

(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2010-5404

(P2010-5404A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 4 0	4 C 0 9 6
G 0 1 R 33/422 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 5 0	
G 0 1 R 33/385 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 6 2	
G 0 1 R 33/34 (2006.01)	G 0 1 N 24/02 5 4 0 B	
	G 0 1 N 24/06 5 1 0 Y	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-150403 (P2009-150403)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成21年6月25日 (2009. 6. 25)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号	12/146, 596		GENERAL ELECTRIC CO
(32) 優先日	平成20年6月26日 (2008. 6. 26)		MPANY
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
			クタデイ、リバーロード、1 番
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 磁気共鳴撮像 (MR I) システムにおいて電氣的及び冷却的な相互接続を提供するためのシステム及び装置

(57) 【要約】

【課題】 MR I システムにおいて電氣的及び冷却的な相互接続を提供する。

【解決手段】 コイルアセンブリ 8 0 6 は、患者支持システムから遠位側の第 1 の端部に位置決めされた第 1 のセクション 8 7 6 及び患者支持システムの近位側の第 2 の端部に位置決めされた第 2 のセクション 8 7 8 を有する主傾斜コイルアセンブリ 8 7 4 を含む。第 1 のセクション 8 7 6 の周りには第 1 の RF シールド 8 8 2 が配置され、第 2 のセクション 8 7 8 の周りには第 2 の RF シールド 8 8 3 が配置される。第 1 及び第 2 のセクションの間にはアパーチャ 8 7 5 が延び、アパーチャ 8 7 5 を横断するようにコンジット 8 8 6 が延びている。コンジット 8 8 6 は、第 1 の RF シールド 8 8 2 と結合された第 1 の端部及び第 2 の RF シールド 8 8 3 と結合された第 2 の端部を含む。水力学的または電氣的接続 8 9 4 がコンジット 8 8 6 の内部に配置されると共にこれを通して延びている。

【選択図】 図 8

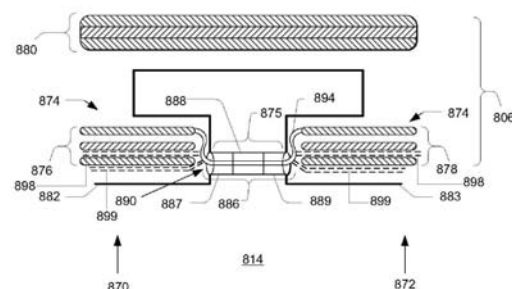


FIG. 8

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁気共鳴撮像（MRI）システム（100、200）向けのコイルアセンブリ（306、806）であって、

MRIシステム（100、200）の患者支持システム（208）の遠位側の第1の端部に位置決めされた第1のセクション（376、876）及びMRIシステム（100、200）の患者支持システム（208）の近位側の第2の端部に位置決めされた第2のセクション（378、878）を備えた主傾斜コイルアセンブリ（374、874）と、

主傾斜コイルアセンブリの第1のセクション（376、876）の少なくとも一部分の周りに配置された第1のRFシールド（382、882）と、

主傾斜コイルアセンブリの第2のセクション（378、878）の少なくとも一部分の周りに配置された第2のRFシールド（383、883）と、

主傾斜コイルアセンブリの第1のセクションと第2のセクションの間に延びるアパーチャ（375、875）と、

アパーチャ（375、875）を横断するように延びると共に第1のRFシールドと結合された第1の端部（371）及び第2のRFシールドと結合された第2の端部（373）を備えたコンジット（386、886）と、

コンジット（386、886）の内部でその中を通過して配置された水力学的接続（894、995）と、

を備えるコイルアセンブリ（306、806）。

【請求項 2】

前記コンジット（386、886）がアンテナ素子である請求項1に記載のコイルアセンブリ。

【請求項 3】

前記水力学的接続（894、995）が冷却剤ラインである請求項1に記載のコイルアセンブリ。

【請求項 4】

前記コンジット（386、886）はさらに、

導電性材料からなると共に第1のRFシールド（382、882）に接続された第1のセグメント（387、887）と、

非導電性材料からなると共に第1のセグメント（387、887）に接続された第2のセグメント（388、888）と、

導電性材料からなると共に第2のセグメント（388、888）及び第2のRFシールド（383、883）に接続された第3のセグメント（389、889）と、

を備える、請求項2に記載のコイルアセンブリ。

【請求項 5】

前記コンジット（886）は非導電性材料を含む、請求項1に記載のコイルアセンブリ。

【請求項 6】

磁気共鳴撮像（MRI）システム（100、200）向けのコイルアセンブリ（306、806）であって、

MRIシステム（100、200）の患者支持システム（208）から遠位側の第1の端部に位置決めされた第1のセクション（376、876）及びMRIシステム（100、200）の患者支持システム（208）の近位側の第2の端部に位置決めされた第2のセクション（378、878）を備えた主傾斜コイルアセンブリ（374、874）と、

主傾斜コイルアセンブリの第1のセクション（376、876）の少なくとも一部分の周りに配置された第1のRFシールド（382、882）と、

主傾斜コイルアセンブリの第2のセクション（378、878）の少なくとも一部分の周りに配置された第2のRFシールド（383、883）と、

主傾斜コイルアセンブリの第1のセクションと第2のセクションの間に延びるアパーチャ

10

20

30

40

50

ヤ(375、875)と、

アパーチャ(375、875)を横断するように延びると共に第1のRFシールド(382、882)と結合された第1の端部(371)及び第2のRFシールド(383、883)と結合された第2の端部(373)を備えたコンジット(386、886)と、

コンジット(386、886)の内部でその中を通過して配置された電氣的接続(894、1097)と、

を備えるコイルアセンブリ。

【請求項7】

前記コンジット(386、886)がアンテナ素子である請求項6に記載のコイルアセンブリ。

10

【請求項8】

前記コンジット(386、886)はさらに、

導電性材料からなると共に第1のRFシールド(382、882)に接続された第1のセグメント(387、887)と、

非導電性材料からなると共に第1のセグメント(387、887)に接続された第2のセグメント(388、888)と、

導電性材料からなると共に第2のセグメント(388、888)及び第2のRFシールド(383、883)に接続された第3のセグメント(389、889)と、

を備える、請求項6に記載のコイルアセンブリ。

【請求項9】

20

前記電氣的接続(894、1097)が電気リードである請求項6に記載のコイルアセンブリ。

【請求項10】

前記コンジット(386、886)は非導電性材料を含む、請求項6に記載のコイルアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は全般的には磁気共鳴撮像(MRI)システムに関し、さらに詳細には冷却的及び電氣的な相互接続並びに機械的支持を実現するためのシステム及び方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

磁気共鳴撮像(MRI)は、X線やその他の電離放射線を用いずに人体の内部の画像を作成することが可能な医用撮像様式の1つである。MRIは強力なマグネットを用いて強力に均一な静磁場(すなわち、「主磁場」)を発生させている。人体(あるいは、人体の一部)が主磁場内に置かれると、組織の水の中の水素原子核に関連する核スピンの偏向を受ける。このことは、これらのスピンに関連する磁気モーメントが主磁場の方向に特異的に整列することになり、これによって当該軸(慣例では、「z軸」)の方向に小さな正味の組織磁化が得られることを意味する。MRIシステムはさらに、電流を加えたときに空間変動する振幅がより小さい磁場を発生させる傾斜コイルと呼ばれる構成要素をさらに備える。典型的には傾斜コイルは、z軸(すなわち、「長手方向の軸」)に沿って整列すると共に、x軸、y軸またはz軸のうちの1つの方向で位置に応じて振幅が直線的に変動するような磁場成分を発生させるように設計されている。傾斜コイルの効果は単一の軸に沿って、その磁場強度に対してまた同時に核スピンの共鳴周波数に対してわずかな傾斜を生成させることにある。その軸が直交した3つの傾斜コイルを使用すれば、身体内の各箇所において標識共鳴周波数を生成することによってMR信号が「空間エンコード」される。水素原子核の共鳴周波数、あるいはその近傍の周波数にあるRFエネルギーのパルスが発生させるためには無線周波数(RF)コイルが使用される。これらのコイルを使用すると核スピン系に対して制御された方式でエネルギーが追加される。次いで核スピンの静止エネルギー状態まで緩和して戻ると、RF信号の形でエネルギーが放たれる。この信号

40

50

はMRIシステムによって検出されて、コンピュータや周知の再構成アルゴリズムを用いて画像になるように変換される。

【0003】

MRIシステム向けのマグネットアセンブリの1タイプは形状が円筒状または環状であると共に、その一部として超伝導マグネット、傾斜コイルアセンブリ及びRF体幹用コイルアセンブリを含む。RF体幹用コイルアセンブリは患者ボアチューブの外側面上に装着しかつ傾斜コイルアセンブリの内部に装着することが可能である。傾斜コイルアセンブリはRF体幹用コイルアセンブリの周りで空間的に離間した共軸性の関係で配置されており、また傾斜コイルアセンブリがRF体幹用コイルアセンブリを周回性に囲繞している。傾斜コイルアセンブリは超伝導マグネットの内部に装着されると共に超伝導マグネットによって周回性に囲繞されている。電気、制御信号、冷却剤その他の供給及び帰還のための相互接続はMRIスキャナの円筒状のマグネットアセンブリの周りにある「サービス端部」からルート設定されるのが一般的であるが、患者テーブルやその他の患者を対象としたアスペクトはMRIスキャナの別の端部である「患者端部」に配置される。

【0004】

MRIシステムで使用される傾斜コイルアセンブリは、エポキシ樹脂などの材料によって互いに結合させた内側と外側の傾斜コイルアセンブリからなるシールド式傾斜コイルアセンブリとすることがある。内側傾斜コイルアセンブリまたは巻き線と外側傾斜コイルアセンブリまたは巻き線は、共通軸を基準とした同心円配列で配置させている。典型的には内側傾斜コイルアセンブリは、内側（または、主）X、Y及びZ傾斜コイルを含み、また外側傾斜コイルアセンブリはそれぞれの外側（または、シールド）X、Y及びZ傾斜コイルを含む。傾斜コイルの動作性能を向上させかつマグネットアセンブリで使用される半径方向の空間を低減させるために、傾斜コイル/RFコイルの組み合わせ（すなわち、一体型）設計（例えば、Oliver Heid及びMarkus Vesterを発明者とする「Time-Variable Magnetic Fields Generator For A Magnetic Resonance Apparatus」と題する米国特許第6,930,482号（2005年8月16日提出）に記載の設計）が開発されている。この設計では、主傾斜コイルを半径方向で撮像領域のより近くにもって行くことができ、傾斜動作性能を向上させることが可能である。一体型傾斜コイル/RFコイル構成では、主傾斜コイル（すなわち、主（または、内側）傾斜コイルアセンブリのX、Y及びZ主傾斜コイル）を2つの部分に分割しこれによって円筒状の主傾斜コイル長さ方向に1つのギャップを生成することによって主（または、内側）傾斜コイルアセンブリとRFコイルを単一のユニットに組み合わせている。主傾斜コイルの2つの部分間のギャップ内にはRF共鳴子（例えば、RFコイル）が位置決めされる。コンデンサを差し渡したラングによってこのギャップをブリッジすることによってバードケージタイプのRFコイルを生成することが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第6930482号

【特許文献2】米国特許第7098661号

【特許文献3】米国特許第7109715号

【特許文献4】米国特許第7173422号

【特許文献5】米国特許第7239141号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

傾斜コイル/RFコイルの組み合わせ（すなわち、一体型）構成では、分割型主傾斜コイル（X、Y及びZ主コイル）の各部分は電氣的接続（または、リード）を必要とする。さらに、傾斜コイル/RFコイルアセンブリに対してこれを通るようにルート設定した冷

10

20

30

40

50

却ラインを接続しなければならない。この冷却剤及びリード接続は、主 X、Y 及び Z 傾斜コイルの分離した部分のそれぞれに対して冷却剤及び電流の伝達を要することによって複雑となる。したがって、分割型主傾斜コイルの各部分に関して動作性能の限界を維持するまたは向上させるような堅牢な電氣的及び水力学的接続に対する要求が存在する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の短所、欠点及び問題点に対しては、以下の開示を読みかつ検討することにより理解されるようにして本明細書では対処している。

【0008】

一実施形態では、磁気共鳴撮像 (MRI) システム向けのコイルアセンブリは、MRI システムの患者支持システムから遠位側の第 1 の端部に位置決めされた第 1 のセクション及び MRI システムの患者支持システムの近位側の第 2 の端部に位置決めされた第 2 のセクションを備える主傾斜コイルアセンブリと、主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクションの少なくとも一部分の周りに配置された第 1 の RF シールドと、主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクションの少なくとも一部分の周りに配置された第 2 の RF シールドと、主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクションと第 2 のセクションの間に延びるアパーチャと、アパーチャを横断して延びると共に第 1 の RF シールドと結合された第 1 の端部及び第 2 の RF シールドと結合された第 2 の端部を備えるコンジットと、コンジットの内部でその中を通過して配置された水力学的接続と、を含む。

10

【0009】

別の実施形態では、磁気共鳴撮像 (MRI) システム向けのコイルアセンブリは、MRI システムの患者支持システムから遠位側の第 1 の端部に位置決めされた第 1 のセクション及び MRI システムの患者支持システムの近位側の第 2 の端部に位置決めされた第 2 のセクションを備える主傾斜コイルアセンブリと、主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクションの少なくとも一部分の周りに配置された第 1 の RF シールドと、主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクションの少なくとも一部分の周りに配置された第 2 の RF シールドと、主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクションと第 2 のセクションの間に延びるアパーチャと、アパーチャを横断して延びると共に第 1 の RF シールドと結合された第 1 の端部及び第 2 の RF シールドと結合された第 2 の端部を備えるコンジットと、コンジットの内部でその中を通過して配置された電氣的接続と、を含む。

20

30

【0010】

様々な趣旨のシステム及び装置について本明細書に記載している。本要約に記載した態様以外にも、図面を参照すること並びに以下の詳細な説明を読むことによってさらなる態様が明らかとなろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】一実施形態に従った共鳴アセンブリを含む磁気共鳴撮像 (MRI) システムの簡略ブロック図である。

【図 2】一実施形態に従った共鳴モジュールアセンブリの構成要素を表している図 1 の MRI システムの一実施形態の簡略側面像のブロック図である。

40

【図 3】一実施形態に従った一体型傾斜コイル / RF コイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。

【図 4】代替的な一実施形態に従った一体型傾斜コイル / RF コイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。

【図 5】代替的な一実施形態に従った一体型傾斜コイル / RF コイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。

【図 6】一実施形態に従ったラングの例示的な分布を表した図 3 の線 I - I に沿って見た断面図である。

【図 7】代替的な一実施形態に従った一体型傾斜コイル / RF コイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。

50

【図 8】一実施形態に従った水力学的または電氣的接続を有する一体型傾斜コイル / R F コイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。

【図 9】一実施形態に従った水力学的接続を有する図 8 の図で示した構成要素の下位部分に相当する拡大簡略化長手方向断面図である。

【図 10】一実施形態に従った電氣的接続を有する図 8 の図で示した構成要素の下位部分に相当する拡大簡略化長手方向断面図である。

【図 11】一実施形態を表した拡大簡略化長手方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を形成すると共に、実施可能な特定の実施形態を一例として図示している添付の図面を参照することにする。これらの実施形態は、当業者が実施形態を実現できるように十分に詳細に記載しており、さらにその実施形態の趣旨を逸脱することなく、別の実施形態が利用されることがあり得ること、並びに論理的、機械的、電氣的その他の変更が実施されることがあり得ること、を理解すべきである。

10

【0013】

図面はいずれも縮尺通りでない。本明細書に記載したパラメータ値のレンジはその域内に属するすべての下位レンジを含むように理解されたい。以下の詳細な説明はしたがって、限定の意味に取るべきではない。本明細書で使用する場合に「コンデンサ」という用語は、離散的な回路構成要素、並びに導体のうちこれらの間にキャパシタンスが出現する物理的部分を含めるように使用している。

20

【0014】

図 1 は、一実施形態に従った共鳴モジュールを含んだ M R I システムの簡略ブロック図である。共鳴モジュール 102 は断面が円筒状であると共に主マグネット 105 を含む。主マグネット 105 は、断面が環状であると共に傾斜コイル及び R F 体幹用コイルアセンブリ 106 を圍繞している。M R I システム 100 はさらに、図示を簡略とするため並びに理解の容易性を促進するために図 1 には図示していない従来からの付属の構成要素も含んでいる。M R I システム 100 はさらに、主マグネット 105 と相対する適当な作動関係で固定されていると共に M R I システム 100 での使用に適したモータ式テスト対象支持体（または、患者支持システム）108 を含む。主マグネット 105 は、超伝導主コイル及びシールドコイル（ただし、これらに限らない）を含むことがある。以下でさらに検討することにするが、傾斜コイル及び R F 体幹用コイルアセンブリ 106 は一体型傾斜コイル / R F 体幹用コイル構成として形成されている。

30

【0015】

撮像作業に直ぐに使えるように適応させた表面コイルや並列 R F コイルなどの例示的な任意選択の R F 受信器コイル 110 を、撮像しようとするテスト対象 112 または患者を基準として適当に位置決めすることがある。テスト対象 112、R F 受信器コイル 110 及びテスト対象支持体 108 の組み合わせを収容するのに十分な患者ボア 114 が、ボア 114 の中心で軸 118 に沿った直線的な平行移動、並びに患者ボア 114 内部で図のページ面に対して直角に延びる（すなわち、図 1 の面に向かう方向と該面から出てくる方向の）移動の組み合わせを可能とさせるようにして据え付けられている。

40

【0016】

共鳴モジュール 102、R F 受信器コイル 110 及びテスト対象 112 など M R I システム 100 の構成要素は、互いに対して適当かつ事前決定された規定の幾何学的関係に維持されている。構成要素の幾何学的配列は、求められる検査のタイプ及び希望する撮像の性格に応じて様々としかつ統制することができる。

【0017】

一実施形態では R F 受信器コイル 110 は、主マグネット 105 や傾斜及び R F コイルアセンブリ 106 に対して固定的に取り付けられておらず、かつ患者支持システム 108 と物理的または固定的な結合または関連付けがない任意選択の遊離式の（floating）レセプター（すなわち、R F 受信器コイル 110）を備える。換言すると、遊離式 R

50

F 受信器コイル 1 1 0 は可搬式であるために M R I システム 1 0 0 のその他の構成要素に対して「遊離」していると共に、M R I システム 1 0 0 の残りの部分に対しては M R I システム 1 0 0 のその他の部分に対する電子信号の伝達の役割もするティザー (t e t h e r) によって取り付けられている (これについては以下でさらに詳細に説明することにする)。

【 0 0 1 8 】

M R I システム 1 0 0 はさらに任意選択で、制御モジュールまたは制御器 1 2 0 を含む。制御器 1 2 0 は、例えば共鳴モジュール 1 0 2 及びマグネット 1 0 5 に対する軸 1 1 8 に沿ったテスト対象支持体 1 0 8 (またしたがって、テスト対象 1 1 2) の動きをコンピュータ制御させるように構成されたモータ制御モジュール 1 2 2 を含むことがある。

10

【 0 0 1 9 】

制御器 1 2 0 はさらに、関連技術分野において周知のようにボア 1 1 4 内部に現れる R F 信号及び傾斜のそれぞれを制御し、そこからのデータ転送を容易にするように構成された R F 体幹用コイル制御器 1 2 6 及び / または傾斜コイル制御器 1 2 8 を含むことがある。R F 体幹用コイル制御器 1 2 6 は、傾斜及び R F 体幹用コイルアセンブリ 1 0 6 の R F 体幹用コイル構成要素を送信モードと受信モードの間で切り替えると共に、オペレータ制御に応答して M R I システム 1 0 0 の残りの部分に対応して R F 体幹用コイルまたは任意選択の R F 受信器コイル 1 1 0 が受け取った信号を制御する。

【 0 0 2 0 】

1 つまたは複数のコンピュータ 1 3 0 が、動作条件及び構成を表したデータを受け取りかつ適当な制御信号を供給するように構成されたバス 1 3 2 を介した制御器 1 2 0 への接続を提供している。バス 1 3 3、1 3 4 及び 1 3 5 は (例えば、モジュール 1 3 6 に対して) データ及び制御信号を転送する役割をする。モジュール 1 3 6 は画像処理エンジンとして構成されていると共に、演算リソース、特定用途向け集積回路などのハードウェア、あるいはこれらの組み合わせと結合させたソフトウェアを備えることがあり、またコンピュータ 1 3 0 並びに M R I システム 1 0 0 のその他の構成要素及び / または外部の演算または通信リソースに対するかつ / またはこれらからの信号及びデータの交換を行うように構成された相互接続 (1 3 4、1 3 5 など) を介して M R I システム 1 0 0 と結合されている。

20

【 0 0 2 1 】

システム 1 0 0 はさらに、バス 1 3 8、バス 1 3 9 及びオペレータコンソール 1 4 0 を含む。オペレータコンソール 1 4 0 は、バス 1 3 3 を介して M R I システム 1 0 0 と結合されている。オペレータコンソール 1 4 0 は、1 つまたは複数のディスプレイ 1 4 2 並びにユーザ入力インタフェース 1 4 4 を含む。ユーザ入力インタフェース 1 4 4 は、キーボード、マウスや別の触覚型入力デバイス、音声コマンド及び / またはその他の入力デバイス向けの機能のうちの 1 つまたは幾つかなどの媒体を含むことがある。1 つまたは複数のディスプレイ 1 4 2 によって、M R I システム 1 0 0 の動作に関連する映像式、記号式及び / または音響式の情報、ユーザ選択可能なオプション並びにテスト対象 1 1 2 を表した画像を提供しており、またこれによって様々な動作モードやその他のシステム設定の中からのユーザ選択を容易にするためのグラフィカルユーザインタフェースを表示させることができる。

30

40

【 0 0 2 2 】

画像処理エンジン 1 3 6 は正確な計測及び評価に関する自動化を容易にする。画像処理エンジン 1 3 6 は、ディスプレイ向けに (例えば、ディスプレイまたはモニタ 1 4 2 を介して) 様々なタイプの描出を提供するために複数の調整済み画像を形成することが可能である。画像処理エンジン 1 3 6 は特定用途向け集積回路を含む得るような分離した別個のモジュールを備えることがあり、あるいは適当なコンピュータ読み取り可能なプログラムモジュールと結合させた 1 つまたは複数のプロセッサを備えることがあり、あるいはコンピュータ 1 3 0 やその他の演算デバイス的一部分をなすことがある。

【 0 0 2 3 】

50

M R I システム 1 0 0 はさらに、バス 1 3 8 を介し適当なインタフェースによってコンピュータ 1 3 0 に結合させたメモリデバイス 1 5 0 を含む。メモリデバイス 1 5 0 は、大容量データ記憶機能 1 5 4 及び 1 つまたは複数の取外し式データ記憶デバイスポート 1 5 6 を含む。1 つまたは複数の取外し式データ記憶デバイスポート 1 5 6 は可搬式データ記憶デバイスまたはメモリ 1 5 8 と着脱可能に結合させるように適応させており、この可搬式データ記憶デバイスまたはメモリ 1 5 8 は、光学式、磁気式及び / または半導体式のメモリを含むことがありかつ読み取り及び / または書き込み機能を有することがあり、また揮発性または不揮発のメモリデバイスとすることや前述の機能を組み合わせたものを含むことがある。

【 0 0 2 4 】

10

M R I システム 1 0 0 はさらに、R F 受信器コイル 1 1 0 と R F 体幹用コイルのいずれかと結合させたデータ入力を有すると共に、バス 1 3 9 によって 1 つまたは複数のコンピュータ 1 3 0 に結合されているデータ収集 / 条件付けモジュール 1 6 0 を含む。データ収集 / 条件付けモジュール 1 6 0 は、R F 受信器コイル 1 1 0 からまたは R F 体幹用コイルからのいずれかからアナログデータを取り込み、次いでこのデータをデジタル形式に変換するためのアナログ対デジタル変換回路を含む。

【 0 0 2 5 】

次いで得られたデジタルデータは、ディスプレイ 1 4 2 のうちの少なくとも 1 つを介した最終的な表示のため並びに大容量記憶デバイス 1 5 4 内への可能な保存及び / または遠隔施設 (図 1 では図示せず) とのデータのやり取りのために 1 つまたは複数のコンピュータ 1 3 0 に供給されることがある。ボア 1 1 4 内部の磁場を操作する役割並びに R F 受信器コイル 1 1 0 や R F 体幹用コイルから信号を回収して処理する役割をする制御 1 2 0 や信号処理 1 3 6 、 1 6 0 モジュールなどのサブシステムの連携を介して M R I システム 1 0 0 から収集したデータは、患者 1 1 2 の内部の画像の形成あるいはこれらに関する定量的や定性的な評価をするためにデータ収集 / 条件付けモジュール 1 6 0 、 1 つまたは複数のコンピュータ 1 3 0 あるいは遠隔の演算リソース (図 1 では図示せず) と連携した信号処理機能のうちのいずれかにおいて条件付けされることがある。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 は、一実施形態に従った共鳴モジュールアセンブリの構成要素を表している図 1 の M R I システムの一実施形態の簡略側面像のブロック図である。図 2 は縮尺通りではない。M R I システム 2 0 0 の側面像 2 0 1 は、図 1 の共鳴モジュール 1 0 2 に対応する共鳴モジュールアセンブリ 2 0 2 の断面図を含む。共鳴モジュールアセンブリ 2 0 2 は、超伝導マグネット 2 0 4 及び一体型傾斜コイル / R F コイルアセンブリ 2 0 6 を含む。

30

【 0 0 2 7 】

共鳴モジュールアセンブリ 2 0 2 の内部にある患者ボア 2 1 4 は患者ボアチューブ 2 2 4 により囲繞されている。一実施形態では、患者ボアチューブ 2 2 4 の外側表面の近傍に配置された傾斜コイル / R F コイルアセンブリ 2 0 6 並びにこれらの合成体は、超伝導マグネット 2 0 4 の内部に包含されると共にこの超伝導マグネット 2 0 4 により周回性に囲繞されている。当業者であれば、同様の幾何学構成を有するこれ以外の装着実施形態が可能でありかつ周知であることを理解されよう。コイル、クライオスタット構成要素、支持体、懸架部材、端部キャップ、ブラケット、その他などの様々な別の構成要素は、明瞭にするため図 2 から除外してある。図 1 のテスト対象支持体 1 0 8 に相当する支持システム 2 0 8 は、図 1 に示した軸 1 1 8 に相当する軸 2 1 8 (図 2 では双方向矢印で示している) に沿って、図 1 のモータ駆動システム 1 2 2 に相当するモータ駆動システム 2 2 2 から得られると共にこれにより制御を受けた動きを通じて患者ボアまたは開口 2 1 4 内に入るような及びこれから出てくるような長手方向の動きによって平行移動が可能であるように表している。

40

【 0 0 2 8 】

図 2 の面から読者の方向に延び出てくる X 軸 2 6 4 (黒点中心のブルズアイ (標的点) パターン) を有する円の描出によって示す) 、 Y 軸 2 6 6 並びに Z 軸 2 6 8 (図 1 の長手

50

方向軸 1 1 8 及び図 2 の 2 1 8 と平行な軸) によって例示的な座標系を図示している。MRI システム 2 0 0 は「サービス端部」2 7 0 及び「患者端部」2 7 2 を有する。本明細書で使用した座標系では、異なる名称を用いることがあるが、一般的には患者端部 2 7 2 から MRI システム 2 0 0 のサービス端部 2 7 0 の方向に延び出てくるように Z 軸 2 6 8 を取ることが多い。

【0 0 2 9】

超伝導マグネット 2 0 4 は主コイル (明示的には図示せず) を含んでおり、またさらに主コイルより大きい半径の位置に例えばシールドコイル (明示的には図示せず) を含むことがある。超伝導主コイルは患者ボア 2 1 4 の内部に均一性が高い主磁場 B_0 を生成するように設計される。超伝導マグネット 2 0 4 は、超伝導コイルの温度を適当な臨界温度未満に維持するように設計された極低温環境内に封入されており、これによりコイルを零点抵抗を有する超伝導状態とすることができる。傾斜コイル / RF コイルアセンブリ 2 0 6 は、時間依存の傾斜磁気パルスを発生させて撮像ボリウム内の点を周知の方式で空間エンコードするために使用できる傾斜コイルアセンブリを含む。傾斜コイル / RF コイルアセンブリ 2 0 6 はさらに、テスト対象 (例えば、図 1 の患者 1 1 2) に対して 1 つの無線周波数パルス (または、複数のパルス) を適用するために使用できる RF 体幹用コイルを含んでおり、また傾斜コイル / RF コイルアセンブリ 2 0 6 はテスト対象から戻された MR 情報または信号を受け取るために使用されることがある。

10

【0 0 3 0】

傾斜コイル / RF コイルアセンブリ 2 0 6 は一体型すなわち組み合わせ式の傾斜コイル / RF コイル構成である。図 3 は、一実施形態に従った一体型傾斜コイル / RF コイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。具体的に図 3 は、参照番号 3 0 6 によって示しているように図 2 の傾斜コイル / RF コイルアセンブリ 2 0 6 を拡大しより詳細に表した図となっている。傾斜コイル / RF コイルアセンブリ 3 0 6 はボア 3 1 4 の半径方向で外方に配置されている。図 3 にはさらに、図 2 に示した同様の構成要素 2 7 0 及び 2 7 2 に対応するサービス端部 3 7 0 及び患者端部 3 7 2 も図示している。

20

【0 0 3 1】

図 3 に示した実施形態では、傾斜コイル / RF 体幹用コイルアセンブリ 3 0 6 の傾斜コイルはシールド式であると共に、内側 (または、主) 傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 及び外側 (または、シールド) 傾斜コイルアセンブリ 3 8 0 を含んでいる。主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 は第 1 のセクション 3 7 6 と第 2 のセクション 3 7 8 という 2 つのセクションに分割されており、これら第 1 のセクション 3 7 6 と第 2 のセクション 3 7 8 の間には主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の長さ方向に沿ってギャップ (または、アパーチャまたは開口) 3 7 5 が配置されている。一実施形態ではその第 1 のセクション 3 7 6 と第 2 のセクション 3 7 8 の各々は主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の半分を形成しており、ギャップ 3 7 5 は主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の分割された各半分の概ね中間に配置されている。主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の各セクション 3 7 6、3 7 8 は、主 (または、内側) X、Y 及び Z 傾斜コイル (向きを交互に変えたハッチングを付けた細長い領域で表している) を含む。シールド傾斜コイルアセンブリ 3 8 0 は、シールド (または、外側) X、Y 及び Z 傾斜コイル (図 3 並びに後続の図面の幾つかにおいて、向きを交互に変えたハッチングで示す) を含む。

30

40

【0 0 3 2】

第 1 の RF シールド 3 8 2 と第 2 の RF シールド 3 8 3 は、分割型主傾斜コイルアセンブリセクション 3 7 6 及び 3 7 8 のそれぞれをギャップまたは開口 3 7 5 から分離している。第 1 の RF シールド 3 8 2 は第 1 のセクション 3 7 6 の少なくとも一部分の周りに巻き付けられまたは配置されており、また第 2 の RF シールド 3 8 3 は第 2 のセクション 3 7 8 の少なくとも一部分の周りに巻き付けられまたは配置されている。RF シールド 3 8 2、3 8 3 は典型的には、銅箔などの導電性材料を含む。図 3 に示した実施形態では、第 1 の RF シールド 3 8 2 及び第 2 の RF シールド 3 8 3 が、RF シールド側壁 3 8 5 を用いて外側傾斜コイルアセンブリ 3 8 0 の内側表面の近傍上または近傍内に位置決めされた

50

第 3 の R F シールド 3 8 4 に接続されている。主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション 3 7 6 と主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクション 3 7 8 の間でギャップ 3 7 5 を横断して少なくとも 1 つのラングまたはコンジット 3 8 6 が延びている。図 4 に示した代替的な一実施形態では、主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の第 1 のセクション 3 7 6 は第 1 の R F シールド 3 8 2 によって囲繞されており、また主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の第 2 のセクション 3 7 8 は第 2 の R F シールド 3 8 3 によって囲繞されている。第 3 の R F シールド 3 8 4 は、外側傾斜コイルアセンブリ 3 8 0 の内側表面の近傍にあるいはこの上に位置決めされているが、第 1 の R F シールド 3 8 2 及び第 2 の R F シールド 3 8 3 には接続されていない。図 3 の場合のように、主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション 3 7 6 と第 2 のセクション 3 7 8 の間にはギャップまたは開口 3 7 5 を横断するようにラングまたはコンジット 3 8 6 が延びている。別の代替的实施形態では、傾斜コイル / R F コイルアセンブリ 3 0 6 の傾斜コイルは図 5 に示すような非シールド式の傾斜コイルアセンブリであると共に、主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 を含む。主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション 3 7 6 は第 1 の R F シールド 3 8 2 によって囲繞されており、また主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクション 3 7 8 は第 2 の R F シールド 3 8 3 によって囲繞されている。超伝導マグネット 3 0 4 の内側表面（例えば、マグネット容器の内側表面）には第 3 の R F シールド 3 8 4 が取り付けられることがある。図 3 の場合のように、主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション 3 7 6 と第 2 のセクション 3 7 8 の間にはギャップまたは開口 3 7 5 を横断するようにラングまたはコンジット 3 8 6 が延びている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

図 3 に戻るとラングまたはコンジット 3 8 6 は、R F アンテナ素子、主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の 2 つのセクション 3 7 6 、 3 7 8 間の水力的接続のためのコンジット（例えば、冷却用ラインまたはチューブ）及び / または主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の 2 つのセクション 3 7 6 、 3 7 8 間の電氣的接続のためのコンジット（例えば、電気導体またはリード）（ただし、これらに限らない）を含む複数の機能のために使用し得るような中空で円筒状のラングまたはチューブである。コンジット 3 8 6 の第 1 の端部 3 7 1 は第 1 の R F シールド 3 8 2 内の開口に接続されており（例えば、第 1 の端部 3 7 1 は第 1 の R F シールド 3 8 2 内の開口の側面にはんだ付けまたは溶接されることがあり）、またコンジット 3 8 6 の第 2 の端部 3 7 3 は第 2 の R F シールド 3 8 3 内の開口に接続されている（例えば、第 2 の端部 3 7 3 は第 2 の R F シールド 3 8 3 内の開口の側面にはんだ付けまたは溶接されることがある）。一実施形態ではコンジット 3 8 6 は、主傾斜コイルアセンブリ 3 7 4 の 2 つのセクション 3 7 6 、 3 7 8 間にあるギャップ 3 7 5 内のボア 3 1 4 の周りに分布した複数のラングを有するバードケージタイプの R F コイルのような R F コイルのラングを形成する。図 6 は、一実施形態に従った例示的なラング分布を表している図 3 の線 I - I に沿って見た断面図である。図 6 では、主傾斜コイルアセンブリの 2 つのセクション間にあるギャップまたは開口内のボア 6 1 4 の周りに複数のラング 6 8 6 が分布している。一実施形態では、ボア 6 1 4 の周りでラングを均一に分布させている。図 6 ではこれらのラングを、ボアの周りにある 1 6 個の円の形で表している。一実施形態では、3 2 個のラングを利用することがある。当業者であれば、適当な R F 設計基準並びにシステム動作性能の検討事項及び仕様に準拠するように具体的なシステム設計に適した数のラングを包括的に提供するように、ラングの数はこれより多くすることも少なくすることもできることを理解されよう。図 3 に示すようにまた本明細書においてさらに図 7 ~ 1 1 に関連して説明するように、コイルのラング 6 8 6 のうちの少なくとも 1 つのコンジットとなっている。

【 0 0 3 4 】

再度図 3 に戻ると、コンジット 3 8 6 が R F コイルのアンテナ素子またはラングを形成するような一実施形態を表している。したがってコンジット 3 8 6 は、第 1 のセグメント 3 8 7 、第 2 の（あるいは、介在型または中間）セグメント 3 8 8 及び第 3 のセグメント 3 8 9 という複数のセグメントからなる。コンジット 3 8 6 は、双方向矢印 3 9 1 で示したようにセグメント 3 8 7 、 3 8 8 及び 3 8 9 を通って延びる中空コアまたはチャンネル

390を含む。アンテナ素子として機能させるために、第1のセグメント387及び第3のセグメント389は導電性材料（例えば、銅）から形成されていると共に、第1のセグメント387と第3のセグメント389の間で電流をブリッジするためにこれら第1のセグメント387及び第3のセグメント389にコンデンサ393を接続している。第2の（または、中間）セグメント388は絶縁性の材料から形成されている。水力学的または電氣的接続を実施するためにコンジット386を使用しない代替的な一実施形態では、図7に示すようにコンデンサを中空コア390のコンジット386内部に収容することがある。図7は、代替的な一実施形態に従った一体型傾斜コイル／RFコイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。コンデンサ793がラング786の内部に（例えば、チャンネル790内に）位置決めされると共に、ラング786の第1のセグメント787と第3のセグメント789を接続することによって、絶縁性の第2のセグメント788をブリッジしている。図3に戻ると別の実施形態では、アンテナ素子の役割をしないがブリッジ専用の構成要素としてコンジット386が使用されているが、コンジット386は水力学的及び／またはリード接続だけしか提供しておらずコンジット386のセグメント387、388及び389はすべて非導電性材料（例えば、プラスチックパイプ）から製作されている。

10

【0035】

上で言及したように、コンジット386は水力学的または電氣的接続のために使用されることもある。図8は、本発明の実施形態に従った水力学的または電氣的接続を有する一体型傾斜コイル／RFコイルアセンブリを表している簡略化拡大長手方向断面図である。傾斜コイル／RFコイルアセンブリ806はボア814の半径方向外方に配置されている。矢印は、傾斜コイル／RFコイルアセンブリ806のサービス端部870と患者端部872を表している。分割型主傾斜コイルアセンブリ874は、ギャップ、アパーチャまたは開口875によって分離された第1のセクション876及び第2のセクション878を含む。シールド傾斜コイルアセンブリ880を示している。第1のRFシールド882と第2のRFシールド883は分割型主傾斜コイルセクション876、878のそれぞれをギャップまたは開口875から分離している。

20

【0036】

第1のセグメント887、第2のセグメント888及び第3のセグメント889からなるコンジット886は、分割型主傾斜コイルアセンブリ874の2つのセクション876、878間を延びると共に、開口875をブリッジする1つのラングを形成する。図3に関連して上で検討したように、コンジット886はRFコイルのアンテナ素子を形成することがある。コンジット886は、セグメント887、888及び889を通過して延びる中空コアまたはチャンネル890（図3では中空コアまたはチャンネル390に対応する）を含む。水力学的接続（例えば、冷却剤ラインまたはチューブ）または電氣的（例えば、電気導体またはリード）接続894は中空コアまたはチャンネル890の内部に配置するか、あるいはこの内部に収容している。したがって水力学的または電氣的接続894はコンジット886内を通過する。図8では、主傾斜コイルアセンブリ874のセクション876、878のそれぞれの中の個々のコイルに接続された接続894を表している。代替的实施形態ではその接続894の端部は、具体的なシステム構成に関する水力学的または電氣的接続の要求に応じた代替経路に沿って導かれることがある。例えば接続894の端部は、破線898及び899のそれぞれで示したように主傾斜コイルアセンブリ874の個々のコイル間を通過することや、主傾斜コイルアセンブリ874の内側半径に沿って通過することがある。

30

40

【0037】

一実施形態では接続894は、主傾斜コイルアセンブリ874の第1の876と第2の878セクションの間で流体冷却剤を結合させる水力学的接続（例えば、冷却剤ラインまたはチューブ）である。図9は、一実施形態に従った水力学的接続を有する、図8の図で示した構成要素の下位部分に相当する拡大簡略化長手方向断面図である。第1のRFシールド982と第2のRFシールド983の間にギャップまたは開口975が延びている。

50

コンジット 986 は開口 975 をブリッジしていると共に、第 1 のセグメント 987、第 2 のセグメント 988 及び第 3 のセグメント 989 を含む。図 3 に関連して上で検討したように、コンジット 986 をアンテナ素子としても利用する場合は、第 1 のセグメント 987 及び第 3 のセグメント 989 が導電性材料から形成されており、第 2 の（絶縁性の）セグメント 988 が絶縁性の（非導電性材料）から形成されており、かつ第 1 の 987 と第 3 の 989 セグメントの間にコンデンサ 393（図 3 参照）を接続させている。別法として、コンジット 986 を水力学的接続を提供するためだけに使用する場合は、3 つのセグメント 987、988 及び 989 をすべて非導電性材料から製作することがある。

【0038】

分割型主傾斜コイルアセンブリ 874（図 8 参照）の第 1 と第 2 のセクション（例えば、図 8 に示したセクション 876、878）の間における双方向矢印 991 によって示したような冷却剤の循環を可能にさせるために、コンジット 986 の中空コアまたはチャンネル 990 の内部でこれを通過するように冷却剤ラインまたはチューブ 995 を配置させている。利用される冷却剤が水素原子核を含む流体（例えば、水を元にしたもの）やその物理的性質が撮像に影響を及ぼし兼ねないようなその他の材料を含む流体であるときは、RF シールド 992 によって冷却剤ラインまたはチューブ 995 を囲繞し封入することがある。一実施形態ではその RF シールド 992 は、非導電性材料からなる第 2 のセグメント 988 の内部に封入されることや第 2 のセグメント 988 を通過して延びることがあり、また非導電性セグメント 988 のいずれかの端部に配置させた導電性のコンジットセグメント 987、989 内まで延ばすことがある。セグメント 987、988、989 のすべてが非導電性材料からなるような一実施形態では、その RF シールド 992 はコンジット 986 の全体にわたって延びることがある。

【0039】

図 8 に戻ると別の実施形態では、接続 894 は主傾斜コイルアセンブリ 874 の第 1 の 876 と第 2 の 878 セクションを電氣的に結合させる電氣的接続（例えば、電気導体またはリード）である。例えば電気リードはコンジット 886 の中空のチャンネル 890 を通って延びると共に分割型主傾斜コイルアセンブリ 874 の第 1 の 876 及び第 2 の 878 セクションの対応する個々のコイル（例えば、Z コイル）を電氣的に結合させることがある。図 10 は、一実施形態に従った電氣的接続を有する図 8 の図で示した構成要素の下位部分に相当する拡大簡略化長手方向断面図である。第 1 の RF シールド 1082 と第 2 の RF シールド 1083 の間にはギャップまたは開口 1075 が延びている。コンジット 1086 は開口 1075 をブリッジすると共に、第 1 のセグメント 1087、第 2 のセグメント 1088 及び第 3 のセグメント 1089 を含む。図 3 に関連して上で検討したように、コンジット 1086 をアンテナ素子としても利用する場合は、第 1 のセグメント 1087 及び第 3 のセグメント 1089 が導電性材料から形成されており、第 2 の（絶縁性の）セグメント 1088 が絶縁性の（非導電性材料）から形成されており、かつ第 1 の 1087 と第 3 の 1089 セグメントの間にコンデンサ 393（図 3 参照）を接続させている。別法として、コンジット 1086 を電氣的接続を提供するためだけに使用する場合は、3 つのセグメント 1087、1088 及び 1089 をすべて非導電性材料から製作することがある。

【0040】

双方向矢印 1091 で示したように分割型主傾斜コイルアセンブリ 874（図 8 参照）の第 1 と第 2 のセクション（例えば、図 8 に示したセクション 876、878）を電氣的に結合するために、電気導体またはリード 1097 がコンジット 1086 の中空コアまたはチャンネル 1090 の内部に配置されると共にこれを通して延びている。コンジット 1086 の内部に RF シールド 1092 が配置されると共にチャンネル 1090 及び導体 1097 を囲繞することがある。RF シールド 1092 は非導電性材料からなる第 2 のセグメント 1088 の内部に包含されると共にこれを通して延びることがあり、また非導電性セグメント 988 のいずれかの端部に配置された導電性のコンジットセグメント 1087、1089 内まで延びることがある。セグメント 1087、1088、1089 のすべて

が非導電性材料からなるような一実施形態では、RFシールド1092がコンジット1086全体にわたって延びることがある。

【0041】

本明細書の上で記載した実施形態は様々な方式で組み合わせられることがある。例えば複数のラングまたはコンジット（例えば、図6に示すようなRFコイル構成）を有する一実施形態では、第1のコンジットがアンテナ素子（例えば、導電性または非導電性のセグメント）だけに利用される、すなわち冷却剤ラインや電気リードを含まないことがある。第2のコンジットはアンテナ素子として利用されると共に冷却剤ラインを含むことがある。第3のコンジットはアンテナ素子として利用されると共に電気リードを含むことがある。第4のコンジットは水力学的または電氣的接続のみを含むが、アンテナ素子として構成されないことがある。一実施形態では、アンテナ素子として使用可能でありかつ冷却剤を伝達するコンジットは、アンテナ素子として使用可能でありかつ電流を伝達する電氣的接続を提供するコンジットと交互配置させている。別の実施形態では、ラングのうちの幾つかが水力学的または電氣的接続のためのコンジットとして使用され、また残りのラングがアンテナ素子としてだけ使用される。例えば、ラング686（図6参照）のうちの6つがアンテナ素子としてかつ電氣的接続のために使用されることがあり、ラング686のうちの2つがアンテナ素子としてかつ冷却剤接続のために使用されることがあり、また残りの8つのラング686がアンテナ素子としてだけ使用されて水力学的または電氣的接続を担わないことがある。

【0042】

図3に戻ると言及したように、コンジット386の第1のセグメント387及び第3のセグメント389に接続されたコンデンサ393によってキャパシタンスが提供されることがある。図11は、図3のコンデンサの模式的な表示を用いて記号で表したキャパシタンス393をコンジットまたはラング386の外部域で実現し得るような代替的な一方法を表している。

【0043】

図11では、第1のRFシールド1182と第2のRFシールド1183の間にギャップまたは開口1175が延びている。コンジット1186は開口1175をブリッジすると共に、導電性材料からなる第1のセグメント1187及び第3のセグメント1189を含む。非導電性の第2のセグメント1188が第1の1187と第2の1189セグメントを結合させている。第1のセグメント1187と第3のセグメント1189のギャップ1175の中間の近くにある端部は、その一方（この例では第3のセグメント1189の一部として図示）が絶縁性の第2のセグメント1188の内部の周りにはめ込まれ、かつもう一方（この例では第1のセグメント1187の一部として図示）が絶縁性の第2のセグメント1188の外部の周りにはめ込まれるようにして配列されている。これによって、コンジット1186の導電性のセグメント1187、1189を電氣的に結合させるキャパシタンス（図11ではコンデンサ1196として記号で示している）の役割をするある程度の重複1181が得られる。

【0044】

結果として本明細書で開示した新規の概念によって、MRIシステム100の設計及び構造の柔軟性が容易となる。幾つかの実施形態では、ラングまたはコンジットのすべてがアンテナ機能以外に電氣的や機械的な機能の様相を含むものではない。より具体的に一実施形態では、図3、6及び8に示したラング386、686、886のうちの1つまたは幾つかを多重機能とさせようとしており、したがってこれらはそれぞれ図8及び9に具体的に言及しながら上で示したようにMRIシステム100のセクション間に冷却剤を結合させるのに適したコンジット886、986を形成することがある。一実施形態では、図3、6及び8のラング386、686、886のうちの1つまたは幾つかは、図8及び10のそれぞれの図面を具体的に参照しながら上で検討したように、MRIシステム100のセクション間で電気導体を結合させるのに適したコンジット886、1086を形成することがある。換言すると、MRIシステムに付属するラングのうちの一部または全部が

アンテナ素子またはラングとして機能する。しかしラングのうちの幾つかは単なるコンジットとなる（すなわち、アンテナ素子の役割をしない）ことがあり、かつ／または１つまたは複数のラングは本明細書に包含された概念に準拠した追加の機能を含むことがある。図３～１１のうちの１つまたは幾つかを参照しながらこれら開示した概念の例示的な実現形態について上で説明した。

【００４５】

本明細書では特定の実施形態について図示し記載したが、提示した特定の実施形態を同じ目的を達成するように計算された任意の機構によって置換することができることは当業者であれば理解されよう。本開示は任意の適応形態や変形形態を包含するように意図している。例えば、手続き用語で記述していても、これらの実現形態が手続き型設計環境や必要な関係を提供できる別の任意の設計環境で実施できることは当業者であれば理解されよう。

10

【００４６】

詳細には、処理法及び装置の呼称やラベルは実施形態を限定することを意図していないことは当業者であれば容易に理解されよう。さらに、構成要素に対して追加的な処理法及び装置を付加することが可能であり、構成要素間で機能を配分し直すことが可能であり、かつ実施形態で使用される将来的な改良や物理的考案に対応した新たな構成要素を実施形態の範囲を逸脱することなく導入することが可能である。

【符号の説明】

【００４７】

20

- １００ MRIシステム
- １０２ 共鳴モジュール
- １０５ 主マグネット
- １０６ 傾斜コイル及びRF体幹用コイルアセンブリ
- １０８ テスト対象支持体／患者支持システム
- １１０ RF受信器コイル
- １１２ テスト対象
- １１４ 患者ボア
- １１８ 軸
- １２０ 制御モジュール／制御器
- １２２ モータ制御モジュール
- １２６ RF体幹用コイル制御器
- １２８ 傾斜コイル制御器
- １３０ コンピュータ
- １３２ バス
- １３３ バス
- １３４ バス
- １３５ バス
- １３６ モジュール／画像処理エンジン
- １３８ バス
- １３９ バス
- １４０ オペレータコンソール
- １４２ ディスプレイ
- １４４ ユーザ入力インタフェース
- １５０ メモリデバイス
- １５４ 大容量データ記憶
- １５６ 取外し式データ記憶デバイスポート
- １５８ 可搬式データ記憶デバイスまたはメモリ
- １６０ データ収集／条件付けモジュール
- ２００ MRIシステム

30

40

50

2 0 1	側面像	
2 0 2	共鳴モジュールアセンブリ	
2 0 4	超伝導マグネット	
2 0 6	一体型傾斜コイル / R F コイルアセンブリ	
2 0 8	支持システム	
2 1 4	患者ボア	
2 1 8	軸	
2 2 2	モータ駆動システム	
2 6 4	X 軸	
2 6 6	Y 軸	10
2 6 8	Z 軸	
2 7 0	サービス端部	
2 7 2	患者端部	
3 0 6	傾斜コイル / R F コイルアセンブリ	
3 1 4	ボア	
3 7 0	サービス端部	
3 7 1	コンジットの第 1 の端部	
3 7 2	患者端部	
3 7 3	コンジットの第 2 の端部	
3 7 4	内側または主傾斜コイルアセンブリ	20
3 7 5	ギャップ、アパーチャまたは開口	
3 7 6	主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション	
3 7 8	主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクション	
3 8 0	外側またはシールド傾斜コイルアセンブリ	
3 8 2	第 1 の R F シールド	
3 8 3	第 2 の R F シールド	
3 8 4	第 3 の R F シールド	
3 8 5	R F シールド側壁	
3 8 6	ラング / コンジット	
3 8 7	コンジットの第 1 のセグメント	30
3 8 8	コンジットの第 2 の (介在型、中間) セグメント	
3 8 9	コンジットの第 3 のセグメント	
3 9 0	コンジットの中空コアまたはチャンネル	
3 9 1	双方向矢印	
3 9 3	コンデンサ	
3 0 6	傾斜コイル / R F コイルアセンブリ	
3 7 4	主傾斜コイルアセンブリ	
3 7 5	ギャップまたは開口	
3 7 6	主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション	
3 7 8	主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクション	40
3 8 0	外側傾斜コイルアセンブリ	
3 8 2	第 1 の R F シールド	
3 8 3	第 2 の R F シールド	
3 8 4	第 3 の R F シールド	
3 8 6	ラング / コンジット	
3 0 4	超伝導マグネット	
3 0 6	傾斜コイル / R F コイルアセンブリ	
3 7 4	主傾斜コイルアセンブリ	
3 7 5	ギャップまたは開口	
3 7 6	主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション	50

3 7 8	主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクション	
3 8 2	第 1 の R F シールド	
3 8 3	第 2 の R F シールド	
3 8 4	第 3 の R F シールド	
3 8 6	ラング / コンジット	
6 1 4	ボア	
6 8 6	ラング	
7 8 6	ラング	
7 8 7	コンジットの第 1 のセグメント	
7 8 8	コンジットの絶縁性の第 2 のセグメント	10
7 8 9	コンジットの第 3 のセグメント	
7 9 0	チャンネル	
7 9 3	コンデンサ	
8 0 6	傾斜コイル / R F コイルアセンブリ	
8 1 4	ボア	
8 7 0	サービス端部	
8 7 2	患者端部	
8 7 4	分割型主傾斜コイルアセンブリ	
8 7 5	ギャップ、アパーチャ、または開口	
8 7 6	主傾斜コイルアセンブリの第 1 のセクション	20
8 7 8	主傾斜コイルアセンブリの第 2 のセクション	
8 8 0	シールド傾斜コイルアセンブリ	
8 8 2	第 1 の R F シールド	
8 8 3	第 2 の R F シールド	
8 8 6	コンジット	
8 8 7	コンジットの第 1 のセグメント	
8 8 8	コンジットの第 2 のセグメント	
8 8 9	コンジットの第 3 のセグメント	
8 9 0	中空コアまたはチャンネル	
8 9 4	水力学的または電氣的接続	30
8 9 8	接続 8 9 4 の代替経路	
8 9 9	接続 8 9 4 の代替経路	
9 7 5	ギャップまたは開口	
9 8 2	第 1 の R F シールド	
9 8 3	第 2 の R F シールド	
9 8 6	コンジット	
9 8 7	コンジットの第 1 のセグメント	
9 8 8	コンジットの第 2 のセグメント	
9 8 9	コンジットの第 3 のセグメント	
9 9 0	中空コアまたはチャンネル	40
9 9 1	双方向矢印	
9 9 2	R F シールド	
9 9 5	冷却剤ラインまたはチューブ	
1 0 7 5	ギャップまたは開口	
1 0 8 2	第 1 の R F シールド	
1 0 8 3	第 2 の R F シールド	
1 0 8 6	コンジット	
1 0 8 7	コンジットの第 1 のセグメント	
1 0 8 8	コンジットの第 2 のセグメント	
1 0 8 9	コンジットの第 3 のセグメント	50

1 0 9 0 中空コアまたはチャンネル
1 0 9 1 双方向矢印
1 0 9 2 R F シールド
1 0 9 7 電気導体またはリード
1 1 7 5 ギャップまたは開口
1 1 8 1 第 1 と第 3 のセグメントの重複

【 0 0 4 8 】

1 1 8 2 第 1 の R F シールド
1 1 8 3 第 2 の R F シールド
1 1 8 6 コンジット
1 1 8 7 コンジットの第 1 のセグメント
1 1 8 8 コンジットの第 2 のセグメント
1 1 8 9 コンジットの第 3 のセグメント
1 1 9 6 コンデンサ

【図 1】

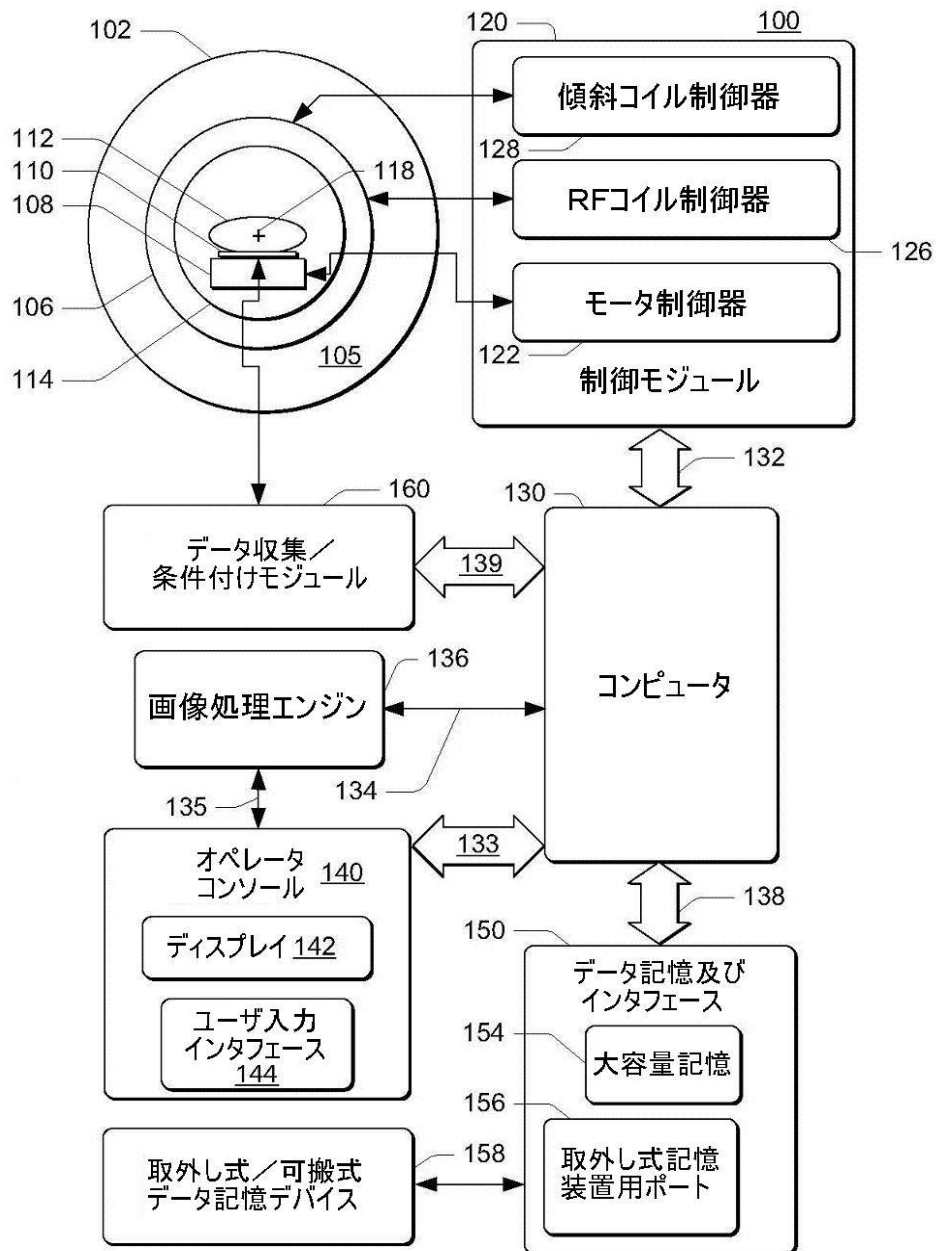


FIG. 1

【図 2】

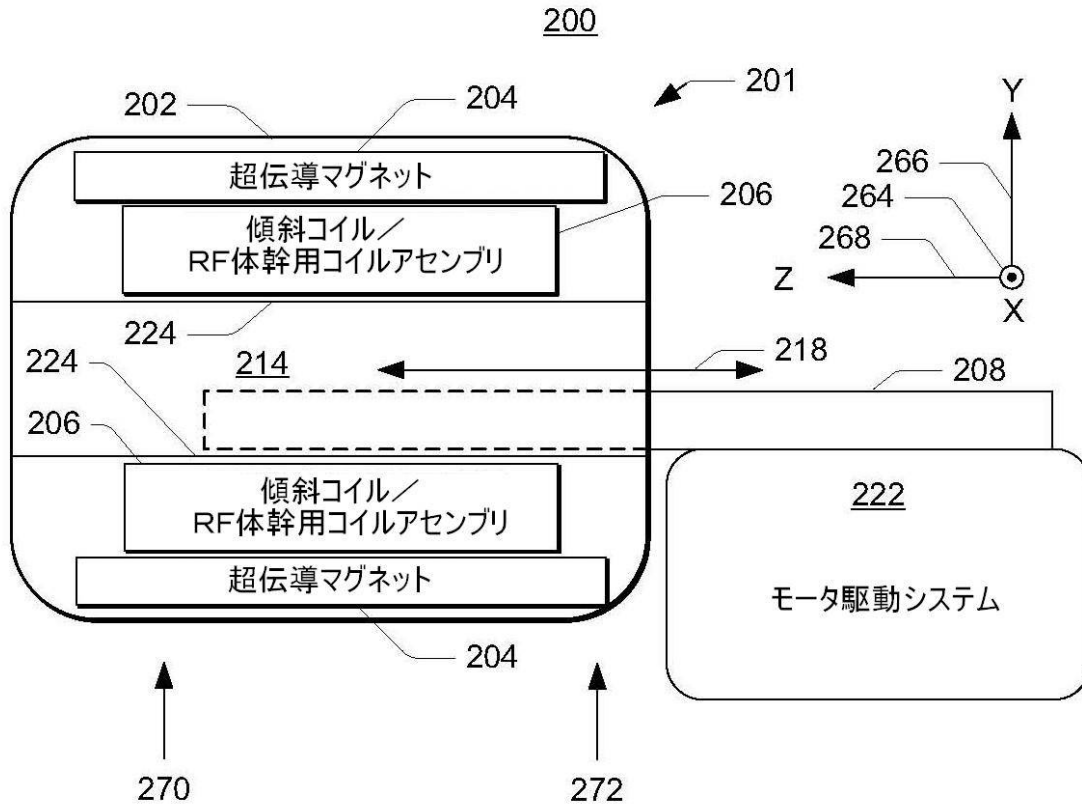


FIG. 2

【図 3】

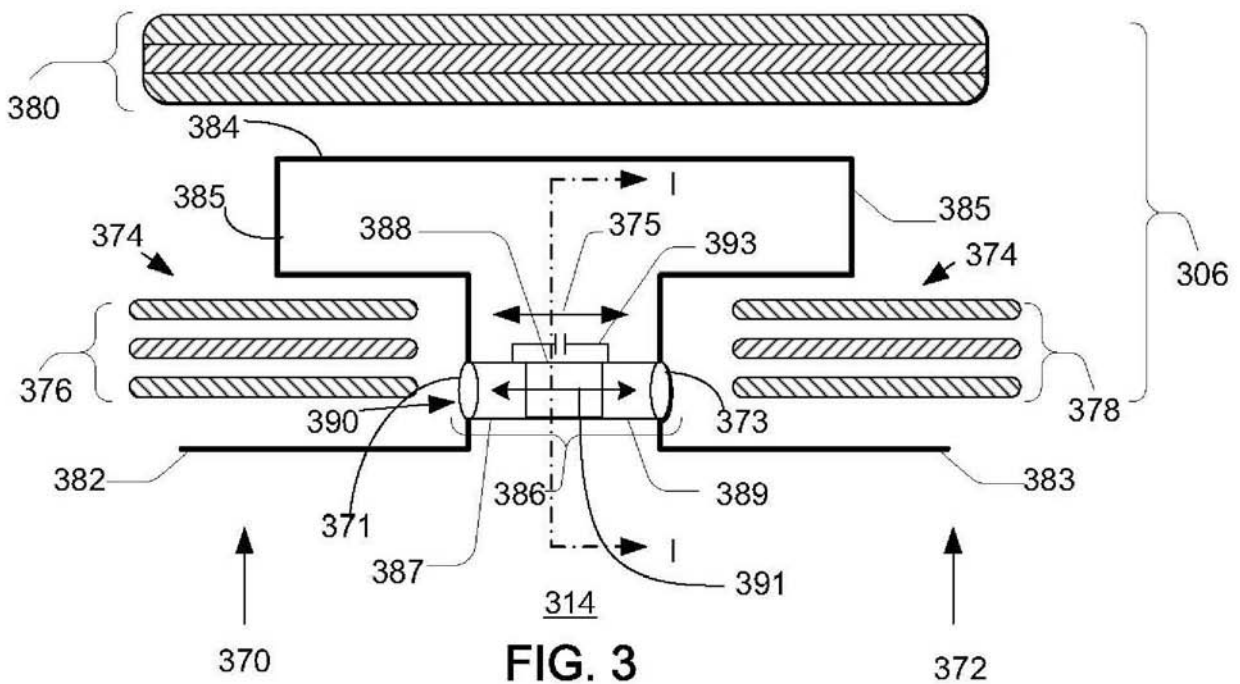


FIG. 3

【 図 4 】

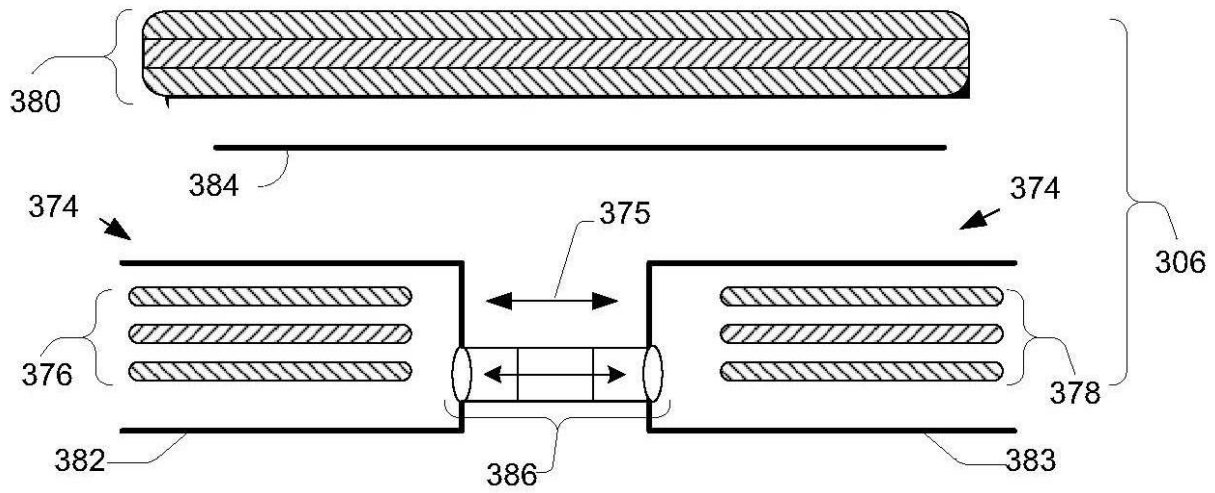


FIG. 4

【 図 5 】

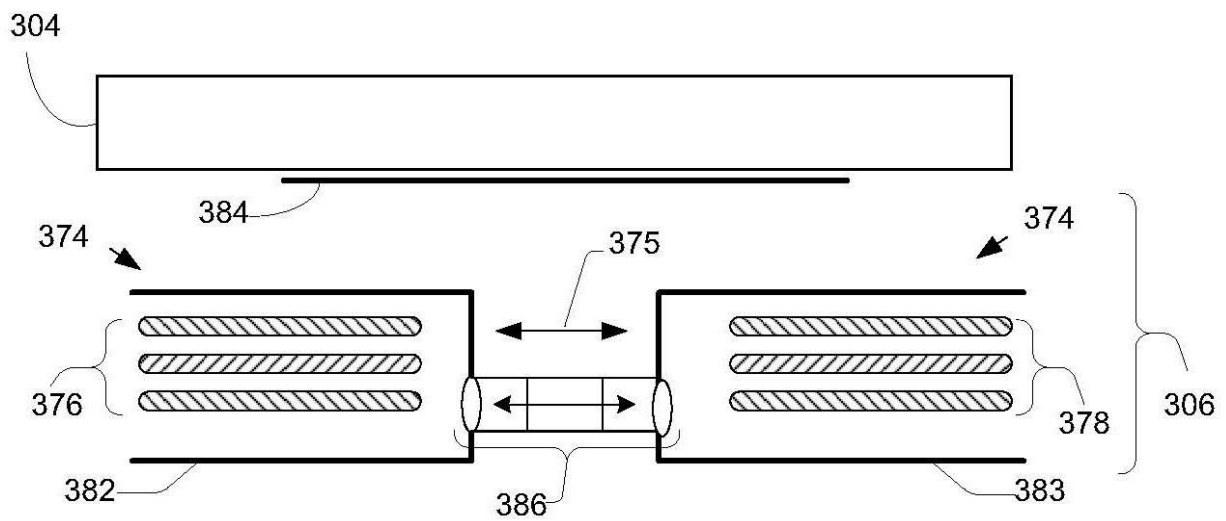


FIG. 5

【 図 6 】

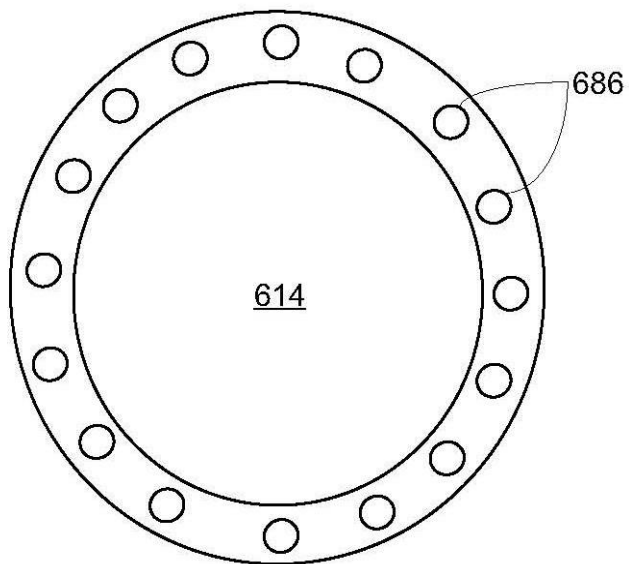


FIG. 6

【 図 7 】

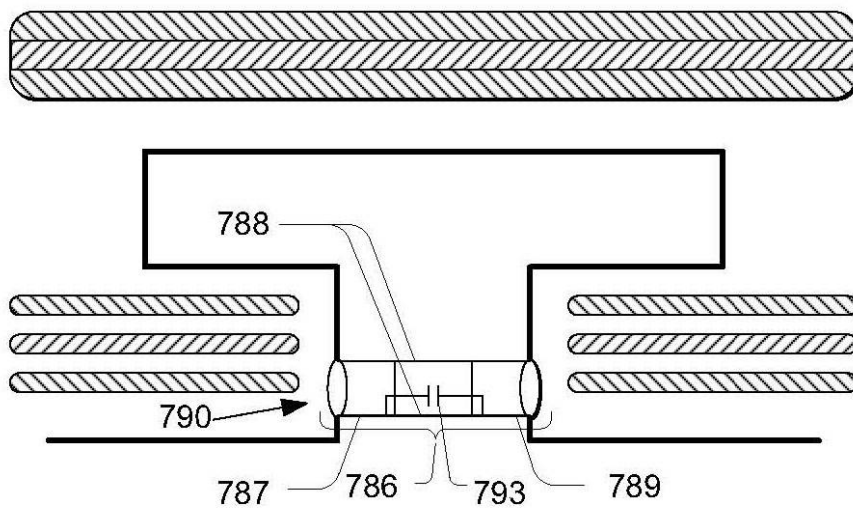


FIG. 7

【 図 8 】

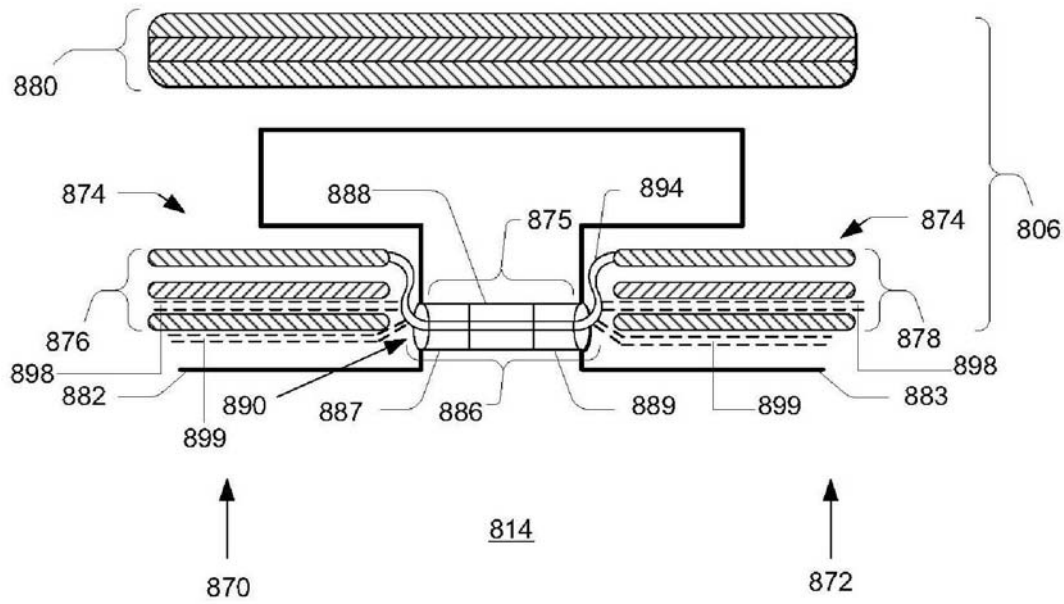


FIG. 8

【 図 9 】

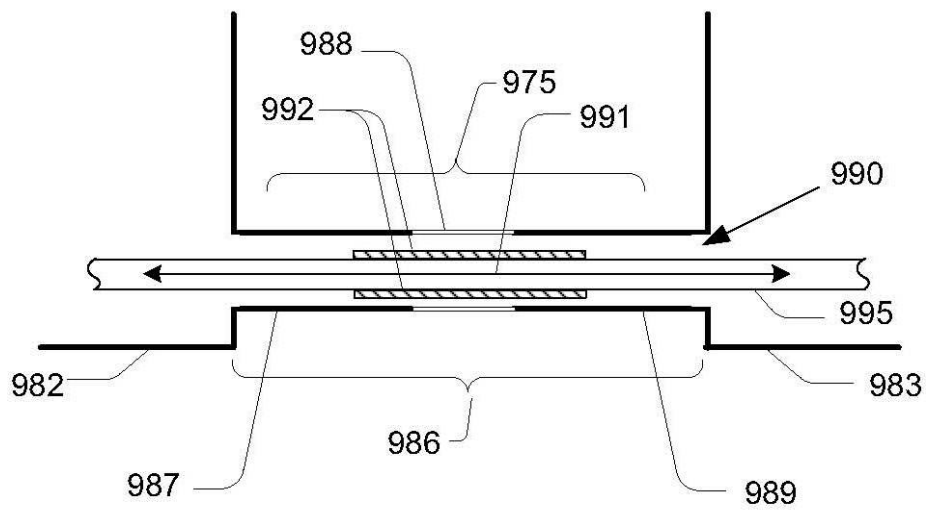


FIG. 9

【図 10】

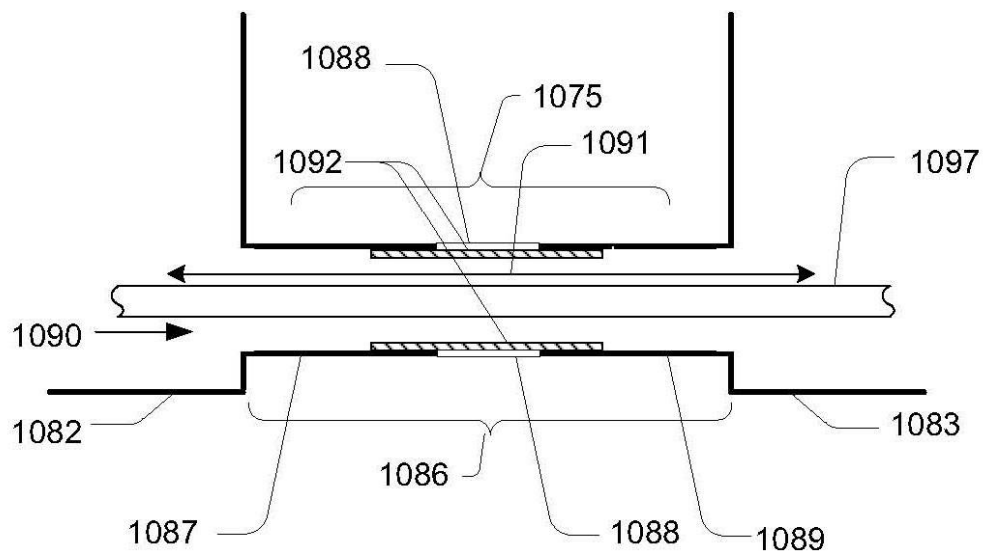


FIG. 10

【図 11】

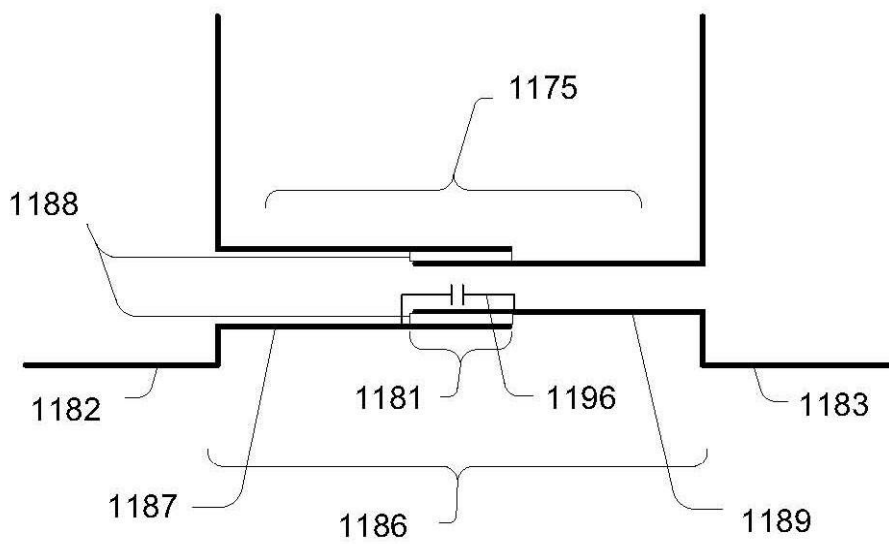


FIG. 11

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 1 N 24/04 5 2 0 A

(72)発明者 ユーリ・ルヴォフスキー

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、フローレンス、メーブル・チェイス・レーン、3307番
Fターム(参考) 4C096 AA20 AB33 AB44 AD09 AD22 CA62 CB01 CB20 CC01 CC12