

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7096326号

(P7096326)

(45)発行日 令和4年7月5日(2022.7.5)

(24)登録日 令和4年6月27日(2022.6.27)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 5/055(2006.01)

A 6 1 B 5/055 3 7 0

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 3 3 0 A

G 0 1 T 1/161(2006.01)

G 0 1 T 1/161 E

請求項の数 15 (全26頁)

(21)出願番号	特願2020-511800(P2020-511800)	(73)特許権者	590000248
(86)(22)出願日	平成30年8月28日(2018.8.28)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65)公表番号	特表2020-531181(P2020-531181		ヴェ
	A)		Koninklijke Philips
(43)公表日	令和2年11月5日(2020.11.5)		N.V.
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/073088		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(87)国際公開番号	WO2019/042969		ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(87)国際公開日	平成31年3月7日(2019.3.7)	(74)代理人	110001690
審査請求日	令和3年8月26日(2021.8.26)		特許業務法人M&Sパートナーズ
(31)優先権主張番号	17188929.8	(72)発明者	アムソー トーマス エリック
(32)優先日	平成29年9月1日(2017.9.1)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		ドーフエン ハイ テック キャンパス 5
早期審査対象出願		(72)発明者	ボルゲルト ヨルン
			オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
			ドーフエン ハイ テック キャンパス 5
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療撮像のための自動化された整合性チェック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像ゾーンから医療画像データを取得するための医療撮像システムであって、
マシン実行可能な命令及び当該医療撮像システムを医療撮像プロトコルに従って前記医療
画像データを取得するように制御する医療撮像システムコマンドを記憶するメモリと、
ユーザインターフェースと、
当該医療撮像システムを制御するためのプロセッサと、
を有し、
前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに、
前記医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するための前記医療撮像プロトコルを指
定するスキャンパラメータデータを受信させ、
前記ユーザインターフェースから、撮像条件を記述するメタデータを受信させ、
当該医療撮像システムの現在の構成を記述する構成データであって、該医療撮像システム
の実際の機械的及び電氣的構成を記述する構成データを前記メモリに記憶させ、
予め定められたモデルを用いて、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラ
メータデータを比較することにより、エラー確率を計算させ、ここで、前記エラー確率は
、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータの間の偏差又は誤
差の割合を記述し、前記予め定められたモデルは、前記メタデータ、前記構成データ及び
前記スキャンパラメータデータが正しい組合せを形成する尤度、又は該組合せが正しいか
若しくは誤りである尤度を表し、

前記エラー確率が所定の閾値より高い場合に、ユーザに通知するために信号を供給することを含む予め定められた動作を実行させ、
被検者から前記医療画像データを取得するように当該医療撮像システムを制御させ、
前記信号に応答して前記ユーザインターフェースから前記ユーザに通知するための信号に対する返答を受信させ、
前記返答に従って前記医療画像データから 1 以上の医療画像を再構成させる、
医療撮像システム。

【請求項 2】

前記予め定められた動作は前記ユーザインターフェース上にメタデータパラメータ補正ボックスを表示することを含み、該メタデータパラメータ補正ボックスが前記メタデータの少なくとも一部を補正するためのプロンプトを有する、請求項 1 に記載の医療撮像システム。

10

【請求項 3】

前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに、前記医療画像データの取得の前に及び/又は該医療画像データの取得の間に、前記メタデータパラメータ補正ボックスを表示させる、請求項 2 に記載の医療撮像システム。

【請求項 4】

前記エラー確率の計算が、前記メタデータにおける被検者の向きと、前記構成データから決定される向きとを比較することを含む、請求項 2 に記載の医療撮像システム。

【請求項 5】

前記エラー確率の計算が、前記メタデータにおける解剖学的領域の指定と、前記構成データから決定される解剖学的領域とを比較することを含む、請求項 2 に記載の医療撮像システム。

20

【請求項 6】

前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに、一群の推奨されるメタデータ補正を前記メタデータパラメータ補正ボックスに表示させる、請求項 2 に記載の医療撮像システム。

【請求項 7】

前記予め定められた動作は前記ユーザインターフェース上にスキャンパラメータ補正ボックスを表示することを含み、該スキャンパラメータ補正ボックスは少なくとも 1 つのスキャンパラメータを補正するためのプロンプトを有し、前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに前記医療画像データの取得の前に前記スキャンパラメータ補正ボックスを表示させる、請求項 1 に記載の医療撮像システム。

30

【請求項 8】

前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに一群の推奨されるスキャンパラメータ補正を前記スキャンパラメータ補正ボックスに表示させる、請求項 7 に記載の医療撮像システム。

【請求項 9】

前記メタデータに係る前記撮像条件は、前記被検者の向き、前記被検者の年齢、前記被検者の体重、前記医療画像が造影剤を用いて取得されたか又は用いないで取得されたかの指定、前記医療撮像プロトコルのスキャンタイプ、及び該医療撮像プロトコルのスキャン名のうちの少なくとも 1 つを有する、請求項 1 に記載の医療撮像システム。

40

【請求項 10】

前記構成データに係る前記医療撮像システムの前記現在の構成が、
接続されたコイルのタイプ、
前記被検者の身体位置の画像、
前記被検者上の位置合わせマーカの位置、
前記被検者の体重を記述した重量センサデータ、
前記被検者の調査磁気共鳴画像又は偵察磁気共鳴画像からのデータ、
前記被検者を照射するための CT 又は X 線システムの供給線量、

50

前記被検者の体重、及び

当該医療撮像システムの被検者サポートの位置、

のうちの少なくとも1つを有する、請求項1に記載の医療撮像システム。

【請求項11】

前記1以上の医療画像が前記メタデータを有する、請求項1に記載の医療撮像システム。

【請求項12】

前記予め定められたモデルが、決定ツリー、統計的尤度モデル、主成分分析モデル、機械学習モデル、及びニューラルネットワークのうちの少なくとも1つである、請求項1に記載の医療撮像システム。

【請求項13】

当該医療撮像システムが、磁気共鳴撮像システム、X線マシン、コンピュータトモグラフィシステム、PETシステム、及びSPECTシステムのうちの少なくとも1つを有する、請求項1に記載の医療撮像システム。

【請求項14】

医療撮像システムを制御するプロセッサにより実行するためのマシン実行可能な命令を有する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記医療撮像システムは撮像ゾーンから医療画像データを取得し、該医療撮像システムはユーザインターフェースを有し、前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに、

前記医療撮像システムを医療撮像プロトコルに従って前記医療画像データを取得するように制御する医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するために、前記医療撮像プロトコルを指定するスキャンパラメータデータを受信させ、

前記ユーザインターフェースから、撮像条件を記述するメタデータを受信させ、

前記医療撮像システムの現在の構成を記述する構成データであって、該医療撮像システムの実際の機械的及び電氣的構成を記述する構成データをメモリに記憶させ、

予め定められたモデルを用いて、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータを比較することにより、エラー確率を計算させ、ここで、前記エラー確率は、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータの間の偏差又は誤差の割合を記述し、前記予め定められたモデルは、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータが正しい組合せを形成する尤度、又は該組合せが正しいか若しくは誤りである尤度を表し、

前記エラー確率が所定の閾値より高い場合に、ユーザに通知するために信号を供給することを含む予め定められた動作を実行させ、

被検者から前記医療画像データを取得するように前記医療撮像システムを制御させ、

前記信号に応答した前記ユーザインターフェースからの返答を受信させ、

前記返答に従って前記医療画像データから1以上の医療画像を再構成させる、

非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項15】

撮像ゾーンから医療画像データを取得する医療撮像システムを動作させる方法であって、前記医療撮像システムはユーザインターフェースと、マシン実行可能な命令を記憶するためのメモリと、プロセッサとを有し、前記マシン実行可能な命令の実行が前記プロセッサに、

前記医療撮像システムを医療撮像プロトコルに従って前記医療画像データを取得するように制御する医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するために、前記医療撮像プロトコルを指定するスキャンパラメータデータを受信させ、

前記ユーザインターフェースから、撮像条件を記述するメタデータを受信させ、

前記医療撮像システムの現在の構成を記述する構成データであって、該医療撮像システムの実際の機械的及び電氣的構成を記述する構成データをメモリに記憶させ、

予め定められたモデルを用いて、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータを比較することにより、エラー確率を計算させ、ここで、前記エラー確率は、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータの間の偏差又は誤

10

20

30

40

50

差の割合を記述し、前記予め定められたモデルは、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータが正しい組合せを形成する尤度、又は該組合せが正しいか若しくは誤りである尤度を表し、
前記エラー確率が所定の閾値より高い場合に、ユーザに通知するために信号を供給することを含む予め定められた動作を実行させ、
被検者から前記医療画像データを取得するように前記医療撮像システムを制御させ、
前記信号に応答した前記ユーザインターフェースからの返答を受信させ、
前記返答に従って前記医療画像データから 1 以上の医療画像を再構成させる、
方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療撮像に関する。

【背景技術】

【0002】

種々の医療撮像方式において、被検者の身体の内蔵構造に関する情報は非侵襲的に決定することができる。例えば、患者の身体内の画像を生成するための手順の一部として、磁気共鳴撮像(MRI)スキャナにより原子の核スピンを整列させるために大きな静磁場が使用される。この大きな静磁場は、B₀磁場又は主磁場と称される。被検者の種々の量又は特性を、MRIを用いて空間的に測定することができる。例えば、被検者の種々の電気的

20

【0003】

しばしば、医師は患者の医療検査を指示し、次いで、該検査は技師により実行される。技師は医療画像を取得し、整える。典型的に、これらの画像は、当該医療画像の人による又は自動化された解析を可能にする状況を提供するようなメタデータを伴うフォーマットで記憶される。斯かるメタデータは、当該画像の向き、撮像された人体構造領域及び/又は正しい解析を達成するために重要であり得る条件等の情報を含むことができる。

【0004】

米国特許出願公開第2013/0265044号は、MRスキャナを用いて磁気共鳴撮像スキャンを実行するためのシステム及び方法を開示している。該方法は、予め定められた組のMRスキャンタイプのうちの或るMRスキャンタイプに分類可能なMR撮像プロトコルを、ユーザインターフェースを介して受信するステップを有し得る。更に、該方法は、データベースにスキャン情報を供給することにより該データベースに質問し、該データベースが当該MR撮像プロトコルのMRスキャンタイプを識別することを可能にする。該方法は、更に、データベースから当該MRスキャンタイプの個々のスキャンパラメータの修正に関する統計を含み得る該MRスキャンタイプに関する統計情報を受信するステップ、及び該統計情報をユーザインターフェースに供給するステップを有し得る。当該MR撮像プロトコルの修正はユーザインターフェースから受信することができ、結果として、当該MR撮像スキャンを実行することができる修正されたMR撮像プロトコルが得られる。

30

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、独立請求項に記載の医療撮像システム、コンピュータプログラム製品及び方法を提供しようとするものである。実施態様は、従属請求項に示されている。

【0006】

医療画像の取得及び解析は、共に、複雑な処理である。前述したように、医療画像の解析又は解釈及び該画像の取得は、異なる時点で行われる。自動化された解析又は人による解析は、医療撮像プロトコルのスキャンパラメータ及び/又は医療画像を記述するメタデータが正しいことに依存し得る。斯かるスキャンパラメータ又はメタデータが正しくない又は正しくないと疑われる場合、医療撮像検査を再度実行することが必要とされ得る。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施態様は、スキャンパラメータ又はメタデータの何れかとの矛盾（不整合性）が存在する場合に、予め定められた動作を実行する手段を提供することができる。予め定められたモデルは、矛盾が存在する確率を推定するために、スキャンパラメータデータ及び構成データをメタデータと比較することができる。上記スキャンパラメータデータは、医療画像データを取得するための現在の医療撮像プロトコル及び医療撮像システムコマンドの構成を指定するために使用されるデータである。上記構成データは、当該医療撮像システムの実際の電氣的及び／又は機械的構成を記述したデータであり得る。メタデータは、操作者により入力される、当該医療画像データが取得される際の撮像条件を記述した如何なるデータを含むこともできる。これらの別個の情報源の組み合わせは、標準以下の撮像及び／又は誤って解釈された医療画像につながり得る矛盾を識別する手段を提供することができる。

10

【0008】

一態様において、本発明は、撮像ゾーンから医療画像データを取得するための医療撮像システムを提供する。該医療撮像システムは、マシン実行可能な命令及び医療撮像システムコマンドを記憶するためのメモリを有する。上記医療撮像システムコマンドは、当該医療撮像システムを医療撮像プロトコルに従って医療画像データを取得するように制御するように構成される。ここで使用される医療撮像システムコマンドは、前記医療画像データを取得するために当該医療撮像システムの種々の要素により実行することができるコマンド又は命令を含む。これらは、実際の命令又は斯様な命令に変換することができるデータの形態とすることができる。例えば、医療撮像システムコマンドは、しばしば、特定の時間に実行される順次のコマンドのタイミング図又はグループの形態で見い出される。ここで使用される撮像ゾーンは、放射線撮像方式を用いて被検者又は被検者の一部を撮像することができる領域を含む。磁気共鳴撮像において、該撮像ゾーンは、磁気共鳴データを可能にするような十分に高い磁場及び磁場の均一性が存在する領域である。磁気共鳴撮像システムのための撮像ゾーンは、典型的に、磁石により発生される。

20

【0009】

当該医療撮像システムは、ユーザインターフェースを更に有する。該ユーザインターフェースは、タッチスクリーン又は他の表示装置上のグラフィックユーザインターフェースとすることができる。当該医療撮像システムは、該医療撮像システムを制御するためのプロセッサを更に有する。前記マシン実行可能な命令の実行は、該プロセッサに、前記医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するためのスキャンパラメータデータを受信させる。該スキャンパラメータデータは、例えば、医療画像データの取得を実行する前に操作者が行う当該医療撮像システムコマンドに対する個々の修正であり得る。操作者は、例えば、関心領域若しくは種々のタイミングパラメータを調整することができ、それ以外として特定の医療撮像プロトコルを修正することができる。

30

【0010】

前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記ユーザインターフェースから撮像条件を記述するメタデータを受信させる。例えば、操作者は、医療画像データから生成される医療画像を解釈又は使用する場合に後に有用となり得る種々のデータを入力することができる。これは、撮像される被検者の位置、被検者の体重、撮像される特定の臓器若しくは関心領域、及び特に取得される医療画像データに対する被検者の向き等の情報を含むことができる。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに当該医療撮像システムの現在の構成（設定）を記述する構成データを前記メモリに記憶させる。この構成データは、医療画像データが取得される前、間及び後の当該医療撮像システムの状態を記述する全ての種類の情報を含み得る。

40

【0011】

磁気共鳴撮像において、上記構成データは、例えば、撮像のために使用されるアンテナのタイプ、磁気共鳴撮像システムの磁石のボア内で被検者を支持する被検者サポートの位置

50

、又は当該システムが電氣的に及び／又は機械的にどの様に構成されているかを記述する他のデータ等のデータであり得る。

【 0 0 1 2 】

前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータを予め定められたモデルを用いて比較することによりエラー確率を計算させる。該エラー確率は、前記メタデータと前記構成データ及び／又は前記スキャンパラメータデータとの間の偏差を記述するものである。このステップにおいて、前記メタデータは前記構成データ及び／又は前記スキャンパラメータデータの両方と比較される。該エラー確率は、前記メタデータ又は前記構成データ若しくはスキャンパラメータデータの何れかがエラーである又は互いに矛盾するかの推定を実行するために使用される。例えば、当該医療撮像システムを使用する場合に、操作者は誤ったスキャンパラメータを入力し得、及び／又は誤ったメタデータを入力し得る。当該エラー確率の計算は、幾つかの例では、整合性チェックであると考えることができる。

10

【 0 0 1 3 】

前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに、前記エラー確率が所定の閾値より高い場合に、予め定められた動作を実行させる。該予め定められた動作は、ユーザに通知するための信号を供給することを含む。当該エラー確率が所定の閾値より高い場合、当該医療撮像システムのユーザは通知される。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに当該医療撮像システムを被検者から前記医療画像データを取得するように制御させる。前記予め定められた動作の実行は、被検者から医療画像データを取得するための当該医療撮像システムの制御の前、間及び／又は後に行うことができる。例えば、前記予め定められた動作を実行することがスキャンパラメータを修正し又は正しくないことを注記することである場合、これらは、勿論、当該医療撮像システムが医療画像データを取得する前に実行することができる。メタデータが正しくないことを示す場合、このことは、医療画像データの取得の前、間又は後の如何なる時でも実行することができる。

20

【 0 0 1 4 】

前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記通知信号に応答した前記ユーザインターフェースからの返答を受信させる。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記返答に従い前記医療画像データを用いて1以上の医療画像を再構成させる。前記返答に従う前記1以上の医療画像の再構成は、異なる例では異なる形態をとり得る。前記予め定められた動作が前記スキャンパラメータデータの確認又は補正を催促するものであった場合、このことは、医療画像データの取得の前に実行することができる。従って、該医療画像データは前記返答に従って取得又は補正される。前記予め定められた動作がメタデータのエラー又は矛盾に応答するものである場合、幾つかの例において、該メタデータを医療画像に含めることができる。このメタデータを医療画像に含めることは、前記返答に従って実行することができる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明は磁気共鳴撮像システム及び方法に関するもので、エラーを防止するという本発明の目的を有し、特に、スキャンパラメータの設定に関するものである。特に、本発明は、検査されるべき患者の再検査の必要性が最少化されるようにスキャンパラメータを設定することを目指すものである。本発明によれば、このことが、メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間の整合性チェックにより達成される。これらデータセットの間の矛盾は、検査されるべき患者の撮像を準備する際の（ヒューマン）エラーを良く表し得る。

40

【 0 0 1 6 】

更に詳細には、前記メタデータは撮像条件を記述するもので、被検者が撮像される方法の側面及び当該被検者の側面を定義する。該メタデータは、更に、再構成された磁気共鳴画像の解析を可能にするための前後関係も提供することができる。例えば、画像セグメント化を該メタデータによりサポートすることができる。該メタデータの例は、画像の及び／

50

又は被検者の向き、撮像されるべき解剖学的領域、造影剤が投与されるべきか否か、スキャンプロトコル名に反映され得るコントラストのタイプ等のスキャンタイプであり、患者の年齢及び体重も該メタデータに含めることができる。

【 0 0 1 7 】

更に詳細には、前記構成データは当該医療撮像システムの実際の機械的及び電氣的構成を記述するもので、該医療撮像システムの設定値により形成される。該構成データは、当該医療撮像システムの（ログ）ファイルから又はセンサにより得ることができる。例えば、構成データは、アンテナの位置及び向き、接続された送信及び受信コイルのタイプ、当該医療撮像システムの撮像ゾーンに対する患者サポートの位置、患者（又は身体部分）の位置及び向きを表す位置合わせマーカを含むことができる。

10

【 0 0 1 8 】

更に詳細には、前記スキャンパラメータデータは前記撮像プロトコルを指定するものであり、当該医療撮像システムの構成を指定することに関するものである。

【 0 0 1 9 】

予め定められたモデルは、スキャンパラメータデータ及び構成データをメタデータと比較して、矛盾が存在する確率（尤度）を推定することができる。一般的に、該予め定められたモデルは、メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータがどの様に正しい組合せを形成するか又は斯様な組合せが正しい若しくは誤りである尤度を表す。該予め定められたモデルは、本発明の記載で説明されるように種々の態様で実施化することができる。誤った組み合わせの非常に簡単な例は、膝コイルは接続されているが、ヘッドコイルは接続されていない一方、撮像されるべき領域が患者の脳として示されているというものである。他のもっと複雑な組合せの点数を該予め定められたモデルに入力することもできる。

20

【 0 0 2 0 】

メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間での当該整合性チェックは、当該医療撮像システムの内部の技術的狀態に関する情報を返す。特に、返される情報は、斯かるメタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータが、これらの間で整合していることを示す。該整合性（の程度）は、当該メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間での偏差（即ち、エラー）の確率（尤度）を表す。整合性が高いほど、エラーが発生している尤度は低く、逆に、整合性が低いほど、少なくとも1つのエラーが発生している尤度は高くなる。偏差又はエラーは、メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの組の、正しい又は一貫性のある組み合わせを表す前記予め定められたモデルに対する比較により見付けられる。当該予め定められたモデルはメタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの組合せの正しさ及び誤りに関する情報を含むので、該予め定められたモデルに基づく整合性分析は、メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータが誤っている尤度（即ち、エラー確率）に関する情報も返す。該エラー確率は、エラーがメタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間で発生している尤度を表す値（0と1との間の）を返す。該エラー確率が零に近い場合、当該メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間には略完全な整合性が存在し、殆ど確かにエラーは存在しない。該エラー確率が1に近い場合、当該メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間には殆ど確かに何らかの矛盾が存在する。メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの正しい組合せを含む又は表す前記予め定められたモデルの比較、即ち該整合性分析は、ユーザに対する通知として、有りそうなエラーも返す。整合性の程度に基づいて、ユーザに対し通知を発することができる。特に、当該エラー確率が前記所定の閾値を超える場合に、当該医療撮像システムはユーザに対し、メタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータの間での推定されるエラーに関して通知を発するようにプログラムされる。これらの分析は、正しい撮像手順を実行する尤度が向上されるように、画像データ取得が始まる前に実行することができる。

30

40

【 0 0 2 1 】

他の実施態様において、当該医療撮像システムは磁気共鳴撮像システムを有する。前記医

50

療撮像システムコマンドは、パルスシーケンスコマンドであり得る。前記医療画像データは、磁気共鳴データであり得る。前記医療撮像プロトコルは、磁気共鳴撮像プロトコルであり得る。

【 0 0 2 2 】

他の実施態様において、当該医療撮像システムは X 線マシンを有する。

【 0 0 2 3 】

他の実施態様において、当該医療撮像システムはコンピュータトモグラフィシステムを有する。

【 0 0 2 4 】

他の実施態様において、当該医療撮像システムは P E T システムを有する。

10

【 0 0 2 5 】

他の実施態様において、当該医療撮像システムは S P E C T システムを有する。

【 0 0 2 6 】

他の実施態様において、前記予め定められた動作は、前記ユーザインターフェース上にメタデータパラメータ補正ボックスを表示することを含む。該メタデータパラメータ補正ボックスは、例えば、ユーザインターフェース又はグラフィックユーザインターフェース上の、当該ユーザに前記メタデータの少なくとも一部を補正することを促す要素であり得る。この実施態様は、メタデータの補正又は確認を提供することができるので、有益であり得る。後の時点で当該メタデータの正確さをチェックすることは不可能であろう。

【 0 0 2 7 】

20

他の実施態様において、前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記医療画像データの取得の前に前記メタデータパラメータ補正ボックスを表示させる。この実施態様は、操作者に医療画像データの取得を実行する前にメタデータの正確さを確認させることができるので有益であり得る。このことは、取得される医療画像データの品質及び / 又は正確さを保証する助けとなり得る。

【 0 0 2 8 】

他の実施態様において、前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記医療画像データの取得の間に前記メタデータパラメータ補正ボックスを表示させる。この実施態様は、当該医療撮像システムが医療画像データを取得するのに忙しい間にメタデータの補正又は正確さの確認を実行することができるので有益であり得る。従って、当該医療撮像システムの操作者は、当該メタデータを吟味及び補正することができる数分の余裕時間を有することができる。

30

【 0 0 2 9 】

他の実施態様において、前記エラー確率の計算は、前記メタデータにおける被検者の向きを前記構成データから決定される向きと比較することを含む。この実施態様は、前記メタデータを前記医療画像データの吟味の間に医師に向きを提供するために使用することができる、又は該医療画像データから生成される画像のセグメント化又は解析等を実行するための自動アルゴリズムによっても使用することができるので、有益であり得る。従って、メタデータにおいて被検者の向きを確認することは、メタデータの正確さ又は画像内の被検者の向きの問題により医療画像が再取得されることを要する回数を低減することができる。

40

【 0 0 3 0 】

前記構成データは、例えば、医療撮像画像スキャン時間、被検者のテーブル位置とすることができ、例えば、被検者を前記磁気共鳴撮像システム内に移動させるために使用されるサポートは、該被検者の位置を示すこともできる。磁気共鳴撮像に使用されるコイルのタイプも、これを決定するために有効であり得る。例えば、ヘッドコイルが使用される場合、撮像される領域は、例えば胸部ではない。当該医療画像データを取得する前に当該医療撮像システムにより取得されたデータも、構成データとして使用することができる。例えば、比較するために使用できると共に、向きの基準又は補正を提供することを補助するためにも使用することができる 1 以上のセグメント化、偵察画像又は他の磁気共鳴画像が存在し得る。

50

【 0 0 3 1 】

他の実施態様において、前記エラー確率の計算は、前記メタデータにおける解剖学的領域の指定を前記構成データから決定される解剖学的領域と比較することを含む。解剖学的領域の指定は、例えば、当該画像内の特定の解剖学的領域又は該画像内にあるべき解剖学的要素又は臓器を示し又はラベル付けすることができる。この実施態様は、この種のメタデータを特定の解剖学的領域を含む画像を捜すために使用することができるので有益であり得る。このことは、画像の正しい検索を容易化することができる。加えて、解剖学的領域指定を記述するメタデータを、入力として又は自動セグメント化アルゴリズムを制御するために使用することができる。解剖学的領域指定が当該メタデータ内で正しいことを検証することは、自動セグメント化アルゴリズムが適切に機能することを助け得る。

10

【 0 0 3 2 】

解剖学的領域を決定するのに有効であり得る構成データは、これらに限られるものではないが、医療撮像スキャン時間、テーブル位置、使用されるコイル又はアンテナのタイプ、並びに1以上のセグメント化又は以前の磁気共鳴画像、以前の医療画像及びこれらの組み合わせからのデータを含み得る。

【 0 0 3 3 】

他の実施態様において、前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに一群の推奨されるメタデータ補正を前記メタデータパラメータ補正ボックスに表示させる。このことは、操作者がメタデータにおけるエラーを認識することを助けることができ、及び/又は操作者がメタデータを補正することを助けることができるので有益であり得る。

20

【 0 0 3 4 】

他の実施態様において、前記予め定められた動作は、前記ユーザインターフェース上にスキャンパラメータ補正ボックスを表示することを含む。該スキャンパラメータ補正ボックスは、少なくとも1つのスキャンパラメータを補正するためのプロンプトを有することができる。前記マシン実行可能な命令の実行は、前記プロセッサに前記医療画像データの取得の前に前記スキャンパラメータ補正ボックスを表示させる。この実施態様は、スキャンパラメータを医療画像データの取得の前に補正することが、医療画像データを後に再取得する必要性を除去又は防止することができる故に有益であり得る。

【 0 0 3 5 】

他の実施態様において、前記マシン実行可能な命令の実行は前記プロセッサに一群の推奨されるスキャンパラメータ補正を前記スキャンパラメータ補正ボックスに表示させる。この実施態様は、操作者がスキャンパラメータを医療画像データが取得される前に正しく補正することを助けることができる故に有益であり得る。

30

【 0 0 3 6 】

他の実施態様において、前記メタデータは前記被検者の被検者向きを有する。該被検者向きは、上下及び左右位置、又は前記医療画像データから再構成することができる撮像面に対する当該被検者の向きを含むことができる。

【 0 0 3 7 】

前記メタデータは、被検者の被検者年齢を更に有することもできる。これは、例えば、当該被検者の背格好及び/又は体重と比較することができる。該メタデータは、更に、被検者の体重を有することができる。被検者の体重は、画像の分類において種々のアプリケーションを実行する又はこれらを正しく解釈するのに有用であり得る。

40

【 0 0 3 8 】

磁気共鳴撮像において、メタデータは、磁気共鳴画像が造影剤を用いて取得されたか又は用いないで取得されたかの指定を更に有することができる。このメタデータは、造影剤が投与された前及び後の画像を比較するために使用されるアルゴリズムにおいて有用であり得る。

【 0 0 3 9 】

メタデータは、前記医療撮像プロトコルのスキャンタイプを更に有することができる。スキャンタイプの指定は、医療撮像プロトコルは時にはスキャンタイプにより分類されるが

50

、本プロトコルのために使用された実際のスキャンが、使用を意図したものとは異なることがあるので、有用であり得る。従って、適切なスキャンタイプを有することは、当該医療画像を解釈するのに有効であり得る。医療撮像プロトコルのスキャン名も、有用なメタデータであり得る。例えば、スキャン名はトークン化及び構文解釈することができ、この情報はスキャンパラメータ及び／又は当該医療撮像システムの状態と比較することもできる。

【 0 0 4 0 】

他の実施態様において、前記構成データは、磁気共鳴撮像のための接続されたコイルのタイプを有することができる。該コイルは、例えば、磁気共鳴撮像コイル又はアンテナであり得る。接続されたコイルのタイプは、被検者から取得された磁気共鳴データ又はデータのタイプのタイプを決定するのに有用であり得る。当該構成データは、被検者の身体位置の画像を有することもできる。例えば、被検者の身体部分の画像を撮影するためにカメラを使用することができる。この情報は、手作業でデータを確認するために使用することができ、又は被検者の位置を大まかに解釈するために画像認識を用いることもできる。このような画像は、被検者の嵩及び／又は体重の推定を行うのに使用することもできる。

10

【 0 0 4 1 】

当該構成データは、前記被検者上の位置合わせマーカの位置合わせマーカ位置を更に有することができる。このデータは、当該画像における被検者の向き又は位置を決定するのにも有用であり得る。構成データは、被検者の体重を記述した重量センサデータを更に有することができる。体重を知ることが、当該医療画像データを適切に決定又は解釈するためにも有用であり得る。構成データは、被検者の調査磁気共鳴画像又は偵察磁気共鳴画像からのデータを更に有することができる。これらは、被検者の位置及び／又は取得された磁気共鳴データにより画像化することができる特定の解剖学的構造の位置を正確に決定するために使用することができる。

20

【 0 0 4 2 】

当該構成データは、被検者を照射するためのCT又はX線システムの供給線量も更に有することができる。当該構成データは、被検者の被検者体重を更に有することができる。これは、当該医療画像データを適切に解釈するのに有用であり得る。当該構成データは、当該医療撮像システムにおける前記被検者サポートの被検者サポート位置を更に有することもできる。該被検者サポートの位置は、何の解剖学的構造が撮像ゾーン内にあるかを推定するのに有効であり得る。このことは、撮像される被検者の解剖学的構造又は領域の大まかなチェックを提供することができる。

30

【 0 0 4 3 】

他の実施態様において、前記1以上の医療画像は前記メタデータを有する。例えば、種々の画像フォーマットは、画像内へのメタデータの直接的な埋め込みを可能にする。補正されたメタデータを画像内に組み込むことは、一層有用な医療画像を提供することができる。

【 0 0 4 4 】

他の実施態様において、前記マシン実行可能な命令の実行は更に前記プロセッサに前記少なくとも1つの画像及びメタデータを用いてDICOM画像を再構成させる。この実施態様は、このメタデータが該DICOM画像を一層有用なものにさせると共に該画像が処理される場合の品質を保証することができるので、有益であり得る。

40

【 0 0 4 5 】

前記マシン実行可能な命令の実行は更に前記プロセッサに自動セグメント化アルゴリズムを用いて前記1以上の医療画像をセグメント化（分割）させる。該自動セグメント化アルゴリズムは、少なくとも部分的に、メタデータを使用するように構成される。例えば、自動セグメント化を正しく開始するために、前記患者の向き及び／又はテーブル位置を用いることができる。

【 0 0 4 6 】

他の実施態様において、前記予め定められたモデルは、決定ツリー（決定木）である。例えば、該決定ツリーはメタデータの種々の部分をスキャンパラメータ及び構成データと直

50

接比較するために使用することができる。他の実施態様において、前記予め定められたモデルは統計的尤度モデルを有する。この実施態様は、確率を得るために種々のスキャンパラメータデータ、メタデータ及び構成データの統計的尤度を直接比較することができるので有益であり得る。

【0047】

他の実施態様において、前記予め定められたモデルは主成分分析モデルを有する。この実施態様も、エラー確率を計算する効果的手段を提供することができるので有益であり得る。

【0048】

他の実施態様において、前記予め定められたモデルは機械学習モデルを有する。この実施態様は、当該医療撮像システムが一層多く使用されるにつれて当該エラー確率の計算の徐々の改善を提供することができるので有益であり得る。例えば、前記メタデータパラメータ補正ボックス又はスキャンパラメータ補正ボックスを表示することからのフィードバックを、該機械学習モデルの性能を直接改善するために用いることができる。同様に、このようなエラー確率の計算の継続的改善を提供するために、機械学習モデルの代わりにニューラルネットワークを使用することもできる。

10

【0049】

他の態様において、本発明は前記医療撮像システムを制御するプロセッサにより実行するためのマシン実行可能な命令を有するコンピュータプログラム製品を提供する。上記医療画像システムは撮像ゾーンから医療画像データを取得するように構成される。該医療撮像システムは、ユーザインターフェースを有する。前記マシン実行可能な命令の実行は、前記プロセッサに、医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するためのスキャンパラメータデータを受信させる。該医療撮像システムコマンドは、前記医療撮像システムを医療撮像プロトコルに従って前記医療画像データを取得するように制御するよう構成される。

20

【0050】

前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記ユーザインターフェースから撮像条件を記述するメタデータを受信させる。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記医療撮像システムの現在の構成を記述する構成データをメモリに記憶させる。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラメータデータを予め定められたモデルを用いて比較することによりエラー確率を計算させる。該エラー確率は、前記メタデータと前記構成データ及び/又は前記スキャンパラメータデータとの間の偏差を記述する。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに、前記エラー確率が所定の閾値より高い場合に予め定められた動作を実行させる。該予め定められた動作は、ユーザに通知するための信号を供給することを含む。

30

【0051】

前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記医療撮像システムを被検者から前記医療画像データを取得するように制御させる。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに、ユーザに通知する前記信号に応答した前記ユーザインターフェースからの返答を受信させる。前記マシン実行可能な命令の実行は、更に、前記プロセッサに前記返答に従って前記医療画像データから1以上の医療画像を再構成させる。

40

【0052】

他の態様において、本発明は医療撮像システムを動作させる方法を提供する。該医療撮像システムは、撮像ゾーンから医療画像データを取得するように構成される。該医療撮像システムはユーザインターフェースを有する。当該方法は、医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するためのスキャンパラメータデータを受信するステップを有する。前記医療撮像システムコマンドは、前記医療撮像システムを医療撮像プロトコルに従って前記医療画像データを取得するように制御するよう構成される。当該方法は、前記ユーザインターフェースから撮像条件を記述するメタデータを受信するステップを更に有する。当該方法は、前記医療撮像システムの現在の構成を記述する構成データをメモリに記憶するステップを更に有する。当該方法は、前記メタデータ、前記構成データ及び前記スキャンパラ

50

メータデータを予め定められたモデルを用いて比較することによりエラー確率を計算するステップを更に有する。該エラー確率は、前記メータデータと前記構成データ及び／又は前記スキャンパラメータデータとの間の偏差を記述する。当該方法は、前記エラー確率が所定の閾値より高い場合に、予め定められた動作を実行するステップを更に有する。該予め定められた動作はユーザに通知するための信号を供給することを含む。

【 0 0 5 3 】

当該方法は、前記医療撮像システムを被検者から前記医療画像データを取得するように制御するステップを更に有する。当該方法は、ユーザに通知する前記信号に応答した前記ユーザインターフェースからの返答を受信するステップを更に有する。当該方法は、記返答に従って前記医療画像データから 1 以上の医療画像を再構成するステップを更に有する。前記ユーザに通知する信号を供給することは、例えば、前記ユーザインターフェース上に前記メータデータパラメータ補正ボックスを表示すること又は前記ユーザインターフェース上に前記スキャンパラメータ補正ボックスを表示することであり得る。

10

【 0 0 5 4 】

本発明の上述した実施態様の 1 以上は、組み合わせられる実施態様が相互に排他的でない限りにおいて、組み合わせることができると理解される。

【 0 0 5 5 】

当業者によれば明らかなように、本発明の態様は装置、方法又はコンピュータプログラム製品として実施化することができる。従って、本発明の態様は、完全にハードウェアの実施態様、完全にソフトウェアの実施態様（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコード等を含む）又はソフトウェア態様及びハードウェア態様（ここでは、全て、“回路”、“モジュール”若しくは“システム”と称することができる）を組み合わせた実施態様の形態をとることができる。更に、本発明の態様は、コンピュータ実行可能なコードが具現化された 1 以上のコンピュータ読取可能な媒体に実施化されたコンピュータプログラム製品の形をとることができる。

20

【 0 0 5 6 】

1 以上のコンピュータ読取可能な媒体の如何なる組み合わせも用いることができる。該コンピュータ読取可能な媒体は、コンピュータ読取可能な信号媒体又はコンピュータ読取可能な記憶媒体であり得る。ここで使用される“コンピュータ読取可能な記憶媒体”とは、計算装置のプロセッサにより実行可能な命令を記憶することができる如何なる有形記憶媒体をも含む。該コンピュータ読取可能な記憶媒体は、コンピュータ読取可能な非一時的記憶媒体と称することができる。上記コンピュータ読取可能な記憶媒体は、有形コンピュータ読取可能な媒体と称することもできる。幾つかの実施態様において、コンピュータ読取可能な記憶媒体は、計算装置のプロセッサによりアクセスすることができるデータを記憶することもできる。コンピュータ読取可能な記憶媒体の例は、これらに限定されるものではないが、フロッピーディスク、磁気ハードディスクドライブ、固体ハードディスク、フラッシュメモリ、USBメモリ（USB thumb drive）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリメモリ（ROM）、光ディスク、光磁気ディスク及びプロセッサのレジスタファイルを含む。光ディスクの例は、コンパクトディスク（CD）、デジタル汎用ディスク（DVD）、例えば CD-ROM、CD-RW、CD-R、DVD-ROM、DVD-RW 又は DVD-R ディスクを含む。コンピュータ読取可能な記憶媒体なる用語は、ネットワーク又は通信リンクを介して当該コンピュータ装置によりアクセスすることが可能な種々のタイプの記録媒体も指す。例えば、データはモデムを介して、インターネットを介して又はローカルエリアネットワークを介して取り出すことができる。コンピュータ読取可能な媒体上に具現化されたコンピュータ実行可能なコードは、これらに限定されるものではないが、無線、有線、光ファイバケーブル、RF 等、又はこれらの何らかの適切な組み合わせを含む任意の適切な媒体を用いて伝送することができる。

30

40

【 0 0 5 7 】

コンピュータ読取可能な信号媒体は、コンピュータ実行可能なコードが内部に（例えば、ベースバンド内に又は搬送波の一部として）具現化された伝搬されるデータ信号を含むこ

50

とができる。このような伝搬される信号は、これらに限定されるものではないが、電磁的、光学的又はこれらの何れかの適切な組み合わせのものを含む種々の形態の何れかをとることができる。コンピュータ読取可能な信号媒体は、コンピュータ読取可能な記憶媒体ではなく、且つ、命令実行システム、装置若しくはデバイスにより又はこれらに関連して使用するためのプログラムを通知、伝搬又は伝送することができる任意のコンピュータ読取可能な媒体とすることができる。

【 0 0 5 8 】

“コンピュータメモリ”又は“メモリ”は、コンピュータ読取可能な記憶媒体の一例である。コンピュータメモリは、プロセッサに直接アクセス可能な如何なるメモリでもある。“コンピュータ記憶部”又は“記憶部”は、コンピュータ読取可能な記憶媒体の他の一例である。コンピュータ記憶部は、如何なる不揮発性のコンピュータ読取可能な記憶媒体でもあり得る。幾つかの実施態様において、コンピュータ記憶部はコンピュータメモリとすることもでき、又はその逆とすることもできる。

【 0 0 5 9 】

ここで使用される“プロセッサ”とは、プログラム、マシン実行可能な命令又はコンピュータ実行可能なコードを実行することができる電子部品を含む。“プロセッサ”を有する計算装置を参照する場合、2以上のプロセッサ又は処理コアを可能性として含むと解釈されるべきである。プロセッサは、例えば、マルチコア・プロセッサであり得る。プロセッサは、単一のコンピュータシステム内の又は複数のコンピュータシステムの間に分散された一群のプロセッサを指すこともできる。計算装置なる用語は、各々がプロセッサ若しくは複数のプロセッサを有する計算装置の集合又はネットワークを可能性として指すとも解釈されるべきである。コンピュータ実行可能なコードは、同一の計算装置内にあり得るか、又は複数の計算装置の間に分散さえもされ得る複数のプロセッサにより実行することができる。

【 0 0 6 0 】

コンピュータ実行可能なコードは、プロセッサに本発明の一態様を実行させるマシン実行可能な命令又はプログラムを有し得る。本発明の態様に関する処理を実行するためのコンピュータ実行可能なコードは、1以上のプログラミング言語の如何なる組み合わせで書くこともでき、これらプログラミング言語は、ジャバ、スモールトーク、C++等のオブジェクト指向プログラミング言語、及び“C”プログラミング言語又は同様のプログラミング言語等でマシン実行可能な命令にコンパイルされる従来の手続型プログラミング言語を含む。幾つかの事例において、コンピュータ実行可能なコードは、高レベル言語の形態又は事前にコンパイルされた形態であり得ると共に、実行しながらマシン実行可能な命令を発生するインタープリタと一緒に使用することもできる。

【 0 0 6 1 】

上記コンピュータ実行可能なコードは、単独型ソフトウェアパッケージとして全体的にユーザのコンピュータ上で若しくは部分的にユーザのコンピュータ上で、部分的にユーザのコンピュータ上で且つ部分的に遠隔コンピュータ上で、又は全体として遠隔コンピュータ上若しくはサーバ上で実行することができる。後者のシナリオにおいて、遠隔コンピュータはユーザのコンピュータにローカルエリアネットワーク(LAN)又は広域ネットワーク(WAN)を含む何らかのタイプのネットワークを介して接続することができ、又は該接続は外部コンピュータに対してなすことができる(例えば、インターネットサービスプロバイダを用いることによりインターネットを介して)。

【 0 0 6 2 】

本発明の態様は、本発明の実施態様による方法、装置(システム)及びコンピュータプログラム製品のフローチャート及び/又はブロック図を参照して説明される。フローチャート、説明図及び/又はブロック図における各ブロック又はブロックの一部は、適用可能な場合は、コンピュータ実行可能なコードの形態のコンピュータプログラム命令により実施化することができると理解される。更に、互いに排他的でない場合、異なるフローチャート、説明図及び/又はブロック図におけるブロックの組み合わせは組み合わせることもで

10

20

30

40

50

きると理解される。これらのコンピュータプログラム命令は、汎用コンピュータ、専用コンピュータ又はマシンを生成する他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサに対して、上記コンピュータ又は他のプログラマブルデータ処理装置のプロセッサを介して実行する上記命令が、フローチャート及び／又はブロック図のブロック又は複数のブロックにおいて特定される機能／動作を実施するための手段を生成するように、供給することができる。

【 0 0 6 3 】

コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置又は他のデバイスに特定の態様で機能するように指令することができる斯かるコンピュータプログラム命令は、コンピュータ読取可能な媒体に記憶することもでき、かくして、該コンピュータ読取可能な媒体に記憶された上記命令が、フローチャート及び／又はブロック図のブロック又は複数のブロックにおいて特定される機能／動作を実施する命令を含む製品を形成するようにする。

10

【 0 0 6 4 】

上記コンピュータプログラム命令は、コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置又は他のデバイスにロードされ、一連の処理ステップが該コンピュータ、他のプログラマブルデータ処理装置又は他のデバイス上で実行されて、コンピュータで実施する処理が形成され、かくして、上記コンピュータ又は他のプログラマブル装置上で実行する命令が、前記フローチャート及び／又はブロック図のブロック又は複数のブロックにおいて特定される機能／動作を実施するための処理をもたらすようにすることもできる。

【 0 0 6 5 】

ここで使用される“ユーザインターフェース”とは、ユーザ又は操作者がコンピュータ又はコンピュータシステムと対話することを可能にするインターフェースである。“ユーザインターフェース”は、“ヒューマンインターフェース装置”と称することもできる。ユーザインターフェースは、情報若しくはデータを操作者に供給し、及び／又は操作者から情報若しくはデータを受信することができる。ユーザインターフェースは、操作者からの入力があるコンピュータにより受信されることを可能にし得ると共に、コンピュータからユーザに出力を供給することができる。言い換えると、ユーザインターフェースは操作者がコンピュータを制御又は操作することを可能にし得ると共に、該インターフェースはコンピュータが操作者の制御又は操作の効果を示すことを可能にし得る。ディスプレイ又はグラフィックユーザインターフェース上でのデータ又は情報の表示は、操作者への情報の供給の一例である。キーボード、マウス、トラックボール、タッチパッド、ポインティングスティック、グラフィックタブレット、ジョイスティック、ウェブカム、ヘッドセット、ペダル、有線グローブ、リモコン及び加速度計を介してのデータの受信は、全て、操作者からの情報又はデータの受信を可能にするユーザインターフェースの構成部品の例である。

20

30

【 0 0 6 6 】

ここで使用される“ハードウェアインターフェース”は、コンピュータシステムのプロセッサが外部計算デバイス及び／又は装置と対話し、及び／又は斯かる計算デバイス及び／又は装置を制御することを可能にするインターフェースを含む。ハードウェアインターフェースは、プロセッサが外部計算デバイス及び／又は装置に制御信号又は命令を送信することを可能にし得る。ハードウェアインターフェースは、プロセッサが外部計算デバイス及び／又は装置とデータを交換することも可能にし得る。ハードウェアインターフェースの例は、これらに限定されるものではないが、汎用直列バス、IEEE 1394ポート、パラレルポート、IEEE 1284ポート、直列ポート、RS-232ポート、IEEE 488ポート、ブルートゥース（登録商標）接続、無線ローカルエリアネットワーク接続、TCP/IP接続、イーサネット（登録商標）接続、制御電圧インターフェース、MIDIインターフェース、アナログ入力インターフェース及びデジタル入力インターフェースを含む。

40

【 0 0 6 7 】

ここで使用される“ディスプレイ”又は“表示装置”は、画像又はデータを表示するように構成された出力装置又はユーザインターフェースを含む。ディスプレイは、視覚、音響及び／又は触覚データを出力することができる。ディスプレイの例は、これらに限定されるも

50

のではないが、コンピュータモニタ、テレビジョンスクリーン、タッチスクリーン、触覚電子ディスプレイ、点字スクリーン、陰極線管（ＣＲＴ）、蓄積管、バ이스テーブルディスプレイ、電子ペーパー、ベクトルディスプレイ、フラットパネルディスプレイ、真空蛍光ディスプレイ（ＶＦ）、発光ダイオード（ＬＥＤ）ディスプレイ、エレクトロルミネッセントディスプレイ（ＥＬＤ）、プラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ）、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイ、プロジェクタ及びヘッドマウント（頭部装着）ディスプレイを含む。

【００６８】

医療画像データは、ここでは、医療撮像システムを用いて取得された二次元又は三次元データと定義される。医療撮像システムは、ここでは、患者の身体構造に関する情報を取得すると共に二次元又は三次元医療画像データの組を構築するように構成された装置と定義される。医療画像データは、医師による診断のために有用な視覚化情報を構築するために使用することができる。この視覚化はコンピュータを用いて実行することができる。

10

【００６９】

磁気共鳴データは、医療画像データの一例である。磁気共鳴撮像システムは、医療撮像システムの一例である。磁気共鳴（ＭＲ）データは、ここでは、磁気共鳴撮像スキャンの間において原子スピンにより放出されるラジオ波信号の、磁気共鳴装置のアンテナを用いて記録される測定値であると定義される。ＭＲＦ磁気共鳴データは磁気共鳴データである。磁気共鳴データは医療画像データの一例である。磁気共鳴撮像（ＭＲＩ）画像又はＭＲ画像は、ここでは、磁気共鳴撮像データ内に含まれる解剖学的データの再構成された二次元又は三次元視覚化情報であると定義される。この視覚化はコンピュータを用いて実行することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【００７０】

【図１】図１は、磁気共鳴撮像システムの一例を示す。

【図２】図２は、磁気共鳴撮像システムの他の例を示す。

【図３】図３は、グラフィックユーザインターフェースの一例を示す。

【図４】図４は、グラフィックユーザインターフェースの他の例を示す。

【図５】図５は、図１又は図２の磁気共鳴撮像システムを動作させる方法を解説したフローチャートを示す。

30

【図６】図６は、図１又は図２の磁気共鳴撮像システムを動作させる他の方法を解説したフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

【００７１】

以下、本発明の好ましい実施態様を、図面を参照して例示のみとして説明される。

【００７２】

これらの図面における同様の符号の要素は、等価な要素であるか又は同じ機能を果たす。前に説明された要素は、機能が等価であれば、後の図で必ずしも説明されるものではない。

【００７３】

図示される例においては、磁気共鳴撮像システムが特に参照される。各図はＰＥＴシステム、ＳＰＥＣＴシステム、ＣＴシステム及びＸ線システム等の医療撮像システム全般を説明するためにも使用されると理解される。かくして、磁気共鳴撮像システムに対する言及は、医療撮像システムを記述するとも理解することができる。パルスシーケンスコマンドへの言及は、医療撮像システムコマンドを記述するとも理解することができる。磁気共鳴データの言及は、医療画像データを記述するとも理解することができる。磁気共鳴撮像プロトコルの言及は、医療撮像プロトコルを記述するとも理解され得る。

40

【００７４】

図１は、磁気共鳴撮像システム１００の一例を示す。該磁気共鳴撮像システムは、磁石１０２を有する。磁石１０２は、例えば、超伝導磁石とすることができる。代わりに、磁石１０２は抵抗性磁石とすることもできる。

50

【 0 0 7 5 】

異なるタイプの磁石の使用も可能であり、例えば、分割円筒磁石及び所謂開放磁石の両方を使用することも可能である。分割円筒磁石は、当該磁石のアイソ面へのアクセスを可能にするために低温槽が2つの部分に分割されていることを除き、標準的円筒磁石と同様である。このような磁石は、例えば、荷電粒子ビーム治療に関連して用いることができる。開放型磁石は、被検者を収容する程度に十分に大きな空間を間に挟んだ上下の2つの磁石部分を有するもので、該2つの部分の配置はヘルムホルツコイルのものに類似する。開放型磁石は、被検者が余り制限されないのが一般的である。円筒磁石の低温槽内部には、超伝導コイルの集合が存在する。円筒磁石102のボア106内には撮像ゾーン108が存在し、該ゾーンでは、磁場が磁気共鳴撮像を行うほど十分に強く且つ均一である。撮像ゾーン108内には、関心領域109が示されている。被検者118は、被検者サポート120により該被検者118の少なくとも一部が撮像ゾーン108及び関心領域109内に位置するように支持されているように示されている。

10

【 0 0 7 6 】

当該磁石のボア106内には、磁気共鳴データの収集のために該磁石102の撮像ゾーン108内の磁気スピンを空間的にエンコードするために使用される一群の勾配磁場コイル110も存在する。これら勾配磁場コイル110は、勾配磁場コイル電源112に接続される。勾配磁場コイル110は代表的なものであることを意図している。典型的に、勾配磁場コイル110は3つの直交する空間方向に空間的にエンコードするための3つの別個の組のコイルを含んでいる。勾配磁場電源は、これら勾配磁場コイルに電流を供給する。勾配磁場コイル110に供給される電流は、時間の関数として制御され、傾斜されるか又はパルス状とされ得る。

20

【 0 0 7 7 】

撮像ゾーン108に隣接するものは、該撮像ゾーン108内のスピンからのラジオ波伝送を受信するためのラジオ波コイル114である。幾つかの例において、該ラジオ波コイルは、撮像ゾーン108内の磁気スピンの向きを操作するように構成することもできる。該ラジオ波コイル(アンテナ)は複数のコイルエレメントを含むことができる。該ラジオ波アンテナは、チャンネル又はアンテナと称することもできる。ラジオ波コイル114はラジオ波受信器又は送受信器116に接続される。ラジオ波コイル114及びラジオ波送受信器116は、オプションとして、別個の送信及び受信コイル並びに別個の送信器及び受信器により置換することもできる。ラジオ波コイル114及びラジオ波送受信器116は代表的なものであると理解される。ラジオ波コイル114は、専用の送信アンテナ及び専用の受信アンテナを表すこともできる。同様に、ラジオ波送受信器116は、別個の送信器及び受信器を表すこともできる。ラジオ波コイル114は複数の受信/送信エレメントを有することもでき、ラジオ波送受信器116は複数の受信/送信チャンネルを有することができる。例えば、SENSE等の並列撮像技術が実行される場合、ラジオ波コイル114は複数のコイルエレメントを有するであろう。

30

【 0 0 7 8 】

送受信器116及び勾配磁場コントローラ112は、コンピュータシステム126のハードウェアインターフェース128に接続されるものとして図示されている。該コンピュータシステムは、ハードウェアインターフェース128、メモリ134及びユーザインターフェース132と通信するプロセッサ130を更に有する。メモリ134は、プロセッサ130にアクセス可能な如何なる組合せのメモリとすることもできる。このメモリは、主メモリ、キャッシュメモリ、及びフラッシュRAM、ハードドライブ又は他の記憶装置等の不揮発性メモリのようなものを含むことができる。幾つかの例において、メモリ134は非一時的コンピュータ読取可能な媒体とすることができる。

40

【 0 0 7 9 】

プロセッサ130は、更に、オプションとしてのネットワークインターフェース136に接続されるものとして示されている。ネットワークインターフェース136は、該コンピュータシステム126を他のコンピュータ及び/又はデータベースシステムに接続するた

50

めに使用することができる。プロセッサ 130 はディスプレイ 132 に接続されるものとして示されている。ディスプレイ 132 は、例えば、表示する及び / 又は操作者からデータを受信するためのグラフィックユーザインターフェース又は他のインターフェースを提供するために使用することができる。

【0080】

メモリ 134 は、マシン実行可能な命令 140 を格納するものとして示されている。マシン実行可能な命令 140 は、プロセッサ 130 が磁気共鳴撮像システム 100 の動作及び機能を制御することを可能にする。メモリ 134 は、更に、パルスシーケンスコマンド 142 を格納するものとして示されている。パルスシーケンスコマンド 142 は、プロセッサ 130 が磁気共鳴撮像システム 100 を、磁気共鳴データを取得するように制御することを可能にする。メモリ 134 は、更に、磁気共鳴撮像システム 100 をパルスシーケンスコマンド 142 で制御することにより取得された磁気共鳴データ 144 を格納するものとして示されている。

10

【0081】

メモリ 134 は、更に、磁気共鳴データ 144 が取得される前にパルスシーケンスコマンド 142 を修正するために使用されたスキャンパラメータデータ 146 を格納するものとして示されている。メモリ 134 は、更に、磁気共鳴データ 144 を記述するメタデータ 148 を格納するものとして示されている。メタデータ 148 は、例えば、ディスプレイ 132 から受信されたものであり得る。メモリ 134 は、更に、該メモリ 134 に記憶される構成データ 150 を格納するものとして示されている。構成データ 150 は、プロセッサ 130 により記録されると共に、磁気共鳴データ 144 が取得される際の磁気共鳴撮像システム 100 の状態を記述するデータであり得る。このデータは、被検者サポート 120 の位置、アンテナ 114 のタイプ又は他のデータのようなものを含むことができる。メモリ 134 は、更に、予め定められたモデル 154 を用いて計算されたエラー確率 152 を格納するものとして示されている。エラー確率 152 は、メタデータ 148 がスキャンパラメータデータ 146 及び / 又は構成データ 150 と矛盾する確率である。

20

【0082】

メモリ 134 は、所定の閾値 156 を格納するものとして示されている。エラー確率 152 は該所定の閾値 156 と比較される。エラー確率 152 又は計算された確率の 1 つが所定の閾値 156 より大きい場合、このことは、メタデータ 148、構成データ 150 及び / 又はスキャンパラメータデータ 146 が自身にエラーを有することを示し得る。エラー確率 152 が所定の閾値 156 より高い場合、プロセッサ 130 は、コンピュータシステム 126 に操作者に通知するための信号を発生させるコマンド 158 を実行する。該信号は、例えば、ディスプレイ 132 上に表示されるユーザインターフェースのための情報の形態であり得る。他の例においては、発生される光、振動又は可聴信号も存在し得る。

30

【0083】

メモリ 134 は、ユーザに通知する信号 158 の発生にตอบสนองして受信されたユーザインターフェース 132 からの返答 160 を更に格納するものとして示されている。返答 160 は、例えば、メタデータ 148 又はスキャンパラメータデータ 146 を補正又は修正するために使用されるデータであり得る。幾つかの事例において、該返答は、単に、メタデータ 148 及び / 又はスキャンパラメータデータ 146 が確かに正しいとの証明である。メモリ 134 は、更に、磁気共鳴データ 144 から再構成された磁気共鳴画像 162 を格納するものとして示されている。幾つかの例において、メタデータ 148 は、磁気共鳴画像 162 にメタデータとして組み込まれ又は該画像にメタデータとして含まれ得る。

40

【0084】

図 2 は、磁気共鳴撮像システムの他の例 200 を示す。図 2 の磁気共鳴撮像システム 200 は、図 1 のものと類似している。被検者 118 が磁石 102 のボア 106 内にいる場合に該被検者 118 の画像を取得することができるカメラ 202 が付加的に存在する。図 2 の磁気共鳴撮像システム 200 は、更に、被検者 118 が被検者サポート 120 上にいる場合に該被検者 118 の体重を測定するための重量センサ 204 を含むものとして示され

50

ている。図2の磁気共鳴撮像システム200は、更に、被検者サポート120を磁石102のボア106内の特定の位置に移動させることができる被検者サポートアクチュエータ206を有するものとして示されている。ハードウェアインターフェース128は、更に、カメラ202、重量センサ204及び被検者サポートアクチュエータ206とデータを交換することができるものとして示されている。コンピュータメモリ134は、更なるタイプの構成データ150を示している。カメラ202により取得されたカメラデータ250、重量センサ204により取得された重量センサデータ252及び被検者サポートアクチュエータ206から受信されたテーブル位置データ254も存在する。カメラデータ250、重量センサデータ252及びテーブル位置データ254は、メタデータ148が正しいことを保証するために該メタデータ148と比較することができる付加的データである。カメラデータ250、重量センサデータ252、テーブル位置データ254又は他の構成データ150から決定される値又は情報は、少なくとも部分的に、予め定められたモデル154によりエラー確率152を計算するために使用することができる。

【0085】

コンピュータシステム126のネットワークインターフェース136は、ワークステーション260のネットワークインターフェース136に接続されるように示されている。該ワークステーションも、プロセッサ130、ディスプレイ132及びメモリ134を有する。ワークステーション260のメモリ134は、磁気共鳴画像162を格納するものとして示されている。該画像は、ネットワークインターフェース136を介して転送されている。ワークステーション260のメモリ134は、画像162及び合成されたメタデータを使用して画像セグメント化264を発生させるセグメント化アルゴリズム262を含むことができる。該セグメント化アルゴリズム262は、該セグメント化アルゴリズムを適切に機能又は開始させるために磁気共鳴画像162内に記憶されたメタデータからの入力を使用することができる。

【0086】

図3は、メタデータパラメータ補正ボックス又はスキャンパラメータ補正ボックスの一例300を示す。このボックス300は、グラフィックユーザインターフェースの一部として表示することができる。該ボックス300は、前記予め定められた動作の一部として発生される警告メッセージ302を含む。ボックス300の発生は、該予め定められた動作の一部とすることもできる。本例において、該ボックスは3つの制御子304、306及び308を有するものとして示されている。制御子304は、メタデータ及び/又はスキャンパラメータの正確さを確認するためにクリックすることができる釦である。ボックス304がクリックされた場合、当該磁気共鳴システムの動作は正常として継続する。幾つかの例においては、警告メッセージ302が表示され、操作者がメタデータ及び/又は構成データの両方が確かに正しいと確認したことを示すログエントリが存在し得る。ボックス306は、当該磁気共鳴データのスキャン又は取得を中止若しくは取り消す釦又は制御子を含む。釦308は、ダイアログを開き、操作者がメタデータ及び/又はスキャンパラメータを補正することを可能にする他の釦を含む。

【0087】

図4は、メタデータパラメータ補正ボックス又はスキャンパラメータ補正ボックスの他の例400を示す。ここでも、このボックス400は警告メッセージ302を示す。図3及び4の両方において、警告メッセージ302は、操作者に供給され、該操作者にメタデータ及び/又はスキャンパラメータが正しくない又はチェックされることを要することを警告することができる情報を含むことができる。ボックス400は、ここでも、制御子304を示す。対照的に、該ボックス400はデータ入力ボックス402を有し、該データ入力ボックスにおいてメタデータ又はスキャンパラメータの1以上の値を操作者により変更することができる。この例において、データ入力ボックス402は推奨される値又は複数の値404を初期的に含むものとして示されている。このことは、操作者にとり適切な値を選択する際に有益であり得る。ボックス400は、更に、修正釦406を含むものとして示されている。該修正釦406がクリックされると、データ入力ボックス402の現在

10

20

30

40

50

の値が、メタデータ及び/又は構成データを変更するために送出される。

【0088】

図5は、図1の磁気共鳴撮像システム100又は図2の磁気共鳴撮像システム200を動作させる方法を解説するフローチャートを示す。最初に、ステップ500において、スキャンパラメータデータ146が受信される。該スキャンパラメータデータ146は、パルスシーケンスコマンド142の振る舞いを修正するためのものであり得る。次に、ステップ502において、撮像条件を記述するメタデータ148がユーザインターフェース132から受信される。次いで、ステップ504において、構成データ150、250、252、254がメモリ134に記憶される。次いで、ステップ506において、予め定められたモデル154を用いてメタデータ148、構成データ150及びスキャンパラメータデータ146を比較することによりエラー確率152が計算される。該エラー確率は、メタデータ148と構成データ150及び/又はスキャンパラメータデータ146との間の偏差、差又は矛盾（不整合）を記述するものであり得る。次に、ステップ508において、エラー確率152が所定の閾値156より高いなら所定の動作158が実行される。次いで、ステップ510において、当該磁気共鳴撮像システムは被検者118から磁気共鳴データ144を取得するように制御される。次いで、ステップ512が実行される。信号158に応答して、ユーザインターフェース132から返答160が受信される。ステップ512は、ステップ510の実行の前、後又は間に実行することができる。最後に、ステップ514において、1以上の磁気共鳴画像162が磁気共鳴データ144から再構成される。幾つかの例において、磁気共鳴画像162は補正されたメタデータ148を含むこともできる。

10

20

【0089】

図6は、図1の磁気共鳴撮像システム100又は図2の磁気共鳴撮像システム200を動作させる代替的方法を解説するフローチャートを示す。図5及び図6のフィーチャは組み合わせることができる。幾つかの例において、図6におけるフィーチャ又はステップは、図5で実行されるステップと等価である。

【0090】

図6の方法は、ステップ600で開始する。該方法は、次いで、ステップ602に進む。ステップ602において、当該磁気共鳴撮像システムの現在のログファイルから情報が取得される。次に、ステップ604において、センサ（もし、利用可能なら）から情報が取得される。ステップ602及びステップ604は、図5に示された方法のステップ504と等価である。ステップ604におけるセンサの例は、カメラ202、重量センサ又は被検者サポートアクチュエータ206からのものである。ステップ604の後、当該方法はステップ606に進む。ステップ606は決定ボックスであり、その質問は新たなスキャンが開始されたかである。当該回答がノーである場合、当該方法はステップ602に戻る。該回答がイエスである場合、当該方法はステップ608に進む。ステップ608においては、ユーザにより定められたパラメータがログ及びセンサ情報と矛盾する確率が決定される。ステップ608は図5におけるステップ506と等価である。図6における現在のログファイル602からのデータは、例に依存して幾つかの異なる態様を有し得ることに注意すべきである。該ログファイルにおけるデータは、スキャンパラメータデータ146及び/又は構成データ150の両方を表すことができる。幾つかの事例において、ステップ602はスキャンパラメータデータを受信するステップ500を表すこともできる。

30

40

【0091】

ステップ608が実行された後、当該方法は決定ボックス610に進む。該ステップ610における質問は矛盾が検出されたかである。ステップ610は、エラー確率を計算し、次いで、該エラー確率を所定の閾値156と比較することと等価であり得る。矛盾が検出されない場合、当該方法はステップ612に進む。該ステップ612も決定ボックスである。その質問は、当該検査が完了したかである。答えがノーである場合、当該方法はステップ602に戻る。当該検査が完了した場合、当該方法は終了と印されたステップ614に進み、該ステップにおいて該方法は終了する。決定ボックス610に戻って、もし矛盾

50

が検出された場合、当該方法はステップ 6 1 6 に進む。該ステップ 6 1 6 において、操作者は可能性のある誤りについて通知され、補正を要求される。ステップ 6 1 6 はステップ 5 0 8 及び 5 1 2 と等価であり得る。ステップ 6 1 6 が実行された後、当該方法はステップ 6 0 2 に戻る。

【 0 0 9 2 】

例は、例えば、放射線医療データ取得における品質管理に関するものであり得る。医療画像（例えば、D I C O M フォーマットの）は、解剖学的構造、位置、患者固有の情報又は他のパラメータ等を記述する大量のメタデータを含む。このような情報の幾らかは、医療画像が取得される際に手作業により入力されねばならない又は入力され得、これはエラーの要因を示している。本発明は、画像メタデータの妥当性を自動的にチェックすると共に、不一致又は矛盾が発見された場合に医療撮像装置の操作者とリアルタイムで対話する方法を述べている。

10

【 0 0 9 3 】

臨床過程の品質管理は、益々重要となっている。このことは、診断及び治療の品質のみならず、文書記録の品質にも関するものである。依然として大量のデータが手作業で入力されており、従ってエラーの元になり易い。全ての情報を自動的に得ることができないとしても、幾つかのケースでは、妥当性のチェックが依然として可能である。本発明は、放射線医療メタデータの自動化された妥当性チェックに関するものである。

【 0 0 9 4 】

医療画像（例えば、D I C O M フォーマットの）は、解剖学的構造、位置、患者固有の情報又は他のパラメータ等を記述する大量のメタデータを含む。このような情報の幾らかは、医療画像が取得される際に手作業により入力されねばならない又は入力され得、これはエラーの要因を示している。誤った、欠落している又は矛盾する画像メタデータにより、統計的分析、品質管理又は費用償還管理が影響を受け得る。

20

【 0 0 9 5 】

例は、マシンログファイル及び撮像装置におけるセンサ等の異なる情報源から得られる情報に基づいて、検査の間に既に画像メタデータの妥当性を自動的にチェックする手段を提供し得る。

【 0 0 9 6 】

同時に、提案された方法は、如何なる矛盾もチェックされたことを証明するための品質管理メカニズムとして機能することができる。

30

【 0 0 9 7 】

例は、以下のフィーチャの 1 以上を有することができる：

操作者により入力されたメタデータが正しい確率を決定するためにマシンログからの情報及びセンサ情報を使用する妥当性チェックアルゴリズム（予め定められたモデル）；

メタデータの何れかの部分が正しくなさそうである場合に操作者に警告すると共に入力の変更を提案する対話型ユーザインターフェース（ユーザインターフェース）。

【 0 0 9 8 】

例示的方法のフローチャートが図 6 に示された。内部マシンデータ（例えば、ログファイルからリアルタイムに抽出される）及びセンサデータ（例えば、カメラ情報）が連続的に取得される。新たなスキャンが開始される（即ち、設定が固定される）やいなや、論理アルゴリズムが、異なる画像メタデータフィールドに関して最もありそうな値を推定する。該推定論理は、特定分野専門家により設定される予め定められた規則又は機械学習技術を用いてデータを訓練することから導出される規則に基づくものであり得る。機械学習が採用される場合、規則は、収集されるセンサデータ及び技術者により補正の後に入力される値を訓練データとして使用して連続的に更新することができる。

40

【 0 0 9 9 】

ログファイルから得られる情報（構成データ）又は他のシステムデータ（リアルタイムの）に関する例は、以下のものの 1 以上を含み得る：

患者テーブルの位置；

50

接続されたMRコイルのタイプ；
 操作者により入力されたスキャン名（造影剤等の略語を含み得る）；
 自動線量制御を備えたCT又はX線システムに関する供給線量；
 調査又は偵察スキャンからの幾何学情報。

【0100】

オプションのセンサから得られる情報の例は、以下のものの1以上を含み得る：
 テーブル上の患者の位置及び向き（カメラにより決定される）；
 患者の体重（3Dカメラにより推定されるか又は患者テーブル内の重量測定装置により測定される）。

【0101】

前記予め定められたモデルの機能の例は、以下のフィーチャの1以上を含み得る：
 身体部分の推定：患者テーブルの位置及び接続されたコイルのタイプから、何の身体部分に関してMRI画像が最も取得されていそうかを推定する。例：ヘッドコイルが使用されている場合、当該解剖学的領域は恐らく“頭部”又は“脳”である一方、他の解剖学的領域は殆どありそうにない。可撓性コイルアレイが使用され、且つ、患者テーブルがボア内に完全に挿入されていない場合、腹部のスキャンよりも下肢のスキャンの方が一層ありそうである。偵察画像の調査／概略観察が可能である場合、これらから身体部分を既知の物体認識方法を用いて識別することもできる。他のセンサ又は情報も、身体部分に関する情報に貢献し得る：呼吸ベルトを用いる息止めスキャン又は呼吸起動は、腹部スキャンを示す。ベクトルECG（VCG）電極が使用される場合、当該スキャンは最も心スキャンでありそうである；

スキャン／検査名の尤度の推定：呼吸起動若しくは息止めスキャン及び／又は呼吸ベルト若しくはVCG等の使用される関連センサ等の追加の情報に基づくものである；

造影剤確率の推定：MRI撮像のための典型的造影剤検査は、T1及びT2撮像前造影（pre-contrast）並びにT1後造影（post-contrast）を含む。T1スキャン後にテーブルの動き及び遅延が検出され、且つ、他のT1スキャンが後に実行される場合、造影剤が投与されていそうである。造影増強スキャンに続く如何なるスキャンも、必ず後造影スキャンでなければならない；

頭から先又は足から先：この情報は、カメラ画像又はコイル及びテーブル設定情報に含まれ得る。テーブルの内側部分のみがボア内に移動された状態でのヘッドコイルの使用は、頭から先構成を示唆する；

患者の年齢：患者の年齢の極めて大まかな推定は、カメラ画像又はテーブル位置の解析により達成することができる。子供を成人から区別することは可能である；

患者の体重：患者の体重は、3Dカメラ画像から推定することができる、又は患者テーブル内のセンサにより測定することができる。更に、体重は患者の年齢によりチェックすることができる、例えば、5才の患者が90kgの体重であることはありそうにない。自動線量制御を備えるX線ベースのシステムの場合、体重は供給される線量とクロスチェックすることができる。特定の検出器信号を得るために高い線量が供給される場合、当該患者が非常に痩せていることはありそうにない。

【0102】

これらの推定は、次いで、画像のメタデータフィールドで見付かる入力されたデータと比較される。

【0103】

手作業により入力され得る画像メタデータの例は、以下の1以上を含み得る：

スキャンされる解剖学的領域；

患者の方向（頭が先／足が先）；

患者の年齢；

患者の体重；

造影剤有り／無し画像；

検査のタイプ（スキャン／検査名）。

【 0 1 0 4 】

矛盾（不一致）が検出された場合、操作者はメッセージを受け、画像メタデータに記憶されるべき情報を補正するか、又は当該情報が実際に正しいことを確認することを要求され得る。

【 0 1 0 5 】

一例において、ユーザ対話は、操作者が患者に対応していない又は他の作業を行っていないスキャン操作の間においてのみ要求される。このようにして、撮像ワークフローに対するユーザ対話要求の妨害は最少化される。

【 0 1 0 6 】

一例において、当該システムは、操作者が問題の情報部分の正しさを補正し又は確認した場合にのみ継続する。このようにして、品質保証メカニズムが配備されることになる。当該データにおける如何なる矛盾も操作者によりチェックされたことを証明することができるからである。

10

【 0 1 0 7 】

一例において、当該対話型ユーザインターフェースは、補正を要求するのみならず、問題の情報部分（あるなら）に対する最も可能性のある値も提案する。

【 0 1 0 8 】

以上、本発明を図面及び上記記載において詳細に図示及び説明したが、このような図示及び説明は解説的又は例示的であって限定するものではないと見なされるべきである。即ち、本発明は開示された実施態様に限定されるものではない。

20

【 0 1 0 9 】

開示された実施態様に対する他の変形例は、当業者によれば、請求項に記載された本発明を実施するに際して図面、本開示及び添付請求項の精査から理解し、実施することができるものである。尚、請求項において、“有する”なる文言は他の要素又はステップを排除するものではなく、単数形は複数を排除するものではない。また、単一のプロセッサ又は他のユニットは、請求項に記載された幾つかの項目の機能を満たすことができる。また、特定の手段が互いに異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これら手段の組合せを有利に使用することができないということを示すものではない。また、コンピュータプログラムは、光記憶媒体又は他のハードウェアと一緒に若しくは他のハードウェアの一部として供給される固体媒体等の適切な媒体により記憶／分配することができるのみならず、インターネット又は他の有線若しくは無線通信システムを介して等のように他の形態で分配することもできる。また、請求項における如何なる符号も、当該範囲を限定するものと見なしてはならない。

30

【符号の説明】

【 0 1 1 0 】

- 1 0 0 磁気共鳴撮像システム
- 1 0 2 磁石
- 1 0 6 磁石のボア
- 1 0 8 撮像ゾーン
- 1 0 9 関心領域
- 1 1 0 勾配磁場コイル
- 1 1 2 勾配磁場コイル電源
- 1 1 4 ラジオ波コイル
- 1 1 6 送受信器
- 1 1 8 被検者
- 1 2 0 被検者サポート
- 1 2 6 コンピュータシステム
- 1 2 8 ハードウェアインターフェース
- 1 3 0 プロセッサ
- 1 3 2 ユーザインターフェース

40

50

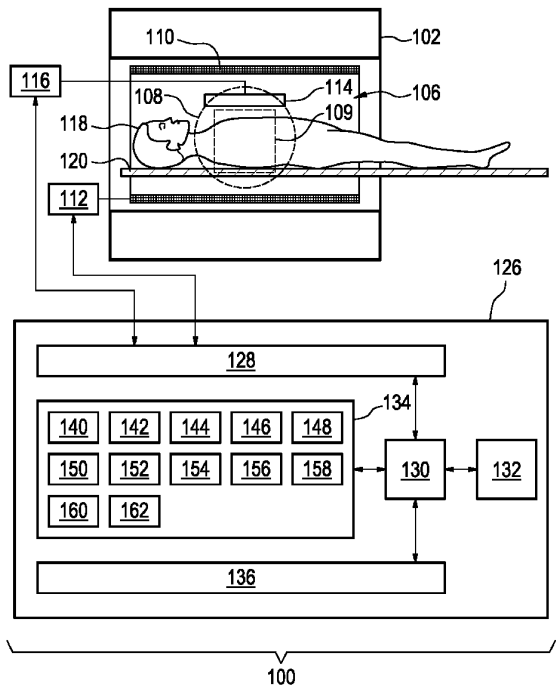
1 3 4	コンピュータメモリ	
1 3 6	ネットワークインターフェース	
1 4 0	マシン実行可能な命令	
1 4 2	パルスシーケンスコマンド	
1 4 4	磁気共鳴データ	
1 4 6	スキャンパラメータデータ	
1 4 8	メタデータ	
1 5 0	構成データ	
1 5 2	エラー確率	
1 5 4	予め定められたモデル	10
1 5 6	所定の閾値	
1 5 8	信号を発生させるコマンド	
1 6 0	ユーザインターフェースからの返答	
1 6 2	磁気共鳴画像	
2 0 2	カメラ	
2 0 4	重量センサ	
2 0 6	被検者サポートアクチュエータ	
2 5 0	カメラデータ	
2 5 2	重量センサデータ	
2 5 4	テーブル位置データ	20
2 6 0	ワークステーション	
2 6 2	セグメント化アルゴリズム	
2 6 4	画像セグメント化	
3 0 0	メタデータパラメータ補正ボックス又はスキャンパラメータ補正ボックス	
3 0 2	警告メッセージ	
3 0 4	確認 / 継続	
3 0 6	スキャンを中止する / 取り消す	
3 0 8	修正する	
4 0 0	メタデータパラメータ補正ボックス又はスキャンパラメータ補正ボックス	
4 0 2	データ入力ボックス	30
4 0 4	推奨値	
4 0 6	データ入力ボックス内の値を送出するよう制御する	
5 0 0	医療撮像システムコマンドの振る舞いを修正するためのスキャンパラメータデータを受信する	
5 0 2	撮像条件を記述するメタデータをユーザインターフェースから受信する	
5 0 4	医療撮像システムの現在の構成を記述した構成データをメモリに記憶する	
5 0 6	予め定められたモデルを用いてメタデータ、構成データ及びスキャンパラメータデータを比較することによりエラー確率を計算する	
5 0 8	エラー確率が所定の閾値より高いなら所定の動作を実行する	
5 1 0	医療撮像システムを被検者から医療撮像データを取得するように制御する	40
5 1 2	信号に応答して、ユーザインターフェースから該信号に対する返答を受信する	
5 1 4	返答に従って磁気共鳴データから 1 以上の医療画像を再構成する	
6 0 0	開始	
6 0 2	現在のログファイルから情報を取得する	
6 0 4	センサ（利用可能なら）から情報を取得する	
6 0 6	新たなスキャンは開始されたか？	
6 0 8	ユーザが定めたパラメータがログ及びセンサ情報と矛盾する確率を決定する	
6 1 0	矛盾が検出されたか？	
6 1 2	検査は完了したか？	
6 1 4	終了	50

6 1 6 操作者に可能性のある誤りについて通知し、補正を要求する

【図面】

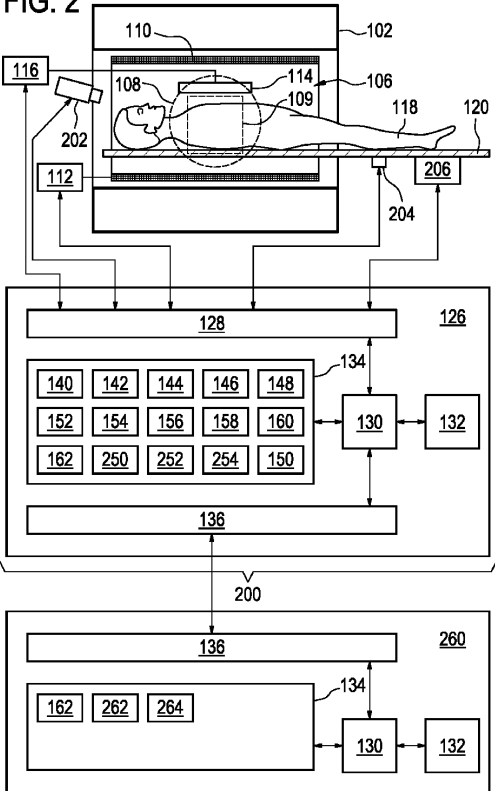
【図 1】

FIG. 1



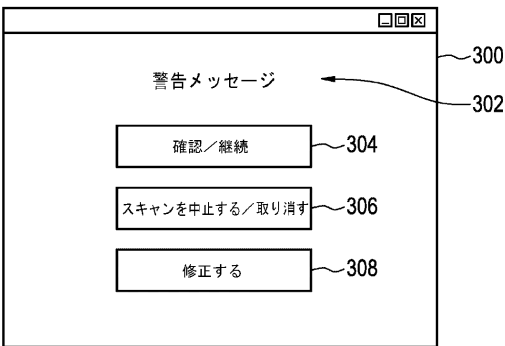
【図 2】

FIG. 2



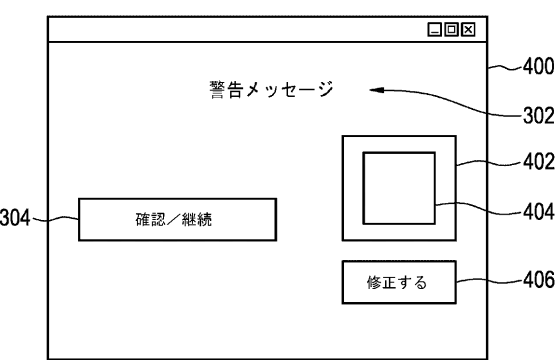
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



10

20

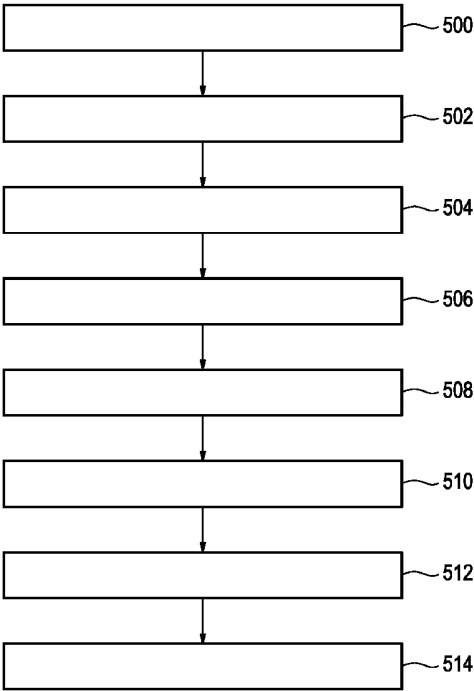
30

40

50

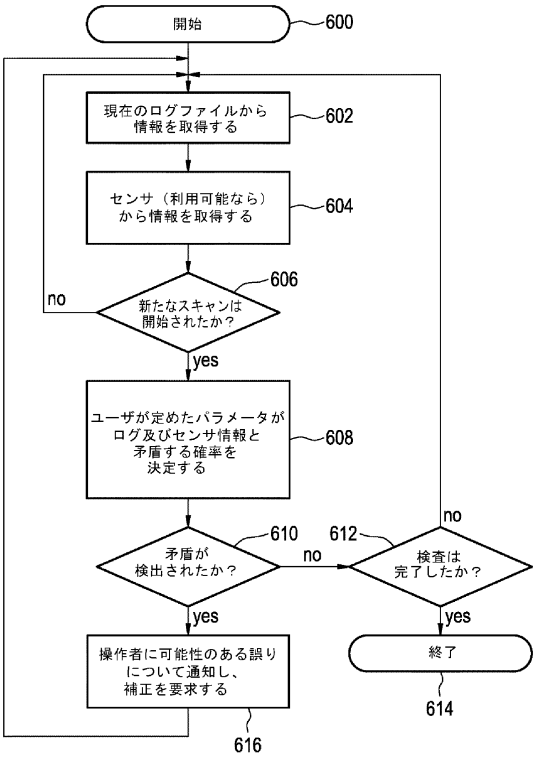
【図 5】

FIG. 5



【図 6】

図 6



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 シュミット ヨアヒム
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 グレスリン イングマル
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 ハンシス エバーハルト セバスチャン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
- (72)発明者 ネットシュ トーマス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
- 審査官 亀澤 智博
- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 1 / 1 5 5 3 2 5 (W O , A 1)
特開 2 0 0 8 - 2 6 4 2 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 8 0 8 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 5 5 1 8 9 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 9 0 1 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 3 3 3 4 2 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 5 / 0 5 5
A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4
G 0 1 T 1 / 1 6 1 - 1 / 1 6 6