

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6576049号
(P6576049)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 6/00 (2006.01) A 6 1 B 6/00 3 2 0 M

請求項の数 8 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-37315 (P2015-37315) (22) 出願日 平成27年2月26日 (2015.2.26) (65) 公開番号 特開2016-158664 (P2016-158664A) (43) 公開日 平成28年9月5日 (2016.9.5) 審査請求日 平成29年12月19日 (2017.12.19)</p>	<p>(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 100090273 弁理士 園分 孝悦 (72) 発明者 原口 朋比古 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 伊知地 和之</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置、制御方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のX線発生手段によるX線照射を制御する制御装置であって、
 X線撮影に関する撮影情報と前記複数のX線発生手段を一意に識別する識別情報とを対応付けた対応付け情報を管理する管理手段と、
 指定された撮影情報に基づいて、前記管理手段により管理されている対応付け情報を検索し、前記複数のX線発生手段の中から制御対象として特定された一のX線発生手段を一意に識別する識別情報を取得する取得手段と、
 前記取得手段により取得された前記一のX線発生手段の識別情報を保持する保持手段と、
 前記保持手段により前記一のX線発生手段の識別情報が保持されている間は、他のX線発生手段によるX線照射に係る処理を制限するように制御する制御手段と、
 前記管理手段により管理されている対応付け情報に、前記指定された撮影情報と対応付けられている識別情報が存在しない場合は、エラーを通知する第1の通知手段と、
 を有する制御装置。

【請求項2】

複数のX線発生手段によるX線照射を制御する制御装置であって、
 X線撮影に関する撮影情報と前記複数のX線発生手段を一意に識別する識別情報とを対応付けた対応付け情報を管理する管理手段と、
 指定された撮影情報に基づいて、前記管理手段により管理されている対応付け情報を検

索し、前記複数のX線発生手段の中から制御対象として特定された一のX線発生手段を一意に識別する識別情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された前記一のX線発生手段の識別情報を保持する保持手段と、

前記保持手段により前記一のX線発生手段の識別情報が保持されている間は、他のX線発生手段によるX線照射に係る処理を制限するように制御する制御手段と、

を有し、

前記管理手段は、前記対応付け情報に含まれる複数の撮影情報のうちの一の撮影情報に対応付けられている識別情報が変更された場合、前記一の撮影情報と同一の他の撮影情報についても同一の変更をして前記対応付け情報を更新する制御装置。

10

【請求項3】

前記保持手段により前記一のX線発生手段の識別情報が保持された後に他の撮影情報が指定された場合、前記対応付け情報に含まれる識別情報のうち前記他の撮影情報と対応付けられている識別情報を通知する第2の通知手段を更に有する請求項1又は2に記載の制御装置。

【請求項4】

前記制御手段は、前記保持手段により前記一のX線発生手段の識別情報が保持された後に他の撮影情報が指定された場合には、前記他の撮影情報に対応付けられている識別情報のX線発生手段に通信を切り替えて制御する請求項1乃至3の何れか1項に記載の制御装置。

20

【請求項5】

前記管理手段は、前記撮影情報と前記一のX線発生手段によるX線照射における照射条件の設定情報とを更に対応付けて管理する請求項1乃至4の何れか1項に記載の制御装置。

【請求項6】

前記撮影情報は、X線撮影の被写体である患者の患者情報、前記患者の姿勢情報、X線照射を検知して画像データを生成する撮像装置の種別情報、前記撮像装置の設置状況を示す設置情報のうち、少なくとも何れか1つを含む情報である請求項1乃至5の何れか1項に記載の制御装置。

【請求項7】

複数のX線発生手段によるX線照射を制御する制御装置が実行する制御方法であって、X線撮影に関する撮影情報と前記複数のX線発生手段を一意に識別する識別情報とを対応付けた対応付け情報を管理する管理ステップと、

30

指定された撮影情報に基づいて、管理されている対応付け情報を検索し、前記複数のX線発生手段の中から制御対象として特定された一のX線発生手段を一意に識別する識別情報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップにより取得された前記一のX線発生手段の識別情報を保持する保持ステップと、

前記保持ステップにより前記一のX線発生手段の識別情報が保持されている間は、他のX線発生手段によるX線照射に係る処理を制限するように制御する制御ステップと、

40

前記管理されている対応付け情報に、前記指定された撮影情報と対応付けられている識別情報が存在しない場合は、エラーを通知する通知ステップと、を含む制御方法。

【請求項8】

請求項7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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、制御方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

50

【0002】

近年、X線撮影診断において、X線画像をデジタルデータとして取得するX線撮影用の撮像装置（以下、X線撮像装置）が主流となっている。また、X線撮像装置の多様化に伴い、撮影シーンも多様化してきている。特に、撮影室内の移動や病院内の回診等に適した可搬型X線撮像装置が広く用いられている。可搬型X線撮像装置の普及に伴い、撮影室内に複数台のX線発生装置を設置したり、1台に複数のX線管を備えたX線発生装置が用いられらるる等のシーンも多く見られるようになってきている。

例えば、複数のX線管から撮影に用いるX線管をユーザーが選択して撮影する場合には、適切なX線管をわかりやすく、容易に選択できることが求められる。当然、ユーザーが意図しないX線管からX線が照射された場合は、適切な診断画像を撮影することができず、患者に無駄な被ばくを与えることになる。このような課題を解決するための技術が以下の特許文献で開示されている。

10

【0003】

特許文献1に記載の技術では、予め複数のX線管と複数の可搬型X線撮像装置との対応付けを行い、片方をユーザーが選択すると対応付けられたもう片方も自動的に選択されるようにする。これにより、X線管の選択を容易にし、かつ、予め設定した対応付け以外での撮影ができないようにしている。

特許文献2に記載の技術では、X線撮像装置をブッキー装置に装填して撮影する撮影システムにおいて、予めX線発生装置とブッキー装置との対応付けを行っておく。そして、X線撮像装置がブッキー装置に装填されると、装填されたブッキー装置に対応したX線発生装置からのX線照射を可能とする。

20

特許文献3に記載の技術では、X線撮像装置にX線管を指定するためのスイッチを具備し、ユーザーがそのスイッチを切り替えることで撮影に用いるX線管を切り替えるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3893827号公報

【特許文献2】特開2009-279055号公報

【特許文献3】特開2011-206068号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1、2に記載の技術では、X線撮像装置又はブッキー装置とX線発生装置との対応付けが予め決まっていることを前提としており、撮影中に対応付けを切り替えることは考慮されていない。そのため、撮影作業中にユーザーが容易に対応付けを変更することができないという課題がある。

また、特許文献3に記載の技術では、X線撮像装置に具備したスイッチにより、簡易的にX線撮像装置に対応するX線管の設定及び切り替えが可能であるが、スイッチ構成等がハードウェアの制限を受けるため、設定及び切り替え方法が複雑化する課題がある。また、ユーザーが被ばくする可能性を低減するため、撮影をコントロールする照射スイッチ等の機器とX線撮像装置とは一定距離離れていることが一般的である。そのため、X線撮像装置にスイッチを具備している場合は、X線管を切り替える度にX線撮像装置の設置場所まで移動する必要が生じ、ユーザーにとって負担となる課題もある。

40

このように、従来の技術では、X線を発生する機器が複数存在する撮影環境においてユーザーが意図しない機器からのX線の発生を抑止するにあたり、撮影作業を行うユーザーにとっての利便性がよくないという課題があった。

本発明は、X線を発生する機器が複数存在する撮影環境において、撮影作業を行うユーザーにとっての利便性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

そこで、本発明の制御装置は、複数のX線発生手段によるX線照射を制御する制御装置であって、X線撮影に関する撮影情報と前記複数のX線発生手段を一意に識別する識別情報とを対応付けた対応付け情報を管理する管理手段と、指定された撮影情報に基づいて、前記管理手段により管理されている対応付け情報を検索し、前記複数のX線発生手段の中から制御対象として特定された一のX線発生手段を一意に識別する識別情報を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された前記一のX線発生手段の識別情報を保持する保持手段と、前記保持手段により前記一のX線発生手段の識別情報が保持されている間は、他のX線発生手段によるX線照射に係る処理を制限するように制御する制御手段と、前記管理手段により管理されている対応付け情報に、前記指定された撮影情報と対応付けられている識別情報が存在しない場合は、エラーを通知する第1の通知手段と、を有する。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、X線を発生する機器が複数存在する撮影環境において、撮影作業を行うユーザーにとっての利便性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態1におけるシステム構成の一例を示す図である。

【図2】撮影制御装置等のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】実施形態1における処理の概要の一例を示すフローチャートである。

20

【図4】システム設定に関する処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】システム設定の設定画面の一例を示す図である。

【図6】照射装置と患者の姿勢情報との対応付け設定画面の一例を示す図である。

【図7】撮影情報の設定に関する処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】撮影処理の一例を示すシーケンス図である。

【図9】実施形態2におけるシステム構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための形態について図面を用いて説明する。

<実施形態1>

30

図1は、本実施形態におけるX線撮影システムのシステム構成の一例を示す図である。本実施形態におけるX線撮影システムは、X線の照射を制御する照射制御装置110、後述するX線の照射条件の入力及びX線照射の開始・終了の入力を受け付ける照射入力装置111、X線を照射する照射装置112を含む。なお、ここでいう照射装置112は、X線発生手段の一例であり、例えばX線管等である。また、X線撮影システムは、立位撮影時に撮像装置130を設置する立位用撮像装置固定装置120、臥位撮影時に撮像装置130を設置する臥位用撮像装置固定装置121、照射されたX線を読み取り画像データを生成する撮像装置130を含む。また、X線撮影システムは、照射制御装置110と撮像装置130とを同期させて制御する同期制御装置140、撮影全体をコントロールする撮影制御装置150、後述する撮影情報等の入力を受け付ける撮影情報入力装置151を含む。更に、X線撮影システムは、設定された撮影情報等を管理、記憶する撮影情報管理装置152、撮影情報や画像データを表示してユーザーに提示する表示装置160を含む。

40

図1において装置間が線で結ばれている箇所は、通信によりデータのやりとりが発生する箇所である。このとき、有線通信、無線通信等の通信媒体、通信プロトコル等は限定されるものではない。また、本実施形態におけるX線撮影システムは病院内等で実施するX線撮影を想定したシステムであり、一般的にX線撮影用の撮影室内に複数の照射制御装置110、複数の照射装置112が存在する場合を想定している。図1の例では、照射制御装置110aと照射制御装置110bとが設置されており、照射制御装置110aは2台の照射装置112a、bを有し、照射制御装置110bは1台の照射装置112cを有している。しかし、これらの台数は図1の例に限るものではない。また、本実施形態では、

50

照射制御装置 110、撮像装置 130、同期制御装置 140 及び撮影制御装置 150 を別々の装置として説明するが、これらの一部又は全部が同一の装置（制御装置）として構成されていてもよい。

【0010】

図 2 は、撮影制御装置 150 のハードウェア構成の概要の一例を示す図である。撮影制御装置 150 は、CPU 201、RAM 202、ROM 203、HDD 204、通信 I/F 205 を有する。CPU 201 は、撮影制御装置 150 の動作を統括的に制御する。RAM 202 は、CPU 201 の主メモリ、ワークエリア等として機能する。ROM 203 には、CPU 201 が処理を実行するために必要なプログラム等が記憶されている。なお、プログラムは、HDD 204 に記憶されていてもよい。CPU 201 は、ROM 203 等から必要なプログラムを RAM 202 にロードして実行することにより、撮影制御装置 150 の機能及び後述するフローチャート及びシーケンス図における撮影制御装置 150 の処理を実現する。通信 I/F 205 は、撮影制御装置 150 の外部との通信を司る。

10

なお、照射制御装置 110、撮像装置 130 及び同期制御装置 140 のハードウェア構成の概要も、図 2 に示す構成と同様であるものとする。以下、より具体的なハードウェア構成とともに、各装置の機能等について説明する

【0011】

照射制御装置 110 は、制御駆動プログラムを内蔵したマイクロプロセッサ等から構成され、照射入力装置 111 で設定された照射条件に基づいて高電圧発生装置（不図示）を制御する。そして、高電圧発生装置が高電圧を発生させて照射装置 112 へ与えることで X 線が照射される。なお、ここでいう照射条件とは、照射装置（X 線管）112 を一意に識別する識別子（識別情報）、照射装置 112 の管電圧、管電流、照射時間等である。また、制御方式として、単相変圧器方式、インバーター方式、コンデンサ方式等があり、方式により出力方式が異なる。ただし、本実施形態における制御方式は、これらの制御方式による限定されるものではない。

20

照射装置 112 は、フィラメントやコイル、ターゲット等から構成され、高電圧により発生した電子ビームがターゲットに衝突することで X 線を発生する。照射入力装置 111 は、主にタッチパネルディスプレイや各種ボタンを配した操作卓等である。各照射条件の設定値がディスプレイに表示され、ボタン操作で設定値の変更等が可能である。また、照射開始、終了を通知する専用の照射スイッチを具備する形態でもよい。その場合、ユーザーがスイッチを押下している間は X 線が照射され、スイッチを離すと照射を終了する等の形態が考えられる。

30

立位用撮像装置固定装置 120 は、被写体（患者）P が直立した状態で撮影を行うための装置であり、撮像装置 130 を設置するためのユニットとそれを昇降移動させる移動ユニットとから構成される。これにより、被写体 P の体格や撮影部位に応じて適切な位置に撮像装置 130 を設置することが可能となる。臥位用撮像装置固定装置 121 は、被写体 P が横になった状態で撮影を行うための装置であり、撮像装置 130 を設置するためのユニットとそれを平行移動させる移動ユニットとから構成される。これにより、被写体 P の体格や撮影部位に応じて適切な位置に撮像装置 130 を設置することが可能となる。

【0012】

撮像装置 130 は、撮像装置 130 の駆動をコントロールするマルチプロセッサユニットと、X 線を読み取るためのコンデンサ、TFT (Thin Film Transistor) スイッチ、チャージアンプ等から構成される。撮像装置 130 は、照射装置 112 から照射された X 線エネルギーを電気信号に変換し、画像データを構築して撮影制御装置 150 へ送信する。より具体的に説明すると、撮像装置 130 は、照射装置 112 から受けた X 線のエネルギーを電荷量に変換する。そして、その電荷はマトリクス状に配置された画素のコンデンサに蓄積される。蓄積された電荷は TFT スイッチを介し、チャージアンプを経て、A-D 変換されてデジタル値として読み出される。ここで TFT スイッチとは、薄膜トランジスタでスイッチ動作をさせる半導体素子であり、行ごとに TFT スイッチの ON/OFF を切り替えた走査によって画面全体の画素を読み取り、X 線画像デー

40

50

タを得る。また、マルチプロセッサユニットによって、撮像装置 130 の状態に応じて予め設定された駆動プログラムを切り替えて制御する。例えば待機状態であれば、コンデンサに蓄積された電荷をリフレッシュして画素情報を読み取る、アイドル駆動を行うように制御する。また、撮影中状態であれば、一定時間電荷を蓄積してチャージアンプに通電してから画像情報を読み取る、読み取り駆動を行うように制御する。

同期制御装置 140 は、マイクロプロセッサ、メモリ、通信インターフェース等からなる制御ボードで構成され、通信対象である照射制御装置 110、撮像装置 130、撮影制御装置 150 の情報をメモリに保持し、撮影時に装置間の同期をとるように動作する。より具体的に説明すると、同期制御装置 140 は、予めユーザーにより設定された照射装置 112 の識別子を取得して保持し、その識別子が付与された信号であるかを判定して該当する信号のみを処理する。より詳細な説明については、図 8 等を用いて後述する。

10

【0013】

撮影制御装置 150 は、システム全体の状態を管理して制御する。一般的に、撮影制御装置 150 は、デスクトップ型、ノート型、タブレット型の計算機である。また、撮影制御装置 150 は、通信インターフェースを有し、外部装置ネットワークと接続する。撮影制御装置 150 は、主に病院内では病院情報システム (HIS) や放射線情報システム (RIS) に接続され、オンラインで患者情報を取得することもできる。更に、撮影制御装置 150 は、PACS (Picture Archiving and Communication System) と接続し、撮影画像データ等を外部装置ネットワークに接続された専用サーバーに保存することもできる。

20

撮影情報入力装置 151 は、タッチパネルディスプレイ、マウス、キーボード等の入力装置である。ユーザーは、撮影情報入力装置 151 の操作を介して撮影に関する撮影情報を設定したり、システムの設定に関する設定情報等を設定したりすることができる。ここでいう撮影情報は、X線撮影の被写体である患者の患者情報、前記患者の姿勢情報、前記患者の撮影部位情報、撮像装置 130 の種別情報、撮像装置 130 の設置状況を示す設置情報等を含む情報である。なお、患者情報は、前記患者の患者名、性別、年齢等を示す情報である。また、姿勢情報は、立位、臥位、カセット (ポータブル) 等の前記患者の姿勢を示す情報である。撮影情報は、撮影情報入力装置 151 を用いて入力することもできるし、上述した外部装置ネットワーク内にある HIS、RIS から撮影情報を取得して入力することもできる。また、患者のカルテ等に患者情報を記憶したバーコードを印刷しておき、そのバーコードをバーコードリーダーで読み込むことで撮影情報を取得、入力する形態でもよい。更に、患者情報を磁気カード、ICカード等に記憶させておき、カードリーダーで読み込むことで撮影情報を取得、入力する形態でもよい。

30

撮影情報管理装置 152 は、ハードディスク等の磁気記憶装置や半導体メモリを用いた大容量記憶装置のソリッドステートドライブ (SSD) から構成される。撮影情報管理装置 152 は、撮影情報入力装置 151 で指定された撮影情報、各種設定情報、各種定義情報、撮影画像データ等を記憶する。全てのデータを保存しておくのは現実的に難しいため、上述した PACS 等に転送してデータを管理することが一般的である。表示装置 160 は、撮影情報や撮影後の画像データ等を表示してユーザーに通知する。表示装置 160 には、タッチ操作を受け付けられない通常のディスプレイが用いられてもよいし、操作性を重視するためにタッチパネルディスプレイが用いられてもよい。

40

【0014】

続いて、本実施形態の X線撮影システムにおける処理フローを説明する。図 3 は、本実施形態における処理の概要の一例を示すフローチャートである。S101 で、撮影制御装置 150 は、撮影情報入力装置 151 の操作を介して設定されたシステム設定に関する設定情報や、定義情報を撮影情報管理装置 152 に記憶する。S101 における処理の詳細については、図 4 等を用いて後述する。なお、ここでいう設定情報は、照射制御装置 110 や撮像装置 130 等が撮影制御装置 150 と通信するための通信設定等に関する情報である。また、ここでいう定義情報は、患者の姿勢情報が示す姿勢の定義等に関する情報である。

50

S 1 0 2 で、撮影制御装置 1 5 0 は、撮影情報入力装置 1 5 1 の操作を介して設定された撮影情報を撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。また、撮影制御装置 1 5 0 は、照射入力装置 1 1 1 の操作を介して設定された照射条件の設定情報を撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。S 1 0 2 における処理の詳細については、図 7 等を用いて後述する。S 1 0 3 で、撮影制御装置 1 5 0 は、X 線撮影を開始する。S 1 0 4 で、撮影制御装置 1 5 0 は、撮影後の画像データを S 1 0 2 で設定された撮影情報と対応付けて撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。以上が本実施形態の X 線撮影システムにおける処理フローの概要である。

【 0 0 1 5 】

次に、図 3 におけるシステム設定に関する処理 (S 1 0 1) の詳細について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、図 3 の S 1 0 1 におけるシステム設定に関する処理の一例を示すフローチャートである。S 2 0 1 で、撮影制御装置 1 5 0 は、撮影情報入力装置 1 5 1 の操作を介して設定された各装置が通信を行うための設定情報を撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。より具体的には、表示装置 1 6 0 に図 5 に示すような各装置の IP アドレス、サブネットマスク等の通信に必要な情報を入力するユーザーインターフェースを用意する。図 5 は、システム設定における設定画面の一例を示す図である。そして、ユーザーが撮影情報入力装置 1 5 1 から、照射制御装置 1 1 0、撮像装置 1 3 0、同期制御装置 1 4 0 の IP アドレス、サブネットマスク等を入力する。撮影制御装置 1 5 0 は、入力された設定情報である入力値の適正等を判定し、撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。

S 2 0 2 で、撮影制御装置 1 5 0 は、S 2 0 1 で登録した照射制御装置 1 1 0 に接続された各照射装置 1 1 2 に対して付与する識別子の入力を撮影情報入力装置 1 5 1 を介して受け付けて設定する。S 2 0 3 で、撮影制御装置 1 5 0 は、S 2 0 2 で各照射装置 1 1 2 に対して設定した識別子と、撮影情報入力装置 1 5 1 を介して入力された姿勢情報との対応付けを行い、対応付け情報を生成する。この際、撮影制御装置 1 5 0 は、対応付けの指示を図 6 に示す設定画面を介して受け付ける。図 6 は、各照射装置 1 1 2 と患者の姿勢情報との対応付け設定画面の一例を示す図である。ここでは、識別子としてユニークな名称を設定する場合を示している。これにより、例えば患者が立位姿勢の場合は照射装置 1 1 2 a、臥位姿勢の場合は照射装置 1 1 2 b 等といったように、各照射装置 1 1 2 と患者の姿勢情報とが対応付けられる。なお、ここでは識別子に対応付ける情報を撮影情報に含まれる姿勢情報としたが、識別子に対応付ける情報は撮影情報に含まれる他の情報であってもよい。

【 0 0 1 6 】

次に、図 3 における撮影情報の設定に関する処理 (S 1 0 2) の詳細について、図 7 を用いて説明する。図 7 は、図 3 の S 1 0 2 における撮影情報の設定に関する処理の一例を示すフローチャートである。S 3 0 1 で、撮影制御装置 1 5 0 は、撮影情報入力装置 1 5 1 の操作を介して設定された撮影情報を撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。撮影情報の設定候補は、システム設定の際に予め決められているものとする。このとき、撮影部位や患者の姿勢を組み合わせたパラメータを予め用意しておき、ユーザーが組み合わせのパラメータをひとつ決定することで、撮影情報を設定できるようにすると利便性が向上する。また、姿勢情報だけでなく、姿勢情報と撮像装置 1 3 0 との組み合わせにより、照射装置 1 1 2 と対応付けする場合等は、撮像装置 1 3 0 も組み合わせたパラメータを準備しておくこと、撮影情報の設定が容易になる。撮影制御装置 1 5 0 は、撮影情報の設定のために用意したパラメータ群を表示装置 1 6 0 に表示する。そして、ユーザーは、撮影情報入力装置 1 5 1 を介して撮影情報の設定に関する各種のパラメータを選択する。

S 3 0 2 で、撮影制御装置 1 5 0 は、照射入力装置 1 1 1 の操作を介して設定された照射条件の設定情報を撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶する。この際、撮影制御装置 1 5 0 は、S 3 0 1 と同様に、照射条件の設定のために用意したパラメータ群を表示装置 1 6 0 に表示する。そして、ユーザーは、照射入力装置 1 1 1 を介して照射条件の設定に関する各種のパラメータを選択する。

【 0 0 1 7 】

次に、本実施形態の X 線撮影システムにおける撮影処理フローについて説明する。図 8

10

20

30

40

50

は、本実施形態における撮影処理の一例を示すシーケンス図である。

S 4 0 1 で、撮影制御装置 1 5 0 は、S 2 0 2 で撮影情報管理装置 1 5 2 に記憶した対応付け情報に基づいて撮影に使用する照射装置 1 1 2 を決定し、決定した照射装置 1 1 2 の識別子を同期制御装置 1 4 0 へ通知する。より具体的に説明すると、撮影制御装置 1 5 0 は、ユーザーに指定された姿勢情報に基づいて前記対応付け情報を検索し、前記姿勢情報に対応付けられている識別子を取得する。このようにして、撮影制御装置 1 5 0 は、ユーザーに指定された姿勢情報に対応付けられている照射装置 1 1 2 を自動的に決定することができる。S 4 0 2 で、同期制御装置 1 4 0 は、通知された識別子を保持し、保持している間は、前記識別子により特定される照射装置 1 1 2 からの信号のみを処理し、それ以外の照射装置 1 1 2 からの信号は処理しない。即ち、同期制御装置 1 4 0 は、通知された識別子により特定される照射装置 1 1 2 以外の照射装置 1 1 2 からの X 線照射を制限するように制御する。これにより、ユーザーが意図しない照射装置 1 1 2 からの X 線照射を制限することができる。

10

【 0 0 1 8 】

S 4 0 3 で、撮影制御装置 1 5 0 は、設定された撮影情報に基づき、撮影に用いる撮像装置 1 3 0 へ撮影準備開始信号を通知する。S 4 0 4 で、通知を受けた撮像装置 1 3 0 は、撮影準備駆動を実施し、準備駆動が完了したら撮影可能信号を同期制御装置 1 4 0 へ通知する。S 4 0 5 で、通知を受けた同期制御装置 1 4 0 は、保持している識別子により特定される照射制御装置 1 1 0 へ撮影可能信号を通知する。このとき、識別子も付与して通知することで、照射制御装置 1 1 0 に複数の照射装置 1 1 2 が接続されている場合にも対応することができる。ここで、同期制御装置 1 4 0 が保持する識別子により特定される照射装置 1 1 2 が存在しない場合等、一定時間通信できない場合、同期制御装置 1 4 0 は、撮影制御装置 1 5 0 にエラー信号を通知し、表示装置 1 6 0 を通じてユーザーに通知する。

20

S 4 0 6 で、撮影可能信号を受けた照射制御装置 1 1 0 は、X 線を発生させるための準備制御を行う。S 4 0 7 で、照射制御装置 1 1 0 は、X 線を照射可能な状態になったら同期制御装置 1 4 0 に照射可能信号を通知する。S 4 0 8 で、同期制御装置 1 4 0 は、撮像装置 1 3 0、照射制御装置 1 1 0 が撮影可能状態になったことを撮影制御装置 1 5 0 に通知する。

撮影制御装置 1 5 0 は、撮影可能状態になったことを確認し、表示装置 1 6 0 に撮影可能であることを表示する。この際、ユーザーは、撮影前準備で予め設定した姿勢情報と照射装置 1 1 2 との対応付けを変更することも可能である。撮影情報入力装置 1 5 1 を介して撮影情報が設定されて図 8 に示す処理が実行された後に、撮影情報が変更された場合は、使用する照射装置 1 1 2 を変更後の撮影情報に含まれる姿勢情報に対応する照射装置 1 1 2 に変更する必要がある。そのため、撮影制御装置 1 5 0 は、撮像装置 1 3 0 と同期制御装置 1 4 0 とに対して、変更後の照射装置 1 1 2 の識別子を通知する。

30

更に、複数の撮影をまとめて実施する場合は、予め撮影情報を複数設定することも可能である。このとき、撮影制御装置 1 5 0 は、ある撮影情報に含まれる姿勢情報と照射装置 1 1 2 の識別子との対応付けが変更され、かつ、同一の姿勢情報が他にも存在する場合は、同様に対応付けの変更をして対応付け情報を更新するようにしてもよい。これにより、ユーザーが対応付けを変更する作業を簡略化することが可能となり、利便性を向上させることができる。

40

【 0 0 1 9 】

続いて、X 線照射が開始される。ユーザーによって照射入力装置 1 1 1 から照射開始を指示されたことを照射制御装置 1 1 0 が検知し、照射許可要求信号を同期制御装置 1 4 0 へ通知する。同期制御装置 1 4 0 は、それを撮像装置 1 3 0 へ通知する。撮像装置 1 3 0 は、X 線読み取り可能な状態であることを確認し、照射許可信号を同期制御装置 1 4 0 に返す。これを送り元の照射制御装置 1 1 0 に通知することで、該当する照射装置 1 1 2 から X 線が照射される。このとき同期制御装置 1 4 0 は、撮影情報が変更されないようにするため、撮影制御装置 1 5 0 に撮影中である旨の撮影中信号を通知する。撮影中信号を受

50

けた撮影制御装置 150 は、撮影情報入力装置 151 を介した入力を受け付けないように制御する。

照射入力装置 111 から照射終了を指示されたことを照射制御装置 110 が検知したら、照射制御装置 110 は、照射終了信号を同期制御装置 140 へ通知する。同期制御装置 140 は、その照射終了信号を撮像装置 130 へ通知する。照射終了信号を通知された撮像装置 130 は、X線の読み取りを完了し、画像データを生成する。そして、撮像装置 130 は、画像データの生成が完了したら、撮影制御装置 150 へ画像データを転送する。このとき、同期制御装置 140 は、S402 の処理によって保持している制御対象の識別子と異なる識別子の照射装置 112 から信号を受け付けても処理をしない。このように制御することで、ユーザーが意図しない照射装置 112 から誤って X 線が照射されることを防止することができる。

10

画像データを受信した撮影制御装置 150 は、画像データを撮影情報管理装置 152 へ記憶する。このとき、撮影制御装置 150 は、設定された撮影情報と転送されてきた画像データとを対応付けて管理する。これにより、撮影後に画像データを容易に確認することができるようになる。また、撮影制御装置 150 は、撮影情報に含まれる姿勢情報に対応付けられた識別子も併せて前記画像データに対応付けて管理するようにしてもよい。これにより、どの照射装置 112 からの X 線照射により撮影された画像データであるのかを容易に識別することができるようになる。

次の撮影に移る場合、ユーザーは次の撮影情報を設定する。このとき、次の撮影で用いる照射装置 112 が前の撮影で用いた照射装置 112 と同一である場合は、同期制御装置 140 に通知しないようにしてもよい。

20

【0020】

以上、本実施形態によれば、制御対象として特定された照射装置 112 の識別子を保持している間は、他の識別子により特定される照射装置 112 からの X 線照射を制限することができる。これにより、ユーザーが意図しない照射装置 112 から誤って X 線が照射されることを防止することができるため、撮影作業を行うユーザーにとっての利便性を向上させることができる。また、本実施形態によれば、予め姿勢情報と照射装置 112 の識別子とを対応付けて管理しておくことで、使用する照射装置 112 の指定、切り替えが容易に可能となり、撮影作業を効率化することが可能となる。

なお、本実施形態では、照射装置 112 毎に識別子を設定する場合について述べるが、識別子の設定は、照射装置 112 毎だけでなく、照射制御装置 110 毎、同期制御装置 140 毎又は同期制御装置 140 のインターフェース毎に設定することも可能である。

30

また、本実施形態では、照射装置 112 と姿勢情報との対応付けを行う場合について説明したが、照射制御装置 110 と姿勢情報、又は、同期制御装置 140 と姿勢情報という対応付けも可能である。更に、姿勢情報だけでなく、姿勢情報と撮像装置 130 との組み合わせをひとつのパラメータとして定義し、それらと照射装置 112、照射制御装置 110 又は同期制御装置 140 とを対応付けてもよい。このように、ユーザーが運用しやすい組み合わせで管理することが可能であり、本実施形態はその一例である。

また、本実施形態では、姿勢情報を指定することで、自動的に照射装置 112 を指定可能となる例について説明したが、逆に照射装置 112 を指定することで姿勢情報を自動的に特定することも可能である。

40

【0021】

<実施形態 2>

上述した実施形態 1 では、撮影制御装置 150 と照射制御装置 110 とが直接通信を行わないため、照射条件を撮影制御装置 150 で管理することができない。撮影制御装置 150 と照射制御装置 110 とが直接通信するようにすることで、撮影制御装置 150 で撮影情報と照射条件とを対応付けて管理することが可能となるため、例えば、患者毎の被ばく量等を管理することができるようになる。実施形態 2 では、撮影制御装置 150 と照射制御装置 110 とが直接通信を行う形態の例について説明する。

実施形態 2 における X 線撮影システムのシステム構成は図 9 に示す通りであり、構成要

50

素は実施形態1と同様である。実施形態1との違いは、撮影制御装置150と照射制御装置110とが直接通信する点のみである。

処理フローについて説明する。上述した図4のS201において、撮影制御装置150は、撮影制御装置150と通信する照射制御装置110の通信設定の入力を撮影情報入力装置151を介して受け付け、前記通信設定に関する設定情報を撮影情報管理装置152に記憶する。また、上述した図7のS302において、照射制御装置110は、設定された照射条件を撮影制御装置150に通知する。そして、撮影制御装置150は、通知された照射条件の設定情報と撮影情報とを対応付けて撮影情報管理装置152に記憶する。撮影情報に対応付けられた照射装置112を変更した場合は、それに応じて、撮影制御装置150が通信する照射制御装置110も切り替える。このとき、照射制御装置110が照射入力装置111で設定されている照射条件を撮影制御装置150に通知することで、撮影情報に対応付ける照射条件が上書き設定される。

【0022】

撮影の際に、撮影制御装置150は、通信対象の照射制御装置110と通信を開始するが、予め設定された一定時間以上通信を確立できない場合は、通信不可能と判定する。その場合、撮影制御装置150は、再度、設定された照射制御装置110との通信確立を試みる。そして、撮影制御装置150は、予め設定された回数だけリトライを実施し、それでも通信を確立できない場合は、照射制御装置110との通信を終了する。その場合、撮影制御装置150は、撮影不可能とするように制御してもよいし、同期制御装置140が照射制御装置110との通信が可能である場合は、撮影可能とするように制御してもよい。また、その場合、撮影制御装置150は、照射条件を取得できない旨を表示装置160に表示してユーザーに通知するようにしてもよい。

更に、複数の撮影情報を設定した上で検査を開始する場合に、撮影制御装置150と通信可能な照射制御装置110と、撮影制御装置150と通信不可能な照射制御装置110とが混在することも考えられる。その場合、撮影制御装置150は、検査開始の際に予めその旨を表示装置160に表示することでユーザーに通知して検査を開始してもよいし、撮影を禁止するように制御してもよい。これらは、ユーザーの運用方法に合わせて設定可能とする。

以上、本実施形態によれば、複数の照射制御装置110、照射装置112が存在するX線撮影システムにおいて、撮影制御装置150は、複数の照射制御装置110と照射条件等の通信を行うことが可能となる。更に、ユーザーの設定に応じて撮影に使用する照射制御装置110、照射装置112を容易に切り替えて撮影することが可能となり、撮影作業を効率化することが可能となる。

【0023】

<その他の実施形態>

本発明は、上述の実施形態の1以上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。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

【0024】

以上、上述した各実施形態によれば、X線を発生する機器が複数存在する撮影環境において、撮影作業を行うユーザーにとっての利便性を向上させることができる。

【0025】

以上、本発明の好ましい形態について詳述したが、本実施形態は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【符号の説明】

【0026】

110 照射制御装置、111 照射入力装置、112 照射装置、120 立位用撮像装置固定装置、121 臥位用撮像装置固定装置、130 撮像装置、140 同期制御

10

20

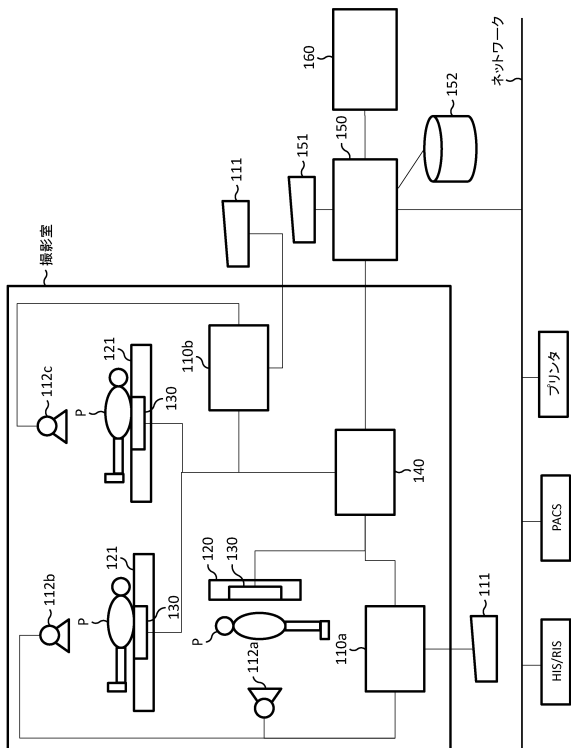
30

40

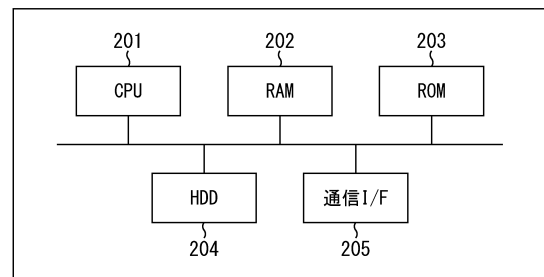
50

装置、150 撮影制御装置、151 撮影情報入力装置、152 撮影情報管理装置、
160 表示装置

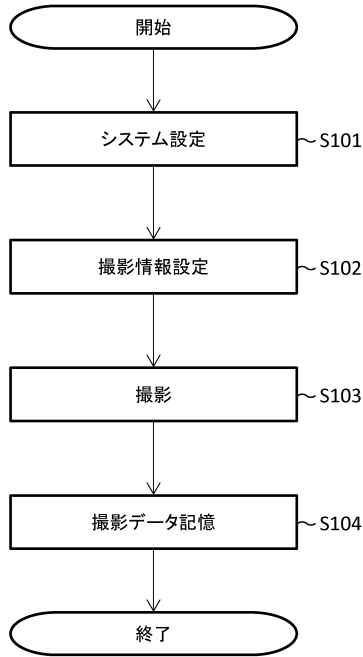
【図1】



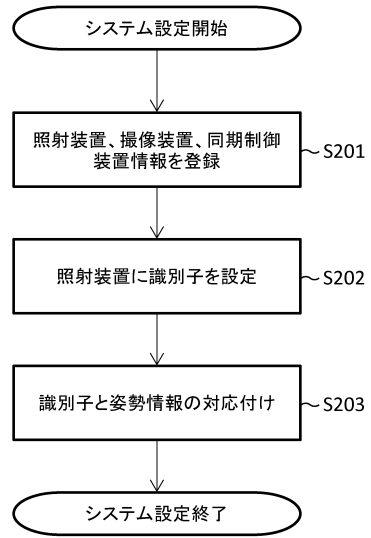
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

Wireless Setting Tool

Wireless X-ray I/F

Local IP Address:

Target IP Address:

Subnet mask:

ESSID:

Channel range:

Channel file version: 2.1.0.0

2.4G-----

BSSID:

Channel bounding:

Channel:

5G-----

BSSID:

Channel bounding:

Channel:

Channel list:

Link-----

Use Link Module

COM port:

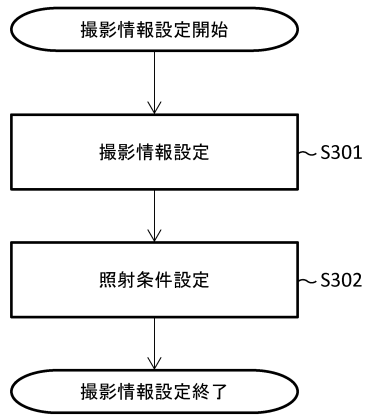
【 図 6 】

X-I/F Configuration Tool

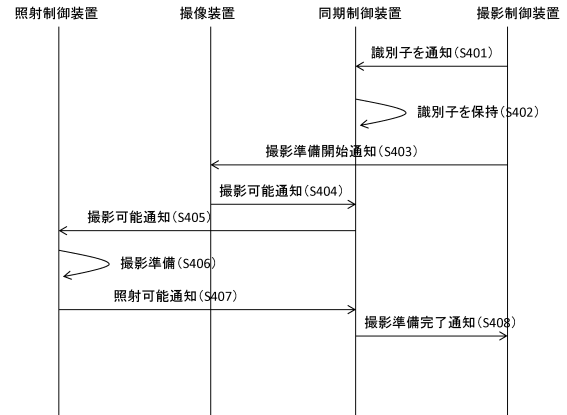
X-I/F情報更新

ユニーク名	患者姿勢	IPアドレス	チャンネルID
GEN1_Channel1	立位	192.168.100.97	1
GEN1_Channel2	臥位	192.168.100.97	2
GEN2_Channel1	カテッテ	192.168.100.97	3

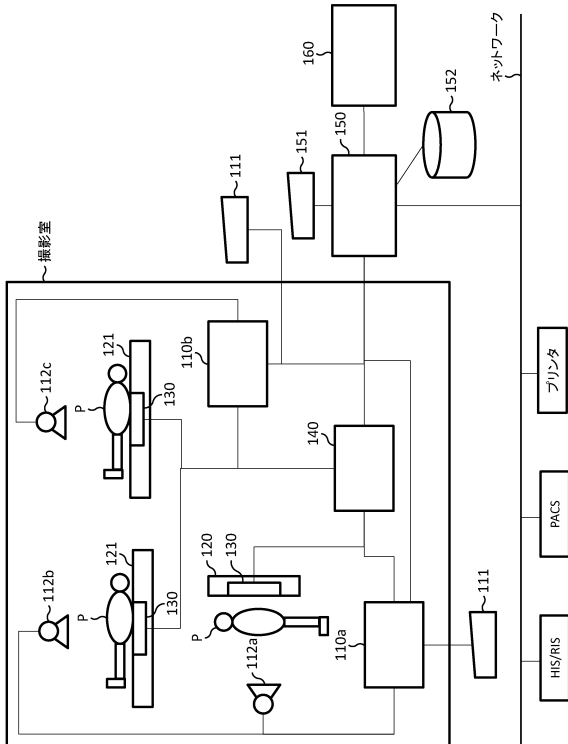
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-231496(JP,A)
特開平01-230344(JP,A)
特開2008-246022(JP,A)
特開2005-111054(JP,A)
特開2006-122723(JP,A)
特開2011-203595(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0193206(US,A1)
国際公開第2013/042676(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	6/00	-	6/14
H05G	1/00	-	2/00