

【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2年12月24日(2020.12.24)

【公表番号】特表2019-535434(P2019-535434A)

【公表日】令和1年12月12日(2019.12.12)

【年通号数】公開・登録公報2019-050

【出願番号】特願2019-527789(P2019-527789)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/055 3 1 1

【手続補正書】

【提出日】令和2年11月11日(2020.11.11)

【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】

M R 装置の検査ボリューム内に配される対象物の M R イメージング方法であって、
前記対象物を第 1 の撮像シーケンスに曝して、第 1 のエコー時間に、それぞれ異なって位相エンコードされる複数の第 1 の M R エコー信号を生成するステップであって、前記第 1 の M R エコー信号が本質的に同位相であるようにされる、ステップと、

第 1 の信号受信帯域幅を使用して前記第 1 の M R エコー信号を取得するステップであって、前記第 1 の M R エコー信号は、第 1 の勾配強度を有する読み出し磁界勾配を使用して取得される、ステップと、

前記対象物を第 2 の撮像シーケンスに曝して、第 2 のエコー時間に、それぞれ異なって位相エンコードされる第 2 の M R エコー信号を生成するステップであって、水プロトンから生じる M R 信号及び脂肪プロトンから生じる M R 信号からの前記第 2 の M R エコー信号への寄与が少なくとも部分的に異位相であるようにされる、ステップと、

前記第 1 の信号受信帯域幅よりも大きい第 2 の信号受信帯域幅を用いて前記第 2 の M R エコー信号を取得するステップであって、前記第 2 の M R エコー信号は、前記第 1 の勾配強度と異なる第 2 の勾配強度を有する読み出し磁界勾配を用いて取得され、前記第 1 の撮像シーケンスの異なる位相エンコードの数が、前記第 2 の撮像シーケンスの異なる位相エンコードの数より少ない、ステップと、

前記第 1 及び前記第 2 の M R エコー信号から M R 画像を再構成するステップであって、それにより水プロトン及び脂肪プロトンからの信号寄与が分離される、ステップと、を有する方法。

【請求項 2】

前記第 1 及び前記第 2 の撮像シーケンスの位相エンコードの数は、前記第 1 の M R エコー信号から再構成される M R 画像の信号対雑音比が、前記第 2 の M R エコー信号から再構成される M R 画像の前記信号対雑音比に実質的に等しくなるように選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 及び前記第 2 の撮像シーケンスが、ターボスピンエコーシーケンスであり、前記第 1 及び前記第 2 の撮像シーケンスの各ショットが、前記対象物内に磁気共鳴を励起するための 1 つの R F 励起パルスと、磁気共鳴をリフォーカスするための 2 又はそれより多

くのリフォーカス R F パルスと、を含み、各ショットによって、それぞれ異なって位相エンコードされる複数の M R エコー信号のトレインが生成される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記対象物が、前記第 1 及び前記第 2 の撮像シーケンスの複数のショットに曝され、前記第 1 の撮像シーケンスのショット数が、前記第 2 の撮像シーケンスのショット数より少ない、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記個々のショットの前記位相エンコードのスキームは、前記第 1 及び前記第 2 の撮像シーケンスの各々におけるショットによってインタリーブされる態様で k 空間がサンプリングされるよう、選択される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 及び前記第 2 の撮像シーケンスのエコー順序は、k 空間の中心位置から取得される前記第 1 及び前記第 2 の M R エコー信号が同一の又は隣接するエコーインデックス番号を有するように選択され、前記エコーインデックス番号は、前記第 1 又は前記第 2 の撮像シーケンスの各ショットによって生成されるエコー信号のトレインにおける各 M R エコー信号の位置を示す、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも前記第 1 の M R エコー信号が、k 空間のサブサンプリングにより取得される、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

少なくとも前記第 1 の M R エコー信号が、別々の空間感度プロファイルを有する複数の R F コイルを介してパラレルに取得され、前記 M R 画像が、S E N S E 又は S M A S H ようなパラレルイメージング再構成アルゴリズムを使用して再構成される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 M R 画像は、圧縮センシング再構成アルゴリズムを使用して再構成される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の撮像シーケンスの前記位相エンコードのスキームは、部分フーリエ技法を使用して k 空間が不完全にサンプリングされるように選択される、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法を実行する M R 装置であって、前記 M R 装置は、検査ボリューム内に均一な定常磁場を生成する少なくとも 1 つの主磁石コイルと、前記検査ボリューム内の個々の異なる空間方向に切り替えられる磁場勾配を生成する複数の勾配コイルと、前記検査ボリューム内に R F パルスを生成し及び / 又は前記検査ボリューム内に位置する対象物から M R 信号を受信する少なくとも 1 つの R F コイルと、時間的に連続する前記 R F パルス及び前記切り替えられる磁場勾配を制御する制御ユニットと、前記受信される M R 信号から M R 画像を再構成する再構成ユニットと、を有し、前記 M R 装置は、

前記対象物を第 1 の撮像シーケンスに曝して、第 1 のエコー時間に、それぞれ異なって位相エンコードされる複数の第 1 の M R エコー信号を生成するステップであって、水プロトンから生じる M R 信号及び脂肪プロトンから生じる M R 信号の前記第 1 の M R エコー信号への寄与が本質的に同位相であるようにされる、ステップと、

第 1 の信号受信帯域幅を使用して前記第 1 の M R エコー信号を取得するステップであって、前記第 1 の M R エコー信号が、第 1 の勾配強度を有する読み出し磁界勾配を使用して取得される、ステップと、

前記対象物を第 2 の撮像シーケンスに曝して、第 2 のエコー時間に、それぞれ異なって位相エンコードされる複数の第 2 の M R エコー信号を生成するステップであって、水プロ

トンから生じるMR信号及び脂肪プロトンから生じるMR信号からの前記第2のMRエコー信号への寄与が少なくとも部分的に異位相であるようにされる、ステップと、

前記第1の信号受信帯域幅よりも大きい第2の信号受信帯域幅を用いて前記第2のMRエコー信号を取得するステップであって、前記第2のMRエコー信号は、前記第1の勾配強度とは異なる第2の勾配強度を有する読み出し磁界勾配を使用して取得され、前記第1の撮像シーケンスの異なる位相エンコードの数が、第2の撮像シーケンスの異なる位相エンコードの数より少ない、ステップと、

前記第1及び前記第2のMRエコー信号からMR画像を再構成するステップであって、それによって水プロトン及び脂肪プロトンからのそれぞれの信号寄与が分離される、ステップと、を有する方法。

【請求項12】

MR装置上で実行されるコンピュータプログラムであって、

第1の撮像シーケンスを実施して、第1のエコー時間に、それぞれ異なって位相エンコードされる複数の第1のMRエコー信号を生成するステップであって、水プロトンから生じるMR信号及び脂肪プロトンから生じるMR信号からの前記第1のMRエコー信号への寄与が、本質的に同位相であるようにされる、ステップと、

第1の信号受信帯域幅を使用して第1のMRエコー信号を取得するステップであって、前記第1のMRエコー信号は、第1の勾配強度を有する読み出し磁界勾配を使用して取得される、ステップと、

第2の撮像シーケンスを実施して、第2のエコー時間に、それぞれ異なって位相エンコードされる複数の第2のMRエコー信号を生成するステップであって、水プロトンから生じるMR信号及び脂肪プロトンから生じるMR信号からの前記第2のMRエコー信号への寄与が、少なくとも部分的に異位相であるようにされる、ステップと、

前記第1の受信帯域幅よりも大きい第2の信号受信帯域幅を使用して前記第2のMRエコー信号を取得するステップであって、前記第2のMRエコー信号は、前記第1の勾配強度とは異なる第2の勾配強度を有する読み出し磁界勾配を使用して取得され、前記第1の撮像シーケンスの異なる位相エンコードの数が、前記第2の撮像シーケンスの異なる位相エンコードの数より少ない、ステップと、

前記第1及び前記第2のMRエコー信号からMR画像を再構成するステップであって、それにより水プロトン及び脂肪プロトンからの信号寄与が分離される、ステップと、を有する方法。