

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4590084号
(P4590084)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 0 3 F

A 6 1 B 6/00 3 0 0 D

A 6 1 B 6/00 3 0 0 X

A 6 1 B 6/00 3 6 0 B

A 6 1 B 6/00 3 7 0

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-312785 (P2000-312785)
 (22) 出願日 平成12年10月13日(2000.10.13)
 (65) 公開番号 特開2001-149356 (P2001-149356A)
 (43) 公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)
 審査請求日 平成19年10月10日(2007.10.10)
 (31) 優先権主張番号 09/418167
 (32) 優先日 平成11年10月13日(1999.10.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタデイ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (72) 発明者 ロバート・ダナ・ミルネス
 アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ブル
 ックフィールド、ランプライター・レーン
 、2485番

審査官 遠藤 孝徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線発生装置をX線センサに対して位置決めするための方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示デバイスと、X線発生装置を有するガントリと、X線センサを有するテーブルと、
 前記表示デバイス、前記ガントリ及び前記テーブルに接続されたX線制御システムであっ
 て、前記センサからX線データを受け取り、前記データを処理してX線画像を形成し、前
 記X線画像を前記表示デバイス上に表示させ、かつ前記表示デバイス上の前記X線画像の
 外で選択した1つの位置の関数として前記X線発生装置を前記X線センサに対してシフト
 させるX線制御システムと、を備え、
 前記X線発生装置が前記X線センサに対してシフトする間は、X線が停止されることを特
 徴とするX線システム。

【請求項 2】

前記表示デバイスがタッチスクリーンを含み、ユーザが前記タッチスクリーン上で前記
 画像に触れることにより前記X線画像上で選択される前記位置が指示される請求項1に記
 載のX線システム。

【請求項 3】

前記X線制御システムが、前記表示デバイス上で選択される前記位置を指示するポイン
 ティング・デバイスを備える請求項1に記載のX線システム。

【請求項 4】

心臓のX線データが収集される請求項1乃至3のいずれかに記載のX線システム。

【請求項 5】

10

20

前記 X 線システムが X 線透視システムであり、前記制御システムが、複数の X 線画像を合成した X 線画像をズームアウトして表示し、かつ前記合成した X 線画像の外で選択した 1 つの位置の関数として前記 X 線発生装置を前記 X 線センサに対してシフトさせる請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の X 線システム。

【請求項 6】

前記 X 線発生装置が前記 X 線センサに対してシフトする間、前記テーブルと前記ガントリの両方が移動する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の X 線システム。

【請求項 7】

X 線発生装置及び X 線センサを有する X 線システムにおいて、前記 X 線発生装置を前記 X 線センサに対して位置決めする方法を実行するためのプログラム・コードを含むコンピュータ読み取り可能な媒体であって、前記方法が、

X 線画像を表すデータを含む表示画像を表示デバイス上に表示するステップと、前記表示デバイス上の前記表示画像の外の 1 つの位置を選択するステップと、前記表示画像の外で選択した前記位置の関数として前記 X 線発生装置を前記 X 線センサに対してシフトさせるステップと、

を含み、前記シフトする間は、X 線が停止されることを特徴とするコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 8】

表示画像の外の 1 つの位置を選択する前記ステップが、ポインティング・デバイスで前記画像を指すステップを含む請求項 7 に記載のコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 9】

表示画像の外の 1 つの位置を選択する前記ステップが、前記画像に触れるステップを含む請求項 7 に記載のコンピュータ読み取り可能な媒体。

【請求項 10】

前記方法が複数の X 線画像を合成した X 線画像をズームアウトして表示するステップと、前記合成した X 線画像の外で選択した 1 つの位置の関数として前記 X 線発生装置を前記 X 線センサに対してシフトさせるステップとを含む、請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医用イメージングに関し、さらに詳細には、画像データに基づいて収集デバイスを位置決めして画像収集するためのシステム及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在、X 線透視などの医学的 X 線処置では、X 線画像について高いデータ収集レート（速度）を使用している。次いで、X 線透視により作成された画像は、不透明な物体又は対象（例えば、人体）の内部構造に通すようにツールを手作業で導くために使用される。このようなツール（例えば、カテーテルなどの医用デバイス）を不透明な物体に通すように導くことは、通常は極めて効率が悪く不正確である。というのは、この目的のために開発された様々なタイプの制御技法を用いて次の位置を手作業で推定するにあたって、X 線透視デバイスや X 線機器類のオペレータに依存しているためである。X 線透視は、バルーン血管形成術や神経塞栓術などの介入的な医学的処置のために使用される。これらの医学的処置は極めて成功しておりかつ広範に利用されている。こうした広範な利用の結果、X 線透視が診断用 X 線被曝線量の半分以上を占めるまでに至っている。しかし、こうした広範な利用の結果、皮膚の重篤な損傷に関する文献が見られるようになっている。

【0003】

患者及びオペレータの放射線照射量を低減させるための一方法は、X 線透視のために使用される X 線画像収集技法やフィルタ処理技法を最適化することである。こうしたアプロー

10

20

30

40

50

チの一つでは、X線透視のデータ収集レートを低下させることと、X線画像分解能を上昇させることとを組み合わせることで用いることにより、X線透視機器に指令を与えている。しかし、このアプローチはX線機器類を手作業で制御するために人間のオペレータに依存しており、このため不確実性を伴う。

【0004】

これまでに、オペレータがX線透視機器を手作業で制御することにより導入されるこの不確実性に対処する解決法は全く存在していない。それどころか、医療業界において探求されている解決法は、画像分解能を上昇させることによりX線透視機器の効率を高めるものか、あるいは、X線透視機器により作成される雑音の多い画像の数を減少させることによりオペレータ及び患者に対する放射線照射量を低減させることのいずれかに限定されている。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

必要とされているのは、医学的X線処置の能率及び安全性を向上させるために、あるX線照射に対する選択点を以前のX線照射に基づいて対話式に処理するためのX線制御システム、デバイス及び方法である。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の一面によれば、透視法を補完するため又は透視法に取って代えるために医学応用において使用されるX線システム及び方法が提供される。このX線システムは、表示デバイスと、X線発生装置を有するガントリと、X線センサを有するテーブルと、これら表示デバイス、ガントリ及びテーブルに接続されたX線制御システムとを含んでいる。X線制御システムは、次のX線照射の位置を指示するためのユーザ入力を含んでいる。X線制御システムは、センサからX線データを受けとり、このデータを処理してX線画像を形成させ、このX線画像を表示デバイス上に表示させ、かつこのX線発生装置をX線センサに対してシフトさせる。シフトさせる量及び方向は、以前のX線画像からのデータを用いて正確に決定される。

20

【0007】

本発明の別の面によれば、X線発生装置をX線センサに対して相対的に位置決めするシステム及び方法を提供する。X線データをセンサから受け取って、処理することにより、X線画像が形成される。X線画像は表示デバイス上に表示され、X線画像上で1つの位置が選択される。X線画像上で選択したこの位置の関数としてX線発生装置をX線センサに対してシフトさせる。

30

【0008】

本発明のさらに別の面によれば、第2のオブジェクト内にある第1のオブジェクトを追跡するためのシステム及び方法を提供する。X線は、第1のオブジェクトの近傍で第2のオブジェクトを通過するように投射され、捕捉されて表示画像の作成のために使用される。この表示画像は表示される。第1のオブジェクトの外観は第2のオブジェクト内で強調され、第2のオブジェクト内での第1のオブジェクトの動きが検出され、さらにX線源に対する第2のオブジェクトの相対的位置は、新たな表示画像を取得する前に第1のオブジェクトの動きの関数として変更される。

40

【0009】

このX線制御システム、デバイス及び方法は、コンピューティング・システムを利用し、以前のX線画像から処理された情報に基づいてX線透視機器の新たな位置を決定する。このためオペレータが手作業でX線透視機器を制御することにより導入される不確実性を低減させることができる。さらに、次の照射の位置がX線制御システムにより制御されるため、照射位置がより正確となる。こうしたアプローチは、X線透視機器を手作業で誘導するためにオペレータに依存している現行のX線透視技法と対照的である。さらに、X線透視機器を正確に誘導することにより、オペレータと患者の双方の放射線照射量が減少する。

50

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

好ましい実施形態に関する以下の詳細な説明において、本明細書の一部を形成すると共に、本発明を実施することができる具体的な実施形態を例示のために示す添付の図面を参照する。その他の実施形態を利用することも可能であり、また本発明の範囲を逸脱することなく構造上の変更が可能であることを理解されたい。

【 0 0 1 1 】

以下の詳細な説明の各部分は、コンピュータのメモリ内にあるデータ・ビット上の演算をアルゴリズム及びシンボル表現により表したものである。これらのアルゴリズム形式の記載及び表現は、データ処理技術分野における当業者がその作業の実質を当技術分野の他の当業者に最も効率よく伝達するために使用する手段である。アルゴリズムのそれぞれは、所望の結果を導くためのステップからなる矛盾をもたないシーケンスである。これらのステップは、物理量に対する物理的操作を必要とするステップを含んでいる。必ずというわけではないが、これらの量は、記憶、伝送、複合、比較、その他の操作を受けることが可能な電気信号または磁気信号の形態を取るのが普通である。これらの信号は、主として慣例により、ビット、値、エレメント、シンボル、文字(character)、用語(term)、数字などとして言及すると都合がよい場合があることが分かっている。しかし、これらの用語及び同様な用語のすべては当該の物理量に関連付けるべきものであり、これらの用語がこれらの量に付した都合のよいラベルとなることはめったにないことに留意されたい。以下の検討から明らかなように、具体的に別な記述がなされていない限り、本発明の全体において「処理(processing)」、「計算(computing)」、「算出(calculating)」、「決定(determining)」、「表示(displaying)」などの用語を利用した説明は、コンピュータ・システムまたは同様の電子的計算デバイスの作用及び処理について言及したものであり、これらのコンピュータ・システムによって、コンピュータ・システムのレジスタ及びメモリ内で物理量(電子的な量)として表現されているデータは操作を受け、そのコンピュータ・システムのメモリやレジスタあるいはこの種の情報記憶、伝達または表示デバイス内で同様な物理量として表現される別のデータに変換される。

【 0 0 1 2 】

X線システム100を図1に示す。X線システム100は表示デバイス110と、X線ガントリ130と、テーブル140とを含み、これらすべてはX線制御システム120に接続されている。図1に示すような実施の一形態では、X線ガントリ130はX線発生装置132を含み、またテーブル140はX線センサ142を含む。別の実施形態では、X線ガントリ130はX線発生装置132及びX線センサ142の両方を含むと共に、発生装置132及びセンサ142をテーブル140上のある位置を基準にして移動させる。

【 0 0 1 3 】

X線制御システム120は、X線照射をX線ガントリ130及びテーブル140の関連する位置に沿った画像として記憶する。このX線画像は表示デバイス110上に様々な構成で表示される。典型的には、採取した最新のX線照射が表示デバイス110上に表示される。

【 0 0 1 4 】

実施の一形態では、X線制御システム120は1つまたは複数のユーザ入力122を含む。ユーザ入力122によりX線制御システム120に指令して、X線照射の間のX線ガントリ130またはテーブル140、あるいはこの両方の新たな位置への移動をオペレータの制御の下に置く。こうした実施の一形態では、表示デバイス110はオペレータの近くに配置され、オペレータはポインティング・デバイスを用いて表示デバイス110上で次のX線照射の中心にしようと欲する位置を選択する。このポインティング・デバイスは、マウス、トラックボールまたはタッチスクリーンであってよいが、これらに限定されない。X線制御システム120はユーザ入力122を検出し、このユーザ入力122を新たなX線照射の中心位置または基準点に対応付ける。新たな中心位置または基準点を決定した後、X線制御システム120はX線ガントリ130及び/またはテーブル140を新たな

X線照射で必要とする位置まで移動させ、新たなX線照射が採取される。次いで、この新たなX線照射が表示デバイス110上に画像として表示される。

【0015】

図2に示すブロック図は、上記のX線制御方法の実施の一形態200を表したものである。ブロック、即ち、ステップ210において、システム100はX線画像を表示デバイス110上に表示する。ステップ220において、オペレータは第2のX線画像を撮影する位置を選択し、ステップ230において、システム100はX線ガントリ130またはテーブル140、あるいはこの両方を次の位置までシフトさせる。このシフトが完了すると、ステップ240において、システム100はガントリ130からのX線照射の採取を要求する。ステップ250において、画像処理が制御システム120により完成され、ステップ260において、このX線を表した画像が表示デバイス110上に表示される。この処理は所望のX線画像を提供するのに必要な回数だけ反復される。

10

【0016】

上記のX線制御方法の別の実施形態300を図3に示す。ステップ310において、X線ガントリ及びテーブルの位置は第1の照射からのデータにより記憶される。こうした実施の一形態では、X線ガントリ及びテーブルの位置は、第1の照射に対する捕捉の一部として自動的に記憶される。こうした実施の別の形態では、オペレータがX線ガントリ及びテーブルの位置を入力する。

【0017】

制御はステップ315に移り、ステップ315において、第1の照射の捕捉を表した画像がオペレータに対して表示される。次いで制御はステップ320に移り、ここでシステム120は、ガントリ130及び/またはテーブル140を次の照射のために位置決めするのに使用する位置を指示するオペレータからの入力を待つ。これを受け取った後、制御はステップ325に移り、ここでシステム100は選択された位置を新たなX線照射位置と対応付ける。実施の一形態では、表示装置上で選択された位置は次の照射の中心位置として扱われる。しかし、選択された位置は必ずしも次の照射の中心位置として使用する必要はないことに留意されたい。それどころか、選択した位置はX線透視機器に関するその他の有用な基準点に対応付けると解釈することも可能である。

20

【0018】

ステップ330において、X線制御システム120はX線ガントリ130またはテーブル140、あるいはこの両方を、選択した位置の関数として新たな位置まで移動させる。ステップ335において、制御システム120はガントリ130及びテーブル140のこの新たな位置を記憶する。ステップ340において、新たな照射がX線制御システム120により採取される。ステップ345において、この新たな照射は表示デバイス110上に表示される。次いで制御はステップ320に移り、ここでX線制御システム120はオペレータによる次の選択した位置の入力を待つ。

30

【0019】

実施の一形態では、システム100が新たな位置まで移動する間は、X線が停止される。X線ガントリ130及びテーブル140が移動中にはX線が発生していないため、放射線被曝線量が低減されるので効果的である。さらに、X線ガントリ130及びテーブル140の位置はX線制御システム120により、より正確に決定される。このことは、過剰なX線照射に関して健康上及び安全上の問題が生じる従来の方法と際立った対比を示すものである。従来の方法では、オペレータによりX線透視機器を手作業で移動させながら、X線照射に対しては高いデータ収集レートを使用している。こうした従来の方法で使用する高いデータ収集レートのため、オペレータ及び患者の両者は、より大きな放射線被曝線量を受ける。

40

【0020】

相次ぐ連続的なX線画像収集を表した画像を、図4a及び4b、図5a及び5b、並びに図6a～6cに示す。図4a及び4b、図5a及び5b、並びに図6a～6cに示す例では、メイヨー・クリニック(Mayo Clinic)においてタッチスクリーン表示パネルを用いて

50

採取した心臓の矩形のビットマップを使用している。図4 a ~ b に示す実施形態では、新たなX線照射に対する点402は、オペレータが第1の画像400の外部に触れることにより選択される。次いで制御システム120は、選択した位置を処理してX線ガントリ130またはテーブル140のいずれか、あるいはこの両方に対する新たな位置を決定し、照射が行われる。行われた照射を表す画像は図4 bにおいて画像404として示している。

【0021】

図5 a 及び 5 b に示す例では、X線画像500内の点502がオペレータにより選択される。次いで制御システム120により、オペレータの選択した点に基づいて図5 bにおいて画像504として示す新たなX線照射が採取される。

10

【0022】

実施の一形態では、X線制御システム120はズーム機能を含む。オペレータが2回以上のX線照射を処理した後は、オペレータはズームアウト機能を使用して当該の点において受け取ったX線画像の合成にあたる画像を表示させることができる。こうした合成画像600の一例を図6 a に示す。図6 a に示す合成画像600では、画像602、604、606及び608は、ある順序で採取されたものである。オペレータは合成画像600を表示させ、この画像を使用して次の照射の位置610を選択する。行われた選択が図6 a に示すように表示のない四半分である場合には、X線ガントリ130及び/またはテーブル140はこれに相当する位置まで動かされる。(しかし、実施の一形態では、表示のない四半分の全体に及ぶ画像を作成するためには、選択される位置は表示のない四半分の中心でなければならない。)

20

位置610を選択した後、照射が行われ、図6 b に示す画像612などの画像が作成される。オペレータはズームアウト機能を使用して画像602、604、606、608及び614の各々からの寄与を含んだ新たな合成画像614を表示させることができる。領域の重なりは、標準的な画像処理方法を使用して合成させる。

【0023】

図4 a ~ b、5 a ~ b、6 a ~ c に示す例では、その空間的距離はオペレータが選択した点に基づいてX線制御システム120により決定されるので、X線ガントリ130またはテーブル140、あるいはこの両方を移動させている間はX線透視は必要がない。このため、オペレータと患者の両者に対するX線被曝線量が大幅に減少する。

30

【0024】

図7に示すブロック図はX線システム100の別の実施形態を表したものである。システム100に関するブロックの各々は、凡例705で示すように1つまたは複数の働きを実行する。図7に示す実施形態では、システム100はシステム・コントローラ710と、入出力システム715と、位置決め装置720と、画像処理装置725と、画像収集システム730と、X線発生システム735とを含む。システム・コントローラ710は、制御線702及びデータ線703を使用して、位置決め装置720、画像処理装置725、画像収集システム730及びX線発生システム735の各々を制御している。画像収集システム730はX線発生システム735が発生させたX線を受け取り、受け取ったX線を表すデータを画像処理装置725に伝送する。画像処理装置725は表示装置を含んでいる。画像処理装置725は、画像収集システム730から受け取ったデータに基づき画像を作成し、この画像をその表示装置上に表示させる。オペレータは、表示装置上に表示された画像内で1つの位置を選択し、この選択した位置に関する情報をシステム・コントローラ710に伝送する。システム・コントローラ710はオペレータから受け取った情報を処理し、位置決め装置720に対し、X線源を基準として患者を所望に位置決めするように指令する。こうした実施の一形態では、線源及び受信体が患者の周りを移動している間、患者は静止の状態に保たれる。別の実施形態では、静止しているX線源に対してそのテーブルを移動させる。さらに別の実施形態では、次の照射に対する位置決めの間に、患者を保持しているテーブルとX線源の両方が移動する。

40

【0025】

50

図 7 に示す実施の形態では、入出力システム 715 を用いてサービス・ツールへ、外部ネットワークへ、あるいは外部モニタへの接続を行う。システム・コントローラ 710 内で取り込まれた画像は、システム 715 に移すことができ、このシステム 715 において、これらの画像は、ネットワークを経た伝送、サービス・ツールによる読み取り、あるいは外部表示デバイス上への表示が可能となる。

【0026】

X線システム 100 の別の実施形態のブロック詳細図を図 8 に示す。実施の一形態では、X線システム 100 は、システム・キャビネット 902、外部ビデオ・キャプチャ及びビデオ表示デバイス 904、サービス・ツール 906、外部ネットワーク・インタフェース 908、2つのX線源 930 及び 932、表示装置 934、並びに各種のデータ取り込み及び患者位置決め制御機構を含んでいる。

10

【0027】

実施の一形態では、関連した構造あるいは流れ（以下、オブジェクトと呼ぶ）に関する状態または動きの変化を知るために、画像に対しリアルタイムで検討を加える。実施の一形態では、関連した構造あるいは流れに関する状態または動きの変化を知るための画像に対する検討にあたりパターン認識を利用する。オブジェクトについての画像自体から得られた情報は、その画像内の位置（さらにこうした実施の一形態では、その患者内の位置）と対応付けされる。そのオブジェクトの画像内の相対的位置が変化した場合には、この変化をX線制御システムにより自動的に追跡する。

20

【0028】

こうした実施の一形態では、制御ロジックを用いてオブジェクトを追跡し、X線源に対する患者の相対的位置を変更し、オブジェクトに追従させる（例えば、テーブルを移動させオブジェクトを中心の位置に維持させる）。さらに、制御ロジックを用いてX線のサイズ及び線量を変更することができる（例えば、画像のサイズを小さくし、これにより患者の被曝線量を低減させるようにコリメートすることができる）。

【0029】

こうした実施の一形態では、オブジェクトをハイライト（強調）表示させて、周囲の解剖構造からそのオブジェクトを際立たせる表示方法を用いている（例えば、ある色を用いてカテーテルの先端を表現し、また別の色を用いて血管壁を表現する）。

30

【0030】

軍事産業や運輸業では、デジタル画像内で動きのあるオブジェクト及び静止しているオブジェクトの双方を特定することに関連した新たな技術が開発されてきた。こうした機能増強はさらにマスメディアにも及んでいる。マスメディアでは、高速で動くオブジェクト（例えば、ホッケーのパック）をリアルタイムで追跡し、色により強調表示することにより、観察者はオブジェクトをより緊密に追跡することができる。医療産業では、コンピュータ支援検出法により潜在的な乳腺腫瘍を特定できることが実証されている。しかしながら、こうした検出法はリアルタイムではなくオフラインで実施されている。現在では、X線画像が高分解能のデジタル・フォーマットで作成されているため、そのデジタル画像内に含まれる情報をX線制御システムへの入力として用いて、その操作の挙動を変更する見込みがある。

40

【0031】

上記のように、画像データの自動的フィードバック及び制御を使用することによる潜在的な恩恵としては、処置が高速であること、X線処置の間のオペレータの関与が減ること、オペレータ及び患者に対する被曝線量が減少することなどがある。

【0032】

実施の一形態では、塞栓処置中に医師がカテーテルを脚部に挿入する間、X線制御システム 120 はカテーテルの先端を自動的に追尾する。カテーテルの先端は正確に画像内の中央にくるようにすることができ、あるいはカテーテルの先端は画像の辺縁から一定の距離だけ離れた位置とすることができる。画像データのフィードバックを用いて、X線画像の数、サイズ及び持続時間を低減することができる。

50

【 0 0 3 3 】

第2の実施形態では、X線制御システム120は、体内に注入された造影剤が主要動脈内の血管を通過して流れる間に、この造影剤を自動的に追尾する。こうした実施の一形態では、画像のサイズは維持され、このため患者への放射線被曝線量は制限される。こうした実施の一形態では、ボラス(bolus)の位置に関する情報をX線制御システム120に対する入力として使用することにより、必要となる画像の枚数及びサイズが低減される。

【 0 0 3 4 】

第3の実施形態では、X線画像内の皮膚、臓器または骨を認識し、かつ解剖学的関係を利用して重複を防止することにより、X線システム120はX線透視において重複回避技法を強化している。こうしたアプローチにより、特に上記の自動追跡の間において、患者と検出器の間をより短い距離に維持することができる。

10

【 0 0 3 5 】

第4の実施形態では、X線システム120はカテーテル挿入の際にその先端の色を変更し、オペレータがより容易にその位置を特定できるようにしている。

【 0 0 3 6 】

X線システム100の利点の一つは、オペレータまたは制御システムが以前のX線照射に含まれる画像情報に基づいて次のX線照射の位置を対話式に選択することができることである。さらに、本発明のX線制御システムでは、放射線被曝線量が低減されるようなX線の位置がより正確に決定される。実施の一形態では、X線透視の使用は完全に不要となる。さらに、X線照射位置を正確にすることにより、撮影領域(FOV)を狭くすることが見込まれ、さらにX線照射を低下させると同時に画質を向上させることができる。

20

【 0 0 3 7 】

したがって、X線システム100により幾つかの全体的な恩恵が得られる。X線透視の使用が少なくなると、オペレータ及び患者に対する全体の放射線被曝線量が減少する。次のX線照射位置が正確であるため医学的X線処置が高速となり、さらに患者及びオペレータに対する全体の放射線被曝線量が減少する。最後に、医学的X線処置において使用するFOVがより狭くなることにより、X線システム100により放射線被曝線量を減少させながら画質を向上させることができる。

【 0 0 3 8 】

本明細書に、具体的な実施形態を図示し記載してきたが、同じ目的を達成するために調整された任意の配置により例示した具体的な実施形態に代えることが可能であることは、通常の当業者であれば理解するであろう。本出願は本発明に関する任意の適用または変形形態の範囲に及ぶように意図したものである。したがって、本発明は、本特許請求の範囲及び本発明の等価物によって限定されるように意図したものである。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】X線制御システムの実施の一形態を表したブロック図である。

【図2】図1に示すX線制御システムについての方法の実施の一形態を表した流れ図である。

【図3】図2に従ったX線制御システムについての方法に関する実施の一形態の流れ図である。

40

【図4a】新たなX線照射を選択するための選択処理に関する実施の一形態を表した図である。

【図4b】新たなX線照射を選択するための選択処理に関する実施の一形態を表した図である。

【図5a】新たなX線照射を選択するための選択処理に関する別の実施形態を表した図である。

【図5b】新たなX線照射を選択するための選択処理に関する別の実施形態を表した図である。

【図6a】ズーム機能を表した図である。

【図6b】ズーム機能を表した図である。

50

【図 6 c】ズーム機能を表した図である。

【図 7】図 2 の別の実施形態を表すブロック図である。

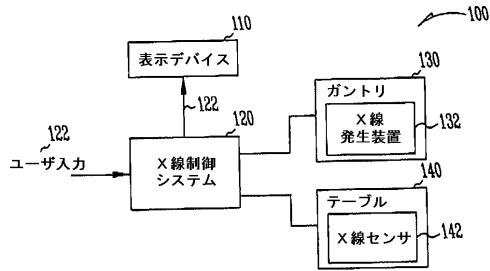
【図 8 a】図 7 のブロック図に従った X 線システムの詳細図である。

【図 8 b】図 7 のブロック図に従った X 線システムの詳細図である。

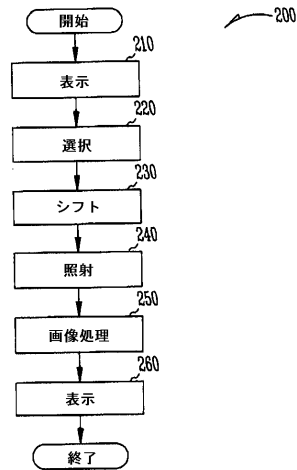
【符号の説明】

1 0 0	X 線システム	
1 1 0	表示デバイス	
1 2 0	X 線制御システム	
1 2 2	ユーザ入力	
1 3 0	X 線ガントリ	10
1 3 2	X 線発生装置	
1 4 0	テーブル	
1 4 2	X 線センサ	
7 0 2	制御線	
7 0 3	データ線	
7 1 0	システム・コントローラ	
7 1 5	入出力システム	
7 2 0	位置決め装置	
7 2 5	画像処理装置	
7 3 0	画像収集システム	20
7 3 5	X 線発生システム	
9 0 2	システム・キャビネット	
9 0 4	外部ビデオ・キャプチャ及びビデオ表示デバイス	
9 0 6	サービス・ツール	
9 0 8	外部ネットワーク・インタフェース	
9 3 0	X 線源	
9 3 2	X 線源	
9 3 4	表示装置	

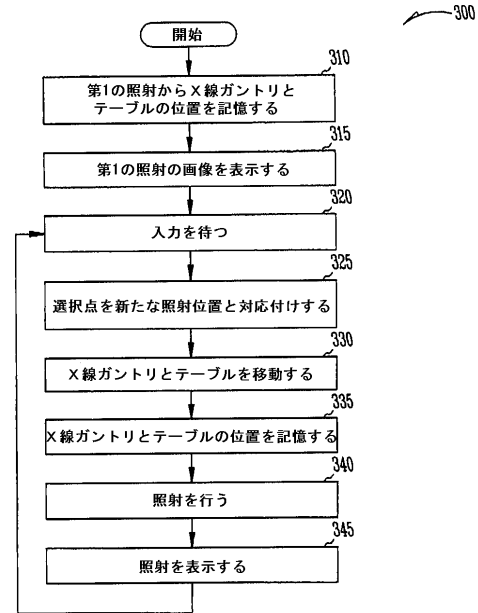
【図 1】



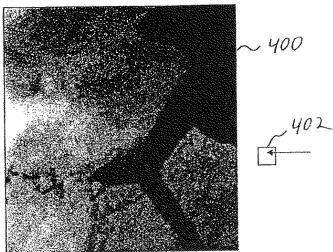
【図 2】



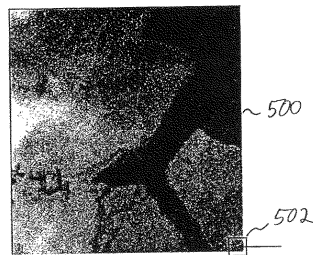
【図 3】



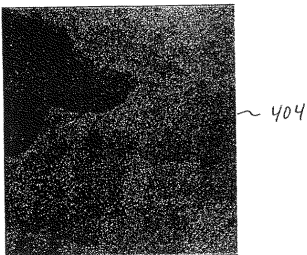
【図 4 a】



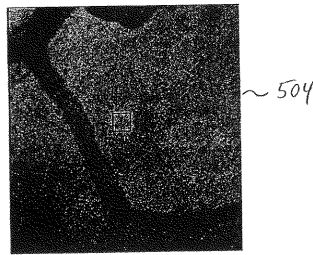
【図 5 a】



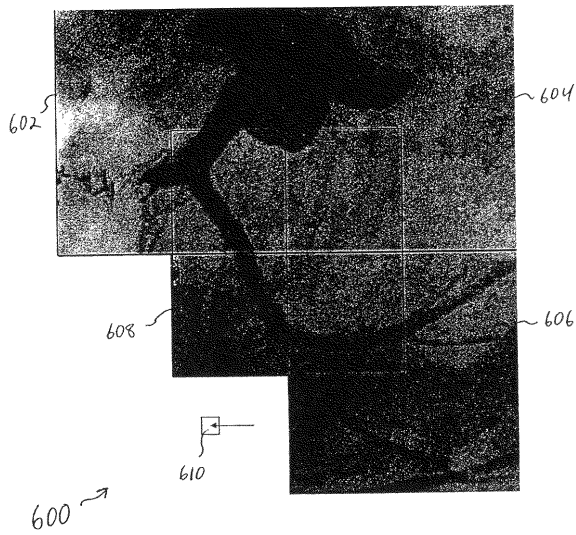
【図 4 b】



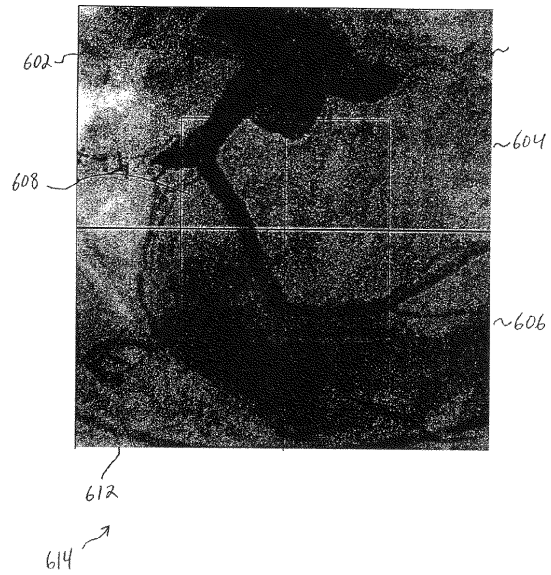
【図 5 b】



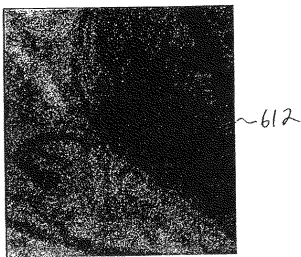
【図 6 a】



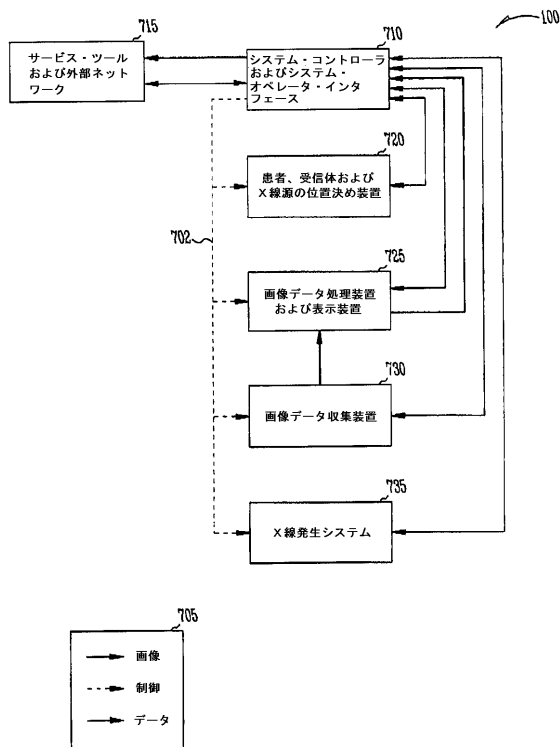
【図 6 c】



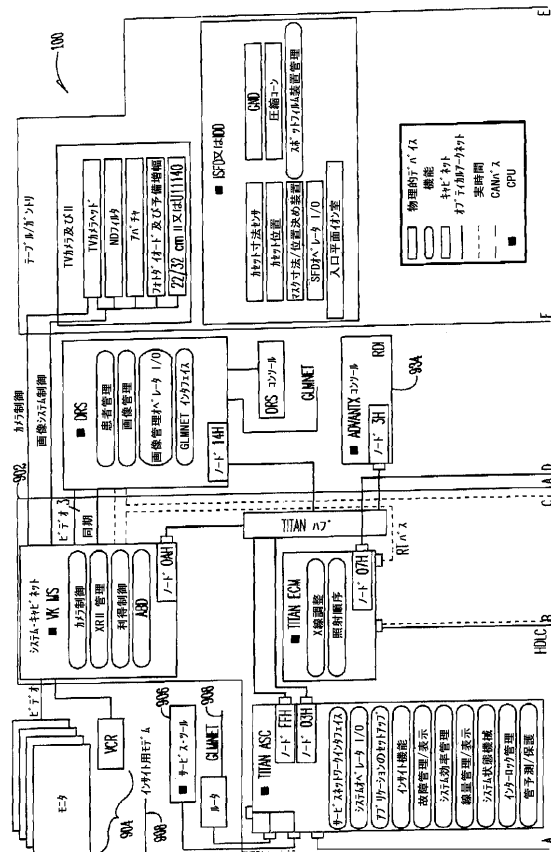
【図 6 b】



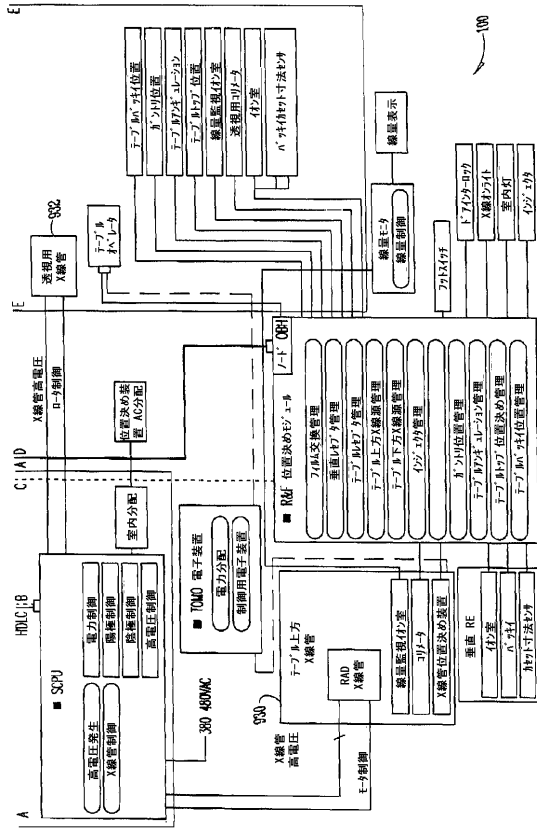
【図 7】



【図 8 a】



【 図 8 b 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特公平8 - 2 2 2 8 7 (J P , B 2)
米国特許第4 6 0 9 9 4 0 (U S , A)
特開平6 - 2 0 5 7 7 1 (J P , A)
西独国特許出願公開第3 0 3 0 3 3 2 (D E , A)
特開平9 - 2 7 6 2 5 9 (J P , A)
特開平1 0 - 2 3 4 7 1 4 (J P , A)
特開平1 0 - 1 7 9 5 6 9 (J P , A)
特開平8 - 1 6 6 9 9 5 (J P , A)
特開平6 - 2 1 7 9 6 8 (J P , A)
特許第2 5 3 9 1 4 8 (J P , B 2)
特開平4 - 2 1 5 7 4 3 (J P , A)
特表平5 - 5 0 4 0 8 7 (J P , A)
独国特許出願公開第1 9 8 4 2 9 5 0 (D E , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 6/00 - 6/14
H04N 5/30 - 5/335
H04N 7/18