

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成28年9月8日(2016.9.8)

【公開番号】特開2015-47194(P2015-47194A)

【公開日】平成27年3月16日(2015.3.16)

【年通号数】公開・登録公報2015-017

【出願番号】特願2013-178897(P2013-178897)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/00 3 6 0 B

A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月25日(2016.7.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体にX線を照射するX線管と、

前記被検体を透過したX線を検知するX線検出器と、

前記被検体を載置して前記被検体の体軸方向に移動する天板と、

前記X線検出器の検出結果に基づくX線画像を記憶する記憶装置と、

制御部と、

操作を行う操作部と、

表示部と、を備え、

前記記憶装置には、前記被検体の関心領域を重なり合う複数の撮影位置に分けて撮影したX線画像が記憶され、

前記表示部に前記X線画像の撮影位置が複数表示され、表示された前記撮影位置を選択することにより選択された前記撮影位置の前記X線画像が表示され、

撮影された複数のX線画像から長尺画像を生成するためのX線画像が特定され、前記特定されたX線画像に基づいて長尺画像が生成される、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項2】

請求項1に記載のX線診断装置において、

表示された少なくとも2つの前記X線画像の位置関係を調整する位置調整部が設けられ、前記位置調整部の操作に基づき表示された前記X線画像の位置関係が変わることを特徴とする、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項3】

請求項1に記載のX線診断装置において、

前記記憶装置には、複数の撮影位置に分けて撮影された複数のX線画像に加え、前記複数のX線画像の撮影位置を表す情報が記憶され、前記表示部に画面に設けられる表示領域の座標に従って、前記複数の撮影位置がその撮影位置を表す情報に基づく前記表示領域の座標位置に表示される、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項4】

請求項3に記載のX線診断装置において、

前記天板の位置を制御する寝台制御部とX線を発生するX線管の位置を制御する機構制

御部とが設けられ、前記撮影位置を表す情報は前記天板の位置と前記X線管の位置に対応している、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項5】

請求項4に記載のX線診断装置において、

前記X線検出器によって造影剤が注入された前記被検体を透過した前記X線が検出され、前記X線検出器による検出結果を所定時間間隔で連続して前記表示部で表示することにより、前記表示部の画面には、前記被検体を流れる前記造影剤の状態が表示され、撮影指示の操作に基づき、前記X線検出器の検出結果がX線画像として取り込まれ、その時の撮影位置を表す情報と共に前記記憶装置に記憶される、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項6】

請求項4に記載のX線診断装置において、

前記天板の移動操作に基づく新たな撮影位置が、前の撮影位置と体軸方向において重なり合うかを演算し、重なりあわない場合に警告を行う、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項7】

請求項1に記載のX線診断装置において、

選択された前記撮影位置において複数のX線画像が撮影されている場合に、前記選択操作により前記複数のX線画像の内の1つが表示され、さらに表示されていない前記複数の他のX線画像を表示する記号が表示され、前記記号が操作されることにより、前記複数の他のX線画像が表示される、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項8】

請求項1に記載のX線診断装置において、

前記撮影位置が選択されると選択された前記撮影位置のX線画像が表示され、接合処理に使用する前記適用画像の決定操作を行うと、前記撮影位置の前記X線画像が、適用画像を表す表示に変わる、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項9】

請求項1または請求項8に記載のX線診断装置において、

互いに重なり合う複数の前記撮影位置が、表示部に設けられた表示領域に表示され、前記撮影位置が選択されると選択された前記撮影位置のX線画像が最前面に表示され、さらに他の選択位置が新たに選択されると新たに選択された撮影位置のX線画像が最前面に表示される、ことを特徴とするX線診断装置。

【請求項10】

X線管が発生したX線を被検体に照射する第1ステップと、

前記被検体を透過したX線検出器によりX線を検知する第2ステップと、

前記被検体を載置する天板を前記被検体の体軸方向に移動する第3ステップと、

前記X線検出器の検出結果に基づき、前記被検体の関心領域を重なり合う複数の撮影位置に分けて撮影したX線画像を記憶装置に記憶する第4ステップと、

前記X線画像を表示部に表示する第5ステップと、

前記表示部に前記X線画像の撮影位置が複数表示される第6ステップと、

表示された前記撮影位置を選択することにより選択された前記撮影位置の前記X線画像が表示される第7ステップと、

撮影された複数のX線画像から長尺画像を生成するためのX線画像が特定される第8ステップと、

前記特定されたX線画像に基づいて長尺画像が生成される第9ステップと、

を備えることを特徴とするX線診断装置のデータ処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、被検体にX線を照射してX線画像を撮影するX線診断装置およびそのデータ処理方法に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

X線診断装置は、被検体にX線を照射し、被検体を透過したX線をX線検出器で検出することにより被検体のX線信号を検出し、検出したX線信号に基づいてX線画像を生成する。生成したX線画像は、表示装置に表示されたり、X線診断装置に接続されているプリンタに送信されて印刷されたり、ネットワークを利用して外部のサーバーに送信されたりする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

撮影されたX線画像は、体の色々な部分の診断に利用される。このため診断目的、診断対象部位によって、複数のX線画像が繋ぎ合わされて診断に使用されるX線画像が生成される場合がある。これについて、以下、下肢静脈の形状などを確認する下肢静脈造影検査の例で説明する。この検査では、足背静脈に造影剤を注入して血管内を流れる造影剤の撮影画像を取得する。このように血管内を流れる造影剤の撮影画像を撮影することにより、下肢静脈の形状などの情報を得るための下肢静脈造影検査が行われる。得られたX線画像から、静脈の閉塞、狭窄、副行路の形成、弁の異常、静脈血栓、静脈瘤等の色々な病変を確認することができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

下肢静脈造影検査では、造影剤が血管内を移動することにより関心領域がX線検出器の撮影範囲を超えることがしばしば生じる。この場合には、造影剤の移動を追いかけるようにX線診断装置のX線検出器又は天板を移動させながら、関心領域を複数の撮影にてカバーするように造影像を撮影する。このようにした複数の撮影を行うことにより、関心領域をカバーする下肢全体の静脈血管の造影像を撮影する。複数の撮影を行うことにより、下肢の関心領域の静脈血管の造影像を撮影した後、複数の静脈血管の造影画像はお互いを貼り合わせて一枚の医用画像として合成する。このようにして全撮影領域が一望できるような画像である長尺画像を生成する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

X線撮影が不十分であった場合に改めてX線撮影を行うことは大変な無駄であり、また被検体への影響が大変大きい。特に造影像を用いたX線撮影が不十分であった場合に、再検査の実施は臨床上大変な困難を伴う。従って、単に関心領域をカバーする目的だけでな

く、より適切なX線画像を得るために、必要以上の像、例えば造影像が撮影される。診断に使用する医療用画像を生成するために互いに貼り合わせるX線画像をX線撮影された画像から選び出す作業が生じる。撮影されたX線画像が多い場合には多くのX線撮影された画像から貼り合わせに使用する画像を選択する作業が生じる。複数の撮影画像からあるいは多くの撮影画像から、貼り合わせるX線画像を選択する作業をより効率的に行えることが望ましい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のX線診断装置は、被検体にX線を照射するX線管と、前記被検体を透過したX線を検知するX線検出器と、前記被検体を載置して前記被検体の体軸方向に移動する天板と、前記X線検出器の検出結果に基づくX線画像を記憶する記憶装置と、制御部と、操作を行う操作部と、表示部と、を備え、前記記憶装置には、前記被検体の関心領域を重なり合う複数の撮影位置に分けて撮影したX線画像が記憶され、前記表示部に前記X線画像の撮影位置が複数個表示され、表示された前記撮影位置を選択することにより選択された前記撮影位置の前記X線画像が表示され、撮影された複数のX線画像から長尺画像を生成するためのX線画像が特定され、前記特定されたX線画像に基づいて長尺画像が生成される、ことを特徴としている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

制御部150は、X線検出器80により検出された画像データを基に、種々の画像処理を行う装置である。

制御部150は、X線検出器80で検出されてデジタル信号に変換された画像データを受信し、受信した画像データに基づいて診断に供するように画像処理を行い、画像処理された画像データをデータ処理部170に送信する。制御部150では、例えば、ガンマ変換や、階調変換処理や、その他、画像の拡大や縮小、画像の上下や左右の反転、白黒の反転などを含む色々な画像処理が行われる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図2に記載された表示部200の操作画面210の表示領域252には、X線画像の接合処理を行う対象となっている一連のX線画像のファイル名や、被検体名や、被検体の性別や、被検体の年齢や、一連の撮影を行った検査業務を特定するための検査IDや、検査対象の部位、などが表示される。また表示領域254は、検査中に撮影されたX線画像の中から、長尺画像を生成するのに使用するX線画像を選択する操作に使用される。検査中に撮影された各X線画像には順に番号が付される。

図示の画像特定欄256に記載された番号は、上述の番号であり、この番号により各X線画像を特定することができる。但し各画像の特定は、この方法に限るものではなく、各撮影画像を特定する機能を有していればよく数字だけでなく文字を使用しても良い。表示領域252には画像番号欄256や、選択の指示を行う適用欄257や、表示の順位ある

いは接合の順位を指示する順位欄 258 が設けられている。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

長尺画像生成ボタン 272 は表示領域 250 にて選定した元画像の画像データから長尺画像の生成を実行するボタンである。終了ボタン 274 は長尺画像生成画面を終了するボタンである。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

〔6.撮影漏れの検出〕

長尺画像の撮影において、撮影漏れが生じないようにすることが重要である。被検体の体軸方向において、撮影画像が互いに重なりを持ってつながることが望ましい。もし重なり部分が途中で途切れると、長尺画像を生成することが困難となる。図 22 は一定時間毎に実行され、上記課題を解決するフローチャートである。図 12 のフローチャートが短い周期で実行されるので、操作者にとっては常に本フローチャートが動作しているかのごとく機能する。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

ステップ S400 が開始され、ステップ S402 で撮影位置が 被検体の体軸方向に移動したかどうかが、検知される。移動していなければステップ S412、ステップ S414 およびステップ S416 の実行は必要が無いので、ステップ S432 の実行に移る。撮影位置が移動した場合には、新たに移動した撮影位置が一つ前の撮影位置に対して重なり部分を有するか否かをステップ S412 で演算する。例えば天板 60 を移動し過ぎたために重なり部分が無いことがステップ S412 の演算で明らかになると、ステップ S414 から実行がステップ S416 に移る。ステップ S416 でエラーを表示し、また撮影位置に重なり部分が無いことを警告表示する。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

ステップ S432 で撮影が終了したかどうかを判断し、もし撮影が終了した場合には、ステップ S434 で撮影漏れが無いかどうかが演算される。ステップ S434 の演算の結果重なり部分を介して各 X 線画像が繋がる場合には、撮影漏れが無いと判断する。もし漏れがあればステップ S444 に実行が移り、警告が発せられ、エラー表示が出る。この時点で問題点が見付かれば、被検体は天板 60 に載置された状態であり、漏れた部分の X 線撮影を行うなどの対応を行うことができる。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】

