

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4689608号
(P4689608)

(45) 発行日 平成23年5月25日(2011.5.25)

(24) 登録日 平成23年2月25日(2011.2.25)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 5/055 (2006.01)
 A 6 1 B 5/05 3 5 5
 A 6 1 B 5/05 3 9 0

請求項の数 20 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-523074 (P2006-523074)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成16年8月5日(2004.8.5)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(65) 公表番号	特表2007-502138 (P2007-502138A)		トロニクス エヌ ヴィ
(43) 公表日	平成19年2月8日(2007.2.8)		オランダ国 5621 ベーアー アイン
(86) 国際出願番号	PCT/IB2004/002614		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開番号	W02005/017548		1
(87) 国際公開日	平成17年2月24日(2005.2.24)	(74) 代理人	100087789
審査請求日	平成19年8月3日(2007.8.3)		弁理士 津軽 進
(31) 優先権主張番号	60/495,605	(74) 代理人	100114753
(32) 優先日	平成15年8月15日(2003.8.15)		弁理士 宮崎 昭彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100122769
			弁理士 笛田 秀仙
		(72) 発明者	レウッスレル クリストフ
			オランダ国 5600 アーエー アイン
			ドーフエン ピーオー ボックス 220
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス識別能力を備えるMR Iシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イメージング領域の対象の少なくとも一部に、実質的に空間的に一定の主磁界を生成する、磁気共鳴室に配置される主磁界生成アセンブリと、

空間的に異なる勾配磁界を前記主磁界に重ねるための勾配磁界生成アセンブリと、

前記イメージング領域の双極子に磁気共鳴を励起するための無線周波数アセンブリと、

前記イメージング領域から磁気共鳴信号を受け取るための受信器と、

前記磁気共鳴室内のオブジェクトに取り付けられる少なくとも1つの無線周波数トランスポンダと、

前記トランスポンダが取り付けられている前記オブジェクトの位置を示すために、前記トランスポンダに呼びかけをし、前記トランスポンダによって送信されるデータを受け取るトランスポンダ手段であって、前記データは、前記トランスポンダが取り付けられている前記オブジェクトのアイデンティティを少なくとも含む、トランスポンダ手段と、

物理的接続を通じて、磁気共鳴装置に接続されているオブジェクトのアイデンティティを決定する接続インタロゲータと、

前記接続されているオブジェクトの前記アイデンティティと、前記トランスポンダ手段によって識別されるオブジェクトのアイデンティティとを比較して不一致を検出する比較手段と、

を有する、磁気共鳴装置。

【請求項2】

10

20

磁気共鳴信号を受け取るための局所的な無線周波数受信コイルを更に有し、前記少なくとも1つのトランスポンダが、前記コイルに取り付けられており、前記トランスポンダが、前記コイルの存在をレポートする、請求項1に記載の磁気共鳴装置。

【請求項3】

前記イメージング領域の近傍に配置され、前記イメージング領域に配置される各コイルに呼びかけをするトランスポンダ通信アンテナを更に有する、請求項2に記載の磁気共鳴装置。

【請求項4】

前記主磁界生成アセンブリは、ボアタイプのアセンブリであり、前記通信アンテナは、前記ボア内に配置される、請求項3に記載の磁気共鳴装置。

10

【請求項5】

前記比較手段は更に、前記不一致が検出される場合に、警告を提供し又はイメージングのシーケンスの実施を抑える、請求項1に記載の磁気共鳴装置。

【請求項6】

前記インタロゲータが、前記物理的接続を通じて、接続されているコイルのアイデンティティを決定するコイルインタロゲータであり、

前記比較手段が、前記接続されているコイルの前記アイデンティティを、前記トランスポンダ手段によって識別されるコイルのアイデンティティと比較する、請求項1に記載の磁気共鳴装置。

【請求項7】

前記物理的接続を通じて決定される前記コイルの前記アイデンティティを、前記トランスポンダ手段によって決定される前記コイルの前記アイデンティティと相関させる、コイルアイデンティティ及び接続データベースを更に有する、請求項6に記載の磁気共鳴装置。

20

【請求項8】

少なくとも1つのトランスポンダが取り付けられている、前記磁気共鳴室内に配置される少なくとも1つの付加のオブジェクトを更に有し、前記トランスポンダは、前記少なくとも1つの付加のオブジェクトに相関するアイデンティティを記憶し、伝送する、請求項1に記載の磁気共鳴装置。

【請求項9】

前記磁気共鳴室内に存在するオブジェクトのアイデンティティを、トランスポンダのアイデンティティと相関させるオブジェクトリストを更に有する、請求項8に記載の磁気共鳴装置。

30

【請求項10】

前記少なくとも1つの付加のオブジェクトの位置を協働的に導き出し、前記位置が予め決められた安全境界内にある場合、緊急プロシージャをトリガするトランスポンダアンテナを更に有する、請求項8に記載の磁気共鳴装置。

【請求項11】

前記少なくとも1つのトランスポンダが、前記無線周波数アセンブリの動作に干渉しない周波数で動作する、請求項1に記載の磁気共鳴装置。

40

【請求項12】

請求項1に記載の磁気共鳴装置において使用される、磁気共鳴受信コイル及び無線周波数トランスポンダの組み合わせ。

【請求項13】

イメージング領域に主磁界を生成するステップと、
前記主磁界に勾配磁界を重ねるステップと、
前記イメージング領域に配置される対象の少なくとも一部の選択された双極子に磁気共鳴を励起するステップと、
前記磁気共鳴を受け取り、復調するステップと、
少なくとも1つの無線周波数トランスポンダが取り付けられている物理的オブジェクト

50

の位置を示すために、該無線周波数トランスポンダに呼びかけをし、前記トランスポンダによって送信されるデータを受け取るステップであって、前記データは、前記トランスポンダが取り付けられている前記オブジェクトのアイデンティティを少なくとも含む、ステップと、

物理的接続を通じて、磁気共鳴装置に接続されているオブジェクトのアイデンティティを決定するステップと、

前記接続されているオブジェクトの前記アイデンティティと、前記トランスポンダによって識別されるオブジェクトのアイデンティティとを比較して不一致を検出するステップと、

を含む、磁気共鳴方法。

10

【請求項 14】

前記呼びかけをするステップが、前記少なくとも1つのトランスポンダによって検出可能な無線周波数信号を伝送するステップを含み、前記トランスポンダが、前記トランスポンダを識別するリターン無線周波数信号によって応答する、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記呼びかけをするステップが、付加のオブジェクトに関連する付加の無線周波数トランスポンダに呼びかけをするステップを含み、各トランスポンダが、ユニークなアイデンティティをレポートする、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記少なくとも1つのオブジェクトが、少なくとも1つの局所コイルを有し、前記決定するステップが、前記少なくとも1つのトランスポンダが取り付けられている前記局所コイルが前記磁気共鳴装置に電氣的に接続されているかどうかを検出することを含む、請求項 14 に記載の方法。

20

【請求項 17】

前記検出するステップが、前記磁気共鳴装置に電氣的に接続されていない前記イメージング領域内の局所コイルを識別するために、前記イメージング領域内にあるものとして前記受信されたトランスポンダ無線信号から識別されるすべての局所コイルを、前記磁気共鳴装置に接続されている局所コイルと比較することを含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

複数のトランスポンダが、イメージング中、少なくとも前記イメージング領域から予め選択された距離のところに保たれるべきオブジェクトに取り付けられており、前記方法が、前記トランスポンダのうち、少なくとも前記イメージング領域の予め選択された距離の範囲内にあるものに呼びかけをし、その取り付けられているオブジェクトが前記予め選択された距離の範囲内にあることを警告するステップを更に含む、請求項 13 に記載の方法。

30

【請求項 19】

前記無線周波数信号を伝送する前記ステップが、磁気共鳴装置に関連する無線周波数送信コイル及び受信コイルの動作に干渉しないように、前記コイルの動作周波数から十分に離されたRF周波数帯で伝送を行うことを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 20】

イメージング領域に主磁界を生成するための主磁界生成アセンブリと、
空間的に異なる勾配磁界を前記主磁界に与えるための勾配磁界アセンブリと、
前記イメージング領域内の選択された双極子に磁気共鳴を励起するための無線周波数送信/受信アセンブリと、

40

磁気共鳴装置のボア内に配置され、前記磁気共鳴装置への電氣的接続を有する少なくとも1つの局所的な無線周波数受信コイルと、

前記受信コイルに取り付けられ、オンボードメモリに少なくとも前記受信コイルのアイデンティティをもつ無線周波数識別トランスポンダと、

前記装置に電氣的に接続されるコイルのアイデンティティを決定する接続インタロゲータと、

50

前記ボア内に物理的に存在するコイルのアイデンティティを決定するトランスポンダリ
ーダ/ライタと、

前記装置に電氣的に接続される前記コイルの前記アイデンティティと、前記ボア内に物
理的に存在する前記コイルの前記アイデンティティとの間の不一致を検出する比較器と、
を有する、磁気共鳴装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像診断技術に関する。本発明は、磁気共鳴イメージング室内の物理的オブ
ジェクト及びそれらの位置を追跡し、識別することに関して特定のアプリケーションを見い
出し、特にそれに関して記述される。しかしながら、本発明が、広範囲にわたる画像診断
モダリティのみならず、他の非医学的なイメージングアプリケーションにも同様に適用で
きることが理解されるべきである。

10

【背景技術】

【0002】

画像診断環境においては、複数の物理的オブジェクトが、スキャナ及び対象とともにイ
メージング室内に存在する。これらのオブジェクトのあるもの（例えば局所送信及び受信
コイル）は、イメージングプロセスの一部として磁気共鳴スキャナの磁界内で使用され
ることが意図され、他のものは、他の理由のため、例えば便宜上、イメージング室内にお
かれる。最新のボアタイプの磁気共鳴スキャナは、極めて高い磁界を生成することができ、
近傍の磁氣的に引き寄せられうるオブジェクトに大きな力を及ぼす。高い勾配及びRF磁
界/パルスは、ボア内の接続されていない又は不適當に接続されている局所的RFコイル
に高電流を誘導することもあり、それによって、RFコイルは加熱し、対象をやけどさせ
る可能性があり、及び/又はコイル自体にダメージを与えることもある。

20

【0003】

今日、RFコイルが、MRシステムに接続されると、操作者は、電子的にコイルに呼び
かけをする（インタロゲートする）とともに、その符号化されたアイデンティフィケー
ションによってコイルを識別することができる。コイルが、スキャナに接続されると、ス
キャナのオペレーティングシステムは、その物理的接続を通じてコイルに呼びかけをし、
それによってコイルのアイデンティティを知る。しかしながら、コイルが物理的に接続され
ていない状態で、どのコイルが存在するかをシステムが知る方法はないので、今日のシ
ステムは、いかなる接続されていないコイルもリポートしない。それゆえ、不適當に接続さ
れるRFコイル、操作者がスキャンとスキャンの間に接続を断つが、次のスキャンの前に
解除することを怠るコイル、操作者が接続し忘れるコイル、その他がある場合、問題が生
じうる。

30

【0004】

同様に、操作者は、対象の準備又は配置を助けるための装置を使用することがある。こ
れらのオブジェクトのいくつかは、それらがスキャナのボア内に不適當に残され又は置か
れる場合、画像品質を劣化させ、又は他の問題を引き起こすことがある。ここでも、ス
キャナは、イメージングスキャンの開始前に、オブジェクトのこれらのタイプを検出する方
法をもたない。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

多くの今日のイメージング設備では、2以上のイメージングモダリティのスキャナが、
同じ部屋内に収容される。例えば、CTスキャナが、MRスキャナと同じ部屋内に収容さ
れうる。部屋は、それらに関連するスキャナにおいて使用するには安全であるが、すべ
てのスキャナについて安全なわけではない、関連機器、付属品及びツール（器具）を収容す
る。例えば、CTスキャナに関連して用いられる金属製ツール及び他のオブジェクトが、
MRスキャナの近傍に危険な状態で不注意に置かれることがある。このようなオブジェク

50

トは、MRスキャナの主磁界によって引き寄せられ、患者が一般に配置されるそのアイソセンタに向かって加速されることがありうる。勾配磁界パルス及びRFパルスは、導電性オブジェクトに渦電流を引き起こし、それによってオブジェクトにダメージを与えることがある。これらのパルスは、例えば非常に近くに位置する他のスキャナ、モニタ、その他の電子機器に悪影響を与えうる。逆に、ボアの非常に近傍にある強磁性のオブジェクトは、磁界を歪め、画像アーチファクトを生じさせることがある。

【0006】

本願は、上述した問題等を克服する新しい、改善されたオブジェクト識別システムを企図する。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

本発明の1つの見地により、磁気共鳴装置が提供される。磁気共鳴室に配置される主磁界生成アセンブリは、イメージング領域の対象の少なくとも一部に、実質的に空間的に一定の主磁界を生成する。勾配磁界生成アセンブリは、空間的に異なる勾配磁界を主磁界に重ねる。無線周波数アセンブリは、イメージング領域の双極子に磁気共鳴を励起する。受信器は、イメージング領域からの磁気共鳴信号を受け取る。磁気共鳴室内の無線周波数トランスポンダは、それが関連する装置の物理的な存在を示す。

【0008】

本発明の別の見地により、磁気共鳴方法が提供される。主磁界が、イメージング領域に生成される。物理的オブジェクトに関連する無線周波数トランスポンダが、呼びかけられる（インタロゲートされる）。勾配磁界が、主磁界に重ねられる。磁気共鳴が、イメージング領域に配置される対象の少なくとも一部の選択された双極子に励起される。磁気共鳴信号が受け取られ、復調され、画像表現に再構成される。

20

【0009】

本発明の別の見地により、磁気共鳴装置が提供される。主磁界生成アセンブリは、イメージング領域に主磁界を生成する。勾配磁界アセンブリは、空間的に異なる勾配磁界を主磁界に与える。無線周波数送信/受信アセンブリは、イメージング領域内の選択された双極子に磁気共鳴を励起する。少なくとも1つの局所的な無線周波数受信コイルが、磁気共鳴装置のボア内に配置される。コイルは、磁気共鳴装置への電氣的接続を有する。無線周波数識別トランスポンダは、受信コイルに取り付けられるとともに、オンボードメモリに少なくとも受信コイルのアイデンティティをもつ。接続インタロゲータは、装置に電氣的に接続されているコイルのアイデンティティを決定する。トランスポンダリーダ/ライタは、ボア内部に物理的に存在するコイルのアイデンティティを決定する。比較器は、装置に電氣的に接続されているコイルのアイデンティティと、ボア内部に物理的に存在するコイルのアイデンティティとの間の不一致を検出する。

30

【0010】

本発明の1つの利点は、MRスキャン中の対象の高められる安全性である。

【0011】

本発明の別の利点は、スキャナ及び/又は近傍の機器に対する起こりうるダメージの回避にある。

40

【0012】

別の利点は、MRスキャナに近づく不適当な機器の検出にある。

【0013】

別の利点は、エラーの低減される見込みにあり、繰り返されるスキャンを必要とする蓋然性を低くする。

【0014】

本発明の更に別の利点及び便益は、好適な実施例の以下の詳細な説明を読み、理解することによって、当業者に明らかになる。

【0015】

本発明は、さまざまな構成要素及び構成要素の組み合わせ並びにさまざまなステップ及

50

びステップの組み合わせの形をとりうる。図面は、好適な実施例を例示するためだけにあり、本発明を制限するものとして解釈されるべきではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1を参照して、磁気共鳴スキャナ10は、柱形の主磁石アセンブリ12を有する。主磁石アセンブリ12は、好適には超電導のクライオシールド(cryoshielded)されたソレノイドであり、これは、対象がイメージングのために配置されるボア14を規定する。主磁石アセンブリ12は、ボア14の長軸に沿って向けられる実質的に一定の主磁界を発生する。柱形の主磁石アセンブリ12が例示されているが、垂直磁界、オープンマグネット、非超電導磁石、のよう他の磁石構成、及び他の構造も企図されることを理解すべきである。

10

【0017】

勾配コイル16は、磁気共鳴信号を空間的に符号化し、磁化をなくす磁界勾配を生成する等のために、ボア14内に磁界勾配を生成する。好適には、磁界勾配コイル16は、一般には長手方向又はz方向、横方向又はx方向、垂直方向又はy方向の3つの直交方向に、磁界勾配を生成するように構成されるコイルセグメントを有する。

【0018】

全身無線周波数コイルアセンブリ20は、対象の双極子に磁気共鳴を起こさせるために無線周波数パルスを生成する。無線周波数コイルアセンブリ20は、更に、イメージング領域から発する磁気共鳴信号を検出する役目を果たす。例えばヘッドコイルのような付加の局所的なコイルアレイ22が、よりセンシティブな局所化された空間符号化、励起、及び磁気共鳴信号の受信のために、ボア14内に配置される。様々なタイプの局所コイルアレイとしては、1出力を有する単純な表面RFコイル、2出力を有する直交コイルアセンブリ、いくつかの出力を有するフェイズドアレイ、多数の出力を有するSENSEコイルアレイ、出力及び入力のある両方をもつ組み合わせられたRF及び勾配コイル、その他のようなものが企図される。

20

【0019】

勾配パルス増幅器30は、選択された磁界勾配を発生させるために、制御された電流を磁界勾配コイル16に供給する。勾配増幅器は、更に、電気パルスを、勾配コイルを備える局所コイルアレイの勾配コイルに供給する。好適にはデジタルの高周波送信器32は、選択された磁気共鳴励起を生成するために、無線周波数パルス又はパルスケットを無線周波数コイルアセンブリ20に適用する。無線周波数コイルアセンブリ20にも結合される無線周波受信器34は、磁気共鳴信号を受け取る。局所コイルが使用されるとき、局所コイルは、任意には、磁気共鳴励起及び検出動作の両方のために使用される。

30

【0020】

対象の磁気共鳴イメージングデータを取得するために、対象は、磁石ボア14内に、好適には主磁界のアイソセンタに又はその近傍に配置される。シーケンスコントローラ40は、選択された過渡的又は定常的な磁気共鳴シーケンスを生成し、このような磁気共鳴を空間的に符号化し、選択的に磁気共鳴をなくし、又は他の方法で、対象の選択された磁気共鳴信号特性を生成するために、勾配パルス増幅器30及び高周波送信器32と通信する。生成された磁気共鳴信号は、無線周波受信器34によって検出され、k空間メモリ42に記憶される。イメージングデータは、画像メモリ46に記憶される画像表現を生成するために、再構成プロセッサ44によって再構成される。1つの適切な実施例において、再構成プロセッサ44は、逆フーリエ変換再構成を実施する。

40

【0021】

結果的に得られる画像表現は、ビデオプロセッサ48によって処理され、人間可読のディスプレイを備えるユーザインタフェース50上に表示される。インタフェース50は、好適には、パーソナルコンピュータ又はワークステーションである。ビデオ画像を生成するのではなく、画像表現は、プリンタドライバによって処理され印刷されることができ、コンピューターネットワーク又はインターネットを通じて伝送されることができ等であ

50

る。好適には、ユーザインタフェース50は、更に、放射線医又は他の操作者が、磁気共鳴シーケンスコントローラ40と通信して、磁気共鳴イメージングシーケンスを選択し、イメージングシーケンスを変更し、イメージングシーケンスを実行すること等を可能にする。

【0022】

図1を引き続き参照して、それぞれの局所コイル22は、組み込まれたトランスポンダ60を有する。トランスポンダ60のサイズ及び形状に依存して、トランスポンダ60は、さまざまな異なるやり方でコイル22に取り付けられることができる。トランスポンダ60は、以下に限定されないが、コイルの表面の下に組み込まれ、コイルの表面に取り付けられ、コイルと一緒に製造されることができる。トランスポンダリーダ/ライタ62は、トランスポンダが内部メモリにもっている情報を取り出すために、ボアアンテナ64を使用して、トランスポンダ60に呼びかける。トランスポンダリーダ/ライタ62は、アンテナ64が共振周波数に反応せず、イメージングに干渉しないように共振周波数から十分離れた周波数で、無線によってトランスポンダ60と通信する。代替例として、アンテナは、磁気共鳴の励起及び受信の間、離調されることができる。

10

【0023】

一実施例において、トランスポンダ60は、能動トランスポンダであり、すなわち、それ自体のオンボード電源をもっている。能動トランスポンダの実施例において、トランスポンダ60は、それ自体のパワーの下で、リーダ/ライタ62によって送信される問い合わせに応答することができる。図2を参照して、トランスポンダ60は、リーダ/ライタ62からの呼びかけリクエストを受け取る受信アンテナ部分66を有する。オンボードバッテリー70によって電力供給されるCPU68は、トランスポンダメモリ72にアクセスする。CPU68は、伝送されるべき情報を、トランスポンダの送信アンテナ部分74に中継し、情報は、トランスポンダ60の動作周波数で送り出される。当然ながら、同じアンテナが、送信及び受信のために使用されることができる。

20

【0024】

代替例として、トランスポンダ60は、連続的にそのコンテンツを伝送することができ、リーダ/ライタは、そのデータを受け取ることができる。能動トランスポンダのいくつかの利点は、より大きなレンジ、それらをアクティブにするために必要とされるより少ない信号、及びより低い方向依存性にある。いくつかの不利益は、物理的なサイズ及びバッテリー依存の寿命にある。

30

【0025】

一般に、RFIDとしても知られる無線周波数トランスポンダ及びリーダは、125kHz乃至2.4GHzのレンジで動作する。ある最新技術のシステムは、5GHzより上で動作するが、現在ではあまり一般的でない。動作周波数は、さまざまな異なる周波数の利点及び欠点を考慮して、エンドユーザの必要に応ずるように選択される。一般に、より低い周波数のRFIDシステムは、より短いレンジである傾向があり、レンジに関してリーダアンテナの向きの影響を受けることがあり、より大きなアンテナを必要とするが、他方で、コストが低く、必要な動作電力がより低い。より高い周波数のRFIDシステムは、リーダアンテナの向きの影響が少ないより長い動作レンジを有し、より小さいアンテナを必要とするが、他方で、より低い周波数のシステムより高価であり、より方向に依存する傾向がある。その上、パワー消費レートにより、高い周波数RFIDシステムは、受動タイプではなく、能動トランスポンダを用いやすい。

40

【0026】

RFIDシステムのための動作周波数を選択する際に考慮すべき別のファクタは、RFコイル20、22の送信周波数、及び共鳴する双極子の結果として得られるラーモア周波数である。好適には、RFIDシステムの動作周波数は、信号間に干渉がないようにし、トランスポンダが無線周波数コイルによって能動化されないようにし、RFIDアンテナがMRシステムの線形性を歪めないようにする等のために、磁気共鳴装置の動作周波数から十分に離される。要するに、RFIDシステムの動作周波数は、所与の環境の必要を最

50

も良く満たすように選択される。

【 0 0 2 7 】

別の実施例において、トランスポンダは、受動トランスポンダであり、これは、オンボードバッテリーを有しないことを意味する。リーダ/ライタ62は、応答及び電力供給のための組み合わせられた呼びかけ/リクエストである無線周波数のウェイクアップコールを送信する。図3を参照して、受動トランスポンダ60'は、リーダ/ライタ62によって送信される無線周波数エネルギーをトランスポンダ60'用の電気パワーに変換する受信コイルトランス部分76及び一時的電源78を有する。CPU68'は、メモリ72'から、記憶された情報を取り出し、送信用の情報を用意する。送信アンテナ74'は、情報を送り出し、その情報は、リーダ/ライタ62によって受信される。

10

【 0 0 2 8 】

メモリ72、72'は、リードオンリーメモリ(ROM)、ライトワンスリードメモリ(WORM)又はリード/ライト(R-W)でありえる。ROMタイプのメモリは、トランスポンダ60、60'が関連するオブジェクトを識別するように製造時に設定されることが好ましい。WORMタイプのメモリを有するトランスポンダは、より一般的なアプリケーションを有する。その理由は、それらのメモリは、トランスポンダが使用されうるいかなるアプリケーションにも対応するようにエンドユーザによって設定されることができ、又は新しい異なるジョブに更新される点において、用途がより幅広い。トランスポンダ60、60'は、常に同じオブジェクトに関連することが好ましいが、情報は、更新されることができ、好適な実施例のトランスポンダメモリ72、72'に記憶される情報は、トランスポンダ60、60'が関連するオブジェクトのアイデンティティを少なくとも含む。トランスポンダメモリに記憶されることができ、リード/ライトの実施例においては、トランスポンダが最後に問い合わせされた日付/時間、評価されるバッテリー寿命及び他の情報を含むことができる。

20

【 0 0 2 9 】

1つの適切な実施例において、リーダ/ライタ62からの呼びかけ信号は、ボア14に向けられる。そのときボア14内に存在するそれぞれのトランスポンダ60、60'は、呼びかけ信号を受け取り、応答する。応答の間の混乱及び干渉を回避するために、それぞれのトランスポンダ60、60'は、それ自体のコード又はIDを有する。CPUは、それがそのコード又は「すべてのコール」コードを認識するとき、応答をトリガする。代替例として、現在環境で動作するそれぞれのトランスポンダ60、60'は、それぞれ異なる応答周波数を割り当てられる。別の選択肢として、図2及び図3に関して、それぞれのトランスポンダ60、60'は、リーダ/ライタ62がいくつかの同時に生じる信号によって乱されないように、それぞれ異なる時間遅延をもつ時間遅延回路80及び80'を有する。

30

【 0 0 3 0 】

リーダ/ライタが、トランスポンダ60、60'に呼びかけをし、応答を受け取ると、システムは、コイル出力及び入力によって物理的な相互接続を通じて受け取られる(複数の)コイルアイデンティフィケーションに対する比較を行う準備をする。コイル接続データベース90は、磁気共鳴システムへの物理的な取り付けを通じて読み取られるコイルのアイデンティティを、対応するトランスポンダアイデンティティと関連させる。コイル接続インタロゲータ92は、物理的に接続されるコイルのIDを検知する。データベース90は、更に、ボア内の許容できる承認されたオブジェクト93のリストを収容しており、コイルがシステムに接続され、システムから切り離されるときにリストを更新するように、インタロゲータ92と連係して動作する。好適には、システムから切り離されるコイルは、スキャンの間、ボア14内の許容できる承認されたオブジェクトのリストから除去される。比較器94は、スキャナに物理的に接続されるコイルを、トランスポンダ60、6

40

50

0' がボア内にあるものとして識別するコイルと比較する。ボア 14 内のコイルのすべてが接続されている場合、それらは承認されたオブジェクトのリストに載る。不一致が存在する場合、比較器 94 は、警報又は警告を提供し、又は不一致が改められるまで、いかなるシーケンスの開始も抑える。好適には、シーケンスコントローラ 40 は、更に、選択されたシーケンスに関してボア内にあるべきコイルのリストを提供するために、比較器 94 に接続され、承認されたオブジェクトのリストを更に洗練する。

【0031】

代替実施例において、コイルデータベース 90 は、更に、システムにおいて使用されることができるそれぞれのコイルに必要な接続と、その ID と、そのトランスポンダ ID とのリストを記憶する。コイルインタロゲータ 92 は、コイルのそれぞれの電氣的接続のレジスタンス、インダクタンス、キャパシタンス又は他の電気特性を測定する。比較器 94 は、実際に測定された電気接続特性を、コイル ID 及び接続メモリ 90 からの定められた接続特性と比較して、コイルのすべての巻線が接続されているかだけでなく、適当なリード線に接続されているかどうかをも決定する。

【0032】

複数リーダの実施例において、単一の呼びかけが、ボア 14 に送信され、それによってトランスポンダに応答させる。磁気共鳴装置の周囲の知られた位置に配置される複数のリーダの各々は、ボア 14 内のトランスポンダから応答を受け取る。リーダとトランスポンダとの間の距離及びノ又は方向は、計算されることができる。全部あわせると、トランスポンダと各リーダとの間の距離又は方向が、ボア内のトランスポンダの位置を測定するために使用されることができる。

【0033】

代替実施例において、磁気共鳴イメージング室内に常にある他のオブジェクトには、トランスポンダが取り付けられる。これらのオブジェクトは、イメージングプロセス中に使用されるオブジェクト（例えば、対象を配置するためのウェッジ及び支持部）と、無関係のオブジェクト（例えば、車椅子、車輪付き寝台及び同じ室内に收容される他のモダリティに関連して使用されるアイテム）と、を含む。これらのオブジェクトの 1 又は複数が、磁気共鳴スキャナ 10 の近くに危険なほど接近する場合、警報又はシーケンスの取り消しがトリガされる。

【0034】

図 4 を参照して、組み合わせられたモダリティイメージング室が示されている。垂直磁界磁気共鳴スキャナ 100 及び CT スキャナ 102 が、イメージング室内に置かれている。更に、他のオブジェクトもイメージング室内に置かれており、それらのいくつかは、図 4 に示されている。しかしながら、図 4 の描写が、イメージング室内にありうるオブジェクトのすべてを含むリストとして考えられるべきではないことを理解されたい。図示されるオブジェクトは、RF コイル 104、個別のツール（器具）108 を有するツール箱 106、車輪付き寝台 110、制御ステーション 112 及び ID バッジ 114 を含む。更に、トランスポンダ 60 の位置を呼びかけし、測定するための 4 つのリーダ/ライタアンテナ 64 が図示されている。好適には、3 つのリーダ/ライタアンテナ 64 が、単一のラインがそれらと交わることができるように配置される。各オブジェクトには、少なくとも 1 つのトランスポンダ 60 が取り付けられている。例えば車輪付き寝台 110 又はツール箱 60 のような、より大きい移動可能なオブジェクトには、複数のトランスポンダが取り付けられることができる。個別のツール 108 及び RF 局所コイル 104 のようなより小さいオブジェクトは、各々が単一のトランスポンダを收容することが好ましい。好適な実施例において、安全境界 116 が、MR スキャナ 100 から予め決められた距離のところ存在する。任意には、リーダ/ライタアンテナが、境界 116 を通るトランスポンダ 60 に呼びかけをするために、境界 116 に沿って床に埋め込まれる。許可されていない時間に境界 116 を横切るトランスポンダ 60 が検出されると、警報又はシーケンスの中断がトリガされる。

【0035】

本発明は、好適な実施例に関して記述された。変形及び変更が、前述の詳細な説明を読み、理解することにより思いつくであろう。本発明は、すべてのこのような変形及び変更が添付の特許請求の範囲又はそれと等価なものの範囲内にある限り、それらの変形及び変更を含むものとして解釈されるべきであることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0036】

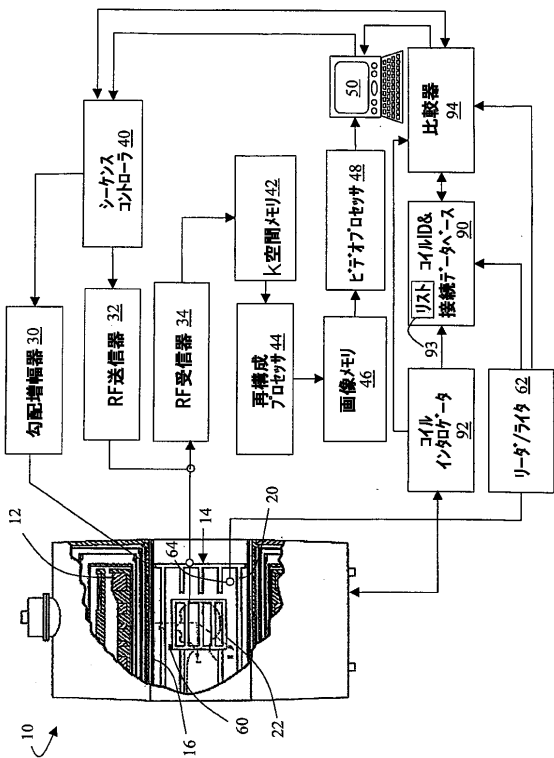
【図1】 関連する無線周波数識別(RFID)素子を有する磁気共鳴装置の概略図。

【図2】 能動無線周波数トランスポンダの概略図。

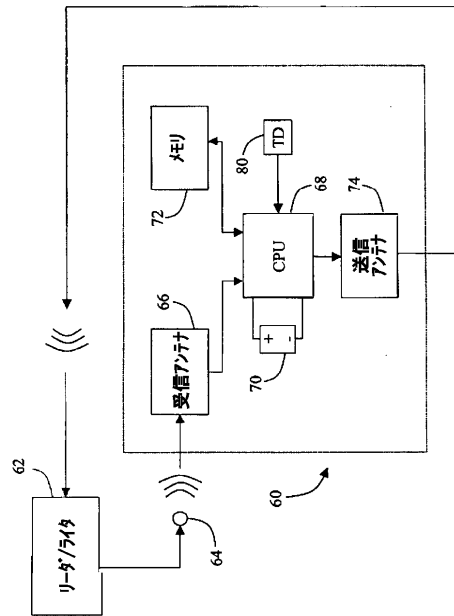
【図3】 受動無線周波数トランスポンダの概略図。

【図4】 関連する機器に取り付けられるRFIDトランスポンダを有するイメージング室の概略図。

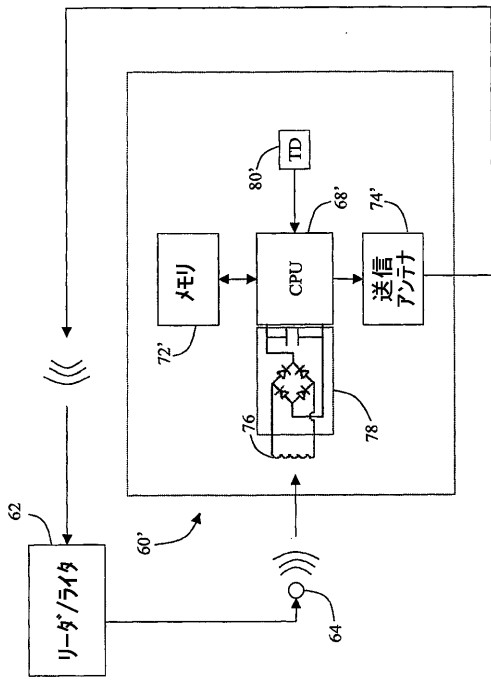
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

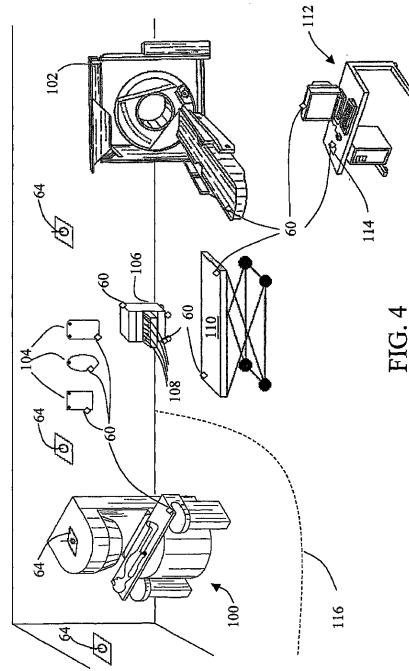


FIG. 4

フロントページの続き

審査官 右 高 孝幸

- (56)参考文献 実開昭59 - 96005 (J P , U)
登録実用新案第3064026 (J P , U)
特開平4 - 193162 (J P , A)
特開平6 - 121784 (J P , A)
特開2001 - 245868 (J P , A)
特開2001 - 346775 (J P , A)
特開2003 - 61932 (J P , A)
国際公開第03 / 032002 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 5/055