

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5479216号
(P5479216)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月21日(2014.2.21)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 6/03 330 A

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-113964 (P2010-113964)	(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
(22) 出願日	平成22年5月18日(2010.5.18)	(73) 特許権者	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(65) 公開番号	特開2011-239911 (P2011-239911A)	(74) 代理人	110000866 特許業務法人三澤特許事務所
(43) 公開日	平成23年12月1日(2011.12.1)	(72) 発明者	深野 敦史 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内
審査請求日	平成25年5月14日(2013.5.14)	(72) 発明者	山鼻 将央 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線CT画像撮影システム及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

用途に応じた撮影や画像処理をX線CT装置に行わせるために、画像取得条件を入力するための案内情報を、用途ごとに記憶する第1の記憶部と、

前記画像取得条件に基づいた画像を生成するように前記X線CT装置を動作させる撮影プロトコルに、前記用途に対応した前記画像取得条件を変換するための変換情報を、前記X線CT装置ごとに記憶した第2の記憶部と、

要求元の前記X線CT装置から用途の指定を受けて、前記用途に対応した前記案内情報を前記第1の記憶部から抽出し、前記案内情報を前記要求元のX線CT装置に送って表示させるUI制御部と、

前記要求元のX線CT装置に表示された前記案内情報に従って入力された画像取得条件を受け、前記用途と該X線CT装置との組み合わせに対応した前記変換情報を前記第2の記憶部から抽出し、抽出した前記変換情報に基づき、前記画像取得条件を前記装置ごとの撮影プロトコルに変換し、該装置ごとの撮影プロトコルを前記要求元のX線CT装置に送信するパラメータ変換部とを備え、複数の前記X線CT装置の動作を、ネットワークを介して制御するサーバーを備え、

前記要求元のX線CT装置は、前記用途に対応した前記案内情報に従って入力された画像取得条件の応答として、前記サーバーから受信した前記装置ごとの撮影プロトコルに基づき撮影を行い、X線CT画像を出力することを特徴とするX線CT画像撮影システム。

【請求項2】

10

20

前記パラメータ変換部は、前記X線CT装置を識別するための装置識別情報を前記要求元のX線CT装置から受信し、前記装置識別情報に基づき、前記要求元のX線CT装置に対応した前記変換情報を前記第2の記憶部から抽出することを特徴とする請求項1に記載のX線CT画像撮影システム。

【請求項3】

前記第1の記憶部には、前記案内情報を表示させるための表示制御情報が用途ごとに記憶され、

前記UI制御部は、前記第1の記憶部から前記表示制御情報を抽出し、抽出した表示制御情報を前記X線CT装置に送信し、

前記X線CT装置は、前記UI制御部から受信した前記表示制御情報を基に、前記案内情報を表示させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のX線CT画像撮影システム。

10

【請求項4】

複数のX線CT装置と、ネットワークを介し前記複数のX線装置の動作を制御するサーバーとで構成されるX線CT画像撮影システムにX線CT画像を撮影させる機能を有するプログラムであって、

前記X線CT装置が、操作者により指定された用途を受け、前記用途を前記サーバーに送信する用途選択機能と、

前記サーバーが、前記用途に応じて撮影や画像処理の画像取得条件を入力するための案内情報を、前記用途の送信元であるX線CT装置に送信し表示させる案内情報表示機能と、

20

前記X線CT装置に表示された前記案内情報に従って、操作者により入力された画像取得条件を、前記サーバーが、前記X線CT装置から受信する画像取得条件入力機能と、

前記サーバーが、前記X線CT装置からの前記画像取得条件を受けたとき、前記画像取得条件に基づいた画像を生成するように前記X線CT装置を動作させる、装置ごとの撮影プロトコルに変換し、前記装置ごとの撮影プロトコルを要求元のX線CT装置に送信する変換機能と、

前記X線CT装置が、サーバーから受信した前記装置ごとの撮影プロトコルに基づき撮影を行い、X線CT画像を出力する画像出力機能と、を実行するプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、被検体にX線を曝射して得られた投影データに基づいて被検体内部の画像を生成する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

X線コンピュータ断層撮影装置（以下、「X線CT装置」と呼ぶ）は、被検体へX線を照射するとともに、被検体を透過したX線を検出することにより、被検体内部のX線吸収係数に応じた投影データを得る。

【0003】

40

このようなX線CT装置は、撮影プロトコルが確定されると、確定した撮影プロトコルに従って医用画像の撮影を行う。撮影プロトコルは、例えば、被検体の身長、体重、体型、年齢を含む患者情報と、医用画像診断装置がX線CT装置であれば電圧、電流、管電圧、管電流、ガントリ回転速度、スライス厚、ビーム幅、ヘリカルピッチ、撮影部位、造影剤の有無を含む情報である。これらのパラメータを逐次決定した上で入力する。また、パラメータが決定されている撮影プロトコルの表す情報を読み出して、その撮影プロトコルを入力する。

【0004】

X線CT装置による撮影は、例えば撮影部位により、撮影に必要とするパラメータや撮影時の処理が異なる。そのため撮影プロトコルは、用途に応じ用意されている。例えば、

50

心臓を撮影する場合には心臓用の撮影プロトコルを使用する。また、小児を撮影する場合には小児用の撮影プロトコルを使用する。

【0005】

また、上記のようなX線CT装置には、目的に応じて性能の異なる装置が多数存在する。例えば、同じメーカーのX線CT装置であっても、心臓に特化した高級機や、通常撮影に適した汎用機等が存在する。近年では複数のX線CT装置を設置し、用途に応じて使い分ける病院も少なくない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開平3-284249号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

異なる複数のX線CT装置を用途に応じて使用している病院において、ある用途に用いていたX線CT装置が一時的に使用できない場合（例えば、使用中の場合やシステムダウンの場合等）、異なる用途に用いていたX線CT装置を代用する場合がある。このような場合、不慣れなUI（User Interface）を使用して検査を行う必要があり、作業効率の低下や人的ミスをまねく恐れがある。

【0008】

20

また性能の異なる装置間では、同じ用途に用い同等の品質の画像を得ようとした場合、その性能差により、各装置の構成要素を動作させるための処理パラメータが異なる。そのため、同じ用途に用いる場合においても、装置ごとに撮影プロトコルを用意する必要がある。ゆえに異なる用途のX線CT装置で代用する場合、使用するX線CT装置に、用途に応じた撮影プロトコルを入力する必要がある。

【0009】

上記への対応として、各装置に用途ごとの撮影プロトコルをそれぞれ登録しておく方法も考えられる。しかし、各装置の記憶領域は限られているため、登録できる撮影プロトコルの数が限られる。また、用途ごとに撮影プロトコルを登録できたとしても、管理が煩雑になり利用が困難となる。具体的には、あるX線CT装置の撮影プロトコルの一部を変更した場合、その他のX線CT装置についても同様に、各装置に応じて撮影プロトコルを変更しなければならない。そのため、撮影プロトコルの変更に多くの手間を要し、かつ、一部の装置について撮影プロトコルを変更し忘れる等の人的ミスが発生する恐れもある。

30

【0010】

この発明は上記の問題を解決するものであり、性能の異なる複数のX線CT装置に対し、用途に応じた共通のUIを提供可能とする目的とする。また、共通のUIを使用して入力された、共通の撮影の条件や画像処理の条件に基づき、性能の異なる複数のX線CT装置それぞれの動作を制御可能とする目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

40

上記目的を達成するために、この発明の第1の形態は、用途に応じた撮影や画像処理をX線CT装置に行わせるために、画像取得条件を入力するための案内情報を、用途ごとに記憶する第1の記憶部と、前記用途に対応した前記画像取得条件を、前記画像取得条件に基づいた画像を生成するように前記X線CT装置を動作させる撮影プロトコルに変換するための変換情報を、前記X線CT装置ごとに記憶した第2の記憶部と、要求元の前記X線CT装置から用途の指定を受けて、前記用途に対応した前記前記案内情報を前記第1の記憶部から抽出し、前記案内情報を前記要求元のX線CT装置に送って表示させるUI制御部と、前記要求元のX線CT装置に表示された前記案内情報に従って入力された画像取得条件を受け、前記用途と該X線CT装置との組み合わせに対応した前記変換情報を前記第2の記憶部から抽出し、抽出した前記変換情報に基づき、前記画像取得条件を前記装置ご

50

との撮影プロトコルに変換し、該装置ごとの撮影プロトコルを前記要求元のX線CT装置に送信するパラメータ変換部とを備え、複数の前記X線CT装置の動作を、ネットワークを介して制御するサーバーを備え、前記要求元のX線CT装置は、前記用途に対応した前記案内情報に従って入力された画像取得条件の応答として、前記サーバーから受信した前記装置ごとの撮影プロトコルに基づき撮影を行い、X線CT画像を出力することを特徴とするX線CT画像撮影システムである。

また、この発明の第2の形態は、複数のX線CT装置と、ネットワークを介し前記複数のX線装置の動作を制御するサーバーとで構成されるX線CT画像撮影システムにX線CT画像を撮影させる機能を有するプログラムであって、前記X線CT装置が、操作者により指定された用途を受け、前記用途を前記サーバーに送信する用途選択機能と、前記サーバーが、前記用途に応じて撮影や画像処理の画像取得条件を入力するための案内情報を、前記用途の送信元であるX線CT装置に送信し表示させる案内情報表示機能と、前記X線CT装置に表示された前記案内情報に従って、操作者により入力された画像取得条件を、前記サーバーが、前記X線CT装置から受信する画像取得条件入力機能と、前記サーバーが、前記X線CT装置からの前記画像取得条件を受けたとき、前記画像取得条件に基づいた画像を生成するように前記X線CT装置を動作させる、装置ごとの撮影プロトコルに変換し、前記装置ごとの撮影プロトコルを要求元のX線CT装置に送信する変換機能と、前記X線CT装置が、サーバーから受信した前記装置ごとの撮影プロトコルに基づき撮影を行い、X線CT画像を出力する画像出力機能と、を実行するプログラムである。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係るX線CT画像撮影システムのブロック図である。

【図2】用途が小児用の場合を例とした、変換情報を用いて画像取得条件を装置ごとの撮影プロトコルへ変換する処理を説明するための図である。

【図3】用途が心臓用の場合の例をとした、変換情報を用いて画像取得条件を装置ごとの撮影プロトコルへ変換する処理を説明するための図である。

【図4】用途及びX線CT装置と、UI、プラン及び変換情報を用いて画像取得条件を装置ごとの撮影プロトコルへ変換する処理を説明するための図である。

【図5】実施形態に係るX線CT画像撮影システムにおいて、指定された用途に基づきUIを表示するまでの処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】実施形態に係るX線CT画像撮影システムにおいて、UIに入力された画像取得条件を基にX線CT装置を制御し撮影したCT画像を表示するまでの処理を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施形態)

本実施形態に係るX線CT画像撮影システムの構成について図1を参照しながら説明する。本実施形態に係るX線CT画像撮影システムは、サーバー10と、サーバー10にネットワークを介し接続された複数のX線CT装置20A～20Cとで構成される。

【0014】

サーバー10は、プラン記憶部13と、UI記憶部14と、変換情報記憶部15と、送受信部12と、制御部11とで構成される。制御部11は、UI制御部111と、パラメータ変換部112とで構成される。また、X線CT装置20A～20Cは、それぞれ、画像収集部25と、再構成処理部26と、UI制御部21と、制御部22と、送受信部23と、UI24とで構成される。UI24は、操作部241と、表示部242とで構成される。以下に各構成の詳細について説明する。

【0015】

まず、サーバー10の各構成の詳細について説明する。

【0016】

プラン記憶部13は、X線CT装置により撮影を行うときに設定する撮影の条件や画像

10

20

30

40

50

処理の条件（以下、「画像取得条件」と呼ぶ）の設定項目を、撮影を実行するためのプランとして記憶している。画像取得条件の設定項目には、例えば、「撮影範囲」、「スキャン種」、「撮影範囲」及び「画質基準」等のような画像の品質に関するものや、「線量の目安」等のような被曝量の目安を指定する設定項目が含まれる。撮影時に設定が必要なこれらの画像取得条件の設定項目は、用途によって異なる。用途とは、例えば心臓の撮影や小児の撮影、造影剤を使用する撮影等の用途を指し、いわば撮影目的である。そのためプラン記憶部13には、プランが用途ごとに記憶されている。例えば図1では、プラン記憶部13には、用途ごとのプラン1、プラン2、及びプラン3が記憶されている。

【0017】

UI記憶部14には、用途に対応付けられたプランに画像取得条件を入力するためのUIを生成し表示するための表示制御情報が、用途ごとに記憶されている。例えば図1では、UI記憶部14には、用途ごとのUI1、UI2、及びUI3が記憶されている。これらUI1～UI3は、それぞれの用途に対応した前記プラン1～プラン3に関連付けられている。なお、プランに画像取得条件を入力するためのUIが、案内情報に相当する。

10

【0018】

前記表示制御情報は、X線CT装置にインストールし動作させることでUIを表示させるアプリケーションでもよい。また、X線CT装置でブラウザ等を用いてUIを表示するためのWebページや、該Webページを出力するためにサーバー側で動作するアプリケーションでもよい。以降はこれらのような表示制御情報を含め、単に「UI」と呼ぶ。

20

【0019】

なお、上記したような表示制御情報の形式に応じて、UIをX線CT装置に表示させる方法については、それぞれ良く知られているため詳細な説明は省略する。また、以降で「UIを表示させる」と記載した場合、上記したいずれかの方法によりUIを表示させるものとする。

【0020】

操作者は、用途に対応したUIを使用することで、該用途で必要な画像取得条件の設定項目にパラメータを過不足なく入力することが可能となる。なお、このUI記憶部14が、第1の記憶部に相当する。

【0021】

変換情報記憶部15には、プランに基づき作成された画像取得条件を、装置ごとの撮影プロトコル（以降は単に「撮影プロトコル」と呼ぶ）に変換するための変換情報が、X線CT装置ごとに記憶されている。この変換情報を基に、画像取得条件が変換された撮影プロトコルにより、X線CT装置の各構成要素の動作を、画像取得条件に基づいた画像が 출력されるように制御することが可能となる。X線CT装置の各構成要素とは、X線検出器を有するガントリ、X線源、X線フィルタ等で構成される画像収集部25や、画像収集部25が出力する投影データに画像処理を施す再構成処理部26を指す（画像収集部25や再構成処理部26の詳細については後述する）。なお、この変換情報記憶部15が、第2の記憶部に相当する。

30

【0022】

X線CT装置ごとに異なる変換情報の内容について、以下に具体的に説明する。例えば、320列のX線検出器を有し一度に広い範囲を撮影可能なX線CT装置20Aと、16列のX線検出器を有した撮影範囲の狭いX線CT装置20Bとで、同等の品質の画像を得る場合、X線CT装置の動作を制御するためのスライス厚、管電流、及び管電圧等の、撮影プロトコルを構成する項目に設定されるパラメータは、各X線CT装置の性能によって異なる。そのため変換情報記憶部15には、各用途に対し、各X線CT装置ごとに対応する前記パラメータを含む撮影プロトコルへ変換するための変換情報が、対応付けられ記憶されている。

40

【0023】

例えば図1では、変換情報記憶部15には、各用途についてX線CT装置20A～X線CT装置20Cそれぞれに対応する変換情報が、変換情報1A～1C、変換情報2A～2

50

C、及び変換情報3A～3Cとして記憶されている。変換情報1A～1Cは、前記プラン1に関連付けられている。同様に、変換情報2A～2Cは前記プラン2に関連付けられ、変換情報3A～3Cは前記プラン3に関連付けられている。なお、以降では、変換情報1Aと記載した場合、用途が用途1であり、X線CT装置としてX線CT装置20Aを使用する場合の変換情報を示すものとする。

【0024】

撮影プロトコルの例としては、ヘリカルスキャンや通常のリニアスキャンのようなスキャンの種別（以下、「スキャン種」と呼ぶ）に関するものや、「スライス厚」、「管電圧」及び「管電流」等のように撮影時の動作に関するもの（後述する画像収集部25の動作を制御するもの）、「画像スライス厚」及び「画像処理（画像処理の方法）」等のように画像処理に関するもの（後述する再構成処理部26の動作を制御するもの）が含まれる。変換情報を基に、画像取得条件を撮影プロトコルに変換する処理の具体的な例については後述する。

【0025】

なお、上記したプラン記憶部13、UI記憶部14、及び変換情報記憶部15は、プラン、UI、及び変換情報が、それぞれ独立して抽出可能であればよく、必ずしも異なる記憶領域として構成する必要は無い。例えば、1つの記憶領域を分割し、プラン記憶部13、UI記憶部14、及び変換情報記憶部15として割当ててもよい。

【0026】

送受信部12は、X線CT装置20A～20Cから用途を受信し、受信した用途をUI制御部111に送信する（UI制御部111については後述する）。また送受信部12は、X線CT装置20A～20Cから画像取得条件を受信すると、受信した画像取得条件をパラメータ変換部112に送信する（パラメータ変換部112については後述する）。

【0027】

このとき送受信部12は、受信した用途または画像取得条件に、送信元となるX線CT装置を特定するための情報（以下、「装置ID」と呼ぶ）を付加して、制御部11を構成するUI制御部111及びパラメータ変換部112（以降はこれらを区別しない場合、総じて「制御部11の各構成要素」と呼ぶ場合がある）に送信するようにしてよい。装置IDは、X線CT装置に送信させてもよいし、用途または画像取得条件の送信元のアドレスと装置IDとを対応付けて一覧で管理し、送信元のアドレスから装置IDを特定するようにしてよい。これにより、制御部11の各構成要素は、受信した用途または画像取得条件の送信元となるX線CT装置を特定することが可能となる。

【0028】

また送受信部12は、用途または画像取得条件の応答として、I制御部111が送信元のX線CT装置に送信するプランとUI、または、パラメータ変換部112が送信元のX線CT装置に送信する撮影プロトコルを受信する。送受信部12は、受信したプランとUI、または撮影プロトコルを、該用途または該画像取得条件の送信元であるX線CT装置（X線CT装置20A～20C）に送信する。このとき制御部11の各構成要素が、プランとUI、または撮影プロトコルを送信するX線CT装置を指定するようにしてよい。

【0029】

次に、制御部11を構成するUI制御部111とパラメータ変換部112について説明する。

【0030】

UI制御部111は、X線CT装置20A～20Cから入力された用途を、ネットワーク及び送受信部12を介し受信する。次にUI制御部111は、受信した用途に対応するプランをプラン記憶部13から抽出する。

【0031】

次にUI制御部111は、抽出したプランに対応するUIをUI記憶部14から抽出する。UI記憶部14からUIを抽出すると、UI制御部111は、抽出したUIとプランを、送受信部12及びネットワークを介し、用途の送信元であるX線CT装置に送信し、

10

20

30

40

50

該 U I を該 X 線 C T 装置に表示させる。このとき U I 制御部 1 1 1 は、用途とあわせて送信元の X 線 C T 装置に対応した装置 I D を、送受信部 1 2 から受信することで、送信元の X 線 C T 装置を特定するようになるとよい。

【 0 0 3 2 】

用途の送信元である X 線 C T 装置には、U I 制御部 1 1 1 により送信された U I が表示される。これにより操作者は、指定した用途に対応するプランに基づき、画像取得条件の設定項目にパラメータ（以下、「画像取得条件のパラメータ」と呼ぶ）を入力することが可能となる。X 線 C T 装置は、操作者に指定された画像取得条件のパラメータと、U I 制御部 1 1 1 から受信したプランを基に画像取得条件を生成する。該 X 線 C T 装置は、生成した画像取得条件を、該画像取得条件に対応する用途とあわせて、後述するパラメータ変換部 1 1 2 に送信する。上述した X 線 C T 装置の処理の詳細については後述する。

【 0 0 3 3 】

パラメータ変換部 1 1 2 は、X 線 C T 装置 2 0 A ~ 2 0 C から入力された、画像取得条件及び該画像取得条件に対応する用途を、ネットワーク及び送受信部 1 2 を介し受信する。このときパラメータ変換部 1 1 2 は、送受信部 1 2 から、該用途及び画像取得条件の送信元である X 線 C T 装置を特定するための装置 I D をあわせて受信する。パラメータ変換部 1 1 2 は、受信した用途及び装置 I D を基に、対応する変換情報を変換情報記憶部 1 5 から抽出する。図 4 を例に説明すると、用途が用途 1 であり、送信元の X 線 C T 装置が X 線 C T 装置 2 0 A の場合、パラメータ変換部 1 1 2 は、変換情報 1 A を抽出する。

【 0 0 3 4 】

次にパラメータ変換部 1 1 2 は、X 線 C T 装置から受信した画像取得条件を、抽出した変換情報を基に、該 X 線 C T 装置を動作させるための撮影プロトコルに変換する。

【 0 0 3 5 】

次にパラメータ変換部 1 1 2 は、画像取得条件を撮影プロトコルに変換すると、該撮影プロトコルを、送受信部 1 2 を介して画像取得条件の送信元である X 線 C T 装置に送信する。該 X 線 C T 装置は、この撮影プロトコルに基づき動作することで、該画像取得条件に基づいた画像を出力することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

なお上述した処理は、プログラムとしてサーバー 1 内の記憶領域に記憶されている。制御部 1 1 は、主に C P U として構成され、該プログラムを実行することで、上述した処理を実現している。該プログラムにより実現される処理の内容について、図 5 及び図 6 のフローチャートに示されている。図 5 及び図 6 で示された、具体的な処理の内容については後述する。

【 0 0 3 7 】

次に X 線 C T 装置 2 0 A ~ 2 0 C の各構成の詳細について説明する。

【 0 0 3 8 】

画像収集部 2 5 は、主に回転リングを収容するガントリ、及び、円錐形の X 線ビームを発生する X 線源、X 線フィルタとで構成されている。ガントリは、1 次元または 2 次元に配置された検出素子を含むアレイタイプの X 線検出器を有する。画像収集部 2 5 は、これらの構成要素（ガントリ、X 線源、X 線フィルタ、及び X 線検出器）の動作を、制御部 2 2 から送信される撮影プロトコルに基づき制御する（制御部 2 2 については後述する）。なお、画像収集部 2 5 を構成するガントリ、X 線源、X 線フィルタ、及び X 線検出器については図示しないものとする。

【 0 0 3 9 】

画像収集部 2 5 は、制御部 2 2 からの撮影プロトコルに基づき、X 線源から被検体に X 線を爆射し、爆射された X 線を X 線検出器で検出する（制御部 2 2 については後述する）。例えば、前述した撮影プロトコルに含まれる管電流や管電圧は、X 線源である X 線管を制御するパラメータに相当する。画像収集部 2 5 は、X 線検出器で検出した X 線の強度を測定し、測定結果に感度補正や X 線強度補正を施し X 線投影データとして再構成処理部 2 6 に出力する。上記した画像収集部 2 5 の動作は、X 線 C T 装置を構成するガントリ、X

10

20

30

40

50

線源、X線フィルタ、及びX線検出器の動作として一般的に良く知られており、詳細な説明を省略する。

【0040】

再構成処理部26は、制御部22から送信される撮影プロトコルに基づき、入力されたX線投影データを、Feldkamp法等の再構成アルゴリズムを利用して逆投影処理することにより、断層像データを再構成する。このとき再構成処理部26は、動作する。再構成処理部26は、再構成した断層像データは、表示部242に表示させる（表示部242については後述する）。

【0041】

UI24は、操作部241と、表示部242とで構成される。UI24は、X線CT装置の起動直後は、用途を指定するためのUIが表示される。また、用途を指定した後は、UI制御部21からの制御により、用途に応じて対応するUIに切替えられる（UI制御部21については後述する）。

【0042】

操作部241は、用途や画像取得条件を設定するための入力手段である。用途に応じてプランが異なるため、操作部241から画像取得条件として入力可能なパラメータは、用途に応じて異なる。そのため、UI制御部21がサーバーから送信されたUIに切替えることにより、該UIとあわせてサーバーから送信されたプランに対応する画像取得条件のパラメータを、操作部241から入力可能とする。

【0043】

表示部242は、用途または画像取得条件を入力するための入力画面を表示するための表示手段である。入力画面は用途に応じて異なり、制御部22がUIを切替えることにより、UIに対応した入力画面に切替わる。また表示部242は、CT画像を表示するための表示手段である。このとき表示部242は、再構成処理部26が出力した断層像データをCT画像として表示する。

【0044】

送受信部23は、制御部22からの指示に基づき、用途または画像取得条件をサーバー10に送信する。このとき送受信部23は、X線CT装置を識別するための装置IDを、サーバー10にあわせて送信するようにしてもよい。また送受信部23は、サーバー10から、プラン及びUI、または撮影プロトコルを受信する。送受信部23は、受信したプラン及びUI、または撮影プロトコルを制御部22に送信する。

【0045】

UI制御部21は、操作部241からの操作者の指示に基づき、操作者が画像取得条件を入力するためのインターフェースを提供する。

【0046】

UI制御部21は、操作部241から入力として用途を受けると、送受信部23及びネットワークを介し、該用途をサーバー10に送信する。次にUI制御部21は、用途に対する応答として、送受信部23及びネットワークを介し、サーバー10から該用途に対応したプラン及びUIを受信する。次にUI制御部21は、UI24にサーバー10から受信したUIを表示させる。これにより操作者は、操作部241を介して、指定した用途に対応したプランに画像取得条件のパラメータを入力することで、該用途に対応した画像取得条件を指定することが可能となる。

【0047】

UI制御部21は、用途に対応して表示されたUI（UI24）の操作部241を介し、操作者により入力された画像取得条件のパラメータを受信する。UI制御部21は、操作者により入力された画像取得条件のパラメータとサーバー10から受信したプランとを基に画像取得条件を生成する。UI制御部21は、生成した画像取得条件を該画像取得条件に対応する用途とあわせて、送受信部23及びネットワークを介しサーバー10に送信する。

【0048】

10

20

30

40

50

なお上記では、U I 制御部 2 1 が、U I 制御部 1 1 1 から U I 及びプランを受信し、該 U I を基に操作者に入力された画像取得条件のパラメータと該プランを基に画像取得条件を生成しサーバー 1 0 に送信する例について説明した。しかし、必ずしも U I 制御部 2 1 が、画像取得条件を生成する構成である必要は無い。例えば、U I 制御部 2 1 は、U I 制御部 1 1 1 から U I を受信し、該 U I を基に操作者に入力された画像取得条件のパラメータをサーバー 1 0 に送信する構成としてもよい。この場合、サーバー 1 0 の制御部 1 1 が、X 線 CT 装置から受信した画像取得条件のパラメータと用途に対応するプランを基に画像取得条件を生成する構成にするとよい。

【0049】

制御部 2 2 は、操作者に指定された画像取得条件を基に生成された撮影プロトコルに基づき、画像収集部 2 5 及び再構成処理部 2 6 の動作を制御する。 10

【0050】

制御部 2 2 は、画像取得条件に対する応答として、送受信部 2 3 及びネットワークを介し、サーバー 1 0 から該画像取得条件に基づき画像収集部 2 5 及び再構成処理部 2 6 の動作を制御するための撮影プロトコルを受信する。制御部 2 2 は、受信した撮影プロトコルを画像収集部 2 5 及び再構成処理部 2 6 を送信し、画像収集部 2 5 及び再構成処理部 2 6 の動作を制御する。

【0051】

なお上述した処理は、プログラムとして X 線 CT 装置 2 0 A 内の記憶領域に記憶されている。U I 制御部 2 1 及び制御部 2 2 は、主に CPU として構成され、該プログラムを実行することで、上述した処理を実現している。該プログラムにより実現される処理の内容について、図 5 及び図 6 のフローチャートに示されている。図 5 及び図 6 で示された、具体的な処理の内容については後述する。 20

【0052】

次に、変換情報を基に、画像取得条件を撮影プロトコルに変換する処理の具体的な例について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、用途が小児用の場合を例とした、変換情報を用いて画像取得条件を撮影プロトコルへ変換する処理を説明するための図である。

【0053】

なお本説明では、図 2 における小児用の用途を用途 1 とする。また、用途 1 に対応するプランをプラン 1 とし、プラン 1 における画像取得条件の設定項目を、「撮影範囲」、「スキャン種」、「スキャン種優先フラグ」、「線量の目安」、「画質基準」として説明する。 30

【0054】

撮影範囲は、撮影の範囲を設定するための設定項目である。スキャン種別は、スキャンの種別を設定するための設定項目である。スキャン種別に設定可能なパラメータの例としては、「ヘリカルスキャン」や「ボリュームスキャン」等があげられる。スキャン種優先フラグの設定項目には、「スキャン種別」の設定項目に指定したスキャンの種別を優先するか否かを指定する。スキャン種優先フラグに「優先しない」を指定された場合、X 線 CT 装置は性能に応じてスキャン種別を変更する。例えば、高性能の X 線 CT 装置の場合は、スキャン種別にヘリカルスキャンが指定されている場合においても、撮影時間を短縮するために、スキャン種別がボリュームスキャンに変更される。線量の目安の設定項目は、被曝線量の目安を設定するための設定項目である。画質基準の設定項目では、画質の目安となる画像ノイズの指標となる SD (Standard Deviation) 値を指定する。 40

【0055】

このとき画像取得条件 PL 1 には、撮影範囲に「80 mm」、スキャン種に「ヘリカルスキャン」、スキャン種別優先フラグに「優先しない」、線量の目安に「100 mGy · cm」、画質基準に「SD 値 10.0」が指定されているものとする。また X 線 CT 装置 2 0 A は、320 列の X 線検出器を有し一度に広い範囲を撮影可能な高級機であり、X 線 CT 装置 2 0 B は、16 列の X 線検出器を有した撮影範囲の狭い汎用機とする。 50

【0056】

例えば変換情報1Aには、画像取得条件PL1を、該画像取得条件PL1に基づきX線CT装置20Aを動作させる撮影プロトコル(以下、「撮影プロトコルPR1A」とする)に変換するための処理が登録されている。以下は、変換情報1Aを基に、画像取得条件PL1を撮影プロトコルPR1Aに変換する処理の一例である。

【0057】

まず画像取得条件PL1のスキャン種優先フラグには「優先しない」が指定されており、スキャン種には「ヘリカルスキャン」が指定されている。X線CT装置20Aは一度に広い範囲を撮影可能であるため、変換情報1Aには、スキャン種優先フラグに「優先する」が指定されている場合に、スキャン種をボリュームスキャンに変更する処理が登録されている。具体的には、画像取得条件PL1ではスキャン種にヘリカルスキャンが指定されているが、撮影プロトコルPR1Aでは、撮影時間をより短くするためにボリュームスキャンに変更される。なお、スキャン種優先フラグに「優先する」が指定されている場合は、操作者が指定したスキャンの種別を優先し、上記した変換処理は行わない。

10

【0058】

また変換情報1Aには、線量の目安及び画質基準を入力として、スライス厚、管電圧、管電流、画像スライス厚、及び画像処理で示される撮影プロトコルに変換し出力する処理が登録されている。これにより画像取得条件PL1における線量の目安(100mGy・cm)及び画質基準(SD値10.0)が、変換情報1Aにより変換され、スライス厚として「0.5mm×160」、管電圧として「120kV」、管電流として「200mA」、画像スライス厚に「0.5mm」が出力される。

20

【0059】

また変換情報1Aには、線量の目安が100mGy・cmと比較的小さい場合、画像処理により画質の向上を図るように動作する処理が登録されている。具体的には、線量の目安が小さい場合に、画像処理として「強平滑化フィルタ」を出力する。なお線量の目安が比較的大きい場合は、解像度の高い断層像が得られるため、線量の目安が低い場合に比べて画像処理による画質の向上を行う必要はない。このような場合、画像処理として「平滑化フィルタ」を出力する処理を、変換情報1Aに登録しておくとよい。なお、画像処理を切替える基準となる線量の目安のしきい値は、経験的に蓄積された情報を基に、あらかじめ設定しておくとよい。

30

【0060】

このように変換情報1Aには、画像取得条件PL1に基づいたX線CT画像を得られるように、X線CT装置20Aの動作を制御する撮影プロトコルPR1Aを算出するために必要となる、上述したような処理を登録しておく。具体的な例としては、前述した一連の処理を関数化し、変換情報1Aとして記憶しておく方法があげられる。

【0061】

また変換情報1Bには、画像取得条件PL1を、該画像取得条件PL1に基づきX線CT装置20Bを動作させる撮影プロトコルPR1Bに変換するための処理が登録されている。

40

【0062】

この場合、X線CT装置20Bは、16列のX線検出器を有した撮影範囲の狭い汎用機である。そのため変換情報1Bには、スキャン種の変換を行わず、撮影プロトコルPR1Bにはスキャン種を「ヘリカルスキャン」として出力する処理が登録されている。

【0063】

また変換情報1Bには、その他の撮影プロトコルについても、X線CT装置20Bの性能にあわせて変換し出力する処理が登録されている。具体的には、変換情報1Bにより、撮影プロトコルPR1Bには、スライス厚として「0.5mm×16」、管電圧として「120kV」、管電流として「150mA」、画像スライス厚として「1.0mm」、画像処理として「強平滑化フィルタ」が出力される。

【0064】

50

また図3には、用途が心臓用の場合の例をとした、変換情報を用いて画像取得条件を撮影プロトコルへ変換する処理の例が示されている。以降は画像取得条件として、図3に示す画像取得条件PL2が指定されたものとして説明する。

【0065】

なお本説明では、図3における心臓用の用途を用途2とする。また、用途2に対応するプランをプラン2とし、プラン2における画像取得条件の設定項目を、「撮影範囲」、「スキャン種」、「スキャン種優先フラグ」、「線量の目安」、「画質基準」として説明する。

【0066】

このとき画像取得条件PL2には、撮影範囲に「300mm」、スキャン種に「ヘリカルスキャン」、スキャン種別優先フラグに「優先しない」、線量の目安に「300mGy・cm」、画質基準に「SD値 10.0」が指定されているものとする。

10

【0067】

例えは心臓用の場合は、高画質の画像が要求されるため、線量の目安が300mGy・cmと比較的大きくなる。このような用途の場合、画像取得条件を基に出力される撮影プロトコルには、被曝低減機能の使用の有無を制御するためのパラメータを設定可能としてもよい。被曝低減機能とは、画質基準や線量の目安を基に、X線CT装置の構成要素を動作させるための撮影プロトコルを調整する機能である。被曝低減機能については、従来の技術としてよく知られているため、詳細な説明は省略する。

【0068】

20

例えは、X線CT装置20Aのように一度に広い範囲を撮影可能なX線CT装置を使用する場合、X線の曝射時間を短く抑えることができる。一度に広い範囲を撮影可能なX線CT装置を使用する場合において、線量の目安に比較的大きい値が設定された場合、パラメータ変換部112は、X線CT装置20Aの撮影プロトコルPR2Aとして、管電流を「300mA」と高く設定し、被曝低減機能を「使用する」に設定する。これによりX線CT装置20Aは、画像取得条件PL2で指定された線量の目安及び画質基準の条件を満たしつつ、X線の曝射時間を短く抑えるように動作が制御される。

【0069】

またX線CT装置20Bのように撮影範囲の狭いX線CT装置を使用する場合、X線の曝射時間が長くなる。このような場合、単位時間あたりの被曝量を確実に落とす必要がある。そのためパラメータ変換部112は、X線CT装置20Bの撮影プロトコルPR2Bとして、管電流を「150mA」と低く設定し、被曝低減機能を「使用しない」に設定する。なお、上述した被曝低減機能の使用の有無を切替える基準となる線量の目安のしきい値は、経験的に蓄積された情報を基に、あらかじめ設定しておくとよい。

30

【0070】

また図3の例では線量の目安が300mGy・cmと比較的大きいため、撮影プロトコルPR2A及びPR2Bいずれの場合においても、画像処理に「平滑化フィルタ」が設定されている。

【0071】

40

上記のような処理内容を含む変換情報は、経験的に蓄積された情報を基に、用途とX線CT装置との組み合わせごとにあらかじめ一連の処理として作成し、変換情報記憶部15にあらかじめ記憶しておく。

【0072】

なお、一定の画像取得条件に対し基準となる画像を対応付けておき、該画像取得条件を、該基準となる画像が出力されるように各X線CT装置を動作させる撮影プロトコルに変換するように、各X線CT装置の変換情報をあらかじめ調整しておくとよい。これにより操作者は、どのX線CT装置を用いた場合においても、同一の画像取得条件を指定することで、該画像取得条件に対応する画質の画像を得ることが可能となる。

【0073】

次に、プラン、UI、及び変換情報の関連付けの一例について図4を参照しながら説明

50

する。図4には、用途及びX線CT装置と、プラン、UI及び変換情報との対応関係が示されている。ここで、用途として用途1～用途3が指定可能であり、X線CT装置としてX線CT装置20A～X線CT装置20Cが使用可能である場合を例に具体的に説明する。このときプラン記憶部13には、用途1～用途3に対応したプラン1～プラン3が記憶されている。

【0074】

またUI記憶部14には、プラン1～プラン3のそれぞれに画像取得条件を入力するためのUI1～UI3が記憶されている。このとき、用途1に対応するUI1は、用途1に対応するプラン1と関連付けられている。同様に、用途2に対応するUI2はプラン2に関連付けられ、用途3に対応するUI3はプラン3に関連付けられている。

10

【0075】

また変換情報記憶部15には、各用途についてX線CT装置20A～X線CT装置20Cそれぞれに対応する変換情報が、変換情報1A～1C、変換情報2A～2C、及び変換情報3A～3Cとして記憶されている。このとき、用途1に対応する変換情報1A～1Cは、用途1に対応するプラン1と関連付けられている。同様に、用途2に対応する変換情報2A～2Cはプラン2に関連付けられ、用途3に対応する変換情報3A～3Cはプラン3に関連付けられている。

【0076】

(処理)

次に本実施形態に係るX線CT画像撮影システムの動作について、図5及び図6を参照しながら説明する。なお以降では、X線CT装置としてX線CT装置20Aを使用し、用途として用途1を指定した場合を例に説明するものとする。

20

【0077】

まず、操作者からの用途(用途1)の指定を受けて、指定された用途1に対応するプラン(プラン1)と、プラン1に対応したUI(UI1)を特定し、UI24として特定したUI1を表示するまでの動作について、図5を参照しながら説明する。図5は、本実施形態に係るX線CT画像撮影システムにおいて、指定された用途に基づきUIを表示するまでの処理を説明するためのフローチャートである。

【0078】

(ステップS11)

30

まずX線CT装置20Aを起動するとUI24には、用途を指定するためのUIが表示される。X線CT装置20AのUI制御部21は、操作部241から操作者により指定された用途として用途1を受ける。

【0079】

(ステップS12)

UI制御部21は、操作部241から受信した用途(用途1)を、送受信部23及びネットワークを介し、サーバー10に送信する。なお、ステップS11及びS12の処理が、用途選択機能に相当する。

【0080】

(ステップS21、ステップS22)

40

送受信部23から送信された用途は、サーバー10の送受信部12で受信される(ステップS21)。送受信部12は、受信した用途を、UI制御部111に送信する。UI制御部111は、受信した用途に対応するプランをプラン記憶部13から抽出する。この場合、プラン記憶部13から、用途1に対応するプラン1が抽出される。(ステップS22)。

【0081】

(ステップS23)

次にUI制御部111は、抽出したプランに対応するUIを、UI記憶部14から抽出する。この場合、UI記憶部14から、用途1を基に抽出されたプラン1に対応するUI1が抽出される。これにより、用途1に対応する画像取得条件の設定項目を示すプラン1

50

と、プラン 1 の各種設定項目に画像取得条件のパラメータを入力するための U I 1 とが抽出される。

【 0 0 8 2 】

(ステップ S 2 4)

U I 制御部 1 1 1 に抽出された U I 1 は、送受信部 1 2 により、用途 (用途 1) の送信元である X 線 C T 装置 2 0 A に送信される。このとき U I 制御部 1 1 1 は、送受信部 1 2 に、U I 1 とあわせてプラン 1 を X 線 C T 装置 2 0 A に送信する構成としてもよい。以降は、U I 1 とプラン 1 が送信されたものとして説明する。

【 0 0 8 3 】

(ステップ S 1 3)

10

送受信部 1 2 により送信された U I 1 及びプラン 1 は、X 線 C T 装置 2 0 A の送受信部 2 3 で受信される。送受信部 2 3 は、受信したプラン 1 及び U I 1 を U I 制御部 2 1 に出力する。U I 制御部 2 1 は、U I 2 4 を受信した U I 1 に切替える。これにより操作者は、切替えられた U I 2 4 の操作部 2 4 1 を介し、用途 1 に対応するプラン 1 の各設定項目に画像取得条件のパラメータを入力することが可能となる。なお、ステップ S 2 1 ~ 2 4 及び S 1 3 の処理が、案内情報表示機能に相当する。

【 0 0 8 4 】

次に、U I 2 4 に表示された U I を介し、操作者から指定された画像取得条件を受けて、X 線 C T 装置を制御し、撮影した C T 画像を表示するまでの動作について図 6 を参照しながら説明する。図 6 は、本実施形態に係る X 線 C T 画像撮影システムにおいて、U I に 20
入力された画像取得条件を基に X 線 C T 装置を制御し撮影した C T 画像を表示するまでの処理を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 8 5 】

(ステップ S 1 4)

X 線 C T 装置 2 0 A の U I 制御部 2 1 は、U I 2 4 を U I 1 に切替え後、操作部 2 4 1 から操作者により指定された、プラン 1 の各設定項目に対応する画像取得条件のパラメータを入力として受ける。

【 0 0 8 6 】

(ステップ S 1 5 、ステップ S 2 5)

30

U I 制御部 2 1 は、操作部 2 4 1 から入力された画像取得条件のパラメータをプランに入力し画像取得条件 (本説明では画像取得条件 P L 1 とする) として、送受信部 2 3 及びネットワークを介し、サーバー 1 0 に送信する。このとき U I 制御部 2 1 は、画像取得条件とあわせて、該画像取得条件 (画像取得条件 P L 1) に対応する用途 (用途 1) をサーバー 1 0 に送信する (ステップ S 1 5) 。送受信部 2 3 から送信された画像取得条件及び該画像取得条件に対応する用途は、サーバー 1 0 の送受信部 1 2 で受信される (ステップ S 2 5) 。なお、ステップ S 1 4 、 S 1 5 及び S 2 5 の処理が、画像取得条件入力機能に相当する。

【 0 0 8 7 】

(ステップ S 2 6)

40

送受信部 1 2 は、受信した画像取得条件及び用途を、送信元の X 線 C T 装置を特定するための装置 I D とあわせて、パラメータ変換部 1 1 2 に出力する。パラメータ変換部 1 1 2 は、受信した用途及び装置 I D の双方に対応する変換情報を変換情報記憶部 1 5 から抽出する。この場合、パラメータ変換部 1 1 2 は、用途 1 及び X 線 C T 装置 2 0 A の双方に対応する変換情報 1 A を、変換情報記憶部 1 5 から抽出する。

【 0 0 8 8 】

(ステップ S 2 7)

50

次にパラメータ変換部 1 1 2 は、抽出した変換情報を基に、受信した画像取得条件を、該画像取得条件の送信元の X 線 C T 装置を該画像取得条件に基づき動作させるための撮影プロトコルに変換する。この場合、パラメータ変換部 1 1 2 は、変換情報 1 A を基に画像取得条件 P L 1 を、画像取得条件 P L 1 に基づき X 線 C T 装置 2 0 A を動作させるための

撮影プロトコル P R 1 A に変換する。

【0089】

(ステップ S 28)

パラメータ変換部 112 により変換された撮影プロトコル P R 1 A は、送受信部 12 により、画像取得条件(画像取得条件 P L 1)及び用途(用途 1)の送信元である X 線 CT 装置 20 A に送信される。なお、ステップ S 26、S 27 及び S 28 の処理が、変換機能に相当する。

【0090】

(ステップ S 16、ステップ S 17)

送受信部 12 により送信された撮影プロトコル P R 1 A は、X 線 CT 装置 20 A の送受信部 23 で受信される(ステップ S 16)。送受信部 23 は、撮影プロトコル P R 1 A を制御部 22 に出力する。制御部 22 は、受信した撮影プロトコル P R 1 A を基に画像収集部 25 及び再構成処理部 26 の動作を制御する。これにより、操作者に指定された画像取得条件 P L 1 に基づき、画像収集部 25 及び再構成処理部 26 により、X 線 CT 画像の撮影が行われ、断層像データが表示部 242 に出力される。表示部 242 は、再構成処理部 26 から出力された断層像データを X 線 CT 画像として表示する(ステップ S 17)。なお、ステップ S 16 及び S 17 の処理が、画像出力機能に相当する。

10

【0091】

以上、本実施形態に係る X 線 CT 画像撮影システムによれば、異なる複数の X 線 CT 装置間において、用途に応じて共通の UI を使用して共通の画像取得条件を指定し、X 線 CT 装置を操作することが可能となる。これにより、例えば普段頭部の撮影に用いている X 線 CT 装置を小児の撮影に用いる場合のように、性能の異なる X 線 CT 装置を異なる用途に使用する場合においても、同一の UI で操作することが可能となる。そのため、不慣れな UI を使用することによる作業効率の低下や、人的ミスの発生を抑止することが可能となる。

20

【0092】

また本実施形態に係る X 線 CT 画像撮影システムによれば、共通の UI を使用して指定された画像取得条件を基に、性能の異なる X 線 CT 装置それぞれの動作を制御することが可能となる。このとき、所定の画像取得条件に対し、性能の異なる X 線 CT 装置間で同等の品質の X 線 CT 画像が得られるように、各 X 線 CT 装置に対応する変換情報を生成しておくとよい。これにより操作者は、性能の異なる複数の X 線 CT 装置を利用可能な場合に、使用する X 線 CT 装置の性能を意識せずに、どの X 線 CT 装置においても、画像取得条件として同じパラメータを指定することで、同等の品質の X 線 CT 画像を得ることが可能となる。

30

【0093】

また本実施形態に係る X 線 CT 画像撮影システムによれば、プランや UI、変換情報等の、撮影取得条件及び撮影プロトコルに関連するデータをサーバーで一括して管理することが可能となる。これにより、例えばプランの変更に伴う UI や変換情報の変更の作業を、サーバーで一括して行うことが可能となる。

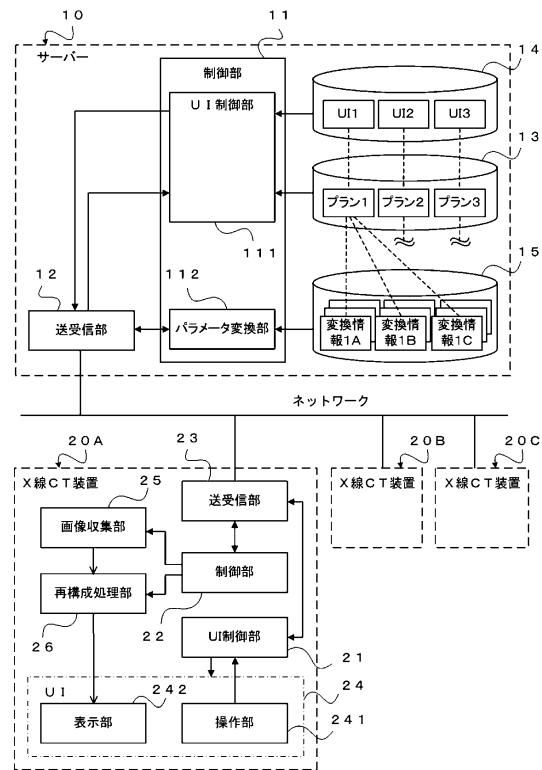
【符号の説明】

40

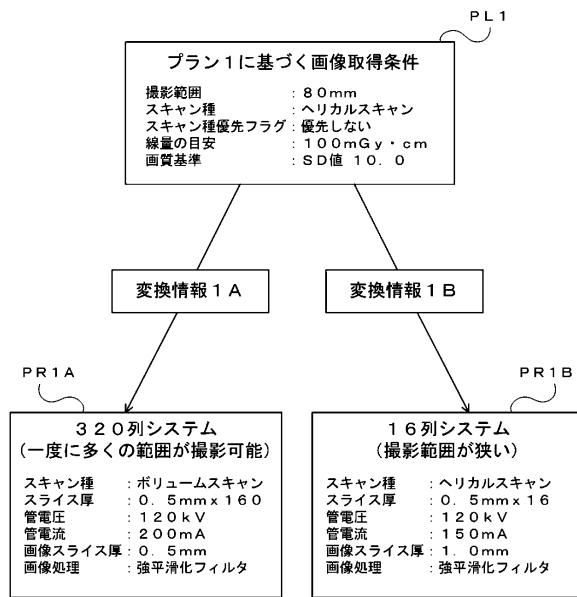
【0094】

10	サーバー	11	制御部	12	送受信部
13	プラン記憶部	14	UI 記憶部	15	変換情報記憶部
111	UI 制御部	112	パラメータ変換部		
20 A、20 B、20 C	X 線 CT 装置				
21	UI 制御部	22	制御部	23	送受信部
25	画像収集部	26	再構成処理部		
231	操作部	232	表示部		

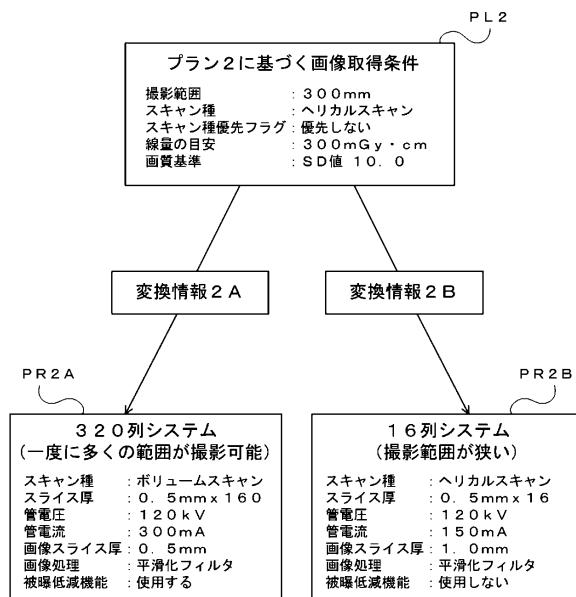
【図1】



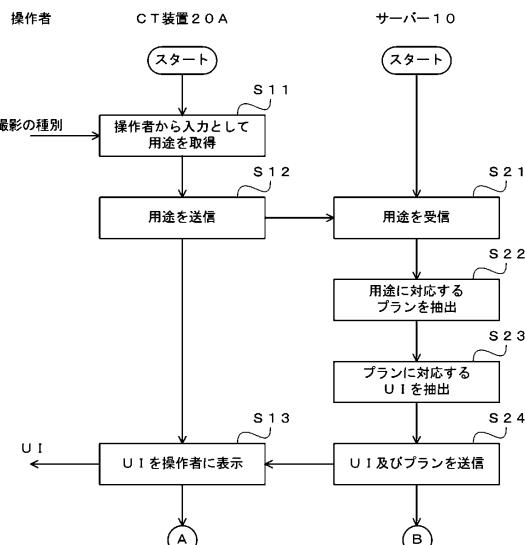
【図2】



【図3】



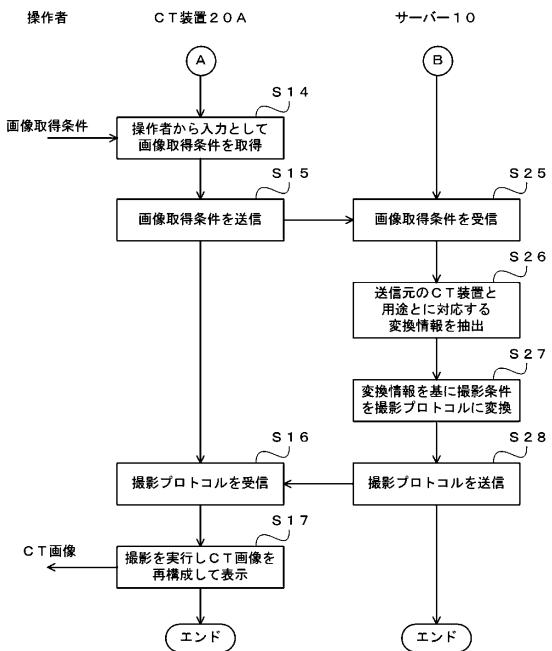
【図5】



【図4】

	用途			...
	用途1	用途2	用途3	
UI	UI1	UI2	UI3	
プラン	プラン1	プラン2	プラン3	
X線CT装置20A	変換情報1A	変換情報2A	変換情報3A	
X線CT装置20B	変換情報1B	変換情報2B	変換情報3B	
X線CT装置20C	変換情報1C	変換情報2C	変換情報3C	
	:	:	:	

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 達也

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 小森 智康

栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開2004-154560(JP, A)

特開2007-215642(JP, A)

特開2005-137730(JP, A)

特開2003-233674(JP, A)

特開2004-024870(JP, A)

特開2009-226203(JP, A)

特開2008-183017(JP, A)

特開平08-263570(JP, A)

特開2003-263420(JP, A)

特開2003-102722(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 6 / 00 - 6 / 14