

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4097738号
(P4097738)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/055 (2006.01) A 6 1 B 5/05 3 5 5
G 0 1 R 33/34 (2006.01) G 0 1 N 24/04 5 2 0 Y

請求項の数 7 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-104792 (22) 出願日 平成9年4月22日(1997.4.22) (65) 公開番号 特開平10-43161 (43) 公開日 平成10年2月17日(1998.2.17) 審査請求日 平成16年4月21日(2004.4.21) (31) 優先権主張番号 19616464:8 (32) 優先日 平成8年4月25日(1996.4.25) (33) 優先権主張国 ドイツ(DE) 前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 590000248 コーニンクレッカ フィリップス エレク トロニクス エヌ ヴィ オランダ国 5621 ベーアー アイン ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (72) 発明者 クリストフ ギュンター ロイスラー ドイツ連邦共和国, 22457 ハンブル ク, ルッテンレダー 34番 審査官 田中 洋介</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムを設けたMR装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムを含むMRコイルシステムを用い、RF磁界による励起後、定常で均一な磁界及び重畳傾斜磁界にさらされた検査領域からのMR信号を受信するMR装置であって、

円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムは、円筒形コイルシステムと表面コイルシステムとを減結合させるために重複領域で重複し、当該MR装置は、円筒形コイルシステムと表面コイルシステムとの間の結合量を変化させるために円筒形コイルシステムと表面コイルシステムとの間の重複領域の大きさを調節する手段を含むことを特徴とするMR装置。

【請求項 2】

円筒形コイルシステムは少なくともバードケイジ共振器、サドルコイルシステム、ソレノイドコイルシステム、又はループアレイコイルシステムを含むことを特徴とする請求項1記載のMR装置。

【請求項 3】

表面コイルシステムは患者の体表面に少なくとも局部的に適用される少なくとも一つの表面コイルを含むことを特徴とする請求項1又は2記載のMR装置。

【請求項 4】

円筒形コイルシステムは小さな隙間で患者の頭部を囲むよう構成され、表面コイルシステムは患者の胸部及び/又は首領域に適用されるよう構成されることを特徴とする請求項

1乃至3のうちいずれか1項記載のMR装置。

【請求項5】

重複領域の大きさを調節する手段は円筒形コイルシステムに対して表面コイルシステムの変位を可能にするレーン装置を含むことを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか1項記載のMR装置。

【請求項6】

表面コイルシステムに含まれる表面コイルの寸法は変えられうることを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか1項記載のMR装置。

【請求項7】

円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムを含むMRコイルシステムであって、円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムは、円筒形コイルシステムと表面コイルシステムとを減結合させるために重複領域で重複し、当該MRコイルシステムは、円筒形コイルシステムと表面コイルシステムとの間の結合量を変化させるために円筒形コイルシステムと表面コイルシステムとの間の重複領域の大きさを調節する手段を有することを特徴とするMRコイルシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は定常で均一な磁界にさらされ、円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムを含むMRコイルシステムを用い、RF磁界により励起された後に重畳された傾斜磁界にさらされる検査領域からのMR信号の受信用のMR装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

この種の磁気共鳴(MR)装置はEP-A616229から知られている。ここではMR信号は複数のコイルシステムにより患者の身体の複数の領域から同時に受信される。ここでは円筒形コイルシステムは例えば頭の検査に対して考えられるバードケイジ共振器であり、一方で表面コイルシステムは例えば患者の胸部上に配置された直交(quadrature)コイルシステムである。斯くして頭部及び胸部領域のMR信号は検査中に形成される。

【0003】

一般的に円筒形コイルシステムは円筒形の構造を有し、MR検査中に患者の身体の一以上の部分を囲むコイルシステムを意味すると理解されている。円筒形コイルシステムは囲む領域で本質的に均一な感度を示し、通常唯一のチャンネルが円筒形コイルシステムにより測定されるMR信号の受信に対して要求される。表面コイルシステム又はそこに設けられている表面コイルは患者の身体の表面上又はその近傍に配置されるが、体又は体の一部分を囲まないコイルを意味すると理解される。この種の表面コイルは局部的に高い信号対ノイズ比を有するが、制限された不均一な感度をまた有する。その様な表面コイルの一つ又は二つは通常共にそれ自体の受信チャンネルを必要とする。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は上記の種類MR装置の更なる改善を達成することにある。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明のこの目的は円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムは重複領域で重複し、MR装置は重複領域の大きさを調節する手段を含むことにより達成される。

2つのコイルシステム相互の高度の減結合は2つのコイルシステムが重複するとき達成されることが見いだされている。重複領域の大きさは結合の強度に強い影響を与える。故に本発明によれば検査の前又はその途中での重複領域の大きさの変動を許容する手段が設けられる。検査の前に例えば仮想体(ファントム)(例えば水を充填した容器)が検査領域に配置され、重複領域は最良の信号対ノイズ比が得られるまで変化される。これは患者の検査の最初にもなされえ、それは最良の信号対ノイズ比の調整中に患者の身体の解剖的

50

構造が直接考慮されるという利点を有する。

【 0 0 0 6 】

本発明によるMR装置はコヒーレントなMR画像が比較的大きな領域で得られることを可能にする；この目的のために実質的に多数の受信チャンネルを必要とする等しい大きさの領域を覆う複数の表面コイルからなる装置と反対にそれは限定された数の受信チャンネルを必要とする。適切な均一性及び適切な高い信号対ノイズ比はまた確実にされる。何故ならばコイルシステム間の結合は本発明により高度に除去されるからである。本発明の更なる利点は従来のコイルシステムは表面コイルシステムに対するのと同様に円筒形コイルシステムに対しても用いられ、若干の構造の変更のみが本発明の目的のために必要なだけである。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の更なる実施例は円筒形コイルシステムは少なくともバードケイジ共振器（7）、サドルコイルシステム、ソレノイドコイルシステム、又はループアレイコイルシステムを含む。バードケイジ共振器は上記EP-A616229から知られており、複数の誘導的に結合されたループからなるループアレイコイルシステムは米国特許第5003265号から知られている。サドルコイルシステムは例えば2つの部分、ループとして構成され、その各々は反対側で体又は体の一部分の周囲のそれぞれの半分を覆ういわゆるサドルコイルからなる。ソレノイドコイルシステムは螺旋形の形のコイルシステムである。

【 0 0 0 8 】

本発明の更なる実施例の表面コイルシステムは患者の体表面に少なくとも局部的に適用される少なくとも一つの表面コイルを含む。その様な表面コイルはそれらが覆う身体領域で特定の好ましい信号対ノイズ比を有する。複数の表面コイルからなる表面コイルシステムで隣接する表面コイルはまた相互結合を減少するために重複される。重複の領域の大きさを変化する手段がまた設けられる。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の好ましい実施例で円筒形コイルシステムは小さな隙間で患者の頭部を囲むよう構成され、表面コイルシステムは患者の胸部及び/又は首領域に適用されるよう構成される。例えばサジタル又はコロナルスライス画像であるMR画像は心臓からできるだけ遠い頭部の頂上から形成される。実際的な実施例は約45cmの長さを有する視野を有する。

【 0 0 1 0 】

本発明による更なる実施例で重複領域の大きさを調節する手段は円筒形コイルシステムに対して表面コイルシステムの変位を可能にするレール装置を含む。これは従来のコイルシステムを簡単に延在するよう用いられる構造的に簡単で安価な解決策である。しかしながらレール装置より他の手段はまた本発明のMR装置で円筒形コイルシステムに関して表面コイルシステムの変位を可能にする。いったん見いだされた重複の領域の最適な大きさの重複の領域の変化を防ぐための変位阻止装置をまた設けうる。この装置は例えばロックングスクリュー又は機械的なラッチでありうる。

30

【 0 0 1 1 】

本発明の更なる実施例で表面コイルシステムに含まれる表面コイルの寸法は可変である。重複の領域が円筒形コイルシステムに隣接する表面コイルの側面がより広いようにより小さくしなければならない。斯くして重複の領域がいったん固定されると信号対ノイズ比は特に表面コイルの幅である寸法の変動により最適化される。表面コイルの寸法と同様に重複の領域の大きさを変えることがまた可能である。表面コイルの寸法を変えることにより表面コイルの視野はまた検査中又はその直前に患者の身体の所望の画像又は解剖的構造により付与される要求に適合される。

40

【 0 0 1 2 】

この目的はまた円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムは重複領域で重複し、MRコイルシステムは重複領域の大きさを調節する手段からなることを特徴とする円筒形コイルシステム及び表面コイルシステムを含むMRコイルシステムにより達成される。

【 0 0 1 3 】

50

【発明の実施の形態】

本発明は以下に図を参照して詳細に説明される。

図1に示されるMR装置は図の平面に垂直に延在し、長手方向の身体の軸が図の面に垂直に延在する患者2が配置される検査領域を横切るRF磁界をその内側に発生する中空の円筒形断面のRFコイルシステム1を含む。MR装置はまた図の面に垂直に延在する定常で均一な磁界を発生する主磁界磁石(図示せず)を含む。MR装置はまた図の面にまた垂直に延在するが、3つの相互に垂直な方向のそれぞれ一つに傾斜を有する磁界を発生する傾斜コイル(図示せず)を含む。上記の磁界の発生は制御ユニット3により制御される。このユニットは特に発振器4を制御し、それはRFコイルシステム1に接続され、送信モードでRF励起を供給する。制御ユニット3はまたRF受信機5を制御し、これは種々の受信コイルと増幅器に接続され、受信されたスピン共鳴信号を復調し、デジタル化する。信号は処理ユニット6で続いて処理される。この図は受信コイルを患者2の身体の一部を囲む円筒形の円筒形コイルシステム7及び患者の身体の一部を覆う表面コイルシステム8として示す。

10

【0014】

図2は患者2の頭部及び胸部領域のコヒーレントなMR画像の形成に対する本発明の実施例を示す。この場合の円筒形コイルシステムは知られているバードケイジ共振器7からなり、これは患者2の頭部を首に至るまで完全に囲う。このようなバードケイジ共振器7を用いて、頭部のMR画像が形成される；単一の受信チャンネルのみがこの目的のために受信機に供給される必要がある。患者2の胸部の領域で第一の表面コイル8は身体表面に配置され、該表面コイルの形状は特に首の領域で身体表面に適合される。表面コイル8及びバードケイジ共振器7は重複領域100で重複し、即ち表面コイル8はバードケイジ7により囲まれた空間内に部分的に突出する。患者2の首及び肩の領域では更なる表面コイル9が身体表面にまた適合するように設けられる。この表面コイルはまたバードケイジ共振器7により重複され、即ちそれもまたその内側に突出する。患者2の後ろの領域では更なる表面コイル10が表面コイル9に部分的に重複するよう設けられる。全体で4つの受信チャンネルが示されたMR装置に対して必要である。

20

【0015】

示された実施例の表面コイル8、9、10はそれぞれ単一のワイヤループで形成される。実質的にバードケイジ共振器7に重複する表面コイル8、9の表面領域の部分は表面コイル8、9の全体の表面領域の約10から20%を占める。重複の領域の幅は数センチメートルの範囲である。しかしながら重複の領域の大きさはまた患者の解剖的構造と同様にコイルの形、構成、寸法に依存する。

30

【0016】

図3は図2に示される実施例の一部分の平面図である。バードケイジ共振器7及び表面コイル8の重複領域100ははっきりと識別される。符号11は表面コイル8の両側に設けられ、バードケイジ共振器7(図示せず)に設けられるレールと摺動するレール装置を示す。結果として表面コイル8は2重矢印により示される方向にバードケイジ共振器7に関して変位されえ、重複領域100の大きさは斯くして変化する。

40

【0017】

図4は本発明によるMR装置の他の実施例を示す。それは複数の表面コイル12から23と同様にバードケイジ共振器24を含む。バードケイジ共振器24と隣接する表面コイル12、14、17、19、20、22はバードケイジ共振器24とまた重複する。更なる表面コイル13、15、16、18、21、23はそれぞれの隣接する表面コイルにより重複される。示された実施例は例えば患者の脚全体のMR画像の形成に適切である。バードケイジ共振器24は例えば踵の周辺に配置され、表面コイルは脚の上部及び下部にわたり配置される。受信チャンネル数を減少するために2つの表面コイルで各度毎に受信された信号は結合回路により適切に処理された後に1つのチャンネルを介してまた受信され処理され、それによりこの実施例では7つの受信チャンネルが必要である。

【0018】

50

任意の他の実施例が図4に示された実施例から得られる。例えば図4に示される実施例で更なるバードケイジ共振器又はサドルコイルシステムが端の領域に設けられ、この更なるシステムが患者の脚を囲む。また2以上の相互に部分的に重複する円筒形コイルシステムが実現可能である。

示された長方形のループに加えて楕円又は円形ループ、直交コイル又はバタフライコイルがまた表面コイルとして用いられ得る。表面コイルシステムは幾つかの異なる表面コイルの組合せからなり、この場合には例えばループ及びバタフライコイルが身体表面の概略同じ領域を覆うために一方が他方の上になるように配置される。円筒形コイルシステムの構造は示された実施例から外れる。例えばバードケイジはまた楕円形の断面を有し、及び/又は導電性の端表面及び/又は肩の開口部を設けられる。

10

【0019】

重複領域の大きさの変動による減結合の適切な増強が例えば構造により可能でない場合には、付加的な表面コイルシステムと円筒形コイルシステムとの間の更なる減結合は2つのコイルシステム間に設けられた容量性ネットワークにより達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるMR装置のブロック図を示す。

【図2】頭部及び胸部領域に対する本発明によるMR装置の実施例を示す。

【図3】図2に示されるMR装置の一部分の平面図である。

【図4】本発明によるMR装置の更なる実施例を示す。

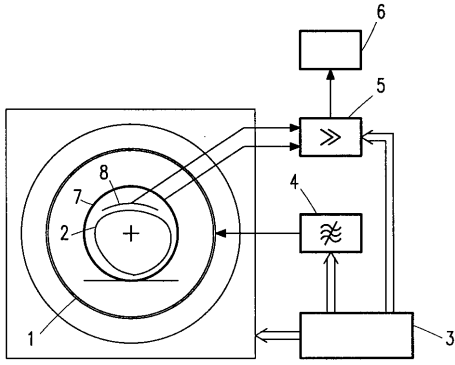
20

【符号の説明】

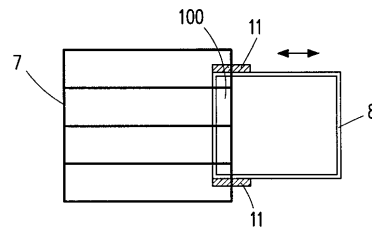
- 1 RFコイルシステム
- 2 患者
- 3 制御ユニット
- 4 発振器
- 5 RF受信機
- 6 処理ユニット
- 7 バードケイジ共振器
- 8、9、10 表面コイル
- 12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23 表面コイル
- 24 バードケイジ共振器
- 100 重複領域

30

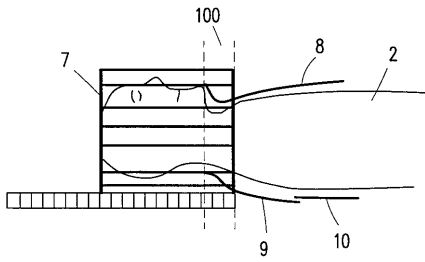
【 図 1 】



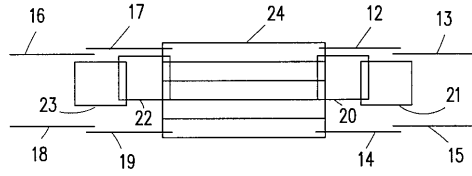
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-056928(JP,A)
特開平07-000370(JP,A)
特開平02-013432(JP,A)
特開昭63-234957(JP,A)
特開平03-103230(JP,A)
実開平01-068015(JP,U)
特開平04-020328(JP,A)
特開平02-200243(JP,A)
特開平02-019138(JP,A)
特開平01-293863(JP,A)
特開平06-181908(JP,A)
特開平05-049613(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/055
G01R 33/20-33/64
G01N 24/00-24/14