

【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 21 年 10 月 15 日 (2009.10.15)

【公開番号】特開 2007-90061 (P2007-90061A)

【公開日】平成 19 年 4 月 12 日 (2007.4.12)

【年通号数】公開・登録公報 2007-014

【出願番号】特願 2006-246707 (P2006-246707)

【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

G 0 1 N 24/08 5 1 0 Y

A 6 1 B 5/05 3 8 2

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 8 月 27 日 (2009.8.27)

【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】核磁気共鳴装置

【手続補正 2】

【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】

撮像対象の周りに偏向磁場を印加するようにマグネット (54) のボアの周りに位置決めした複数の傾斜コイル (50) と、

M R 画像を収集するために R F コイル・アセンブリ (56) に R F 信号を送信するようにパルスモジュール (58) によって制御を受ける R F 送受信器システム及び R F スイッチ (62) と、

前記複数の傾斜コイル (50)、R F 送受信器システム及び R F スイッチ (62) を制御するコンピュータ (20) と、

コンピュータ・プログラムをその上に保存して有するコンピュータ読み取り可能記憶媒体であって、前記コンピュータ (20) によって実行した際に該コンピュータ (20) に対して、

(A) 空間飽和パルス (74 (a)、74 (b)、74 (x)) を印加させ不要なスピンを飽和させる プログラム工程、

(B) 前記空間飽和パルス (74 (a)、74 (b)、74 (x)) の印加後に撮像パルス (76 (a)、76 (b)、76 (c)、76 (d)、76 (y)、76 (z)) を印加させ周波数エンコード (k x) 次元方向で 1 本の k 空間ラインを収集させるるプログラム工程、

(C) 前記撮像パルス (76 (a)、76 (b)、76 (c)、76 (d)、76 (y)、76 (z)) の印加後に、磁化移動 (M T) パルス (78 (a)、78 (b)、78 (x)) を印加させコントラストを強調させるるプログラム工程、並びに

(D) 前記 M T パルス (7 8 (a) 、 7 8 (b) 、 7 8 (x)) の印加後に撮像セグメント (7 6 (a) 、 7 6 (b) 、 7 6 (c) 、 7 6 (d) 、 7 6 (y) 、 7 6 (z)) を印加させ周波数エンコード (k x) 次元方向で別の k 空間ラインを収集させる プログラム工程、

を行わせる命令を含んだコンピュータ読み取り可能記憶媒体と、
を備える磁気共鳴 (M R) 装置。

【請求項 2】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、 3 D k 空間収集の内側ループの各反復ごとに、 (A) ~ (D) の プログラム工程 を繰り返すようにプログラムされている、請求項 1 に記載の M R 装置。

【請求項 3】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、内側ループの各反復ごとに、中心 - 外の収集順序で各 k 空間ラインを満たすようにプログラムされている、請求項 2 に記載の M R 装置。

【請求項 4】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、前記中心 - 外収集順序を外側 k 空間データの収集前に中心 k 空間データを収集することによって実現するようにプログラムされている、請求項 3 に記載の M R 装置。

【請求項 5】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、前記中心 - 外収集順序を k z 次元方向の各縦列を収集順序： (0 、 - 1 、 1 、 - 2 、 2 、 ・ ・ ・ 、 k z _ { m a x } - 1 、 - k z _ { m a x }) で満たすように実現するようにプログラムされている、請求項 4 に記載の M R 装置。

【請求項 6】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、 3 D 収集の内側ループの各反復の開始時点で脂肪からの信号を抑制させる単一の脂肪飽和パルスを印加するようにプログラムされている、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の M R 装置。

【請求項 7】

前記コンピュータ (2 0) に対してさらに、脂肪からの信号が緩和して前飽和レベルまで戻る前に中心 k 空間データのサンプリングを実行させている、請求項 6 に記載の M R 装置。

【請求項 8】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、 3 D タイムオブフライト (T O F) M R アンギオグラフィ・データを収集するようにプログラムされている、請求項 6 または 7 に記載の M R 装置。

【請求項 9】

前記コンピュータ (2 0) はさらに、フロー誘導性の信号ボイド・アーチファクトが実質的に存在しない M R 画像を再構成するようにプログラムされている、請求項 8 に記載の M R 装置。

【請求項 10】

前記コンピュータ (2 0) に対してさらに、同時脂肪抑制、M T コントラスト及び静脈または動脈抑制を伴って対象の所与のスライスからの M R データの収集を実行させている、請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の M R 装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

したがって、f a t s a t パルス、M T パルス及び空間飽和パルスを繰り返して画質を向上させる T O F - M R A を可能とさせる一方、従来では要求されていた長いスキャン時間を伴わないような装置及び方法があることが望ましい。さらに、典型的にはフロー・デ

フェージングに起因するような信号ボイド・アーチファクトの影響がより小さい T O F - M R A に適用可能な撮像技法があることが望ましい。

【特許文献 1】米国発行特許第 6 9 1 4 4 2 9 号（対応日本公開特許特開 2 0 0 4 - 2 4 7 8 3）

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

本発明の M R 装置は、空間飽和パルス印加して、不要なスピンを飽和し、磁化移動パルスを印加して画像セグメントのコントラストの増強をはかるものである。更に具体的には、f a t s a tセグメント、M Tセグメント及び空間飽和パルスの印加を含むパルスシーケンスは、画質を向上させて画像再構成するように M R データを収集する M R 装置によって利用される。このパルスシーケンスは、f a t s a tパルスが 3 D 収集の各内側ループの開始時点で印加されるようにして繰り返される。内側ループの各反復ごとにある一定数の T R が繰り返され、これにより k_x 次元方向に沿って複数の k 空間ラインが収集される。 k_z 及び / または k_y 次元方向では、内側ループの各反復により「中心 - 外」順序で k 空間が満たされる。すなわち、中心 k 空間データが外側 k 空間データと比べてより早く収集される。「中心 - 外」順序によれば、画像コントラストを決定する中心 k 空間データが脂肪信号が緩和して縦磁化まで戻る前に収集されるため、望ましくない脂肪信号の抑制が保証される。実際上は、「中心 - 外」順序を実現するための多くの技法が存在する。例示的な一技法では、内側ループの各反復によって k_z 次元方向で k 空間データの 1 つの縦列が満たされると共に、このデータは次の順序：(0、- 1、1、- 2、2、 $\dots$ 、 $k_{z_{max}} - 1$ 、 $- k_{z_{max}}$) で収集され、これにより「中心 - 外」順序を実現している。この際、1 つの k_z ループごとに f a t s a tパルスが 1 つだけ印加される。f a t s a tパルスの後に、一連の撮像セグメントが繰り返される。各撮像セグメントの直前に M Tパルスと空間飽和パルスのうちの一方が配置され、かつ直後に M Tパルスと空間飽和パルスのうちの残りの一方が配置される。M Tパルスと空間飽和パルスは交互に繰り返される。1 つの k_z ループごとに単一の f a t s a tパルスだけを印加しているため、そのパルスシーケンスが臨床応用にとって長くなりすぎることなく 3 つの飽和パルスのすべてを有効に印加することができる。さらに、このパルスシーケンスによれば、T O F - M R A で典型的に必要なような長アウトフェーズ T E の印加が回避される。