

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7353949号  
(P7353949)

(45)発行日 令和5年10月2日(2023.10.2)

(24)登録日 令和5年9月22日(2023.9.22)

(51)国際特許分類 F I  
A 6 1 B 6/00 (2006.01) A 6 1 B 6/00 3 2 0 M

請求項の数 16 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-218931(P2019-218931)	(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
(22)出願日	令和1年12月3日(2019.12.3)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2021-87577(P2021-87577A)	(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43)公開日	令和3年6月10日(2021.6.10)	(72)発明者	松浦 友彦 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
審査請求日	令和4年10月17日(2022.10.17)	審査官	佐々木 創太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射線撮影システム、放射線撮影方法、医用画像撮影システムおよびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検者を光学的に撮影して得た動画像の一部の領域を用いて得た前記被検者の動きに関する情報に基づいて、前記被検者の医用画像撮影装置に対する位置合わせが完了しているかを判定する判定手段と、

前記位置合わせが完了していると判定された場合に、前記動画像を構成する複数の光学画像のうち、前記被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を前記動画像とともに表示部に表示させる表示制御手段と、

を備える情報処理装置。

【請求項2】

前記被検者の動きを検出する検出手段をさらに備え、

前記判定手段は、前記検出手段により検出された前記被検者の動きに関する情報に基づいて、前記位置合わせが完了しているかを判定する請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記判定手段は、前記検出手段が、前記被検者の動きがない状態を検出した場合に、前記位置合わせが完了していると判定する請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項4】

前記判定手段は、所定の時間あたりの前記被検者の動き量が閾値未満の状態である場合に、前記動きのない状態とする請求項3に記載の情報処理装置。

【請求項5】

前記表示制御手段は、前記基準画像と前記動画像とを重畳した状態で前記表示部に表示させる請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記表示制御手段は、前記被検者の位置合わせが完了した時のフレーム画像と、該フレーム画像の時間的近傍に撮影された所定数のフレーム画像から得られる前記基準画像を前記動画像とともに前記表示部に表示させる請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記判定手段は、前記動画像に映る人物の数を計数する手段を有し、  
前記表示制御手段は、前記判定手段により前記被検者の位置合わせが完了していると判定され、且つ、前記動画像に映る人物の数が 1 人である場合に、前記基準画像を前記動画像とともに前記表示部に表示させる請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 8】

前記表示制御手段は、前記表示部に表示された前記動画像と前記基準画像の左右を反転して表示できる請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記動画像は、前記被検者をリアルタイムに撮影することにより得られる請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記表示制御手段は、前記動画像を構成する複数の光学画像から前記被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を選択し、前記動画像とともに前記表示部に表示させる請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

20

【請求項 11】

被検者を光学的に撮影して得た動画像に映る人物の数に関する情報に基づいて、前記被検者の医用画像撮影装置に対する位置合わせが完了しているかを判定する判定手段と、  
前記位置合わせが完了していると判定された場合に、前記動画像を構成する複数の光学画像のうち、前記被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を前記動画像とともに表示部に表示させる表示制御手段と、  
を備える情報処理装置。

【請求項 12】

前記医用画像撮影装置と、  
前記医用画像撮影装置に通信可能に接続された請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置と、  
を備える医用画像撮影システム。

30

【請求項 13】

被検者を光学的に撮影して得た動画像の一部の領域を用いて得た前記被検者の動きに関する情報に基づいて、前記被検者の医用画像撮影装置に対する位置合わせが完了しているかを判定する判定手段と、  
前記位置合わせが完了していると判定された場合に、前記動画像を構成する複数の光学画像のうち、前記被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を前記動画像とともに表示部に表示させる表示制御手段と、  
を備える医用画像撮影システム。

40

【請求項 14】

前記医用画像撮影装置は、放射線撮影装置である請求項 12 又は 13 に記載の医用画像撮影システム。

【請求項 15】

被検者を光学的に撮影して得た動画像の一部の領域を用いて得た前記被検者の動きに関する情報に基づいて、前記被検者の医用画像撮影装置に対する位置合わせが完了しているかを判定する判定工程と、  
前記位置合わせが完了していると判定された場合に、前記動画像を構成する複数の光学

50

画像のうち、前記被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を前記動画像とともに表示部に表示させる表示制御工程と、  
を備える情報処理方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の情報処理方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線撮影システム、放射線撮影方法、医用画像撮影システムおよびプログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

医療分野における放射線撮影システムを用いた撮影において、検査者は被検者の位置や姿勢を調整した後、撮影室から操作室に移動して曝射スイッチを操作することにより放射線撮影を実行している。しかし、検査者が移動している間に被検者の位置や姿勢に変化が生じると、その変化の程度によっては再撮影が必要となるという課題があった。

【0003】

近年、上記の問題に対し、次のような構成を有するものが存在する。

【0004】

特許文献 1 では、放射線発生装置に光学式カメラを取り付け、被検者の位置や姿勢を調整した直後の光学画像と放射線照射直前の光学画像から位置ずれ量を算出する。そして、算出した位置ずれ量が許容範囲を超えていると判定された場合に、位置ずれがあることを示す情報を検査者に通知する技術が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2011 - 024721 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 の技術では、被検者の位置や姿勢を調整した直後の光学画像を記憶するためにユーザ操作が必要となり、手間がかかるという課題があった。

30

【0007】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、検査者の操作の手間を増やすことなく再撮影の頻度を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示に係る医用画像撮影システムの一つは、  
被検者を光学的に撮影して得た動画像の一部の領域を用いて得た前記被検者の動きに関する情報に基づいて、前記被検者の医用画像撮影装置に対する位置合わせが完了しているかを判定する判定手段と、

40

前記位置合わせが完了していると判定された場合に、前記動画像を構成する複数の光学画像のうち、前記被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を前記動画像とともに表示部に表示させる表示制御手段と、

を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、検査者の操作の手間を増やすことなく再撮影の頻度を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】実施形態 1 に係る放射線撮影システムのシステム構成の一例を示す図

【図 2】実施形態 1 に係る放射線撮影制御装置のハードウェア構成の一例を示す図

【図 3】実施形態 1 に係る放射線撮影制御装置の機能構成の一例を示す図

【図 4】実施形態 1 に係る放射線撮影制御装置の処理工程の一例を示すフローチャート図

【図 5】実施形態 1 に係る放射線撮影制御装置の被検者撮影時のガイド映像の構成の一例を示す図

【図 6】実施形態 2 に係る放射線撮影制御装置の構成の一例を示す図

【図 7】実施形態 2 に係る放射線撮影制御装置の処理工程の一例を示すフローチャート図

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

以下、添付図面に従って本発明に係る放射線撮影システムの好ましい実施形態について詳説する。ただし、この実施形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明に係る放射線撮影システムの技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。また、本発明に係る下記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形（各実施例の有機的な組合せを含む）が可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。すなわち、後述する各実施例およびその変形例を組み合わせた構成も全て本発明の実施形態に含まれるものである。

【0012】

ここでまず、本実施形態で使用する用語の定義を行う。

20

【0013】

ポジショニング調整とは、検査者が被検者を放射線発生装置、及び放射線撮影装置間に移動させ、被検者の撮影部位が放射線の照射される領域（照射野）に含まれるように位置合わせを行うことを表す。また、検査者が、放射線が適切な入射角度となるよう被検者の姿勢を定めることを表す。

【0014】

また、以下では、放射線撮影装置により撮影された画像を「放射線画像」、光学カメラ等により光学的に撮影された画像を「光学画像」と記載する。なお、以下の実施形態において、時間順次に得られた一連の複数の光学画像を「動画像」と記載する。また、動画像を構成する複数の光学画像のそれぞれを「フレーム画像」と記載する。

30

【0015】

[実施形態 1]

本実施形態に係る放射線撮影システムは、放射線発生装置に取り付けられた光学式カメラを用いて、被検者の動画像を撮影する。また、放射線撮影システムは、被検者の位置や姿勢の調整が完了しているかどうかを自動で判定し、調整完了時の被検者のフレーム画像を取得する。そして、撮影された動画像と調整完了時の被検者のフレーム画像を重畳して表示部に表示する。これにより、検査者は、操作の手間をかけることなく、重畳された 2 つの光学画像を見ながら、調整完了時から被検者の位置や姿勢にずれがないかを放射線照射前に認識できるため、被検者の位置や姿勢ずれに起因する写損を防ぐことができる。すなわち、再撮影の頻度を低減できる。

40

【0016】

なお、本実施形態では放射線撮影システムを例に説明を行うが、MRI 装置、超音波撮影装置、光音響トモグラフィ装置などを用いた医用画像撮影システムであってもよい。すなわち、被検者の位置ずれに起因する写損が生じうる医用画像撮影装置を用いたシステムであれば本発明が適用可能である。

【0017】

本実施形態のシステム構成について、図 1 から図 3 を用いて説明する。

【0018】

図 1 は、本実施形態の情報処理システム全体の構成例である。本システムは、ネットワーク 140 を介して、放射線撮影制御装置 100 と放射線撮影装置 110、放射線発生装

50

置 1 2 0、光学画像取得装置 1 3 0 から構成される。なお、ネットワーク 1 4 0 は、有線ネットワークでも無線ネットワークでもよい。

【 0 0 1 9 】

放射線撮影制御装置 1 0 0 は、放射線撮影装置 1 1 0 と通信し、放射線撮影を制御する、コンピュータなどの情報処理装置で構築される装置である。放射線撮影制御装置 1 0 0 は、また、放射線発生装置 1 2 0 と通信し、放射線発生装置 1 2 0 から放射線を照射した際の情報を取得する。放射線撮影制御装置 1 0 0 は、また、光学画像取得装置 1 3 0 と通信し、光学画像取得装置 1 3 0 の制御、及び、光学画像取得装置 1 3 0 が撮影した光学画像を取得する。

【 0 0 2 0 】

放射線撮影装置 1 1 0 は、放射線撮影制御装置 1 0 0 からの指示により撮像可能状態へと遷移し、放射線発生装置 1 2 0 と同期を取りながら放射線撮影を実施し、放射線発生装置 1 2 0 から照射された放射線に基づき画像を生成する装置である。なお、放射線撮影装置 1 1 0 の台数は一台に限定されるものではなく、複数台の放射線撮影装置を用いる構成でも良い。

【 0 0 2 1 】

放射線発生装置 1 2 0 は、曝射スイッチ 1 2 1 による放射線照射指示を検出し、操作パネルなどのユーザ操作を受け付けるユーザ入力装置（不図示）により設定された照射情報を元に、管球 1 2 2 より放射線を発生させる装置である。

【 0 0 2 2 】

光学画像取得装置 1 3 0 は、放射線撮影制御装置 1 0 0 からの指示により撮影を行い、リアルタイムで被検者の光学画像を取得する装置である。本実施形態では、光学画像取得装置 1 3 0 に光学カメラを用いるが、光学画像を取得可能であれば、構成に制限はない。なお、本実施形態では、光学画像取得装置 1 3 0 は管球 1 2 2 に取り付けられ、管球 1 2 2 の放射線発生方向の撮影を行うものとする。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本実施形態の放射線撮影システムの放射線撮影制御装置 1 0 0 のハードウェア構成例である。

【 0 0 2 4 】

放射線撮影制御装置 1 0 0 は、ネットワーク 1 4 0 に接続するネットワーク装置 2 0 1、キーボードなどユーザ操作を受け付けるユーザ入力装置 2 0 2 を有する。

【 0 0 2 5 】

また、放射線撮影制御装置 1 0 0 は、液晶ディスプレイなど操作画面、放射線画像を表示する U I 表示装置 2 0 3、装置全体を制御する C P U 2 0 4 を有する。

【 0 0 2 6 】

さらに、放射線撮影制御装置 1 0 0 は、C P U 2 0 4 のワークスペースを提供する R A M 2 0 5、各種制御プログラム、及び放射線撮影装置 1 1 0 から受信した放射線画像、並びに光学画像取得装置 1 3 0 から受信した画像情報などを記憶する記憶装置 2 0 6 を有する。

【 0 0 2 7 】

ここで、放射線撮影制御装置 1 0 0 を構成する各装置は、メインバス 2 0 7 で接続されており、相互にデータの送受信が可能である。

【 0 0 2 8 】

なお、ユーザ入力装置 2 0 2 と U I 表示装置 2 0 3 を別々の装置として記載しているが、これらの装置が一体となった操作部としてもよい。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、本実施形態の放射線撮影システムの放射線撮影制御装置 1 0 0 の機能構成例である。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示す各機能部は、放射線撮影制御装置 1 0 0 上の C P U 2 0 4 が、記憶装置 2 0

10

20

30

40

50

6 に記憶される制御プログラムを R A M 2 0 5 上に読み出して実行することで実現される。

【 0 0 3 1 】

放射線撮影制御装置 1 0 0 は、通信部 3 0 1、システム制御部 3 0 2、画像処理部 3 0 3、表示制御部 3 0 4、判定部 3 0 5、生成部 3 0 7 を有する。

【 0 0 3 2 】

通信部 3 0 1 は、ネットワーク装置 2 0 1 を制御して通信を行うソフトウェアである。

【 0 0 3 3 】

システム制御部 3 0 2 は、通信部 3 0 1 を介して、光学画像取得装置 1 3 0 の制御、及び放射線発生装置 1 2 0 の照射情報や放射線撮影装置 1 1 0 の撮像情報の取得、並びに各々の状態管理を行う。

【 0 0 3 4 】

また、システム制御部 3 0 2 は、通信部 3 0 1 を介して、放射線撮影装置 1 1 0 から放射線撮影画像を、光学画像取得装置 1 3 0 から光学画像を、各々取得する。

【 0 0 3 5 】

さらに、システム制御部 3 0 2 は、放射線撮影制御装置 1 0 0 の基本的な機能を実現するプログラムであり、各部の動作制御を行う。

【 0 0 3 6 】

画像処理部 3 0 3 は、システム制御部 3 0 2 を介して取得した放射線撮影画像を処理し、放射線撮影制御装置 1 0 0 上で使用する画像を生成する。

【 0 0 3 7 】

表示制御部 3 0 4 は、画像処理部 3 0 3 により生成された画像を、U I 表示装置 2 0 3 を介して表示する。

【 0 0 3 8 】

また、表示制御部 3 0 4 は、生成部 3 0 7 が生成したガイド映像を、U I 表示装置 2 0 3 を介して表示する。

【 0 0 3 9 】

さらに、表示制御部 3 0 4 は、ユーザ入力装置 2 0 2 からの操作に基づきシステム制御部 3 0 2 で指示される画像への処理反映や、U I 表示装置 2 0 3 の画面表示の切り替え処理などを行う。

【 0 0 4 0 】

判定部 3 0 5 は、光学画像取得装置 1 3 0 から得られた光学画像に基づいてポジショニング調整の完了を判定する。本実施形態では、判定部 3 0 5 は、動画像の被検者の動き情報を検出する検出部 3 0 6 を有し、検出部 3 0 6 により検出された被検者の動きに関する情報に基づいて、ポジショニング調整が完了しているか否かを判定する。例えば、判定部 3 0 5 は、被検者の動きのない状態が検出された場合にポジショニング調整が完了したと判定する。

【 0 0 4 1 】

ここで、動きのない状態とは、例えば、被検者の動き量が所定の閾値未満の状態が一定時間より長く継続している状態を示す。具体的には、例えば、動き量の閾値を 5 c m とし、維持する時間を 5 秒とした場合には、被検者の動き量が 5 c m 未満の状態が 5 秒より長く継続している状態を動きのない状態とする。なお、上記の閾値の設定方法は一例であって、例えば、動き量が 3 c m 未満の状態が 3 秒より長い時間継続している状態を動きのない状態としてもよい。なお、上記では、閾値を含まない例を示したが、閾値の設定において閾値を含むか含まないかは適宜設計可能である。また、被検者の部位ごとに異なる閾値を設定してもよい。

【 0 0 4 2 】

検出部 3 0 6 の具体的な処理方法、すなわち動画像から動き情報を検出する方法は、例えば、動画像を構成する各フレーム画像間の信号の差分値に基づく方法などが利用できる。なお、検出方法は上記に限定されず、動画像から動き情報を検出できればよい。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

また、検出部 306 が動き情報を検出する領域は、動画像内の全ての領域でもよいし、一部の領域でもよい。例えば、放射線撮影を行う対象部位が腕部だった場合には、腕部が映る領域を動き情報を検出する領域とし、腕部についての動き情報のみを検出してよい。この場合、判定部 305 は、検出部 306 により検出された一部の領域の被検者の動きに関する情報に基づいて、ポジショニング調整が完了しているか否かを判定する。

【0044】

生成部 307 は、光学画像取得装置 130 から得られる光学画像、及び判定部 305 から通知されるポジショニング調整の完了通知の有無に基づいてガイド画像を生成する。本実施形態では、生成部 307 は、ポジショニング調整の完了通知を受けるまでは、動画像そのものをガイド画像として生成する。また、生成部 307 は、ポジショニング調整の完了通知を受けたあとは、ポジショニング調整の完了時点のフレーム画像（以降、基準画像と表す）を動画像に重畳し、ガイド画像を生成する。なお、基準画像は、ポジショニング調整の完了時点のフレーム画像に限らず、完了時点のフレーム画像の時間的近傍に撮影された所定数のフレーム画像を含む複数のフレーム画像から選択的に取得されてもよい。具体的には、例えば、所定数を 2 とした場合、ポジショニング調整の完了時点のフレーム画像の前後 2 フレームを含む、合計 5 枚のフレーム画像から基準画像を取得する。これにより、実際にポジショニングが完了したタイミングと、判定部 305 によるポジショニング完了の判定のタイミングがずれていても、所望の基準画像を取得できる。

10

【0045】

その後、生成部 307 は、生成したガイド画像の画面表示を、表示制御部 304 に指示する。

20

【0046】

図 4 は、放射線撮影制御装置 100 の被検者撮影時の表示処理工程の一例を示すフローチャート図である。

【0047】

ステップ S401 では、システム制御部 302 が、ユーザ操作に基づき、放射線撮影制御装置 100 に対し撮影制御を行う検査開始の状態とする。具体的には、システム制御部 302 が、ユーザ操作により検査指示された被検者の撮影条件に基づき、放射線撮影装置 110 へ撮影のための準備を行う指示を、通信部 301 を介して送信する。放射線撮影装置 110 は、自身の撮影準備が完了となると、放射線撮影制御装置 100 へ折り返し準備完了通知を送信する。準備完了通知を受けた後、システム制御部 302 は、放射線撮影制御装置 100 を撮影可能状態とし、後述するステップ S408 を受け付けるようになる。システム制御部 302 はまた、光学画像取得装置 130 へ撮影開始を行う指示を、通信部 301 を介して送信する。光学画像取得装置 130 は、撮影開始指示を受けた後、放射線撮影制御装置 100 へ折り返し自身が取得した動画像を逐次送信する。

30

【0048】

S402 及び S407 の間では、システム制御部 302 による逐次並列処理が実行される。すなわち、ステップ S403、ステップ S404 から S406、及びそれ以外の制御処理並びにユーザ制御の受付である。前記ステップ間の処理は、ステップ S408 が実行されるか、ユーザ操作による検査の中止（不図示）が行われるまで、システム制御部 302 により実行される。

40

【0049】

ステップ S403 では、システム制御部 302 が、通信部 301 を介して光学画像取得装置 130 から取得した動画像を、表示制御部 304 を介して UI 表示装置 203 上へ表示する。

【0050】

ステップ S404 では、検出部 306 が、システム制御部 302 を介して取得した動画像に基づいて、動画像内の被検者の動き情報を検出する。

【0051】

ステップ S405 では、判定部 305 が、検出部 306 が動画像から検出した被検者の

50

動き情報に基づいて、ポジショニング調整の完了または未完了を判定する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 4 0 5 において、ポジショニング調整が完了したと判定された場合、ステップ S 4 0 6 では、表示制御部 3 0 4 は、生成部 3 0 7 が生成した基準画像と U I 表示装置 2 0 3 に表示されている動画像を重畳して表示する。

【 0 0 5 3 】

ここで、ステップ S 4 0 3 から S 4 0 6 で U I 表示装置 2 0 3 上へ表示される、動画像、基準画像及びガイド画像の表示に関する構成を図 5 で説明する。

【 0 0 5 4 】

動画像 5 0 0 は、ステップ S 4 0 3 にて U I 表示装置 2 0 3 上へ表示される光学画像取得装置 1 3 0 から取得した、時間順次に得られた一連の複数の光学画像である。なお、実際の動画像には被検者の背後に放射線撮影装置 1 1 0 が存在しているなど、光学画像取得装置 1 3 0 の撮影範囲内の物体が映り込むが、説明のため、動画像 5 0 0 には被検者の身体情報のみ表現した図を用いる。また、以降の光学画像に関しても、特記されない限り同様に被検者の身体情報のみ表現した図を用いる。

10

【 0 0 5 5 】

基準画像 5 0 1 は、前述した通り、ポジショニング調整の完了時点の光学画像の 1 フレームまたはその近傍の数フレームから生成した光学画像である。

【 0 0 5 6 】

ガイド画像 5 0 2 は、ステップ S 4 0 6 において動画像 5 0 0 と基準画像 5 0 1 を重畳することにより生成され、U I 表示装置 2 0 3 上に表示されるガイド画像である。

20

【 0 0 5 7 】

なお、上記では、表示制御部 3 0 4 が基準画像 5 0 1 と動画像 5 0 0 を重畳表示する例を示したが、例えば、基準画像 5 0 1 と動画像 5 0 0 を並列して表示することにより、検査者が被検者の位置ずれを認識できるようにしてもよい。すなわち、表示制御部 3 0 4 は、被検者の位置合わせが完了した状態を示す基準画像を動画像とともに表示部に表示する表示制御手段の一例に相当する。

【 0 0 5 8 】

図 4 のフローチャート図の説明に戻る。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 4 0 8 では、ユーザが放射線発生装置 1 2 0 の曝射スイッチ 1 2 1 を押下し、撮影を開始する。撮影が開始されると、放射線発生装置 1 2 0 が管球 1 2 2 から放射線を発生させ、被検者を通過した放射線が放射線撮影装置 1 1 0 へ通知され、放射線撮影装置が放射線画像を生成する。なお、ステップ S 4 0 8 において、被検者が基準画像に映っている位置から一定以上ずれてしまっている場合には、放射線発生装置 1 2 0 は、放射線を発生させられない構成としてもよい。これにより、被検者の位置ずれが生じてしまっている状態で撮影を行ってしまう可能性を低減できる。

30

【 0 0 6 0 】

ステップ S 4 0 9 では、システム制御部 3 0 2 が、ステップ S 4 0 8 で生成された放射線画像を放射線撮影制御装置 1 0 0 に転送し、画像処理部 3 0 3 を用いて診断用の放射線画像を生成し、表示制御部 3 0 4 を用いて U I 表示装置 2 0 3 上に表示する。

40

【 0 0 6 1 】

以上により、本実施形態に係る放射線撮影システムの処理が行われる。

【 0 0 6 2 】

上記によれば、実施形態 1 では、放射線撮影制御装置 1 0 0 が、ポジショニング調整開始時に光学画像取得装置 1 3 0 から取得した動画像を U I 表示装置 2 0 3 上に表示する。そして、放射線撮影制御装置 1 0 0 は、ポジショニング調整完了時には特別なユーザ操作なしにフレーム画像を基準画像として取得し、動画像と重畳したガイド画像を U I 表示装置 2 0 3 上に表示できる。すなわち、撮影室から操作室に移動したユーザは、ポジショニング完了時点の光学画像と現在の動画像の重畳表示を確認しながら、適切なタイミングで

50

放射線撮影を実行することが可能となる。

【0063】

[実施形態2]

次に、本発明の第2の実施形態を説明する。

【0064】

実施形態2の構成では、放射線撮影制御装置100によるポジショニング調整の完了の判定において、光学画像に映る被検者の人数を検出する処理を追加する。以下、図6から図7を用いて、実施形態1からの差分のみ説明する。

【0065】

図6は、本実施形態の放射線撮システムの放射線撮影制御装置100の構成例である。放射線撮影制御装置100は、カウント部601を追加で有する。

10

【0066】

カウント部601は、光学画像取得装置130から得られた光学画像を用いて、光学画像に映る人物の数を計数する。本実施形態では、カウント部601は、予め学習を行った人体像の形状に関する特徴量を保持した推論器を用いて人物の数を計数するものとする。なお、本実施形態で機械学習に用いる具体的な方法に制限はなく、例えばConvolutional Neural NetworkのアーキテクチャとしてR-CNNや、その他の複数の方法を組み合わせた方法でも良い。また、光学画像に映る人物の数を計数することができれば具体的な方法に制限はなく、機械学習に限らず、多数存在する公知技術のいずれかまたはそれらを組み合わせても構わない。

20

【0067】

図7は、本実施形態の放射線撮影制御装置100の被検者撮影時の表示処理のフローチャート図である。

【0068】

ステップS701では、カウント部601が、システム制御部302を介して取得した動画像内に映る人物の数を計数する。

【0069】

ステップS405では、判定部305が、前記検出部306が動画像から検出した被検者の動き情報とカウント部601がカウントした人物の数に基づいて、ポジショニング調整の完了または未完了を判定する。具体的な判定方法は特に限定しないが、本実施形態では、判定部305は、被検者の動きの大きさが予め定める閾値未満の場合にポジショニング調整が完了したと判断する。あるいは、判定部305は、光学画像に映る人物の数が1になった場合にポジショニング調整が完了したと判定する。または、判定部305は、被検者の動きの大きさが予め定める閾値未満、且つ、光学画像に映る人物の数が1人になった場合にポジショニング調整が完了したと判定する。

30

【0070】

なお、判定部305は、カウント部601が計数した人物の数のみに基づいてポジショニング調整の完了または未完了を判定してもよい。この場合、高齢やけがなどで一定時間静止しているのが困難な被検者であっても、検査者がポジショニング完了の判定がなされる直前まで姿勢維持のサポートができるため、被検者の状態や体調によらない判定が可能となる。結果として、撮影室から操作室に移動したユーザは、ポジショニング完了時点の光学画像と現在の動画像の重畳表示を確認しながら、適切なタイミングで放射線撮影を実行することが可能となる。

40

【0071】

[実施形態3]

次に、本発明の第3の実施形態を説明する。

【0072】

本実施形態では、ガイド画像を検査者だけでなく被検者にも提示することで、被検者自身にポジショニング調整完了時点の体の位置や姿勢を再現させることに利用する。

【0073】

50

具体的には、被検者提示用にUI表示装置203をもうひとつ追加で構成し、表示制御部304は、該UI表示装置203に表示する光学画像を左右反転して表示する制御機能を追加で構成する（不図示）。

【0074】

以上により、実施形態3では、被検者自身が光学画像を確認することができ、ポジショニング調整完了時点の体の位置や姿勢の再現性を向上させることが可能となる。結果として、適切な放射線撮影のタイミングを得るまでにかかる時間や手間を削減することができ、さらに検査者および被検者の負担を軽減可能である。

【符号の説明】

【0075】

- 100 放射線撮影制御装置
- 110 放射線撮影装置
- 120 放射線発生装置
- 130 光学画像取得装置
- 301 通信部
- 302 システム制御部
- 303 画像処理部
- 304 表示制御部
- 305 判定部
- 306 検出部
- 307 生成部

10

20

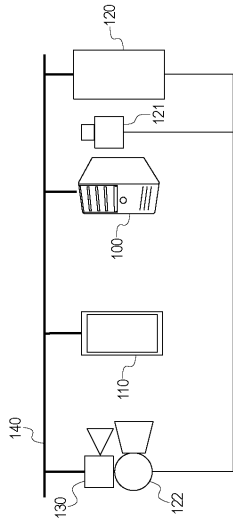
30

40

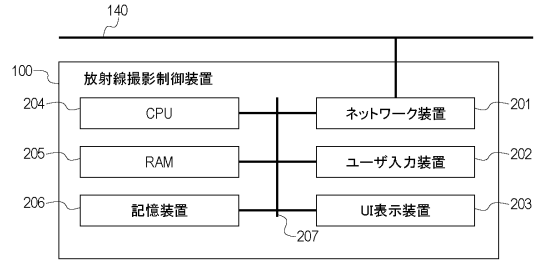
50

【図面】

【図 1】



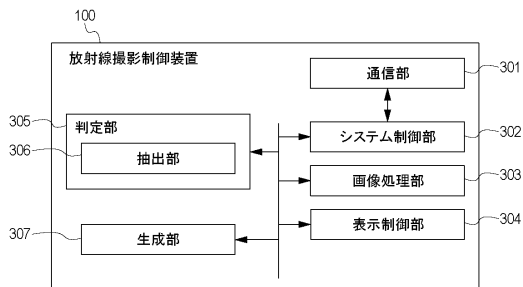
【図 2】



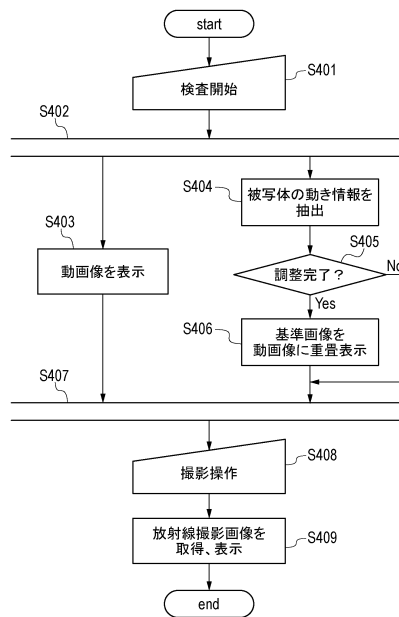
10

20

【図 3】



【図 4】

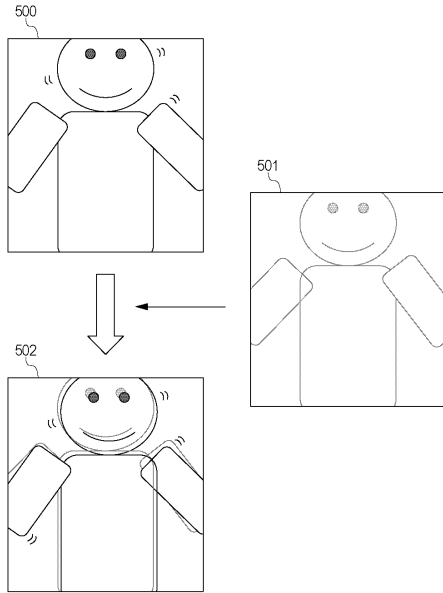


30

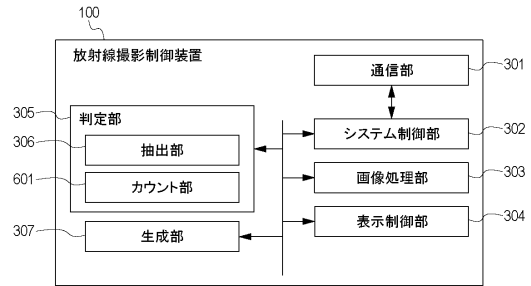
40

50

【図5】



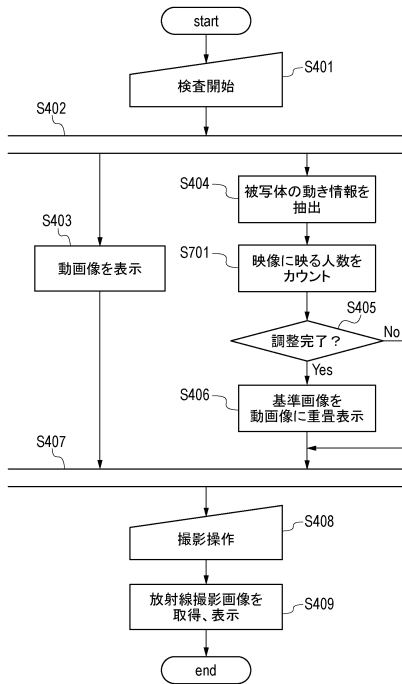
【図6】



10

20

【図7】



30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2015/011987(WO, A1)

特開2011-177450(JP, A)

特開2017-136299(JP, A)

実開昭62-042801(JP, U)

特開2018-018004(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A61B 6/00 - 6/14

A61B 5/055

A61B 8/00 - 8/15

G01T 1/161 - 1/166