鳴データを取得する磁気共鳴イメージング(MRI)システムであって、

マシン実行可能命令を記憶するメモリと、

前記MRIシステムを制御するプロセッサと、

を含み、

前記マシン実行可能命令の実行は、前記プロセッサに、

複数の被験者に亘って及び複数のイメージングコントラストに亘ってエネルギー分布の統計的挙動を反映した複数の事前に取得された測定結果に基づいて、場合によっては特定のイメージングの応用にも基づいて、前記ターゲットボリュームのk空間領域に亘るエネルギー分布を決定させ、

前記k空間領域のアンダーサンプリングの程度を表す減少係数を受信させ、

前記エネルギー分布及び受信した前記減少係数から、サンプリング密度関数を導出させ、

前記サンプリング密度関数から、前記k空間領域のエネルギー依存サンプリングパターンを導出させ、

導出された前記エネルギー依存サンプリングパターンに沿って前記k空間領域をサンプリングするパルスシーケンスを使用して、アンダーサンプリングされたk空間データを取得するよう、前記MRIシステムを制御させ、

前記ターゲットボリュームの画像を再構成するために、圧縮センシング再構成を、取得した前記アンダーサンプリングされたk空間データに適用させる、MRIシステム。

【請求項2】

あるアンダーサンプリングの程度でのパラレルデータ取得のための受信器無線周波数(RF)コイルのアレイを更に含み、前記受信器RFコイルのアレイは、事前に取得されたk空間データを使用して決定された空間感度マップを有し、前記マシン実行可能命令の実行は更に、前記プロセッサに、

コイル形状の情報を、前記サンプリング密度関数に組み込むために、前記空間感度マップを使用し、

前記ターゲットボリュームの画像を再構成するために、組み合わされた圧縮センシング及びパラレルイメージング再構成を、取得された前記アンダーサンプリングされた k 空間データに適用させる、請求項 1 に記載の MRI システム。

【請求項 3】

少なくとも 1 つの k 空間方向における減少係数は、g 因子の最適値のために決定される、請求項 2 に記載の MRI システム。

【請求項 4】

前記パラレルイメージング再構成は、SENSE 再構成及び GRAPPA 再構成のうちの一方を含む、請求項 2 又は 3 に記載の MRI システム。

【請求項 5】

前記エネルギー依存サンプリングパターンの前記導出は、

前記サンプリング密度関数を、対応する k 空間領域にそれぞれがスパンする複数の部分に分割することと、

各 k 空間領域におけるサンプリング密度を決定するために、前記複数の k 空間領域における密度関数值を使用することと、

を含み、

前記エネルギー依存サンプリングパターンは、決定された前記サンプリング密度を使用して導出される、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の MRI システム。

【請求項 6】

前記被験者の各ターゲットボリュームに対してそれぞれ決定された 1 つ以上のエネルギー分布を記憶する記憶装置を更に含み、前記記憶装置は更に、1 つ以上のエントリからなるデータ構造を記憶し、各エントリは、ターゲットボリューム識別子と、対応するエネルギー分布識別子とを示す、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の MRI システム。

【請求項 7】

前記エネルギー分布の前記決定は、

前記ターゲットボリューム識別子を示す、前記ターゲットボリュームの選択を受け取ることと、

前記ターゲットボリューム識別子に関連付けられた前記エネルギー分布識別子を決定するために前記データ構造を読み出すことと、

前記 1 つ以上のエネルギー分布から、前記エネルギー分布識別子に関連付けられたエネルギー分布を選択することと、

を含む、請求項 6 に記載の MRI システム。

【請求項 8】

前記エネルギー分布の前記決定は、

エネルギー分布を示す、前記ターゲットボリュームの選択を受け取ることと、

受け取った前記エネルギー分布を、記憶された前記 1 つ以上のエネルギー分布と比較することと、

前記エネルギー分布を、受け取った前記エネルギー分布とマッチする記憶されたエネルギー分布として、前記 1 つ以上のエネルギー分布から選択することと、

を含む、請求項 6 に記載の MRI システム。

【請求項 9】

前記エネルギー分布の前記決定は、

事前に取得された k 空間データを使用して、前記ターゲットボリュームの画像の k 空間にわたるエネルギー分布を生成することと、

生成された前記エネルギー分布を、記憶された前記 1 つ以上のエネルギー分布と比較することと、

前記エネルギー分布を、生成された前記エネルギー分布とマッチする記憶されたエネルギー分布として、前記 1 つ以上のエネルギー分布から選択することと、

を含む、請求項 6 に記載の M R I システム。

【請求項 1 0】

前記エネルギー分布の前記決定は、

前記ターゲットボリューム識別子を示す、前記ターゲットボリュームの選択を受け取ることと、

前記ターゲットボリューム識別子に関連付けられた前記エネルギー分布識別子を決定するために前記データ構造を読み出すことと、

前記エネルギー分布識別子に関連付けられたエネルギー分布を、前記 1 つ以上のエネルギー分布から選択することと、

事前に取得された k 空間データを使用して、前記ターゲットボリュームの画像の k 空間にわたるエネルギー分布を生成することと、

生成された前記エネルギー分布を、選択された前記エネルギー分布と比較することと、

選択された前記エネルギー分布と生成された前記エネルギー分布との間にマッチがある場合、前記エネルギー分布を、選択された前記エネルギー分布として決定することと、

選択された前記エネルギー分布と生成された前記エネルギー分布との間にマッチがない場合、前記エネルギー分布を、生成された前記エネルギー分布にマッチする記憶されたエネルギー分布として決定するか、又は、前記ターゲットボリュームの受け取った前記選択の更新を要求することと、

を含む、請求項 6 に記載の M R I システム。

【請求項 1 1】

記憶された前記 1 つ以上のエネルギー分布は、複数の高解像度スキャンを使用して取得された k 空間データを使用して得られ、取得された前記 k 空間データは、ナイキストサンプリング密度に従ってサンプリングされた k 空間データである、請求項 6 乃至 1 0 の何れか一項に記載の M R I システム。

【請求項 1 2】

記憶された前記 1 つ以上のエネルギー分布は、前記ターゲットボリュームのモデルに基づいたシミュレーションを使用して得られる、請求項 6 乃至 1 0 の何れか一項に記載の M R I システム。

【請求項 1 3】

記憶された前記 1 つ以上のエネルギー分布は、前記ターゲットボリュームの T 1 重み付け画像及び T 2 重み付け画像を使用して得られる、請求項 6 乃至 1 0 の何れか一項に記載の M R I システム。

【請求項 1 4】

被検者におけるターゲットボリュームから磁気共鳴データを取得するために、磁気共鳴イメージング (M R I) システムを動作させる方法であって、

複数の被験者に亘って及び複数のイメージングコントラストに亘ってエネルギー分布の統計的挙動を反映した複数の事前に取得された測定結果に基づいて、場合によっては特定のイメージングの応用にも基づいて、前記ターゲットボリュームの k 空間領域に亘るエネルギー分布を決定するステップと、

前記 k 空間領域のアンダーサンプリングの程度を表す減少係数を受信するステップと、

前記エネルギー分布及び受信した前記減少係数から、サンプリング密度関数を導出するステップと、

前記サンプリング密度関数から、 k 空間のエネルギー依存サンプリングパターンを導出するステップと、

導出された前記エネルギー依存サンプリングパターンに沿って前記 k 空間をサンプリングするパルスシーケンスを使用して、アンダーサンプリングされた k 空間データを取得するよう、前記 M R I システムを制御するステップと、

圧縮センシング再構成を、取得された前記アンダーサンプリングされた k 空間データに適用するステップと、

を含む、方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法のステップを実行するためのコンピュータ実行可能命令を含むコンピュータプログラム。