

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-13310

(P2005-13310A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 6/00

G03B 42/02

F I

A61B 6/00

321

A61B 6/00

300S

G03B 42/02

Z

テーマコード (参考)

2H013

4C093

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-179056 (P2003-179056)

(22) 出願日 平成15年6月24日 (2003.6.24)

(71) 出願人 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 100090538

弁理士 西山 恵三

(74) 代理人 100096965

弁理士 内尾 裕一

(72) 発明者 皆川 康彦

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

Fターム(参考) 2H013 AC06

4C093 CA16 EB12 EB13 EB17 FA02

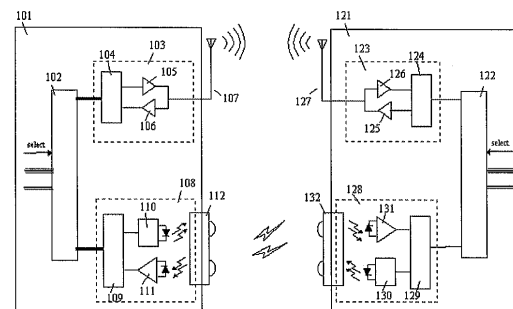
(54) 【発明の名称】 X線デジタル撮影システム

(57) 【要約】

【課題】無線によるシステム構築を行なうとともに、無線通信方式が抱えている種々の問題をクリアし、自由度の高い、最適なX線デジタル撮影環境を提供することを目的とする。

【解決手段】X線センサ部及び制御部のそれぞれに、赤外線などの光による無線通信手段(光通信手段)と電波による無線通信手段(電波通信手段)の両方を備え、更に、制御部は光通信状態モニタ手段及び電波通信状態モニタ手段を有する。通信状態モニタ結果に基づき、通信方式を光通信又は電波通信のうち最適な方式に切り換えることで、光と電波の各々が持つメリットを十分に活かした最適なX線デジタル撮影環境を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

X線に感度がある固体撮像装置を有するX線センサ部を制御部により制御する形態を持ったX線デジタル撮影システムにおいて、前記X線センサ部及び制御部のそれぞれに、赤外線などの光による無線通信手段（光通信手段）と電波による無線通信手段（電波通信手段）の両方を有することを特徴とするX線デジタル撮影システム。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記制御部は光通信状態モニタ手段を有し、前記通信状態モニタ結果に基づき、光通信が困難な場合には、電波通信を行なうことを特徴とするX線デジタル撮影システム。

10

【請求項 3】

請求項 1 において、前記制御部は光通信状態モニタ手段及び電波通信状態モニタ手段の両方もしくはどちらか一方を有し、前記通信状態モニタ結果に基づき、通信方式を光通信方式又は電波通信方式のうち最適な方式に切り換えることを特徴とするX線デジタル撮影システム。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記制御部は電波通信の周波数サーチ手段を有し、前記周波数サーチ結果に基づき、電波通信が困難な場合には、光通信を行なうことを特徴とするX線デジタル撮影システム。

【請求項 5】

請求項 3 において、前記制御部は電波通信の周波数サーチ手段を有し、前記周波数サーチ結果に基づき、電波通信の使用周波数（無線チャンネル）を切り換える手段を有することを特徴とするX線デジタル撮影システム。

20

【請求項 6】

請求項 3 において、前記X線センサ部と制御部とが通信可能な距離にある場合に、画像データ転送を光通信手段又は電波通信手段により自動的に開始することを特徴とするX線デジタル撮影システム。

【請求項 7】

請求項 1 において、前記X線センサ部と制御部との間の、制御信号の通信と画像データ転送のうち、どちらか一方を光通信方式で、他方を電波通信方式で、それぞれ行なうことを特徴とするX線デジタル撮影システム。

30

【請求項 8】

請求項 1 において、前記X線センサ部と制御部との間の、プレビュー画像データ転送と全体画像データ転送のうち、どちらか一方を光通信方式で、他方を電波通信方式で、それぞれ行なうことを特徴とするX線デジタル撮影システム。

【請求項 9】

請求項 1 において、前記X線センサ部と制御部との間の、画像データの通信を、光通信方式と電波通信方式の両方で並行して行なうことを特徴とするX線デジタル撮影システム。

【請求項 10】

請求項 1 において、前記X線センサ部と制御部との間に、無線アクセスポイントを設けたことを特徴とするX線デジタル撮影システム。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は固体撮像装置を用いたX線デジタル撮影システムに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

医療診断を目的とするX線撮影は、増感紙とX線写真フィルムを組み合わせたフィルム/スクリーンシステムがよく行われている。この方法によれば、被写体を通過したX線は、被写体の内部情報を含み、それが増感紙によってX線の強度に比例した可視光に変換され

50

、X線写真フィルムを感光させ、X線画像をフィルム上に形成する。また、最近では、X線を蛍光体によってX線の強度に比例した可視光に変換し、それを光電変換素子を用いて電気信号に変換し、それをA/D変換回路でデジタル変換するX線デジタル撮影装置が使用されはじめている(特開平10-171047号公報)。この光電変換素子としては、アモルファスシリコンを用いたものがあり、センサ部分を大画面かつ薄く、軽量に形成することが可能である。それゆえに、このX線センサ部分を従来のフィルムスクリーンシステムで用いられているカセットに近い形状にすることが可能であり、カセットと同様に様々な場所に移動させて使用することが可能となっている。図9は、一般的なX線撮影システムを説明するための図であり、撮影室には立位用スタンド908に取り付けられたセンサユニット904があり、操作室にある制御部919に接続されている。さらに、立位用スタンドと比較的離れた場所にある臥位用テーブル911に取り付けられたセンサユニット910、及び、臥位用テーブル911の近傍で使用するための電子カセット912は、センサ接続部913を介して、操作室にある制御部919に接続されている。ここで、カセット912とセンサ接続部913とを接続するケーブル917は通常、柔軟性に優れたメタル等で構成されており、臥位用テーブル911の近傍で、技師が頻繁に移動するのに便利な構造になっている。センサユニット904、910と制御部919とを接続するケーブル914、915、916は、メタルケーブルや或いは高速データ転送に優れた光ファイバケーブル等で構成されているのが一般的である。

10

【0003】

X線技師は、まず、患者903に対して、立位用スタンド908の前で、適切なポジショニングを行なう。X線技師は、操作室に戻り、X線曝射スイッチを押す。X線発生装置901のX線管球902から照射されたX線は、患者903を透過し、患者903の内部情報をもってセンサユニット904に入射する。センサユニット904内の固体撮像装置905は、X線を強度に比例した可視光に変換する蛍光体906を、可視光を強度に比例した電気信号に変換する光電変換装置907に貼り付けた形で構成されている。光電変換装置907で電気信号に変換されたX線画像データは、A/D変換され、デジタルデータとして制御部919に転送され、表示部920に表示される。X線技師は、撮影が正常に行なわれたことを表示部920により確認した後、撮影室に行き、臥位用テーブル911の側面部分に取り付けられたセンサ選択手段である図示しない選択スイッチを押す。患者909に対して臥位用テーブル911での撮影のための適切なポジショニングを行なう。患者909のポジショニング終了後、X線技師は操作室に戻り、再びX線撮影を行なう。X線は患者909の内部情報をもってセンサユニット910に入射され、その画像データは同様に制御部919に転送される。そして、臥位用テーブル911に取り付けられたセンサユニット910では撮影しづらい部位、例えば足首部分などを撮影したい場合には、臥位用テーブル911上の先端近くに電子カセット912を配置し撮影を行なうことになる。

20

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このように、センサ部と制御部とは一般的にメタルあるいは光ファイバなどのケーブルにより接続されているが、一つの部屋に立位や臥位、カセットなど複数のセンサ部が存在する場合には、ケーブルの引き廻しは大変繁雑になり、機器の設置作業が困難になることに加え、ケーブルに足を引っかけるなどのいわゆるケーブルトラブルも増加する。更には電気的安全性の面からも、患者に直接触れるセンサ部と制御部との間の絶縁確保の問題や、機器の接続追加による漏洩電流増加に対する問題なども十分に考慮しなければならない。

40

【0005】

また、電子カセットのように携帯性に優れているセンサの特徴を活かすためには、センサ部と制御部とはケーブルで接続せずに、ワイヤレスによる動作制御あるいは画像データ転送を行なうことが、強く望まれている。

【0006】

このような理由により、今後は無線通信方式の導入が必要であると考えられるが、一方、無線通信の一般的な方法である電波による通信を行なう場合には、他の無線機器との電波

50

干渉による転送効率の低下の問題や、また、特に病院内においては、ペースメーカーやテレメータあるいは他の医療機器に対する影響の心配といった問題がある。

【 0 0 0 7 】

また、電波を使わない無線通信方式として、赤外線などの光を用いた無線通信方式（光通信方式）があるが、光通信方式を行なう場合には、見通しのきかない壁越しの通信はできない、といった機器の設置場所に関する問題はあるが、通信速度や変調方式の点では自由度が高くなり、電波通信方式より高速でかつ他の機器への影響や干渉の心配のない通信が可能となる。

【 0 0 0 8 】

近年の無線技術の急速な発達により、光通信方式、電波通信方式ともに、伝送速度や伝送品質は、有線方式のレベルに近づきつつあり、ますます無線通信に対する期待が高まってきている。本発明は、前記事情に鑑み、無線によるシステム構築を行なうとともに、無線通信方式が抱えている種々の問題をクリアし、自由度の高い、最適なX線デジタル撮影環境を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明にかかるX線デジタル撮影装置は、主として以下の構成を有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本X線デジタル撮影装置は、前記X線センサ部及び制御部のそれぞれに、赤外線などの光による無線通信手段（光通信手段）と電波による無線通信手段（電波通信手段）の両方を有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記制御部は光通信状態モニタ手段を有し、前記通信状態モニタ結果に基づき、光通信が困難な場合には、電波通信を行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

あるいは、上記のX線デジタル撮影装置において、前記制御部は光通信状態モニタ手段及び電波通信状態モニタ手段の両方もしくはどちらか一方を有し、前記通信状態モニタ結果に基づき、通信方式を光通信方式又は電波通信方式のうち最適な方式に切り換えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記制御部は電波通信の周波数サーチ手段を有し、前記周波数サーチ結果に基づき、電波通信が困難な場合には、光通信を行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記制御部は電波通信の周波数サーチ手段を有し、前記周波数サーチ結果に基づき、電波通信の使用周波数（無線チャンネル）を切り換える手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記X線センサ部と制御部とが通信可能な距離にある場合に、画像データ転送を光通信手段又は電波通信手段により自動的に開始することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記X線センサ部と制御部との間の、制御信号の通信と画像データ転送のうち、どちらか一方を光通信方式で、他方を電波通信方式で、それぞれ行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記X線センサ部と制御部との間の、プレビュー画像データ転送と全体画像データ転送のうち、どちらか一方を光通信方式で、他方を電波

10

20

30

40

50

通信方式で、それぞれ行なうことを特徴とする。

【0018】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記X線センサ部と制御部との間の、画像データの通信を、光通信方式と電波通信方式の両方で並行して行なうことを特徴とする。

【0019】

上記のX線デジタル撮影装置において、前記X線センサ部と制御部との間に、無線アクセスポイントを設けたことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

(実施例1)

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0021】

図3は、本発明の第1の実施形態におけるシステム構成図を示しており、これは従来の実施例で説明した図9の形態において、制御部とセンサ部とを接続していたケーブルを全て無くした構成になっており、図9と同じ構成要素については同じ符号を付してある。また図3中のカセットボックス301は、カセットが複数台収納可能な構成になっており、カセット内部バッテリーの充電機能などとともに、本実施例においては、無線通信部を有している。図2は、図3に示した各装置の内部ブロック回路構成図であり、カセットボックス301に関しては、制御部の一部に含めた形で表している。図1は、図2に示した制御部とセンサ部それぞれの無線通信部を示すブロック構成図である。

【0022】

図1において、センサ部の無線通信部101は、無線通信制御回路102、電波通信部103、光通信部108により構成されており、更に電波通信部103は、電波通信制御回路104、電波通信送信回路105、電波通信受信回路106、電波通信送受信アンテナ107等で、また、光通信部108は、光通信制御回路109、光通信送信回路110、光通信受信回路111、光通信送受信レンズ部112等で構成されている。一方、制御部の無線通信部121は、無線通信制御回路122、電波通信部123、光通信部128により構成されており、更に電波通信部123は、電波通信制御回路124、電波通信送信回路125、電波通信受信回路126、電波通信送受信アンテナ127等で、光通信部128は、光通信制御回路129、光通信送信回路130、光通信受信回路131、光通信送受信レンズ部132等で構成されている。

【0023】

なお、電波通信は、その周波数が数百MHzから数十GHz程度、つまり波長にするとcm単位あるいはmm単位のもの、一方、光通信は、波長が800nm~1000nm程度のいわゆる赤外線によるものが一般的である。

【0024】

また、図2において、X線発生装置201は、CPU202、曝射制御回路203、管球制御回路204等で、制御部211は、CPU212、曝射制御回路213、画像データ読取回路214、撮影制御回路215、無線通信部121、通信状態モニタ回路216、フレームメモリ217、不揮発性記憶装置(NVRAM)218、画像保存装置219、ユーザーインターフェイス回路220等で、センサ部231は、固体撮像素子232、CPU233、AD変換回路234、撮影制御回路235、不揮発性記憶装置(NVRAM)236、フレームメモリ237等で、それぞれ構成されている。なお、センサ部内部の構成は、カセット、立位センサ、臥位センサとともに、基本的に全て同等である。また、電源に関しては図示していないが、固定設置型である制御部211、立位センサ241、臥位センサ251、X線発生装置201などの装置は通常、スイッチング電源等を内蔵しており、商用電源により電源が供給される。また、カセット231は内部にバッテリーを搭載しており、本実施例においては、図3に示したカセットボックス301に収納されることにより、バッテリーへの充電が行なわれることになる。

【0025】

10

20

30

40

50

さて、以上のような構成のシステムにおいて、まず、制御部 2 1 1 内の CPU 2 1 2 は、どのセンサが使用可能であるかを調べる必要がある。そのため、電源立上げ等による初期化動作時などに、無線通信部 1 2 1 により、光通信チェックコマンドを、無線送信する。その為にまず無線通信部 1 2 1 内の無線通信制御回路 1 2 2 は、select 信号により、通信手段として光通信部 1 2 8 を選択するように設定される。

【0026】

そして、あらかじめ設置時などに、例えば、カセットは " 1 0 0 0 1 "、立位センサは " 2 0 0 0 1 "、臥位センサは " 3 0 0 0 1 " のように、識別番号が設定されているとすると、制御部 2 1 1 の CPU 2 1 2 は、まず光通信チェックコマンドを、コマンド内部の識別番号情報部にカセットの識別番号 " 1 0 0 0 1 " を付加し、撮影制御回路 2 1 5、無線通信制御回路 1 2 2、光通信制御回路 1 2 9、光通信送信回路 1 3 0 を通して、光無線方式により送信する。 10

【0027】

この時、カセット側の無線通信制御回路 1 0 2 は受信ラインに関しては電波通信受信回路 1 0 6 と光通信受信回路 1 1 1 の両方が選択されるように設定されており、カセット 2 3 1 内の CPU 2 3 3 は、受信割込み機能等により、両信号の受信が可能な状態になっている。そして、制御部 2 1 1 より送信されてきた光通信チェックコマンドを、光通信受信回路 1 1 1、光通信制御回路 1 0 9、無線通信制御回路 1 0 2、撮影制御回路 2 3 5 を通して受信すると、光通信チェック完了信号を、信号内部の識別番号情報部に自身の識別番号 " 1 0 0 0 1 " を付加し、撮影制御回路 2 3 5、無線通信制御回路 1 0 2、光通信制御回路 1 0 9、光通信送信回路 1 1 0 を通して、光無線方式により送信する。制御部 2 1 1 内の CPU 2 1 2 は、センサ部から送信されてきた光通信チェック完了信号を、光通信受信回路 1 3 1 を通して受信する。これにより、カセットが光無線通信方式により使用可能であることを認識する。 20

【0028】

続いて、制御部 2 1 1 の CPU 2 1 2 は、立位センサ 2 4 1、臥位センサ 2 5 1 に対しても同様に光通信チェックコマンドを光通信方式により送信する。ここで仮に、臥位センサ 2 5 1 から、ある一定時間経過しても光通信チェック完了信号が正常に返信されてこなかったとする。その場合 CPU 2 1 2 は、臥位センサ 2 5 1 との間の光通信は困難と判断し、無線通信部 1 2 1 内の通信手段として電波通信部 1 2 3 を選択するように設定するとともに、電波通信制御回路 1 2 4 により、電波通信送信回路 1 2 5 を通して、電波通信チェックコマンドを、コマンド内部の識別番号情報部に " 3 0 0 0 1 " を付加し、電波通信方式により無線送信する。臥位センサ 2 5 1 内の CPU 2 3 3 は、受信割込み機能等により、制御部 2 1 1 より送信されてきた電波通信チェックコマンドを、電波通信受信回路 1 0 6、電波通信制御回路 1 0 4、無線通信制御回路 1 0 2、撮影制御回路 2 3 5 を通して受信すると、電波通信チェック完了信号を、信号内部の識別番号情報部に自身の識別番号 " 3 0 0 0 1 " を付加し、撮影制御回路 2 3 5、無線通信制御回路 1 0 2、電波通信制御回路 1 0 4、電波通信送信回路 1 0 3 を通して、電波方式により送信する。制御部 2 1 1 内の CPU 2 1 2 は、センサ部から送信されてきた電波通信チェック完了信号を、電波通信受信回路 1 2 6 を通して受信する。これにより、臥位センサ 2 5 1 が電波通信方式により使用可能であることを認識する。 30 40

【0029】

以上のようにして、制御部 2 1 1 内の CPU 2 1 2 は、通信可能範囲にある全てのセンサを識別するとともに、各センサに対しての通信方式を決定する。

【0030】

ところで、通常、撮影にあたって各 X 線センサ部に固有の情報が必要になる。たとえば、センサ部内の固体撮像装置のどの画素が正常に機能しないかという画素欠陥情報であり、この情報は、画像を最終的に適正な表示をするのに必要である。また、固体撮像素子の寿命を決める通電時間もコントロール部側で必要となる。また、センサ部は、その用途によっては、蛍光体が異なったり、フォトタイマやグリッドを、持っていたり、いなかったり 50

することが考えられ、それによって制御部での処理も異なってくる。そこで例えば、センサ部内に電源のON/OFFによらずデータを保持しうる不揮発性の記憶装置NVRAM 236を持ち、センサ部固有の情報を保存する方法が取られている。また、これらの情報は、制御部内の不揮発性記憶装置218の内部にも、撮影室に配置されている全センサについて、識別番号とともに各センサの固有情報を保存しておくことができる。

【0031】

さて、図3において、患者909の足首部分を撮影したい場合には、臥位用テーブル911上の先端近くにカセット912を配置し撮影を行なうことになる。まず、カセット912を撮影可能状態に遷移させるため、X線技師は、操作部222においてカセットを選択するか又はカセット912に取り付けられたセンサ選択手段である図示しない選択スイッチを押す。これを受けた制御部211内のCPU212は、前述した撮影室内の全てのセンサに関する固有情報データが格納されているNVRAM218の中から、カセット912の識別番号に対応する固有情報を検索して抜き出し、図示しないSRAM等で構成された固有情報テーブルの内容を、抜き出してきた固有情報の内容に書き換える。

【0032】

X線技師は、臥位用テーブル911上の先端近くに電子カセット912を配置し、患者909に対して、適切なポジショニングを行なった後、操作室に戻り、X線発生装置201に接続された図示しないX線曝射スイッチを押す。X線曝射スイッチが押されると、発生装置制御部201内のCPU202の制御により曝射制御回路203の曝射要求信号がON状態となる。該曝射要求信号を受けた撮影装置制御部211内のCPU212は、カセット231内の固体撮像素子232が撮影可能状態になっているかどうかを、カセット内のCPU223との光無線通信により確認し、撮影可能であれば、曝射制御回路213内の曝射許可信号をON状態とする。曝射許可信号を受けたX線発生装置201は、管球制御回路204により、X線管球205からX線を発生させる。そして、X線管球205から照射されたX線は、患者を透過し、患者の内部情報をもってカセット231に入射する。カセット231内の固体撮像装置232は、X線を強度に比例した可視光に変換する蛍光体を、可視光を強度に比例した電気信号に変換する光電変換装置に貼り付けた形で構成されており、光電変換装置で電気信号に変換されたX線画像データは、AD変換回路234により読み出されデジタルデータに変換される。この画像読取開始信号は、制御部211内のCPU212が、撮影制御回路215、無線通信部121を通して光無線通信により送信するもので、該画像読取開始信号を受け取ったセンサ部231のCPU233が、AD変換回路234を画像読取状態に遷移させることにより、画像読取が行なわれる。

【0033】

以上のようにX線撮影が行なわれ、画像データはまずカセット231内部のフレームメモリ237に一時蓄えられる。最終的にはこの全体画像を制御部へ転送し、モニタ等に表示して診断したり、記憶媒体に保存することになるが、その前に、所望の画像が撮影できたかどうかをX線技師が確認するために、まず、プレビュー画像を制御部へ転送する。

【0034】

ここで、プレビュー画像とは、X線の線量や撮影画像のブレや位置を確認するための表示であり、この画像において検査や診断を行なうものではなく、あくまでも、撮像の結果の概略を表示するものである。プレビュー画像はその作成方法から、縮小画像、ビット圧縮画像などに分類され、それらを組み合わせた方法を行なうことも可能である。縮小画像とは、いわゆる間引き転送により作成される画像のことであり、例えば撮像手段の全画素データと、表示画像として表示に必要な最小の画素データとの比率から、その縮小率を決定することができる。つまり、セレクター回路等の手段により、M画素に1画素の割合で間引き制御を行ない、順次制御部に転送し、この画像データに基づき、簡易画像表示が行なわれることになる。ここで、「M」はモニタの表示可能画素に適する値として決定される。例えば、2次元撮像素子の総画素数が 2688×2688 画素であり、モニタの表示可能画素が 336×336 画素である場合は、 $M = 8$ ($M = 2688 / 336$)となる。従って、表示制御部への転送も8画素に1画素の割合で行なうことができるので、転送レー

10

20

30

40

50

トは全画素読み出しレートの1/8になる。一方、ビット圧縮画像とは、例えば1画素が2バイト(16ビット)で構成されている場合、上位あるいは下位の1バイト(8ビット)だけで構成された画像のことである。この場合、転送レートは全画素読み出しレートの1/2になる。更に、これら二つの方法を組み合わせることにより、画像転送レートの更になる短縮化を図ることもできる。一方、間引きや圧縮をしない画像データを、本実施例では全体画像と呼んでいる。この全体画像に対して、検査や診断を行なうための最適な画像処理(本画像処理)が行なわれ、必要に応じて、診断用モニタに表示させたり、プリンターに転送し印刷したりすることが可能である。

【0035】

このような、診断画像に比べ大容量を必要としないプレビュー画像は、撮影後直ちに無線通信部101により制御部211へ光無線転送され、フレームメモリ217に書き込まれ、表示部221へ表示される。X線技師はその表示画像を確認し、再撮影を行なうかどうかを判断する。OKであれば、プレビュー画像転送後に同様に光無線転送によりフレームメモリ217に書き込まれ画像保存装置219に保存された全体画像を、診断画像として使用することになる。なお、プレビュー画像は、前記のようにあらかじめカセット231内部で作成し容量を小さくしてから転送する方法であってもよいし、あるいは、最初から全体画像を転送しておき、それを制御部211内でプレビュー画像に加工するという方法のどちらであってもよい。全ての撮影が終了したら、カセット912をカセットボックス301内に収納する。以上のようにして、カセット912を使用した場合のX線撮影が行なわれる。

10

20

【0036】

次に臥位テーブル911において臥位センサ910をそのまま使用して撮影する場合には、制御部211内のCPU212は、固有情報テーブルの内容を、NVRAM218内の臥位センサ910の識別番号に対応する固有情報の内容に書き換える。制御部211と臥位センサ251との間の通信方式が電波通信であるという以外は、上述したカセット912を使用する場合とほぼ同様のシーケンスにより撮影が行なわれる。

【0037】

以上の撮影ルーチンの流れの概略を、図4のフローチャートに示す。

【0038】

なお、通信チェック動作に関しては、電源立上げ等の初期化時以外にも定期的に各センサとの間で行なうことにより、通信方式を随時最適なものに保つことができる。そして、通信可能センサや通信方式に関する情報は、常に通信状態モニタ手段216により監視されており、制御部211内のユーザーI/F回路220を通して、表示部221に表示される。

30

【0039】

(実施例2)

次に、本発明に係る第2の実施の形態を図5を用いて説明する。

【0040】

図5は、無線通信制御回路102又は122の内部の、データ経路切り換えに関する部分を概念的に表したものである。前述した第1の実施形態におけるデータ経路の切り換えは、図5の(a)、(1)、(2)のように表すことができる。つまり、CPUからの選択信号selectにより、撮影制御信号及び画像データの経路の両方が、電波通信方式又は光通信方式のどちらか一方に切り換えられ設定されるものである。図5(1)は撮影制御信号及び画像データの両方が光通信方式であることを示し、図5(2)は両方が電波通信方式であることを示している。ここで、図5(b)に示すように、2系統のデータ経路Data A, Data Bが、選択信号selectによりそれぞれ独立に切り換えられるような構成、つまり光通信と電波通信の両方を使用することにより、以下のような形態を実施することが可能になる。

40

まず、データ経路Data Aを撮影制御信号、Data Bを画像データとして考える。この場合、図5の(3)、(4)に示すように、どちらか一方を光通信で、他方を電波通信

50

で行なうことができる。これにより、例えば、ある程度時間を要してしまう画像データの転送最中であっても、制御部とセンサ部との間の通信が干渉することなく容易に可能となり、画像データ転送と並行してX線撮影を行なうことなども可能になる。

【0041】

また、データ経路Data AとData Bを前述したようなプレビュー画像データと全体画像データとに分けて考えることもできる。この場合も、図5の(5)、(6)に示すように、どちらか一方を光通信で、他方を電波通信で行なうことが可能になる。これにより、例えばセンサ側でプレビュー画像を光通信で転送しながら、センサ内部で暗電流補正処理を行ない、補正処理を施した全体画像データの転送をプレビュー画像転送終了を待たずに直ちに開始できるなどのメリットが得られる。

10

【0042】

また、データ経路Data AとData Bの両方を画像データ転送経路として使用することもできる。この場合、同一の画像データを別々の表示制御部に同時に転送するということや、あるいは制御部で2系統の画像データを比較することにより簡単に転送エラーチェックを行なうことなども可能になる。

【0043】

(実施例3)

次に、本発明に係る第3の実施の形態を図6を用いて説明する。

【0044】

本実施形態は、図6に示すように、電波通信部に無線周波数切り換え手段601~604を設けた点で、前述の実施例と異なる。

20

【0045】

この場合、まず周波数切り換え手段602により無線周波数を切り換えながら周辺の電波状態をチェックする、いわゆる周波数サーチを行なう。この周波数サーチ結果に基づき、電波通信の使用周波数(無線チャンネル)を、周波数切り換え手段601により切り換えることが可能になる。また、周波数サーチ結果により、どの周波数帯も通信困難だと判断したら、光通信方式に切り換えることも可能になる。周波数切り換え手段及び周波数サーチ手段を設けることにより、更に無線通信の範囲が広がることにつながる。

【0046】

(実施例4)

次に、本発明に係る第4の実施の形態を図7を用いて説明する。

【0047】

本実施形態は、図7に示すように、例えば画像データの転送を、場所や距離によって自動制御できるようにした点で、前述の実施例と異なる。

30

【0048】

図7において、X線発生装置701にはセンサ制御部も内蔵されており、カセット704を用いてX線撮影を行なうことができる。また、無線通信部を搭載したカセットボックス706は、図示しない表示制御部又は画像保存装置に接続されている。

【0049】

モバイル型のX線発生装置701を利用して回診によりX線撮影を行ない、その後カセットだけを持ち帰り、撮影した画像を別の場所で表示したり保存したりする場合などに、本実施例の方法は有効である。つまり、撮影終了後、X線技師はカセット704を持ち帰るが、その間、カセット704とカセットボックス706の間では、実施例1で説明したような無線通信チェックが行なわれる。そして、カセット704がカセットボックス706と無線通信可能な距離に来たら、カセット704は自動的に画像データの転送を開始する。この無線通信の方式は、光通信、電波通信のいずれの方式も可能である。

40

【0050】

(実施例5)

次に、本発明に係る第5の実施の形態を図8を用いて説明する。

【0051】

50

本実施形態は、図 8 に示すように、撮影室内や操作室内に無線アクセスポイントを設けた点で、前述の実施例と異なる。

【0052】

図 8 は、第 1 の実施形態を表す図 3 において、カセットボックス 301 と制御部 919 とを接続するケーブル 302 を無くし、無線アクセスポイント 801 ~ 804 を設けた構成になっており、図 3 と同じ構成要素については同じ符号を付してある。

【0053】

無線アクセスポイントとしては、光通信用アクセスポイント、電波通信用アクセスポイントあるいは両方式が可能なものなどが考えられる。特に、光通信方式においては、指向性の関係から見通しのきかない装置同士の通信が困難であるという問題があるが、本実施形態は、この問題に対して有効な解決手段となる。光通信用アクセスポイントの数としては、図 8 においては、撮影室と操作室との間の壁の窓ガラス 805 の光減衰の程度が小さく光通信に影響しない範囲であれば、図中の 801 の 1 個で済む場合もあるが、状況に応じて、802 ~ 803 のように構成することも可能である。無線アクセスポイントを設けることで、複数の無線装置の制御をより効率的に行なうことができるようになる。

10

【0054】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、有線方式のもつケーブル接続に関する問題やトラブルを防止でき、ワイヤレスによる自由度の高いシステム構築が可能になるとともに、電波通信が抱える種々の問題を光無線方式によりクリアし、光無線通信方式と電波通信方式の各々が持つメリットを十分に活かした最適な X 線デジタル撮影環境を、あらゆる施設に対して提供することができるようになる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態にかかる制御部及びセンサ部の無線通信部を示すブロック回路構成図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態にかかる制御部、センサ部、X 線発生装置のブロック回路構成図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態にかかる X 線撮影システムのシステム構成図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態にかかる X 線撮影ルーチンの流れを示すフローチャートである。

30

【図 5】本発明の第 2 の実施形態にかかる無線通信制御回路のブロック回路構成図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施形態にかかる制御部及びセンサ部の無線通信部を示すブロック回路構成図である。

【図 7】本発明の第 4 の実施形態にかかる実施の形態の構成図である。

【図 8】本発明の第 5 の実施形態にかかる X 線撮影システムのシステム構成図である。

【図 9】従来例における X 線撮影システムのシステム構成図である。

【符号の説明】

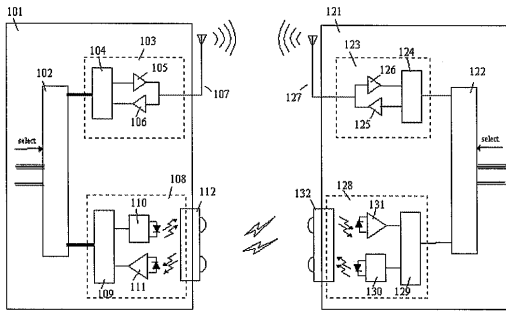
- 101、121 無線通信部
- 102、122 無線通信制御回路
- 103、123 電波通信部
- 104、124 電波通信制御回路
- 105、125 電波通信送信回路
- 106、126 電波通信受信回路
- 107、127 電波通信送受信アンテナ
- 108、128 光通信部
- 109、129 光通信制御回路
- 110、130 光通信送信回路
- 111、131 光通信受信回路
- 112、132 光通信送受信レンズ部

40

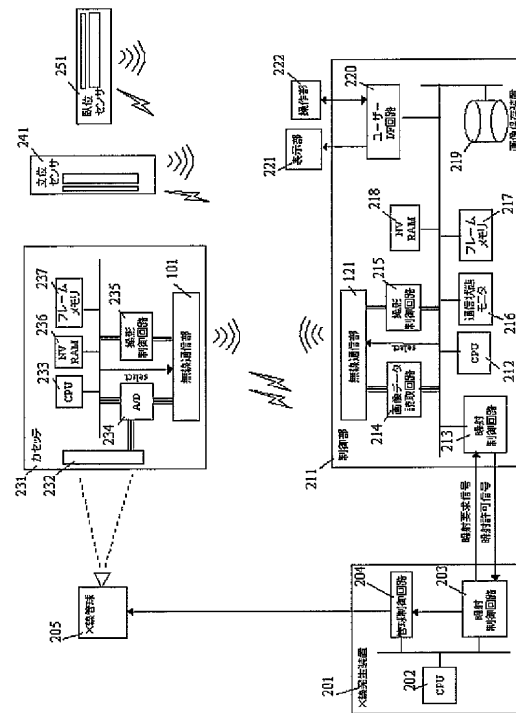
50

2 0 1	X 線発生装置	
2 0 2、2 1 1、2 3 3	C P U	
2 0 3、2 1 3	曝射制御回路	
2 0 4	管球制御回路	
2 0 5	X 線管球	
2 1 1	制御部	
2 1 4	画像データ読取回路	
2 1 5、2 3 5	撮影制御回路	
2 1 6	通信状態モニタ回路	
2 1 7、2 3 7	フレームメモリ	10
2 1 8、2 3 6	N V R A M	
2 1 9	画像保存装置	
2 2 0	ユーザーインターフェイス回路	
2 2 1	表示部	
2 2 2	操作部	
2 3 1	カセット	
2 3 2	固体撮像装置	
2 3 4	A / D 変換回路	
2 4 1	立位センサ	
2 5 1	臥位センサ	20
3 0 1	カセットボックス	
3 0 2	インターフェイスケーブル	
6 0 1 ~ 6 0 4	周波数切り換え回路	
7 0 1	X 線発生装置	
7 0 2	X 線管球	
7 0 3	患者	
7 0 4	カセット	
7 0 5	X 線技師	
7 0 6	カセットボックス	
8 0 1 ~ 8 0 4	無線アクセスポイント	30
8 0 5	窓ガラス	
9 0 1	X 線発生装置	
9 0 2	X 線管球	
9 0 3、9 0 9	患者	
9 0 4、9 1 0	センサユニット	
9 0 5	固体撮像装置	
9 0 6	蛍光体	
9 0 7	光電変換装置	
9 0 8	立位用スタンド	
9 1 1	臥位用スタンド	40
9 1 2	カセット	
9 1 3	センサ接続部	
9 1 4 ~ 9 1 8	インターフェイスケーブル	
9 1 9	制御部	
9 2 0	表示部	

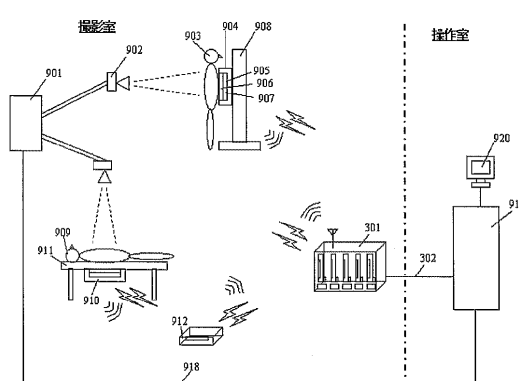
【図 1】



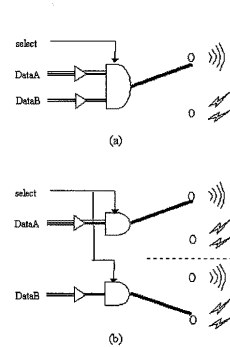
【図 2】



【図 3】

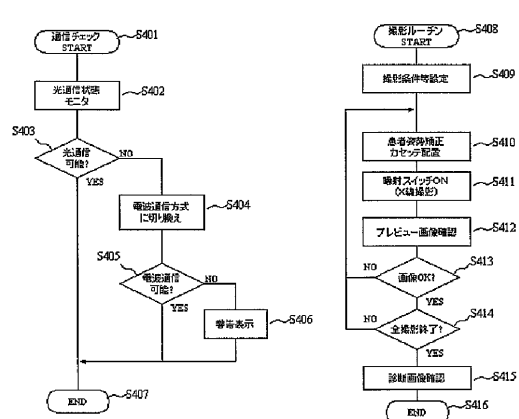


【図 5】

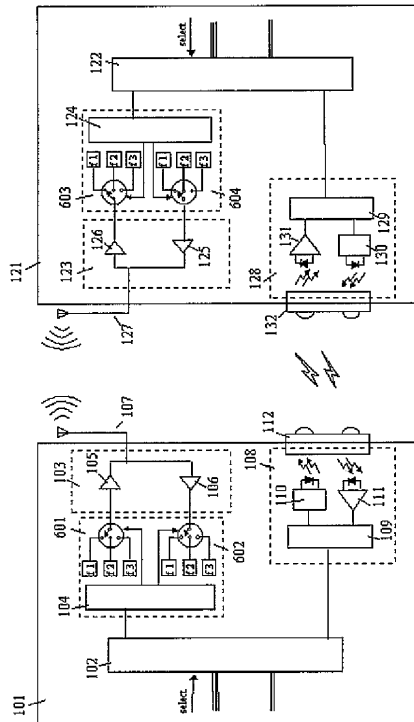


	DataA	DataB
	制御信号	画像データ
(1)	〃	〃
(2)	〃	〃
	制御信号	画像データ
(3)	〃	〃
(4)	〃	〃
	プレビュー画像	全体画像
(5)	〃	〃
(6)	〃	〃
	画像データ	画像データ
(7)	〃	〃

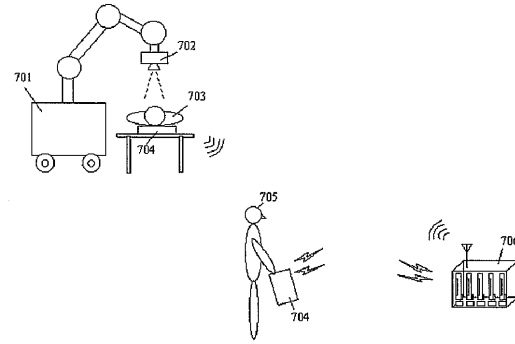
【図 4】



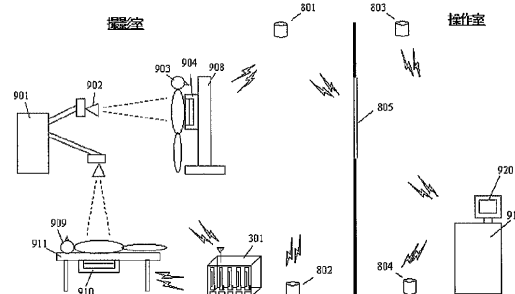
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

