

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4641757号
(P4641757)

(45) 発行日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日 (2010.12.10)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 5/05 3 9 0

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-227458 (P2004-227458)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成16年8月4日 (2004.8.4)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開2006-43078 (P2006-43078A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成18年2月16日 (2006.2.16)	(72) 発明者	板橋 輝昭
審査請求日	平成19年7月25日 (2007.7.25)		東京都千代田区内神田1丁目1番14号
			株式会社日立メディコ内
		(72) 発明者	中西 彰
			東京都千代田区内神田1丁目1番14号
			株式会社日立メディコ内
		審査官	大▲瀬▼ 裕久
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気共鳴イメージング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者が配置される空間を内部に有するガントリーカバーと、前記被検者に音声情報を伝達する少なくとも一つの音声情報伝達手段と、を備えた磁気共鳴イメージング装置であって、

前記音声情報伝達手段は、前記ガントリーカバーの内側に配置されて、圧電スピーカと該圧電スピーカの振動を音に変換する振動板とを有して成る磁気共鳴イメージング装置において、

前記ガントリーカバーの一部が前記振動板として共用されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の磁気共鳴イメージング装置において、

前記音声情報伝達手段は、前記空間の開口部近傍に配置されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の磁気共鳴イメージング装置において、

前記ガントリーカバーは円筒形状を有し、

前記音声情報伝達手段の少なくとも一つは、前記円筒内部の内周面に配置されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 4】

請求項 2 記載の磁気共鳴イメージング装置において、
前記ガントリーカバーは円筒形状を有し、
前記音声情報伝達手段の少なくとも一つは、前記円筒の中心軸に垂直な側面に配置されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の磁気共鳴イメージング装置において、
前記音声情報伝達手段の少なくとも一つは、前記空間内に head first で挿入された被検体の空間内に配置された頭部に向けて前記音声情報を伝達するように配置されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の磁気共鳴イメージング装置において、
前記音声情報伝達手段の少なくとも一つは、前記空間内に foot first で挿入された被検体の空間外に配置された頭部に向けて前記音声情報を伝達するように配置されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の磁気共鳴イメージング装置において、
前記被検体からの音声を検出する圧電方式のマイクが前記ガントリーカバーに配置され、

前記マイクで検出した音声を操作者に伝達するためのスピーカが、前記ガントリーカバーが配置されたシールドルームの外に配置されていることを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気共鳴イメージング装置（以下、MRI 装置という。）に係り、特に患者が操作者と対話することが好適な磁気共鳴イメージング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

MRI 装置は、均一な静磁場内に置かれた患者に電磁波を照射したときに、患者を構成する原子の原子核に生じる核磁気共鳴現象を利用し、患者からの核磁気共鳴信号（以下、NMR 信号という。）を検出し、この NMR 信号を使って画像を再構成することにより、患者の物理的性質をあらわす磁気共鳴画像（以下、MR 画像という。）を得るものである。このイメージングの位置情報を与えるために、静磁場に重畳して傾斜磁場が印加される。

【0003】

MRI 装置は、装置を設置した検査室内に、患者の水素原子核（プロトン）のスピンの向きを整列させるための静磁場を計測空間内に発生するための静磁場発生源と、患者の位置情報を与えるために、X、Y、Z の 3 軸方向に位置エンコーディングを行う 3 チャンネルの傾斜磁場コイルと、プロトンの共鳴周波数をもつ電磁波を放射する送信用高周波コイルと、プロトンからの NMR 信号を受信する受信用高周波コイルと、更に、発生する静磁場および傾斜磁場を補正するための shim コイルなどより構成されている。

【0004】

このような MRI 装置において、患者の配置された撮影空間に NMR 信号以外の RF 信号が存在すると画像に偽像が生じてしまう。そこで、MRI 装置の内、静磁場発生源、傾斜磁場コイル、送信用高周波コイル、受信用高周波コイル、shim コイル等の計測系は外部環境や MRI 装置自身が発する RF ノイズを遮断するためにシールドルーム内に設置される。そのとき、シールドルーム内が外界と遮断されるために、シールドルームの外にいる操作者と撮影空間に配置された患者との間で何らかの対話を行おうとする場合には、スピーカやマイクを用いて連絡をとる必要があった。（例えば、そのような従来技術として特許文献 1 参照。）

【特許文献 1】特開 2002 - 102203 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者は、上記従来技術を検討した結果、以下の問題点を見出した。

すなわち、特許文献1において、操作者と患者との対話のために用いられるスピーカーにおいて、一般に従来から知られているような内部に永久磁石を使用し、永久磁石の発生する磁界中にコイルを配置することで電気信号を音響振動に変換しているものを用いると、近接して配置される静磁場発生源の発生する磁場によって、スピーカーが動作しない問題があった。また、スピーカーが動作しなくなることを防ぐためにスピーカーを患者の配置する位置から離してシールドルーム内のすみに配置すると、音が小さくなるために操作者側からの連絡が正確に伝わらなく、患者が不安感を感じるという問題が生じた。

10

【0006】

本発明の目的は、より好適に患者と操作者が対話をすることが可能な磁気共鳴イメージング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のMRI装置によれば、被検者が配置される空間を内部に有するガントリーカバーと、被検者に音声情報を伝達する少なくとも一つの音声情報伝達手段と、を備え、音声情報伝達手段は、ガントリーカバーの内側に配置されて、圧電スピーカと該圧電スピーカの振動を音に変換する振動板とを有して成る。

20

【0008】

また、本発明のMRI装置の好ましい一実施形態は、音声情報伝達手段は、空間の開口部近傍に配置されている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、より好適に患者と操作者が対話をすることが可能な磁気共鳴イメージング装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図を用いて説明する。

30

まず、本発明を適用したMRI装置の概要を説明する。図1は、本発明を適用したMRI装置の概略図である。図1において、MRI装置は撮影空間に均一な静磁場を発生する磁石2と、静磁場空間に位置情報を印加する傾斜磁場コイル3と、高周波磁場を発生する照射コイル4と、患者から発生する核磁気共鳴信号を受信する受信コイル5からMRI装置の計測系が構成されている。ただし、磁石2は水平磁場タイプの円筒形状の磁石を示して、磁石2、傾斜磁場コイル3、照射コイル4はデザイン性、安全性の点からガントリーカバー6に覆われている。また、ガントリーカバー6で覆ったもの全体を総称してガントリーとも呼ぶ。撮影空間には患者テーブル7を利用して患者8を配置する。MRI装置計測系、患者テーブルは外部環境や装置自身が発するRFノイズを遮断するためにシールドルーム1内に設置される。

40

【0011】

操作側から患者への音声伝達のためには、シールドルーム外の操作側から音声を入力し、入力信号を電気信号に変換する音声入力器9と、シールドルーム1の中と外とを仲介するラインフィルター10と、音声電気信号を振動に変換する圧電式スピーカー11と、振動を音に変換する振動板12を備えている。圧電式スピーカーとしては、例えば特開平8-19095号公報や特開平8-9496号公報に開示されているようなものが考えられ、一般的に知られている圧電現象を利用するものである。圧電式スピーカー11と振動板12は、デザイン性、安全性の点からガントリーカバー6の中に配置する。ここで音声入力器9に入力される音声信号は、操作者による音声の直接入力のみならず、装置に記録されている音声ファイルの場合もある。

50

【 0 0 1 2 】

ここでスピーカーを利用して操作者から患者への通信する場合の例としては、次のようなものが挙げられる。

(1) 撮影開始前後の合図

MRI装置では磁場空間に近接して配置された傾斜磁場コイルに撮影のために電流を印加する際に、コイルに力が加わりその結果騒音が発生する。そこで突然音が鳴り始めることは患者を驚かすことになるため、撮影前に患者に対し撮影開始の合図を送る。また反対に患者の緊張を解くために撮影終了を告げるためにも使用される。

(2) 患者の協力が必要な撮影をする際の連絡

MRI装置は位置情報を得る為に、磁場空間に傾斜磁場を印加することで情報を得るが、患者の体が動くと1回の撮影中で一つの部位に印加される傾斜磁場が異なるので、正確な検査ができないといった問題が生じる。そのため撮影に呼吸の影響がでる恐れがある腹部や心臓などの撮影の際には、息止め等の指示を行う。

(3) 残りの撮影時間の連絡

MRI検査の中には1回の検査で10～30分の撮影時間を要する場合がある。その場合患者は体を動かすことができないことから苦痛な時間となるため、あとどれくらいの時間撮影を継続されるかを連絡して患者の緊張感を緩和する。

【 0 0 1 3 】

本実施例ではスピーカーとして圧電式スピーカーを用いており、圧電式スピーカーは、音声電気信号を直接振動に変換して、その振動によって振動板12が音声を発するようにする方法であるため、従来のスピーカーのように内部に永久磁石を配置しないことから、MRI装置における静磁場発生源の近くにスピーカーを配置しても、静磁場発生源の発生する磁場によって動作しなくなるといったことは防ぐことができる。

【 0 0 1 4 】

次に、圧電式スピーカー11及び、振動板12の配置位置(方向)についての具体例を図2、図3を用いて説明する。ただし、図2、図3において、磁石2に対して図の向かって右側の患者テーブル側を患者側、その反対側の図の向かって左側をサービス側と呼ぶことにする。MRI検査において、頭部、頸部、胸部等の患者の上半身を検査する場合、撮影空間への患者の挿入の仕方は頭部からすることが多く、頭部から挿入することは一般にhead firstと呼ばれている。一方、腰部、膝等の下半身を検査する場合、撮影空間への患者の挿入の仕方は足からすることが多く、一般にfoot firstと呼ばれる。

【 0 0 1 5 】

この異なる撮影空間への患者の挿入の仕方の両方において、患者に操作者からの音声を伝えさせる為にスピーカー11、振動板12は、磁石軸長方向の異なる位置の2箇所(11a, 12aと11b, 12b)に配置する。まず患者がhead firstで配置される場合に対応するためには、サービス側磁石開口部周辺と患者側磁石開口部周辺に配置されたスピーカー11a、振動板12aとスピーカー11b、振動板12bにおいて、それぞれの向きを磁石内側(鉛直方向下側)に向けて置く(図2)。この場合、撮影空間である磁石円筒形内部には良く聞こえる。しかし、患者がfoot firstで配置される場合は音声が聞こえづらい。そこで、患者がfoot firstで配置される場合に対応するためには、患者側磁石開口部周辺に配置されたスピーカー11bと振動板12bをfoot first位置における患者の頭部方向に向くように方向を変え、患者頭部が撮影空間や磁石円筒形内に無い場合でも音声を伝達できるようにする(図3)。

【 0 0 1 6 】

更に、磁石サービス側磁石開口部周辺の配置に配置されるスピーカー11a、振動板12aの配置場所については、特に円筒内部の内側周辺から撮影空間の患者に向かった方向に取り付けると患者により音声が届く。一方、磁石患者側に配置されるスピーカー11b、振動板12bの配置場所については、円筒内部の内側に取り付けても良いが、磁石側面に配置した方が磁石外に頭部がある場合(foot firstの場合)に音声を良好に伝達できる。

【 0 0 1 7 】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々

10

20

30

40

50

に変形して実施できる。特に、上記実施例では患者に近接して圧電式スピーカーを配置する場合について例示したが、本発明はこれに限定されず、患者に近接して圧電式マイクを配置し、それによって検出した患者による音声を操作者側に設けられた圧電式スピーカーによって出力されるようにしても、圧電式マイクは磁場の影響を受けないので、本発明の目的は達成でき患者と操作者との対話がより好適になることは言うまでもない。また、上記実施例では患者に近接して設けられた圧電式スピーカーに、操作者から患者への音声伝達をする場合を例示しているが、患者の緊張を取り除くために音楽を流しても良い。

【0018】

また、上記実施例では、圧電式スピーカー11の振動を音声に変換する手段として専用の振動板を用いる場合を示したが、ガントリーカバーの一部を振動板として共用させることも可能である。この場合、圧電式スピーカー11を用いてガントリーカバー6全体を振動させることで撮影空間を包んでいるガントリーカバー6から音声を発することもできる。そして、音源が患者の周辺を覆い包むようになるため音源が患者に近くなり音声が聞こえやすくなり、また外部の騒音の影響も低減できる。また、圧電式スピーカー11と振動板12は、ガントリーカバー6の中のみならず、ガントリーカバー6に接して配置しても良い。

【0019】

また、上記実施例では、スピーカーは2個使用しているが、スピーカーは何個でもよく、更に従来から使用されている永久磁石を内蔵するタイプのスピーカーをシールドルームの隅に配置して併用させるようにしても良い。また上記実施例では磁石の形状はが水平磁場タイプの円筒形状の場合を使用していたが、垂直磁場型オープン磁石でも本発明を適用

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明を適用したMRI装置のブロック図

【図2】圧電式スピーカー11及び、振動板12の配置位置（方向）についての具体例（患者の挿入方向がhead firstに対応する場合。）

【図3】圧電式スピーカー11及び、振動板12の配置位置（方向）についての具体例（患者の挿入方向がfoot firstに対応する場合。）

【符号の説明】

【0021】

- 1 シールドルーム
- 2 磁石
- 3 傾斜磁場コイル
- 4 照射コイル
- 5 受信コイル
- 6 ガントリーカバー
- 7 患者テーブル
- 8 患者
- 9 音声入力器
- 10 ラインフィルター
- 11 圧電式スピーカー
- 12 振動板

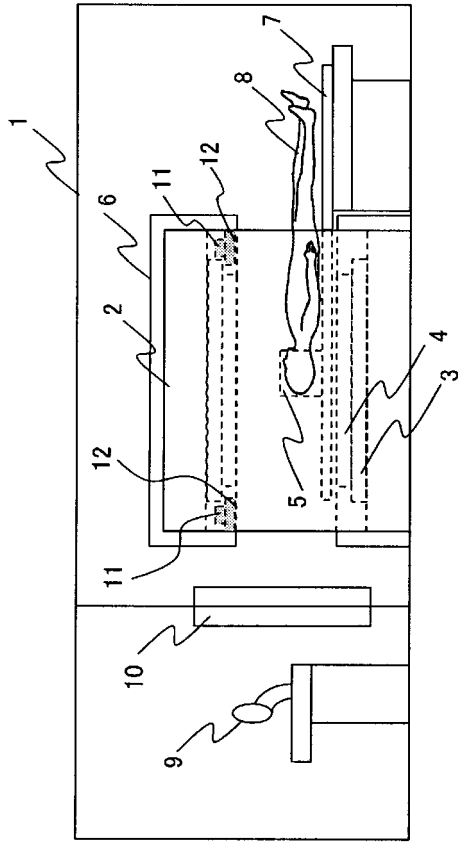
10

20

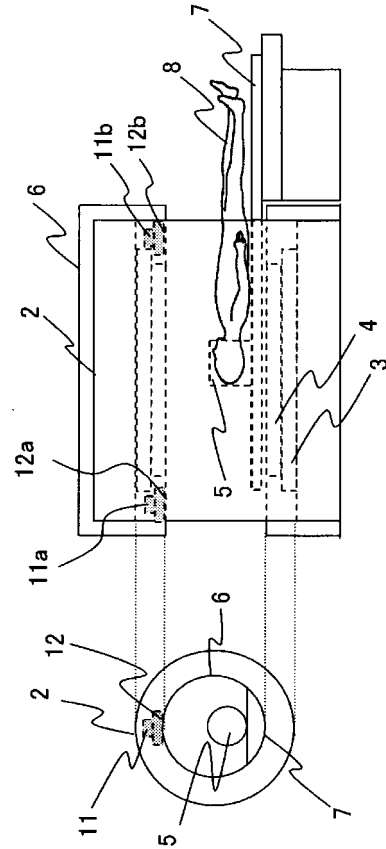
30

40

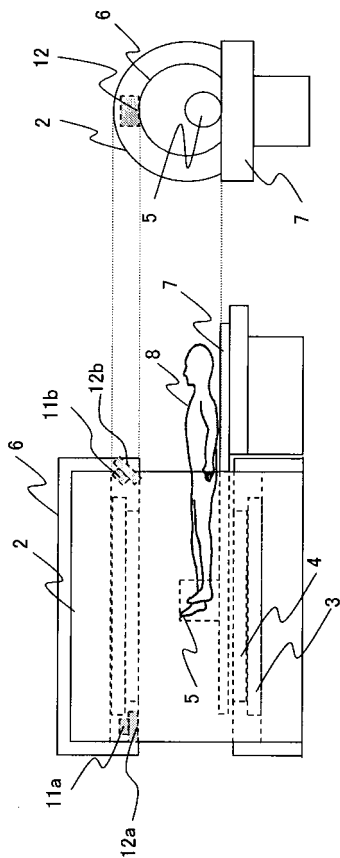
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-313045(JP,A)
特開平03-103235(JP,A)
特開2002-102203(JP,A)
特開平07-246193(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 5/055