

【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 23 年 1 月 27 日 (2011.1.27)

【公開番号】特開 2007-152128 (P2007-152128A)
 【公開日】平成 19 年 6 月 21 日 (2007.6.21)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-023
 【出願番号】特願 2006-332426 (P2006-332426)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

G 0 1 R 33/28 (2006.01)

A 6 1 K 49/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 8 3

G 0 1 N 24/02 B

A 6 1 K 49/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 12 月 7 日 (2009.12.7)

【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 I または N M R スペクトロスコピーあるいはスペクトロスコピー撮像を利用することによって生理学的組織の物理的または化学的パラメータをインピボで決定する試料特性定量化方法であって、

C E S T 造影剤を対象に投与する造影剤投与工程と、

ある特定の位置における前記 C E S T 薬剤の交換速度をインピボで決定する交換速度決定工程と、

前記交換速度を標準曲線と比較し前記特定の位置における物理的または化学的パラメータを決定するパラメータ決定工程と、を有し、

前記交換速度決定工程は、

前記対象を磁場内に置いたままで第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度で T 1 以上の長さの時間期間にわたって照射する第 1 の照射工程と、

前記対象を第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 1 の磁化値を取得する第 1 の磁化計測工程と、

前記対象を磁場内に置いたままで前記第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度より大きい第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度で T 1 以上の長さの時間期間にわたって照射する第 2 の照射工程と、

前記対象を第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 2 の磁化値を取得する第 2 の磁化計測工程と、

前記第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度、前記第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度、前記第 1 の磁化値及び前記第 2 の磁化値を利用して前記 C E S T 薬剤の交換速度を確定する第 1 交換速度確定工程と、

を含むことを特徴とする試料特性定量化方法。

【請求項 2】

この試料特性定量化方法は、前記第 1 の磁化値を正規化して第 1 の正規化磁化値を取得する第 1 正規化工程と、前記第 2 の磁化値を正規化して第 2 の正規化磁化値を取得する第 2

正規化工程と、をさらに含むと共に、

前記交換速度確定工程が前記第 1 及び第 2 の磁化値の代わりに前記第 1 及び第 2 の正規化磁化値を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の試料特性定量化方法。

【請求項 3】

MRI または NMR スペクトロスコピーあるいはスペクトロスコピー撮像を利用することによって生理学的組織の物理的または化学的パラメータをインビボで決定する方法であって、

CEST 造影剤を対象に投与する造影剤投与工程と、

ある特定の位置における前記 CEST 薬剤の交換速度をインビボで決定する交換速度決定工程と、

前記交換速度を標準曲線と比較し前記特定の位置における物理的または化学的パラメータを決定するパラメータ決定工程と、を有し、

前記交換速度決定工程は、

前記対象を静磁場にかける工程と、

前記対象を 2 種類以上の CEST 共鳴 RF 強度で T1 以上の長さの時間期間にわたって照射する第 3 の照射工程と、

個々の各共鳴 RF 強度による前記対象の照射と同時に前記対象の磁化を計測しそれぞれの磁化値を取得する第 3 の磁化計測工程と、

前記 RF 強度及びそれぞれの磁化値を利用して前記 CEST 薬剤の交換速度を確定する第 2 交換速度確定工程と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の試料特性定量化方法。

【請求項 4】

MRI または NMR スペクトロスコピーあるいはスペクトロスコピー撮像を利用することによって生理学的組織の物理的または化学的パラメータをインビボで決定する方法であって、

CEST 造影剤を対象に投与する造影剤投与工程と、

ある特定の位置における前記 CEST 薬剤の交換速度をインビボで決定する交換速度決定工程と、

前記交換速度を標準曲線と比較し前記特定の位置における物理的または化学的パラメータを決定するパラメータ決定工程と、を有し、

前記交換速度決定工程は、

前記対象を磁場内に置いたままで幾つかの T1 にわたる CEST 共鳴パルス系列で照射する工程であって、CEST 共鳴パルス持続時間は前記 CEST 薬剤に関する陽子の平均寿命より短く、かつ CEST 共鳴パルス間隔は前記平均寿命より長いが T1 より短い第 4 の照射工程と、

前記対象を CEST 共鳴パルス系列で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 1 の磁化値を取得する第 4 の磁化計測工程と、

前記第 1 の磁化値を利用して roc を把握し roc 値を取得する工程と、

前記対象を磁場内に置いたままでその持続時間が T1 以上の長さの CEST 共鳴パルスで照射する第 5 の照射工程と、

前記対象を CEST 共鳴パルスで照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 2 の磁化値を取得する第 5 の磁化計測工程と、

前記 roc 値及び前記第 2 の磁化値を利用することによって交換速度を確定する第 3 の交換速度確定工程と、を含むことを特徴とする試料特性定量化方法。

【請求項 5】

MRI または NMR スペクトロスコピーあるいはスペクトロスコピー撮像を利用することによって生理学的組織の物理的または化学的パラメータをインビボで決定する方法であって、

CEST 造影剤を対象に投与する造影剤投与工程と、

ある特定の位置における前記 CEST 薬剤の交換速度をインビボで決定する交換速度決定工程と、

前記交換速度を標準曲線と比較し前記特定の位置における物理的または化学的パラメータを決定するパラメータ決定工程と、を有し、

前記交換速度決定工程は、

前記対象を磁場内に置いたままで第1のCESTパルス系列によって第1のCEST共鳴RF強度で照射する工程であって、各パルス持続時間がT1未満である第6の照射工程と、

前記対象を第1のCESTパルス系列によって照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第1の磁化値を取得する第6の磁化計測工程と、

前記対象を第2のCESTパルス系列によって第2のCEST共鳴RF強度で照射する工程であって、各パルス持続時間がT1未満であり、かつ前記第2のCEST共鳴RF強度が前記第1のCEST共鳴RF強度より大きい第7の照射工程と、

前記対象を第2のCEST共鳴RF強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第2の磁化値を取得する第7の磁化計測工程と、

TRを反復時間として $[1 - \cos(flip)] / TR$ と定義される $rtrf$ を確定して $rtrf$ 値を取得する工程と、

前記第1のCEST共鳴RF強度、前記第2のCEST共鳴RF強度、前記第1の磁化値、前記第2の磁化値、及び前記 $rtrf$ 値を利用することによって前記CEST薬剤の交換速度を確定する第4の交換速度確定工程と、

を含むことを特徴とする試料特性定量化方法。

【請求項6】

前記対象の撮像がより迅速に達成されるように前記試料を連続するCESTパルスの間にある観測パルスにかける工程をさらに含むことを特徴とする請求項5に記載の試料特性定量化方法。

【請求項7】

検査対象が配置された空間内に静磁場を発生させるためのマグネット(1)と、

RFパルスを反復して印加し対象内にNMRを生成させるRFパルス発生装置(6)と

、

スライス方向、位相エンコード方向または読み出し方向、あるいはこれらの組み合わせで傾斜磁場を印加するための発生装置(6)と、

対象から放出された信号を検出するための受信器(8)と、

前記受信器(8)が検出した前記信号から前記対象の少なくとも1つの画像を生成する画像生成器と、

前記マグネット(1)、RFパルス発生装置(6)、傾斜磁場発生装置(6)及び受信器(8)を制御するために、少なくとも1つの処理モジュールとコンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールを記憶するコンピュータ使用可能媒体とを含む制御装置(14)であって、該コンピュータ読み取り可能プログラムコード・モジュールが、前記対象に投与された所定のCEST薬剤の交換速度を決定するために該制御装置に対してCEST共鳴RFパルスを発生させて前記対象からの信号を処理させるように構成されている制御装置(14)と、

を備える磁気共鳴撮像装置であって、

前記コンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールが、

前記制御装置に対して2種類以上のCEST共鳴RF強度でT1以上の長さの時間期間にわたって前記対象を照射させているコンピュータ読み取り可能な第1のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に対して個々の各共鳴RF強度による前記対象の照射と同時に前記対象の磁化を計測しそれぞれの磁化値を取得させているコンピュータ読み取り可能な第2のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に対して前記RF強度及びそれぞれの磁化値を利用することによって前記CEST薬剤の交換速度を計算させているコンピュータ読み取り可能な第3のプログラムコード・モジュールと、

を備えていることを特徴とする磁気共鳴撮像装置。。

【請求項 8】

検査対象が配置された空間内に静磁場を発生させるためのマグネット (1) と、
R F パルスを反復して印加し対象内に N M R を生成させる R F パルス発生装置 (6) と、

スライス方向、位相エンコード方向または読み出し方向、あるいはこれらの組み合わせで傾斜磁場を印加するための発生装置 (6) と、

対象から放出された信号を検出するための受信器 (8) と、

前記受信器 (8) が検出した前記信号から前記対象の少なくとも 1 つの画像を生成する画像生成器と、

前記マグネット (1)、R F パルス発生装置 (6)、傾斜磁場発生装置 (6) 及び受信器 (8) を制御するために、コンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールを記憶するコンピュータ使用可能媒体とを含む制御装置 (1 4) であって、該コンピュータ読み取り可能プログラムコード・モジュールが、前記対象に投与された所定の C E S T 薬剤の交換速度を決定するために該制御装置に対して C E S T 共鳴 R F パルスを発生させて前記対象からの信号を処理させるように構成されている制御装置 (1 4) と、
を備える磁気共鳴撮像装置であって、

前記コンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールが、

前記制御装置に、前記対象を磁場内に置いたままで第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度で T 1 以上の長さの時間期間にわたって照射させしめるコンピュータ読み取り可能な第 4 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 1 の磁化値を取得させしめるコンピュータ読み取り可能な第 5 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を磁場内に置いたままで前記第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度より大きい第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度で T 1 以上の長さの時間期間にわたって照射させしめるコンピュータ読み取り可能な第 6 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 2 の磁化値を取得させしめるコンピュータ読み取り可能な第 7 のプログラムコード・モジュールと、

前記第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度、前記第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度、前記第 1 の磁化値及び前記第 2 の磁化値を利用して前記 C E S T 薬剤の交換速度を確定させしめるコンピュータ読み取り可能な第 8 のプログラムコード・モジュールと、を備えていることを特徴とする磁気共鳴撮像装置。

【請求項 9】

検査対象が配置された空間内に静磁場を発生させるためのマグネット (1) と、
R F パルスを反復して印加し対象内に N M R を生成させる R F パルス発生装置 (6) と、

スライス方向、位相エンコード方向または読み出し方向、あるいはこれらの組み合わせで傾斜磁場を印加するための発生装置 (6) と、

対象から放出された信号を検出するための受信器 (8) と、

前記受信器 (8) が検出した前記信号から前記対象の少なくとも 1 つの画像を生成する画像生成器と、

前記マグネット (1)、R F パルス発生装置 (6)、傾斜磁場発生装置 (6) 及び受信器 (8) を制御するために、少なくとも 1 つの処理モジュールとコンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールを記憶するコンピュータ使用可能媒体とを含む制御装置 (1 4) であって、該コンピュータ読み取り可能プログラムコード・モジュールが、前記対象に投与された所定の C E S T 薬剤の交換速度を決定するために該制御装置に対して C E S T 共鳴 R F パルスを発生させて前記対象からの信号を処理させるように構成されている制御装置 (1 4) と、

を備える磁気共鳴撮像装置であって、

前記コンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールが、

前記制御装置に、前記対象を磁場内に置いたままで幾つかの T_1 にわたる CEST 共鳴パルス系列で照射する工程であって、CEST 共鳴パルス持続時間は前記 CEST 薬剤に関する陽子の平均寿命より短く、かつ CEST 共鳴パルス間隔は前記平均寿命より長い T_1 より短いように照射せしめるコンピュータ読み取り可能な第 9 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を CEST 共鳴パルス系列で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 1 の磁化値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 10 のプログラムコード・モジュールと、

前記第 1 の磁化値を利用して ρ_c を把握し ρ_c 値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 11 のプログラムコード・モジュールと、

前記対象を磁場内に置いたままでその持続時間が T_1 以上の長さの CEST 共鳴パルスで照射せしめるコンピュータ読み取り可能な第 12 のプログラムコード・モジュールと、

前記対象を CEST 共鳴パルスで照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 2 の磁化値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 13 のプログラムコード・モジュールと

、
前記 ρ_c 値及び前記第 2 の磁化値を利用することによって交換速度を確定せしめるコンピュータ読み取り可能な第 14 のプログラムコード・モジュールと、を含むことを特徴とする磁気共鳴撮像装置。

【請求項 10】

検査対象が配置された空間内に静磁場を発生させるためのマグネット (1) と、

RF パルスを反復して印加し対象内に NMR を生成させる RF パルス発生装置 (6) と

、
スライス方向、位相エンコード方向または読み出し方向、あるいはこれらの組み合わせで傾斜磁場を印加するための発生装置 (6) と、

対象から放出された信号を検出するための受信器 (8) と、

前記受信器 (8) が検出した前記信号から前記対象の少なくとも 1 つの画像を生成する画像生成器と、

前記マグネット (1)、RF パルス発生装置 (6)、傾斜磁場発生装置 (6) 及び受信器 (8) を制御するために、少なくとも 1 つの処理モジュールとコンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールを記憶するコンピュータ使用可能媒体とを含む制御装置 (14) であって、該コンピュータ読み取り可能プログラムコード・モジュールが、前記対象に投与された所定の CEST 薬剤の交換速度を決定するために該制御装置に対して CEST 共鳴 RF パルスを発生させて前記対象からの信号を処理させるように構成されている制御装置 (14) と、

を備える磁気共鳴撮像装置であって、

前記コンピュータ読み取り可能なプログラムコード・モジュールが、

前記制御装置に、前記対象を磁場内に置いたままで第 1 の CEST パルス系列によって第 1 の CEST 共鳴 RF 強度で照射せしめるために、各パルス持続時間が T_1 未満であるコンピュータ読み取り可能な第 15 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を第 1 の CEST パルス系列によって照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 1 の磁化値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 16 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を第 2 の CEST パルス系列によって第 2 の CEST 共鳴 RF 強度で照射せしめるために、各パルス持続時間が T_1 未満であり、かつ前記第 2 の CEST 共鳴 RF 強度が前記第 1 の CEST 共鳴 RF 強度より大きい、コンピュータ読み取り可能な第 17 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を第 2 の CEST 共鳴 RF 強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 2 の磁化値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 18 のプログ

ラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記対象を第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度で照射すると同時に前記対象の磁化を計測し第 2 の磁化値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 1 9 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、T R を反復時間として $[1 - \cos(\text{flip})] / T R$ と定義される $r t r f$ を確定して $r t r f$ 値を取得せしめるコンピュータ読み取り可能な第 2 0 のプログラムコード・モジュールと、

前記制御装置に、前記第 1 の C E S T 共鳴 R F 強度、前記第 2 の C E S T 共鳴 R F 強度、前記第 1 の磁化値、前記第 2 の磁化値、及び前記 $r t r f$ 値を利用することによって前記 C E S T 薬剤の交換速度を確定せしめるコンピュータ読み取り可能な第 2 1 のプログラムコード・モジュールと、

を含むことを特徴とする磁気共鳴撮像装置。