

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3931172号

(P3931172)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

F I

A 6 1 B 6/03 3 2 1 B

請求項の数 10 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-415851 (P2003-415851)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成15年12月15日(2003.12.15)		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
(65) 公開番号	特開2004-195224 (P2004-195224A)		アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)		
審査請求日	平成18年12月12日(2006.12.12)	(74) 代理人	100093908
(31) 優先権主張番号	10/319,947		弁理士 松本 研一
(32) 優先日	平成14年12月16日(2002.12.16)	(74) 代理人	100105588
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小倉 博
早期審査対象出願		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンピュータ断層撮影のガントリ冷却システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下部分と、上部分と、該上部分に隣接して配置される第1のカバー（32）とを含む、チャンバ（14）を定めるハウジング（12）と、
 前記チャンバ（14）内に配置され、X線及び残留熱を発生させることができるX線発生装置（16）と、
 前記ハウジング（12）の第1のカバー（32）内に配置され、前記チャンバ（14）内に冷却空気を強制的に送り込んで前記チャンバ（14）内に正圧を生じさせることができる第1のファン（24）と、
 前記ハウジング（12）の第1のカバー（32）内に配置され、前記チャンバ（14）から加熱空気を排気することができる第1の通気口（28）と、
 前記ハウジングの下部分内に配置され、前記チャンバから加熱空気を排気することができる第1の排気通気口（44）と
 を備えるX線発生システム。

【請求項 2】

前記ハウジングの第1のカバー内に配置され、前記チャンバ内に冷却空気を強制的に送り込んで前記チャンバ内に正圧を生じさせることができる第2のファン（26）を更に備える請求項1に記載のX線発生システム。

【請求項 3】

前記ハウジングの第1のカバー内に配置され、前記チャンバから加熱空気を排気すること

10

20

ができる第2の通気口(30)を更に備える請求項1に記載のX線発生システム。

【請求項4】

前記ハウジングの上部分に隣接して配置された第2のカバー(42)を更に備える請求項1に記載のX線発生システム。

【請求項5】

前記ハウジングの第2のカバー内に配置され、前記チャンバ内に冷却空気を強制的に送り込んで前記チャンバ内に正圧を生じさせることができる、第3のファン(34)を更に備える請求項4に記載のX線発生システム。

【請求項6】

前記ハウジングの第2のカバー内に配置され、前記チャンバ内に冷却空気を強制的に送り込んで前記チャンバ内に正圧を生じさせることができる、第4のファン(36)を更に備える請求項5に記載のX線発生システム。

10

【請求項7】

前記ハウジングの第2のカバー内に配置され、前記チャンバから加熱空気を排気することができる第3の通気口(38)を更に備える請求項4に記載のX線発生システム。

【請求項8】

前記ハウジングの第2のカバー内に配置され、前記チャンバから加熱空気を排気することができる第4の通気口(38)を更に備える請求項7に記載のX線発生システム。

【請求項9】

前記ハウジングの下部分内に配置され、前記チャンバから加熱空気を排気することができる第2の排気通気口(46)を更に備える請求項8に記載のX線発生システム。

20

【請求項10】

前記X線発生装置及び前記第1の通気口に隣接して配置され、前記X線発生装置から熱を奪い取り、前記チャンバから前記第1の通気口を通じて加熱空気を排気することができる熱交換器(48)を更に備える請求項1に記載のX線発生システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、コンピュータ断層撮影(「CT」)システム及び方法に関する。詳細には、本発明はCTガントリ冷却システム及び方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

X線管、データ収集システム変換器カード、電源等のようなコンピュータ断層撮影(「CT」)ガントリ電子及び機械システムは、比較的効率が悪く、通常の動作中に相当量の熱を発生する。通常、この熱は、本明細書ではガントリチャンバと呼ばれるチャンバ内に閉じ込められ、該チャンバは、貫通する穴を有する比較的大きな箱様の構造又はハウジングにより定められる。このハウジングは、ガントリハウジング又は単にガントリと呼ばれる。ガントリの穴には移動可能なテーブルが係合し、X線管等に対して患者等を支持して位置合わせすることができる。ガントリチャンバ内に配置される他の構成要素は、比較的溫度に敏感である。例えば、患者等を透過したX線を受け取り、画像を生成することができる1つ又はそれ以上の検出器は、比較的溫度による影響を受けやすい材料からなる。従来のCTシステムでは、1つ又はそれ以上の検出器はそれぞれ、比較的一定の溫度を維持するために、サーモスタット制御されるヒータが組み込まれている。ガントリチャンバ内にある空気が高温になりすぎた場合には、1つ又はそれ以上の検出器の溫度は適切に制御されることができず、CTシステム全体の性能が低下する可能性がある。

40

【0003】

通常、ガントリチャンバは真空にされ、これにより空気が床近くのCTシステムの下部分及びガントリチャンバの周囲から引き出され、またガントリチャンバの上部分から外へガントリハウジングの上部分を通して排出され、その結果、ガントリチャンバが冷却される。或いは、高価な空調ユニット及び／又は冷却ソフトウェア・パッケージが使用される

50

。このような従来のＣＴシステム及び方法では、ガントリチャンバ内にある空気がほとんど混合されず、結果としてガントリ及びその構成要素の冷却が不十分となる。その上、床に近いＣＴシステムの下部分から空気を引き出し、これをガントリチャンバの上部分から外へガントリハウジングの上部を通して排出すると、ガントリチャンバ内に相当量の埃が蓄積し、内部に配置されている敏感な構成要素上に埃が積もることになる。通常、この問題は、特定の埃フィルタを用いるか、又は特別な室内要件によって是正される。

【特許文献１】米国特許第６４９１４２８号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

10

従って、必要とされるのは、高価な空調ユニット及び／又は冷却ソフトウェア・パッケージを必要とすることなく、ガントリチャンバ内にある空気を適切に混合し、ＣＴシステムのガントリチャンバを効果的に冷却するシステム及び方法である。また、必要とされるのは、特別な埃フィルタ又は室内要件を必要とすることなく、埃がガントリチャンバ内に蓄積し、内部に配置された敏感な構成要素上に埃が積もることを防ぐＣＴガントリ冷却システム及び方法である。更に、必要とされるのは、必要とされる空気流を最適化することにより騒音の発生を最低限に抑え、患者及びオペレータの快適性を向上させたＣＴガントリ冷却システム及び方法である。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

20

本発明のコンピュータ断層撮影（「ＣＴ」）ガントリ冷却システム及び方法では、ＣＴシステムのガントリハウジングのガントリカバー内に配置された複数のファン及び通気口を用いる。これらのファン及び通気口は、ガントリチャンバを真空にするのではなく加圧することにより、ＣＴガントリ電子及び機械的システムを効果的に冷却するように特に構成され、このような冷却を提供する。この加圧により、高速の冷却空気をガントリチャンバ内に配置された回転及び／又は静止構成要素に効果的に配向することが可能になる。有利には、ガントリチャンバ内に配置された熱交換器は、温度感知ＣＴガントリ電子及び機械システムの多くをバイパスする経路に沿った幾つかの通気口及び排気に近接して位置付けられる。冷却効率の向上は、比較的静かなファンを用いて、ＣＴシステム全体の騒音の発生を最低限にすることができることを意味する。ファンの位置決め及びガントリチャンバの加圧により、埃がガントリチャンバ内に蓄積し、その内部に配置された敏感な構成要素上に埃が積もるのが防止される。

30

【０００６】

本発明の一実施形態において、Ｘ線発生システムは、チャンバを定めるハウジングを含み、ハウジングは、下部分と、上部分と、該上部分に隣接して配置される第１のカバーとを含む。また、Ｘ線発生システムは、チャンバ内に配置されたＸ線発生装置を含み、該Ｘ線発生装置は、Ｘ線及び残留熱を発生させることができる。Ｘ線発生システムは、更に、ハウジングの第１のカバー内に配置された第１のファンを含み、該第１のファンは、チャンバ内に冷却空気を強制的に送り込み、該チャンバ内に正圧を生じさせることができる。また、Ｘ線発生システムは、更に、ハウジングの第１のカバー内に配置された第１の通気口を含み、該第１の通気口は、チャンバから加熱空気を排気することができる。

40

【０００７】

本発明の別の実施形態において、コンピュータ断層撮影（「ＣＴ」）システムは、ガントリチャンバを定めるガントリハウジングを含み、該ガントリハウジングは、下部分と、上部分と、該上部分に隣接して配置される第１のガントリカバーとを含む。また、ＣＴシステムは、ガントリチャンバ内に配置されたＸ線管を含み、該Ｘ線管は、Ｘ線及び残留熱を発生させることができる。ＣＴシステムは、更に、ガントリハウジングの第１のガントリカバー内に配置された第１のファンを含み、該第１のファンは、ガントリチャンバ内に冷却空気を強制的に送り込み、ガントリチャンバ内に正圧を生じさせることができる。また、ＣＴシステムは、更に、ガントリハウジングの第１のガントリカバー内に配置された

50

第1の通気口を含み、該第1の通気口は、ガントリチャンバから加熱空気を排気することができる。

【0008】

本発明の更に別の実施形態では、コンピュータ断層撮影（「CT」）ガントリ冷却システムは、ガントリチャンバを定めるガントリハウジングを含み、該ガントリハウジングは、下部分と、上部分と、該上部分に隣接して配置されるガントリカバーとを含む。また、CTガントリ冷却システムは、ガントリハウジングのガントリカバー内に配置されたファンを含み、該ファンは、ガントリチャンバ内に冷却空気を強制的に送り込み、ガントリチャンバ内に正圧を生じさせることができる。CTガントリ冷却システムは、更に、ガントリハウジングのガントリカバー内に配置された通気口を含み、該通気口は、ガントリチャンバから加熱空気を排気することができる。

10

【0009】

本発明の更に別の実施形態では、コンピュータ断層撮影（「CT」）ガントリ冷却法は、ガントリチャンバを定めるガントリハウジングを設ける段階を含み、該ガントリハウジングは、下部分と、上部分と、該上部分に隣接して配置されたガントリカバーとを含む。また、CTガントリ冷却法は、ガントリハウジングのガントリカバー内に配置されたファンを設ける段階も含む。また、CTガントリ冷却法は、更に、ファンを用いてガントリチャンバ内に冷却空気を強制的に送り込む段階と、ファンを用いてガントリチャンバ内に正圧を生じさせる段階とを含む。CTガントリ冷却法は、更に、ガントリハウジングのガントリカバー内に配置された通気口を設ける段階と、該通気口を用いてガントリチャンバから加熱空気を排気する段階とを含む。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

上記のように、本発明のコンピュータ断層撮影（「CT」）ガントリ冷却システム及び方法では、CTシステムのガントリハウジングのガントリカバー内に配置された複数のファン及び通気口を用いる。これらのファン及び通気口は、ガントリチャンバを真空にするのではなく加圧することにより、CTガントリ電子及び機械システムを効果的に冷却するように特に構成され、このような冷却を提供する。この加圧により、高速の冷却空気をガントリチャンバ内に配置された回転及び／又は静止構成要素に効果的に配向することが可能になる。有利には、ガントリチャンバ内に配置された熱交換器は、温度感知CTガントリ電子及び機械システムの多くをバイパスする経路に沿った幾つかの通気口及び排気に近接して位置付けられる。冷却効率の向上は、比較的静かなファンを用いて、CTシステム全体の騒音の発生を最低限にすることができることを意味する。ファンの位置決め及びガントリチャンバの加圧により、埃がガントリチャンバ内に蓄積し、その内部に配置された敏感な構成要素上に埃が積もるのが防止される。

30

【0011】

図1を参照すると、本発明の一実施形態において、CTシステム10は、ガントリチャンバ14を形成してこれを取り囲むガントリ12（本明細書ではガントリハウジング12とも言う）を含む。ガントリチャンバ14内には、X線を発生して患者等に透過させることができるX線管16と、患者等を透過したX線を受け取って画像を生成することができる1つ又はそれ以上の検出器（図示せず）と、他の電子及び機械システムとが配置される。好ましくは、ガントリチャンバ14内に配置された構成要素は、ガントリハウジング12の内側部分により定められる穴20の中心線と一致する軸線18の周りに回転する。移動可能なテーブル（図示せず）が穴20に係合し、X線管16及び1つ又はそれ以上の検出器等に対して患者等を支持して位置合わせすることができる。ガントリチャンバ14内に配置されている構成要素の多くは、比較的湿度に敏感である。例えば、1つ又はそれ以上の検出器は、比較的湿度による影響を受けやすい材料からなり、約38℃未満に維持される必要がある。従来のCTシステムでは、1つ又はそれ以上の検出器はそれぞれ、比較的一定の湿度を維持するためにサーモスタット制御されるヒータが組み込まれる。ガントリチャンバ14内にある空気が高温になりすぎた場合には、1つ又はそれ以上の検出器の

40

50

温度は適切に制御されることができず、C Tシステム全体の性能が低下する可能性がある。従って、ガントリチャンバ14内の周囲温度は、本発明のガントリ冷却システム及び方法を用いて約37℃か、又はそれ以下に維持される。

【0012】

例示的な一実施形態では、X線管16は、円筒形真空容器内に封入された対向する電極を含む。真空容器は通常、ガラス又は、ステンレス鋼、銅、又は銅合金のような金属で製造される。電極は、回転するディスク形陽極組立体のターゲット・トラックからある距離に位置付けられた陰極組立体を含む。或いは、工業用途などにおいては、陽極組立体は静止型であってもよい。陽極のターゲット・トラック又は衝撃域は、一般にタングステン又はタングステン合金のような原子番号の大きい耐熱金属で製造される。更に、X線を発生させるのに用いる電子を加速させるために、陰極及び陽極組立体間には通常、約60kV～約140kVの電位差に維持されている。高温の陰極フィラメントは、この電位差を横切って加速される熱電子を放出し、これが、陰極組立体のターゲット域に高速で衝突する。電子の運動エネルギーの僅かな部分が、高エネルギー電磁放射線すなわちX線に変換され、一方、残りの部分は後方散乱電子に含まれるか、熱に変換される。X線は、焦点からあらゆる方向に放出され、焦点アライメント経路に沿って真空容器から外に配向することができる。例えば、金属真空容器を有するX線管16では、X線透過窓が真空容器内に形成され、X線ビームを所望の位置に放出することができる。真空容器から放出された後、X線は、焦点アライメント経路に沿って配向され、医学的な検査及び診断の目的で被検体（人間の解剖学的部位のような）を通過する。被検体を透過したX線は、1つ又はそれ以上の検出器により捕獲され、被検体の内部解剖学的構造の画像が形成される。同様に、工業用X線管を用いて、例えば、金属部品の亀裂の有無の検査又は空港での荷物の中身の検査を行うことができる。

【0013】

医療診断用X線管16におけるX線の生成は、本質的に極めて非効率的なプロセスであることから、X線管16内の構成要素は高温で動作する。例えば、陽極の焦点の温度は、約2700℃の高温に達し、更に陽極の他の部分は約1800℃の高温に達する場合もある。X線管の動作中に発生する熱エネルギーは、通常、陽極及び他の構成要素から真空容器へ、更にガントリチャンバ14内に伝達される。

【0014】

本発明のC Tガントリ冷却システム22は、C Tシステム10のガントリ12を冷却するように特に構成された複数のファン及び通気口を含む。例示的な一構成では、1対のファン（第1のファン24及び第2のファン26を含む）と、1対の通気口（第1の通気口28及び任意的な第2の通気口30を含む）とが、ガントリハウジング12の第1のガントリカバー32内に配置される。別の1対のファン（第3のファン34及び第4のファン36を含む）と、別の1対の通気口（第3の通気口38及び任意的な第4の通気口40を含む）とは、ガントリハウジング12の第2のガントリカバー42内に配置される。図2を参照すると、第1のファン24、第2のファン26、第1の通気口28、任意的な第2の通気口30、第3のファン34、第4のファン36、第3の通気口38、及び任意的な第4の通気口40が示されており、これらは第1／第2のガントリカバー32、42内に配置されている。本明細書では、第1のファン24、第2のファン26、第1の通気口28、任意的な第2の通気口30、第3のファン34、第4のファン36、第3の通気口38、及び任意的な第4の通気口40が示され、説明されているが、これよりも多いか又は少ない数のファン及び通気口を用いることもできることは当業者には容易に明らかであろう。

【0015】

再び図1を参照すると、上に記載した複数のファン及び通気口は、C Tシステム10のガントリチャンバ14を加圧する働きをする。詳細には、複数のファン及び通気口は、冷却空気流を発生し、これがガントリチャンバ14内に配置された構成要素及びその周りに配向されることにより、ガントリチャンバ14内に配置された構成要素を冷却する。第1

の排気通気口４４及び第２の排気通気口４６は、ガントリハウジング１２及びＣＴシステム１０の床に近い下部分に設けられる。床に近いＣＴシステム１０の下部分から空気を排出することにより、埃がガントリチャンバ１４内に蓄積し、そこに配置されている敏感な構成要素上に埃が積もることが防止される。

【００１６】

また、有利には、上述の複数のファン及び通気口は、ＣＴシステム１０のガントリチャンバ１４内にある空気を混合する働きをする。例えば、ＣＴシステム１０が非走査動作モードである場合のように、ガントリチャンバ１４内に配置された構成要素が静止した非回転状態中は、本発明のＣＴガントリ冷却システム２２が冷却機能の大部分を行う。好ましい構成においては、Ｘ線管１６は、内部に配置された通気口２８、３０、３８、４０に近接してガントリ１２の上部分に位置決めされ、これによりこのような非走査動作モード中にＸ線管１６が最も冷却するようにする。このような構成では、Ｘ線管１６が自己の加熱空気を取り込まないようにされる。任意的に熱交換器４８もまた、内部に配置された通気口２８、３０、３８、４０に近接してガントリ１２の上部分に位置決めされる。熱交換器４８は、非走査動作モード中は、付加的な熱をＸ線管１６から奪い、ガントリハウジング１２の上部分に配置された通気口を通じて直接排気することにより、付加的な高温の空気をガントリチャンバ１４に誘導しないように働く。

【００１７】

図３を参照すると、本発明の別の実施形態において、各ガントリカバー３２、４２に配置された各ファン２４、３４、２６、３６は、輪郭取り入れ口５２に連結され、各ガントリカバー３２、４２の開口５４内に配置された多速度ファン組立体５０を含む。各開口５４は、フィンガー・ガードメッシュ５６等で覆う。複数のファン２４、３４、２６、３６は、例えば、複数の多速ＡＣファン、又は複数の動作点をもたらず複数のＤＣファンを含むことができる。好ましくは、複数のファン２４、３４、２６、３６は、ガントリチャンバ１４（図１）内に配置されたサーミスタにより制御され、ガントリチャンバ１４内の温度が予め定められたレベルに達した場合にだけ用いられる。

【００１８】

本発明のシステム及び方法によれば、ＣＴガントリ冷却システム及び方法が提供されたことは明らかである。本発明のシステム及び方法を、その好ましい実施形態及び実施例を参照して説明してきたが、他の実施形態及び実施例もまた、同様の機能を実行し及び／又は同様の結果を達成することができる。このような等価の実施形態及び実施例の全ては本発明の精神及び範囲内にあり、特許請求の範囲に含まれるものとされる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】ＣＴシステムのガントリハウジングのガントリカバー内の複数のファン及び通気口の配置が強調された、本発明のコンピュータ断層撮影（「ＣＴ」）ガントリ冷却システムの好ましい一実施形態を示す略図。

【図２】同様にガントリカバー内の複数のファン及び通気口の配置が強調された図１のガントリカバーの１つの好ましい一実施形態の平面図。

【図３】ファン組立体の１つの構成要素が強調された図２のガントリカバーの部分分解斜視図。

【符号の説明】

【００２０】

- １０ ＣＴシステム１０
- １２ ガントリ
- １４ ガントリチャンバ
- １６ Ｘ線管
- ２４ 第１のファン
- ２８ 第１の通気口
- ３２ ガントリカバー

10

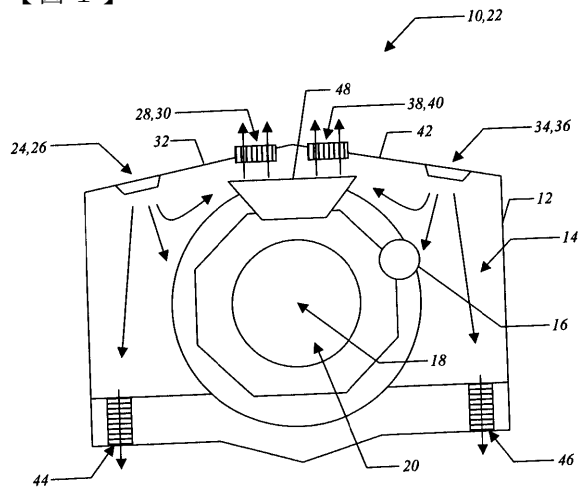
20

30

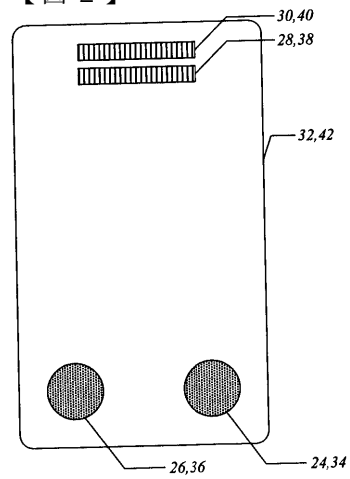
40

50

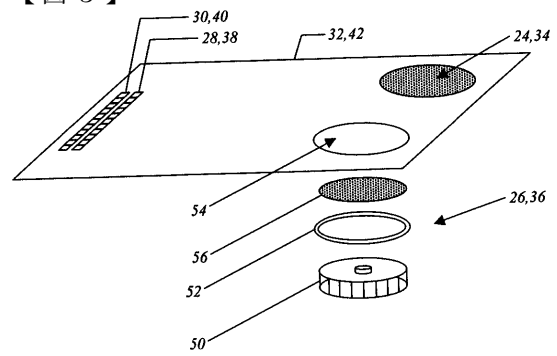
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 ショーン・エー・レイ
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、メノモニー・フォールズ、ポニー・レーン、エヌ８９・ダブリュ１３６８７番
- (72)発明者 チャールズ・ビー・ケンダル
アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ブルックフィールド、ウィロウ・リッジ・レーン、１６８２５番

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 米国特許第４９６９１６７（ＵＳ，Ａ）
米国特許第５７６１２６９（ＵＳ，Ａ）
米国特許第５９８２８４３（ＵＳ，Ａ）
米国特許第６４９１４２８（ＵＳ，Ｂ２）
特開昭６１－０９９１３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３１３５００（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 61 B 6／０３