

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4619627号
(P4619627)

(45) 発行日 平成23年1月26日 (2011. 1. 26)

(24) 登録日 平成22年11月5日 (2010. 11. 5)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 6/03 (2006. 01)
G 0 6 Q 50/00 (2006. 01)
G 0 6 T 1/00 (2006. 01)
A 6 1 B 5/055 (2006. 01)

A 6 1 B 6/03 3 3 0 Z
A 6 1 B 6/03 3 6 0 Z
G 0 6 F 17/60 1 2 6 Q
G 0 6 T 1/00 2 9 0 A
A 6 1 B 5/05 3 9 0

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-109862 (P2003-109862)
 (22) 出願日 平成15年4月15日 (2003. 4. 15)
 (65) 公開番号 特開2003-339692 (P2003-339692A)
 (43) 公開日 平成15年12月2日 (2003. 12. 2)
 審査請求日 平成18年4月12日 (2006. 4. 12)
 (31) 優先権主張番号 10/063, 373
 (32) 優先日 平成14年4月16日 (2002. 4. 16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 300019238
 ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
 ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
 エルシー
 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5 3
 1 8 8・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
 ユー・ブルーバード・ダブリュー・7 1 0
 ・3 0 0 0
 (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 100106541
 弁理士 伊藤 信和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CT撮像で指示されるX線放射線量の低減方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

以前の1回以上の撮像スキャンデータがスキャン対象の集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値と共に記憶された更新可能なデータベース(120、194)と、撮像スキャンを初期化するリクエストをユーザから受けとり(202)、スキャン対象の集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値を含む、所望の撮像スキャンを特定するユーザ入力を受けとり(204)、更新可能なデータベースを利用し(206)、前記以前の1回以上の撮像スキャンで記憶されたスキャンパラメータ値と、前記所望の撮像スキャンのスキャンパラメータ値と比較し(208)、前記ユーザに比較結果を送り(210)、前記ユーザ入力によって特定されたスキャンパラメータ値と同じパラメータ値によって以前に実施されたスキャンセッションに基づく平均放射線量と、前記以前に実施されたスキャンセッションの放射線量に基づく標準偏差とを表示させるようにプログラムされたコンピュータ(172)を備え、前記比較結果には、前記所望の撮像スキャンのスキャンパラメータによって行われた前記1回以上の撮像スキャン時に撮像データを獲得するために使用された放射線量の示値が含まれ、
 る装置。

【請求項 2】

前記集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値には、患者のタイプと患者の年齢と患者の性別と患者の身長と患者の体重のうち少なくとも1つが含まれ、前記スキャンパラメータ値には、検査の種類を特定するスキャンパラメータ値である、頭、顔、静脈洞 (sinuses)、脊椎、胸、肺、H R C T、腹腔、肝臓、脾臓、骨盤腔又は、骨盤の特定の検査の種類に関するスキャンパラメータ値が含まれ、

前記更新可能なデータベース (194) は、遠隔に位置する、請求項1の装置。

【請求項3】

撮像セッションを管理するためのネットワークの構築方法であって、
以前の1回以上の撮像スキャンデータをスキャン対象の集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値と共に記憶する少なくとも1つのデータベース (170、194) を設ける工程と、

前記データベースと通信可能になるように撮像スキャナ (10、50、100) を構成し、撮像スキャンを実施後に、スキャン対象の集団動態特性を特定する、一連のスキャンパラメータのスキャンパラメータ値を前記少なくとも1つのデータベース (170、194) に自動的に送るように前記撮像スキャナ (10、50、100) をさらに構成する工程と、

前記撮像スキャナ (10、50、100) に接続され前記少なくとも1つのデータベース (170、194) と通信可能なユーザモジュール (172、185、193、195) を設け、以前の撮像スキャンの概要を調べるためのユーザ入力に応じて、前記データベース (170、194) をアクセスする (206) ように前記ユーザモジュール (172、185、193、195) を構成する工程を備え、

前記概要には、前記以前の撮像スキャン時に撮像データを獲得するために使用された放射線量の示値が含まれ、

前記ユーザ入力によって特定されたスキャンパラメータ値と同じパラメータ値によって以前に実施されたスキャンセッションに基づく平均放射線量と、前記以前に実施されたスキャンセッションの放射線量に基づく標準偏差とが前記ユーザに表示される、方法。

【請求項4】

前記ユーザモジュール (172、185、193、195) に接続されるモニタを設け、前記モニタに前記概要を表示する (210) ように前記ユーザモジュールを構成する工程をさらに備える、請求項3の方法。

【請求項5】

電子ネットワークであって、1回以上の撮像セッションからのスキャン対象の集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値を記憶するように構成された少なくとも1つのデータベース (170、194) と、

スキャン対象 (22) の撮像データを獲得するように構成された少なくとも1台のイメージャ (10、50、100) と、

前記少なくとも1つの更新可能なデータベース (170、194) と前記少なくとも1台のイメージャ (10、50、100) に接続された電子通信リンク (168) を備え、

前記少なくとも1台のイメージャ (10、50、100) は、スキャン対象 (22) から撮像データを獲得した後に、前記スキャンパラメータに対応した前記1回以上の撮像スキャン時に撮像データを獲得するために使用された放射線量の示値を含む1つ以上のデータを前記スキャン対象の集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値と共に前記少なくとも1つの更新可能なデータベース (170、194) に自動的に送るように構成されたプロセッサを含み、

前記プロセッサは、差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータ値を特定する複数のユーザ入力を受けとり (204)、前記差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータ値と、前記少なくとも1つの更新可能なデータベースに記憶されたスキャンパラメータ値と比較し、

前記ユーザ入力によって特定されたスキャンパラメータ値と同じパラメータ値によって以前に実施されたスキャンセッションに基づく平均放射線量と、前記以前に実施されたス

10

20

30

40

50

ャンセッションの放射線量に基づく標準偏差とを表示させるようにさらに構成される、電子ネットワーク。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 台のイメージャ (1 0、5 0、1 0 0) には、第 1 の施設 (1 6 4) に設置された第 1 のイメージャ (1 0、5 0、1 0 0) と、前記第 1 の施設 (1 6 4) から遠隔に位置する第 2 の施設 (1 6 2) に設置された第 2 のイメージャ (1 0、5 0、1 0 0) が含まれ、前記少なくとも 1 つのデータベース (1 9 4) は、前記第 1 および第 2 の施設から遠隔に位置する施設に設置され、電子通信リンク (1 6 8) を介して前記第 1 のイメージャ (1 0、5 0、1 0 0) と前記第 2 のイメージャ (1 0、5 0、1 0 0) に接続される、請求項 5 の電子ネットワーク。

10

【請求項 7】

コンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、1 台以上のコンピュータによる実行の際に、前記 1 台以上のコンピュータに、1 回以上実施された撮像セッションのスキャンパラメータに対応し、スキャン対象の集団動態特性を特定するスキャンパラメータ値が記憶されたデータベース (1 7 0、1 9 4) をアクセスさせ (2 0 6)、

スキャン対象の集団動態特性を特定する、差し迫った撮像セッションのユーザ入力特定スキャンパラメータ値と、前記データベースに記憶されたスキャンパラメータ値の少なくとも一部と比較させ (2 0 8)、

前記ユーザ入力によって特定されたスキャンパラメータ値と同様のスキャンパラメータ値に基づいて実施された前記 1 回以上実施された撮像セッションから前記データベースに記憶された前記スキャンパラメータデータから、前記差し迫った撮像セッションの好適なスキャンパラメータデータを決定させ (2 1 0)、

20

前記スキャンパラメータデータによって行われた前記 1 回以上の撮像スキャン時に撮像データを獲得するために使用された放射線量の示値を含む前記比較の結果を表示する一連のインストラクションを表し、

前記ユーザ入力によって特定されたスキャンパラメータ値と同じパラメータ値によって以前に実施されたスキャンセッションに基づく平均放射線量と、前記以前に実施されたスキャンセッションの放射線量に基づく標準偏差とを表示させる、インストラクションをさらに含む、

30

コンピュータ読取り可能記憶媒体。

【請求項 8】

前記データベースは、前記差し迫った撮像セッションを実施するために使用された撮像装置 (1 0、5 0、1 0 0) のメモリ内に位置する、請求項 7 のコンピュータ読取り可能記憶媒体。

【請求項 9】

前記データベースは、前記差し迫った撮像セッションを実施するために使用された撮像装置 (1 0、5 0、1 0 0) から遠隔に位置する、請求項 7 のコンピュータ読取り可能記憶媒体。

【請求項 1 0】

40

前記ユーザ入力によって特定されたスキャンパラメータ値と同じパラメータ値によって以前に実施されたスキャンセッションに基づく平均放射線量と、前記以前に実施されたスキャンセッションの放射線量に基づく標準偏差と、前記以前に実施されたスキャンセッションの放射線量のヒストグラムのプロットを表示させる、インストラクションを含む、請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載のコンピュータ読取り可能記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の背景】

本発明は一般的に診断撮像セッションの指示に関し、特に、以前に実施された撮像セッションのスキャンパラメータに基づいて撮像セッションを指示する方法と装置に関する。

50

【 0 0 0 2 】

診断撮像システムは、患者などの対象の診断データを非侵襲的に獲得するために使用されることがますます多くなっている。例えば、コンピュータ断層撮像システムと超音波システムと磁気共鳴撮像システムを使用して医療診断データを獲得することが益々多くなり、医師は複数の病状を診断できるようになる。さらに、X線やその他のシステムは空港保安員によって益々使用されるようになり、手荷物やその他の荷物に輸出入禁制品や拳銃やナイフや爆発物などが入っていないかどうかを検査される。

【 0 0 0 3 】

検査された診断データとその診断データを獲得するために利用された撮像システムの療法に基づいて職員が撮像セッションを指示することを支援するために多くのプロトコルが開発されてきた。これらプロトコルは非常に精巧に開発されているが、各撮像条件に対して最適なスキャンパラメータを提供するプロトコルを開発することは困難であった。即ち、撮像セッションの撮像パラメータの規定には、複数の要素が関与するからである。例えば、患者の診断データを獲得する際には、患者の年齢や身長や体重や性別や検査データや撮像システムの型などの要素を考慮に入れなければならない。そのため、撮像技師が首尾一貫して撮像セッションを指示したり、その他のシステムオペレータによって指示されたものと同じ撮像を指示したりすることは困難である。この問題は、撮像システムが互いに離れて設置されている場合にさらに深刻となる。

10

【 0 0 0 4 】

さらに、撮像施設で各撮像セッションについてのパラメータの最新記録を保持することは都合のよいことである。例えば、患者のコンピュータ断層撮像データを獲得するために使用されるX線放射線量は、照射量を突き止めて最小限に抑えるための有効な記録となる可能性がある。

20

【 0 0 0 5 】

さらに、撮像データを獲得するために使用される放射線量を低減、もしくは最小限にしてほしいという要望が患者と放射線技師の双方から益々増えている。従って、患者への放射線照射量を最適化するためにCTシステムや治療施設全体で放射線量を監視する必要がある。

【 0 0 0 6 】

従って、以前に実施された撮像セッションのスキャンパラメータを評価し、差し迫った撮像セッションに対する最適なスキャンパラメータを求めることが可能な撮像システムのネットワークと体系を設計することが望ましい。

30

【 特 許 文 献 1 】

米国特許第 5 6 7 1 3 5 9 号

【 0 0 0 7 】

【 発 明 の 簡 潔 な 概 要 】

本発明は、上述の欠点を克服する撮像データを獲得するための方法と装置に関する。ネットワークスキャナ環境が提供され、その環境では、各スキャナは以前に実施された撮像セッションに関するデータを記憶するように構成された1つ以上のデータベースと通信可能である。その1つ以上のデータベースは、一連のユーザ入力に基づいてユーザから照会され、差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータに類似するスキャンパラメータに基づいて実施された以前の撮像セッションの履歴の評価することができる。本発明には、遠隔の一連の撮像システムからアクセス可能なグローバルデータベースと、1台以上の撮像スキャナを収容する特定の治療施設に固有の1つ以上のデータベースが含まれる。また、本発明は、特定の撮像システムで実施された撮像セッションに関するデータを記憶してアクセスするための特定の撮像システム用のデータベースを備えるスタンドアロン型撮像システムにも適用可能である。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様によれば、コンピュータ読取り可能な記憶媒体を備えた装置は、1回以上の撮像スキャンのデータを記憶して更新可能なデータベースを備える。さらに、本装置は

50

、撮像スキャンを初期化するリクエストをユーザから受けとると共に、所望の撮像スキャンを特定するユーザ入力を受け取るようにプログラムされたコンピュータを備える。さらに、コンピュータは、更新可能なデータベースをアクセスして、以前の1回以上の撮像スキャンに関してデータベースに記憶されたデータと、所望の撮像スキャンとを比較するようにプログラムされている。比較結果は分析のためにユーザに送られる。

【0009】

本発明の別の態様によれば、撮像セッションを管理するためのネットワークの構築方法は、複数のスキャンパラメータ値を記憶する少なくとも1つのデータベースを提供する工程を含む。さらに、本方法は、撮像スキャンを実施した後に、データベースと通信できるように撮像スキャナを構成し、一連のスキャンパラメータのスキャンパラメータ値を少なくとも1つのデータベースに自動的に送るように撮像スキャナを構成する工程を含む。さらに、本方法は、撮像スキャナに接続され少なくとも1つのデータベースと通信可能なユーザモジュールを提供し、以前の撮像スキャンの概要を調べるためのユーザ入力に応じてデータベースをアクセスするようにユーザモジュールを構成する工程を含む。

10

【0010】

本発明のその他の一態様によれば、電子ネットワークには、1回以上の撮像セッションに基づいてスキャンパラメータ値を記憶するように構成された少なくとも1つの更新可能なデータベースと、対象の撮像データを獲得するように構成された少なくとも1台のイメージャが含まれる。さらに、本ネットワークは、少なくとも1つの更新可能なデータベースと少なくとも1台のイメージャに接続された電子通信リンクを含む。その少なくとも1台のイメージャは、対象から撮像データを獲得した後に、1つ以上のスキャンパラメータ値をその少なくとも1つの更新可能なデータベースに自動的に送るように構成されるプロセッサを含む。

20

【0011】

本発明のその他の別の態様によれば、コンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ読取り可能な記憶媒体が提供される。本コンピュータプログラムは、1台以上のコンピュータによって実行される際に、1台以上のコンピュータに、スキャンパラメータのデータが記憶されたデータベースをアクセスさせる一連のインストラクションを表し、スキャンパラメータのデータは1回以上実施された撮像セッションのスキャンパラメータに対応する。さらに、一連のインストラクションによって、その1台以上のコンピュータは差し迫った撮像セッションのユーザ入力の特定期間スキャンパラメータと、データベースに記憶されたスキャンパラメータデータの少なくとも一部と比較する。さらに、1台以上のコンピュータは、ユーザ入力によって特定されたパラメータと同じスキャンパラメータによって実行された1回以上実施された撮像セッションに基づいてデータベースに記憶されたスキャンパラメータのデータの中から差し迫った撮像セッションに対する好適なスキャンパラメータを求める。

30

【0012】

本発明のその他の一態様による撮像セッションの指示方法は、差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータを複数入力する工程と、差し迫った撮像セッションの複数のスキャンパラメータと、以前に実施された1回以上の撮像セッションの複数のスキャンパラメータとを比較する工程を含む。さらに、本方法は、その比較結果に基づいて差し迫った撮像セッションに関するデータを獲得するために放射線量の変更を可能にする工程を含む。

40

【0013】

本発明のその他の別の態様によれば、撮像スキャンを指示する方法が提供される。本方法には、提案されたスキャンプロトコルを規定する工程と、提案されたスキャンプロトコルに基づいて同様のスキャン指示の少なくとも1つからスキャンデータを検索する工程が含まれる。さらに、本方法には、そのスキャンデータの線量照射量と、提案されたスキャンプロトコルの線量照射量とを比較する工程が含まれる。また、本方法は、比較結果が過度に偏っていた場合に線量照射量を低減させるように、提案されたスキャンプロトコルの調整を可能にする工程を含む。

50

【 0 0 1 4 】

本発明のその他の一態様によれば、撮像スキャンを指示する方法が提供される。本方法には、対象の撮像データを獲得するためにスキャンを指示する工程と、実行されたスキャンに基づいてデータが記憶された少なくとも1つのデータベースをアクセスする工程が含まれる。さらに、本方法は、指示されたスキャンと同様に実施されたスキャンに対応するスキャンデータをデータベースから検索する工程を含む。次に、指示されたスキャンは、データベースから検索されたスキャンデータによって規定されたスキャンパラメータを用いて実施される。

【 0 0 1 5 】

本発明の様々なその他の特徴と目的と利点は以下の詳細な説明と図面を併せみれば明らかにすることができる。

10

【 0 0 1 6 】

図面には、本発明を実施するために現在考えられる好ましい一実施形態が示されている。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

図1と図2を参照すると、「第3世代」のCT撮像システム10がガントリ12を備えるものとして示されている。しかしながら、本発明は、その他のCTシステムや、X線や磁気共鳴などのその他の撮像物療器具にも適用可能である。ガントリ12には、X線ビーム16をフィルタ15を介してガントリ12の反対側の検出素子アレイ18へ照射するX線源14が備わっている。検出素子アレイ18は、患者22を通過するX線照射を同時に感知する複数の検出素子20から形成される。各検出素子20は、入射X線ビームの強度、即ち、X線ビームが患者22を通過した際に減衰したビーム強度を表す電気信号を生成する。X線照射データを獲得するためのスキャン中に、ガントリ12とそこに搭載された構成要素が回転中心24の周りを回転する。

20

【 0 0 1 8 】

ガントリ12の回転とX線源14の動作は、CTシステム10の制御機構26によって制御される。制御機構26には、電力信号とタイミング信号をX線源14に供給するX線制御部28と、回転速度とガントリ12の位置を制御するガントリモータ制御部30と、フィルタ15を制御するフィルタ制御部33が備わっている。制御機構26内のデータ獲得システム(DAS)32は、検出素子20からのアナログデータをサンプリングし、後続の処理のためにそのデータをデジタル信号に変換する。画像再生部34は、サンプリングされデジタル化されたX線データをDAS32から受け取り、高速再生を行なう。再生された画像は、入力情報としてコンピュータ36に与えられ、その画像は大容量記憶装置38に記憶される。

30

【 0 0 1 9 】

また、コンピュータ36は、キーボードを備えるコンソール40を介してオペレータからコマンドやスキャンパラメータを受け取る。オペレータは、再生画像とコンピュータ36からのその他のデータを付随するブラウン管ディスプレイ42で見ることができる。コンピュータ36は、オペレータから与えられたコマンドとパラメータを使って、DAS32とX線制御部28とガントリモータ制御部30に制御信号と情報を与える。さらに、コンピュータ36は電動テーブル46を制御するテーブルモータ制御部44を操作して、患者22とガントリ12の位置を定める。特に、テーブル46は、患者22の一部をガントリ開口部48に移動させるものである。

40

【 0 0 2 0 】

ここで図3と図4を参照すると、本発明を具現化するX線システム50が示されている。X線システム50には、オイルポンプ52と陽極端部54と陰極端部56が備わっている。中央筐体58は陽極端部54と陰極端部56の間に設置される。X線生成デバイス、即ち、X線管60は中央筐体58内に格納される。液体チャンバ62は鉛張りケーシング64内に設置される。一般的に、液体チャンバ62は、X線生成デバイス60内の熱を放散するために使用される冷却剤66で充填される。一般的に、冷却剤66は絶縁性油で

50

あるが、空気を含むその他の冷却剤を使用してもよい。オイルポンプ52は、X線システム50全体に冷却剤を循環させて、X線生成デバイス60を冷却して真空容器68内の高い帯電状態からケーシング64を絶縁する。冷却剤を適切な温度にまで冷却するために、ラジエータ70が中央筐体58の一方の側に設置される。さらに、ファン72、74がラジエータ70の近くに搭載されており、絶縁性油をラジエータ全体に循環させながらラジエータ70に冷却用空気を流すことが可能である。陽極レセプタクル76と陰極レセプタクル78が電氣的に接続されているため、電子79がX線システム50中を流れることができる。

【0021】

一般的に、ケーシング64はアルミニウム材料から形成され、X線放射が漏れないように鉛が裏打ちされている。また、ステータ70が、ケーシング64内の真空容器68の近傍に設けられている。システム50内でX線放射を発生させて、システムから放出させ、診断用の撮像を受ける患者などの対象を照射するためのウィンドー82が設けられている。一般的に、ウィンドー82はケーシング64に形成される。ケーシング64は、ウィンドー82を通過する以外は、発生したX線84のほとんどの放射を妨げるように設計される。

【0022】

図5には、本発明を具体化した好適な磁気共鳴撮像(MRI)システム100の主な構成要素が示されている。システム動作は、キーボードやその他の入力デバイス103と、制御パネル104と、ディスプレイ即ちスクリーン106を含むオペレータ用コンソール102から制御される。コンソール102は、オペレータがスクリーン106上で画像の生成/表示の制御を行うことができる独立したコンピュータシステム110とリンク108を介して通信する。コンピュータシステム110には、バックプレーン110aを介して相互に通信する複数のモジュールが含まれる。これらには、画像プロセッサモジュール112と、CPUモジュール114と、画像データアレイを記憶するフレームバッファとして当技術分野で周知のメモリモジュール116が含まれる。コンピュータシステム110は、画像データとプログラムを記憶するディスク記憶装置118とテープドライブ120に接続され、独立したシステム制御部122と高速シリアルリンク124を介して通信する。入力デバイス103は、マウスやジョイスティックやキーボードやトラックボールやタッチスクリーンやペン型光スキャナや音声制御やそれらと同様もしくは等価な入力デバイスを備えていてもよく、幾何学的配置を対話的に指示するために使用することができる。

【0023】

システム制御部122には、バックプレーン122aによって接続されるモジュール群が含まれる。これらのモジュールには、CPUモジュール126と、シリアルリンク150を介してオペレータコンソール102に接続されるパルス発生器モジュール128が含まれる。システム制御部122は、実行するスキャンシーケンスを指示するためのコマンドをオペレータからシリアルリンク130を介して受けとる。パルス発生器モジュール128は、所望のスキャンシーケンスを実行するようにシステム要素を操作して、生成されるRFパルスのタイミングと強度と形状と、データ獲得ウィンドーのタイミングと長さを指示するためのデータを生成する。スキャン中に生成される勾配パルスのタイミングと形状を指示するために、パルス発生器モジュール128は一連の勾配アンプ132に接続される。また、パルス発生器モジュール128は、患者に接続された複数の異なるセンサからの信号、例えば、患者に取り付けられた電極からのECG信号を受け取る生理学的獲得コントローラ134から患者のデータを受けとることができる。そして、最終的に、パルス発生器モジュール128は、様々のセンサから患者や磁気システムの状態に関する信号を受けとるためのスキャンルームインタフェース回路136に接続される。また、患者位置決めシステム138は、スキャンルームインタフェース回路136を介してコマンドを受けとって、スキャンするために望ましい位置に患者を移動させる。

【0024】

パルス発生器モジュール 128 によって発生される勾配波形は、 $G_x / G_y / G_z$ アンプを有する勾配アンプシステム 132 に与えられる。各勾配アンプは、140 で一般的に示される勾配コイルアセンブリ内で対応する物理的な勾配コイルを励磁して得られる信号を空間符号化するために用いられる磁場勾配を生成する。勾配コイルアセンブリ 140 は、分極磁石 144 と全身 RF コイル 146 を含む磁石アセンブリ 142 の一部を構成する。システム制御部 122 内のトランシーバモジュール 148 は、RF アンプ 150 によって増幅され送受信スイッチ 152 によって RF コイル 146 に送られるパルスを生成する。励磁された患者内の原子核から放出された信号は、同じ RF コイル 146 によって感知され、送受信スイッチ 152 を介してプリアンプ 154 に送られる。増幅された MR 信号はトランシーバ 148 の受信部で復調され濾波されデジタル化される。送受信スイッチ 152 は、送信モードでは RF アンプ 150 をコイル 146 に電氣的に接続し、受信モードではプリアンプ 154 をコイル 146 に接続させるようにパルス発生器モジュール 128 からの信号によって制御される。また、送受信スイッチ 152 によって、送信モードか受信モードのいずれか一方で個別の RF コイル（例えば、表面コイル）が使用可能になる。

【0025】

RF コイル 146 によってピックアップされる MR 信号は、システム制御部 122 のトランシーバモジュール 148 によってデジタル化され、メモリモジュール 156 に転送される。メモリモジュール 156 で未処理の k 空間データアレイが獲得された時に、スキャンは完了する。この未処理の k 空間データは、再生される各画像に対する個別の k 空間データアレイに再構成される。各データアレイは、データをフーリエ変換して画像データアレイを生成するように動作するアレイプロセッサ 158 に入力される。この画像データはシリアルリンク 124 を介してコンピュータシステム 110 に送られ、ディスク格納装置 118 などのメモリ内に記憶される。オペレータコンソール 102 から受けとったコマンドに応じて、この画像データをテープドライブ 120 などの長期記憶装置内に記憶させたり、画像プロセッサ 112 でさらに処理してオペレータコンソール 102 に送りディスプレイ 106 で表示することもできる。

【0026】

次に図 6 を参照すると、医療診断サービスネットワークシステム 160 の全体構成図が示されているが、この中には、医療治療施設や病院や療養所や移動撮像施設を含んでいてもよい参照番号 162 のステーション A や、参照番号 164 のステーション B などの複数の遠隔ステーションが含まれている。ステーションの数には制限がないが、ステーション A、B を用いて 2 つの特定の実施形態を示して、さらに以下で説明することを理解されたい。ステーション 162、164 は、相互接続されたサーバネットワークのノード 168 などの通信リンクを介して中央施設 166 と接続されている。中央施設が 1 つだけ示され説明されたが、本発明は各ステーションと通信可能な複数の中央施設の使用を想定していることを理解されたい。各ステーションには、そこに関連する業務ソフトウェアが備えられているが、このソフトウェアは中央施設 166 によって構成され、アフターサービスが行われ、管理され、更新され、監視され、使用可能にされるか、もしくは、使用不可能にされるものである。

【0027】

開示された様々なシステムは、ユーザモジュールによって中央施設 166 に選択的に接続されるように構成されており、そのユーザモジュールには、ステーション 162 を例にすると、内部ネットワーク 174 に接続されたラップトップコンピュータ 172 が含まれる。そのように選択的に接続することは、治療サイトにある様々なシステムと機器の更新や管理やアフターサービスや全般的な監視を行うためには望ましいことであって、これには、システムからデータをアクセスしたりシステムへデータを送信したりすることも含まれる。

【0028】

一般に、治療サイトには様々な形態をもつ様々な医療診断システムなどの複数の装置が備わっている可能性がある。本発明の実施形態の別の例では、その装置は、サーバとしても

10

20

30

40

50

動作するように構成されるか、あるいは、付随の医療用撮像スキャナを備えていないスタンアローンのサーバとして動作するように構成されたワークステーションを有する1台のスキャナ178によって利用される内部ネットワーク174に接続された複数のネットワーク医療用撮像スキャナ176が含まれていてもよい。さらに別の構成のステーションもしくは治療サイト164には、複数のネットワーク化されていない医療用撮像スキャナ180、182、184が含まれていてもよく、各スキャナにはそれに関連するコンピュータかワークステーションが含まれているか、あるいは、リンク187、189、191のそれぞれを介してインターネット188などの通信リンクに遠隔ステーションを接続して中央施設166との通信を可能にする内部モデム186、188、190が備わっている。外部通信ネットワークに通信リンク179、187、189、191と共にインターネット168が含まれているか、もしくは、専用線やイントラネットや公衆通信システムを介したダイヤルアップ接続が含まれることを示すために、インターネット168はファントムで図示されている。

10

【0029】

各ネットワークスキャナ176にはその個々のオペレーションのためのワークステーションがあり、内部ネットワーク174で接続されていることを理解されたい。さらに、各ネットワーク/スキャナは撮像スキャンセッションに関するデータを格納するように構成された中央データベース170に接続されているが、これについて簡潔に議論する。さらに、そのようなシステムには、通信リンク179を介したデータの送受信を可能にする通信コンポーネントが備わっている。

20

同様に、遠隔ステーション164のネットワーク化されていない医療撮像スキャナの場合、各スキャナ180、182、184には中央施設166への個別の通信リンク187、189、191がある。さらに、各スキャナ180から184には、スキャンパラメータ値を記憶するためのデータベース185、193、195がそれぞれ含まれている。図1には、オープンネットワーク168を介して接続された、そのような各リンクが示されているが、同様に、それらのリンクによって専用ネットワークを介してシステムからデータを転送したり、システムへ転送することも可能である。

【0030】

図6に示された実施形態では、磁気共鳴撮像(MRI)システムと超音波システムとX線システムとコンピュータ断層撮像(CT)システム、ならびにPET(陽電子放出型断層撮影)システムやその他の種類の医療撮像システムのようなシステムを備えた医療施設が想定されているが、本発明はそれらに限定されることはない。そうした施設から中央施設医療診断管理システムや医療画像通信システム(PACS)や遠隔放射線システムなどにサービスを提供することも可能である。図6に示された実施形態の各ステーション162、164は、上述のシステムと組合せることも可能であり、また、1つのステーションに1種類のシステム全て備えることもできる。また、ステーションには医療用撮像スキャナを1台備えてもよい。ステーション162やステーション164のシステムと同様の移動型診断システムを構築することもできる。そのような移動型診断システムでは、様々な医療施設で患者にサービスを提供するために、MRIシステムやCTシステムや超音波システムやX線システムなどの様々な形態の装置を備えることができる。各システムは接続可能であって、相互か、もしくは、少なくとも1つのデータベース194とイーサネット192(「イーサネット」は商標)などのネットワークを介してデータを送ることができる。しかしながら、図5には例示目的だけのために、データベース194が1つ表わされているが、そのようなシステムには複数のデータベースが必要であると想定されることを理解されたい。モデム群196はイーサネット192(「イーサネット」は商標)に接続されており、複数のモデムリンク198を介して中央施設166から遠隔ステーション162、164にデータが中継伝送される。

30

40

【0031】

先に議論されたように、本願に記載され図6で参照された各システムとサブステーションは、ネットワーク168を介して中央施設166へ選択的に接続可能である。本発明では

50

、公衆かオープンか私設などの受入可能なネットワークを使用してもよい。ネットワークとの通信リンクは、従来の電話線や光ファイバやケーブルモデムリンクやデジタル加入者線やワイヤレスデータ転送システムなどを含む受入可能なタイプのものでよい。各システムには周知の設計の通信インタフェース用ハードウェアとソフトウェアが備えられているが、これは、ネットワークリンクを確立したり中央施設 166 とデータ交換したりすることを可能にするものである。システムには、カスタマステーションと中央施設 166 の間でデータを交換するようにシステムを構成する対話型ソフトウェアが備わっている。カスタマステーションと中央施設の間で交換するデータが無い期間がある場合には、ネットワーク接続を行わないことも可能である。その他の場合には、ネットワーク接続が継続される。

10

【0032】

引き続き図 6 に関して、好適な一実施形態の中央施設 166 にあるデータベース 194 は、特定の撮像形態の撮像セッションのスキャンパラメータに関するデータ値を記憶するように構成されている。例えば、CT 撮像システムの場合のデータベースには、頭・顔・静脈洞 (sinuses) や脊椎外傷や胸や肺や HRCT や腹腔や肝臓・脾臓や骨盤腔や骨盤などの特定の検査の種類に関するスキャンパラメータ値を記憶させることができる。さらに、データベースに記憶されたスキャンパラメータ値には、スキャン対象の性別や年齢や体重などの集団動態特性に関するものもある。これらのスキャンパラメータによって、CT データを獲得するために適切な線量プロファイルを作成したり選択したりすることが支援される。

20

【0033】

一実施形態では、撮像スキャンセッションを定義するスキャンパラメータ値が、スキャナからデータベース 194 へ自動的に送られる。即ち、データベース 194 は、各撮像スキャンが実施された後に自動的に更新される。特定の診断手法および個別の患者に応じて使用され、そのカタログが作成される線量に関する記録を保存する必要がある。これらの記録から、治療施設や診療機関は、線量のガイドラインや規制に確実に準拠することができる。

【0034】

実施された撮像セッションのスキャンパラメータ値を記憶したアクティブなデータベースを維持した結果、差し迫った撮像セッションのユーザや指示者は、データベースに照会して撮像セッションを規定するために通常用いられるスキャンパラメータ値を求めることができる。例えば、CT 技師や放射線技師は、一連のユーザ入力を通じて差し迫ったスキャンセッションの複数のスキャンパラメータを規定することができる。その差し迫ったスキャンセッションの定義に従って、ユーザはデータベース 194 に照会して一連のユーザ入力によって規定されたスキャンパラメータと同じパラメータによって以前に実施されたスキャンセッションに基づく平均放射線量と標準偏差と、オプションとして、ヒストグラムのプロットを求めることができる。データベースに記憶された値を用いてデータベースに照会して、一連のユーザ入力によって特定されたスキャナモジュールと検査の種類と患者の集団動態データとマッチングをとることによって、平均線量と標準偏差と、オプションとして、ヒストグラムのプロットが求められる。その結果、撮像セッションの指示者は、同じ患者に対して同じ装置を用いて、同じ病状に対して行った以前の診療で使用した線量の統計値と、撮像データを獲得するための予想線量を比較することができる。これによって、ユーザは撮像セッションを実施する以前か、もしくは特定のスキャンプロトコルを作成する以前に、予想線量を利用した場合とその他の撮像セッションの比較方法を把握することが可能になる。即ち、所望のプロトコルの線量が、データベースに記録された値によって定められる同様のスキャンで通常使用される線量より高い標準偏差であることをユーザが認識した場合は、それは、指示した線量プロトコルを再検討するきっかけになる。

30

40

【0035】

本発明では、過去の撮像セッションと差し迫った特定の撮像セッションを比較するために使用される照会可能な値が想定されている。例えば、CT 環境では、線量を監視したり比

50

較したりするばかりでなく、ユーザがデータベースに照会して、その他のネットワークメンバによって特定の臨床診断対象や検査の種類に対して通常どのようにノイズ指数が使用されているかを調べることができる。

【0036】

上述したように、スキャンパラメータ値が記憶されたデータベースは、データベースから遠隔に位置する複数のスキャナから利用可能である。さらに、各スキャナを同じステーションや診療施設に物理的に設置することに関する必要条件はない。即ち、ステーション162に設置されたスキャナは、データベース194からの電子的な送受信可能であって、それと同時にステーション164のスキャナ180-184は、同様にデータベース194からのデータ送受信が可能である。さらに、データベース194は個別の中央施設166に設置される必要はない。即ち、データベース194は、ステーション162、164のいずれか一方に設定されるか、あるいは、そのステーションが治療施設内の様々なスキャナから遠隔に設置されていてもよい。例えば、ステーションAでは、特定のスキャンセッションに関するスキャンパラメータ値を自動的に記憶して、複数のネットワークスキャナ176から電子的に利用可能なデータベース170を備えることもできる。従って、データベース170は、特定の治療施設内だけで実施された撮像セッションに関するスキャンパラメータ値を記憶することが可能である。その結果、指示者は、撮像セッション前に、差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータと、特定の施設で行われた撮像セッションに対応するデータベース170に記憶されたスキャンパラメータ値とを比較することができる。これによって、ユーザは、指示されたスキャンパラメータと、特定の場所で行われた以前の撮像セッションのスキャンパラメータとをローカルに比較することが可能である。

【0037】

ローカルなデータベースが実装されているにもかかわらず、ステーションAに備えられたネットワークスキャナ176は、様々なステーションもしくは治療施設で医療プロバイダによって行われた撮像セッションに関する過去のデータを確かめるために、中央施設166内のデータベース194などのグローバルデータベースをアクセスすることができる。その結果、そのセッションの指示者は、ローカルなパターンを調べるだけでなく、自分の属する特定の治療施設から離れた場所の他の指示者が特定の撮像セッションの撮像パラメータに関して行っている内容を調べることができる。

【0038】

また、本発明では、ステーションBなどの1箇所の治療施設内に備えられたスキャナ180-184などのスキャナも想定しており、各スキャナには、特定のスキャナで実施されたスキャンセッションに関するスキャンパラメータ値を自動的に記憶するように構成されたデータベース185、193、195が備えられている。これによって、セッション指示者は、差し迫ったスキャンセッションのスキャンパラメータと、特定のスキャナでの以前の撮像セッション時の撮像データを獲得するために用いられたスキャンパラメータとを比較することが可能になる。例えば、ユーザは、差し迫ったスキャンセッションの一連のパラメータを入力し、次に、特定のスキャナのローカルデータベースを利用して、差し迫ったセッションのスキャンパラメータが同様の撮像セッションで通常用いられるスキャンパラメータと一致するかどうかを調べることができる。即ち、ユーザは、スキャナのローカルデータベースに記憶された値に基づいて、同様のサイズと体重と性別と検査の種類を携えた患者に対して特定のスキャナを使用した以前の撮像セッションが、差し迫ったスキャンセッションに対してユーザが規定したスキャンパラメータと同じかどうかを調べることができる。

【0039】

図6に示したように、本発明では、データベースがネットワークシステムの各レベルで保持されている実施形態について検討している。例えば、ステーションAのネットワークスキャナ176はローカルデータベース170に接続されているだけでなく、中央施設166にあるグローバルデータベース194にもアクセス可能である。さらに、ステーション

Bのネットワーク化されていないスキャナ180-184はそれぞれ、以前に実施された撮像セッションのスキャンパラメータ値を記憶するローカルデータベース185、193、195を備えている。ユーザは、差し迫ったスキャンセッションを規定するスキャンパラメータがその撮像システムで実施された過去の撮像セッションで用いられたスキャンパラメータと同じであるかどうか調べるためにこれらのデータベースを利用することができる。ネットワーク化されていないスキャナはローカルデータベースを備えているように示されているが、ネットワークスキャナ環境で、特定の各スキャナのローカルデータベースを使用することを排除するものではないことを理解されたい。即ち、一連のネットワークスキャナはそれぞれ、特定のスキャナ用のデータベースを備えていてもよく、また、特定の治療ステーションのデータベースに電子的に接続され、また、その特定の治療施設内か

10

【0040】

次に、図7を参照すると、以前に実施された撮像セッションのスキャンパラメータに基づいて差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータを再定義するプロセス200が示されている。本プロセスはステップ202から始まり、ステップ204では、差し迫った、即ち、提案されたスキャンセッションのスキャンパラメータを規定する。スキャンパラメータには、これに限定されることはないが、検査の種類と患者の性別と患者の年齢と患者の体重が含まれていてもよい。一旦提案されたスキャンがステップ204で定義されると、ステップ206で、ユーザはデータベースを利用して、以前に実施されたスキャンのスキャンデータを検索する。前に示したように、提案された差し迫ったスキャンと同じ診断

20

【0041】

ステップ212では、ユーザは、提案された撮像セッションのスキャンパラメータの変更を選択することができる。例えば、対象に照射される放射線量が許容可能な偏差を上回る場合には、ユーザは、選択に基づいてスキャンパラメータを再定義することができる。ユーザが先に定義したスキャンパラメータ212、214の変更を選択した場合は、ユーザはステップ216でそうすることができる。しかしながら、ステップ212でユーザが以前定義したスキャンパラメータの変更を選択しなかった場合は、本プロセスは先に進み、ステップ220で、撮像スキャンを開始し撮像データを獲得する。尚、ステップ216で一旦ユーザがスキャンパラメータを再定義しても、本プロセスでは続いて、ステップ220でスキャンを開始し、データを獲得する。

30

【0042】

ステップ220で撮像データが獲得されると、ステップ222では、撮像セッションを定義するスキャンパラメータがデータベースに自動的に記憶される。スキャンパラメータが自動的に記憶されることにより、本プロセスでは最新のスキャンパラメータデータのアクティブ・データベースを保持する。ステップ224では、周知の再生法に基づいて、獲得された撮像データから画像が再生される。

40

次のステップ226で本プロセスは終了する。

【0043】

別の方法では、ステップ204で、提案されたスキャンを指示することができる。次にステップ206では、ユーザはデータベースを利用して、ステップ204で提案されたスキャンと同様の、以前に実施されたスキャンに関するスキャンデータを検索する。検索されたスキャンデータと、提案されたスキャンセッションが差し迫ったスキャンセッションの

50

スキャンパラメータと比較することにより、ユーザは、データベースから獲得したスキャンデータを使用して、提案されたスキャンのスキャンパラメータを正式に定義することができる。即ち、ステップ220で、ユーザは、以前に実施されたスキャンのスキャンデータに基づいてスキャンを開始する。この実施形態のプロセス200は簡略化されたものであって、地域の病院で定常的に実施するものとしては特に役立つものであるが、そのプロセス200全体は、指導的もしくは光明を与える施設にとって特に役立つものである。

【0044】

本発明の一実施形態によれば、コンピュータ読取り可能な記憶媒体を備える装置は、1つ以上の撮像スキャンデータを記憶し更新可能なデータベースを備える。さらに、本装置は、撮像スキャンの初期化のリクエストをユーザから受けとると共に、所望の撮像スキャンを特定する入力をユーザから受けとるようにプログラムされたコンピュータを備える。さらに、コンピュータは、更新可能なデータベースをアクセスして、以前の1回以上の撮像スキャンで記憶されたデータと、所望の撮像スキャンとを比較するようにプログラムされる。比較結果は分析のためにユーザに送られる。

10

【0045】

本発明の別の実施形態によれば、撮像セッションを管理するためのネットワークを構築する方法は、複数のスキャンパラメータ値を記憶する少なくとも1つのデータベースを提供する工程を含む。さらに本方法は、撮像スキャンを実施した後にデータベースと通信できるように撮像スキャナを構成し、一連のスキャンパラメータのスキャンパラメータ値を少なくとも1つのデータベースに自動的に送るように撮像スキャナを構成する工程を含む。さらに本方法は、撮像スキャナに接続され少なくとも1つのデータベースと通信可能なユーザモジュールを提供し、以前の撮像スキャンの概要を調べるためのユーザ入力に応じてデータベースをアクセスするようにユーザモジュールを構成する工程を含む。

20

【0046】

本発明のその他の一実施形態によれば、電子ネットワークには、1回以上の撮像セッションに基づくスキャンパラメータ値を記憶するように構成された少なくとも1つの更新可能なデータベースと、対象の撮像データを獲得するように構成された少なくとも1台のイメージャが含まれる。さらに本ネットワークには、少なくとも1つの更新可能なデータベースと少なくとも1台のイメージャに接続された電子通信リンクが含まれる。その少なくとも1台のイメージャは、対象から撮像データを獲得した後に、1つ以上のスキャンパラメータ値を、その少なくとも1つの更新可能なデータベースに自動的に送るように構成されたプロセッサを含む。

30

【0047】

本発明のその他の別の実施形態によれば、コンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ読取り可能記憶媒体が提供される。本コンピュータプログラムは、1台以上のコンピュータで実行する際には、1台以上のコンピュータに、スキャンパラメータデータが記憶されたデータベースをアクセスさせる一連のインストラクションを表すものであって、そのスキャンパラメータデータは、1回以上実施された撮像セッションのスキャンパラメータに対応する。さらに、その一連のインストラクションに基づいて、1台以上のコンピュータは、差し迫った撮像セッションのユーザ入力の特定スキャンパラメータと、データベースに記憶されたスキャンパラメータデータの少なくとも一部と比較する。さらに、1台以上のコンピュータは、ユーザ入力によって特定されたパラメータと同じスキャンパラメータによって実行された1回以上の撮像セッションに基づいてデータベースに記憶されたスキャンパラメータデータの中から差し迫った撮像セッションに対する好適なスキャンパラメータを求める。

40

【0048】

本発明のその他の一実施形態の撮像セッションを指示する方法は、差し迫った撮像セッションのスキャンパラメータを複数入力する工程と、差し迫った撮像セッションの複数のスキャンパラメータと、以前に実施された1つ以上の撮像セッションの複数のスキャンパラメータと比較する工程を含む。さらに本方法は、比較結果に基づいて、差し迫った撮像セ

50

セッションに関するデータを獲得するための放射線量の変更を可能にする工程を含む。

【0049】

本発明のその他の実施形態によれば、撮像スキンの指示方法が提供される。

本方法には、提案されたスキンプロトコルを規定する工程と、提案されたスキンプロトコルに基づいて同様のスキン指示のうちの少なくとも1つからスキンデータを検索する工程が含まれる。さらに本方法には、そのスキンデータの線量照射量と、提案されたスキンプロトコルの線量照射量と比較する工程が含まれる。また、本方法は、比較結果が過度に偏っていた場合に線量照射量を低減させるように、提案されたスキンプロトコルの調整を可能にする工程を含む。

【0050】

10

本発明のその他の一実施形態によれば、撮像スキンを指示する方法が提供される。本方法には、対象の撮像データを獲得するためにスキンを指示する工程と、実施されたスキンに基づいてデータが記憶された少なくとも1つのデータベースをアクセスする工程が含まれる。さらに、本方法は、指示されたスキンと同様に実施されたスキンに対応するスキンデータをデータベースから検索する工程を含む。次に、指示されたスキンは、データベースから検索されたスキンデータによって定義されたスキンパラメータを用いて実施される。

【0051】

本発明を好適な実施形態に関して説明したが、明確に述べられたもの以外に、添付の請求項の範囲内でそれと等価なものや代替のものや変更したものも可能であることは、認識されていることである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 CT撮像システムの絵図である。

【図2】 図1に示されたシステムの概略ブロック図である。

【図3】 図3は、代表的なX線システムの平面図である。

【図4】 図4は、図1に示されたX線システムの一部の断面図である。

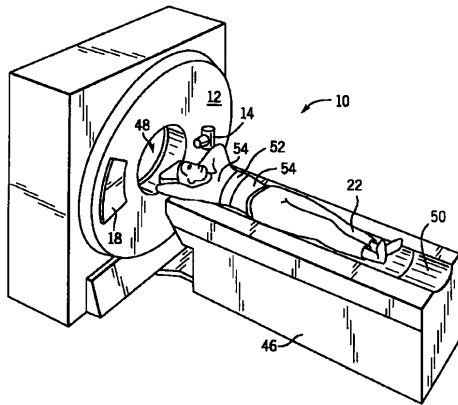
【図5】 図5は、本発明で使用するMR撮像システムの概略ブロック図である。

【図6】 図6は、本発明の一実施形態の概略図である。

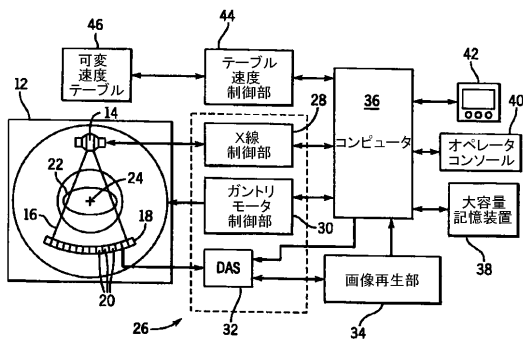
【図7】 図7は、本発明に基づく、差し迫った撮像セッションのスキンパラメータを再定義するフローチャートである。

30

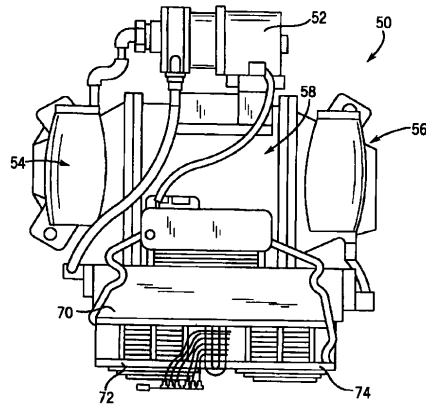
【図 1】



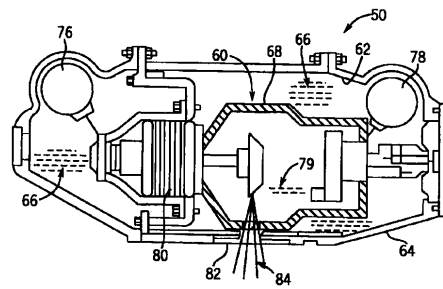
【図 2】



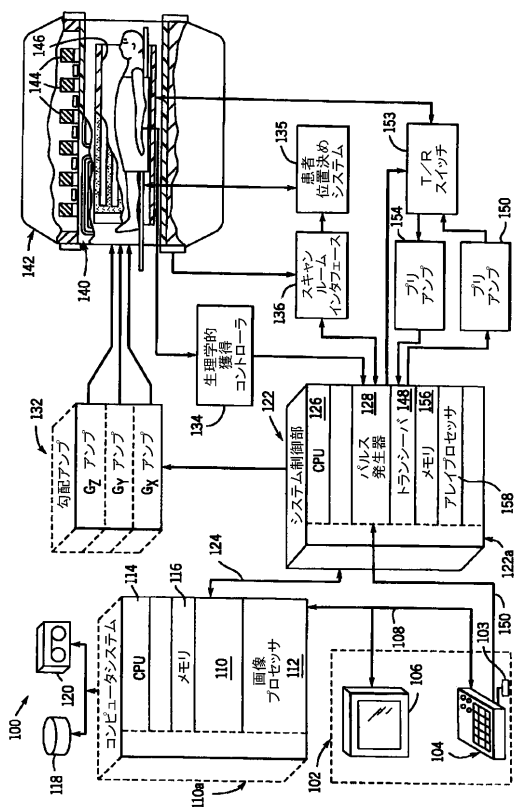
【図 3】



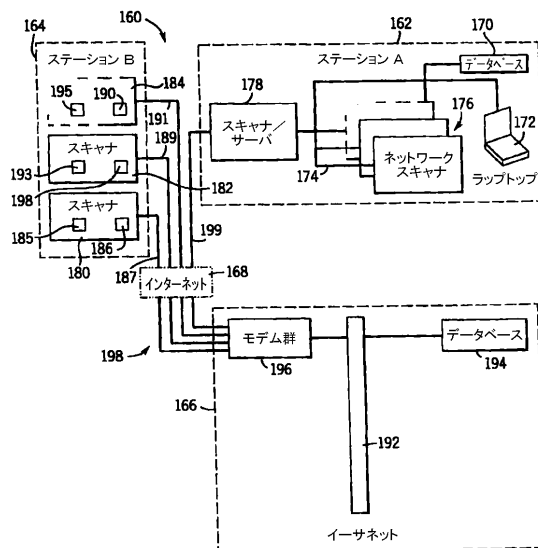
【図 4】



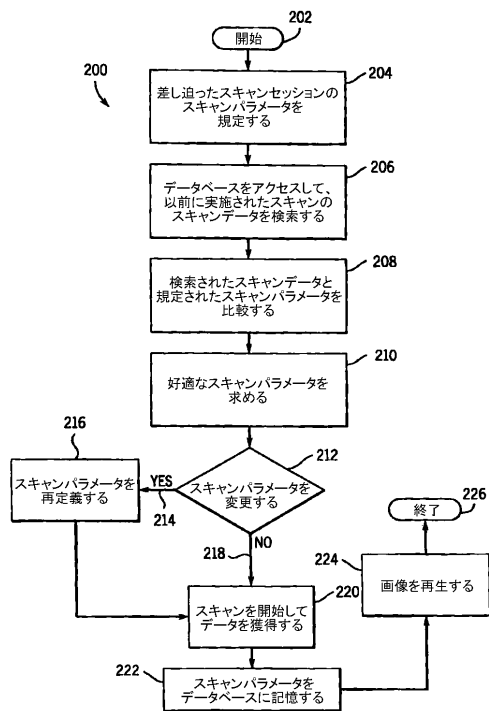
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 トマス・エル・トス

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ブルックフィールド、ローラ・レーン、15810番

審査官 長井 真一

(56)参考文献 特開平06-090938(JP,A)

特開平07-031609(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/03

G06Q 50/00

G06T 1/00

A61B 5/055

G01R 33/28