

【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29年3月30日(2017.3.30)

【公開番号】特開2015-181639(P2015-181639A)

【公開日】平成27年10月22日(2015.10.22)

【年通号数】公開・登録公報2015-065

【出願番号】特願2014-59461(P2014-59461)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/03 3 7 0 B

A 6 1 B 6/03 3 3 0 C

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月23日(2017.2.23)

【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X線管と対向配置され前記被検体の透過X線を検出するX線検出器と前記X線管と前記X線検出器とが取り付けられ前記被検体の周囲を回転する回転円板と前記回転円板の回転を制御する回転円板制御部と前記被検体の体軸方向に前記被検体を寝載した寝台を移動する寝台制御部と前記X線管のX線照射を制御するX線制御部とを有するスキャンガントリ部と、前記X線管へのX線照射／非照射を操作するフットスイッチと、前記回転円板制御部と前記寝台制御部と前記X線管への制御パラメータを入力する制御パラメータ入力部と前記制御パラメータによって前記回転円板制御部を介して前記回転円板と前記寝台制御部を介して前記寝台と前記X線制御部を介して前記X線管を制御すると共に、前記被検体の多方向から得た投影データを用いて前記被検体のX線CT画像を生成するシステム制御部とを有する操作卓とを備えたX線CT装置であって、被検体に取り付けた呼吸センサの呼吸波形情報を取得する呼吸情報取得部と、前記呼吸情報取得部から得た被検体の呼吸波形情報、X線CT画像又は操作のためのコマンド画面を切り替えて表示する掲示部と、を備え、前記システム制御部は、前記被検体の呼吸波形情報と前記フットスイッチによるX線照射／非照射に基づき前記X線制御部に前記X線管のX線照射を制御することを特徴とするX線CT装置。

【請求項2】

前記システム制御部は、前記X線管にX線照射させた期間を前記被検体の呼吸波形情報に重畠して前記掲示部に表示することを特徴とする請求項1に記載のX線CT装置。

【請求項3】

前記回転円板に取り付けられた前記X線管の回転角度を検出する回転角度検出部をさらに備え、前記制御パラメータ入力部は前記X線管のX線照射の範囲を限定する制御パラメータを入力し、前記システム制御部は、X線照射の範囲の限定された前記X線管にX線照射させた期間を前記被検体の呼吸波形情報に重畠して前記掲示部に表示することを特徴とする請求項2に記載のX線CT装置。

【手続補正2】

【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】

上記目的を達成するために、本発明のX線CT装置は、被検体にX線を照射するX線管と前記X線管と対向配置され前記被検体の透過X線を検出するX線検出器と前記X線管と前記X線検出器とが取り付けられ前記被検体の周囲を回転する回転円板と前記回転円板の回転を制御する回転円板制御部と前記被検体の体軸方向に前記被検体を寝載した寝台を移動する寝台制御部と前記X線管のX線照射を制御するX線制御部とを有するスキャンガントリ部と、前記X線管へのX線照射／非照射を操作するスイッチと、前記回転円板制御部と前記寝台制御部と前記X線管への制御パラメータを入力する制御パラメータ入力部と前記制御パラメータによって前記回転円板制御部を介して前記回転円板と前記寝台制御部を介して前記寝台と前記X線制御部を介して前記X線管を制御すると共に、前記被検体の多方向から得た投影データを用いて前記被検体のX線CT画像を生成するシステム制御部とを有する操作卓とを備えたX線CT装置であって、被検体に取り付けた呼吸センサの呼吸波形情報を取得する呼吸情報取得部と、前記呼吸情報取得部から得た被検体の呼吸波形情報、X線CT画像又は操作のためのコマンド画面を切り替えて表示する掲示部と、を備え、前記システム制御部は、前記被検体の呼吸波形情報と前記スイッチによるX線照射／非照射に基づき前記X線制御部に前記X線管のX線照射を制御することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

データ収集部107は、X線検出器106で検出されたX線量をデジタルデータとして収集するものである。X線制御部109は後述する入力部121に入力される撮影条件を受けてX線管101に電力が供給されるように制御するものである。フットスイッチ108は、術者がX線制御部109にX線照射を指示するスイッチであり、術者が足で踏むことでX線照射の指示を入力する。掲示部110は、被検体の呼吸波形の表示、X線照射タイミングの通知、被検体の断層画像の表示をするための装置である。呼吸情報取得部111は、被検体の呼吸により呼吸センサの位置の時間変化に対する呼吸波形情報を取得する装置である。寝台制御部112は、寝台105の上下前後動を制御する装置である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

操作卓120は、入力部121と、画像演算部122と、表示部125と、記憶部123と、システム制御部124とを備えている。入力部121は、被検体氏名、検査日時、撮影条件などを入力するための装置であり、具体的にはキーボードやポインティングデバイスである。画像演算部122は、データ収集部107から送出される計測データを演算処理してCT画像再構成を行う装置である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

システム制御部124は、回転円板制御部113と寝台制御部112とX線制御部109を制御する

装置である。入力部121から入力された撮影条件、特にX線管電圧やX線管電流などに基づきX線制御部109がX線管101に入力される電力を制御することにより、X線管101は撮影条件に応じたX線を被検体に照射する。X線検出器106は、X線管101から照射され被検体を透過したX線を多数のX線検出素子で検出し、透過X線の分布を計測する。

【手続補正6】

【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】

フットスイッチ108を踏む：術者は被検体に穿刺針を穿刺した状態での新たなX線CT画像と呼吸波形情報を取得するため、X線照射のコマンドを意味するフットスイッチ108を踏む(ステップS106)。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

体動静止期間か否かの判定：システム制御部124は術者によってフットスイッチ108が踏まれているものの、X線を照射して新たなX線CT画像を取得して良い被検体の体動静止期間か、X線を照射してはいけない被検体の体動期間であるかを判定する。例えば、体動静止期間は呼吸波形の上下のピーク時間とされている。システム制御部124は記憶部123から呼吸波形の上ピークとなる前後の所定期間と呼吸波形の下ピークとなる前後の所定期間を読み出して、呼吸波形の上ピークとなる前後の所定期間と呼吸波形の下ピークとなる前後の所定期間の時間帯にX線制御部109にX線管101のX線照射を制御させる。フローチャートでは、システム制御部124は呼吸波形の体動静止期間になったときにステップS108に移行し、呼吸波形の体動期間は待機する。ここで所定時間は被検体によって個体差があるので入力部121を用いて任意に設定できるものとしてもよい(ステップS107)。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

X線照射：システム制御部124は呼吸波形の体動静止期間になったときにのみX線制御部109にX線管101のX線照射を行わせる(ステップS108)。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

ターゲットの処置：術者はターゲット421に対して穿刺針で組織を採取したり、ターゲット421の治療をしたりする。その後、術者は掲示部110の画面400をコマンド画面に切り替えて「穿刺術終了」コマンド46を操作し、一連の処理を終了する(ステップS10C)

[実施例1のX線CT装置の効果]

以上説明したように、実施例1のX線CT装置は、被検体にX線を照射するX線管101と前記X線管101と対向配置され前記被検体の透過X線を検出するX線検出器106と前記X線管101と前記X線検出器106とが取り付けられ前記被検体の周囲を回転する回転円板102と前記回転円

板102の回転を制御する回転円板制御部113と前記被検体の体軸方向に前記被検体を寝載した寝台105を移動する寝台制御部112と前記X線管101のX線照射を制御するX線制御部109とを有するスキャンガントリ部100と、前記X線管101へのX線照射／非照射を操作するフットスイッチ108と、前記回転円板制御部113と前記寝台制御部112と前記X線管101への制御パラメータを入力する入力部121と前記制御パラメータによって前記回転円板制御部113を介して前記回転円板102と前記寝台制御部112を介して前記寝台105と前記X線制御部109を介して前記X線管101を制御すると共に、前記被検体を多方向から得た投影データを用いて前記被検体のX線CT画像を生成するシステム制御部124とを有する操作卓120とを備えたX線CT装置であって、被検体に取り付けた呼吸センサの呼吸波形情報を取得する呼吸情報取得部111と、呼吸情報取得部111から得た被検体の呼吸波形情報、X線CT画像又は操作のためのコマンド画面を切り替えて表示する掲示部110と、を備え、前記システム制御部124は、前記被検体の呼吸波形情報と前記フットスイッチ108によるX線照射／非照射に基づき前記X線制御部109に前記X線管101のX線照射を制御するので、被検体の呼吸サイクル中で術者の所望のタイミングでX線CT画像を撮影することが可能なX線CT装置を提供することが可能になる。また、実施例1の特有の効果は、体動静止期間の所定時間を任意に設定するため、被検体が子供、若年層、高齢者が被検体であっても所定時間を任意に設定することによって、それぞれの個体差に対応することが可能となる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

[実施例2のX線CT装置の特徴部の構成]

実施例2のX線CT装置は、掲示部110にX線照射期間を表示する機能を実施例1に追加する。その他の構成は実施例1と同じため、説明を省略する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

X線照射期間表示：システム制御部124はステップS108のX線照射の期間をX線制御部109への制御期間から求め、図6の期間601、期間602、期間603、期間604、期間605、期間606、期間607、期間608に示すとおり、前記X線管101にX線照射させた期間を前記被検体の呼吸波形情報に重畠して前記掲示部110の画面400に表示する(ステップS10D)。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

X線照射期間表示：システム制御部124はステップS108のX線照射の期間をX線制御部109への制御期間から求め、図6の期間601、期間602、期間605、期間606にのみ、前記X線管101にX線照射させた期間を前記被検体の呼吸波形情報に重畠して前記掲示部110の画面400に表示する(ステップS10D)。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

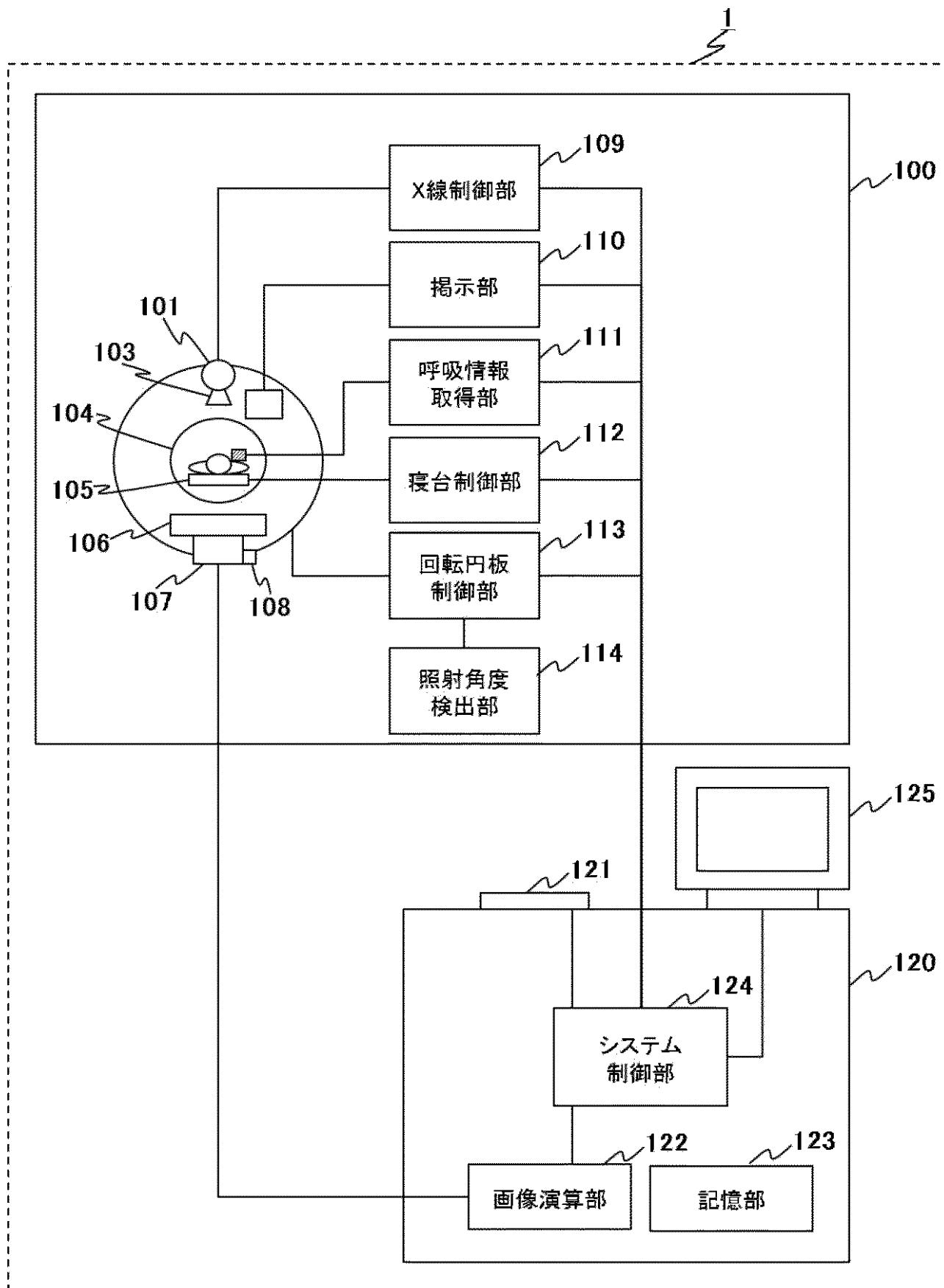
【補正方法】変更

【補正の内容】**【0057】****[実施例3のX線CT装置の効果]**

以上説明したように、実施例3のX線CT装置は、実施例2に加えて、システム制御部124は、X線照射開始角度が所定の範囲(1から3までの範囲)にあれば、ステップS108(X線照射)に移行し、当該範囲でなければX線照射を行わないで待機するため、術者が被検体から受けるX線照射時の散乱線を低減することができ、術者の被ばく量が低減可能となる。

【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】



【手続補正 1 5】

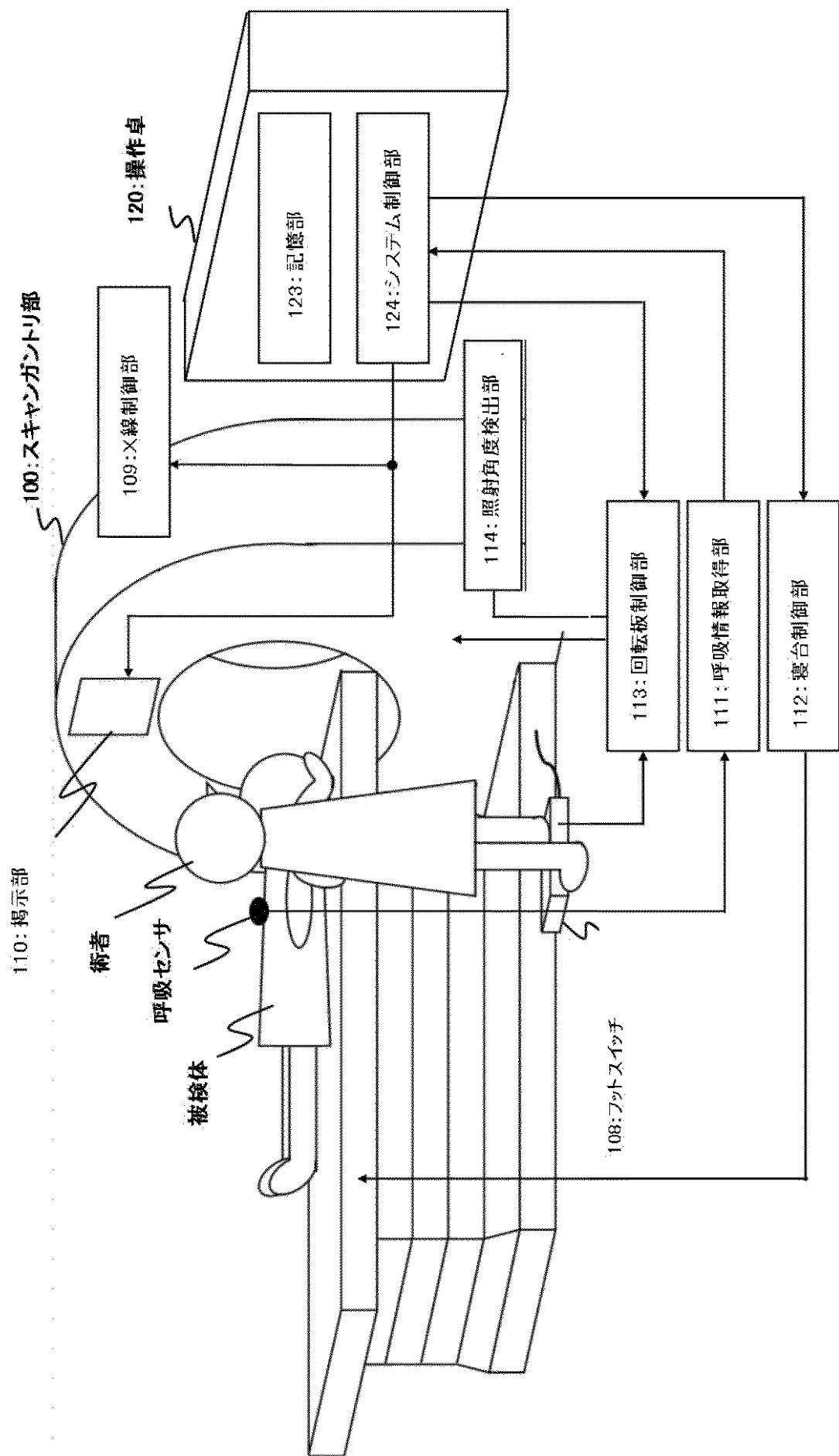
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】



【手続補正 1 6】

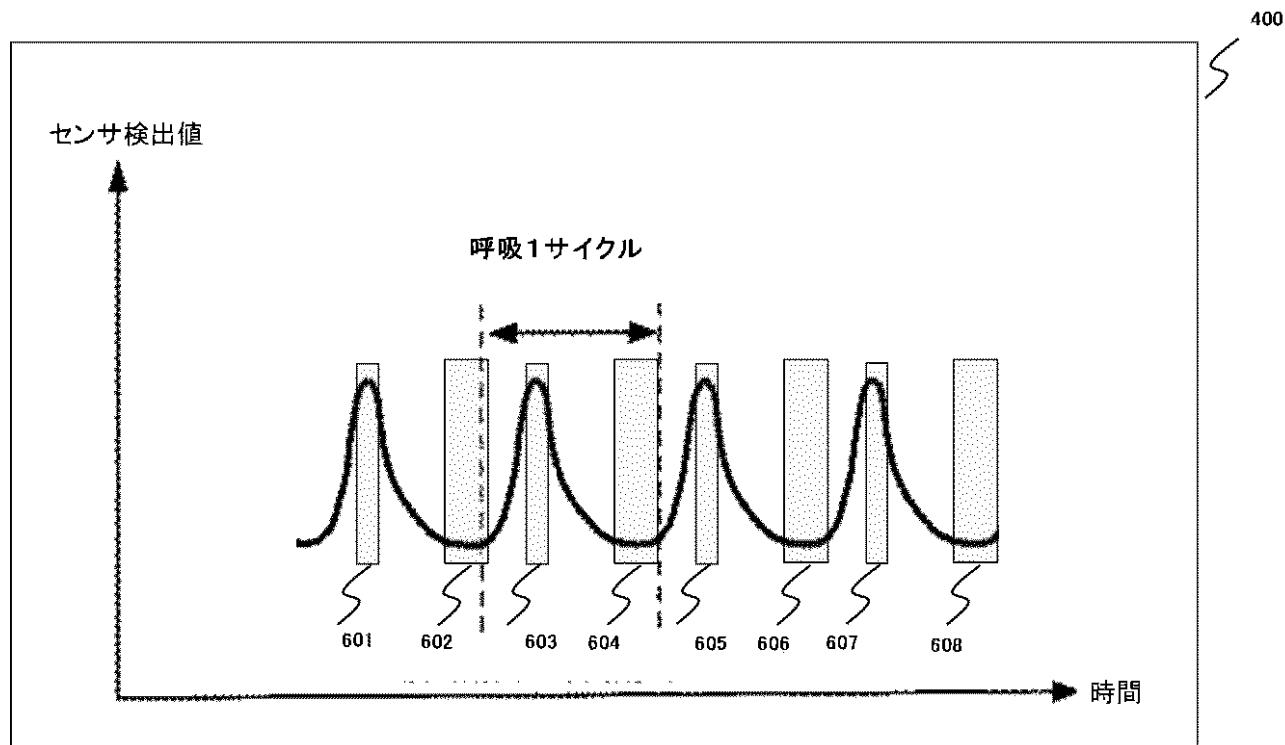
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】



【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7】

