

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6021403号  
(P6021403)

(45) 発行日 平成28年11月9日 (2016. 11. 9)

(24) 登録日 平成28年10月14日 (2016. 10. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 2 O R

請求項の数 28 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-96099 (P2012-96099)  
 (22) 出願日 平成24年4月19日 (2012. 4. 19)  
 (65) 公開番号 特開2013-223539 (P2013-223539A)  
 (43) 公開日 平成25年10月31日 (2013. 10. 31)  
 審査請求日 平成27年4月20日 (2015. 4. 20)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 廣池 太郎  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内  
 審査官 安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の無線通信手段を有する放射線発生装置と、

第1の無線通信手段と無線通信が可能な第2の無線通信手段を有する放射線検出装置と

、  
 前記放射線発生装置と前記放射線検出装置との間で、無線通信により直接情報のやり取りを行う放射線撮像システムであって、

前記放射線検出装置は単一の筐体からなり、該筐体内に保存手段を有しており、

前記放射線発生装置は、放射線の照射後に、前記放射線検出装置に対して撮影実施情報を送信し、

撮影した放射線画像に対して、前記撮影実施情報を対応させた画像データを生成し、

前記画像データを前記保存手段に保存すること、

を特徴とする放射線撮像システム。

【請求項 2】

前記放射線検出装置は単一の筐体からなり、該筐体内に前記第2の無線通信手段および前記保存手段が配置されている事を特徴とする、請求項1に記載の放射線撮像システム。

【請求項 3】

前記放射線検出装置は、情報入力手段と表示手段を備えていることを特徴とする、請求項1または2に記載の放射線撮像システム。

【請求項 4】

前記放射線検出装置は、前記情報入力手段より撮影条件を入力することが可能であり、入力された前記撮影条件を前記保存手段に保存することを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 5】

前記放射線検出装置は、外部インターフェースを備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 6】

前記放射線検出装置は、前記外部インターフェースを介して、情報装置と接続することが可能であることを特徴とする、請求項 5 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 7】

前記放射線検出装置は、前記情報装置から撮影条件を送信され、送信された撮影条件を前記保存手段に保存することを特徴とする、請求項 6 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 8】

放射線画像の撮影前に、前記保存手段に保存された撮影条件を前記放射線発生装置に対して送信することを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 9】

前記放射線発生装置は、前記撮影条件に基づいて放射線を発生させることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 10】

前記放射線検出装置は、前記保存手段に保存された前記画像データを前記情報装置に送信することを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 11】

前記放射線発生装置と前記放射線検出装置との間でやり取りを行う情報は、  
前記放射線発生装置からの放射線の照射の開始のタイミング又は放射線の照射の終了を、前記放射線検出装置に対して通知する信号である同期信号を含むことを特徴とする、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 12】

前記放射線検出装置は、照射された放射線の総量を計測するための放射線計測手段を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 13】

前記放射線計測手段で計測された放射線の照射線量に基づいて、前記放射線発生装置に対して、放射線の照射の終了をさせるための信号を第 2 の無線通信手段により送信することを特徴とする、請求項 12 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 14】

前記撮影実施情報は、前記放射線の照射の終了を求める信号の送信後に、前記放射線発生装置から前記放射線検出装置に対して送信されることを特徴とする、請求項 13 に記載の放射線撮像システム。

【請求項 15】

前記放射線発生装置は、可搬型の放射線発生装置であることを特徴とする、請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 16】

前記放射線発生装置は、回診車に搭載されていることを特徴とする、請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 17】

前記第 1 および第 2 の無線通信手段は、近距離無線通信手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の放射線撮像システム。

【請求項 18】

前記放射線検出装置は第 3 の無線通信手段を備え、  
前記第 3 の無線通信手段によって前記放射線検出装置と接続可能な複数の端末装置のう

10

20

30

40

50

ち、1台の端末装置からの登録信号を受信して登録を行う手段を有し、

前記登録された端末から撮影条件を受け取り、

前記登録された端末に対して、前記保存手段に保存された前記画像データを送信することを特徴とする、請求項1乃至17のいずれか1項に記載の放射線撮像システム。

【請求項19】

前記第3の無線通信手段は、前記第1および第2の無線通信手段とは異なるSSIDを割り当てられていることを特徴とする、請求項18に記載の放射線撮像システム。

【請求項20】

外部装置と無線通信が可能な可搬型の放射線撮影装置であって、

放射線発生装置により照射された放射線の線量に応じて電荷を発生させる複数の検出素子が配列された放射線検出器と、

前記放射線発生装置により照射される放射線に基づく撮影実施情報を、前記放射線が照射された後に前記外部装置から受信する無線通信手段と、

前記受信された照射条件と前記放射線検出器により得られた電荷に基づく放射線画像データとを関連付けて記憶する記憶手段と、

前記放射線検出器と、前記無線通信手段と、前記記憶手段とを収容する筐体と、を有することを特徴とする放射線撮影装置。

【請求項21】

前記無線通信手段は、前記記憶された放射線画像データを前記撮影実施情報とともに端末装置に送信する請求項20に記載の放射線撮影装置

【請求項22】

前記無線通信手段は、被検者情報を前記外部装置から前記撮影実施情報とともに受信し、

前記記憶手段は、前記被検者情報及び前記撮影実施情報、並びにこれらを関連付ける関連付け情報を記憶することを特徴とする請求項20または21に記載の放射線撮影装置。

【請求項23】

前記外部装置は、前記放射線発生装置であることを特徴とする請求項20乃至22のいずれか1項に記載の放射線撮影装置。

【請求項24】

放射線発生装置により照射された放射線の線量に応じて電荷を発生させる複数の検出素子が配列された放射線検出器と、

前記放射線検出器の一部に構成され、前記放射線発生装置により照射された放射線の線量を計測するための放射線計測手段と、

前記放射線検出器により得られた電荷に基づく放射線画像データと前記放射線計測手段により計測された放射線の線量とを関連付けて記憶する記憶手段とを有する放射線撮影装置。

【請求項25】

前記無線通信手段は、前記放射線計測手段により計測された放射線の線量が所定の線量に到達した場合に、前記放射線発生装置に対して放射線の照射を停止させるための信号を出力することを特徴とする請求項24に記載の放射線撮影装置。

【請求項26】

前記記憶手段は、前記放射線発生装置から放射線の照射が開始されてから放射線の照射が終了するまでの経過時間を前記放射線画像データと関連付けて記憶することを特徴とする請求項24または25に記載の放射線撮影装置。

【請求項27】

前記記憶手段は、前記放射線発生装置から放射線の照射が開始されてから撮影が終了するまでの経過時間を前記放射線画像データと関連付けて記憶することを特徴とする請求項24乃至26のいずれか1項に記載の放射線撮影装置。

【請求項28】

前記記憶手段は、前記放射線発生装置から放射線が照射された後に受信した撮影実施情

10

20

30

40

50

報と前記放射線計測手段により計測された放射線の線量とを関連付けて記憶することを特徴とする請求項 2 4 乃至 2 7 のいずれか 1 項に記載の放射線撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線撮像装置およびそのデータ送信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、医療における X 線画像などの放射線画像のデジタル化が進んでいる。放射線デジタル画像の撮影方法としては、フィルムの代わりに、2 次元マトリクス状に配列された複数の放射線検出素子により放射線を電気信号に変換して画像を形成する放射線撮像装置が実用化されている。この種の放射線撮像装置として、例えば固体光検出素子と X 線を可視光に変換するシンチレータとを積層した微小な X 線検出器を、2 次元マトリクス状に配置し、照射された X 線を、照射量に応じた電気信号に変換する X 線検出装置 ( F P D : F l a t P a n e l D e t e c t o r ) が提案されている。

10

【0003】

このような X 線検出装置を有する X 線撮像装置を用いて、X 線画像をデジタル化することで様々なメリットを得ることが出来る。例えば、撮影した画像を表示装置等ですぐに確認することで、診断の高速化が実現できる。また各種の画像処理を適用しやすいことから、診断の自動化や微細な病変の診断精度の向上を図ることが出来る。またフィルムの保管スペースが必要なく、病院内のスペース効率が大幅に向上する。

20

【0004】

さらに伝送によるデータの劣化が少ないことから、撮影画像を劣化無く遠方に送信することも可能である。こうした特徴を活かして、例えば在宅医療の現場や災害現場などで撮影された画像を、設備の整った都市部の病院に送信し高度に訓練を受けた医師による診断を受けることも可能となる。

【0005】

こうした X 線撮像装置のシステムにおいては、通常 X 線発生装置と X 線検出装置に加え、それぞれを制御するコントローラやディスプレイなどの画像表示手段、両者を接続するための各種インターフェース装置と多数のケーブルなど多くの構成要素が必要となる。撮影に際しては、X 線発生装置と X 線検出装置との間で、X 線照射の開始や終了のタイミングに合わせて撮影を行うためのタイミング情報を始めとして、各種の情報がやり取りされており、こうした情報のやり取りは各種インターフェース装置を介して行われる。

30

【0006】

一方、X 線発生装置と X 線検出装置との間で、照射タイミングを調整するための信号をやり取りすることなく X 線の照射を検知して撮影を行うことが可能な X 線検出装置を用いる方法も提案されている。こうした X 線検出装置を用いることで、両者を接続するインターフェース装置が不要になるなど、システムの構成要素を簡潔にすることが出来る。さらに、例えばフィルム等で撮影を行う旧来の回診車を用いてデジタル画像を得ることが出来る。X 線撮影においては、撮影時に患者に照射した X 線量等の管理が重要である。特許文献 1 は画像データと X 線の照射データを検出器の外部にある制御装置内で対応づけることが開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 0 7 1 5 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

例えば通信不良などで画像データの送信と照射データの送信タイミングがずれるなどし

50

た場合に、両者の対応付が確実に行われたいような場合があった。

【 0 0 0 9 】

またその他の課題によれば、X線発生装置とX線検出装置との間で照射タイミングのやり取りを行わないシステムにおいては、X線検出装置に対して照射したX線に関する各種情報を通信する手段がない。ここで各種情報とは、例えば管電圧や管電流、照射時間と言った撮影実施情報である。従来はこうした撮影実施情報はX線発生装置から制御装置に送信され、X線検出装置から送信されてきた画像データと結合されていた。これに対して、X線発生装置とX線検出装置との間でやり取りを行わないシステムにおいては、画像データと撮影実施情報の対応をとる事が出来ず、画像データの管理に不都合が生じることがあった。

10

【 0 0 1 0 】

こうした課題に対して、バーコードなどを用いたり、PCなどを用いて照射条件等の撮影実施情報を入力して画像データと対応づける方法もあるが、入力のために余計な作業が必要になるとともに、情報の入力ミスなどが起こりうる。また入力するのはX線発生装置に対する設定値であり、実際の照射条件とは異なる可能性がある。また入力手段としてPC等が必要になることから、システムの構成要素が増えてしまうという課題があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、撮影された画像データと撮影実施情報との対応を確実に行うことができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 1 2 】

上記の目的を達成するための本発明の一実施形態による放射線撮像システムは、第1の無線通信手段を有する放射線発生装置と、第1の無線通信手段と無線通信が可能な第2の無線通信手段を有する放射線検出装置とを備え、前記放射線発生装置と前記放射線検出装置との間で、無線通信により直接情報のやり取りを行う放射線撮像装置であって、前記放射線検出装置は単一の筐体からなり、その筐体内に保存手段を有しており、放射線の照射後に、前記放射線発生装置から前記放射線検出装置に対して撮影実施情報を送信し、撮影した放射線照射画像に対して、前記撮影実施情報に対応させた画像データを生成し、前記画像データを前記情報保存手段に保存すること、を特徴とする。

【発明の効果】

30

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、X線発生装置とX線検出装置の間で、撮影した画像データと照射X線についての撮影実施情報との対応を、付加的な操作を行うことなく、簡便・確実に取ることが可能となり、画像管理上の混乱を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】第1の実施形態に関わる放射線撮像装置の構成例

【図2】第2の実施形態に関わる放射線撮像装置の構成例

【図3】第3の実施形態に関わる放射線撮像装置の構成例

【図4】第4の実施形態に関わる放射線撮像装置の構成例

40

【図5】第5の実施形態に関わる放射線撮像装置の構成例

【図6】第1の実施形態に関わる放射線撮像装置の操作のフローチャート

【図7】第2の実施形態に関わる放射線撮像装置の操作のフローチャート

【図8】第3の実施形態に関わる放射線撮像装置の操作のフローチャート

【図9】第3の実施形態に関わる放射線撮像装置の操作の別のフローチャート

【図10】第4の実施形態に関わる放射線撮像装置の操作のフローチャート

【図11】第5の実施形態に関わる放射線撮像装置の操作のフローチャート

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下で、本発明に係わる好適な実施の形態について、図面に基づきながら詳細に説明す

50

る。なお以下に説明する実施形態においては、放射線としてX線を用いた場合について説明を行っているが、これ以外の放射線である 線や 線、 線やその他の電磁波であっても同様に本発明の効果を得ることが出来る。

#### 【0016】

##### (実施形態1)

図1は本発明の1実施形態に関わるX線検出装置100を含む、X線撮像装置10の構成の一例を示す図である。X線撮像装置10は、放射線検出装置100と放射線発生装置200とを含み、放射線発生装置200から被写体500に対してX線400を照射し、被写体500を透過したX線400を放射線検出器120にて検出してX線画像データを取得する。

10

#### 【0017】

放射線発生装置200は、制御ユニット220と、高圧電源230と、X線管球240と、第1の無線通信ユニット210を有している。

#### 【0018】

無線通信ユニット210は無線通信手段によって外部からの情報の入力および発生装置からの情報の出力を行うために使用されるユニットであり、例えば撮影実施情報などを出力することが出来る。使用される無線通信方式としては、例えば無線LANやBluetooth(登録商標)などが適用される。

#### 【0019】

制御ユニット220は、照射するX線に関するパラメータの入力を受けて高圧電源230の制御を行うものであり、不図示の撮影条件の入力手段や照射開始の制御手段等が接続されていてもよい。撮影条件の入力手段としては、例えば数値入力用のボタンと入力情報の表示装置などが発生装置に形成されていても良い。あるいはX線発生装置に別途接続されたキーボードなどの入力手段を用いても良い。またX線照射は、例えば不図示の曝射ボタンの押下などによって実施される。ここで曝射ボタンは、例えば2段スイッチからなっており、1段目まで押下されると、制御ユニット220によって設定された条件で照射を行う準備を開始し、準備が出来た段階で曝射ボタンが2段目まで押下されるとX線管球240からX線が照射されるようなものである。

20

#### 【0020】

放射線検出装置100は、放射線検出器120と、制御ユニット131と、保存手段140と、第2の無線通信ユニット110を有している。

30

#### 【0021】

第2の無線通信ユニット110は、第1の無線通信ユニット210との間で無線通信が可能なユニットであり、各種情報の送受信を行うことが出来る。

#### 【0022】

放射線検出器120は、X線管球240から照射され被写体500を透過したX線を検出するものであり、照射されたX線の線量に応じて電荷を発生させる複数のX線検出素子を配列して形成されている。X線検出素子は、例えば光電変換素子とTFEとを含む画素と、X線の照射によって発光する蛍光体とを積層することで形成することが出来る。このほか入射したX線により直接電荷を生成するような変換素子を用いてもよい。

40

#### 【0023】

制御ユニット131は、駆動制御ユニット130と画像処理ユニット132からなる。駆動制御ユニット130は放射線検出器の駆動を制御するものであり、制御用のCPU等を有し、放射線画像や補正画像の取得の開始や終了、電荷の読み出し、あるいは放射線検出器のリセット等の動作を行う。

#### 【0024】

画像処理ユニット132は、読み出された放射線検出器120ごとの電荷データに対して、補正(オフセット補正、欠陥補正等)や縮小画像の形成、さらには各種データとの対応付けを行い、画像データを形成するものであり、プログラマブルゲートアレイ(FPGA)やCPU、画像データを1次的に保存するためのメモリ等により構成される。このF

50

P G A ないし C P U は、制御ユニット 1 3 1 のものと同じであっても構わない。また各種データとは、撮影条件や患者情報、撮影実施情報などである。

【 0 0 2 5 】

保存手段 1 4 0 は、生成された画像データなどの各種データを保存するためのものであり、フラッシュメモリやハードディスクドライブなどが用いられる。保存手段は X 線検出装置 1 0 0 の内部に配置されているが、X 線検出装置 1 0 0 から取り外しが可能な構造としても良い。

【 0 0 2 6 】

図 6 は本実施形態 1 における放射線撮像装置のフローチャートである。以下、図 6 に従って、本実施形態 1 の放射線撮像装置の動作について説明する。

10

【 0 0 2 7 】

まず X 線検出装置および X 線発生装置のそれぞれについて動作を開始させる ( S 1 0 0 および S 2 0 0 )。その後それぞれが準備動作に移行するが、X 線発生装置においては、ここで X 線発生装置に設けられた入力手段により照射条件が入力される ( S 2 0 1 )。照射条件とは、X 線発生装置の高圧電源が出力して X 線管球に印加される管電圧や、管電流、あるいは照射時間などの条件である。

【 0 0 2 8 】

その後例えば 2 段スイッチからなる曝射ボタンの 1 段目までの押下で、X 線照射に向けた準備が行われる ( S 2 2 0 )。

【 0 0 2 9 】

20

X 線検出装置においては、必要に応じて検出器のリセット動作などを行った後に、X 線検知動作を開始する ( S 1 2 7 )。ここで X 線検知動作とは、X 線検出装置への X 線の照射を検知することで、X 線検出装置の動作を制御するためのトリガを出力するものである。

【 0 0 3 0 】

曝射ボタンの 2 段目の押下により照射が開始されると ( S 2 3 0 )、X 線検出装置において X 線が検知され、撮影を開始する ( S 1 3 0 )。

【 0 0 3 1 】

照射が終了し ( S 2 4 0 )、その後撮影が終了すると ( S 1 4 0 )、撮影された電荷情報が読み出され、画像処理ユニットで画像処理が行われる ( S 1 4 5 )、画像データが形成される。ここで画像処理とは、各種の補正 ( オフセット補正、欠陥補正等 ) や縮小画像の形成が行われる ( S 1 4 5 )。なお撮影の終了は、あらかじめ設定された X 線蓄積時間等に応じて制御される。

30

【 0 0 3 2 】

照射が終了すると、X 線発生装置からは実際の照射条件などの撮影実施情報 3 0 0 が、第 1 の無線通信ユニットによって出力される ( S 2 5 0 )。この情報は、X 線検出装置の第 2 の無線通信ユニットによって直接受信され ( S 1 5 0 )、受信した情報は画像処理ユニットにより画像データに結合され ( S 1 5 5 )、最終的な画像データとして保存手段に保存される ( S 1 6 0 )。その後 X 線発生装置および X 線検出装置について動作を終了する ( S 1 7 0 および S 2 7 0 )。

40

【 0 0 3 3 】

このように X 線発生装置からの撮影実施情報を X 線検出装置で直接受信し、画像データに結合することで、実施情報との対応付けを確実に行うことができ、画像管理上の混乱を防止することができる。

【 0 0 3 4 】

( 実施形態 2 )

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に関わる X 線検出装置 1 0 0 を含む、X 線撮像装置 1 0 の構成の一例を示す図である。本実施形態 2 においては、実施形態 1 に対して、X 線検出装置 1 0 0 の内部に情報入力手段 1 5 0 および表示手段 1 6 0 が追加されている。

【 0 0 3 5 】

50

情報入力手段 150 は数値や文字を入力するための手段であり、患者情報や撮影条件等の入力を行ったり、放射線検出装置の動作モードの切り替え等を行うために用いることができる。情報入力手段 150 はスイッチやダイヤル、あるいはタッチパネル等で構成することができる。情報の入力は直接文字を打ち込む方法に加え、既に入力されている情報を選択する方式であっても良い。

#### 【0036】

本実施形態 2 においては、撮影実施情報に加えて照射条件についても X 線検出装置と X 線発生装置の間で直接無線による通信を行う。X 線検出装置に対して撮影条件を入力し、入力された撮影条件 310 を無線通信によって X 線発生装置に直接送信することで、照射条件を設定する。こうすることで、X 線画像と照射条件の対応付けが確実に撮れるようになる。さらに設定された照射時間から照射終了のタイミングを推定できることから、照射時間に応じた適切な X 線蓄積時間での撮影を行うことが出来、X 線画像データの画質を向上させることが出来る。

10

#### 【0037】

表示手段 160 は、文字あるいは画像情報を表示するための手段であり、液晶パネルや有機 EL パネルなどを用いることが出来る。表示手段 160 には、情報入力手段 150 で入力されるような各種の情報を表示するほか、X 線検出装置から送られる撮影実施情報や、X 線検出器の動作状況等の情報を表示することが出来る。また撮影した放射線画像を表示するために用いてもよい。

#### 【0038】

20

図 7 は本実施形態 2 における放射線撮像装置のフローチャートである。以下、実施形態 1 と異なる部分を中心に、実施形態 2 の放射線撮像装置の動作について説明する。

#### 【0039】

X 線発生装置および X 線検出装置の動作を開始した後に、X 線検出装置において、情報入力手段を用いて照射条件の入力を行う (S101)。このとき入力する照射条件は、X 線発生装置の管電圧や管電流、あるいは照射時間などであり、個別に数値等を指定しても良いし、あるいはあらかじめ X 線検出装置内に保存されたプリセット値から選択する方法でも良い。

#### 【0040】

実施形態 2 においては、入力された情報は、制御ユニットを経て第 2 の無線通信ユニットから X 線発生装置に向けて送信される (S115)。送信された照射条件は X 線発生装置において第 1 の無線通信ユニットによって受信される (S215)。その後照射準備を経て X 線の照射を行うが、開始までの撮影フローは実施形態 1 と同様であるので省略する。

30

#### 【0041】

X 線の照射が検知されたら撮影を開始するが、開始からの経過時間を計測し、S101 で設定した照射時間を超えたタイミングで撮影を終了する (S140)。

#### 【0042】

また、X 線検出装置において入力した情報を保存手段に保存することもできる。保存した情報を撮影後の画像に対応させることで、X 線発生装置から直接送信される撮影実施情報以外に、様々な情報を画像データに附加することが可能となり、より画像管理を行いやすくなることができる。

40

#### 【0043】

(実施形態 3)

図 3 は、本発明の第 3 の実施形態に関わる X 線検出装置 100 を含む、X 線撮像装置 10 の構成の一例を示す図である。本実施形態 3 においては、実施形態 1 に対して、X 線検出装置 100 に外部インターフェース 170 が追加されており、外部の情報装置 600 が接続されている。

#### 【0044】

外部インターフェース 170 は、USB や RS232C などの汎用インターフェースを

50



好適に用いることが出来る。またイーサネット（登録商標）などのネットワーク通信ポートであっても良い。あるいは専用のインターフェースを用意しても構わない。

【0045】

外部インターフェース170には情報装置600が接続される。ここで情報装置600は例えばパーソナルコンピュータやタブレットPC、ワークステーション、などであり、必要な情報の入力が行え、またX線検出装置100との通信が可能な機器であればよい。情報装置にはその内部に保存手段（不図示）を有しており、様々な情報を保存することが出来る。内部保存手段としては、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ、あるいは各種光学ディスク書き込み装置などを用いることが出来る。

【0046】

また情報装置600には外部保存手段610が接続されていても良い。外部保存手段610は、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ、あるいは各種光学ディスク書き込み装置に加え、各種サーバやデータベース装置などである。

【0047】

図8は本実施形態3における放射線撮像装置のフローチャートである。以下、実施形態1と異なる部分を中心に、実施形態3の放射線撮像装置の動作について説明する。

【0048】

X線検出装置、X線発生装置、および情報端末の動作を開始する（S100、S200、S300）。動作を開始する順序は特に問わない。またX線発生装置については、この段階では動作を開始していなくても良い。

【0049】

次に端末装置において、照射条件を入力する（S310）。ここで照射条件とは管電圧や管電流、照射時間と言った条件であり、これらの数値を個別に入力しても良いし、あらかじめ用意された条件表から所望の値を選択するようにしても良い。入力情報は情報装置に接続されたキーボード（不図示）やタッチパネル（不図示）等の入力手段を用いて行われる。

【0050】

入力が完了したら、照射条件310をX線検出装置に対して送信する。このとき入力が完了してからまとめて送信しても良いし、入力情報を逐次送信するようにしても構わない。X線検出装置によって受信された照射条件は、保存手段に保存されるとともに、X線検出装置の第2の無線通信ユニットから、X線発生装置の第1の無線通信ユニットに向けて送信される（S115、S215）。その後X線の照射および撮影が行われる間のフローは実施形態2と同様である。

【0051】

撮影の終了に当たっては、X線の照射を検知した時点からの経過時間が、S310で入力された照射時間を越えたタイミングで撮影を終了する。

【0052】

また、X線発生装置とX線検出装置との間で、撮影実施情報や照射条件に加えて、照射タイミングと撮影タイミングを合わせるための同期信号を直接やり取りしても良い。図9はそのような放射線撮像装置における撮影のフローチャートである。X線の発生装置の準備が完了し照射を開始するタイミングの直前に照射開始信号320が、X線発生装置200からX線検出装置100に対して無線通信によって送信される（S225）。照射開始信号320を受信したX線検出装置100は、ただちに撮影を開始する（S130）。その後S130で設定された照射時間に応じて照射が行われる。照射が終了した後に、照射終了信号340がX線発生装置200からX線検出装置100に対して無線通信によって送信される（S225）。X線検出装置100は照射終了信号を受信後、撮影を終了する（S140）。

【0053】

また、照射開始信号を受信したX線検出装置から、撮影準備が整った段階で、照射の許可信号をX線発生装置に送信するようにしても良い。その場合、照射許可信号が受信され

10

20

30

40

50

るまでの間はX線の照射ができないようにすることで、誤ってX線を照射し被曝させるのを防ぐことができる。

【0054】

撮影が終了し、X線検出装置から直接送信された撮影実施情報との対応づけられた画像データが保存手段に保存された後に、外部インターフェースを介して接続された情報端末に対して画像データを送信する(S165)。送信された画像データは情報端末にて受信された後(S365)、さまざまな処理が行われる。例えば接続された保存手段に保存することや、各種の高度な画像処理を施すことができる。さらにはそうした処理を施した画像を不図示の画像表示装置によって表示したり、不図示のプリンター等から出力することなども可能となる。さらに情報端末がネットワークに接続されている場合、ネットワーク内で画像データの共有を行うことも可能となるなど、さらに利便性を向上することが可能となる。

10

【0055】

(実施形態4)

図4は、本発明の第4の実施形態に関わるX線検出装置100を含む、X線撮像装置10の構成の一例を示す図である。本実施形態4においては、実施形態3に対して、X線検出装置100に放射線量測定手段121が追加されている。

【0056】

放射線量測定手段121は、照射された放射線の総照射量を計測するためのものであり、画像の形成に必要な照射線量に到達した場合に、それを報知する機能を有する。報知のタイミングに合わせて撮影を終了し、照射を停止することで、画質と被曝の低減の両立を図ることができる。放射線量測定手段121としては専用の検出器を設けても良いし、画像取得用の放射線検出器の一部を用いて構成しても良い。

20

【0057】

図10は本実施形態4における放射線撮像装置のフローチャートである。以下、実施形態3と異なる部分を中心に、実施形態4の放射線撮像装置の動作について説明する。

【0058】

情報端末によって入力された照射条件がX線検出装置に送られ、さらにX線発生装置に送信される。設定された照射条件に応じて、設定された照射時間でX線の照射が行われる。

30

【0059】

このときX線検出装置では撮影が行われるのと同時に、放射線量測定手段により照射されたX線の総量が計測される。計測された照射量が任意に設定可能な設定値に到達すると、X線検出装置から照射終了要請信号330がX線発生装置に対して送信し(S135)、同時に撮影を終了する(S140)。このとき照射開始からの経過時間および照射線量などの情報を保存しても良い。照射終了要請信号330を受信したX線発生装置は、ただちに照射を終了する(S240)。

【0060】

照射が終了した後のフローは実施形態3と同様である。

【0061】

(実施形態5)

図5は、本発明の第5の実施形態に関わる放射線検出装置100を含む、放射線撮像装置10の構成の一例を示す図である。本実施形態5においては、実施形態4に対して、放射線検出装置100の外部インターフェースとして第3の無線通信手段171が追加されている。

40

【0062】

第3の無線通信手段171は、無線LANやBluetooth(登録商標)、あるいは赤外線による通信などでも良い。このとき第1および第2の無線通信手段とは異なる周波数帯域や、通信手段を用いる。また第1および第2および第3の無線通信手段がいずれもIEEE 802.11シリーズの同規格の無線LANである場合、異なる識別子(S

50

S I D ) が割り当てられる。

#### 【 0 0 6 3 】

また実施形態 4 においては、前記第 3 の無線通信手段 6 0 1 を有する情報装置 6 0 0 が接続されている。この情報装置 6 0 0 は、例えばノート P C やタブレット P C などであり、あるいはワークステーションなどを好適に用いることが出来る。ここで放射線検出装置情報装置は複数存在する場合もあり、例えば複数の操作者が個別にタブレット P C やノート P C を所有しているような場合がそれにあたる。

#### 【 0 0 6 4 】

本実施の形態によって、複数の情報装置から放射線検出装置を操作することが可能な環境が簡便に構築できる。

10

#### 【 0 0 6 5 】

図 1 1 は本実施形態 5 における放射線撮像装置のフローチャートである。以下では実施形態 4 と異なる部分を中心に、実施形態 5 の放射線撮像装置の動作について説明する。

#### 【 0 0 6 6 】

X 線検出装置や X 線発生装置、および情報端末の動作を開始した後に、X 線検出装置に対して接続する情報端末から、接続するための登録作業を行う。

#### 【 0 0 6 7 】

ここで特定の情報装置 6 0 0 を放射線検出装置 1 0 0 に接続する方法について説明する。

#### 【 0 0 6 8 】

放射線検出装置 1 0 0 の第 3 の無線通信手段には、固有の識別子が設定されている。これは例えば I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズの無線 L A N における S S I D であり、あるいは W P A や W P A 2 における P S K ( 事前共有鍵 ) のようなものであっても良い。放射線検出装置 1 0 0 に対して接続を行う情報装置 6 0 0 は、この S S I D もしくは P S K 等の識別子を入力することで、放射線接続装置 1 0 0 に接続される。このとき、例えば接続可能な複数の識別子から所望のものを選択するような方法であっても構わない。このようにして接続された情報装置 6 0 0 は、放射線検出装置 1 0 0 に対する情報の入力や、データの取得などの制御に利用することが出来る。

20

#### 【 0 0 6 9 】

一方、任意の情報装置 6 0 0 が接続された放射線検出装置 1 0 0 に対しては、他の情報端末は接続することが出来ない。このような状態は、接続している情報装置 6 0 0 において接続を解除する手続きを行うまで継続される。あるいは一定時間にわたって操作が行われなかった場合に、自動的に情報装置 6 0 0 の接続を解除するようにしても構わない。接続が解除された後は、再び接続可能な情報装置を接続して用いることが出来るようになる。

30

#### 【 0 0 7 0 】

このようにして接続した情報端末から照射条件を入力し、その条件に応じて撮影が行われる。照射条件の入力以降のフローについては実施例 4 と同様であるため省略する。

#### 【 0 0 7 1 】

このように、第 3 の無線通信手段を備えることによって、任意の情報端末との接続を行い、X 線検出装置を制御することが可能となる事に加え、X 線発生装置からの撮影実施情報を X 線検出装置で直接受信し、画像データに結合することで、実施情報との対応付けを確実に行うことができ、画像管理上の混乱を防止することができる。

40

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 7 2 】

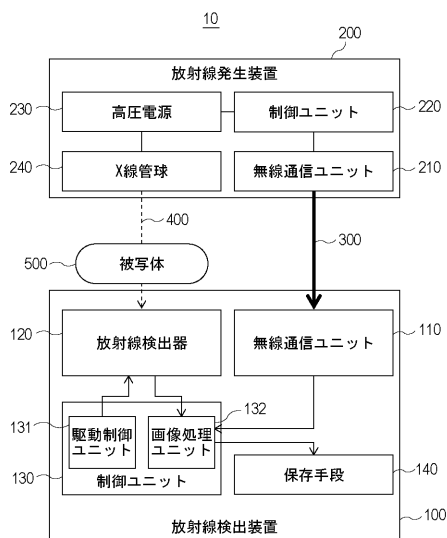
- 1 0 放射線撮像装置
- 1 0 0 放射線検出装置
- 1 1 0 第 2 の無線通信ユニット
- 1 2 0 放射線検出器
- 1 2 1 放射線量測定手段

50

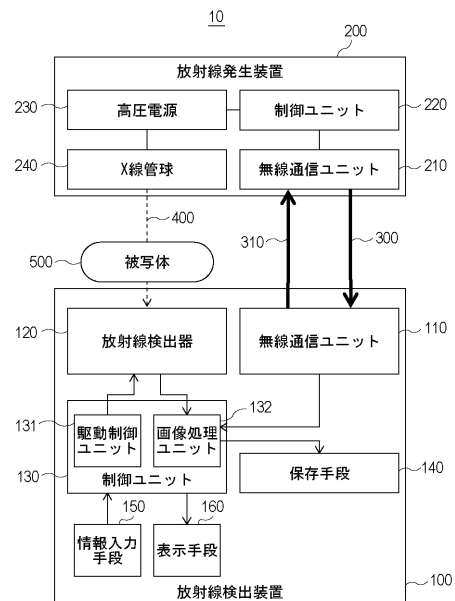
- |       |             |
|-------|-------------|
| 1 3 0 | 駆動制御ユニット    |
| 1 3 1 | 制御ユニット      |
| 1 3 2 | 画像処理ユニット    |
| 1 4 0 | 保存手段        |
| 1 5 0 | 情報入力手段      |
| 1 6 0 | 表示手段        |
| 1 7 0 | 外部インターフェース  |
| 1 7 1 | 第３の無線通信手段   |
| 2 0 0 | 放射線発生装置     |
| 2 1 0 | 第１の無線通信ユニット |
| 2 2 0 | 制御ユニット      |
| 2 3 0 | 高圧電源        |
| 2 4 0 | X線管球        |
| 5 0 0 | 被写体         |
| 6 0 0 | 情報装置        |
| 6 1 0 | 外部保存手段      |

10

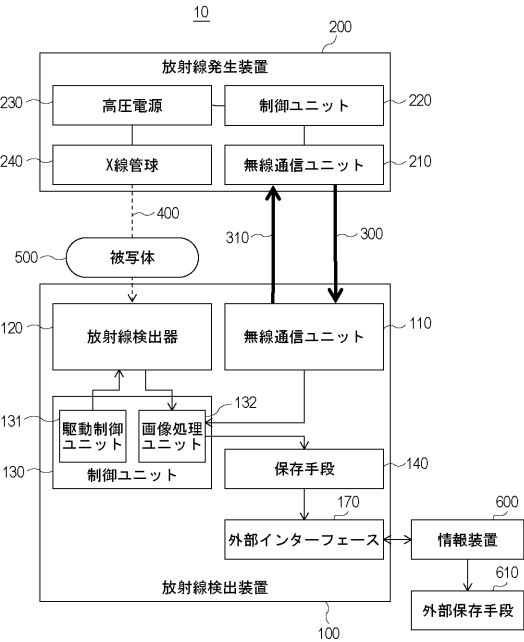
【 図 1 】



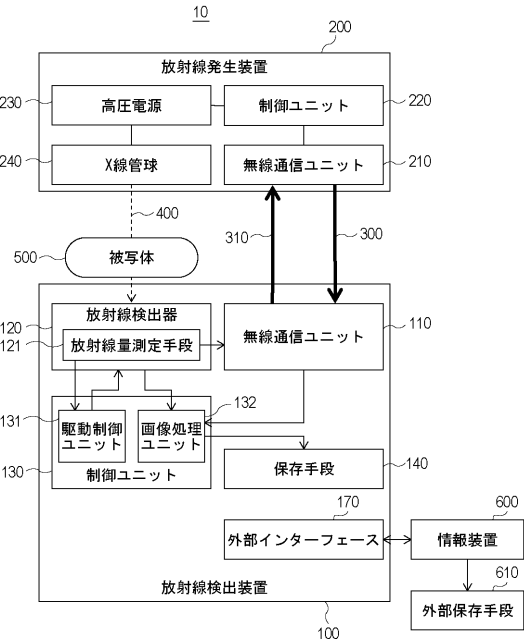
【圖 2】



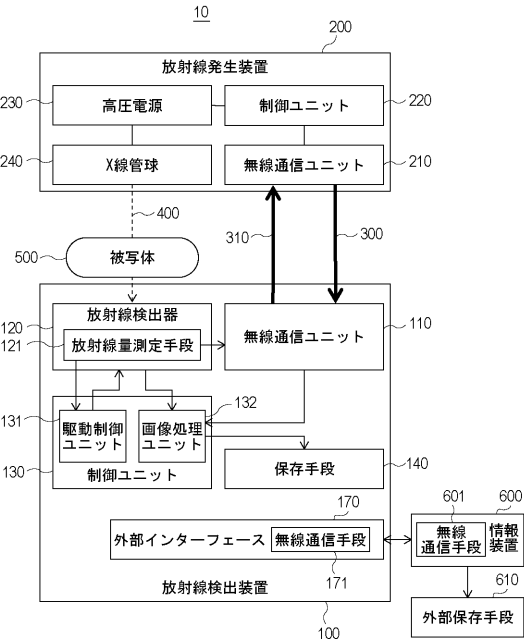
【図 3】



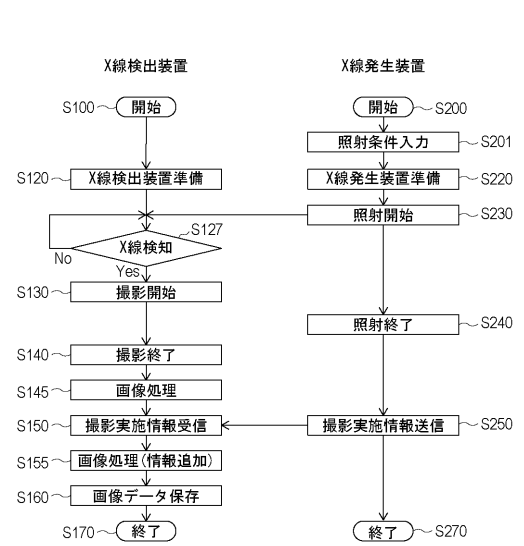
【図 4】



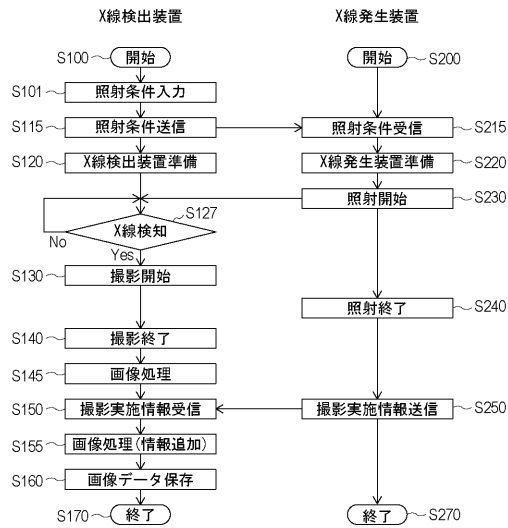
【図 5】



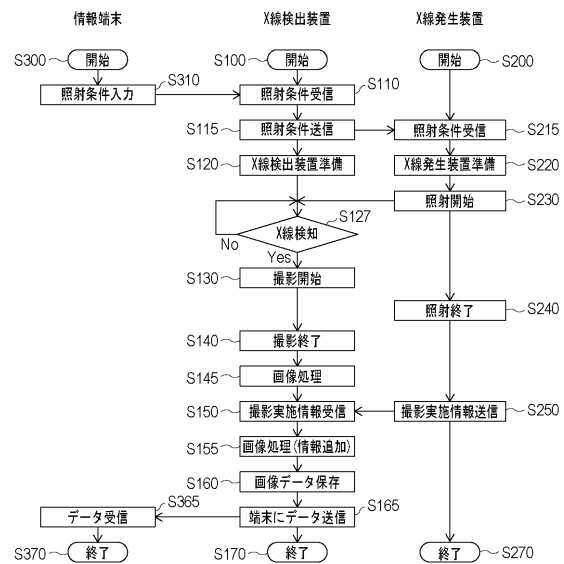
【図 6】



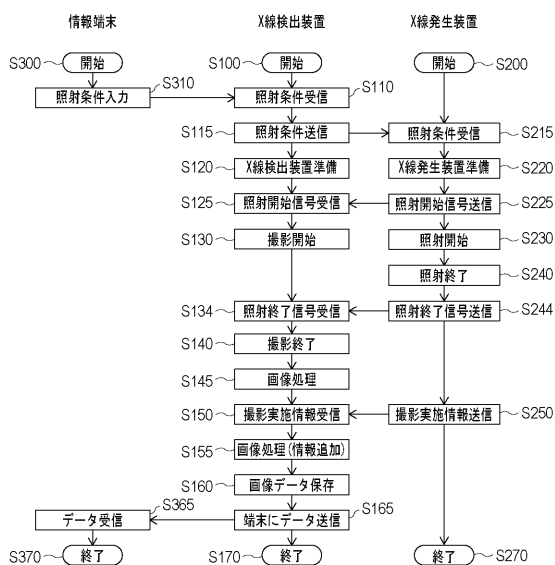
【図 7】



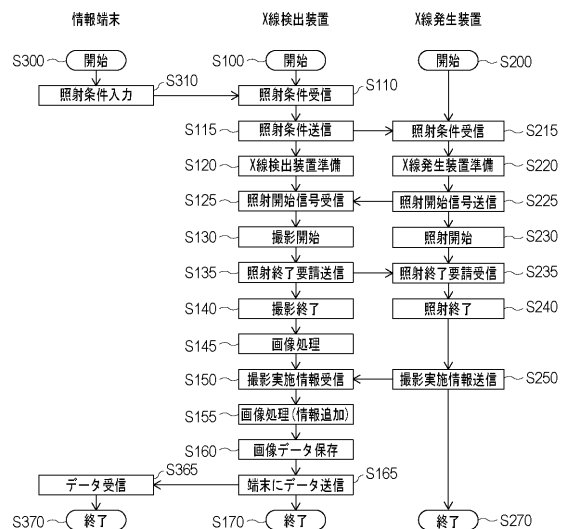
【図 8】



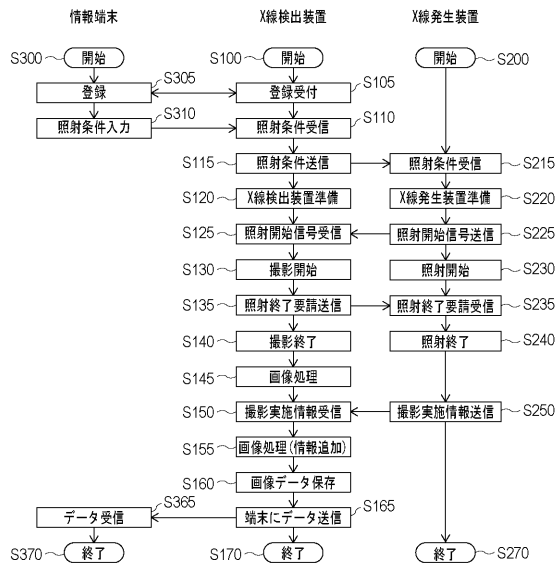
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0023839(US, A1)

特開2008-167841(JP, A)

特開2004-223157(JP, A)

特開2010-035778(JP, A)

特開2002-200062(JP, A)

特開2003-111753(JP, A)

特開平10-272125(JP, A)

特開2010-033822(JP, A)

特開2006-068507(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00 - 6/14