

【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30年10月11日(2018.10.11)

【公表番号】特表2017-526512(P2017-526512A)

【公表日】平成29年9月14日(2017.9.14)

【年通号数】公開・登録公報2017-035

【出願番号】特願2017-531981(P2017-531981)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 1 R 33/32 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 7 4

G 0 1 N 24/02 5 3 0 B

【手続補正書】

【提出日】平成30年8月30日(2018.8.30)

【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の環境におけるノイズを抑制する方法であって、前記方法は：

少なくとも1つの一次コイル及び少なくとも1つの補助センサそれぞれによって前記環境から得られる複数の較正測定値に基づいて伝達関数を推定するステップと；

少なくとも部分的に前記伝達関数に基づいて前記少なくとも1つの一次コイルによって受信される磁気共鳴信号に存在するノイズを推定するステップと；

前記のノイズ推定を使用して前記磁気共鳴信号のノイズを抑制するステップと；を含む

、  
方法。

【請求項2】

前記少なくとも1つの一次コイルは、前記磁気共鳴イメージングシステムの視野内に位置するときサンプルによって作り出される磁気共鳴信号を検出するように前記磁気共鳴イメージングシステムの前記視野内に配置され、前記少なくとも1つの補助センサは、前記視野の外側に配置される少なくとも1つの補助コイルを有する、

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記伝達関数は、前記少なくとも1つの補助コイルによって受信されるノイズ信号に適用されるとき、前記少なくとも1つの一次コイルによって受信されるノイズの推定値を提供する、

請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記磁気共鳴信号に存在するノイズを推定するステップは、前記少なくとも1つの一次コイルが前記磁気共鳴信号を受信するのと同時に前記少なくとも1つの補助コイルによって受信されるノイズ信号に前記伝達関数を適用するステップを含む、

請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記複数の較正測定値は、前記少なくとも1つの補助センサによって得られる第1の複数の較正測定値及び前記少なくとも1つの一次コイルによって得られる第2の複数の較正測定値を含み、前記第1の複数の較正測定値のそれぞれは、前記第2の複数の較正測定値のそれぞれの1つと実質的に同時に得られる、

請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記少なくとも1つの補助コイルは、複数の補助コイルを有し、前記伝達関数は、前記複数の補助コイルのそれぞれによって前記環境から得られた複数の較正測定値を使用して推定される、

請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記複数の補助コイルのそれぞれは、異なるそれぞれの場所に配置される、

請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記複数の補助コイルの少なくとも1つは、少なくとも1つの他の補助コイルと異なる種類である、

請求項6に記載の方法。

【請求項9】

前記ノイズを推定するステップは、前記複数の補助コイルのそれぞれによって受信され且つ前記少なくとも1つの一次コイルが前記磁気共鳴信号を受信するのと実質的に同時に得られるノイズ信号に前記伝達関数を適用するステップを含む、

請求項6に記載の方法。

【請求項10】

前記伝達関数を推定するステップは、関心のあるスペクトルにわたる複数の周波数ビンのそれぞれに関して前記伝達関数を推定するステップを含む、

請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記少なくとも1つの補助センサは、電源線によって作り出される環境ノイズを抑制するために前記電源線に結合されるセンサを含む、

請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記磁気共鳴イメージングシステムは、低磁場磁気共鳴イメージングシステムである、

請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記低磁場磁気共鳴イメージングシステムは、約0.2T以下のB0場を発生させるよう構成される、

請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記低磁場磁気共鳴イメージングシステムは、約0.1T以下のB0場を発生させるよう構成される、

請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記低磁場磁気共鳴イメージングシステムは、約20mT以下のB0場を発生させるよう構成される、

請求項12に記載の方法。

【請求項16】

磁気共鳴イメージング(MRI)システムであって：

少なくとも1つの一次コイルと；

少なくとも1つの補助センサと；

前記少なくとも1つの一次コイル及び前記少なくとも1つの補助センサに前記磁気共鳴

イメージングシステムの環境から複数の較正測定値をそれぞれ取得させるように、並びにそれぞれの前記複数の較正測定値に基づいて伝達関数を推定するように構成される少なくとも1つのコントローラと、を有し、

前記コントローラはさらに、少なくとも部分的に前記伝達関数に基づいて前記少なくとも1つの一次コイルによって受信される磁気共鳴信号に存在するノイズを推定するように、及び前記のノイズ推定を使用して前記磁気共鳴信号のノイズを抑制するように構成される、

MRIシステム。

#### 【請求項17】

前記少なくとも1つの一次コイルは、前記MRIシステムの視野内に位置するときサンプルによって作り出される磁気共鳴信号を検出するように前記MRIシステムの前記視野内に配置され、前記少なくとも1つの補助センサは、前記視野の外側に配置される少なくとも1つの補助コイルを有する、

請求項16に記載のMRIシステム。

#### 【請求項18】

前記伝達関数は、前記少なくとも1つの補助コイルによって受信されるノイズ信号に適用されるとき、前記少なくとも1つの一次コイルによって受信されるノイズの推定値を提供する、

請求項17に記載のMRIシステム。

#### 【請求項19】

前記少なくとも1つのコントローラは、前記磁気共鳴信号が前記少なくとも1つの一次コイルによって受信されるのと実質的に同時に、前記少なくとも1つの補助コイルによって受信されるノイズ信号に前記伝達関数を少なくとも部分的に適用することによって、前記磁気共鳴信号に存在するノイズを推定するように構成される、

請求項18に記載のMRIシステム。

#### 【請求項20】

前記少なくとも1つのコントローラは、前記少なくとも1つの補助コイルに第1の複数の較正測定値を取得させるとともに前記少なくとも1つの一次コイルに第2の複数の較正測定値を取得させ、前記第1の複数の較正測定値のそれぞれは、前記第2の複数の較正測定値のそれぞれの1つと実質的に同時に取得されるようにされる、

請求項17に記載のMRIシステム。

#### 【請求項21】

前記少なくとも1つの補助センサは、複数の補助コイルを有し、前記伝達関数は、前記複数の補助コイルのそれぞれによって前記環境から取得された複数の較正測定値を使用して推定される、

請求項16に記載のMRIシステム。

#### 【請求項22】

前記複数の補助コイルのそれぞれは、異なるそれぞれの場所に配置される、

請求項21に記載のMRIシステム。

#### 【請求項23】

前記複数の補助コイルの少なくとも1つは、少なくとも1つの他の補助コイルと異なる種類である、

請求項21に記載のMRIシステム。

#### 【請求項24】

前記ノイズを推定することは、前記少なくとも1つの一次コイルが前記磁気共鳴信号を受信するのと実質的に同時に前記複数の補助コイルのそれぞれから取得されるノイズ信号に前記伝達関数を適用することを含む、

請求項21に記載のMRIシステム。

#### 【請求項25】

前記少なくとも1つのコントローラは、関心のあるスペクトルにわたる複数の周波数ビ

ンのそれぞれについて前記伝達関数を推定するように構成される、

請求項 1 6 に記載の M R I システム。

【請求項 2 6】

前記少なくとも 1 つの補助センサは、電源線によって作り出される環境ノイズを抑制するため前記電源線に結合されるセンサを含む

請求項 1 6 に記載の M R I システム。

【請求項 2 7】

磁気共鳴イメージングシステムの環境で検出されるノイズを抑制する方法であって、前記方法は：

第 1 の空間エンコーディングを使用して第 1 のパルスシーケンスを適用することによって少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号を取得するステップ；

前記第 1 の空間エンコーディングを使用して前記第 1 のパルスシーケンスを適用することによって少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号を取得するステップ；

前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号と前記少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号との間の差を計算するステップ；及び

少なくとも部分的に、前記の計算された差に基づいてノイズを推定するステップ；を含む、

方法。

【請求項 2 8】

少なくとも部分的に、前記の推定されたノイズに基づいて、伝達関数を計算するステップをさらに含む、

請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記伝達関数を使用して、前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号及び／又は前記少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号におけるノイズを抑制するステップをさらに含む、

請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

位相シフトを使用して前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号及び前記少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号を整列させるステップを含む、

請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記第 1 のパルスシーケンスは、バランス定常状態自由歳差（b S S F P）パルスシーケンスである、

請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号は、第 1 の場所から取得される第 1 の複数の平均化された磁気共鳴信号を含む、

請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 3 3】

磁気共鳴イメージングシステムの環境で検出されるノイズを抑制する装置であって、前記システムは、

磁気共鳴信号を検出するように構成される少なくとも 1 つの受信コイル；

空間エンコーディングのための少なくとも 1 つの勾配コイル；並びに

少なくとも 1 つのコントローラであって：

少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号を取得するよう第 1 の空間エンコーディングを使用して第 1 のパルスシーケンスにしたがって、前記少なくとも 1 つの受信コイル及び前記少なくとも 1 つの勾配コイルを作動させるように；

少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号を取得するよう前記第 1 の空間エンコーディングを使用して前記第 1 のパルスシーケンスにしたがって、前記少なくとも 1 つの受信コイル及び前記少なくとも 1 つの勾配コイルを作動させるように；

前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号と前記少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号との間の差を計算するように；及び

少なくとも部分的に、前記の計算された差に基づいてノイズを推定するように；構成される、少なくとも 1 つのコントローラ；を含む、

装置。

【請求項 3 4】

前記少なくとも 1 つのコントローラは、少なくとも部分的に、前記の推定されたノイズにしたがって、伝達関数を計算するように構成される、

請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記少なくとも 1 つのコントローラは、前記伝達関数を使用して、前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号及び / 又は前記少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号におけるノイズを抑制するように構成される、

請求項 3 4 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記少なくとも 1 つのコントローラは、位相シフトを使用して前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号及び前記少なくとも 1 つの第 2 の磁気共鳴信号を整列させるように構成される、

請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 7】

前記第 1 のパルスシーケンスは、バランス定常状態自由歳差（ b S S F P ）パルスシーケンスである、

請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 8】

前記少なくとも 1 つの第 1 の磁気共鳴信号は、第 1 の場所から取得される第 1 の複数の平均化された磁気共鳴信号を含む、

請求項 3 3 に記載の装置。