

【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20年2月14日 (2008.2.14)

【公開番号】特開2002-200054(P2002-200054A)

【公開日】平成14年7月16日 (2002.7.16)

【出願番号】特願2000-399259(P2000-399259)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

G 0 1 R 33/32 (2006.01)

G 0 1 R 33/48 (2006.01)

【 F I 】

A 6 1 B 5/05 3 1 2

G 0 6 T 1/00 2 9 0 C

A 6 1 B 5/05 3 8 0

A 6 1 B 5/05 3 8 2

G 0 1 N 24/02 5 2 0 Y

G 0 1 N 24/08 5 1 0 Y

【手続補正書】

【提出日】平成19年12月26日 (2007.12.26)

【手続補正 1】

【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】M R I 装置

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静磁場中に置かれた被検体に読出し傾斜磁場パルスを含むパルスシーケンスに拠るスキャンを実行するようにした M R I 装置において、

前記被検体内の動きのある流体の動き方向に前記読出し傾斜磁場パルスの印加方向を実質的に合わせた状態で、前記スキャンを実行してエコー信号を収集する信号収集手段と、前記エコー信号から前記流体の画像又は当該流体の影響を受ける画像を生成する画像生成手段とを備えたことを特徴とする M R I 装置。

【請求項 2】 静磁場中に置かれた被検体に読出し傾斜磁場パルスを含むパルスシーケンスに拠るスキャンを実行するようにした M R I 装置において、

前記被検体の心時相を設定する心時相設定手段と、前記被検体内の動きのある流体の動き方向に前記読出し傾斜磁場パルスの印加方向を実質的に合わせた状態で、前記心時相に応じて前記スキャンを実行してエコー信号を収集する信号収集手段と、前記エコー信号から前記流体の画像又は当該流体の影響を受ける画像を生成する画像生成手段とを備えたことを特徴とする M R I 装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の M R I 装置において、

前記読出し傾斜磁場パルスは、前記エコー信号を読み出すためのパルス本体と、このパルス本体に付加され且つ前記流体の磁化スピンの位相挙動を制御する制御パルスとを有す

るMRI装置。

【請求項4】 請求項3に記載のMRI装置において、
前記制御パルスは、前記磁化スピンのディフェーズ及びリフェーズのうちの少なくとも一方を担うパルスであるMRI装置。

【請求項5】 請求項2に記載のMRI装置において、
前記心時相設定手段は前記被検体の2つの心時相を設定する手段であり、
前記信号収集手段は、前記2つの心時相にて前記被検体を第1及び第2のスキャンに夫々付して2組のエコー信号から成るデータを収集する手段であり、
前記画像生成手段は、前記データから前記流体の画像を生成する手段であるMRI装置。

【請求項6】 請求項5に記載のMRI装置において、
前記信号収集手段は、前記第1及び第2のスキャンを2回の撮像で夫々に実行する手段であるMRI装置。

【請求項7】 請求項6に記載のMRI装置において、
前記読出し傾斜磁場パルスは、前記エコー信号を読み出すためのパルス本体と、このパルス本体に付加され且つ前記流体の磁化スピンの位相挙動を制御する制御パルスとを有するMRI装置。

【請求項8】 請求項7に記載のMRI装置において、
前記制御パルスは、前記磁化スピンのディフェーズ及びリフェーズのうちの少なくとも一方を担うパルスであるMRI装置。

【請求項9】 請求項8に記載のMRI装置において、
前記2つの心時相で前記第1及び第2のスキャンに用いるパルスシーケンスの読出し傾斜磁場パルスの制御パルスを共に前記ディフェーズ又はリフェーズを担うパルスで形成したMRI装置。

【請求項10】 請求項8に記載のMRI装置において、
前記2つの心時相のうち、一方の心時相における前記第1のスキャンに用いるパルスシーケンスの読出し傾斜磁場パルスの制御パルスを前記ディフェーズを担うパルスで形成し、もう一方の心時相における前記第2のスキャンに用いるパルスシーケンスの読出し傾斜磁場パルスの制御パルスを前記リフェーズを担うパルスで形成したMRI装置。

【請求項11】 請求項10に記載のMRI装置において、
前記心時相設定手段は、前記一方の心時相として前記被検体の拡張期に属する時相を設定するとともに、前記もう一方の心時相として当該被検体の収縮期に属する時相を設定する手段であるMRI装置。

【請求項12】 請求項5に記載のMRI装置において、
前記信号収集手段は、前記第1及び第2のスキャンを、同一のスライス又はスライスエンコード量に設定される1回の撮像の中で順次実行する手段であるMRI装置。

【請求項13】 請求項12に記載のMRI装置において、
前記読出し傾斜磁場パルスは、前記エコー信号を読み出すためのパルス本体と、このパルス本体に付加され且つ前記流体の磁化スピンの位相挙動を制御する制御パルスとを有するMRI装置。

【請求項14】 請求項13に記載のMRI装置において、
前記心時相設定手段は、前記2つの時相として、前記被検体の心臓の収縮期及び拡張期に属する心時相をそれぞれ設定する手段であるMRI装置。

【請求項15】 請求項14に記載のMRI装置において、
前記制御パルスは、前記収縮期の心時相にて前記磁化スピンのディフェーズを担うパルスであり、前記拡張期の心時相にて前記磁化スピンのリフェーズを担うパルスであるMRI装置。

【請求項16】 請求項2～15の何れか一項に記載のMRI装置において、
前記流体は、前記被検体内の血流であるMRI装置。

【請求項17】 請求項16に記載のMRI装置において、

前記血流は、流速が遅い前記被検体の下肢の動静脈であって、

前記画像生成手段は前記動静脈を分離した画像を生成する動静脈画像生成手段であるMRI装置。

【請求項18】 請求項6又は12に記載のMRI装置において、

前記第1及び第2のスキャンはハーフフーリエ法に基づくスキャンであることを特徴とするMRI装置。

【請求項19】 請求項18記載のMRI装置において、

前記第1のスキャンは、第1のk空間の位相エンコード方向における低周波領域を成す中心領域にエコーデータを配置するためのエコー信号を発生させるパルスシーケンスに拠るスキャンであり、

前記第2のスキャンは、第2のk空間の位相エンコード方向における低周波領域を成す中心領域と高周波領域を成す両端部の内の一方とにエコーデータを配置するためのエコー信号を発生させるパルスシーケンスに拠るスキャンであることを特徴とするMRI装置。

【請求項20】 請求項19記載のMRI装置において、

前記画像生成手段は、前記第1のスキャンによりエコーデータが収集される第1のk空間及び前記第2のスキャンによりエコーデータが収集される第2のk空間それぞれにて前記ハーフフーリエ法に応じてエコーデータを演算により生成し配置する演算手段と、前記第1のk空間上で残っている未収集領域に前記第2のk空間の対応する領域のエコーデータを複写する複写手段とを備えたMRI装置。

【請求項21】 請求項20記載のMRI装置において、

前記画像生成手段は、前記第1のk空間のエコーデータ又はその画像データと前記第2のk空間のエコーデータ又はその画像データとの間で演算を行って動脈相画像に関するエコーデータ又はその画像データを得る動脈相画像生成手段を備えたMRI装置。

【請求項22】 請求項21記載のMRI装置において、

前記動脈相画像生成手段により実行される演算は、差分演算、重付け差分演算、又は加算演算であることを特徴とするMRI装置。

【請求項23】 請求項21記載のMRI装置において、

前記画像生成手段は、前記動脈相画像生成手段から得られた動脈相画像に関するエコーデータ又はその画像データと前記第2のk空間のエコーデータ又はその画像データとの間で差分演算を行って静脈相画像に関するエコーデータ又はその画像データを得る静脈相画像生成手段を備えたMRI装置。

【請求項24】 請求項18乃至23の何れか一項に記載のMRI装置において、

前記第1及び第2のスキャンは2次元スキャン又は3次元スキャンであるMRI装置。

【請求項25】 請求項18乃至24の何れか一項に記載のMRI装置において、

前記第1及び第2のスキャンに用いるパルスシーケンスは、F A S E (F a s t A s y m m e t r i c S E) 法、E P I (エコープラナーイメージング) 法、F S E (高速 S E) 法、又はS E 法に拠るパルス列であるMRI装置。

【請求項26】 請求項18乃至25の何れか一項に記載のMRI装置において、

前記時相設定手段は、前記被検体の心時相を表す信号を検出する検出手段と、この検出手段により検出される信号中に現れる周期的な心拍参照波からの異なる時刻にて前記被検体の撮像部位に準備用MRシーケンスを複数回実行して複数枚のMR画像を得る準備手段と、この準備手段により得られた複数枚のMR画像から前記2つの時相を決める手段とを備えるMRI装置。

【請求項27】 請求項26記載のMRI装置において、

前記心時相を表す信号は前記被検体のE C G 信号又はP P G 信号であり、前記心拍参照波はそのE C G 信号又はP P G 信号のR波であるMRI装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検体内のスピン（原子核スピン）の磁気共鳴現象に基づいてその内部を画像化する磁気共鳴イメージングに係り、造影剤を用いることなく、動静脈相画像を得るMRI（磁気共鳴イメージング）装置に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0156

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0156】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のMRI装置によれば、パルスシーケンスに含める読出し傾斜磁場パルスの印加方向を流体の流れの方向にほぼ一致させることを基本とし、これに、例えば、異なる心時相に同期してイメージングスキャンを行ったり、読出し傾斜磁場パルスにディフェーズパルスやリフェーズパルスを付加する構成としたため、造影剤を投与することなく、下肢の血流などに見られる低流速の流れを確実に描出することができる。特に、下肢の動静脈を分離した画像を短時間に且つ高画質に描出することができる。