

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-103295

(P2005-103295A)

(43) 公開日 平成17年4月21日(2005.4.21)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 5/055
G01R 33/422

F I

A61B 5/05 362
G01R 24/02 540B

テーマコード(参考)

4C096

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-285615 (P2004-285615)
(22) 出願日 平成16年9月30日(2004.9.30)
(31) 優先権主張番号 10/605,475
(32) 優先日 平成15年10月1日(2003.10.1)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 300019238
ジーイー・メディカル・システムズ・グロー
ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
エルシー
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53
188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
ュー・ブルバード・ダブリュー・710
・3000
(74) 代理人 100093908
弁理士 松本 研一
(74) 代理人 100105588
弁理士 小倉 博
(74) 代理人 100106541
弁理士 伊藤 信和

最終頁に続く

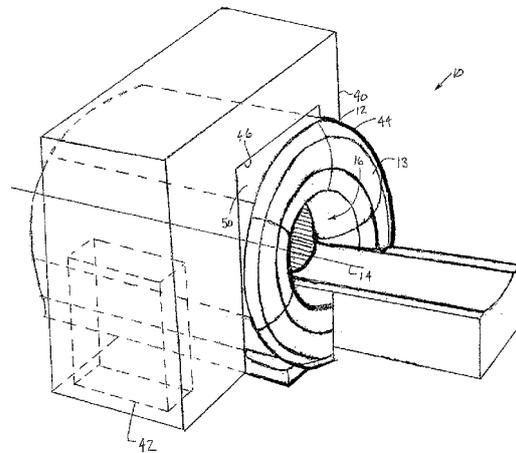
(54) 【発明の名称】 MR I 磁石用の一体化した電子式RF遮蔽装置

(57) 【要約】

【課題】 イメージング・システム(10)用の一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造(12)を提供する。

【解決手段】 この一体化した構造はハウジング(40)と無線周波遮蔽体(46)とを含む。ハウジング(40)は磁石構造(13)に結合されていると共に、イメージング・システム支持電子装置(42)を収容している。無線周波遮蔽体(46)はハウジング(40)に結合されていて、イメージング・システム支持電子装置(42)からの無線周波受信器コイル(30)についての無線周波干渉を防止する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

イメージング・システム(10)用の一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造(12)であって、

磁石構造(13)に結合されていると共に、イメージング・システム支持電子装置(42)を収容しているハウジング(40)と、

前記ハウジング(40)に結合されていて、前記イメージング・システム支持電子装置(42)からの少なくとも1つの無線周波受信器コイル(30)についての無線周波干渉を防止する無線周波遮蔽体(48)と、

を有している一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造(12)。

10

【請求項 2】

前記無線周波遮蔽体(48)は前記ハウジング(40)の内部に結合されている、請求項1記載のシステム。

【請求項 3】

前記イメージング・システム支持電子装置(42)は前記無線周波遮蔽体(48)で取り囲まれている、請求項1記載のシステム。

【請求項 4】

前記無線周波遮蔽体(48)は前記ハウジング(40)の内部に結合されていると共に、前記イメージング・システム支持電子装置(42)を取り囲んでいる、請求項1記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記無線周波遮蔽体(48)は少なくとも1つの層(54)を有している、請求項1記載のシステム。

【請求項 6】

前記無線周波遮蔽体(48)は導電性メッシュである、請求項1記載のシステム。

【請求項 7】

前記無線周波遮蔽体(48)は少なくとも1つの空所(60)を有している、請求項1記載のシステム。

【請求項 8】

前記無線周波遮蔽体(48)は無線周波を反射する、請求項1記載のシステム。

30

【請求項 9】

少なくとも1つの磁場を作成する磁石構造(13)と、

前記磁石構造(13)に結合されていると共に、イメージング・システム支持電子装置(42)を収容している第1のハウジング(40)と、

前記ハウジング(40)に結合されていて、少なくとも1つの無線周波受信器コイル(30)と前記イメージング・システム支持電子装置(42)との間の無線周波干渉を防止する無線周波遮蔽体(48)と、

を有しているイメージング・システム。

【請求項 10】

更に、前記磁石構造(13)を収容している第2のハウジング(44)を含み、前記第1のハウジング(40)と前記第2のハウジング(44)は単一のハウジングとして一体に形成されている、請求項9記載のイメージング・システム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は一般的に云えば磁気共鳴イメージャ(MRI)システム及び構成要素に関するものである。より具体的には、本発明はMRI磁石構造をMRIシステム支持電子装置から無線周波遮蔽し、それにより両者間を接近させて一体に結合できるようにすることに関するものである。

【背景技術】

50

【0002】

最近の磁気共鳴イメージャ(MRI)システムは、一時的に一定の一次磁場を作成する超伝導磁石構造を含んでいる。超伝導磁石は勾配磁場コイル・アセンブリと共に使用される。勾配磁場コイル・アセンブリは逐次的にパルス駆動されて、MRIデータ収集シーケンス中に静磁場内に一連の制御された勾配磁場を生成する。この制御された逐次的な勾配磁場は患者撮像容積(患者ボア)全体にわたって達成され、この患者撮像容積には1つ又は複数のMRI無線周波(RF)コイル又はアンテナが結合される。RFコイルは勾配磁場コイル・アセンブリと患者ボアとの間に配置されている。

【0003】

典型的なMRIの一部として、適当な周波数のRF信号が患者ボア内へ送信される。核磁気共鳴(nMR)応答RF信号がRFコイルを介して患者から受信される。RF回路を使用することによって、受信RF信号の周波数及び位相パラメータ内で符号化された情報が処理されて可視画像を形成する。これらの可視画像は、患者ボアの中の走査されている患者の横断面又は容積内のnMR核の分布の様々な所望の特性を表す。

10

【0004】

MRIシステムの動作を支持し且つMRIシステムから収集されたデータを処理するために様々なシステム電子装置が利用されている。大部分の電子装置はMRI磁石構造から離して且つMRI磁石構造とは異なる部屋の中に配置されている。電子装置は、可視画像にアーティファクトを生じさせるRF広帯域ノイズの発生を防止するために別個の部屋の中に配置されている。

20

【0005】

磁石の磁場内で、電気接続部の間で切断や変動する接触が生じたとき、該磁場内にRFノイズが誘起され、これは画像アーティファクトを惹起する。画像アーティファクトは、またRFノイズを誘起する編組ワイヤの運動や摩擦によっても惹起されることがある。このように、磁石構造上又はその近くでの金属相互間の接触部は接触が変動することがあり、画像アーティファクトの発生源となることがある。このようなアーティファクトは、得られた画像内で「白い画素」として観察される。

【0006】

電子装置を磁石構造から離して別個の部屋の中に設けることによって、余分な床面積が必要になる。病院のような検査施設内での床面積はコストが掛かり、また利用可能性が限られている。また、電子装置を磁石構造から離して設けるために、余分な仕事がMRIシステム製造者によって行われ、これはMRIシステムのコストを増大させる。

30

【特許文献1】米国特許第6498947号

【特許文献2】米国特許第6522144号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、支持電子装置が磁石構造に非常に接近していることによって惹起されるような画像アーティファクトを発生させることなく、MRI磁石構造及び支持電子装置の両方を単一の部屋内に共存させることが可能である改良MRIシステムが要望されている。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明はイメージング・システム用の一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造を提供する。この一体化した構造はハウジングと無線周波遮蔽体とを含む。ハウジングは磁石構造に結合されていると共に、イメージング・システム支持電子装置を収容している。無線周波遮蔽体はハウジングに結合されていて、イメージング・システム支持電子装置からの無線周波(RF)受信器コイルについての無線周波干渉を防止する。

【0009】

本発明の実施形態は幾つかの利点を提供する。このような利点の一つは、イメージング・システム支持電子装置で発生されたRFノイズをイメージング・システム受信アンテナ

50

から隔離する一体化した構造を提供することである。それを行う際に、記述する実施形態は画像アーティファクトの発生を防止し、且つイメージング・システム電子装置と磁石構造とを密に接近させて、単一の部屋の中に設置することを可能にする。従って、記述する実施形態はイメージング・システムの使用空間を最小にすると共に、それに関連するコストを最小にする。単一の部屋の中にイメージング・システム支持電子装置と磁石構造とを設置することは、また、イメージング・システムの設置コストも最小にする。

【0010】

本発明の多数の実施形態によって提供される別の利点は、磁石構造の磁場とイメージング・システム支持電子装置との間の無線周波干渉を防止する無線周波遮蔽体を提供することである。無線周波干渉を最小にすることによって、電気接続部の故障点検修理が最少にされ、従って、それに関連する点検保守コストも最小にされる。

10

【0011】

本発明自体、並びにそれに伴う利点は、添付の図面を参照した以下の説明から最も良く理解されよう。

【0012】

本発明をより完全に理解するために、本発明の例として添付の図面に示し且つ以下に説明する実施形態を参照されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

磁気共鳴イメージング(MRI)磁石構造をMRIシステム支持電子装置から無線周波遮蔽し、それにより両者間を接近させて一体に結合できるようにする装置に関して本発明を説明するが、下記の装置は様々な目的のために改変することができ、また下記の用途に限定されない。すなわち、それらは、MRIシステム、断層撮影システム、X線イメージング・システム、放射線治療システム、並びに技術分野で公知の磁気構造又は磁場作成構造からシステム電子装置を隔離することを必要とするその他の用途である。

20

【0014】

以下の説明においては、1つの構成された実施形態について様々な動作パラメータ及び構成要素を説明する。これらの特定のパラメータ及び構成要素は例として挙げられているものであって、それらに限定することを意味するものではない。

【0015】

さて、図1及び図2について説明すると、本発明の一実施形態による一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造12を取り入れたMRIシステム10の透視図、及びMRIシステム10のブロック線図が示されている。MRIシステム10は、超伝導磁石(図示せず)を有する静止磁石構造13(円筒形構造)を含んでいる。超伝導磁石は中央ボア(患者ボア)16の縦軸線(z軸)14に沿って一時的に一定の磁場を作成する。

30

【0016】

超伝導磁石は勾配磁場コイル・アセンブリ18と共に使用される。勾配磁場コイル・アセンブリ18は逐次的にパルス駆動されて、MRIデータ収集シーケンス中に静磁場内に一連の制御された勾配磁場を生成する。この制御された逐次的な勾配磁場は中央ボア16全体にわたって達成される。中央ボア16には無線周波(RF)コイル・アセンブリ(アンテナ)20が取付けられている。RFコイル・アセンブリは、中央ボア16内へ送信される適当な周波数のRF信号を発生する。核磁気共鳴(nMR)応答RF信号は中央ボア16からRFコイル・アセンブリ20で受信される。

40

【0017】

RF送信器22がRFコイル・アセンブリ20に結合され、またシーケンス制御装置24に結合される。RF送信器22はアナログ又はデジタル装置であってよい。シーケンス制御装置24は勾配磁場コイル制御装置28を介して一連の電流パルス発生器26を制御する。勾配磁場コイル制御装置28は勾配磁場コイル・アセンブリ18に結合される。RF送信器22は、シーケンス制御装置24と共に、中央ボア16内の被検体の一部分の選択された双極子を励起して操作するためのRF信号をパルス状に送信する。

50

【0018】

RF受信器アンテナ又はコイル30が、被検体の被検査部分から放出される磁気共鳴信号を復調するためにRFコイル・アセンブリ20に結合される。画像再構成装置32が、受信した磁気共鳴信号を電子的画像表現に再構成し、この電子的画像表現は画像メモリ34に記憶される。ビデオ処理装置36が、記憶されている電子的画像を、ビデオ・モニタ38で表示するための適切な形式に変換する。

【0019】

一体化した構造12は、一体化した電子システム・ハウジング又は第1のハウジング40と第2のハウジング44とを含んでいる。第1のハウジング40はイメージング・システム支持電子装置42を収容する。第2のハウジング44は磁石構造13を収容する。第1のハウジング40及び第2のハウジング44は図示のように別々のハウジングであってよく、或いは単一の一体化したハウジングとして一緒に形成して、磁石構造13に結合するように構成してもよい。第1のハウジング40及び第2のハウジング44は様々な寸法、形状及びスタイルにしてよく、またそれらの中に様々な隔室を含んでいてもよい。例えば、第1のハウジング40の磁石側46を、第2のハウジング44の外面50の輪郭と対応するような形状にすることができる。第1のハウジング40及び第2のハウジング44は様々な材料で形成することができ、それらの幾つかを以下に述べる。

10

【0020】

第1のハウジング40は、図3に最も良く示されているように、RF遮蔽体48を含んでいる。RF遮蔽体48は第1のハウジング40の内部に結合されていると共に、支持電子装置42を完全に取り囲んでいる。支持電子装置42を完全に取り囲むことによって、RF遮蔽体48は支持電子装置42をRF受信器コイル30から隔離する。支持電子装置42の隔離により、電子装置42を磁石構造13に非常に接近させることが可能になる。

20

【0021】

支持電子装置42は、磁石構造13の作動と電子的画像の作成とに利用される任意の電子装置を含むことができる。支持電子装置42は、無線周波増幅器、勾配増幅器、タイミング装置、発振器、無線周波送信器、及び当該技術分野で知られている他の支持電子装置を含むことができる。支持電子装置42は、勾配磁場コイル制御装置28及びシーケンス制御装置24のような様々な制御装置を含むことができる。

【0022】

ここで図3について説明すると、本発明の一実施形態による第1のハウジング40の角部の断面図を示している。電子システム・ハウジング40は、外殻52の内部で外殻52に直接結合されたRF遮蔽体48を含んでいる。外殻52は、様々な材料、例えば、プラスチック、金属、又は当該技術分野で知られている他の所望の材料で形成することができる。第1のハウジング40は外殻及びRF遮蔽体を有するものとして説明したが、第1のハウジング40は単にRF遮蔽体の特性を持ち且つRF遮蔽体として機能する外殻を有するものとすることができる。

30

【0023】

図3の実施形態では、RF遮蔽体48は一对の導電層54を持つものとして示されている。対の導電層54は第1の層56及び第2の層58を含んでいる。第1の層56は薄い固体金属層として示されており、また第2の層58は導線性メッシュとして示されている。RF遮蔽体48は任意の数の層を含むことができ、また各層は同様な形態又は異なる形態にすることができる。

40

【0024】

導電層54は、銅、アルミニウム、又は同様な特性を持つ他の材料で形成することができる。層54が固体遮蔽体として機能するように、層54相互の間にキャパシタンスが存在することができる。層54には、遮蔽体48を勾配磁場に対してより透明にする開口又は空所、例えば、層58の中の空所60を設けることができる。導電層54は、RF周波を反射すると共に、勾配磁場に対して透明であるように、大きさ及び厚さを定めることができる。

50

【 0 0 2 5 】

R F 遮蔽体 4 8 は、当該技術分野で知られている様々な手法を使用して外殻 5 2 に結合することができる。R F 遮蔽体 4 8 は、外殻 5 2 に結合し、接着し、締め付けし、又はモールド成形することができる。R F 遮蔽体 4 8 は、外殻 5 2 上、又は外殻 5 2 の内部の様々な位置に配置することができる。R F 遮蔽体 4 8 は、外殻 5 2 の外部に設け、又は外殻 5 2 の一体の一部とし、又は外殻 5 2 の内部に収容し、或いはこれらの幾つかの組合せとすることができる。

【 0 0 2 6 】

R F 遮蔽体 4 8 は支持電子装置 4 2 を R F 受信器コイル 3 0 から隔離する。R F 受信器コイル 3 0 からの支持電子装置 4 2 の隔離により、支持電子装置 4 2 の保守コストを低減することができる。支持電子装置 4 2 が R F 受信器コイル 3 0 から隔離されることにより、支持電子装置 4 2 からの又はその内部に含まれている電気接続の変動による起こり得るどのような影響も低減及び/又は除去される。従って、R F 遮蔽体 4 8 は、電子装置 4 2 を故障点検修理する必要性を最少にする。

10

【 0 0 2 7 】

本発明は、イメージング・システム支持電子装置をイメージング・システム磁石構造に密に接近させることを可能にする一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造装置を提供する。それを行う際、本発明は支持電子装置及び磁石構造を単一の部屋内に配置して共存させることを可能にし、これは設置及び保守コスト、並びにイメージング・システムを収容するための建築コストを低減する。

20

【 0 0 2 8 】

上述した装置及び方法は、当業者にとって、非円筒形開放型システムのような当該分野で知られている様々な用途やシステムに合わせて変更することができる。上述した本発明はまた本発明の真の範囲から逸脱することなく変形することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】本発明の一実施形態による一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造を取り入れた磁気共鳴イメージング・システムの透視図である。

【 図 2 】本発明の一実施形態による図 1 の磁気共鳴イメージング・システムのブロック線図である。

30

【 図 3 】本発明の一実施形態による磁石構造用の一体化した電子システム・ハウジングの角部の断面図である。

【 符号の説明 】

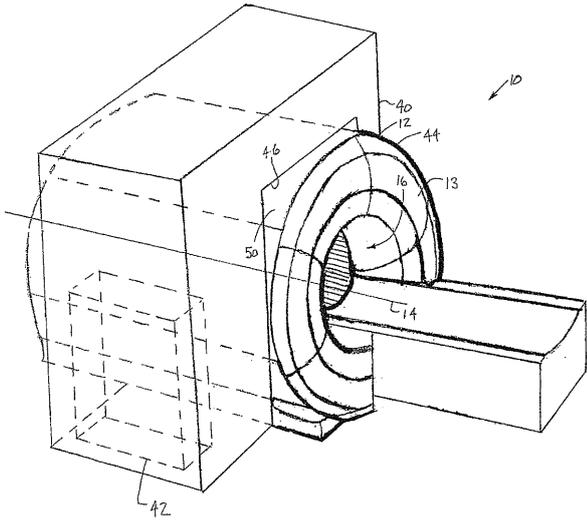
【 0 0 3 0 】

- 1 0 M R I システム
- 1 2 一体化した電子システム・ハウジング及び磁石構造
- 1 3 静止磁石構造
- 1 4 縦軸線
- 1 6 中央ポア
- 4 0 第 1 のハウジング
- 4 2 イメージング・システム支持電子装置
- 4 4 第 2 のハウジング
- 4 6 磁石側
- 4 8 R F 遮蔽体
- 5 0 外面
- 5 2 外殻
- 5 4 導電層
- 5 6 第 1 の層
- 5 8 第 2 の層
- 6 0 空所

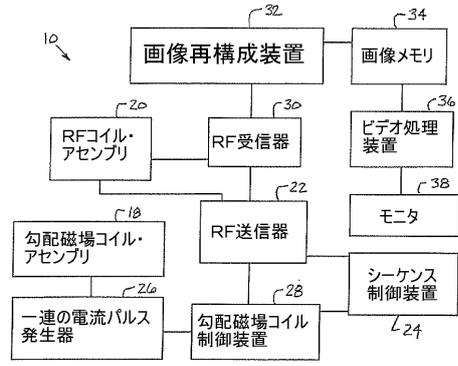
40

50

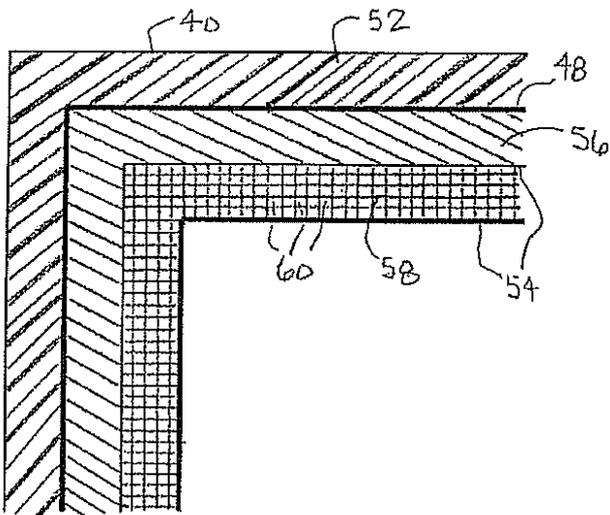
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100129779

弁理士 黒川 俊久

(72)発明者 ティモシー・ジョン・ハイヴンズ

アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、フローレンス、マディソン・アベニュー、1208番

Fターム(参考) 4C096 AB42 AB48 AD08 CA62