

【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8月30日(2018.8.30)

【公開番号】特開2017-35306(P2017-35306A)

【公開日】平成29年2月16日(2017.2.16)

【年通号数】公開・登録公報2017-007

【出願番号】特願2015-158581(P2015-158581)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 1 R 33/385 (2006.01)

G 0 1 R 33/54 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 4 0

A 6 1 B 5/05 3 7 6

G 0 1 N 24/06 5 1 0 Y

G 0 1 N 24/02 5 3 0 Y

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月20日(2018.7.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

実施形態に係る磁気共鳴イメージング装置は、取得部と、第 1 算出部と、第 2 算出部とを備える。取得部は、温度を取得する。第 1 算出部は、磁気共鳴イメージングが行われる撮像シーケンスの情報に基づいて、前記撮像シーケンスが実行された場合の、傾斜磁場コイルの消費エネルギーの推定値を算出する。第 2 算出部は、前記取得部が取得した前記温度と、前記消費エネルギーの推定値とに基づいて、前記撮像シーケンスの実行とともに変化する、傾斜磁場コイルの温度の推定値を算出する。

【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】

温度を取得する取得部と、

磁気共鳴イメージングが行われる撮像シーケンスの情報に基づいて、前記撮像シーケンスが実行された場合の、傾斜磁場コイルの消費エネルギーの推定値を算出する第 1 算出部と、

前記取得部が取得した前記温度と、前記消費エネルギーの推定値とに基づいて、前記撮像シーケンスの実行とともに変化する、傾斜磁場コイルの温度の推定値を算出する第 2 算出部と

を備える、磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 2】

前記第 2 算出部は、前記取得部が取得した前記温度と、前記消費エネルギーの推定値とに基づいて、前記傾斜磁場コイルが、第 1 の温度から第 2 の温度になるまでの時間を算出

する、請求項 1 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 3】

前記第 1 の温度は、前記撮像シーケンスを開始可能な最大の温度として定められた所定の温度である撮像開始可能温度であり、前記第 2 の温度は、前記撮像シーケンスを継続可能な最大の温度として定められた所定の温度である撮像限界温度であり、

前記第 2 算出部は、前記傾斜磁場コイルが前記撮像開始可能温度から前記撮像限界温度になるまでの時間を算出することにより、所定の画質のもとで撮像が可能になる時間の最小値を算出する、請求項 2 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 4】

前記第 1 算出部は、X 軸、Y 軸及び Z 軸の各軸の傾斜磁場コイルの消費エネルギーを推定する、請求項 1 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 5】

前記第 2 算出部は、X 軸、Y 軸及び Z 軸の各軸の傾斜磁場コイルの導線パターン間の相互作用の大きさに基づいて、前記傾斜磁場コイルの温度の推定値を算出する、請求項 1 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 6】

前記第 2 算出部は、前記温度と、前記消費エネルギーの推定値とに基づいて、前記撮像シーケンスを実行し続けた場合に収束する温度である収束温度の推定値を算出し、前記収束温度の推定値に基づいて、前記傾斜磁場コイルの温度の推定値を算出する、請求項 1 又は 5 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 7】

前記第 2 算出部は、X 軸、Y 軸及び Z 軸の各軸の傾斜磁場コイルの消費エネルギーの推定値と、前記各軸の傾斜磁場コイルの配置に基づいて定められた所定の係数との線形和に基づいて温度上昇の推定値を算出し、前記温度上昇の推定値に基づいて、前記収束温度の推定値を算出する、請求項 6 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 8】

前記撮像シーケンスの実行可否を前記撮像シーケンスの実行前に判定する判定部と、

前記判定部が前記撮像シーケンスを実行可と判定した場合に、前記撮像シーケンスを実行するシーケンス制御部とを更に備え、

前記判定部は、前記収束温度が、所定の温度より低い場合は、前記撮像シーケンスを実行可と判定する、

請求項 6 又は 7 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 9】

前記第 2 算出部は、更に、前記撮像シーケンスの実行が終了した時点での温度の推定値を算出する、請求項 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 10】

前記撮像シーケンスの実行可否を前記撮像シーケンスの実行前に判定する判定部と、

前記判定部が前記撮像シーケンスを実行可と判定した場合に、前記撮像シーケンスを実行するシーケンス制御部とを更に備え、

前記判定部は、前記撮像シーケンスの実行が終了した時点での温度の推定値が、所定の温度より低い場合は、前記撮像シーケンスを実行可と判定する、

請求項 9 に記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 11】

前記第 2 算出部は、各時刻における前記傾斜磁場コイルの前記消費エネルギーの推定値から熱伝導方程式を算出し、前記熱伝導方程式を所定の境界条件のもとで解くことで、前記傾斜磁場コイルの温度の推定値を算出する、請求項 1 ～ 10 のいずれか一つに記載の磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 12】

前記第 1 算出部は、電源に接続され自己インダクタンスを有する第 1 の回路と、前記第 1 の回路との間で相互インダクタンスを有する閉回路を少なくとも一つ有する第 2 の回路

とを有する、前記傾斜磁場コイルを含む回路に対する等価回路を用いて、前記撮像シーケンスの情報に基づいて前記閉回路に流れる電流値を算出し、前記電流値に基づいて、前記傾斜磁場コイルの消費エネルギーの推定値の時間変化を算出する、請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載の磁気共鳴イメージング装置。