

【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28年3月17日(2016.3.17)

【公開番号】特開2015-62637(P2015-62637A)

【公開日】平成27年4月9日(2015.4.9)

【年通号数】公開・登録公報2015-023

【出願番号】特願2013-199651(P2013-199651)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 1 R 33/54 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 8 0

A 6 1 B 5/05 3 7 6

G 0 1 N 24/02 5 3 0 Y

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月1日(2016.2.1)

【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】

高周波磁場パルスの照射に応じて被検体から発生する核磁気共鳴信号を複素信号として計測する計測部と、

前記複素信号から各画素の値が複素数である複素画像を再構成する画像再構成部と、

前記複素画像を磁化率画像に変換する画像変換部と、

前記磁化率画像を表示装置に表示する表示処理部と、を有し、

前記画像変換部は、

前記複素画像から位相画像を生成する位相画像生成部と、

前記位相画像から重み画像を算出する重み画像算出部と、

前記位相画像と前記重み画像とから前記磁化率画像を算出する磁化率画像算出部と、を備えること

を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項2】

請求項1記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像算出部は、

前記位相画像から位相ばらつきの大きさを画素値とする位相ばらつき画像を算出する位相ばらつき画像算出部と、

前記位相ばらつき画像を前記重み画像に変換する重み画像変換部と、を備えること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項3】

請求項2記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像算出部は、前記位相ばらつきを計算するために用いる領域を計算領域として設定する領域設定部をさらに備えること

を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項4】

請求項3記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記領域設定部は、分解能に応じて前記計算領域の大きさを変化させることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記領域設定部は、スライス方向の分解能が、予め定めた閾値より小さい場合は、立方体の領域を前記計算領域と設定し、前記スライス方向の分解能が、当該閾値以上の場合は、スライス面内の正方形の領域を前記計算領域と設定すること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記位相ばらつき画像算出部は、前記位相画像の、前記計算領域内の画素値の標準偏差または分散を、前記位相ばらつきとすること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 7】

請求項 3 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記位相ばらつき画像算出部は、前記位相画像の、前記計算領域内の画素値の比重付きの標準偏差または分散を前記位相ばらつきとすること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記比重は、前記位相ばらつきを算出する画素からの距離に応じて設定されること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 9】

請求項 2 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像変換部は、前記重み画像の各画素値を、前記位相ばらつきの増加に対し、  
広義単調減少するよう決定すること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像変換部は、予め定めた定数から前記位相ばらつきを減算した値を前記画素値とすること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 11】

請求項 9 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像変換部は、予め定めた定数を前記位相ばらつきで除算した値を前記画素値とすること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 12】

請求項 9 記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像変換部は、前記位相ばらつきが予め定めた閾値より小さい画素の前記画素値を予め定めた定数とし、前記位相ばらつきが当該閾値以上の画素の前記画素値を 0 とすること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項記載の磁気共鳴イメージング装置であって、

前記重み画像算出部は、前記位相画像から位相成分複素画像を算出する位相成分複素画像算出部をさらに備え、前記位相画像から算出した前記位相成分複素画像から、前記重み画像を算出すること  
を特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 14】

複素画像を磁化率画像に変換する画像変換部と、  
前記磁化率画像を表示装置に表示する表示処理部と、を備え、  
前記画像変換部は、  
前記複素画像から位相画像を生成する位相画像生成部と、  
前記位相画像から重み画像を算出する重み画像算出部と、  
前記位相画像と前記重み画像とから前記磁化率画像を算出する磁化率画像算出部と、を備え、  
前記複素画像は、高周波磁場パルスの照射に応じて被検体から発生する核磁気共鳴信号から再構成された画像であること  
を特徴とする画像処理装置。

#### 【請求項 15】

高周波磁場パルスの照射に応じて被検体から発生する核磁気共鳴信号を収集し、再構成することにより得た複素画像から、位相画像を生成し、  
前記位相画像から重み画像を算出し、  
前記位相画像と前記重み画像とから磁化率画像を算出すること  
を特徴とする磁化率画像算出方法。

#### 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0020】

以下、本実施形態を、図1(b)に示す水平磁場MRI装置101を用いる場合を例にあげて説明する。また、以下、本実施形態では、MRI装置101の静磁場方向をz方向、それに垂直な2方向のうち、測定対象の被検体を載置するベッド面に平行な方向をx方向、他方向をy方向とする座標系を用いる。また、以下静磁場を単に磁場とも呼ぶ。

#### 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0085】

比重 $g(k_j)$ は、任意の値に設定できる。例えば、位相ばらつきを算出する画素(ボクセル $j$ )からの距離に応じて設定してもよい。具体的には、該当ボクセル $j$ と $k_j$ の距離 $r(k_j)$ を用いて、 $g(k_j) = 1/r(k_j)$ と定義してもよい。このとき、該当ボクセル $j$ に距離が近いボクセルの寄与を大きくし、遠いボクセルの寄与を小さくした標準偏差が算出される。これにより、例えば、画像の各方向で分解能の大きさが異なる場合に、分解能の大きさの違いを考慮した位相ばらつきを算出することができる。

#### 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0093】

<磁化率画像算出処理>

次に、本実施形態の磁化率画像算出部540による磁化率画像算出処理を説明する。ここでは、図10に示す、磁化率画像算出処理の処理フローに従って説明する。

#### 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 0 2】

<従来手法との比較結果>

図11(a)～図11(f)に、磁化率変化が大きいためにSNが低下している領域における、絶対値画像911、位相画像921、従来の重み画像912、その重み画像912から算出される磁化率画像913、本実施形態で算出される重み画像922、および、磁化率画像923の概略図を示す。矢印900は、静磁場方向である。