

【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29年3月16日 (2017.3.16)

【公開番号】特開2014-200687(P2014-200687A)

【公開日】平成26年10月27日 (2014.10.27)

【年通号数】公開・登録公報2014-059

【出願番号】特願2014-77759(P2014-77759)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 4 1

A 6 1 B 5/05 3 1 1

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月10日 (2017.2.10)

【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】

相前後するグラジエントエコー間の予め与えられた時間差（5 1 5； T E）で少なくとも 2 つのグラジエントエコーが連続的に形成され、かつ予め与えられた最大傾斜磁場パルス振幅（6 5 3）および予め与えられた最大傾斜磁場パルス変化速度（6 5 1）が超過されないマルチエコー測定シーケンスを高められた空間分解能で実行する方法であって、

予め与えられた時間差（5 1 5； T E）と、予め与えられた最大傾斜磁場パルス振幅（6 5 3）および予め与えられた最大傾斜磁場パルス変化速度（6 5 1）からなる商との間の比を決定し、

ブリフェーズ傾斜磁場パルス（4 0 3 - 1）を印加し、

水平レベル時間（6 0 2）および振幅（6 0 3）を含む第 1 の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ（6 0 2，6 0 3）を有する第 1 の読み出し傾斜磁場パルス（4 0 3 - 2）を印加し、第 1 の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ（6 0 2，6 0 3）を、決定された前記比に応じて選定し、

水平レベル時間（6 0 2）および振幅（6 0 3）を含む第 2 の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ（6 0 2，6 0 3）を有する第 2 の読み出し傾斜磁場パルス（4 0 4 - 2）を印加し、第 2 の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ（6 0 2，6 0 3）を、決定された前記比に応じて選定するマルチエコー測定シーケンスの実行方法。

【請求項 2】

マルチエコー測定シーケンスが単極性のグラジエントエコー測定シーケンスであり、

更に、第 1 の読み出し傾斜磁場パルス（4 0 3 - 2）と第 2 の読み出し傾斜磁場パルス（4 0 4 - 2）との間において、フライバック水平レベル時間およびフライバック振幅（6 1 3）を含むフライバック傾斜磁場パルスパラメータ（6 1 3）を有するフライバック傾斜磁場パルス（4 0 4 - 1）を印加し、そのフライバック傾斜磁場パルスパラメータ（6 1 3）を、決定された前記比に応じて選定する請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

第 1 の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ（6 0 2，6 0 3）が第 2 の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ（6 0 2，6 0 3）に等しい請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

決定された前記比において前記商が前記時間差（５１５；ＴＥ）の予め定められた分数Ａよりも小さい場合に、前記振幅（６０３）および前記フライバック振幅（６１３）が最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）に等しく選定される請求項２又は３記載の方法。

【請求項５】

前記分数Ａが１／１２である請求項４記載の方法。

【請求項６】

決定された前記比において前記商が前記時間差（５１５；ＴＥ）の予め定められた分数Ｂよりも大きい場合に、前記振幅（６０３）および前記フライバック振幅（６１３）が最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）よりも小さく選定される請求項２乃至５の１つに記載の方法。

【請求項７】

分数Ｂが２／９であり、

前記振幅（６０３）が最大傾斜磁場パルス変化速度（６５１）と前記時間差（５１５；ＴＥ）との積の係数Ｃ倍に等しく選定され、

前記フライバック振幅（６１３）が前記振幅（６０３）の２倍の大きさに選定される請求項６記載の方法。

【請求項８】

決定された前記比において前記商が前記時間差（５１５；ＴＥ）の予め定められた分数Ｂよりも小さく、かつ前記時間差（５１５；ＴＥ）の予め定められた分数Ａよりも大きい場合に、前記振幅（６０３）が最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）よりも小さく選定され、前記フライバック振幅（６１３）が最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）に等しく選定される請求項４を引用する請求項６記載の方法。

【請求項９】

前記振幅（６０３）が最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）の分数Ｅに等しく選定され、

Ｅが（ $x + 1$ ）／２であり、

x が方程式

【数１】

$$(x + 2)(x + 3)^2 = 4 \frac{S_{\max} \Delta TE}{G_{\max}}$$

の解であり、

S_{\max} が最大傾斜磁場パルス変化速度（６５１）であり、

G_{\max} が最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）である請求項８記載の方法。

【請求項１０】

第１の読み出し傾斜磁場パルス（４０３－２）および第２の読み出し傾斜磁場パルス（４０４－２）の少なくとも一方のランプ時間（６０１）が、最大傾斜磁場パルス変化速度（６５１）を考慮して最小に選定される請求項１乃至９の１つに記載の方法。

【請求項１１】

相前後するグラジエントエコー間の予め与えられた時間差（５１５；ＴＥ）で少なくとも２つのグラジエントエコーが連続的に形成され、かつ予め与えられた最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）および予め与えられた最大傾斜磁場パルス変化速度（６５１）が超過されないマルチエコー測定シーケンスを高められた空間分解能で実行する磁気共鳴装置（１００）であって、

磁気共鳴装置（１００）が、予め与えられた時間差（５１５；ＴＥ）と、予め与えられた最大傾斜磁場パルス振幅（６５３）および最大傾斜磁場パルス変化速度（６５１）からなる商との間の比を決定するように構成されたコンピュータユニット（１６０）を含み、

磁気共鳴装置（１００）が、更に、プリフェーズ傾斜磁場（４０３－１）を印加するステップと、水平レベル時間（６０２）および振幅（６０３）を含む第１の読み出し傾斜磁

場パルスパラメータ(602, 603)を有する第1の読み出し傾斜磁場パルス(403-2)を印加し、第1の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ(602, 603)を決定された前記比に応じて選定するステップと、水平レベル時間(602)および振幅(603)を含む第2の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ(602, 603)を有する第2の読み出し傾斜磁場パルス(404-2)を印加し、第2の読み出し傾斜磁場パルスパラメータ(602, 603)を決定された前記比に応じて選定するステップとを実行するように構成された傾斜磁場システム(140)を含む

磁気共鳴装置(100)。

【請求項12】

磁気共鳴装置(100)が更に請求項1乃至10の1つに記載の方法を実施するように構成されている請求項11記載の磁気共鳴装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

第1領域、即ち(2/9) T_E (G_{max}/S_{max})において、プリフェーズ傾斜磁場パルス403-1の0次モーメントは、例えば $A_{GRP} = G \times (F T + R T) / 2 = (2/81) S_{max} T_E^2$ である。第1領域では、ランブ時間 $R T_{GRP} = (A_{GRP} / S_{max}) 1/2 = (2/9) T_E$ および最大振幅 $G_{GRP} = - (2/9) S_{max} T_E$ を有する三角形のプリフェーズ傾斜磁場パルス403-1が最も効果的である。プリフェーズ傾斜磁場パルス403-1は、高周波パルス401の終端と第1の読み出しインターバルの始端との間において印加され、その第1の読み出しインターバルの始端は、例えば第1の読み出し傾斜磁場パルス403-2の水平レベルの始端と一致する。従って、使用可能な時間は $T_E 1 - T_S - (3/18) T_E$ である。但し、 T_S は高周波パルス401のアイソデイレイ点と高周波パルス401の終端との間の時間である。この例では、高周波パルス401の端部がスライス選択傾斜磁場402の水平レベルの端部と一致しなければならない。その時間 T_S は、一般に第1のエコー時間 $511; T_E 1$ と比べて短い。種々の標準的実施において、その時間 T_S は、例えば $40 \mu s$ と $80 \mu s$ との間である。従って、プリフェーシングのために使用可能な時間 $T_{available} = T_E 1 - T_S - (3/18) T_E$ $1.15 ms - 0.08 ms - (3/18) 1.15 ms = 0.89 ms$ は、プリフェーシングのために必要な時間 $T_{needed} = (2/9) T_E = (2/9) 1.15 ms = 0.18 ms$ に比べて大きい。同様のことが他の領域に対しても当てはまる(図4参照)。