(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3639826号
(P3639826)
(45)発行日　平成17年4月20日(2005.4.20)　(24)登録日　平成17年1月21日(2005.1.21)

(51)Int.Cl.7　F I
A61B 6/00　A61B 6/00 32OM
A61B 6/00 33OA

請求項の数 8　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2002-245285(P2002-245285)
(22)出願日　平成14年8月26日(2002.8.26)
(65)公開番号　特開2004-412(P2004-412A)
(43)公開日　平成16年1月8日(2004.1.8)
審査請求日　平成14年8月26日(2002.8.26)
(31)優先権主張番号　特願2002-101206(P2002-101206)
(32)優先日　平成14年4月3日(2002.4.3)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　100090538
弁理士　西山　恵三
(74)代理人　100096965
弁理士　内尾　裕一
(72)発明者　辻井　修
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】放射線撮影装置、プログラム、コンピュータ可読記憶媒体、及び放射線撮影システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

人体の動態を経時的に撮影する放射線撮影装置であって、

前記人が知覚できる情報を一定の時間周期で変更し、前記人に所定の随意運動を前記時間周期で行うよう誘導する表示手段と、前記表示手段と連動して前記人体を経時的に撮像し、複数の画像データを取得する撮像手段と、前記周期の位相情報と前記複数の画像データをそれぞれ関連付けて記憶する記憶手段と、

前記複数の画像データの被写体情報から前記人の随意運動の周期を算出し、算出した周期に基づく位相情報を算出する位相認識手段と、前記算出された位相情報と前記記憶された位相情報の整合性を判断する判断手段と、該判断手段で整合性が悪いと判断した場合には、前記画像データに関連付けて記憶される位相情報を算出した位相情報へ変更する変更手段とを備えることを特徴とする放射線撮影装置。

【請求項２】

前記動態は、前記人体の一部の領域の動態である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】

前記撮像手段による前記放射線画像の取得を、前記表示手段に連動させる制御手段を有することを特徴とする請求項１又は２に記載の放射線撮影装置。

【請求項４】

操作者による放射線曝射の指示を入力する曝射指示入力手段を有するとともに、前記制

御手段は、前記曝射指示入力手段による前記放射線曝射指示及び前記表示手段の出力に応じて、放射線曝射の制御を行うことを特徴とする請求項３に記載の放射線撮影装置。

【請求項５】

前記表示手段は、前記動態誘導表示として、音声表示及び可視的表示の少なくとも一方を行うことを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の放射線撮影装置。

【請求項６】

人体の動態を撮影するためにコンピュータを前記人が知覚できる情報を一定の時間周期で変更し、前記人に所定の随意運動を前記時間周期で行うよう誘導する表示手段と、前記表示手段と連動して前記人体を経時的に撮像し、複数の画像データを取得する撮像手段と、前記周期の位相情報と前記複数の画像データをそれぞれ関連付けて記憶する記憶手段と、前記複数の画像データの被写体情報から前記人の随意運動の周期を算出し、算出した周期に基づく位相情報を算出する位相認識手段と、前記算出された位相情報と前記記憶された位相情報の整合性を判断する判断手段と、該判断手段で整合性が悪いと判断した場合には、前記画像データに関連付けて記憶される位相情報を算出した位相情報へ変更する変更手段として機能させるためのプログラム。

【請求項７】

人体の動態を撮影するためにコンピュータを前記人が知覚できる情報を一定の時間周期で変更し、前記人に所定の随意運動を前記時間周期で行うよう誘導する表示手段と、前記表示手段と連動して前記人体を経時的に撮像し、複数の画像データを取得する撮像手段と、前記周期の位相情報と前記複数の画像データをそれぞれ関連付けて記憶する記憶手段と、前記複数の画像データの被写体情報から前記人の随意運動の周期を算出し、算出した周期に基づく位相情報を算出する位相認識手段と、前記算出された位相情報と前記記憶された位相情報の整合性を判断する判断手段と、該判断手段で整合性が悪いと判断した場合には、前記画像データに関連付けて記憶される位相情報を算出した位相情報へ変更する変更手段として機能させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能なコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項８】

人体の動態を放射線撮影する、複数の機器から構成されるシステムとしての放射線撮影システムであって、請求項１乃至５のいずれかに記載の放射線撮影装置における各手段を含むことを特徴とする放射線撮影システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

放射線撮影装置、プログラム、コンピュータ可読記憶媒体、及び放射線撮影システムに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年においては大面積の半導体イメージセンサを使用し、被写体の放射線画像を撮影するシステムが開発されている。このシステムは、従来の銀塩写真を用いる放射線写真システムと比較して、極めて広範囲の放射線露出域に渡って画像を記録できるという実用的な利点を有している。即ち、極めて広範囲のダイナミックレンジのＸ線を、光電変換手段を用いて電気信号として読み取り、この電気信号をさらにディジタル信号に変換する。このディジタル信号を処理して、写真感光材料等の記録材料、ＣＲＴ等の表示装置に、可視像として放射線画像を出力することにより、放射線露光量がある程度変動しても良好な放射線画像が得られる。

【０００３】

半導体イメージセンサを使用した撮影では、従来の静止画像を中心とした画像診断に代わって、呼吸を伴いながら肺を撮影する呼吸動態撮影が新たな病理情報を提供するものとして期待されている。この呼吸動態撮影とは、肺を十分に膨らませた状態から肺を十分に縮ませた状態までの画像を動画像として撮影することを意味しており、好適には肺の膨張期

及び収縮期からなる呼吸の１周期を動画像として撮影するのがよい。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来の静止画像の撮影においては、患者の静止を誘導するためのアナウンスは機械ではなく技師が行っていた。その理由は、１枚だけの曝射のタイミングであるので、機械による誘導ではかえって適当な曝射タイミングを得ることが難しかったからである。

【０００５】

呼吸を伴った撮影は、息を止めた静止画像とは異なり、連続で取り込まれる動画像中に呼吸サイクル（呼吸周期）を正確に位相を合わせて（たとえば、吸気から始まって呼気で終了するように）データ収集するのは難しい。撮影開始と同時に息を吸い始めるように患者に指示をしても、患者に依存した遅延が発生するからである。特に高齢者や体力の低下した患者は瞬発力が低下しているため、この遅延はいっそう顕著となる。このように撮影された画像を医師が診断する際、患者によって動画表示開始時の呼吸位相が異なっていると、診断方法が定まらず、診断に時間を要することが考えられる。

【０００６】

この開始時の位相ばらつきを無くすために、呼吸を観測するセンサを使用して撮影の開始及び停止のタイミング制御することもできるが、患者に器具を取り付ける必要があり、撮影が煩雑になる。また、呼気、吸気を含めた１０秒前後の呼吸サイクルにわたって撮影する際に、技師が患者を監視しながら５秒ずつの呼気フェーズ及び吸気フェーズを好適に管理することは難しい。よって、患者の呼吸サイクルの誘導とそれに応じた撮影（Ｘ線曝射等）の制御が必要であった。

【０００７】

そこで、本発明は上述のような問題を解消することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決し目的を達成するための第１の発明は、人体の動態を経時的に撮影する放射線撮影装置であって、前記人が知覚できる情報を一定の時間周期で変更し、前記人に所定の随意運動を前記時間周期で行うよう誘導する表示手段と、前記表示手段と連動して前記人体を経時的に撮像し、複数の画像データを取得する撮像手段と、前記周期の位相情報と前記複数の画像データをそれぞれ関連付けて記憶する記憶手段と、前記複数の画像データの被写体情報から前記人の随意運動の周期を算出し、算出した周期に基づく位相情報を算出する位相認識手段と、前記算出された位相情報と前記記憶された位相情報の整合性を判断する判断手段と、該判断手段で整合性が悪いと判断した場合には、前記画像データに関連付けて記憶される位相情報を算出した位相情報へ変更する変更手段とを備えることを特徴とする放射線撮影装置。

【００１０】

第３の発明は、人体の動態を撮影するためにコンピュータを前記人が知覚できる情報を一定の時間周期で変更し、前記人に所定の随意運動を前記時間周期で行うよう誘導する表示手段と、前記表示手段と連動して前記人体を経時的に撮像し、複数の画像データを取得する撮像手段と、前記周期の位相情報と前記複数の画像データをそれぞれ関連付けて記憶する記憶手段と、前記複数の画像データの被写体情報から前記人の随意運動の周期を算出し、算出した周期に基づく位相情報を算出する位相認識手段と、前記算出された位相情報と前記記憶された位相情報の整合性を判断する判断手段と、該判断手段で整合性が悪いと判断した場合には、前記画像データに関連付けて記憶される位相情報を算出した位相情報へ変更する変更手段として機能させるためのプログラム。

【００１１】

第４の発明は、人体の動態を撮影するためにコンピュータを前記人が知覚できる情報を一定の時間周期で変更し、前記人に所定の随意運動を前記時間周期で行うよう誘導する表示手段と、前記表示手段と連動して前記人体を経時的に撮像し、複数の画像データを取得する撮像手段と、前記周期の位相情報と前記複数の画像データをそれぞれ関連付けて記憶

する記憶手段と、前記複数の画像データの被写体情報から前記人の随意運動の周期を算出し、算出した周期に基づく位相情報を算出する位相認識手段と、前記算出された位相情報と前記記憶された位相情報の整合性を判断する判断手段と、該判断手段で整合性が悪いと判断した場合には、前記画像データに関連付けて記憶される位相情報を算出した位相情報へ変更する変更手段として機能させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能なコンピュータ可読記憶媒体。

【００１２】

第５の発明は、被写体の動態を放射線撮影する、複数の機器から構成されるシステムとしての放射線撮影システムであって、前記第１の発明の放射線撮影装置における各手段を含むことを特徴とする放射線撮影システムである。

【００１５】

本発明の他の目的、特徴及び優位性は、添付図面を参照してなされた後述の説明から明らかにされる。尚、当該図面において、同一又は類似の符号は複数の図面を通して同一又は類似の構成要素を表す。

【００１６】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施形態を、添付図面（図１乃至７）を参照しながら詳細に説明する。

【００１７】

（第１の実施形態）

図１は本実施形態に係るシステムの構成を示す。図１において、４はアモルファス半導体と蛍光スクリーンとから構成される撮像手段としての２次元センサで、その画素サイズは１６０μ×１６０μ、その画素数は２６８８ｘ２６８８である。センサ４は、ここでは、立位撮影用として用いられ、スタンド５に取り付けられている。

【００１８】

Ｘ線管球２は、天井懸垂手段３で天井に支持され、患者（人体ともいう）の体格に合わせて移動可能になっている。Ｘ線管球２から曝射されたＸ線は患者を透過してセンサ４に到達する。Ｘ線は蛍光スクリーンで可視光に変換され、当該可視光はアモルファス半導体を用いて画像データに変換される。撮影のタイミングは、撮影技師などにより撮影指示手段９から指示される。当該指示に基づいて、システム制御手段８がＸ線制御手段６及びセンサ駆動手段１１を制御することにより、Ｘ線画像が取得される。

【００１９】

患者の呼吸サイクルは、吸気モードと呼気モーとから構成される。吸気モードとは、患者が息を吸い込んでいくモードであり、それに連れて胸郭中での肺野の領域が大きくなり、横隔膜が押し下げられる。呼気モードとは、患者が息を吐出していくモードであり、それに連れて肺野の領域が小さくなり、横隔膜が上がってくる。

【００２０】

呼吸サイクルとは１回ずつの呼気モードと吸気モードとが含まれる呼吸運動の１周期を言うが、呼吸の動態観察を行うには、吸気モード５秒間、呼気モード５秒間、計約１０秒間の撮影が適当と考えられ、本実施形態では、１秒間に３回のＸ線パルス曝射を行う。各パルスＸ線に対応する画像が取り込まれるので、画像数は３０枚になる。動態撮影を構成する１回のＸ線パルスによる被曝線量は、通常の静止画像撮影時の線量の約１０分の１であるので、動態撮影による被曝線量は静止画像３枚分に相当する。

【００２１】

図２を用いて撮影のシーケンスを説明する。撮影室に入ってきた患者は、技師によりセンサ４の前に整位される。技師は、不図示のユーザインタフェース手段を介して画像に付帯させる患者情報等を入力し、呼吸動画撮影を開始するモードを選択する。

【００２２】

技師は患者の準備が出来ていることを再度確認して、撮影指示手段１５に設けられている撮影開始要求ボタンを押す。撮影開始要求ボタンからの信号により、呼吸誘導のための出力が開始される。例えば、図２に示されるように、「息を吸って」及び「息を吐いて」等

の組合せからなる音声出力及び視覚的表示の少なくとも一方が周期的に行われる。

【００２３】

患者がこのような呼吸誘導にしたがった呼吸サイクルの呼吸を行うことが期待される。技師は患者が呼吸誘導にしたがった呼吸サイクルの呼吸を行っていることを確認できれば、撮影指示手段１５に設けられている曝射要求ボタンを押す。曝射要求ボタンが押されても直ちに曝射が開始されるわけではない。図２の場合は、吸気モードの誘導が始まるタイミングで曝射が開始される。

【００２４】

図２の例では、吸気モードから曝射が開始されるようにしているが、呼気モードから曝射が開始されるように設定しても良い。前述のように、吸気モードの５秒間、呼気モードの５秒間にそれぞれ１５回、合計３０回のＸ線パルスの曝射が行われる。当該３０回の曝射が完了すると、技師の曝射要求ボタンの状態に拘わらず、Ｘ線曝射は停止する。不必要な被曝を避けるためである。

【００２５】

本実施形態では、呼気、吸気モードの時間を各５秒、１秒間の撮影枚数を３枚に設定しているが、これに限定されるものではなく、図示しないユーザインタフェースによりこれらの設定は変更設定可能である。尚、１回のＸ線曝射の完了後直ちにセンサ駆動手段１１により画像の取り込みが行われる。Ｘ線曝射の完了の検出はＸ線制御手段６からの信号に基づいて行うこともできるし、センサ４に内蔵されているＸ線モニタ（不図示）の出力信号に基づいて行うこともできる。

【００２６】

呼気、および吸気モードの各５秒間における呼吸誘導手段１５の出力は、上述のように音声表示によるものと視覚的表示によるものとがある。音声であれば、吸気モードの５秒間の間に渡って「息を吸い始めてください」「もっと息を吸って」「もっと吸って」「そこで息を止めて」などのように肺の大きさを表現できるように文句をかえることが考えられる。呼気モードの５秒間に対しても同様に、「息を吐き始めてください」「ゆっくり吐いて」「もっと吐いて」「そのまま止めて」などのように文句を変えながらの表現が適当である。

【００２７】

視覚的表示手段を使用する場合、上記の音声に対応した文言を表示することのほかに、肺野の体積を表現する波形（サインカーブ）等のパターンを表示することも考えられる。図３にその例を示す。３１、３２、３３、３４は時間と伴に変化するそれぞれの表示画面を表しており、波形は被検者に肺の大きさを意識させるものであり、矢印は現在の位置（肺の大きさ）を表している。これらの表示と伴に表示されている文言を音声で出力（表示）してもよい。これらの波形、メッセージ等の表示は、上述の呼気、吸気モードの設定時間によって変更されるが、呼吸の動態を観察するためにはそれぞれ５秒以上が適している。

【００２８】

撮影された画像は、センサ駆動手段１１を介して画像処理手段１２に送信される。画像処理手段１２では、センサの特性に依存して画像を補正するための前処理、医師の診断に適した画像を提供するためのＱＡ処理等が行われる。前処理は、オフセット補正、ゲイン補正、欠陥画素補正等から構成される。ＱＡ処理は、鮮鋭化処理、階調変換処理等から構成される。画像処理手段１２により処理された画像は、画像保存手段１３により保存される。画像処理手段１２はコンピューを用いて構成され、画像保存手段１３は当該コンピュータのメモリあるいは磁気ディスクで構成される。

【００２９】

保存された画像は、操作者によって操作される不図示の指示手段からの指示に基づき、画像表示手段１４により順次動画表示される。上記の各手段はシステムバス７を介してシステム制御手段８に接続されている。システム制御手段８は上述の各手段の駆動のタイミングやデータの流れ等の制御を行う。システム制御手段８はコンピュータプログラムに従って動作するコンピュータで構成することができる。

【００３０】
上述のように、本実施形態によれば、技師による撮影開始要求信号に応じて、患者の呼吸運動の誘導が行われるため、技師は患者を監視しながらＸ線曝射要求ボタンを押すだけで、所定の呼吸サイクルの動画像を撮影することができる。
【００３１】
（第２の実施形態）
上記の実施形態においては、呼吸動態撮影について説明したが、動態撮影は、腹式呼吸を行っている腹部、屈伸運動を行っている関節を含む腰や四肢等、運動中の部位などにも診断上有効である。これらの動態撮影においても、被写体の動態（動態の周期や位相の変化過程等）を患者に任せると、診断が困難となるので、動態の誘導が必要である。例として、図４に屈伸運動中の膝の動態撮影画像の例を示す。同図は、膝関節の伸びたＦ０の状態から、膝関節が徐々に曲がっていくＦ１０又はＦ１１までの状態を経て、逆に膝関節が徐々に伸びていき、膝関節が伸びきったＦ１９の状態までの動態撮影によって得られた全２０枚のフレームからなる動態画像を示している。このような膝関節の動態撮影の場合にも、図３と同様に、動態の位相を誘導する表示を行うことが有効である。尚、ここで、位相とは、被写体の少なくとも一部の領域の一連の動態において動態の過程がどの段階にあるかを示す情報である。
【００３２】
他方、四肢等の動態撮影においては、動態の複数周期を撮影することに意義がある場合もある。軟骨や筋の運動などでは、一周期だけでは症状が明確に現れない場合があるからである。よって、撮影に要する放射線の線量を考慮しつつ、撮影対象部位及び／又は撮影目的等に応じて、撮影対象の動態周期の数や放射線曝射開始後に継続して表示される動態誘導周期の数を予め設定しておくことが有効である。このため、当該動態周期の数及び／又は当該動態誘導周期の数は適宜変更可能な設定値として、システム制御手段８内の記憶手段（不図示）に記憶されている。
【００３３】
また、システム制御手段８は、撮影部位及び／又は撮影目的等に対応させて、呼吸や屈伸等の動態を誘導する際の目標としての一周期の標準的な時間を記憶している。更に、患者の年齢や病状等によっては、当該標準時間が不適切である場合もある。このような場合に対応するため、被写体となる患者の情報に依存して誘導周期を変更することも効果的である。当該患者情報は、病院情報システム（ＨＩＳ、後述）又は放射線科情報システム（ＲＩＳ、後述）からネットワークを介して入力される場合、およびユーザインターフェースとしての入力手段１６から入力される場合がある。患者情報には、患者の年齢や性別の他に、現在罹患中又は過去に罹患した病気等の情報も含まれている。
【００３４】
たとえば、小児若しくは高齢の患者又は呼吸器疾患を有する患者等に対して、標準的な呼吸周期で呼吸させることが困難な場合もあり、このような場合、患者情報に応じて自動的に呼吸周期を標準より短く又は長く変更設定するように構成することができる。また、所定の疾患を有する患者であるがゆえに、精密な検査が必要とされる場合もあり、このような場合、通常１周期の撮影であるところを、患者情報に応じて自動的に２周期の撮影として変更設定するように構成することもできる。
【００３５】
上記のような、患者情報と、誘導表示態様等の動態撮影パラメータとの対応付けは、システム制御手段８内部に予め記憶されているテーブルにより実現される。このテーブルには、さらに、撮影対象部位、患者情報、及び／又は診断目的等に対応させて、動態周期（又は所定の一連の動態）内における動態位相変化過程（途中過程）の態様を設定可能である。たとえば、図３の例では、呼気過程及び吸気過程の時間が同じであるが、呼吸器の肺活量などを測定する場合のように、吸気過程を長く、呼気過程を短く（即ち一気に吐き出すように）設定することもできる。このように、同じ部位の撮影であっても、診断目的等に応じて誘導表示の態様を自動的に設定することも有効である。尚、診断目的等の情報も、

上述のＨＩＳ、ＲＩＳ、又は入力手段１６から入力される。

【００３６】

さて、以上のようにして、撮影対象部位、患者情報、診断目的等に応じて、動態周期又は所定の一連の動態の態様が設定され、当該設定に対応した動態誘導表示がなされ、当該動態誘導表示に連動した撮影動作（Ｘ線パルス照射、画像データ取り込み等）が実行される。例えば、動態周期の数に応じてＸ線パルス曝射及び画像データ取り込みを行い、また、動態位相の時間変化に応じた周期でＸ線パルス曝射及び画像データ取り込みを行う。

【００３７】

そして、上記のように種々の撮影動作態様で撮影された動態画像を表示する際には、撮影条件（撮影動作態様）を反映させることが必要な場合がある。そのためには、動態画像データとともに（画像データのヘッダ情報等として）、撮影タイミング関連情報及び動態誘導表示関連情報等を記憶させることが必要である。撮影タイミング関連情報は、例えば、おおよその撮影タイミング（絶対的又は相対的な時刻等）でよく、撮影システムが保有する内部時計の時刻をｍｓｅｃ程度の分解能で記憶しておけばよい。また、撮影時に使用した動態誘導表示の情報（周期、周期数、及び／又は動態位相変化過程の態様、各表示に対応した動態位相に関する情報等）も同様に記憶される。例えば、各表示に対応した動態位相に関する情報が、動態画像を構成する各画像に対応付けられて、所定の画像データ・フォーマットにおけるヘッダ情報として記憶される。

【００３８】

動態撮影された画像群を動画表示する際に、現実の画像収集と同じ時間スケールで表示することが診断上好ましい場合もあるが、例えば、胸部の呼吸動態撮影において呼気過程を短い時間で行った際等、画像収集と同じ時間スケールでは医師が診断し難い場合がある。このような場合には、撮影の時間間隔に関係なく、当該呼気過程における表示の時間間隔を長くすること等、表示の時間スケールを撮影の時間スケールに対し非線形に変換して表示することが有効になる。

【００３９】

また、複数周期の動態が撮影された場合、当該複数周期をひとつのシーケンスとして表示する方法、１周期ごとに動態画像を分割し、各周期の動態画像を空間的に並べて実質的に位相を合わせて表示する方法、又は動態画像の位相解析を行い、解析によって得られた、動態画像を構成する各画像の位相に基づいて、複数周期にわたる画像を並べ替え、１周期の動態画像として表示する方法等、種々の表示方法を採用することができる。ここで、当該位相解析は、画像データの解析、例えば、胸部呼吸動態画像の場合、画像データから肺野面積又は肺野高さ等の幾何学的特徴量を抽出することにより、実行される。また、このような複数の表示方法が、撮影対象部位情報、患者情報及び／又は診断目的情報等に応じて自動的に、又は操作者のその都度の操作に応じて、選択されるように構成してもよい。

【００４０】

また、患者によっては、動態誘導表示に合致するような動態が得られない場合がある。この場合、画像データに付帯されている動態誘導表示関連情報おける動態位相とは異なる位相の画像が撮影されていることになり、問題である。そこで、動態画像を構成する少なくとも一部の画像に対して前述の位相解析を行い、この解析結果としての位相と画像データに付帯されている位相とが整合しない（例えば、両位相の差分が予め設定されている閾値よりも大きい）場合、動態画像を構成する全画像に対して位相解析を行い、当該解析結果としての位相情報に基づいて、画像データに付帯されている位相情報の修正、及び／又は動態画像を構成する画像の並べ替えを行うことにより、上述の問題に対処可能である。尚、この位相解析等の処理は画像処理手段１２を用いて行われる。

【００４１】

以上の動作をフローチャートとして示したものが図５である。まず、病院情報システム、放射線科情報システム、又はユーザインタフェースとしての入力手段１６から撮影依頼情報が入力される（工程Ｓ１）。工程Ｓ１において入力された撮影依頼情報に含まれる患者情報（被写体情報）、撮影対象部位情報、及び診断目的情報の少なくとも１つを認識する

（工程Ｓ２）。工程Ｓ２において認識された情報に対応する撮影条件（動態誘導表示の態様、Ｘ線パルス曝射の態様、及び画像データ取り込みの態様等）を記憶した変換テーブルを参照し、当該撮影条件を得る（工程Ｓ３）。工程Ｓ３において取得された撮影条件、特に、動態周期（動態誘導表示の時間）、動態周期の繰り返し数（動態誘導表示の繰り返し数）、及び動態周期内における動態位相変化の態様（動態誘導表示における途中過程の態様）等の動態誘導表示態様を表示し、必要に応じた撮影条件の変更を受け付け、撮影開始指示操作等の所定の操作により、撮影条件を確定する（工程Ｓ４）。操作者による撮影開始指示操作に応じて、工程Ｓ４においた決定された動態誘導表示態様に従った誘導表示を開始する（工程Ｓ５）。そして、操作者による放射線曝射指示操作に応じて、動態誘導表示に連動した動態撮影を行う（工程Ｓ６）。工程Ｓ６における動態撮影により得られた画像データを、撮影対象部位情報、患者情報、診断目的情報、撮影タイミング関連情報、及び動態誘導表示関連情報等を付帯させたうえで記憶する（工程Ｓ７）。工程Ｓ７において記憶された画像データに基づく動態画像を、付帯情報に応じた表示方法で動画表示する（工程Ｓ８）。

【００４２】

（他の実施形態）

尚、本発明の目的は、実施形態１又は２の装置又はシステムの機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、装置又はシステムに供給し、その装置又はシステムのコンピュータ（ＣＰＵ又はＭＰＵ等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【００４３】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が実施形態１又は２の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体及び当該プログラムコードは本発明を構成することとなる。

【００４４】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ＲＯＭ、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

【００４５】

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、実施形態１又は２の機能が実現されるだけでなく、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動しているＯＳ等を利用して実際の処理の一部又は全部が行われ、その処理によって実施形態１又は２の機能が実現される場合も本発明の実施の態様に含まれることは言うまでもない。

【００４６】

さらに、記憶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た後、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などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって実施形態１又は２の機能が実現される場合も本発明の実施の態様に含まれることは言うまでもない。

【００４７】

このようなプログラム又は当該プログラムを格納した記憶媒体に本発明が適用される場合、当該プログラムは、例えば、上述の図５に示されるフローチャートに対応したプログラムコードから構成される。

【００４８】

図６は、前記コンピュータ１０００の構成を示したものである。

【００４９】

コンピュータ１０００は、前記図１５に示されるように、ＣＰＵ１００１と、ＲＯＭ１００２と、ＲＡＭ１００３と、キーボード（ＫＢ）１００９に関する制御を行うキーボードコントローラ（ＫＢＣ）１００５と、表示部としてのＣＲＴディスプレイ（ＣＲＴ）１０

１０に関する制御を行うＣＲＴコントローラ（ＣＲＴＣ）１００６と、ハードディスク（ＨＤ）１０１１及びフロッピー（登録商標）ディスク（ＦＤ）１０１２に関する制御を行うディスクコントローラ（ＤＫＣ）１００７と、ネットワーク１０２０との接続のためのネットワークインターフェースコントローラ（ＮＩＣ）１００８とが、システムバス１００４を介して互いに通信可能に接続されて構成されている。

【００５０】

ＣＰＵ１００１は、ＲＯＭ１００２若しくはＨＤ１０１１に記憶されたソフトウェア、又はＦＤ１０１２より供給されるソフトウェアを実行することで、システムバス１００４に接続された各構成部を総括的に制御する。

【００５１】

すなわち、ＣＰＵ１００１は、所定の処理シーケンスに従った処理プログラムを、ＲＯＭ１００２若しくはＨＤ１０１１、又はＦＤ１０１２から読み出して実行することで、上述した実施形態１～３の動作を実現するための制御を行う。

【００５２】

ＲＡＭ１００３は、ＣＰＵ１００１の主メモリ或いはワークエリア等として機能する。ＫＢＣ１００５は、ＫＢ１００９や不図示のポインティングデバイス等からの指示入力に関する制御を行う。ＣＲＴＣ１００６は、ＣＲＴ１０１０の表示に関する制御を行う。

【００５３】

ＤＫＣ１００７は、ブートプログラム、種々のアプリケーション、編集ファイル、ユーザファイル、ネットワーク管理プログラム、及び所定の処理プログラム等を記憶するＨＤ１０１１及びＦＤ１０１２へのアクセスに関する制御を行う。

【００５４】

ＮＩＣ１００８は、ネットワーク１０２０上の装置或いはシステムと、双方向にデータ等をやりとりする。

【００５５】

また、本発明が複数の機器（例えば、放射線発生装置、放射線撮影装置、画像処理装置、及びインターフェイス機器、等）から構成されるシステムにも、これらの機器の機能が一体化された単一の機器にも適用され得ることはいうまでもない。本発明が複数の機器からなるシステムに適用される場合、当該複数の機器は、例えば、電気的接続手段（通信手段等）、光学的接続手段（通信手段等）及び／又は機械的接続手段等を介して接続される。

【００５６】

更に、図７のようなネットワーク（ＬＡＮ及び／又はＷＡＮ等）を介した画像診断支援システムに本発明を適用することもできる。図７において、２０００は医療施設、２００１は医療施設２０００を訪れた患者に関する情報（例えば、カルテ情報、検査情報、会計情報、等）を管理するためのコンピュータ又はコンピュータ・ネットワーク等を含む病院情報システム（以下、ＨＩＳ）である。２００２は放射線科の情報管理を行うためのコンピュータ又はコンピュータ・ネットワーク等を含む放射線科情報システム（以下、ＲＩＳ）であって、例えば、後述の撮影システム２００３と連携して、ＨＩＳからの放射線撮影依頼情報の管理等を行うものである。

【００５７】

２００３は放射線撮影を行うための撮影システムである。撮影システム２００３は、例えば、患者の放射線撮影を行って画像データを出力する１つ以上の撮影装置２００４、並びに、ＲＩＳからの撮影依頼情報等に基づく当該放射線撮影の管理及び／又は放射線画像に対する画像処理等を行う撮影管理／画像処理サーバ２００５等から構成される。尚、撮影システム２００３又は撮影装置２００４は、例えば、上述の図１のシステムを含んで構成される。

【００５８】

２００６は撮影システム２００３からの画像データを、当該画像データの管理及び／又は画像診断等に必要な情報（付帯情報ともいう）とともに保管し、必要に応じて当該画像データ（及び付帯情報）を提供する機能等を有する画像保管通信システム（以下、ＰＡＣＳ

）である。ＰＡＣＳ２００６は、例えば、コンピュータ又はコンピュータ・ネットワーク等を含むＰＡＣＳサーバ２００７と、当該画像データ及び付帯情報を記憶する画像記憶装置２００８とから構成される。

【００５９】

２００９は、撮影システム２００３及び／又はＰＡＣＳ２００６等と連携し、撮影システム２００３により得られた画像データを画像診断（診断医による読影）に供するため、診断医に対し当該画像データについての診断依頼情報を、自動的に、又は操作者（放射線技師等）の操作に基づいて送信するとともに、画像診断の進捗管理等を行うための診断依頼管理システムである。診断依頼管理システム２００９はコンピュータ又はコンピュータ・ネットワーク等を含んで構成される。

【００６０】

２０１０、２０１１は、診断医により利用される診断用端末（画像ビューア等）であって、例えば、診断依頼管理システム２００９からの診断依頼情報の受信、ＰＡＣＳ２００６からの画像データ及び付帯情報の取得、診断医による診断結果の入力、当該診断結果の情報及び／又は診断終了を示す情報の診断依頼管理システム２００９への送信、等の機能を有するコンピュータ又はコンピュータ・ネットワーク等を含んで構成される。

【００６１】

尚、以上の構成要素２００１～２０１１はＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）２０１２を介して接続されている。また、診断結果情報は、診断依頼管理システム２００９から、又は診断用端末２０１０、２０１１から直接に、病院情報システム２００１、放射線科情報システム２００２及びＰＡＣＳ２００６の少なくともいずれかに送信される。

【００６２】

ここで、診断依頼管理システム２００９からの診断の依頼先は医療施設２０００内には限られない。例えば、公衆回線又は専用回線を利用したＷＡＮ（Ｗｉｄｅ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）を介して他の医療施設の診断医に診断を依頼することも可能である。図１６は、医療施設２０００と医療施設２０００′とがインターネット３０００を介して接続されている例を示している。ここでは、医療施設２０００′も医療施設２０００と同様の構成要素２００１′～２０１２′を含むものとしているが、必ずしもそれには限定されない。医療施設２０００の診断依頼管理システム２００９は、例えば、インターネット３０００及び医療施設２０００′の診断依頼管理システム２００９′を介して、医療施設の２０００′に診断を依頼し、そこから診断結果を得ることができる。

【００６３】

また、上述のように、医療施設間で診断依頼情報、画像データ及び診断結果情報等を直接通信するシステムに代えて、診断仲介施設４０００を介したシステムを構成することもできる。この場合、例えば、医療施設２０００の診断依頼管理システム２００９は、インターネット３０００を介して、画像データを含む診断依頼情報を、診断仲介施設４０００に送信する。ここで、診断仲介施設４０００は、診断仲介サービス機関（診断仲介サービス会社等）の所有する施設であって、例えば、コンピュータ又はコンピュータ・ネットワーク等を含んで構成される仲介サーバ４００１と、必要なデータを記憶する記憶装置４００２とを含んで構成される。

【００６４】

仲介サーバ４００１は、医療施設２０００からの診断依頼情報に基づいて、診断に適した医療施設及び／又は診断医を選択する機能、当該医療施設及び／又は診断医に対して診断依頼情報を送信する機能、当該医療施設及び／又は診断医に対して診断に必要な画像データ等を提供する機能、当該医療施設及び／又は診断医から診断結果情報を取得する機能、医療施設２０００に対し診断結果情報その他の情報を提供する機能、等を有し、記憶装置４００２は診断依頼情報の他、これらの機能に必要なデータ、例えば、診断に適した医療施設及び／又は診断医を選択するために必要なデータ（例えば、医療施設及び／又は診断医のネットワークアドレス、診断可能分野、診断能力、スケジュール、等に関するデータ

）を記憶する。このようなシステム構成により、医療施設２０００の診断依頼管理システム２００９は、インターネット３０００及び診断仲介施設４０００を介して、診断依頼情報に適した医療施設及び／又は診断医からの診断結果情報を受信することができる。

【００６５】

尚、医療施設２０００は、病院等の医療機関には限定されず、例えば、診断医の勤務する検診機関であってもよく、この場合、医療施設２０００は、例えば、構成要素２００３～２０１２と同様の構成要素から構成される検診機関２０００′′（不図示）で置換され得る。また、医療施設２０００は、検査（放射線撮影等）のみが行われる検査機関であってもよく、この場合、医療施設２０００は、例えば、構成要素２００３～２００９、及び２０１２と同様の構成要素から構成される検査機関２０００′′′（不図示）で置換され得る。

【００６６】

更に、医療施設２０００内の一部のシステム、装置、手段、又は機能（例えば、撮影システム２００３又は撮影装置２００４における画像処理手段１２又はその一部の機能）は、医療施設２０００内になく、例えば、インターネット３０００等を介して、他の施設における同様又は類似のシステム、装置、手段、又は機能により代替されるように構成されてもよい。

【００６７】

次に、医療施設２０００内の撮影システム２００３及び診断依頼管理システム２００９の行う処理の流れを説明する。まず、撮影システム２００３の処理の流れを図１７のフローチャートを用いて説明する。始めに、ステップＳ５００１において、撮影システムは、ＨＩＳ又はＲＩＳから送信された撮影依頼情報の有無を判断する。撮影依頼情報がある場合には、ステップＳ５００３に進み、撮影依頼情報がない場合には、ステップＳ５００２に進む。ステップＳ５００２では、撮影システム２００３に対する動作終了の指示があるか否かを判断する。撮影システム２００３は、動作終了指示がある場合には、動作を終了し、動作終了指示がない場合には、ステップＳ５００１へ戻って動作を継続する。ステップＳ５００３では、撮影依頼情報に基づき、上述の実施形態で説明したようにして撮影を実行する。

【００６８】

撮影を実行した後、１人の患者（被写体）に対して依頼されたすべての撮影が完了したか否かを判断する（ステップＳ５００４）。撮影が未完了の場合には、ステップＳ５００５において先の撮影により得られた放射線画像に対する画像処理を開始したのち、ステップＳ５００３に戻って撮影処理を続行する。このとき、当該画像処理は、上述の実施形態において説明したものであって、ステップＳ５００３の撮影処理と並行して実行される。当該患者に対するすべての撮影が完了した場合には、ステップＳ５００６へ処理を進める。

【００６９】

ステップＳ５００６においては、撮影によって得られた当該患者の全画像に対する画像処理が完了したか否かを判断する。全画像処理が完了している場合には、ステップＳ５００７に処理を進め、画像処理が未完了の場合には、ステップＳ５００６の判断を繰り返す。

【００７０】

ステップＳ５００７において、当該患者の画像処理後の全画像データの送信を開始する。ここでは、例えば、全画像データがＰＡＣＳ２００６に送信され、ＰＡＣＳ２００６に送信された画像データにアクセスするためのデータが診断依頼管理システム２００９に送信される。

【００７１】

次のステップＳ５００８では、上述のような画像データの送信が完了したか否かを判断する。送信が完了した場合には、ステップＳ５００２に進み、送信が未完了の場合には、ステップＳ５００８の判断を繰り返す。

【００７２】

続いて、診断依頼管理システム２００９の処理の流れを図１８のフローチャートを用いて

説明する。まず、ステップＳ６００１において、診断依頼されるべき患者単位の放射線画像データの有無を判断する。この判断は、撮影システム２００３、他の医療施設２０００´、又は診断仲介施設４０００等から送信された患者単位の放射線画像データに関する情報、例えば上述のような、ＰＡＣＳに送信された画像データにアクセスするための情報等、に基づいて行われる。当該画像データがある場合には、ステップＳ６００２に処理を進め、当該画像データがない場合には、ステップＳ６００４に処理を進める。

【００７３】

ステップＳ６００２では、診断依頼対象画像の診断依頼先を決定するとともに、診断の進捗を管理するため、診断依頼先情報を含む、診断依頼関連情報を記憶手段に登録する。ここで、診断依頼先は、対象画像に関する情報、例えば、対象画像データのヘッダ情報等として対象画像に関連付けて記憶手段に記憶されている情報（例えば、患者の撮影対象部位、撮影方法、診断目的、疾患情報、診断医指定情報、等）等に基づいて決定される。尚、診断依頼先は、上述のように、他の医療施設２０００´又は診断仲介施設４０００等であってもよい。次に、ステップＳ６００３において、先に決定した診断依頼先へ、診断対象画像を特定するための情報又は診断対象画像データを含む診断依頼情報を送信する。

【００７４】

更に、ステップＳ６００４では、新規の診断レポートの有無を判断する。この判断は、例えば、診断用端末２０１０等、他の医療施設２０００´、又は診断仲介施設４０００等から受信した情報に基づいて行われる。新規の診断レポートがある場合には、ステップＳ６００６へ処理を進め、新規の診断レポートがない場合には、ステップＳ６００５へ処理を進める。ステップＳ６００５においては、診断依頼管理システム２００９への動作終了指示の有無が判断される。診断依頼管理システム２００９は、当該指示がある場合には、動作を終了し、当該指示がない場合には、ステップＳ６００１に戻って動作を継続する。

【００７５】

ステップＳ６００６では、診断進捗管理の一環として、診断レポート関連情報（入手日時、レポート内容等）を記憶手段に登録する。次いで、ステップＳ６００７では、ＨＩＳ２００１、ＲＩＳ２００２、ＰＡＣＳ２００６、及び診断依頼元（他の医療施設２０００´又は診断仲介施設４０００等を含む）のコンピュータ等のうちの所定の送信先に診断レポートを送信（転送）する。その後、診断依頼管理システム２００９は、前述のステップＳ６００５の判断へ処理を進める。

【００７６】

尚、診断依頼管理システム２００９は、上述の説明では、専用のコンピュータ等として構成されているが、それに限られず、ＨＩＳ２００１、ＲＩＳ２００２、撮影システム２００３内の撮影管理／画像処理サーバ２００５、又はＰＡＣＳ２００６内のＰＡＣＳサーバ２００７等に機能的に組み込まれて構成されていてもよい。

【００７７】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、上述の目的を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】システム構成図

【図２】呼吸誘導及び撮影に係るタイミングチャート

【図３】呼吸誘導手段の表示例を示す図

【図４】屈伸運動中の膝関節の動態撮影画像を示す模式図

【図５】実施形態のシステムの動作を示すフローチャート

【図６】実施の形態の機能または動作に係るプログラムを実行可能なコンピュータの構成を示すブロック図

【図７】ネットワークを介するシステムに本発明を適用した実施の形態の説明図

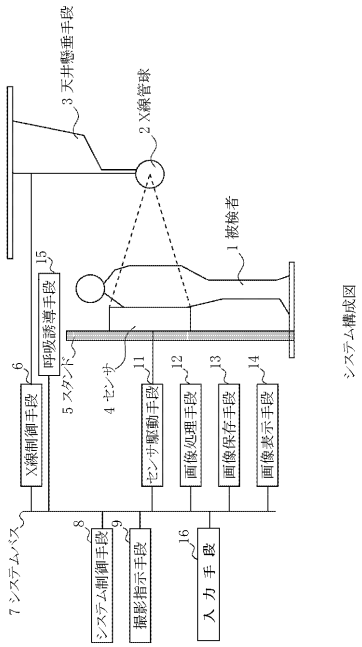
【図８】撮影システムの処理の流れを説明するためのフローチャート

【図９】診断依頼管理システムの処理の流れを説明するためのフローチャート

【符号の説明】

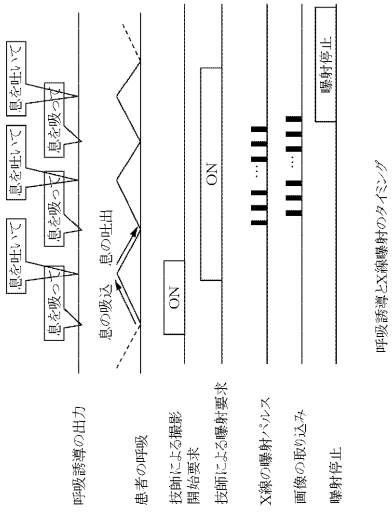
４　センサ
１５　呼吸誘導手段

【図１】



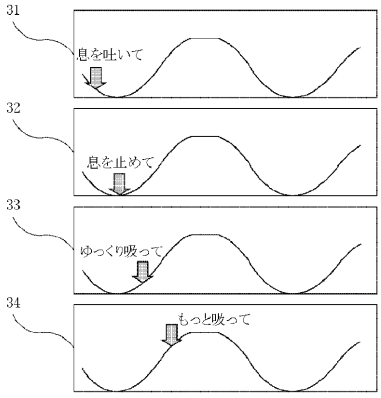
システム構成図

【図２】



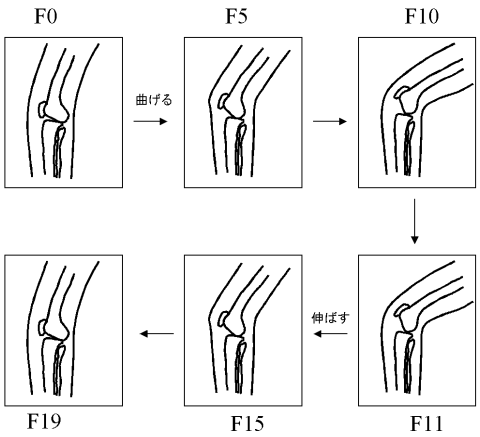
呼吸誘導とX線曝射のタイミング

【図３】

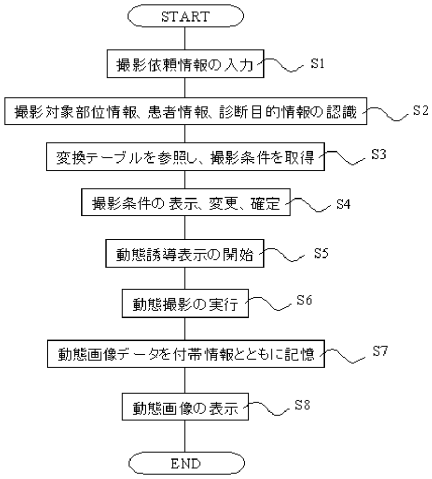


呼吸誘導手段の表示例

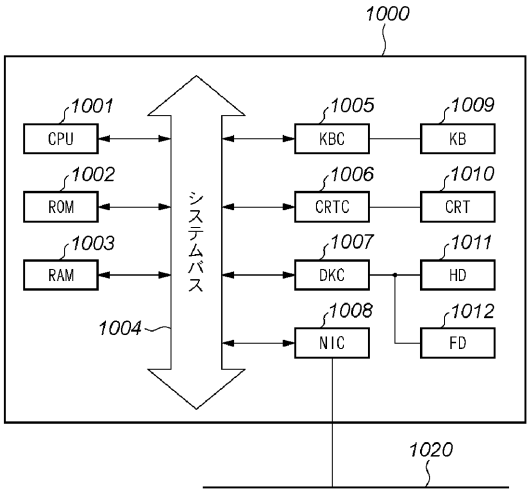
【図４】



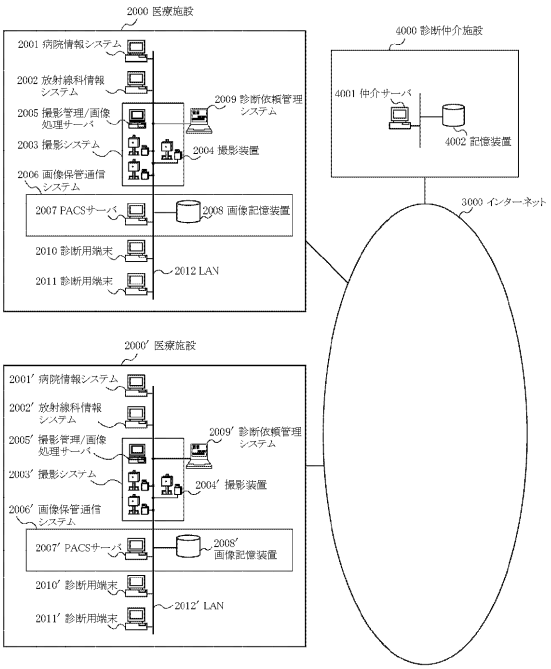
【図５】



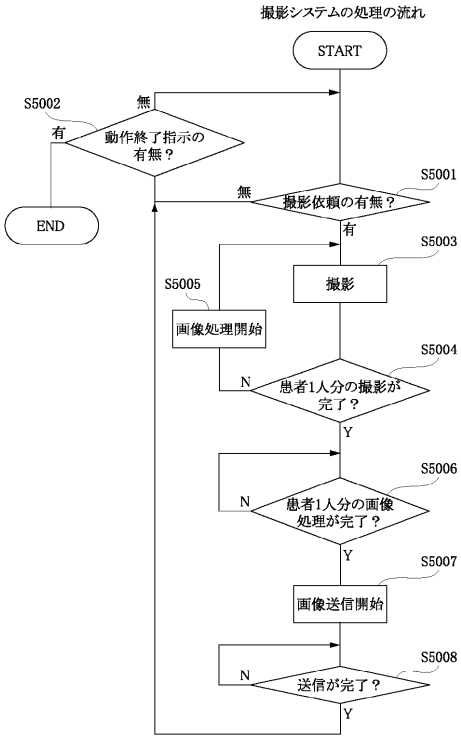
【図６】



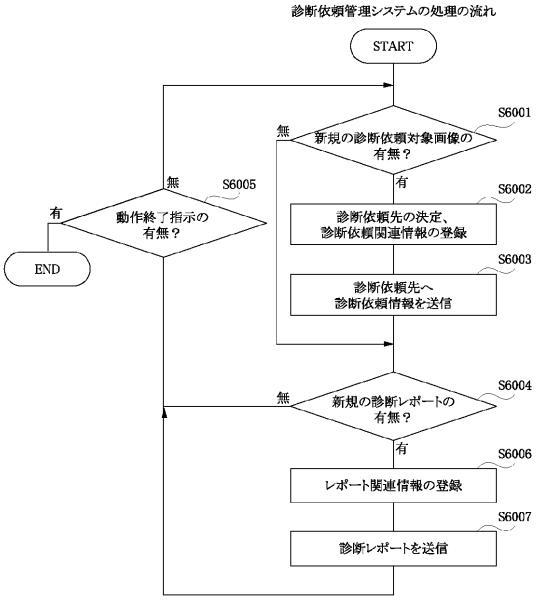
【図７】


2000 医療施設
2001 病院情報システム
2002 放射線科情報システム
2005 撮影管理/画像処理サーバ
2009 診断依頼管理システム
2003 撮影システム
2004 撮影装置
2006 画像保管通信システム
2007 PACSサーバ
2008 画像記憶装置
2010 診断用端末
2011 診断用端末
2012 LAN
4000 診断仲介施設
4001 仲介サーバ
4002 記憶装置
3000 インターネット
2000′ 医療施設
2001′ 病院情報システム
2002′ 放射線科情報システム
2005′ 撮影管理/画像処理サーバ
2009′ 診断依頼管理システム
2003′ 撮影システム
2004′ 撮影装置
2006′ 画像保管通信システム
2007′ PACSサーバ
2008′ 画像記憶装置
2010′ 診断用端末
2011′ 診断用端末
2012′ LAN

【図８】


撮影システムの処理の流れ
START
S5002
無
有
動作終了指示の有無？
END
S5001
無
撮影依頼の有無？
有
S5003
撮影
S5005
画像処理開始
S5004
N
患者1人分の撮影が完了？
Y
S5006
N
患者1人分の画像処理が完了？
Y
S5007
画像送信開始
S5008
N
送信が完了？
Y

【図９】


診断依頼管理システムの処理の流れ
START
S6001
無
新規の診断依頼対象画像の有無？
有
S6002
診断依頼先の決定、診断依頼関連情報の登録
S6003
診断依頼先へ診断依頼情報を送信
S6004
無
新規の診断レポートの有無？
有
S6006
レポート関連情報の登録
S6007
診断レポートを送信
S6005
無
有
動作終了指示の有無？
END

フロントページの続き

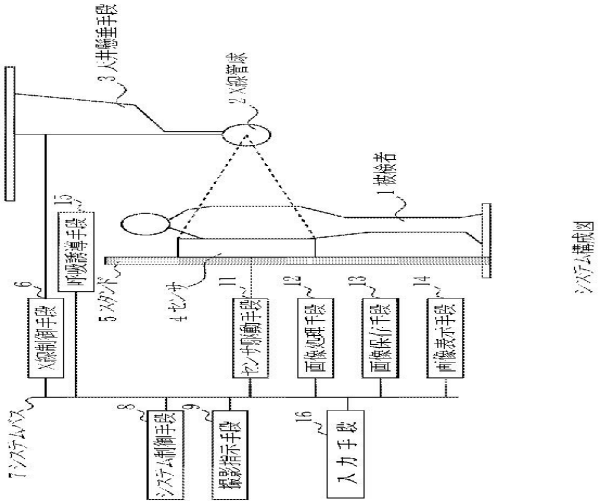
(56)参考文献 特開昭５９－１５５２３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－３４６７７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３２７９７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２５５７１１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０４４７６４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－００６０４２（ＪＰ，Ａ）
実開平０１－１０１５０６（ＪＰ，Ｕ）
特開２００１－０６６７２０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
A61B 6/00-6/14

专利名称(译)	射线照相设备，程序，计算机可读存储介质和辐射成像系统		
公开(公告)号	JP3639826B2	公开(公告)日	2005-04-20
申请号	JP2002245285	申请日	2002-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	辻井修		
发明人	辻井 修		
IPC分类号	A61B6/00 A61B5/00 A61B6/02		
CPC分类号	A61B6/02 A61B6/5217 G16H50/30		
FI分类号	A61B6/00.320.M A61B6/00.330.A		
F-TERM分类号	4C093/AA01 4C093/CA16 4C093/DA03 4C093/DA10 4C093/EB12 4C093/EB17 4C093/EC03 4C093/EC12 4C093/EE15 4C093/FA13 4C093/FA42 4C093/FG14 4C093/FG16 4C093/FG19 4C093/FH06		
代理人(译)	雄一Uchio		
优先权	2002101206 2002-04-03 JP		
其他公开文献	JP2004000412A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当允许呼吸循环正确地对应于连续获取的动画中的相位时消除数据收集的困难，因为具有呼吸的射线照相不同于持有呼吸的静止图像的射线照相。解决方案：一种用于对人体的动态状态或过程进行成像的放射线摄影装置，包括：显示装置，用于使用与要由对象参与的一系列动态或运动相对应的可感知模式来执行动态引导显示;和成像装置，用于获得人体的多个射线照片。 Ž



系统结构图