(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4744662号
(P4744662)

(45)発行日　平成23年8月10日(2011.8.10)　(24)登録日　平成23年5月20日(2011.5.20)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 6/03 (2006.01)　A61B 6/03 375
A61B 6/03 330B
A61B 6/03 331
A61B 6/03 370B

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平11-102966
(22)出願日　平成11年4月9日(1999.4.9)
(65)公開番号　特開2000-287965(P2000-287965A)
(43)公開日　平成12年10月17日(2000.10.17)
審査請求日　平成18年4月7日(2006.4.7)
審判番号　不服2010-14209(P2010-14209/J1)
審判請求日　平成22年6月28日(2010.6.28)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100109900
弁理士　堀口　浩
(72)発明者　平岡　学
栃木県大田原市下石上１３８５番の１　株式会社東芝　那須工場内
(72)発明者　副島　伸勝
栃木県大田原市下石上１３８５番の１　株式会社東芝　那須工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】Ｘ線ＣＴ装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
造影剤が注入された被検体のデータをＸ線撮影手段により収集し、そのデータに基づいて画像を再構成する画像再構成手段を有するＸ線ＣＴ装置において、
監視スキャンにより得られた画像に基づいて所望部位のＣＴ値を算出するＣＴ値算出手段と、
前記被検体の略周期的な体動を検出する体動検出手段と、
前記体動検出手段からの体動検出出力に基づいて前記ＣＴ値算出手段で算出されたＣＴ値のうち安定した状態のＣＴ値を選択して取り込み、この取り込んだＣＴ値と所定のしきい値とを比較して監視スキャンの終了と本スキャンの開始を決める制御手段と、
を備えることを特徴とするＸ線ＣＴ装置。
【請求項２】
前記体動検出手段は、被検体の呼吸状態を検出する呼吸センサ、或いは被検体の心臓の動きを検出する心電センサであることを特徴とする請求項１記載のＸ線ＣＴ装置。
【請求項３】
前記しきい値は、前記所望部位に設定されたＲＯＩ内のＣＴ値の平均値であることを特徴とする請求項１または２のいずれか１項記載のＸ線ＣＴ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、１列分のＸ線検出器列によりＸ線像の取り込みを行うシングルスライス用のＸ線ＣＴ装置や、複数列分のＸ線検出器列によりＸ線像の取り込みを行うマルチスライス用のＸ線ＣＴ装置等に設けて好適なＸ線ＣＴ装置に関し、特に、造影検査における監視スキャンから本スキャンへの正確なタイミングでの移行を可能としたＸ線ＣＴ装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来のＸ線ＣＴ装置には、造影検査において、患者及び部位に対応した循環動態に合わせてタイミングを図り撮影に移行する機能が設けられている。この撮影が指定された場合、Ｘ線ＣＴ装置は、被検体に対して通常の撮影時よりも少線量のＸ線を連続的に曝射して、被検体の所望の部位の断層像をリアルタイムで再構成してモニタ表示部に表示する監視スキャンを行う。操作者は、この監視スキャンにより表示された断層像上の所望の部位に関心領域（ＲＯＩ）を設定すると共に、本スキャンを開始するＲＯＩ内の平均ＣＴ値の値をしきい値として設定する。そして、インジェクタを操作して被検体に造影剤の注入を行う。

【０００３】

Ｘ線ＣＴ装置は、この各設定が行われるとＲＯＩ内の平均ＣＴ値を算出する。このＲＯＩ内の平均ＣＴ値は、ＲＯＩが設定された部位に行き渡る造影剤の量が増えるに連れ高い値を示すようになる。Ｘ線ＣＴ装置は、この平均ＣＴ値と前記しきい値とを逐次比較し、平均ＣＴ値がしきい値を超過して所定時間経過したタイミングで本スキャンを開始する。

【０００４】

これにより、図３に示すように監視スキャンが開始され、時刻ｔ１に注入された造影剤が前記ＲＯＩが設定された部位に行き渡り、ＲＯＩ内の平均ＣＴ値の値がしきい値と同じ値となる時刻ｔ２で監視スキャンを終了し、所定時間経過した時刻ｔ３から自動的に本スキャンを開始することができる。

【０００５】

本スキャンが開始されると、Ｘ線ＣＴ装置は、通常の線量のＸ線を被検体に曝射して撮影を行う。これにより、造影剤が被検体の所望の部位に十分行き渡ったタイミングで撮影を行うことができ、所望の部位の明瞭な撮影画像を得ることができる。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、図４は、横軸が時間軸、縦軸がＣＴ値を示すグラフなのであるが、この図からわかるように、同図中実線で示す前記ＲＯＩ内の平均ＣＴ値の値は、同図中点線で示す被検体の呼吸に応じて変動する。このため、従来のＸ線ＣＴ装置は、造影検査において、呼吸による平均ＣＴ値の変動により、造影剤が被検体の所望の部位に十分行き渡らないうちに該平均ＣＴ値がしきい値を超過し、本スキャンが開始される不都合を生ずる問題があった。

【０００７】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、呼吸等の体動に影響されることなく正確なＣＴ値の検出を行い、正確なタイミングで本スキャンを開始することができるようなＸ線ＣＴ装置の提供を目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

請求項１にかかる本発明は、造影剤が注入された被検体のデータをＸ線撮影手段により収集し、そのデータに基づいて画像を再構成する画像再構成手段を有するＸ線ＣＴ装置において、監視スキャンにより得られた画像に基づいて所望部位のＣＴ値を算出するＣＴ値算出手段と、前記被検体の略周期的な体動を検出する体動検出手段と、前記体動検出手段からの体動検出出力に基づいて前記ＣＴ値算出手段で算出されたＣＴ値のうち安定した状態のＣＴ値を選択して取り込み、この取り込んだＣＴ値と所定のしきい値とを比較して監視スキャンの終了と本スキャンの開始を決める制御手段と、を備えることを特徴とする。

【０００９】

ＣＴ値算出手段で算出されるＣＴ値は、被検体の体動によりその値が変動する。このため、当該Ｘ線ＣＴ装置では、体動検出手段により、例えば呼吸変動や心拍等の被検体の周期的な体動を検出する。制御手段は、この体動検出出力に基づいて、ＣＴ値算出手段で算出されたＣＴ値のうち、値が安定したＣＴ値を選択して取り込み、この取り込んだＣＴ値と前記しきい値とを比較して監視スキャンの終了と本スキャンの開始を決める。これにより、値が安定したＣＴ値に基づいて、監視スキャンから本スキャンへの移行を図ることができるため、正確なタイミングで監視スキャンから本スキャンへの移行を図ることができる。

【００１４】

【発明の実施の形態】

［第１の実施の形態］

（全体構成）

本発明に係るＸ線ＣＴ装置は、図１に示すようなＸ線ＣＴシステムに適用することができる。この本発明の第１の実施の形態となるＸ線ＣＴシステムは、被検体の断層像を撮影するＸ線ＣＴ装置１と、被検体に造影剤を注入するインジェクタ２と、Ｘ線ＣＴ装置１で撮影された断層像等を表示するモニタ表示部３とで構成されている。

【００１５】

（Ｘ線ＣＴ装置１の構成）

Ｘ線ＣＴ装置１は、寝台４に載置された被検体５の断層像等のＸ線像を撮影する架台回転部６と、架台回転部６により撮影されたＸ線像を収集するデータ収集部７（ＤＡＳ）と、画像再構成の前処理として例えばコンボリューションフィルタにより、データ収集部４からの収集データに対して所定のフィルタリング処理等を施す前処理部８と、前処理部８からの収集データに基づいて画像再構成処理を行い、被検体５の断層像等を形成する画像再構成部９と、撮影条件や各種設定を行うための操作部１０とを有している。

【００１６】

架台回転部６は、それぞれ相対向する位置関係を維持した状態でガントリの内周に沿って回転するように設けられたＸ線管１１及びＸ線検出器１２を有しており、寝台４を所定ピッチずつ移動させながら螺旋状に撮影を行う、いわゆるヘリカルスキャンが可能となっている。Ｘ線検出器１２としては、複数（例えば１０００チャンネル）のＸ線検出素子を回転軸方向に対して直交する方向（スライス方向）に沿って並設してなる検出器列を、前記回転軸方向に沿って複数列分並設して構成された、マルチスライス用のＸ線検出器が設けられている。なお、このＸ線検出器１２として、前記検出器列が１列分のみ設けられたシングルスライス用のＸ線検出器を設けてもよい。

【００１７】

操作部１０には、ＲＯＩ設定部１３と、しきい値設定部１４とが設けられており、操作者は、このＲＯＩ設定部１３を操作することで、画像再構成部９により形成された断層像上に関心領域（ＲＯＩ）を設定し、しきい値設定部１４を操作することで、造影検査において、監視スキャン（パイロットスキャン）から本スキャンに以降する際の、前記ＲＯＩ内の平均ＣＴ値の値をしきい値として設定するようになっている。

【００１８】

また、このＸ線ＣＴ装置１は、画像再構成部９により形成された断層像に、ＲＯＩ設定部１３で設定されたＲＯＩを重畳してモニタ表示部３に表示する加算器１５と、画像再構成部９により形成された断層像に基づいて、該断層像上に設定されたＲＯＩ内の平均ＣＴ値を算出する平均ＣＴ値算出部１６と、被検体５の呼吸変動を検出する呼吸センサ１７と、呼吸センサ１７からの呼吸検出出力、平均ＣＴ値算出部１６により算出された平均ＣＴ値、及びしきい値設定部１０で設定されたしきい値に基づいて、造影検査における監視スキャンと本スキャンのタイミングを制御すると共に、当該Ｘ線ＣＴ装置全体を制御する制御部１８とを有している。

【００１９】

（第１の実施の形態の動作）

次に、このような構成を有する当該第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの造影検査における動作説明をする。造影検査を行う場合、操作者は、操作部１０を操作して当該造影検査の指定を行う。

【００２０】

（監視スキャンモード）

この指定を検出すると、Ｘ線ＣＴ装置１の制御部１８は「監視スキャンモード」となり、寝台４に載置された被検体５に対して通常の撮影時よりも少線量のＸ線を連続的に曝射して撮影を行うように、架台回転部６のＸ線管１１及びＸ線検出器１２を制御する。これにより、前記少線量のＸ線が被検体５に対して曝射されることにより形成されたＸ線像がＸ線検出器１２で取り込まれることとなる。

【００２１】

ＤＡＳ７は、このＸ線検出器１２で取り込まれたＸ線像に対応する収集データを収集し、前処理部８に供給する。前処理部８は、例えばラマチャンドラン等のコンボリューションフィルタを用いて前記収集データをフィルタリング処理し、これを画像再構成部９に供給する。画像再構成部９は、このフィルタリング処理された収集データに基づいて、例えばフィルタードバックプロジェクション法により被検体５の断層像をリアルタイムで画像再構成処理し、これを加算器１５を介してモニタ表示部３に供給する。これにより、モニタ表示部３に当該監視スキャンモードで撮影された被検体５の断層像が表示されることとなる。

【００２２】

（ＲＯＩ及びしきい値の設定）

次に、このように断層像が指定されると、操作者は、モニタ表示部３に表示される断層像に基づいて、操作部１０のＲＯＩ設定部１３を操作して該断層像上の所望の部位に対してＲＯＩの設定を行う。また、操作者は、この設定と共に、監視スキャンモードから本スキャンモードに以降する際の、前記ＲＯＩ内の平均ＣＴ値の値をしきい値として設定する。

【００２３】

前記ＲＯＩが設定されると、加算器１５は、画像再構成部９からリアルタイムに再構成処理され供給される断層像に、該設定されたＲＯＩを重畳し、これをモニタ表示部３に供給して表示する。また、平均ＣＴ値算出部１６は、この設定されたＲＯＩ内のＣＴ値の平均値を、画像再構成部９からの再構成画像に基づいて算出し、これを制御部１８に供給する。

【００２４】

操作者は、モニタ表示部３に表示されるＲＯＩ内の所望の部位の断層像をリアルタイムで観察しながらタイミングを図り、所望のタイミングでインジェクタ２を操作して被検体５に造影剤を注入する。これにより、被検体５の所望の部位に徐々に造影剤が行き渡るのであるが、この行き渡る造影剤の量に連れて前記平均ＣＴ値算出部１６で算出される平均ＣＴ値の値が徐々に向上することとなる。

【００２５】

（本スキャンモードへの移行動作）

ここで、前述のように被検体５には呼吸変動を検出する呼吸センサ１７が取り付けられており、この呼吸センサ１７により図２（ａ）に示すように略々周期的に変動する呼吸センサ出力が制御部１８に供給されている。なお、この図２（ａ）に示す呼吸センサ出力波形のうち、アッパーピークは、被検体の空気の吸い込み（吸気）のピークを、また、ダウンピークは、被検体の空気の吐き出し（呼気）のピークをそれぞれ示すものである。

【００２６】

制御部１８は、呼吸センサ１７から供給される呼吸センサ出力を監視し、例えば図２（ｃ）に矢印で示すように呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングで、前記平均ＣＴ値算出部１６から供給される平均ＣＴ値の取り込みを行う。この平均ＣＴ値の値は、図２（ｂ）に示すように被検体の呼吸による体動により変化するのであるが、呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングで、前記平均ＣＴ値算出部１６からの平均ＣＴ値の取り込み

を行うことにより、呼吸により変動した平均ＣＴ値を外して、安定した状態の平均ＣＴ値のみを取り込むことができる。

【００２７】

なお、この平均ＣＴ値を取り込むタイミングは、呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミング以外であっても、呼吸センサ出力のダウンピークのタイミング、或いは呼吸センサ出力のアッパーピーク及びダウンピークの間のタイミング等のように安定した状態の平均ＣＴ値を取り込むことが可能なタイミングであればいずれでもよい。

【００２８】

次に、制御部１８は、このようにして安定した状態の平均ＣＴ値を取り込むと、この平均ＣＴ値と、前記しきい値設定部１４を介して設定されたしきい値との比較を行う。そして、図３に示すように平均ＣＴ値の値がしきい値を超過したタイミング（時刻ｔ２）で監視スキャンモードを終了し、所定時間（時刻ｔ２～時刻ｔ３の間）経過後に「本スキャンモード」に移行する。これにより、安定した状態の平均ＣＴ値に基づいて本スキャンモードに移行することができるため、被検体の呼吸等の体動に影響されることなく、正確なタイミングで本スキャンモードに移行することができる。

【００２９】

なお、呼吸センサ１７の検出誤差や、平均ＣＴ値算出部１６の演算誤差等により、平均ＣＴ値の値が前記しきい値を一次的に超過する場合もある。このため、当該Ｘ線ＣＴシステムでは、制御部１８が、前記平均ＣＴ値の値が前記しきい値を超過した回数をカウントする。そして、この超過回数が所定回数以上となった場合に、監視スキャンモードから本スキャンモードに移行する。前記所定時間（時刻ｔ２～時刻ｔ３の間）は、この超過回数のカウント期間である。これにより、呼吸センサ１７の検出誤差や、平均ＣＴ値算出部１６の演算誤差等に影響されることなく、正確なタイミングで本スキャンモードへ移行することができる。

【００３０】

本スキャンモードへ移行すると、制御部１８は、通常の線量のＸ線を被検体５に曝射して撮影を行うように架台回転部６を制御する。前述のように、当該Ｘ線ＣＴシステムでは、安定した状態の平均ＣＴ値のみを検出し、これに応じて本スキャンモードへの移行を図っているため、被検体の所望の部位に造影剤が十分行き渡った状態で本スキャンを開始することができ、画像再構成部９及びモニタ表示部３を介して所望の部位の明瞭な撮影画像を得ることができる。

【００３１】

（第１の実施の形態の効果）

以上の説明から明らかなように、本発明の第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、造影検査における監視スキャンにおいて、呼吸センサ出力に基づいて、呼吸変動に影響されない安定したタイミングでの平均ＣＴ値を取り込み、この平均ＣＴ値に基づいて本スキャンへの移行を図るようになっているため、呼吸による体動に影響されることなく正確なタイミングで本スキャンモードへ移行することができる。このため、造影剤が被検体の所望の部位に十分行き渡った状態で本スキャンを開始することができ、所望の部位の明瞭な撮影画像を得ることができる。

【００３２】

［第２の実施の形態］

次に、本発明の第２の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの説明をする。上述の第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、呼吸センサ出力に基づいて平均ＣＴ値算出部１６からの平均ＣＴ値を選択して取り込み、この平均ＣＴ値に基づいて本スキャンへの移行を図るものであったが、この第２の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、呼吸センサ出力に基づいて画像再構成部９の再構成タイミングを制御し、このタイミング制御された再構成画像から算出された平均ＣＴ値に基づいて本スキャンへの移行を図るようにしたものである。なお、当該第２の実施の形態と上述の第１の実施の形態とでは、この点のみが異なる。このため、以下の説明では、この両者の差異の説明のみ行い重複説明を省略することとする。

【００３３】
（第２の実施の形態の構成及び動作）
すなわち、この第２の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、図１に一点鎖線で示すように制御部１８が、画像再構成部９の再構成タイミングを制御する構成を有している。
【００３４】
詳しくは、制御部１８は、監視スキャンモードにおいて、呼吸センサ１７から呼吸センサ出力が供給されると、図２（ｄ）に示すように呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングで再構成処理を行うように画像再構成部９を制御する。これにより、画像再構成部９は、呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングで間欠的に画像再構成処理を行い、この再構成画像を平均ＣＴ値算出部１６に供給することとなる。
【００３５】
平均ＣＴ値算出部１６は、この再構成画像に基づいてＲＯＩ内の平均ＣＴ値を算出するのであるが、上述のように呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングは、呼吸による体動の影響を受けない平均ＣＴ値が得られるタイミングである。このため、制御部１８には、このように画像再構成部９の再構成タイミングを制御することで、呼吸による体動の影響を受けない平均ＣＴ値が供給されることとなる。制御部１８は、上述のようにこの平均ＣＴ値に基づいて監視スキャンモードから本スキャンモードへの移行を図る。
【００３６】
（第２の実施の形態の効果）
これにより、呼吸による体動に影響されることなく、安定したタイミングで本スキャンへの移行を図ることができ、上述の第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムと同じ効果を得ることができる。
【００３７】
なお、この画像再構成部９を制御するタイミングは、呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミング以外であっても、呼吸センサ出力のダウンピークのタイミング、或いは呼吸センサ出力のアッパーピーク及びダウンピークの間のタイミング等、平均ＣＴ値が安定するタイミングでればよいことは、第１の実施の形態と同様である。
【００３８】
［第３の実施の形態］
次に、本発明の第３の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの説明をする。上述の第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、呼吸センサ出力に基づいて平均ＣＴ値算出部１６からの平均ＣＴ値を選択して取り込み、この平均ＣＴ値に基づいて本スキャンへの移行を図るものであったが、この第３の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、呼吸センサ出力に基づいて、監視スキャンモードにおける架台回転部６のスキャンタイミングを制御し、このスキャンタイミングで撮影された再構成画像から算出された平均ＣＴ値に基づいて本スキャンへの移行を図るようにしたものである。なお、当該第３の実施の形態と上述の第１の実施の形態とでは、この点のみが異なる。このため、以下の説明では、この両者の差異の説明のみ行い重複説明を省略することとする。
【００３９】
（第３の実施の形態の構成及び動作）
すなわち、この第３の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、監視スキャンモードにおいて、図１に示す呼吸センサ１７から呼吸センサ出力が供給されると、制御部１８が、図２（ｅ）に示すように呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングで間欠的に監視スキャンを行うように架台回転部６を制御する。これにより、画像再構成部９では、呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングで間欠的に画像再構成処理が行われることとなる。
【００４０】
平均ＣＴ値算出部１６は、この間欠的に形成される再構成画像に基づいてＲＯＩ内の平均ＣＴ値を算出する。上述のように呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミングは、呼吸による体動の影響を受けない平均ＣＴ値が得られるタイミングである。このため、このように架台回転部６のスキャンタイミングを制御することで、制御部１８には、呼吸による

体動の影響を受けない平均ＣＴ値が供給されることとなる。制御部１８は、上述のようにこの平均ＣＴ値に基づいて監視スキャンモードから本スキャンモードへの移行を図る。

【００４１】

（第３の実施の形態の効果）

これにより、呼吸による体動に影響されることなく、安定したタイミングで本スキャンへの移行を図ることができ、上述の第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムと同じ効果を得ることができる他、間欠的に監視スキャンを行うこととなるため、該監視スキャンモード時における被検体の被曝を大幅に低減することができる。

【００４２】

なお、この架台回転部６のスキャンタイミングは、呼吸センサ出力のアッパーピークのタイミング以外であっても、呼吸センサ出力のダウンピークのタイミング、或いは呼吸センサ出力のアッパーピーク及びダウンピークの間のタイミング等、平均ＣＴ値が安定するタイミングでればよいことは、第１の実施の形態と同様である。

【００４３】

［第４の実施の形態］

次に、本発明の第４の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの説明をする。上述の各実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、呼吸センサ１７の呼吸センサ出力を被検体の体動検出出力として用いるものあったが、この第４の実施の形態のＸ線ＣＴシステムは、呼吸センサ１７の代わりに被検体の心臓の動きに対応する心電情報を出力する心電センサを設け、この心電情報に基づいて、前記平均ＣＴ値算出部１６からの平均ＣＴ値の取り込み等を行うことで、より正確なタイミングで監視スキャンから本スキャンへ移行可能としたものである。なお、当該第４の実施の形態と上述の各実施の形態とでは、この点のみが異なる。このため、以下の説明では、この差異の説明のみ行い重複説明を省略することとする。

【００４４】

（第４の実施の形態の構成及び動作）

すなわち、上述の各実施の形態で説明したように呼吸センサ１７の呼吸センサ出力に基づいて平均ＣＴ値の取り込み等を行う方法は、例えば横隔膜上部の大動脈にＲＯＩを設定して監視する場合には有効なのであるが、ＲＯＩを心臓若しくは心臓近くの大動脈に設定した場合には、心拍によりＲＯＩを設定した部分が動くため、ＲＯＩ内の平均ＣＴ値を正確に監視できない虞がある。

【００４５】

このため、当該第４の実施の形態のＸ線ＣＴシステムでは、呼吸センサ１７の代わりに被検体の心臓の動きを検出する心電センサを設ける。そして、制御部１８が、この心電センサからの心電情報に基づいて所定の位相タイミングである、例えば心臓の拡張期（或いは収縮期）に対応する平均ＣＴ値を選択して平均ＣＴ値算出部１６から取り込み、監視スキャンから本スキャンへの移行タイミングを制御し、若しくは画像再構成部９の再構成タイミングを制御し、或いは架台回転部６のスキャンタイミングを制御する。

【００４６】

これにより、ＲＯＩを心臓若しくは心臓近くの大動脈に設定した場合でも心臓の動きに影響されることなく、ＲＯＩ内のＣＴ値の変化を正確に検出することができ、監視スキャンから本スキャンへ、より正確に移行可能とすることができる。

【００４７】

最後に、上述の各実施の形態は本発明のほんの一例であり、本発明は、これに限定されるものではない。このため、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば上述の実施の形態以外であっても、設計等に応じた種々の変更が可能であることは勿論である。

【００４８】

【発明の効果】

本発明に係るＸ線ＣＴ装置は、造影検査において、呼吸や心臓等の体動に影響されることなく、正確なタイミングで監視スキャンから本スキャンへの移行を可能とすることができる。また、監視スキャン時におけるＸ線の曝射を呼吸等の体動に応じて間欠的に制御する

ことにより、監視スキャン時の被検体の被曝量を大幅に低減することができ、当該Ｘ線ＣＴ装置の安全性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るＸ線ＣＴ装置を適用した第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムのブロック図である。

【図２】前記第１の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの監視スキャン時における平均ＣＴ値の取り込みタイミング、本発明に係るＸ線ＣＴ装置を適用した第２の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの監視スキャン時における画像再構成タイミング、及び本発明に係るＸ線ＣＴ装置を適用した第３の実施の形態のＸ線ＣＴシステムの監視スキャン時におけるスキャンタイミングを説明するための図である。

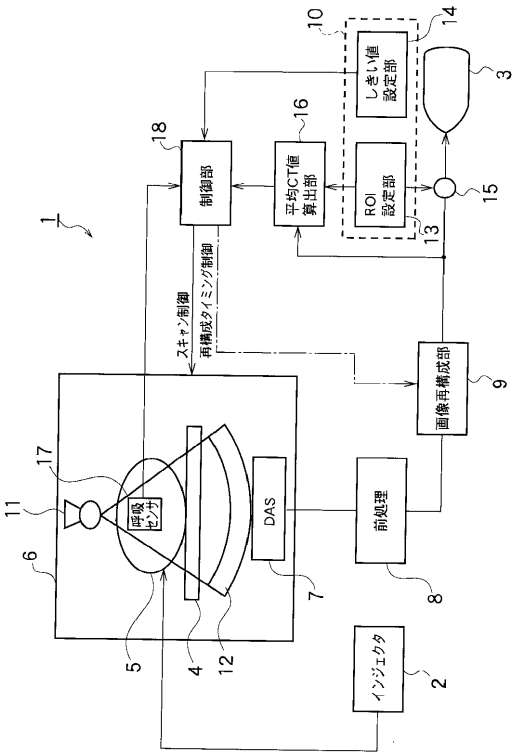
【図３】従来のＸ線ＣＴ装置の造影検査における撮影タイミングを説明するための図である。

【図４】呼吸により値が変動する平均ＣＴ値を説明するための図である。

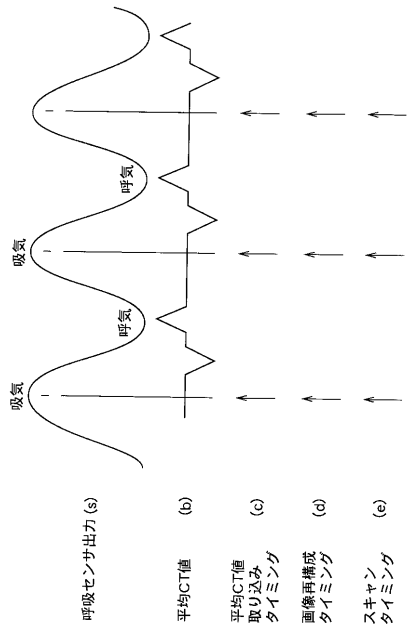
【符号の説明】

１…Ｘ線ＣＴ装置、２…インジェクタ、３…モニタ表示部、４…寝台、５…被検体、６…架台回転部、７…データ収集部（ＤＡＳ）、８…前処理部、９…画像再構成部、１０…操作部、１１…Ｘ線管、１２…Ｘ線検出器、１３…関心領域（ＲＯＩ）設定部、１４…しきい値設定部、１５…加算器、１６…平均ＣＴ値算出部、１７…呼吸センサ、１８…制御部

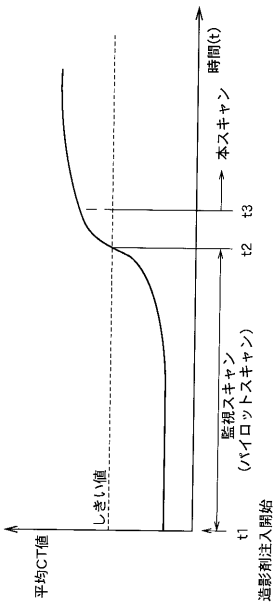
【図１】



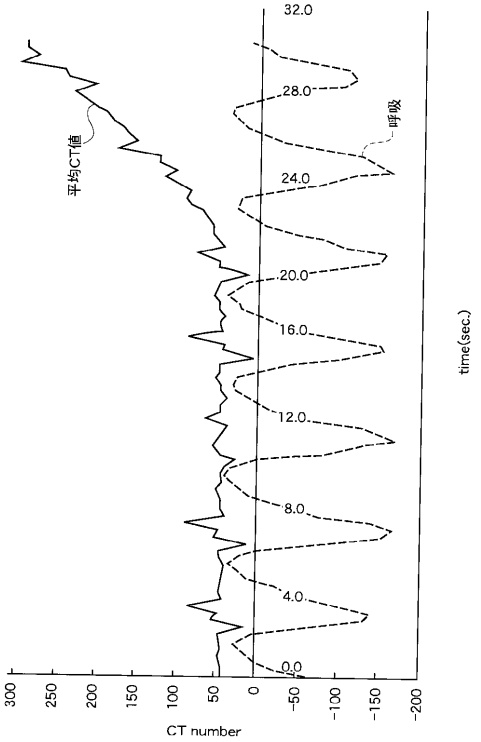
【図２】



【図３】


時間(t)
本スキャン
t3
t2
監視スキャン
(パイロットスキャン)
しきい値
平均CT値
t1
造影剤注入開始

【図４】


32.0
28.0
24.0
20.0
16.0
12.0
8.0
4.0
0.0
呼吸
平均CT値
time(sec.)
300
250
200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
CT number

フロントページの続き

合議体
審判長　秋月　美紀子
審判官　横井　亜矢子
審判官　岡田　孝博

(56)参考文献　特開平１１－０２８２０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０７５３３８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－２０６７２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０２４０４５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－００３８６７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A61B6/00-6/14