

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5341463号
(P5341463)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

| | | | | | |
|--------------|-----------|--------------|---------|--|--|
| (51) Int.Cl. | F I | | | | |
| A 6 1 B 6/00 | (2006.01) | A 6 1 B 6/00 | 3 2 0 M | | |
| A 6 1 B 6/06 | (2006.01) | A 6 1 B 6/06 | 3 0 0 | | |
| A 6 1 B 6/08 | (2006.01) | A 6 1 B 6/08 | 3 0 9 Z | | |
| G 2 1 K 5/00 | (2006.01) | G 2 1 K 5/00 | R | | |
| G 2 1 K 1/04 | (2006.01) | G 2 1 K 1/04 | R | | |

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-268864 (P2008-268864)
 (22) 出願日 平成20年10月17日(2008.10.17)
 (65) 公開番号 特開2010-94369 (P2010-94369A)
 (43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)
 審査請求日 平成23年10月17日(2011.10.17)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 高橋 直人
 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 南川 泰裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置、及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線発生装置が発生するX線の照射範囲を制御する制御装置であって、
前記X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータと、
センサのゲイン補正用のデータを取得した際に前記X線発生装置が発生したX線の前記
センサ上における照射領域を有効領域として取得する取得手段と、
前記コリメータの開放角と、前記X線発生装置のX線管球と前記センサまでの距離に基
づき得られる前記センサ上に照射されるべき照射領域が前記有効領域より広くな
らないように前記コリメータの絞り量を制御する制御手段と、
 を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項2】

前記有効領域はキャリブレーションの際の前記X線の照射範囲に基づいて取得されることを特徴とする請求項1記載の制御装置。

【請求項3】

前記有効領域は前記コリメータの開放角と、前記センサにX線を照射しているX線管球と前記センサまでの距離から取得されることを特徴とする請求項1又は2に記載の制御装置。

【請求項4】

前記有効領域は前記キャリブレーションの際の前記コリメータの位置に基づいて取得されることを特徴とする請求項1又は2のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 5】

X線発生装置が発生するX線の照射範囲を制御する制御装置であって、
前記X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータと、
センサのゲイン補正用のデータを取得した際の前記コリメータの位置を取得する取得手段と、

前記取得したコリメータの位置に基づいて、被写体を撮影する際のコリメータの照射領域が前記取得した際の照射領域より広くならないように前記コリメータの絞り量を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 6】

X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータの制御方法であって、
センサのゲイン補正用のデータを取得した際に前記X線発生装置が発生したX線の前記センサ上における照射領域を有効領域として取得する取得工程と、

前記コリメータの開放角と、前記X線発生装置のX線管球と前記センサまでの距離に基づき得られる前記センサ上に照射されるべき照射領域が前記有効領域より広くならないように前記コリメータの絞り量を制御する制御工程と、

を備えることを特徴とする制御方法。

【請求項 7】

コンピュータで実行されることによって、請求項6に記載された制御方法を実行するプログラム。

【請求項 8】

X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータを制御する制御装置であって

操作者が前記コリメータの絞り量を機械的な操作で入力する操作部と、

センサのゲイン補正用のデータを取得した際の前記コリメータの位置取得する取得手段と、

被写体を撮影する際に前記取得されたコリメータの位置に前記コリメータが近づくに従い前記機械的な操作の制動力が増加する制御を前記操作部に対してする制御手段と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 9】

X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータを制御する制御装置であって

操作者が前記コリメータの絞り量をタッチパネルで指示する操作部と、

センサのゲイン補正用のデータを取得した際の前記コリメータの位置取得する取得手段と、

被写体を撮影する際に前記取得されたコリメータの位置に前記コリメータが近づくに従い前記コリメータの移動量が減少する制御を前記操作部に対してする制御手段と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線の照射範囲を制御する制御装置、及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療用のX線撮影装置では、デジタル技術の進歩に伴い、さまざまな方式を用いたデジタルX線撮影装置が普及してきている。例えば、輝尽性蛍光体にX線強度分布を潜像化し、この輝尽性蛍光体をレーザ走査することにより潜像を励起し、発生する蛍光を光電子増倍管で読み取るコンピューテッド・ラジオグラフィ(CR)装置がある。

【0003】

また、蛍光体と大面積アモルファスシリコン(a-Si)センサを密着させたX線平面検出器、いわゆるフラットパネルディテクタ(FPD)を使用し、光学系等を介さずにX

10

20

30

40

50

線像を直接デジタル化するデジタルX線撮影装置が実用化されている。また、アモルファスセレン（ $a\text{-Se}$ ）、ガリウムヒ素（ GaAs ）、カドミウム化テルル（ CdTe ）、よう化鉛（ PbI_2 ）およびよう化水銀（ HgI_2 ）等を使用してX線を直接光電変換して電子に変換し、該電子を大面積アモルファスシリコンセンサで検出するFPDも同様に実用化されている。

【0004】

ところで、上述したFPDを用いたデジタルX線撮影装置の場合、光電変換素子毎の感度のバラツキや、読出し回路内でのゲインのバラツキに起因するセンサの特性を補正（以後、ゲイン補正と呼ぶ）するために、キャリブレーションを行うのが一般的である。

【0005】

ここで、キャリブレーションとは、センサ全面に略均一なX線を照射し撮影を行うことで補正用データを取得するものである（以後、この補正用データをキャリブレーションデータと呼ぶ）。また、ゲイン補正は、実際に被検者を撮影した画像（以後、この画像を撮影画像と呼ぶ）に対してこのキャリブレーションデータを除算（あるいは、対数変換後に減算）することで行われる。

【0006】

しかしながら、上述したキャリブレーションにおいて、適切なキャリブレーションデータが取得されていない場合、ゲイン補正が正しく行えない可能性がある。例えば、キャリブレーション時にX線の照射領域がセンサ全面よりも狭い領域に制限された場合、キャリブレーションデータの一部の領域においてはX線が略均一に照射されたデータが得られない。そのため、対応する撮影画像の一部の領域では正しくゲイン補正を行うことができない。また、キャリブレーション時にX線管球とセンサの間に何らかの異物が存在した場合は、キャリブレーションデータに異物陰影が写りこみ、同様に撮影画像の一部の領域では正しくゲイン補正を行うことができない。

【0007】

なお、このような課題を解決する方法として、従来から様々な提案がなされている。例えば、特許文献1ではキャリブレーションデータからX線の照射領域を検出し、センサ全面に対して、X線が照射されていない場合は警告を出す方法が開示されている。この方法では、警告を出すことによってオペレータにX線の照射領域が不適切であることを明示的に知らせ、適切なキャリブレーションデータの取得を促すことが可能である。

【0008】

また、特許文献2ではキャリブレーション時にベッドの位置を検出し、X線管球とセンサの間にベッドが存在する場合は、ベッドを自動的に退避する方法が開示されている。この方法では、キャリブレーションデータに異物であるベッドの陰影が写りこむことを回避し、適切なキャリブレーションデータを取得することが可能である。

【0009】

さらに、特許文献3ではキャリブレーション時に複数回の撮影を行い、取得した複数枚のデータから線量、照射領域および異物の写りこみをチェックし、その結果をオペレータに通知する方法が開示されている。この方法ではオペレータに線量、照射領域および異物の写りこみが無いかを明示的に知らせ、適切なキャリブレーションデータの取得を促すことが可能である。

【特許文献1】特開2000-070261号公報

【特許文献2】特開昭63-18172号公報

【特許文献3】特開2001-351091号公報

【特許文献4】特開2000-210273号公報

【特許文献5】特開2002-374418号公報

【特許文献6】特開2003-076992号公報

【特許文献7】特開平11-088688号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上述したキャリブレーションを行う際に、何らかの事情によりセンサ全面にX線が照射できない場合がある。例えば、X線管球とセンサの距離が十分にとれない場合や、設置上の制約によってX線管球とセンサの間に障害物が存在し、センサの周辺部に障害物が遮蔽している場合が考えられる。

【0011】

このような場合、適切なキャリブレーションデータを取得することは困難であり、オペレータは、もし警告があったとしてもそのまま撮影を開始する可能性がある。よって、このような条件下で被検者を撮影した場合に、撮影画像の一部の領域でゲイン補正が正しく行われず無効領域が存在することになる。しかしながら、従来の方法は、そのような撮影画像上の無効領域を事前にオペレータが確認する方法がなかった。よって、診断に必要な関心領域がこの無効領域に含まれることに気づかず撮影を行ってしまう可能性がある。また、無効領域が存在するにも関わらずセンサ全面にX線を照射し被検者を撮影することは、被検者に対する被曝保護の観点からも課題である。

10

【0012】

そこで、本発明の例示的な目的は、上記のような課題を解決するためになされたもので、キャリブレーションの際にセンサの受光面の一部にX線が照射されていない場合でも、X線の照射範囲を制御する制御装置、および制御方法

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の制御装置は以下の構成を備える。すなわち、X線発生装置が発生するX線の照射範囲を制御する制御装置であって、

前記X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータと、
センサのゲイン補正用のデータを取得した際に前記X線発生装置が発生したX線の前記センサ上における照射領域を有効領域として取得する取得手段と、

前記コリメータの開放角と、前記X線発生装置のX線管球と前記センサまでの距離に基づき得られる前記センサ上に照射されるべき照射領域が前記有効領域より広くなならないように前記コリメータの絞り量を制御する制御手段と、
を備えることを特徴とする。

20

【0014】

上記目的を達成するために、X線発生装置が発生するX線の範囲を制限するコリメータの制御方法であって、

センサのゲイン補正用のデータを取得した際に前記X線発生装置が発生したX線の前記センサ上における照射領域を有効領域として取得する取得工程と、

前記コリメータの開放角と、前記X線発生装置のX線管球と前記センサまでの距離に基づき得られる前記センサ上に照射されるべき照射領域が前記有効領域より広くなならないように前記コリメータの絞り量を制御する制御工程と、

を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0015】

キャリブレーションの際にセンサの受光面の全体にX線が照射されていない場合でも、X線の照射範囲を制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例】

【0017】

図1は、本発明におけるX線撮影装置の全体を示す図である。

【0018】

本発明は、例えば図1に示すようなX線撮影装置100に適用される。X線撮影装置1

40

50

00は、被検者にX線を曝射し取得した撮影画像をフィルム上又は画像表示器118上に出力する機能を有するX線撮影装置である。X線発生装置101は、X線制御回路104の制御下でX線ビーム107を2次元X線センサ109の受光面に照射するX線管球102を備える。また、X線管球102の照射するX線の照射範囲を制限するコリメータ103を備える。コリメータ103は、制御手段としての制御回路105の制御でコリメータ103の位置を制御する。さらに、制御回路105に対してコリメータの位置に関する情報を入力するコリメータ操作部106を備える。コリメータ操作部106は、図示しないダイヤルや操作レバーなどの操作部を備える。

【0019】

2次元X線センサ109はX線発生回路101から照射されたX線の2次元の強度分布に応じて光電変換を行うことでアナログ画像信号を取得する。

10

【0020】

データ収集回路110は、2次元X線センサ109で取得したアナログ画像信号をデジタル画像信号(画像データと呼ぶ場合もある)に変換し、CPUバス121を介して、CPU115の制御により、各回路にデジタル画像信号を供給する。

【0021】

取得回路111は、キャリブレーションの際のX線の照射領域に関する情報からセンサの有効領域を取得する。

【0022】

判定手段としての判定回路113は、コリメータ103の位置と有効領域とに基づいて、コリメータの位置が適切か判定する。警告手段としての警告回路114は、判定回路113でコリメータの位置が適切でないとして判定された場合には警告する。

20

【0023】

CPU115は、メインメモリ116に格納されるプログラムに従い、操作パネル117からの操作に従ったX線撮影装置100全体の動作制御を行う。

【0024】

また、X線撮影装置100は、画像表示器118、前処理回路119、画像処理回路120を備えている。これらはCPUバス121を介して互いにデータ授受が可能に接続されている。

【0025】

上述のようなX線撮影装置100において、メインメモリ116は、CPU115での処理に必要な各種データなどを記憶すると共に、CPU115のワーキング・メモリとして機能する。CPU115は、メインメモリ116を用いて、操作パネル117からの操作に従った装置全体の動作制御を行う。CPU130は、SPU115の制御を受けて動作制御をすることもできる。

30

【0026】

また、X線制御回路104は管電圧、管電流、照射時間を調整しX線管球102から照射されるX線の制御を行う。制御回路105はコリメータ103の絞り量を調整し、X線照射領域の制御を行う。また、制御回路105は図示しないCPU130を備え図示しないメモリ140に格納されたプログラムに従い動作する。CPU130での処理に必要な各種データなどを記憶すると共に、CPU130のワーキング・メモリとして機能する。CPU130は、メモリ140を用いて、コリメータ操作部106からの操作に従ったコリメータ103、取得回路111、判定回路113、警告回路114の動作制御を行う。

40

【0027】

また、2次元X線センサ109はX線発生回路101から照射されたX線の2次元の強度分布に応じて光電変換を行うことでアナログ画像信号を取得する。データ収集回路110は、2次元X線センサ109で取得したアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、CPUバス121を介して、CPU115の制御により、各回路にデジタル画像信号を供給する。

【0028】

50

図2は、本発明におけるキャリブレーションの流れを示すフローチャートである。

【0029】

図3は、本発明における撮影の流れを示すフローチャートである。

【0030】

以上のような構成を備えた本実施例のキャリブレーションおよび撮影における動作について、図2、3に示すフローチャートを用いて以下に具体的に説明する。

【0031】

< X線撮影装置100のキャリブレーション動作 >

図1のX線発生装置100のキャリブレーションにおける動作について、図2を用いて説明する。まず、操作パネル117を介してオペレータ(X線技師等)は、撮影距離、管電圧、管電流、照射時間等の撮影条件を設定する(S201)。

10

【0032】

次に、オペレータは、コリメータ操作部106を介して絞り量を設定する(s202)。この場合、コリメータ操作部106では操作に制動がかかる第一のモードと制動のかからない第二のモードを選択できる。

【0033】

第一のモードが選択されている場合には、コリメータ操作部106の操作に制動が制御回路105から出力される信号に基づきかかる。一方、第二のモードの場合には、コリメータ操作部106の操作に制動はかからない。第一のモードが選択されているか第二のモードが選択されているかは制御回路105が判断する。

20

【0034】

キャリブレーションの際には、制動のかからない第二のモードが選択されている。

【0035】

ここで、設定された絞り量は、制御回路105に送信される。また、制御回路105は設定された絞り量に応じてコリメータ103を動作させる。なお、コリメータ103は、矩形でありコリメータ操作部106にて上下方向と左右方向にそれぞれ開閉量を設定することができる。また、X線が2次元X線センサ109のどの領域に照射されるかは、ランプなどの可視光(図示しない)を用いて確認することができる。

【0036】

ここで、オペレータは2次元X線センサ109に照射される可視光にて、X線の照射領域を確認する(S203)。もし、X線の照射領域が適切でない場合は、絞り量を再度調整する(S202)。なお、キャリブレーションでは、X線が2次元X線センサ109の全面に照射されるように絞り量を調整するが、何らかの事情により全面にX線が照射できない場合は、できるだけ広い領域にX線が照射されるように絞り量を調整する。

30

【0037】

次に、被検者108がいない状態で曝射ボタン(図示しない)を押下することでX線撮影を開始する(S204)。X線撮影では、X線制御回路104がX線管球102を制御し、X線ビーム107を照射する。照射されたX線ビーム107は、2次元X線センサ109に到達し、データ収集回路110にてデジタル画像信号に変換され、前処理回路119に供給される。制御回路105は、コリメータ位置や照射範囲などを、曝射ボタン(図示しない)を押下された際に取得回路110に送信する。

40

【0038】

前処理回路119は、データ収集回路110から供給されたデジタル画像信号に対して、オフセット補正や欠陥補正を行う(S205)。この前処理回路119で前処理が行われたデジタル画像信号をキャリブレーションの際の画像データとして、メインメモリ116に記憶する。また、縮小画像や補正処理をしていない画像データを、キャリブレーションの際の画像データとして、メインメモリ116に記憶してもよい。

【0039】

なお、本実施例では1回の撮影でキャリブレーションデータを取得する構成としたが、これに限定されるものではなく、例えばS204およびS205の動作を複数回繰り返す

50

ことで、複数のキャリブレーションデータを取得してもよい。また、複数のキャリブレーションデータを加算平均することで1枚のキャリブレーションデータをメインメモリ116に記憶しても良い。

【0040】

次に、取得回路111にて、X線が略均一に照射された領域を有効領域として取得し、有効領域の情報をメインメモリ116に記憶する(S206)。なお、有効領域の設定方法は特に限定するものではないが、例えば図4に示すように、キャリブレーションデータを画像表示器118に表示し、オペレータに実線で示したセンサの撮影領域401のから、点線で示した2次元X線センサの有効領域402をタッチパネルやマウス等で設定するようにしてもよい。また、上述の様に曝射ボタン(図示しない)を押下した際のコリメータ103の位置を有効領域の情報をメインメモリ116に記憶してもよい(S206)。

10

【0041】

また、照射された領域を自動認識するようにしても良い。照射された領域を自動認識する方法としては、X線が2次元X線センサの受光面に直接に放射されている範囲を照射範囲として画像処理により抽出できる。この場合、X線が2次元X線センサの受光面に直接に放射されている範囲を2次元X線センサの有効範囲としてもよい。このような画像処理方法は公知であるので詳細な説明は省略する。例えば、注目画素とその周辺画素の画素値のパターンにより照射野端らしさを点数化し、照射範囲の自動認識を行うことができる。

【0042】

用いる画像はメインメモリ116に記憶される縮小画像や補正処理をしていない画像データを用いることができる。

20

【0043】

< X線撮影装置100の撮影動作 >

図1のX線発生装置100の撮影における動作について、図3を用いて説明する。まず、オペレータは、被検者108を2次元X線センサ109に対して適切な位置となるように整位させ、操作パネル117を介して撮影距離、管電圧、管電流、照射時間等の撮影条件を設定する(S301)。

【0044】

制動のかからない第二のモードが選択されている場合に、オペレータは被検者の体型や検査に応じて、コリメータ操作部106を介して絞り量を設定する(s302)。設定された絞り量は、制御回路105に送信される。また、制御回路105は設定された絞り量に応じてコリメータ103を動作させるとともに、絞り量をメインメモリ116に記憶する。なお、コリメータ103は、矩形でありコリメータ操作部106にて上下方向と左右方向にそれぞれ開閉量を設定することができる。

30

【0045】

次に、制御回路105がメインメモリ116から設定されたコリメータ106の絞り量およびキャリブレーションの際に設定された有効領域の情報を読み出し、X線の照射領域が有効領域よりも大きくないかの判定を行う。まず、コリメータ106の絞り量から2次元X線センサ109で取得される画像上のX線の照射領域を算出する(S303)。絞り量から照射領域を算出する方法としては、本出願人より既に提案されている特許文献4に記載の方法を用いることができる。例えば上方向の照射領域を算出する場合、図5に示すようにX線管球501とセンサまでの距離504をd(cm)、上方向の開放角503をaとすれば、上方向の照射領域は以下の式(1)にてセンサの中心506からのオフセット量Au(pixel)として算出できる。なお、下右左方向に関しても同様の方法にて算出可能である。

40

【0046】

$$A_u = d \times \tan(a) / p \cdots (1)$$

ただし、pはセンサの画素サイズ(cm)である。

もちろん、キャリブレーションの際に記憶されているコリメータ103の位置から有効領域を求めても良い。

50

【 0 0 4 7 】

次に、照射領域と有効領域のサイズを比較する（S 3 0 4）。例えば、図 6（a）に点線で示されたセンサの有効領域 6 0 1 に対して実線で示された照射領域 6 0 2 の少なくとも一辺がセンサの有効領域 6 0 1 よりも広く設定されている場合（図では右方向）は、図 6（b）のように照射領域がセンサの有効領域よりも広くならないように絞り量を調整（S 3 0 5）する。そして、警告回路 1 1 4 にて照射領域が有効領域よりも広く設定されたことをオペレータに警告する（S 3 0 6）。

【 0 0 4 8 】

なお、モード 1 が選択されている場合には、コリメータ操作部 1 0 6 の操作が制御回路 1 0 5 の出力信号により制動を受ける。例えば、コリメータ操作部 1 0 6 の操作が、ダイヤルやスイッチ等の機械的な操作を介する場合には、有効領域に関する情報を基準として機械的な制動がかけられる。コリメータから出射されるべき X 線が有効領域に近付くにつれて操作するための力が増加するように制御回路 1 0 5 により制動される。また、コリメータ操作部 1 0 6 の操作が、タッチパネル等を用いた機械的な操作を介さない入力操作である場合には、有効領域を基準として入力操作の量に対するコリメータの移動量の範囲が変更される。コリメータから出射されるべき X 線が有効領域に近付くにつれて操作に対する移動量が減少するように制御回路 1 0 5 により制動される。

【 0 0 4 9 】

また、モード 2 が選択されている場合には、オペレータは 2 次元 X 線センサ 1 0 9 に照射される可視光にて、X 線の照射領域を確認する（S 3 0 7）こともできる。もし、X 線の照射領域が適切でない場合は、絞り量を再度調整する（S 3 0 2）。この場合には、コリメータ操作部 1 0 6 を介して制御回路 1 0 5 の制御がかからないものである。

【 0 0 5 0 】

絞りの調整が終了後、オペレータは曝射ボタン（図示しない）を押下することで X 線撮影を開始する（S 3 0 8）。X 線撮影では、X 線制御回路 1 0 4 が X 線管球 1 0 2 を制御し、X 線ビーム 1 0 7 を照射する。照射された X 線ビーム 1 0 7 は、被検者 1 0 8 を減衰しながら透過して、2 次元 X 線センサ 1 0 9 に到達し、データ収集回路 1 1 0 にてデジタル画像信号に変換され、前処理回路 1 1 9 に供給される。

【 0 0 5 1 】

前処理回路 1 1 9 は、データ収集回路 1 1 0 から供給されたデジタル画像信号に対して、オフセット補正や欠陥補正を行う。また、メインメモリ 1 1 6 からキャリブレーションデータを読み出し、ゲイン補正を行う（S 3 0 9）。ゲイン補正は、取得したデジタル画像信号に対してキャリブレーションデータを除算（あるいは、対数変換後に減算）することで行えばよい。なお、この前処理回路 1 1 9 で前処理が行われたデジタル画像信号を撮影画像として、メインメモリ 1 1 6 に記憶するとともに、画像処理回路 1 2 0 に供給する。

【 0 0 5 2 】

画像処理回路 1 2 0 では、撮影画像を診断に適した画像に変換するための処理を実行する（S 3 1 0）。例えば、鮮鋭化、ダイナミックレンジ圧縮、ノイズ低減、階調変換等の処理が実行される。各処理の方法に関しては特に限定するものではなく、既に公知の技術であるアンシャープマスク画像を用いた方法（特許文献 5）や、ウェーブレット変換やラプラシアンピラミッド分解等によって複数の周波数成分の画像を作成し処理を行う方法（特許文献 6）、S 字曲線による階調変換の方法（特許文献 7）を用いれば良い。また、ここでは各処理の全てを行う必要はなく、例えば操作パネル 1 1 7 で設定された処理のみを選択的に行う構成であってもよい。

【 0 0 5 3 】

以上、本実施例では、撮影前にゲイン補正が正しく行えないセンサの有効領域に対して、コリメータが設定された場合は警告を表示することによって、オペレータが無効領域を明示的に確認することができる。また、このような無効領域に対して X 線が照射されないようにコリメータを自動的に制限することによって、被検者に対する被曝保護を徹底する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0054】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0055】

また、本発明は前述した実施例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録した記憶媒体を用いることができる。つまり記憶媒体と、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合に、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施例の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

10

【0056】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、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、ROMなどを用いることができる。

【0057】

また、プログラムコードの指示に基づいて、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も本発明に含まれる。

【0058】

20

更に、記憶媒体から読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込んで使用することもできる。この場合に、そのプログラムコードの指示に基づいて、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、その処理によって前述した実施例の機能を実現することもある。このような場合も、本発明に含まれることは云うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】 X線撮影装置全体の構成図である。

【図2】 よるキャリブレーション動作の処理手順を示すフローチャートである。

30

【図3】 撮影動作の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 センサの有効領域の設定方法を説明する図である。

【図5】 X線の照射領域の算出方法を説明する図である。

【図6】 X線の照射領域の修正方法を説明する図である。

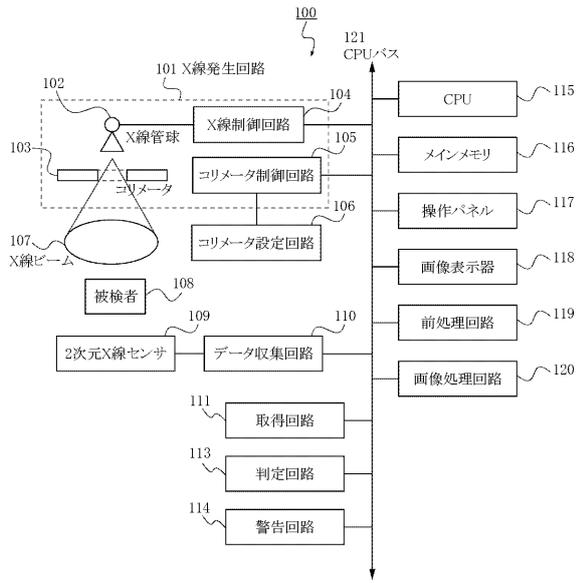
【符号の説明】

【0060】

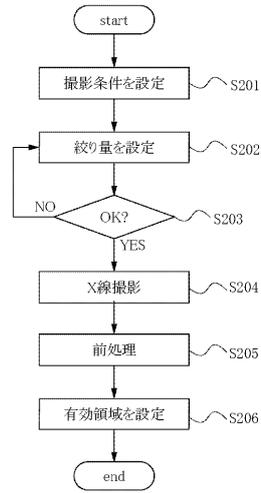
- 103 コリメータ
- 105 制御回路
- 106 コリメータ操作部
- 107 X線ビーム
- 111 取得回路
- 113 判定回路
- 114 警告回路

40

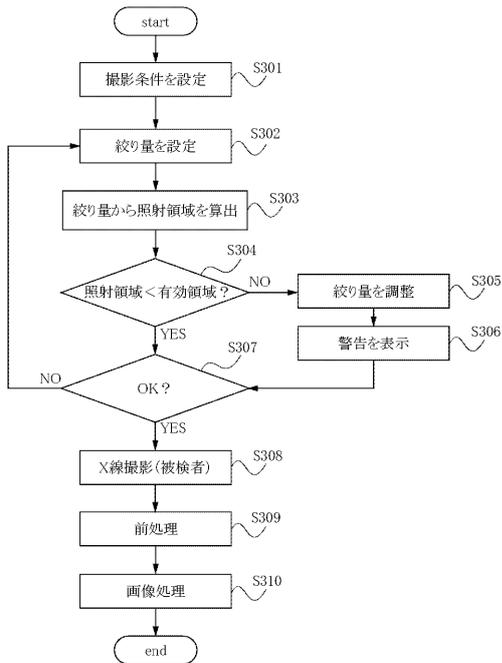
【図1】



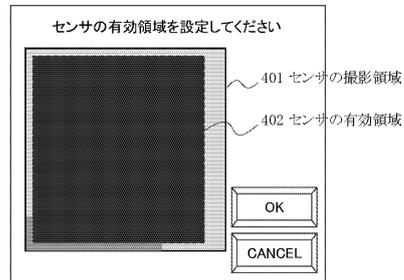
【図2】



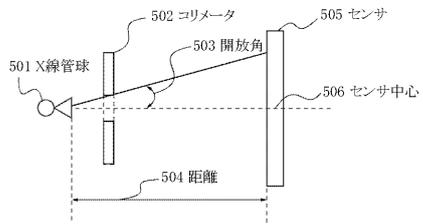
【図3】



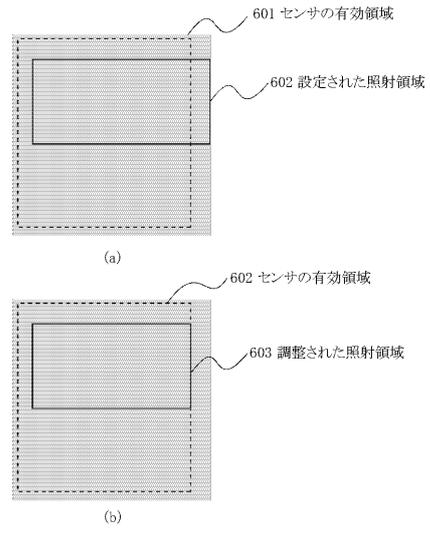
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 1 8 8 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 0 2 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 9 2 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 2 0 6 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 5 1 0 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4
G 2 1 K 1 / 0 0 - 5 / 1 0