

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-49842
(P2023-49842A)

(43)公開日 令和5年4月10日(2023.4.10)

(51)国際特許分類
A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F I
A 6 1 B 6/00 3 2 1
A 6 1 B 6/00 3 0 0 S

テーマコード (参考)
4 C 0 9 3

審査請求		未請求	請求項の数	15	O L	(全16頁)
(21)出願番号	特願2021-159831(P2021-159831)	(71)出願人	000001007	最終頁に続く		
(22)出願日	令和3年9月29日(2021.9.29)		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	森田 秀明			
			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			
		(72)発明者	小菅 麻人			
			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			
		(72)発明者	野呂 敏孝			
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ			

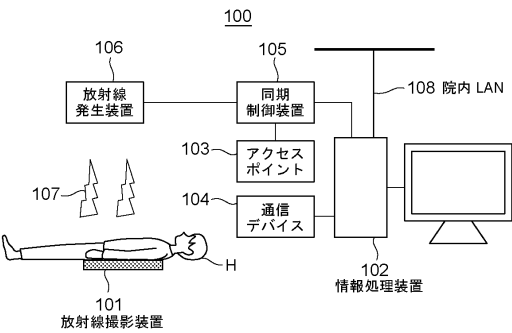
(54)【発明の名称】 放射線撮影装置、放射線撮影システム、および制御方法

(57)【要約】

【課題】 放射線撮影装置が放射線画像を送信中に、複数の通信部で通信をする際に発生する電波干渉による画像転送速度の低下を抑制する技術を提供する。

【解決手段】 放射線撮影を行うための放射線撮影装置が、放射線撮影システム100が有するアクセスポイント103に放射線画像を送信するための通信を行う第一の通信部2と、第一の通信部2による無線通信を確立するための情報を放射線撮影システム100が有する通信デバイス104と送受信する第二の無線通信を行う第二の通信部6と、第一の通信部2と第二の通信部6による無線通信の制御を行う制御部14と、を有している。制御部14は、第一の通信部2による放射線画像の送信における通信状態に基づいて、第一の通信部2もしくは第二の通信部6の少なくとも一方における無線通信の通信形態を変更する制御を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

放射線撮影を行うための放射線撮影装置であって、

放射線撮影システムが有するアクセスポイントとの第一の無線通信により前記放射線撮影で撮影された放射線画像を送信するための第一の通信手段と、

前記第一の無線通信を確立するための情報を前記放射線撮影システムが有する通信デバイスと送受信する第二の無線通信を行う第二の通信手段と、

前記第一の無線通信と前記第二の無線通信の制御を行う制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記第一の無線通信による前記放射線画像の送信における通信状態に基づいて、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする放射線撮影装置。 10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第一の無線通信により前記放射線画像の送信を行っている場合もしくは前記放射線画像の送信を行うことが可能である場合、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の放射線撮影装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第一の無線通信により前記放射線画像の送信を行っている場合もしくは前記放射線画像の送信を行うことが可能である場合、前記第二の通信手段により前記通信デバイスとの前記放射線撮影装置の位置および姿勢の少なくとも一つの情報の送信を行う際に、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮影装置。 20

【請求項 4】

前記制御手段は、前記第一の無線通信により前記放射線画像の送信を行っている場合もしくは前記放射線画像の送信を行うことが可能である場合、前記第二の通信手段により前記放射線画像と前記放射線画像に写された被写体の情報とを紐づけるための前記被写体の識別情報の送信を行う際に、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮影装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第一の無線通信により前記放射線画像の送信を行っている場合もしくは前記放射線画像の送信を行うことが可能である場合、前記第二の通信手段により前記放射線撮影装置の撮影可否の状態を示す情報の送信を行う際に、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮影装置。 30

【請求項 6】

前記放射線撮影装置の各部へと電力を供給するためのバッテリー部を有し、

前記制御手段は、前記第一の無線通信により前記放射線画像の送信を行っている場合もしくは前記放射線画像の送信を行うことが可能である場合、前記第二の通信手段により前記バッテリー部の状態を示す情報の送信を行う際に、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の放射線撮影装置。 40

【請求項 7】

前記制御手段は、前記第二の無線通信を停止するように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の放射線撮影装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記第一の無線通信で使用する電波周波数を前記第二の無線通信で使っていない電波周波数に変更するように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の放射線撮影装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第一の無線通信を前記第二の無線通信よりも優先させる制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の放射線撮影装置。

【請求項 1 0】

前記制御手段は、前記第一の無線通信による前記放射線画像の送信の終了を検知したことに応じて、変更した前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信における通信形態を、変更する前の通信形態にさらに変更する制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の放射線撮影装置。

【請求項 1 1】

前記第一の通信手段は、LAN (Local Area Network) であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の放射線撮影システム。

10

【請求項 1 2】

前記第二の通信手段は、PAN (Personal Area Network) であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の放射線撮影システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の放射線撮影装置と、
前記アクセスポイントと、前記通信デバイスと、を有すること
を特徴とする放射線撮影システム。

【請求項 1 4】

放射線撮影システムが有するアクセスポイントとの第一の無線通信により放射線画像を送信するための第一の通信手段と、

20

前記第一の無線通信を確立するための情報を前記放射線撮影システムが有する通信デバイスと送受信する第二の無線通信を行う第二の通信手段と、

前記第一の無線通信と前記第二の無線通信の制御を行う制御手段と、を有する放射線撮影を行うための放射線撮影装置の制御方法であって、

前記第一の無線通信による前記放射線画像の送信における通信状態に基づいて、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行う制御工程を行うこと
を特徴とする制御方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、放射線撮影装置、放射線撮影システム、および制御方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、照射された放射線に基づくデジタル放射線画像を生成する放射線撮影装置の普及により、放射線撮影システムのデジタル化が進んでいる。放射線撮影システムのデジタル化により、放射線撮影直後の画像確認が可能となり、従来のフィルムやCR装置を使用した撮像方法に比べてワークフローが大幅に改善された。

40

【0 0 0 3】

更に無線の放射線撮影装置が開発され、放射線撮影装置の取り扱いが容易になった。このような無線の放射線撮影装置は、複数の放射線撮影システムにて利用されるため、放射線撮影装置と放射線撮影システムとを簡便に紐づける（リンク）技術が提案されている。

【0 0 0 4】

例えば特許文献 1 では、放射線撮影装置とアクセスポイント間のリンクを、放射線画像の送受信に用いる無線通信手段とは異なる近距離無線通信手段によって行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 2 0 8 8 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

アクセスポイントへのリンクに用いる近距離無線通信手段と、放射線画像の送受信に用いる無線通信手段は、互いに重複する周波数帯（チャンネル）を無線通信に使用する場合がある。特許文献 1 に記載の放射線撮影システムでは、このような場合における電波干渉等については考慮されておらず、電波干渉が発生した場合には通信速度および通信品質の低下が発生し得る。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の課題は、放射線撮影を行うための放射線撮影装置であって、放射線撮影システムが有するアクセスポイントとの第一の無線通信により前記放射線撮影で撮影された放射線画像を送信するための第一の通信手段と、前記第一の無線通信を確立するための情報を前記放射線撮影システムが有する通信デバイスと送受信する第二の無線通信を行う第二の通信手段と、前記第一の無線通信と前記第二の無線通信の制御を行う制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記第一の無線通信による前記放射線画像の送信における通信状態に基づいて、前記第一の無線通信もしくは前記第二の無線通信の少なくとも一方における通信形態を変更する制御を行うことを特徴とする放射線撮影装置によって解決される。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

複数の通信部がそれぞれリンク操作と放射線画像の通信を行う放射線撮影装置における、放射線画像を送信する際の通信速度および通信品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】第 1 の実施形態に係る放射線画像撮影システムの構成の一例である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る放射線撮影装置の主要部構成概略の一例である。

【図 3】第 1 の実施形態に係る放射線撮影装置の動作を示すフローチャートである。

【図 4】第 1 の実施形態に係る制御手段が通信形態を変更する期間を説明する図である。

30

【図 5】第 1 の実施形態に係る制御手段が通信形態を変更する期間を説明する図である。

【図 6】第 1 の実施形態に係る放射線撮影装置の動作を示すフローチャート例である。

【図 7】第 1 の実施形態に係る制御手段が通信形態を変更する期間を説明する図である。

【図 8】第 1 の実施形態に係る放射線撮影装置の主要部構成概略の一例である。

【図 9】第 2 の実施形態に係る制御手段が通信形態を変更する期間を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

（第 1 の実施形態）

本実施形態を図 1 ～ 図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

40

まず、図 1 を参照して、本実施形態に係る放射線撮影システム 1 0 0 の構成について説明する。放射線撮影システム 1 0 0 は、放射線撮影装置 1 0 1、情報処理装置 1 0 2、アクセスポイント 1 0 3、同期制御装置 1 0 5、放射線発生装置 1 0 6 を有して構成されている。

【 0 0 1 2 】

放射線撮影装置 1 0 1 は、被写体 H を透過した放射線 1 0 7 に基づき放射線画像を撮影する装置である。この放射線撮影装置 1 0 1 は、例えば可搬型放射線撮影装置で構成されている。

【 0 0 1 3 】

情報処理装置 1 0 2 は、放射線撮影装置 1 0 1 で撮影された放射線画像を表示部に表示

50

することや、操作部を介して入力された撮影条件の指示などを行う。放射線撮影装置 101 と情報処理装置 102 を無線通信可能にするための設定情報を送信する。

【0014】

アクセスポイント 103 は、放射線撮影装置 101 と無線で情報をやり取りする電波中継器である。

【0015】

通信デバイス 104 は、放射線撮影装置 101 と情報処理装置 102 端末間で近距離通信を行うための電波送受信器である。例えば、通信デバイス 104 は、USB (Universal Serial Bus) インターフェースにより情報処理装置 102 と接続される dongle である。また、通信デバイス 104 は、放射線発生装置 106 などの他の装置に組み込まれている機能を使用して代用してもよい。

【0016】

通信デバイス 104 は、BR/EDR (Bluetooth (登録商標) Basic Rate/Enhanced Data Rate) 若しくは LE (Low Energy) 規格の少なくとも一つの規格に対応した機器である。

【0017】

通信デバイス 104 は、ID 情報を埋め込んだタグから、電磁界や電波などを用いた近距離の無線通信によって情報をやりとりする RFID (Radio Frequency Identifier) デバイスの機能を有する。RFID の通信方式は、電磁誘導方式および電波方式のいずれでもよい。また、通信デバイス 104 は、アクセスポイントの機能を有していてもよい。

【0018】

同期制御装置 105 は、通信を媒介する回路を保有し、放射線撮影装置 101 と放射線発生装置 106 の状態を監視する。例えば、同期制御装置 105 は、放射線発生装置 106 からの放射線 107 の照射や、放射線撮影装置 101 による被写体 H の撮影などを制御する。また、同期制御装置 105 は、複数のネットワーク機器を接続するハブなどを内蔵していてもよい。

【0019】

放射線発生装置 106 は、X 線等の放射線 107 を発生させるために、電子を高電圧で加速して陽極に衝突させる放射線管を保有して構成されている。放射線 107 は、
線、
線、
線、X 線、中性子線のいずれでもよい。

【0020】

院内 LAN 108 は、病院内に構築されたローカル・エリア・ネットワークである。図 1 に示す放射線撮影システム 100 において、放射線発生装置 106 から照射された放射線 107 は、患者である被写体 H に照射される。放射線撮影装置 101 は、被写体 H を透過した放射線 107 を検出して放射線画像を生成する。

【0021】

ここで、放射線撮影システム 100 は、同期撮影と非同期撮影により撮影を行い得る。同期撮影は、放射線撮影装置 101 と放射線発生装置 106 との間で電氣的な同期信号などをやり取りすることで放射線照射と撮影のタイミングを合わせる撮影である。

【0022】

一方、非同期撮影は、放射線撮影装置 101 と放射線発生装置 106 との間で、電氣的な同期信号などをやりとりすることなく、放射線撮影装置 101 が、放射線の入射を検知し、撮影を開始する撮影である。非同期撮影は、同期制御装置 105 を設けずに、放射線発生装置 106 から放射線 107 が照射されると、放射線撮影装置 101 が放射線照射を検知し画像信号 (電荷) の蓄積を行って放射線画像を生成する。非同期撮影においては、放射線撮影装置 101 は撮影毎に放射線画像を転送してもよいし、撮影した画像を撮影毎に転送せずに放射線撮影装置 101 の内部に記憶しておいてもよい。

【0023】

また、放射線撮影システム 100 は、透視撮影、連続撮影、静止画撮影、DSA 撮影、

ロードマップ撮影、プログラム撮影、断層撮影、トモシンセシス撮影など、放射線撮影にて一般的に撮影される撮影条件により撮影を行い得る。

【0024】

各撮影条件においては、撮影に関する情報として、撮影フレームレート、管電圧、管電流、センサ読出しエリア、センサ駆動ビニング設定、コリメータ絞り設定などが設定される。撮影に関する情報としては他にも、自動電圧制御（ADC：Auto Dose Control）、自動曝射制御（AEC：Auto Exposure Control）、放射線ウインドウ幅、放射線撮影装置101へ画像を撮り溜めるか否かなどがある。

【0025】

例えば透視撮影の場合は、放射線発生装置106はパルス状の放射線を発生させ、同期撮影を行いながら撮影を行う。このとき、放射線撮影システム100は必要に応じてセンサ読出しエリアやセンサ駆動ビニング設定などを行って撮影を行う。

【0026】

図2は、本発明における放射線撮影装置101の主要部構成概略の一例を示す図である。

【0027】

電源ボタン11は、放射線撮影装置101の各構成部へ電力供給の開始または停止を行うためのユーザーにより操作されるボタンである。電源ボタン11は、機械的なスイッチを用いてもよいし、タッチパネル等を用いてもよい。電源ボタン11は、例えば放射線撮影装置101の側面に設けられているが、放射線入射方向以外の面であれば放射線撮影装置101のどの位置に設置されていてもよい。

【0028】

バッテリー部4は、放射線撮影装置101の各部へ所定の電圧を供給する。例えば、バッテリー部4は、後述する制御部14等に電力を供給するためのものである。バッテリー部4の形態としては、例えば、リチウムイオン電池、電気二重層コンデンサが用いられるが、その他の公知の技術で実現されていてもよい。また、放射線撮影装置101に外部電源等から常に電源供給がなされる場合には、バッテリー部4は放射線撮影装置101に設けられなくてもよい。

【0029】

外部電源5は、放射線撮影装置101の外部より所定の電圧を供給する。一般的には有線における給電方法が用いられるが、非接触給電を用いてもよい。

【0030】

電源制御回路部3は、電源ボタン11の操作状況に応じて、バッテリー部4や外部電源5との接続の状況、放射線撮影装置101の各部への電力供給の制御、および電池残量の監視などを行う。例えば、電源制御回路部3は、バッテリー部4等からの電圧を所定の電圧に変圧し、放射線撮影装置101の各部へと供給する。また、例えば、電源制御回路部3は、外部電源5が放射線撮影装置101に接続されていない場合、電源ボタン11を押すことでバッテリー部4から放射線撮影装置101の各部への電力の供給のオン/オフを切り替える。

【0031】

放射線検出部20は、被写体Hを透過した放射線107を画像信号（電荷）として検出するものである。例えば、放射線検出部20は光電変換素子と蛍光体とを有する。光電変換素子は、蛍光体により変換された光を電気信号である画像信号（電荷）に変換し、蓄積を行う。

【0032】

駆動回路17は、放射線検出部20に駆動信号を与えるICであり、画像信号（電荷）の蓄積および読出しなどの動作を放射線検出部20に行わせる。具体的には、駆動回路17によって或る行の画素200が駆動信号によって選択されると、当該或る行の画素200のスイッチ素子202が順次ONとなる。そして、当該或る行の画素200の光電変換

10

20

30

40

50

素子 201 に蓄積されている画像信号（電荷）が、各画素 200 に接続されている信号線に出力される。

【0033】

読出回路 16 は、信号線に出力された画像信号（電荷）を増幅する機能を有し、放射線検出部 20 の画像信号を順次読み出す。ADC 7 は、読出回路 16 によって読み出されたアナログ信号の画像信号を、デジタル信号の画像信号に変換し、これを放射線画像として制御部 14 に出力する。すなわち、ADC 7 は、読出回路 16 によって読み出されたアナログ信号の画像信号を、デジタルデータに変換する A/D 変換部を構成する。

【0034】

記憶部 15 は、ADC 7 から出力された放射線画像のデータや、リンクする放射線撮影システム 100 のシステム識別子、放射線撮影装置 101 と通信デバイス 104 間の電波強度から算出された算出距離閾値、オフセット画像などを記憶する。また、記憶部 15 には、生成された画像データに、対応する技師の識別情報である技師 ID、患者の識別情報である患者 ID、撮影時刻、撮影線量、撮影部位、撮影枚数を含む撮影条件、放射線画像データの転送履歴などを紐づけて記憶してもよい。

【0035】

記憶部 15 は、好適にはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリが用いられるが、これに限定されるものではなく、SDRAM のような揮発性のメモリでもよい。また、記憶部 15 を着脱可能な構成として、情報処理装置 102 等に着脱するようにしてもよい。

【0036】

第一の通信部 2 は、情報処理装置 102 や同期制御装置 105 など通信に用いる媒体に合わせて無線通信モジュールが設定される。例えば、第一の通信部 2 は、無線 LAN (Local Area Network) によりアクセスポイント 103 と通信し、情報処理装置 102 へ放射線画像などを送受信することが可能である。

【0037】

第二の通信部 6 は、情報処理装置 102 や同期制御装置 105 など通信に用いる媒体に合わせて無線通信モジュールが設定される。例えば、第二の通信部 6 は、通信デバイス 104 と無線 PAN (Personal Area Network) により通信を行う。第二の通信部 6 は、放射線撮影システム 100 の識別子や第一の通信部 2 との通信を確立するために必要な SSID (Service Set Identifier) や暗号化キー、IP アドレスなどの設定を送受信することが可能である。

【0038】

また、第二の通信部 6 は、放射線撮影装置 101 の位置や姿勢に関する情報を情報処理装置 102 や放射線発生装置 106 に送信することも可能である。位置や姿勢は、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ、GPS センサ、その他公知の技術を用いて取得することが可能である。また、第二の通信部 6 は、放射線画像と被写体である患者に付与される情報を紐づけるための ID を放射線撮影装置 101 に設定することも可能である。

【0039】

例えば、通信デバイス 104 は、情報処理装置 102 に入力した患者情報や、第二の通信部 6 と通信可能な通信デバイスを備えたバーコードリーダーが取得した患者の情報を、第二の通信部 6 に対して送信することが可能である。

【0040】

また、第二の通信部 6 は、放射線撮影装置 101 の撮影可否状態や、バッテリー部 4 の状態などを情報処理装置 102 や放射線発生装置 106 などの外部機器に送信することが可能である。

【0041】

例えば、撮影可否状態とは、放射線検出部 20 や読出回路 16、駆動回路 17 への電源が入り、読み出しなどの準備動作が終わり、読出回路 16 によって読みだされたアナログ信号の画像信号をデジタル信号の画像信号に変換できる状態か否かを指す。またバッテリー部 4 の状態とは、放射線撮影装置 101 への給電有無、バッテリー部 4 の充電残量値、バッ

10

20

30

40

50

テリ部 4 の充電残量値が一定値以下であるか、などのバッテリー部 4 の充電状況に関する状態を指す。

【 0 0 4 2 】

出力切り替え部 1 9 は、第一の通信部 2 または第二の通信部 6 の送受信データを切り替える。例えば、アナログスイッチ IC などのスイッチング IC により構成され、第一の通信部 2 と第二の通信部 6 の送受信データを時分割で通信できるようにする。

【 0 0 4 3 】

第一の出力部 2 1 は、切り替え部 1 9 が送信する通信データを電波に変換し送信する。また、第一の出力部 2 1 はアクセスポイント 1 0 3 や通信デバイス 1 0 4 が送信する電波を通信データに変換する。例えば、平面アンテナやダイポールアンテナなどの無線通信アンテナにより構成される。

【 0 0 4 4 】

操作部 1 2 は、放射線撮影装置 1 0 1 と通信デバイス 1 0 4 との設定情報の受け渡しの手動トリガとして用いられるボタンである。操作部 1 2 は、機械的なスイッチを用いてもよいし、タッチパネル等を用いてもよい。操作部 1 2 は、操作した際に、放射線撮影システムの識別子や第一の通信部 2 に設定する S S I D (S e r v i c e S e t I d e n t i f i e r) や暗号化キーなどを送受信することを可能としてもよい。操作部 1 2 は、放射線撮影装置 1 0 1 の側面に設けられているが、放射線入射方向以外の面であればどこに設置してもよい。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 4 は、放射線撮影装置 1 0 1 の各部の制御を行う。制御部 1 4 は、放射線撮影装置 1 0 1 の装置の性質上、装置が小型、軽量、省電力であることが要求される。こうした要求を達成するために、制御部 1 4 には、F P G A (F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y) を用いてもよいし、または専用の IC 回路を用いてもよい。

【 0 0 4 6 】

制御部 1 4 は、判定部 1 8 を有する。判定部 1 8 は、第二の通信部 6 による無線通信を行う際に、第一の通信部 2 による放射線画像の通信状態を判定する。例えば、第二の通信部 6 で無線通信を行う際に、同時に第一の通信部 2 が無線通信を行う場合、電波干渉が発生する可能性がある。そのため、本実施形態では、第一の通信部 2 で行う無線通信の状態に応じて、第一の通信部 2 で行う無線通信もしくは第二の通信部 6 で行う無線通信の少なくとも一方の通信形態を変更する。

【 0 0 4 7 】

放射線情報の通信状態とは、放射線画像を通信している状態や、または放射線画像を通信可能な状態をさす。例えば、通信している状態か否かの判定は、放射線画像の送信バッファがあるか、放射線画像通信プロトコル (例えば TCP / IP) が接続状態か否かなどの情報から判定する。また、通信可能な状態か否かの判定は、放射線検出部 2 0 の撮影準備が完了しているか否か、または放射線撮影装置 1 0 1 が情報処理装置 1 0 2 から撮影可能状態にする指示を受信し放射線発生装置 1 0 6 と同期して撮影可能になっているか否かから判定する。

【 0 0 4 8 】

制御部 1 4 は、判定部 1 8 の結果に基づいて、第一の通信部 2 若しくは第二の通信部 6 の通信形態を変更する。例えば、第二の通信部 6 が放射線撮影システムの識別子を通信する際、第一の通信部 2 を利用して放射線画像情報を通信している状態と判定部 1 8 が判定した場合、制御部 1 4 は第二の通信部 6 の通信を停止する。ここで制御部 1 4 は、第二の通信部 6 への電源供給を止める、通信パケットや接続を破棄するなどして通信の停止を行ってもよい。

【 0 0 4 9 】

また、制御部 1 4 の通信形態の変更の例としては、制御部 1 4 が第一の通信部 2 が利用している電波周波数を第二の通信部 6 が利用していない周波数に変更してもよい。例えば

10

20

30

40

50

、制御部 14 は、第一の通信部 2 が W L A N であり 2 . 4 G H z 帯の電波を利用して放射線画像を送信し、第二の通信部 6 が B l u e t o o t h であり 2 . 4 G H z 帯の電波を利用して通信する場合、W L A N の電波周波数を 5 G H z 帯に変更する。

【 0 0 5 0 】

さらに、他の制御部 14 の通信形態の変更の例として、制御部 14 が第二の通信部 6 よりも第一の通信部 2 の通信を優先させてもよい。例えば、制御部 14 は、第二の通信手段 6 の通信パケットと第一の通信手段 2 で送る放射線画像の通信パケットを送信バッファに入れる際、第一の通信手段 2 で送る通信パケットの送信順を第二の通信手段 6 の通信パケットよりも先に送信するようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

10

図 3 は本発明における放射線撮影装置 101 の制御方法を説明するフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

S 300 : 判定部 18 は、送受信通信バッファの状況や通信コントローラの状態により第二の通信部 6 による無線通信を行うか否かを判定する。ここで操作部 12 の操作により第二の通信部 6 による通信を行うように制御部 14 にあらかじめ設定されている場合、操作部 12 の操作が行われたか否かも判定可能である。第二の通信部 6 で無線通信を行うと判定された場合、フローは S 301 に移行する。第二の通信部 6 で通信を行うと判定されない場合は、判定部 18 は再度 S 300 の動作を行う。

【 0 0 5 3 】

20

S 301 : 判定部 18 は、第一の通信部 2 による放射線画像の通信状態が、第二の通信部 6 による通信を行う際に第一の通信部 2 もしくは第二の通信部 6 による通信の通信形態の変更が必要な状態かを判定する。必要と判断された場合、フローは S 302 に移行する。必要でない場合には本フローを終了し、第二の通信部 6 による無線通信が実行される。

【 0 0 5 4 】

S 302 : 制御部 14 は、判定部 18 の判定結果に基づいて、第一の通信部 2 もしくは第二の通信部 6 の無線通信の通信形態を変更する。続いてフローは S 303 に移行する。

【 0 0 5 5 】

S 303 : 判定部 18 は、第一の通信部 2 による放射線画像の送信が完了したか、もしくは送信可能状態ではなくなったかを判定する。判定が Y e s である場合、フローは S 304 に移行する。判定が N o である場合、フローは S 302 に移行する。すなわち、第一の通信部 2 が無線通信している状態もしくはその無線通信が可能である状態が終了したと判定部 18 が判定するまで、制御部 14 は S 302 ~ S 303 の動作を繰り返す。

30

【 0 0 5 6 】

S 304 : 制御部 14 は、S 302 で変更した第一の通信部 2 若しくは第二の通信部 6 の無線通信の通信形態の変更を解除し、S 302 で変更する前の無線通信の通信形態に再度変更する。

【 0 0 5 7 】

図 4 は本発明における放射線撮影装置 101 の判定手段 18 が、放射線画像を送信可能な状態と判定した場合に、制御部 14 が通信形態を変更する期間の例を説明する図である。

40

【 0 0 5 8 】

放射線発生装置 106 は、同期制御装置 105 を介して放射線撮影装置 101 に対して曝射要求を通知する。放射線撮影装置 101 は、情報処理装置 102 から撮影準備指示を受信し、撮影準備が完了すると、同期制御装置 105 を介して放射線発生装置 106 に曝射可能であることを通知する。

【 0 0 5 9 】

放射線発生装置 106 は、放射線撮影装置 101 からの曝射可能通知を受信すると放射線を照射する。判定部 18 は、同期制御装置 105 に曝射可能通知をした場合、放射線画像を送信可能な状態として判定する。さらに、判定部 18 が第二の通信部 6 による通信を

50

行くと判定した場合、制御部 14 は第一の通信部 2 または第二の通信部の通信を制限する。判定部 18 は、放射線画像の送信が終了したと判定すると、制御部 14 は通信制限を解除するように制御する。

【0060】

図 5 は本発明における放射線撮影装置 101 の判定手段 18 が、放射線画像を送信中と判定した場合に、制御部 14 が通信形態を変更する期間の例を説明する図である。放射線発生装置 106 が曝射要求を出し、放射線が照射されるまでの動作は、図 4 と同様である。

【0061】

判定部 18 は、第一の通信部 2 を利用した放射線画像の送信を行っている最中かを判定する。さらに、判定部 18 が第二の通信部 6 による通信を行うと判定した場合、制御部 14 は第一の通信部 2 または第二の通信部の通信を制限する。判定部 18 は、放射線画像の送信が終了したと判定すると、制御部 14 は通信制限を解除するように制御する。 10

【0062】

図 6 は、透視や画像分割送信といった、撮影において複数回の放射線画像の送信を行う場合の放射線撮影装置 101 の制御方法を説明するフローチャートである。

【0063】

S600：判定部 18 は、情報処理装置 102 から放射線撮影装置 101 に指示された撮影をしているか否かを判定し、撮影中である場合は、フローは S601 へ移行する。撮影中でない場合はフローを終了する。例えば、判定部 18 は、情報処理装置 102 から放射線撮影装置 101 に設定された放射線画像が、第一の通信部 2 から所望の枚数送信された場合、撮影が完了し、撮影中ではないと判定する。 20

【0064】

放射線画像の送信方法は、放射線検出部 20 により生成した 1 フレームを分割し、第一の通信部 2 より送信する。ここで、1 フレームの分割は、駆動回路 17 及び読出回路 16 が、放射線検出部 20 に配置された画素 200 を間引いて ADC7 から制御部 14 へデジタル信号を生成するようにして行う。また、制御部 14 が 1 フレームの放射線画像を間引いてから第一の通信部 2 で通信するようにしてもよい。

【0065】

撮影中であるか否かの判定の方法のその他の例としては、判定部 18 が、放射線発生装置 106 から曝射要求がある場合や、情報処理装置 102 の表示や状態が、撮影中であるか否かを判定してもよい。 30

【0066】

S601：判定部 18 は、第二の通信部 6 による送受信通信バッファの状況や通信コントローラの状態により無線通信を行うか否かを判定する。ここで操作部 12 の操作により第二の通信部 6 による通信を行うように制御部 14 にあらかじめ設定されている場合、操作部 12 の操作が行われたか否かも判定可能である。第二の通信部 6 で通信を行うと判定された場合、フローは S602 に移行する。第二の通信部 6 で通信を行うと判定されない場合、判定部 18 は再度 S300 の動作を行う。

【0067】

S602：判定部 18 は、第一の通信部 2 による放射線画像の通信状態を判定し、第一の通信部 2 が放射線画像を送信もしくは送信可能状態である場合には、フローは S603 に移行する。第一の通信部 2 が放射線画像を送信もしくは送信可能状態でない場合には、本フローを終了し、第二の通信部 6 による無線通信が実行される。 40

【0068】

S603：制御部 14 は、判定部 18 の結果に基づいて、第一の通信部 2 もしくは第二の通信部 6 の通信形態を変更し、フローは S604 に移行する。

【0069】

S604：判定部 18 は、第一の通信部 2 による放射線画像の送信が完了したか、もしくは送信可能状態ではなくなったかを判定する。判定が Yes である場合、フローは S6 50

05に移行する。判定がNoである場合、フローはS603に移行する。すなわち、第一の通信部2が無線通信している状態もしくはその無線通信が可能である状態が終了したと判定部18が判定するまで、制御部14はS603～S604の動作を繰り返す。

【0070】

S605：制御部14は、S603で変更した第一の通信部2若しくは第二の通信部6の無線通信の通信形態の変更を解除し、S603で変更する前の無線通信の通信形態に再度変更する。フローはS600に戻り、撮影が終了するまでS600～605を繰り返し、撮影が終了するとS600の判定にてフローが終了する。

【0071】

図7は、透視や画像分割送信といった、撮影において複数回の放射線画像の送信を行う場合の、制御手段14が通信形態を変更する期間の例を説明する図である。放射線発生装置106が曝射要求を出し、放射線が照射されるまでの動作は、図4と同様である。

【0072】

判定部18は、放射線発生装置106が放射線撮影装置101に曝射要求があった場合、撮影中と判定する。さらに判定部18は、第一の通信部2を利用して放射線画像を送信中か判定する。さらに、判定部18が第二の通信部6による通信を行うと判定した場合、制御部14は第一の通信部2または第二の通信部6の通信形態を変更する（変更区間1）。

【0073】

判定部18は、放射線画像の送信が終了したと判定すると、制御部14は通信形態の変更を解除するように制御する。判定部18は、放射線発生装置106が放射線撮影装置101に曝射要求をしている場合、撮影中と判定し、第一の通信部2を利用して放射線画像を送信中か判定する。以降、変更区間1と同様の処理を行う（変更区間2）。

【0074】

以上の説明においては、第一の通信部2および第二の通信部6は、切り替え部19を介して同一の出力部である第一の出力部21に接続されているが、その限りではない。図8に示すように、第一の通信部2および第二の通信部6には、それぞれに対応する出力部である第一の出力部21および第二の出力部22が設けられていてもよい。

【0075】

（第2の実施形態）

図9は、放射線画像を送信しようとしている状態に、制御部14が通信形態を変更する期間の例を説明する図である。ここでは、画像信号（電荷）を読み出す動作を、放射線画像を送信しようとしている状態として判定する場合の動作例について示す。放射線発生装置106が曝射要求をだして、X線が照射されるまでの動作例は、図4と同様である。

【0076】

画像信号を読み出す際に、放射線撮影装置101の周辺で通信が行われると、画像信号（電荷）の生成に影響し、画像にノイズが発生しうる。そのため、本実施形態では、この期間において第二の通信部6による無線通信を停止する。

【0077】

判定部18は、駆動回路17により放射線検出部20に駆動信号を与え、画像信号（電荷）の読み出す動作が開始するかを判定する。そして、第一の通信部2を利用して放射線画像を送信中か判定した場合、制御部14は第二の通信部6による無線通信を停止する。

【0078】

判定部18は、放射線画像の送信が終了したと判定すると、制御部14は変更した通信形態を元に戻すように制御する。上記の手段により読み出し中の通信を停止することで、画像信号読み出し時の画像ノイズへの影響を抑制しうる。放射線画像を送信しようとしている状態として、駆動回路17により放射線検出部20に駆動信号を与え、画像信号を蓄積する状態や、放射線照射のない状態での読み出し動作である空読み動作を含めてもよい。

【0079】

10

20

30

40

50

(その他の実施形態)

また本発明は、上述の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける１つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。

【００８０】

また、記録媒体は、フレキシブルディスク、光ディスク（例えばＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ）、光磁気ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリ（例えばＵＳＢメモリ）、ＲＯＭ等、種々の記録媒体を用いることができる。また、上述の機能を実施するプログラムを、ネットワークを介してダウンロードしてコンピュータにより実行するようにしてもよい。

10

【００８１】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけに限定するものではない。そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているＯＳ（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【００８２】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれてもよい。そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵ等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述の機能が実現される場合も含まれる。

20

【００８３】

なお、上述した本発明の実施形態は、いずれも本発明を実施するにあたっての具体的な例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されるものではない。即ち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

【００８４】

２ 第一の通信部

30

６ 第二の通信部

１４ 制御部

１００ 放射線撮影システム

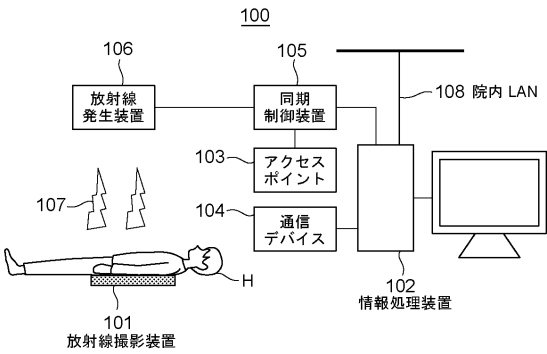
１０１ 放射線撮影装置

１０３ アクセスポイント

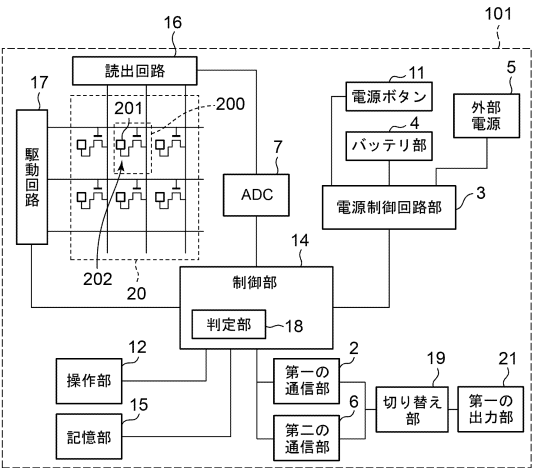
１０４ 通信デバイス

40

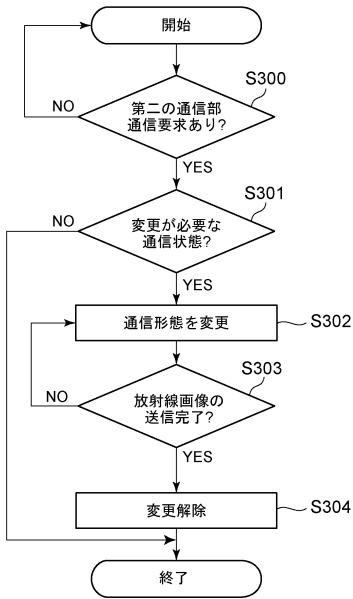
【 図 面 】
【 図 1 】



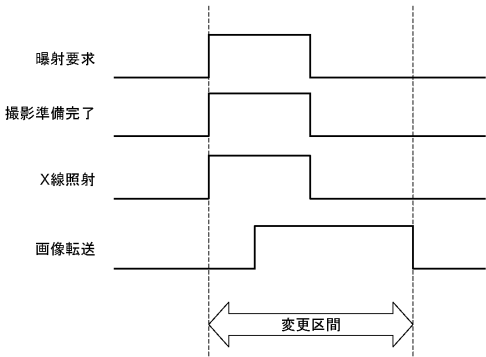
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

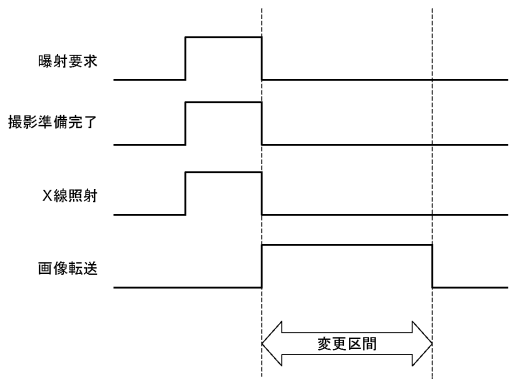
20

30

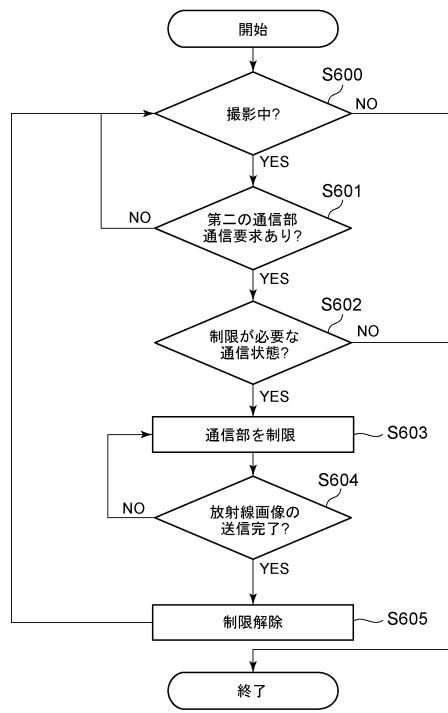
40

50

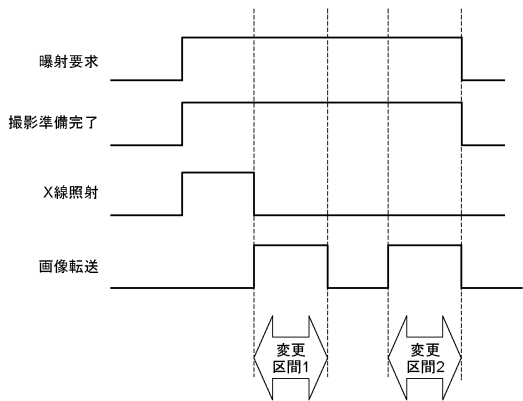
【 図 5 】



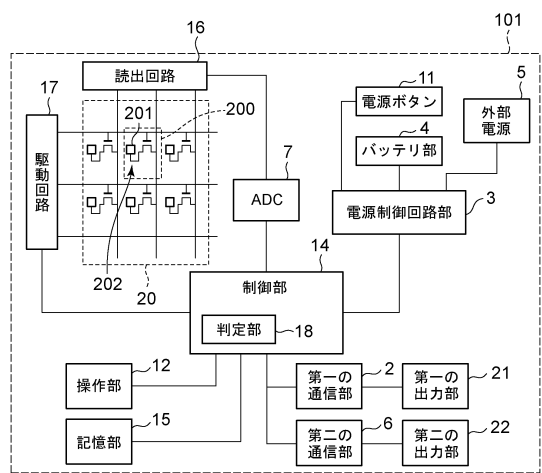
【 図 6 】



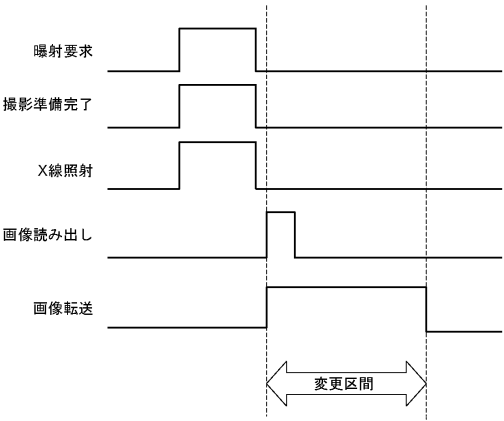
【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

F ターム (参考) 4C093 AA01 CA16 CA39 EB12 EB13 EB17 EE30 FA35 FH06