

【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30日 (2017.3.30)

【公開番号】特開2016-54785(P2016-54785A)

【公開日】平成28年4月21日 (2016.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2016-024

【出願番号】特願2014-181324(P2014-181324)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 5 0

A 6 1 B 5/05 3 3 0

A 6 1 B 5/05 3 5 5

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月21日 (2017.2.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 1】

なお、2つのサブコイル4 1 0 A、4 1 0 Bが、磁気結合が生じる位置関係に配置された場合の、相互インダクタンスの大きさMは、以下の式(1)で表される。

【数 1】

$$M = k\sqrt{L_{11}L_{21}} \cdots (1)$$

ここでkは磁気結合係数であり、第一のサブコイル4 1 0 Aが作る磁束のうち第二のサブコイル4 1 0 Bと結合する割合を示す値である。磁気結合係数kは、0から1の値を取る。また、 L_{11} は、第一のサブコイル4 1 0 Aのループ4 2 1 Aのインダクタ成分の大きさである。 L_{21} は第二のサブコイル4 1 0 Bのループ4 2 1 Bのインダクタ成分の大きさである。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

図7(a)は、本実施形態のアレイコイル4 0 0の等価回路6 0 0である。本図において、インダクタ6 2 1 Aの値 L_{11} は、第一のループ4 2 1 Aのインダクタ成分であり、直列キャパシタ6 2 2 Aの値 C_{11} は、第一のループ4 2 1 Aに挿入される直列キャパシタ(4 2 2 A、4 2 3 A)の合成値である。同様に、インダクタ6 2 1 Bの値 L_{21} は、第二のループ4 2 1 Bのインダクタ成分であり、直列キャパシタ6 2 2 Bの値 C_{21} は、第二のループ4 2 1 Bに挿入される直列キャパシタ(4 2 2 B、4 2 3 B)の合成値である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 7 2 】

また、検出する核磁気共鳴信号の周波数（核磁気共鳴周波数）を f_0 とする。第一のサブコイル 4 1 0 A（6 1 0 A）単体での共振周波数を f_{10} 、第二のサブコイル 4 1 0 B（6 1 0 B）単体での共振周波数を f_{20} とする。並列共振回路である第一のループコイル部 4 2 0 A（6 2 0 A）の共振周波数を f_{12} 、第二のループコイル部 4 2 0 B（6 2 0 B）の共振周波数を f_{22} とする。さらに、図 6（a）および図 6（b）に示すように配置されたとき、信号受信時の、第一の低インピーダンス信号処理回路 4 3 0 A（6 3 1 A）から見た、この第一の低インピーダンス信号処理回路 4 3 0 A（6 3 1 A）を除いた第一のサブコイル 4 1 0 A（6 1 0 A）（以下、第一の共振部と呼ぶ。）の共振周波数を f_{11} 、第二の低インピーダンス信号処理回路 4 3 0 B（6 3 1 B）から見た、この第二の低インピーダンス信号処理回路 4 3 0 B（6 3 1 B）を除いた第二のサブコイル 4 1 0 B（6 1 0 B）（以下、第二の共振部と呼ぶ。）の共振周波数を f_{21} とする。

【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 1 6 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 1 6 6 】

第一のサブコイル 4 1 0 A 及び第三のサブコイル 7 1 0 C の構成は、それぞれ、第一の実施形態の第一のサブコイル 4 1 0 A と同じである。また、第二のサブコイル 4 1 0 B は、第一の実施形態の第二のサブコイル 4 1 0 B と同じである。それぞれのキャパシタ及びインダクタは、第一の実施形態同様、式（2）から式（5）を満たすように調整される。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 1 6 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 1 6 7 】

すなわち、本実施形態の高周波コイル（アレイコイル 7 0 0）は、第一のサブコイル 7 1 0 A および第二のサブコイル 7 1 0 B に、核磁気共鳴信号の送受信が可能な第三のサブコイル 7 1 0 C をさらに備え、前記第三のサブコイル 7 1 0 C は、当該第三のサブコイル 7 1 0 C 単体の共振周波数が前記核磁気共鳴周波数とは異なり、かつ、前記第二のサブコイル 7 1 0 B と磁気結合することにより、前記第三のループコイル部 7 2 0 C のループと前記第二のループコイル部 7 2 0 B のループとに、それぞれ、周回する電流経路を形成するとともに前記核磁気共鳴周波数で共振するよう調整される。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 1 7 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 1 7 7 】

< 変形例：磁気結合パターン >

なお、本実施形態では、信号受信時、第一のサブコイル 7 1 0 A は、第二のサブコイル 7 1 0 B と結合し、第三のサブコイル 7 1 0 C は、第二のサブコイル 7 1 0 B と結合し、第二のサブコイル 7 1 0 B は、いずれとも結合しないよう各回路素子を調整している。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 2 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 2 1 7 】

なお、本発明の実施形態では、水平磁場方式のマグネット 1 1 0 を備える M R I 装置 1 0 0 に適用する場合を例示したが、上述のように、垂直磁場方式の M R I 装置 1 0 1 でも適用可能である。すなわち、垂直磁場方式の M R I 装置 1 0 1 においても、従来、利用が困難であった表面コイルを複数用いた多チャンネルアレイコイル（例えば、図 1 7 に示すアレイコイル 8 0 0 ）が利用できるようになる。これにより、垂直磁場方式の M R I 装置 1 0 1 においても、アレイコイルの設計の自由度が広がり、感度を向上させることができる。また、自由度が広がったことで、アレイコイルの簡素化も可能となるため、軽量なアレイコイルの設計も可能となる。これにより、操作者、並びに被写体（検査対象）の負担を低減させることができる。