

【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 1 年 5 月 23 日 (2019.5.23)

【公表番号】特表 2018-519861 (P2018-519861A)
 【公表日】平成 30 年 7 月 26 日 (2018.7.26)
 【年通号数】公開・登録公報 2018-028
 【出願番号】特願 2017-556189 (P2017-556189)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 1 N 24/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 7 4

G 0 1 N 24/00 5 3 0 C

G 0 1 N 24/00 5 3 0 G

【手続補正書】
 【提出日】平成 31 年 4 月 10 日 (2019.4.10)
 【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】

受信アンテナを備える磁気共鳴画像 (MRI) システムの環境ノイズを消去する方法であって、

前記受信アンテナを介して、ノイズ RF 成分を含む k 空間内における磁気共鳴 (MR) データを獲得するステップと、

前記 MRI システムの前記環境ノイズを表す k 空間内におけるノイズ RF データを獲得するステップと、

を含む方法において、

前記ノイズ RF データと、前記 MR データを記憶する k 空間の周辺部分に制限される前記 MR データの一部分とに基づいて、前記ノイズ RF データを前記 MR データの前記ノイズ RF 成分に変換する補償因子を計算するステップと、

前記ノイズ RF データと計算された前記補償因子との乗算として前記 MR データの前記ノイズ RF 成分を推定するステップと、

前記 MR データから、推定された前記ノイズ RF 成分を減算することにより、修正された MR データを生成するステップと、をさらに含むことを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記補償因子を計算するステップは、

前記 MR データを記憶する k 空間のデータ線を、前記 ノイズ RF データ を記憶する k 空間のデータ線と位置合わせするステップであって、位置合わせされた前記データ線が、位相符号化方向において同じ k 値をもつ、位置合わせするステップと、

対応する k 空間の前記位相符号化方向における最高 / 最低 k 値付近でのデータ線の前記 MR データと、前記対応する k 空間の前記位相符号化方向における前記最高 / 最低 k 値付近でのデータ線の前記 ノイズ RF データ とに基づいて、補償因子を計算するステップとをさらに含み、前記最高 / 最低 k 値付近でのデータ線の前記 MR データは、前記補償因子と前記最高 / 最低 k 値付近でのデータ線の前記 ノイズ RF データ との乗算である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記補償因子を計算するステップは、

前記 M R データを記憶する k 空間のデータ線を、前記 ノイズ R F データ を記憶する k 空間のデータ線と位置合わせするステップであって、位置合わせされた前記データ線が、位相符号化方向において同じ k 値をもつ、位置合わせするステップと、

対応する k 空間の前記位相符号化方向の中心におけるデータ線に対する周波数符号化方向における最高 / 最低 k 値付近での前記 M R データと、前記対応する k 空間の前記位相符号化方向の中心におけるデータ線に対する周波数符号化方向における前記最高 / 最低 k 値付近での前記 ノイズ R F データ とに基づいて、補償因子を計算するステップとをさらに含み、前記最高 / 最低 k 値付近での前記 M R データは、前記補償因子と前記最高 / 最低 k 値付近での前記 ノイズ R F データ との乗算である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記補償因子を計算するステップは、

前記 M R データを記憶する k 空間のデータ線を、前記 ノイズ R F データ を記憶する k 空間のデータ線と位置合わせするステップであって、位置合わせされた前記データ線が、位相符号化方向において同じ k 値をもつ、位置合わせするステップと、

対応する k 空間の周波数符号化方向における最高 / 最低 k 値付近での前記 M R データと、前記対応する k 空間の前記周波数符号化方向における前記最高 / 最低 k 値付近での前記 ノイズ R F データ とに基づいて、前記補償因子を計算するステップとをさらに含み、前記最高 / 最低 k 値付近での前記 M R データが、前記補償因子と前記最高 / 最低 k 値付近での前記 ノイズ R F データ との乗算である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 ノイズ R F データ は、前記 M R I システムのイメージングボリュームの外部に配置された探知コイルを介して獲得される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記探知コイルは、前記探知コイルとして前記イメージングボリュームの外部に配置された補助受信アンテナであり、前記 ノイズ R F データ は、前記イメージングボリューム内に配置された前記受信アンテナを介した前記 M R データの獲得と同時に、前記補助受信アンテナを介して獲得される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記受信アンテナは、多チャンネルコイルアレイとして形成され、前記 ノイズ R F データ は、前記多チャンネルコイルアレイを介して獲得された前記 M R データから前記 ノイズ R F データ を抽出するようにプロセッサにより実現された仮想探知モジュールを介して獲得される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記多チャンネルコイルアレイを介して獲得された前記 M R データからの前記 ノイズ R F データ を、主成分分析 (P C A) 及び独立成分分析 (I C A) からなる群から選択された統計量アルゴリズムを使用して抽出するステップをさらに含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

M R I システムの受信アンテナを介して獲得された k 空間内における M R データのノイズ R F 成分 を消去する 当該 M R I システム であって、

前記受信アンテナを介して獲得された前記 M R データと、前記 M R I システムの環境ノイズを表す k 空間内におけるノイズ R F データ とを獲得するデータ獲得モジュールと、

前記 ノイズ R F データ と、前記 M R データを記憶する k 空間の周辺部分に制限される前記 M R データの一部とに基づいて、前記ノイズ R F データを前記 M R データの前記ノイズ R F 成分に変換する 補償因子を計算する補償因子計算モジュールと、

前記 ノイズ R F データ と計算された前記補償因子との乗算として、前記 M R データの ノイズ R F 成分 を推定するノイズ推定モジュールと、

前記 M R データから推定された前記 ノイズ R F 成分 を減算することにより、修正された

MRデータを生成するデータ修正モジュールと、を備える、MRIシステム。

【請求項10】

前記ノイズRFデータは、前記MRIシステムのイメージングボリユームの外部に配置された探知コイルを介して獲得される、請求項9に記載のMRIシステム。

【請求項11】

イメージングボリユームの外部に配置された補助受信アンテナが探知コイルとして使用され、前記ノイズRFデータは、前記イメージングボリユーム内に配置された前記受信アンテナを介した前記MRデータの獲得と同時に、前記補助受信アンテナを介して検出される、請求項9に記載のMRIシステム。

【請求項12】

前記受信アンテナは、多チャンネルコイルアレイとして形成され、前記ノイズRFデータは、前記多チャンネルコイルアレイを介して獲得された前記MRデータから前記ノイズRFデータを抽出するようにプロセッサにより実現された仮想探知モジュールを介して獲得される、請求項9に記載のMRIシステム。

【請求項13】

前記仮想探知モジュールは、前記多チャンネルコイルアレイを介して獲得された前記MRデータから前記ノイズRFデータを抽出するために、主成分分析(PCA)及び独立成分分析(ICA)からなる群から選択された統計量アルゴリズムを使用する、請求項12に記載のMRIシステム。

【請求項14】

前記補償因子は、前記多チャンネルコイルアレイの各チャンネルに対する1次元複素ベクトルであり、異なるベクトル要素に基づいて、各受信期間中に獲得されたイメージング磁気共鳴データを修正するために、前記ベクトル要素の数は位相符号化勾配の数に等しい、請求項12に記載のMRIシステム。

【請求項15】

受信アンテナを備えるMRIシステムを制御するプロセッサによる実行のための、マシン実行可能な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な命令の実行は、前記プロセッサに、

前記受信アンテナを介して獲得されたk空間内におけるMRデータと、前記MRIシステムの環境ノイズを表すk空間内におけるノイズRFデータとを獲得し、

前記ノイズRFデータと、前記MRデータを記憶するk空間の周辺部分に制限される前記MRデータの一部とに基づいて、前記ノイズRFデータを前記MRデータのノイズRF成分に変換する補償因子を計算し、

前記ノイズRFデータと計算された前記補償因子との乗算として前記MRデータの前記ノイズRF成分を推定し、

前記MRデータから推定された前記ノイズRF成分を減算することにより、修正されたMRデータを生成させる、コンピュータプログラム。