

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5319198号
(P5319198)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl.

A 61 B 6/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 6/00 320 Z

請求項の数 19 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-198619 (P2008-198619)
 (22) 出願日 平成20年7月31日 (2008.7.31)
 (65) 公開番号 特開2010-35606 (P2010-35606A)
 (43) 公開日 平成22年2月18日 (2010.2.18)
 審査請求日 平成23年8月1日 (2011.8.1)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線撮影装置、X線画像診断装置、制御装置および制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作手段を介して入力されたX線撮影に用いるパラメータを取得する取得手段と、
前記パラメータが入力された操作手段を複数の操作手段の中から判別する判別手段と、
前記判別された操作手段に操作権を設定する設定手段と、
前記操作権が設定された操作手段以外の操作手段を介して入力される前記パラメータに基づくX線撮影動作を制限する制限手段と
を有することを特徴とするX線撮影装置。

【請求項 2】

前記制限手段は、
前記設定手段により前記操作権が設定された操作手段以外の操作手段を介して入力された、X線照射を開始するための開始指示の取得を制限することを特徴とする請求項1に記載のX線撮影装置。

【請求項 3】

前記制限手段は、
前記設定手段により前記操作権が設定された操作手段以外の操作手段を介して入力された、前記パラメータの取得を制限することを特徴とする請求項1に記載のX線撮影装置。

【請求項 4】

X線の照射を開始するための開始指示に従って、被検体のX線撮影が開始された後、X線撮影が終了すると、前記制限手段は、前記制限を解除することを特徴とする請求項1に

記載の X 線撮影装置。

【請求項 5】

操作手段を介して解除の指示が入力された場合に、前記制限手段は、前記制限を解除することを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 6】

操作手段を介して解除の指示が入力された場合に、前記制限手段は、該解除の指示の入力が行われた操作手段についての前記制限を解除することを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 7】

前記制限手段により取得が制限されている操作手段上の操作を、該操作手段上に表示するよう制御する表示制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

10

【請求項 8】

前記パラメータは、X 線センサまたは X 線発生装置を制御するために用いられるパラメータ及び指示を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 9】

前記判別手段は、前記パラメータが最初に入力された操作手段を、前記複数の操作手段の中から判別することを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 10】

前記制限手段は、X 線センサと X 線発生装置のうちの少なくともいずれか一方の X 線撮影動作を制限することを特徴とする請求項 9 に記載の X 線撮影装置。

20

【請求項 11】

前記設定手段は、第 1 の操作手段に操作権が設定されている場合に、前記取得手段が、第 2 の操作手段を介して入力されたパラメータを取得した場合には、前記第 1 の操作手段に代えて前記第 2 の操作手段に操作権を設定し、

前記制限手段は、前記第 2 の操作手段以外の操作手段からの X 線照射を開始するための開始指示によって X 線発生装置に X 線照射を開始させないよう制限することを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 12】

前記制限手段は、前記取得手段が、操作権が設定されていない操作パネルから、C アームまたは X 線発生装置のコリメータの制御に用いられるパラメータを取得した場合に、該 C アームまたは該コリメータの制御を制限しないよう構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

30

【請求項 13】

被検体に X 線を照射し、該被検体を撮影することにより得られた撮影画像を処理する X 線画像診断装置であって、

操作パネルを介して入力された X 線撮影パラメータを受信する受信手段と、

前記受信手段が X 線撮影パラメータを受信した場合に、2 以上の操作パネルのうちのいずれの操作パネルから、該 X 線撮影パラメータを受信したかを識別する識別手段と、

前記識別手段により識別された操作パネル以外の操作パネルから受信した X 線撮影パラメータに基づいて撮影を実行することを制限する制限手段と、を備え、

40

解除指示が操作パネルを介して入力された場合に、前記制限手段は、前記解除指示が入力された操作パネルに対する前記制限を解除することを特徴とする X 線画像診断装置。

【請求項 14】

被検体に X 線を照射し、該被検体を撮影することにより得られた撮影画像を処理する X 線画像診断装置であって、

操作パネルを介して入力された X 線撮影パラメータを受信する受信手段と、

複数の操作パネルのうち、受信した X 線撮影パラメータが入力された操作パネルを判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された前記操作パネルに対する操作権を設定する設定手段と、

50

前記設定手段により操作権が設定された前記操作パネル以外の操作パネルを介して入力されたX線撮影パラメータに基づいて撮影を実行することを制限する制限手段と、を備え、

前記X線撮影パラメータは、X線センサまたはX線発生装置を制御するのに用いられるパラメータ及び指示のうちの少なくとも1つであることを特徴とするX線画像診断装置。

【請求項15】

被検体にX線を照射し、該被検体を撮影することにより得られた撮影画像を処理するX線画像診断装置であって、

操作パネルを介して入力されたX線撮影パラメータを受信する受信手段と、

複数の操作パネルのうち、受信したX線撮影パラメータが入力された操作パネルを判定する判定手段と、 10

前記判定手段により判定された前記操作パネルに対する操作権を設定する設定手段と、

前記設定手段により操作権が設定された前記操作パネル以外の操作パネルを介して入力されたX線撮影パラメータに基づいて撮影を実行することを制限する制限手段と、を備え、

前記制限手段は、前記受信手段が、操作権が設定されていない操作パネルから、CアームまたはX線発生装置のコリメータの制御に用いられるパラメータを受信した場合に、該Cアームまたは該コリメータの制御を制限しないよう構成されていることを特徴とするX線画像診断装置。

【請求項16】 20

操作手段を介して入力されたX線撮影に用いるパラメータを取得する取得手段と、

前記パラメータが入力された操作手段を複数の操作手段の中から判別する判別手段と、

前記判別された操作手段に操作権を設定する設定手段と、

前記操作権が設定された操作手段以外の操作手段を介して入力される前記パラメータに基づくX線撮影動作を制限する制限手段と

を有することを特徴とする制御装置。

【請求項17】

X線撮影装置の制御方法であって、

取得手段が、操作手段を介して入力されたX線撮影に用いるパラメータを取得する取得工程と、 30

判別手段が、前記パラメータが入力された操作手段を複数の操作手段の中から判別する判別工程と、

設定手段が、前記判別された操作手段に操作権を設定する設定工程と、

制限手段が、前記操作権が設定された操作手段以外の操作手段を介して入力される前記パラメータに基づくX線撮影動作を制限する制限工程と

を有することを特徴とするX線撮影装置の制御方法。

【請求項18】

前記パラメータは、X線センサまたはX線発生装置を制御するために用いられるパラメータ及び指示を含むことを特徴とする請求項17に記載のX線撮影装置の制御方法。

【請求項19】

コンピュータを、請求項1乃至12のいずれか1項に記載のX線撮影装置の各手段として機能させるためのプログラムを格納したコンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線画像診断装置における制御技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、医療用のX線画像診断装置の分野では、従来のアナログ撮影方式に代わって、デジタル画像方式のものが主流となってきている。当該方式の場合、連続的に撮影されたデ

ジタル画像を、動画像として表示したり、メモリやハードディス装置内に保存したりすることができるなど、診断や治療等に利用する際の使い勝手が良いという利点がある。

【0003】

デジタル画像方式のX線画像診断装置は、一般に、X線の照射を行うとともにセンサパネルから読み込まれたデータに基づいて撮影画像の生成を行う撮影装置本体を備える。また、撮影装置本体に設定される撮影条件を入力したり、撮影装置本体に対してX線の照射を指示したりする操作パネルとを備える。

【0004】

更に、生成された撮影画像の保存・表示ならびに、患者情報の入力を行うモニタカートを撮影装置本体に接続することで、ネットワークシステムを形成することもできる。

10

【0005】

このようなシステムを形成することで、モニタカート上に配された操作パネルを介して撮影条件を入力したり、X線の照射を指示したりすることも可能となる。

【0006】

ここで、このようにして形成されたネットワークシステムでは、複数の操作パネルから制御操作が行われた場合、それぞれの操作パネルからの制御操作の内容を対等に撮影装置本体に送ることとしている。そして、撮影装置本体では、制御操作が行われた順序に従って逐次処理を行うよう制御される。

【0007】

あるいは、特開2006-325956号公報に開示されているように、操作部選択ボタンなどを設け、操作権を持つ操作パネルを明示的に切り替える構成とすることで、ひとつの操作パネルのみを固定的に有効にするよう制御することも可能である。

20

【特許文献1】特開2006-325956号公報（第13頁、図2、図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

一方で、撮影装置本体に対して複数の操作パネルが接続されたネットワークシステムの場合、制御操作を、医師や技師がそれぞれの立場から異なる操作パネルを介して行うケースも少なくない。

【0009】

この場合、X線の照射開始指示や撮影条件（照射量やフレームレート、照射野など）の入力等の制御操作を複数の操作パネルから同時に受け付けることとなるため、意図しない撮影条件により撮影が開始されてしまう可能性がある。つまり、被検体が過剰被曝してしまう危険性を含んでいる。

30

【0010】

一方、操作権を設定し、操作可能な操作パネルを固定的に有効にする構成とすると、操作権を持たない操作パネルからの制御操作が一切できることとなり、作業効率の低下や緊急時の対応の遅れを招くこととなる。

【0011】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、複数の操作パネルからの制御操作を受け付け可能なX線画像診断装置において、被検体における過剰被曝の危険を回避しつつ、操作者の利便性を確保することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成するために本発明に係るX線撮影装置は以下のよう構成を備える。即ち、

操作手段を介して入力されたX線撮影に用いるパラメータを取得する取得手段と、

前記パラメータが入力された操作手段を複数の操作手段の中から判別する判別手段と、

前記判別された操作手段に操作権を設定する設定手段と、

前記操作権が設定された操作手段以外の操作手段を介して入力される前記パラメータに

50

基づくX線撮影動作を制限する制限手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、複数の操作パネルからの制御操作を受け付け可能なX線画像診断装置において、被検体における過剰被爆の危険を回避しつつ、操作者の利便性を確保することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0015】

[第1の実施形態]

1. X線画像診断装置の全体構成

図1は、本発明の一実施形態にかかるX線画像診断装置の全体構成を表すブロック図である。

【0016】

図1に示すように、本実施形態にかかるX線画像診断装置100は、センサユニット101、X線発生装置120、撮影コントローラ110、モニタカート130を備える。

【0017】

センサユニット101は、X線センサ102とセンサ制御部103とを備える。X線センサ102は、例えば、X線に反応し、検出したX線の強度に応じた電気信号を出力する固体撮像素子からなるユニットにより構成される。あるいは、X線のエネルギーに応じた蛍光を発生する蛍光体とその可視光の強度に応じた電気信号に変換する光電変換素子とを組み合わせたユニットにより構成される。

【0018】

X線センサ102から出力された生画像デジタルデータは、撮影コントローラ110に送信される。

【0019】

センサ制御部103はX線センサ102の駆動制御を行う。具体的には、後述の撮影制御部114からのタイミング指示に応じて、X線センサ102におけるデータ出力のタイミングを規定するタイミング信号を生成する処理を行う。また、撮影制御部114からのパラメータに応じて、X線センサ102の出力モードの設定処理などを行う。

【0020】

なお、センサユニット101と撮影コントローラ110との間における、生画像デジタルデータの送信には、L V D S (L o w V o l t a g e D i f f e r e n t i a l S i g n a l i n g)などの高速デジタルインターフェースを用いるものとする。また、タイミング指示の入出力及びパラメータの入出力には、U A R Tなどの非同期シリアル通信を用いるものとする。

【0021】

X線発生装置120は、X線管121とX線パルス制御部122とを備える。X線管121は、X線パルス制御部122からのタイミング信号に応じてパルスX線を照射する。X線パルス制御部122は、後述の撮影制御部114からのタイミング指示やパラメータに基づいて設定された撮影条件のもと、X線管121に対してX線の照射タイミングを規定するタイミング信号を出力する。

【0022】

なお、X線発生装置120と撮影コントローラ110との間における、タイミング指示の入出力及びパラメータの入出力には、非同期シリアル通信あるいはC A Nなどの低遅延型のネットワークプロトコルを用いるものとする。なお、C A Nは、C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r kの略称である。

【0023】

撮影コントローラ110は、画像処理部111、符号化部112、表示画像送信部11

10

20

30

40

50

3、撮影制御部 114、操作制御部 115、操作パネル A 116 を備える。

【0024】

撮影コントローラ 110 は、X 線発生装置 120 およびセンサユニット 101 に対して連続的にタイミング指示を送信することにより、画像の連続撮影が可能である。例えば 1 秒間に 30 回のタイミング指示を送信することによって、30 f p s の動画像データを発生させることができる。

【0025】

画像処理部 111 では、センサユニット 101 から送信された生画像デジタルデータに対して所定の画像処理を行う。具体的には、X 線センサ 102 の特性に依存した補正処理やノイズ除去処理、あるいはダイナミックレンジ改善などの高画質化処理などを行う。

10

【0026】

画像処理された生画像デジタルデータは符号化部 112 に送られる。なお、符号化を行わない場合には表示画像送信部 113 に直接送られる。

【0027】

符号化部 112 では、画像処理された生画像デジタルデータに対してロスレスの圧縮符号化処理を行ったのち、該生画像デジタルデータを表示画像送信部 113 に送る。

【0028】

表示画像送信部 113 では、圧縮符号化処理された生画像デジタル画像データを、診断用画像データとしてモニタカード 130 に送信する。

20

なお、撮影コントローラ 110 とモニタカード 130 との間は、診断用画像データの送信用として、ギガビットイーサネット(登録商標)を使用したネットワークにより接続されているものとする。このため、表示画像送信部 113 では、診断用画像データに対してパケット化処理やネットワークプロトコル処理を実行した上で、モニタカード 130 への送信を行う。

【0030】

撮影制御部 114 および操作制御部 115 は、それぞれ、マイクロプロセッサと、制御プログラムを格納する ROM (リード・オンリ・メモリ) と、プログラム実行時のワークエリアとして使用される RAM (ランダム・アクセス・メモリ) とを備える。さらに I/O ポートを備える。

30

【0031】

操作制御部 115 は、操作パネル A (116) に対する制御操作に対応する操作信号を受け付けたり、操作パネル B (133) に対する制御操作に対応して生成された操作コマンドをネットワークを介して受け付ける。

【0032】

撮影制御部 114 は、操作制御部 115 が受け付けた操作信号または操作コマンドに応じて、撮影の開始 / 停止の指示を出力したり、センサユニット 101 や X 線発生装置 120 に撮影条件を設定するためにパラメータを出力したりする。また、タイミング指示を出力したりする。なお、撮影制御部 114 および操作制御部 115 における処理の詳細については、図 3 を用いて後述する。

40

【0033】

操作パネル A 116 は、タッチパネルと専用のモニタとから構成されており、モニタ上に表示されるグラフィックボタンやアイコンに対応する領域をペンや指でタッチすることで(制御操作することで) X 線画像診断装置 100 の動作を指定する。操作パネル A 116 は DVI や USB などのインターフェースを介して操作制御部 115 と接続されている。

【0034】

モニタカード 130 は、PC (パーソナルコンピュータ) とこれに接続される周辺機器とを備える。具体的には、表示システム 132、表示装置 131、操作パネル B 133、蓄積装置 134 を備える。

【0035】

50

表示システム 132 は、PC 本体と PC 上で動作するアプリケーションソフトウェアにより構成される。そして、撮影コントローラ 110 からネットワークを介して送信された診断用画像データを受信し、該診断用画像データが符号化されていた場合にあっては、復号処理を行った後に、表示装置 131 へ出力する。また、該診断用画像データを蓄積装置 134 へ格納したり、操作パネル B 133 に対する制御操作に対応する操作コマンドを生成し、ネットワークを介して撮影コントローラ 110 へ転送したりすることができる。

【0036】

表示装置 131 は撮影コントローラ 110 から送信された診断用画像データを表示するためのライブモニタであり、DVI インタフェースにより表示システム 132 に接続されている。

10

【0037】

操作パネル B 133 は、専用ボタンが配置されたメンブレンキー ボードや PC 向けの汎用キー ボード、マウス、操作用モニタなどから構成されており、操作パネル A 116 と同様に、制御動作することで X 線画像診断装置 100 の動作を指定することができる。

【0038】

2. 操作パネル A または B に表示される表示画面

図 2 は、操作パネル A 116 あるいは操作パネル B 133 を構成するモニタ上に表示される表示画面の一例を示す図である。

【0039】

図 2において、201 はモニタ画面全体の領域を表わしており、VGA (640 × 480 ドット) の解像度を持つ。

20

【0040】

202 は現在設定されている撮影条件の数値を表示する領域であり、左から KV 値（管電圧値）、mA 値（管電流値）、mA s 値（管電流時間積値）、fps 値（フレームレート）の各数値が表示される。撮影条件を入力するための制御操作を行うと、領域 202 の表示値もそれに合わせて変更される。

【0041】

203 は撮影モードの選択領域であり「静止画ボタン」と「透視ボタン」とを備える。これらのボタンの選択により撮影モードとして、静止画撮影モードまたは透視撮影モードを指定することができる。

30

【0042】

204 は撮影条件を入力するための領域であり、撮影条件（管電流値、管電圧値、フレームレート）の種類を選択するラジオボタンと、選択された撮影条件の値を変更するための上下矢印ボタンとを備える。撮影条件が選択されると、対応するラジオボタンが黒塗りに表示される。撮影条件は、撮影条件を選択した後、上下矢印ボタンを押下し、数値を増加／減少させることで入力することができる。入力された数値は、前述した領域 202 に逐次表示される。

【0043】

205 は C アーム制御ボタンを表示する領域である。X 線画像診断装置 100 は、センサユニット 101 と X 線管 121 とがアルファベットの C 文字型のアームの両端に配置され、このアームを任意の量だけ移動、回転させることで、被検体に対して様々な位置及び角度で撮影することができる。

40

【0044】

当該領域 205 にはそれぞれ左から、上下方向の移動、左右方向の移動、上下角度の変更、軸方向の回転の制御を行うボタンが配置されている。これらのボタンを押下することにより、C アームに組み込まれているモータが動作し、アームを移動させたり、回転させたりすることができる。

【0045】

206 はコリメータの絞り制御ボタンを表示する領域である。コリメータとは X 線の照射野の形状や大きさを変更するための絞り装置である。領域 206 には、左から、上下絞

50

り制御、左右絞り制御、照射面積制御を行うためのボタンがそれぞれ配置されている。

【0046】

207は照射開始指示ボタン、208は照射停止指示ボタンである。照射開始指示ボタン207が押下されると、設定された撮影条件に基づいて撮影が開始される。

【0047】

また、照射停止指示ボタン208が押下されると撮影が停止する。本実施形態ではこれらの撮影開始および停止の指示を操作パネル上に表示されているボタンによって行うものとするが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、独立したフットスイッチやハンドスイッチ、メンブレンスイッチなどから撮影開始および停止の指示を行うことができるよう構成してもよい。また、撮影開始および停止の指示を行うボタンは、独立したボタンにより構成するのではなく、ひとつのボタンまたはスイッチで構成してもよい。この場合、当該ボタンを押している間、撮影が行われ、当該ボタンを離すと同時に撮影が停止されるものとする。10

【0048】

3. X線画像診断装置における制御処理の流れ

次に、図3を用いて、X線画像診断装置100における制御処理の流れについて説明する。図3は、X線画像診断装置100における制御処理の流れを示すフローチャートである。なお、当該フローチャートは、撮影制御部114、操作制御部115を構成するROMに格納された制御プログラムをマイクロプロセッサが実行することにより実現される。

【0049】

ステップS301では、操作権をニュートラルに設定する処理が実行される。操作権とは、特定の制御操作（撮影条件の入力および照射開始指示の入力）により、撮影制御部114を動作させる権限である。操作権がニュートラルに設定されている状態とは、2つの操作パネル（操作パネルA116、操作パネルB133）のうち、どちらの操作パネルに対する制御操作であっても、それに応じて撮影制御部114が動作する状態をいう。20

【0050】

ステップS302では、操作パネルに対する操作者の制御操作を待つ。具体的には、操作制御部115が、操作パネルA116からの操作信号、もしくは表示システム132からの操作コマンドの送信を待つ処理を実行する。

【0051】

ステップS302において、操作パネルA116または操作パネルB133に対する制御操作が行われると、ステップS303に進む。30

【0052】

ステップS303では、操作パネルA116に対する制御操作であって、かつ、該制御操作が撮影条件の入力であるか否かを判別する。具体的には、操作制御部115が、操作パネルA116を構成するモニタ上に表示されている撮影条件領域204の各ボタンに対する制御操作に対応して発生した操作信号であるか否かを判別する。

【0053】

操作パネルA116に対する制御操作であって、かつ、該制御操作が撮影条件の入力であると判別された場合には、ステップS304に進む。40

【0054】

ステップS304では、操作制御部115が操作権を操作パネルA116に設定する処理を行う。操作権が操作パネルA116に設定されている状態では、撮影条件の入力（撮影条件領域204に配置されたボタンに対する制御操作）及び照射開始指示の入力を、他の操作パネル（操作パネルB133）から行うことできなくなる。つまり、操作パネルB133に対して行われた撮影条件の入力及び照射開始指示の入力に対応する操作コマンドが送信された場合であっても、操作制御部115では、当該操作コマンドの受信を拒否する。

【0055】

更に、ステップS305では、撮影制御部114が、入力された撮影条件を設定する処

10

20

30

40

50

理を実行する。撮影条件の設定は、撮影コントローラ 110 に接続されているセンサユニット 101 および X 線発生装置 120 に対してパラメータを送信することで行われる。

【0056】

一方、ステップ S303において、操作パネル A116 に対する制御操作が、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力でないと判別された場合には、ステップ S306 に進む。

【0057】

ステップ S306 では、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力であるか否かをチェックする。具体的には、操作制御部 115 が、モニタカート 130 の操作パネル B133 に対して行われた撮影条件の入力に対応して送信された操作コマンドであるか否かをチェックする。10

【0058】

チェックの結果、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力であると判断された場合には、ステップ S307 に進む。ステップ S307 では、操作制御部 115 が、現在の操作権の設定状態をチェックする。ステップ S307 におけるチェックの結果、操作権が操作パネル A116 に設定されていると判断された場合には、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力に対応する操作コマンドの受け付けを拒否する。

【0059】

この場合、ステップ S308 では、操作制御部 115 が、モニタカート 130 へネットワークを介してエラーコマンドを送信する処理を行う。20

【0060】

一方、ステップ S307 において、操作権が操作パネル A116 に設定されていないと判断された場合、つまり操作パネル B133 に設定されていると判断された場合には、ステップ S305 へ進む。ステップ S305 では、撮影制御部 114 が、入力された撮影条件を設定する処理を実行する。

【0061】

一方、ステップ S306 において、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力ではないと判断した場合には、ステップ S309 に進む。

【0062】

ステップ S309 では、Cアーム / コリメータ動作制御のための入力であるか否かを判断する。具体的には、操作制御部 115 が、操作パネル A116 を構成するモニタ上に表示されている領域 205 または領域 206 内の各ボタンに対する制御操作に対応する操作信号であるか否かをチェックする。あるいは同様の制御操作が、操作パネル B133 に対して行われることで送信された操作コマンドであるか否かをチェックする。30

【0063】

ステップ S309 におけるチェックの結果、Cアーム / コリメータ動作制御のための入力であると判断された場合には、ステップ S310 に進み、Cアーム / コリメータの制御動作を実行する。具体的には、撮影コントローラ 110 に接続されている Cアーム制御用モータおよびコリメータに対して、制御コマンドを送信する。

【0064】

一方、ステップ S309 におけるチェックの結果、Cアーム / コリメータ動作制御のための入力でないと判断された場合には、ステップ S311 に進む。ステップ S311 では、操作制御部 115 が、照射開始指示の入力であるか否かをチェックし、照射開始指示の入力であると判断した場合には、ステップ S312 に進む。ステップ S312 では、撮影制御部 114 が、撮影を開始する。40

【0065】

一方、ステップ S311 において、照射開始指示の入力でないと判断された場合には、再びステップ S302 に戻り、再び操作パネルに対する制御操作を待つ。

【0066】

なお、図 1 を用いて説明したように、ステップ S312 では、設定された撮影条件のも50

とで、センサユニット 101 や X 線発生装置 120 を駆動させることで、動画または静止画に用いられる生画像デジタルデータの生成処理を行う。

【0067】

また、画像処理部 111 を駆動させることにより、生画像デジタルデータの画像処理が実行され、符号化部 112 を駆動させることにより、生画像デジタルデータの符号化処理が実行される。

【0068】

更に、表示画像送信部 113 を駆動させることにより、符号化処理された生画像デジタルデータを診断用画像データとして、モニタカート 130 へ送信する処理が実行される。
撮影が終了すると、ステップ S301 へ進み、設定されている操作権をクリアして再び操作権をニュートラルな設定状態へ戻す。 10

【0069】

このように本実施形態に係る X 線画像診断装置では、所定の操作パネルから、一旦、撮影条件が入力されると、他の操作パネルからの撮影条件の入力を行うことができなくなる。
これにより、意図しない撮影条件が設定されてしまうことを回避することが可能となる。
。

【0070】

なお、撮影条件の入力以外の制御操作は可能であり、操作者の利便性は確保される。

【0071】

4. X 線画像診断装置における状態遷移

20

図 4 は、X 線画像診断装置 100 における制御操作に関する状態遷移を示す図である。
図 4 において、401 は設定待ち状態であり、図 3 のステップ S301 において、操作権がニュートラルに設定された後の状態である。

【0072】

設定待ち状態 401 において、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力（ステップ S303）が行われると、設定中状態 402 に遷移する。

【0073】

設定中状態 402 においては、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力は正常に処理されるが、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力は正常に処理されず、エラー状態 404 に遷移する。つまりステップ S308 が実行され、エラーコマンドがモニタカート 130 へ送信される。 30

【0074】

一方、設定中状態 402 において照射開始指示（ステップ S311）の入力が行われると X 線照射中状態 403 に遷移する。つまり撮影（ステップ S312）が開始される。撮影が終了すると再び設定待ち状態 401 へ遷移する。

【0075】

一方、設定待ち状態 401 において、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力が行われると、設定中状態 405 に遷移する。この場合も設定中状態 402 と同様に、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力は正常に処理されるが、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力は正常に処理されず、エラー状態 407 に遷移する。 40

【0076】

また、設定中状態 405 において照射開始指示が行われると、X 線照射中状態 406 に遷移する。そして、撮影が終了すると、再び設定待ち状態 401 に遷移する。

【0077】

以上の説明から明らかなように、本実施形態にかかる X 線画像診断装置では、複数の操作パネルに対する制御操作を受け付ける構成とした。そして、撮影条件の入力があった場合には、以降、撮影条件の入力については、当該最初に撮影条件の入力がなされた操作パネルからの入力のみを受け付ける構成とした。また、撮影条件の入力以外の制御操作は受け付ける構成とした。

【0078】

50

これにより、意図しない撮影条件により撮影が開始されてしまうといった事態を回避することができるようになった。

【0079】

この結果、被検体における過剰被爆の危険を回避しつつ、操作者の利便性を確保することができるようになる。

【0080】

[第2の実施形態]

上記第1の実施形態では、撮影条件の入力が行われた場合、当該撮影条件の入力が行われた操作パネル以外の操作パネルに対する撮影条件の入力を制限する構成としたが、本発明はこれに限定されるものではない。 10

【0081】

例えば、撮影条件の入力が行われた操作パネル以外の操作パネルに対する照射開始指示の入力を制限するように構成してもよい。以下、本実施形態の詳細について説明する。

【0082】

1. X線画像診断装置における制御処理の流れ

図5は、本発明の第2の実施形態にかかるX線画像診断装置100における制御処理の流れを示すフローチャートである。なお、当該フローチャートは、撮影制御部114、操作制御部115を構成するROMに格納された制御プログラムをマイクロプロセッサが実行することにより実現される。

【0083】

ステップS501では、操作権をニュートラルに設定する処理が実行される。 20

【0084】

ステップS502では、操作パネルに対する操作者の制御操作を待つ。具体的には、操作制御部115が、操作パネルA116からの操作信号、もしくは表示システム132からの操作コマンドの送信を待つ処理を実行する。

【0085】

ステップS502において、操作パネルA116又は操作パネルB133に対する制御操作が行われると、ステップS503に進む。

【0086】

ステップS503では、操作パネルA116に対する制御操作であって、かつ、該制御操作が撮影条件の入力であるか否かを判別する。具体的には、操作制御部115が、操作パネルA116を構成するモニタ上に表示されている撮影条件領域204の各ボタンに対する制御操作に対応して発生した操作信号であるか否かを判別する。 30

【0087】

操作パネルA116に対する制御操作であって、かつ、該制御操作が撮影条件の入力であると判別された場合には、ステップS304に進む。

【0088】

ステップS504では、操作制御部115が操作権を操作パネルA116に設定する処理を行う。操作権が操作パネルA116に設定されている状態では、照射開始指示の入力を、他の操作パネル（操作パネルB133）から行うことができなくなる。つまり、操作パネルB133に対して行われた照射開始指示の入力に対応する操作コマンドが送信された場合であっても、操作制御部115では、当該操作コマンドの受信を拒否する。 40

【0089】

更に、ステップS505では、撮影制御部114が、入力された撮影条件を設定する処理を実行する。撮影条件の設定は、撮影コントローラ110に接続されているセンサユニット101およびX線発生装置120に対してパラメータを送信することで行われる。

【0090】

一方、ステップS503において、操作パネルA116に対する制御操作が、撮影条件の入力でないと判別された場合には、ステップS506に進む。

【0091】

10

20

30

40

50

ステップ S 506 では、操作パネル B 133 に対する撮影条件の入力であるか否かをチェックする。具体的には、操作制御部 115 が、モニタカート 130 の操作パネル B 133 に対して行われた撮影条件の入力に対応して送信された操作コマンドであるか否かをチェックする。

【0092】

チェックの結果、操作パネル B 133 に対する撮影条件の入力であると判断された場合には、ステップ S 507 に進む。ステップ S 507 では、操作制御部 115 が、操作権を操作パネル B 133 に設定する処理を実行する。更に、ステップ S 505 では、撮影制御部 114 が、撮影条件の設定処理を実行する。

【0093】

一方、ステップ S 506 において操作パネル B 133 に対する撮影条件の入力でないと判断した場合には、ステップ S 508 に進む。

【0094】

ステップ S 508 では、C アーム / コリメータ動作制御のための入力であるか否かを判断する。具体的には、操作制御部 115 が、操作パネル A 116 を構成するモニタ上に表示されている領域 205 または領域 206 内の各ボタンに対する制御操作に対応する操作信号であるか否かをチェックする。あるいは同様の制御操作が、操作パネル B 133 に対して行われることで送信された操作コマンドであるか否かをチェックする。

【0095】

ステップ S 508 におけるチェックの結果、C アーム / コリメータ動作制御のための入力であると判断された場合には、ステップ S 509 に進み、C アーム / コリメータの制御動作を実行する。具体的には、撮影コントローラ 110 に接続されている C アーム制御用モータおよびコリメータに対して、制御コマンドを送信する。

【0096】

一方、ステップ S 508 におけるチェックの結果、C アーム / コリメータ動作制御のための入力でないと判断された場合には、ステップ S 510 に進む。

【0097】

ステップ S 510 では、操作制御部 115 が、照射開始指示の入力であるか否かをチェックする。具体的には、操作制御部 115 が、操作パネル A 116 に対する照射開始指示の入力に対応する操作信号であるか否かを判断する。操作パネル A 116 に対する照射開始指示の入力であると判断した場合には、ステップ S 511 に進む。

【0098】

ステップ S 511 では、操作制御部 115 が、現在の操作権が操作パネル A 116 に設定されているか否かをチェックする。ステップ S 511 におけるチェックの結果、操作権が操作パネル A 116 に設定されていないと判断された場合、つまり操作パネル B 133 に設定されていると判断された場合には、ステップ S 513 に進む。

【0099】

ステップ S 513 では、操作制御部 115 が、操作パネル A 116 に対する照射開始指示の入力に対応する操作信号の受信を拒否するとともに、操作パネル A 116 を構成するモニタ上にエラーメッセージを表示する。

【0100】

一方、ステップ S 511 において、操作権が操作パネル A 116 に設定されていると判断された場合には、ステップ S 512 に進む。

【0101】

ステップ S 512 では、撮影制御部 114 が撮影を開始する。なお、撮影は、図 3 のステップ S 312 と同じである。撮影が終了すると、再びステップ S 501 に戻る。

【0102】

一方、ステップ S 510 において、操作パネル A 116 に対する照射開始指示の入力でないと判断された場合には、ステップ S 514 に進む。ステップ S 514 では、操作制御部 115 が、操作パネル B 133 に対する照射開始指示の入力であるか否かをチェックす

10

20

30

40

50

る。具体的には、操作制御部 115 が、操作パネル B133 に対する照射開始指示の入力に対応して送信された操作コマンドであるか否かを判断する。ステップ S514 において、操作パネル B133 に対する照射開始指示の入力であると判断した場合には、ステップ S515 に進む。

【0103】

ステップ S515 では、操作制御部 115 が、現在の操作権が操作パネル B133 に設定されているか否かをチェックする。ステップ S515 におけるチェックの結果、操作権が操作パネル B133 に設定されていないと判断された場合には、ステップ S516 に進む。

【0104】

ステップ S516 では、操作制御部 115 が、操作パネル B133 に対する照射開始指示の入力に対応する操作コマンドの受信を拒否するとともに、モニタカート 130 ヘネットワークを介してエラーコマンドを送信する。

【0105】

一方、ステップ S515 におけるチェックの結果、操作権が操作パネル B133 に設定されていると判断された場合には、ステップ S512 に進み、撮影制御部 114 が、撮影を開始する。撮影が終了した後は、再びステップ S501 へ戻る。

【0106】

2. X線画像診断装置における状態遷移

図 6 は、本実施形態にかかる X 線画像診断装置 100 における制御操作に関する状態遷移を示す図である。なお、図 6 の各状態 601 ~ 607 は、図 4 の各状態 401 ~ 407 に対応しているものとする。

【0107】

設定待ち状態 601 において、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力（ステップ S503）が行われると、設定中状態 602 へ遷移する。

【0108】

設定中状態 602 においては、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力が行われると、正常に実行される。また、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力（ステップ S506）が行われると、操作パネル B の設定中状態 605 へ遷移する。

【0109】

また、操作パネル A116 に対する照射開始指示（ステップ S510）の入力が行われると、X 線照射中状態 603 に遷移する。そして、撮影（ステップ S512）が終了すると、再び設定待ち状態 601 へ遷移する。さらに、操作パネル B133 に対する照射開始指示（ステップ S514）の入力が行われると、エラー状態 604 に遷移した後、再び、設定中状態 602 に戻る。

【0110】

また、設定待ち状態 601 において、操作パネル B に対する撮影条件の入力が行われると、操作パネル B133 の設定中状態 605 に遷移する。この場合も、設定中状態 602 と同様に、操作パネル B133 に対する撮影条件の入力が行われると、正常に実行される。また、操作パネル A116 に対する撮影条件の入力が行われると、操作パネル A116 の設定中状態 602 へ遷移する。

【0111】

さらに操作パネル B133 に対して照射開始指示の入力が行われると、X 線照射中状態 606 へ遷移する。そして、撮影が終了すると、再び設定待ち状態 601 へ遷移する。また、操作パネル A116 に対して照射開始指示の入力が行われると、エラー状態 607 へ遷移した後、設定中状態 605 に戻る。

【0112】

以上の説明から明らかなように、本実施形態にかかる X 線画像診断装置では、撮影条件の入力が行われるたびに、当該撮影条件の入力が行われた操作パネルに操作権を設定し直す構成とした。そして、操作権が設定されていない操作パネルに対する照射開始指示の入

10

20

30

40

50

力を受け付けない構成とした。また、照射開始指示の入力以外の制御動作は受け付ける構成とした。

【0113】

これにより、意図しない撮影条件のまま撮影が開始されてしまうといった事態を回避することが可能となる。

【0114】

この結果、被検体における過剰被爆の危険を回避しつつ、操作者の利便性を確保することができるようになる。

【0115】

[第3の実施形態]

10

上記第1、第2の実施形態では、操作権が他の操作パネルに設定されている場合には、操作権が設定されていない操作パネルに対する撮影条件の入力または照射開始指示の入力を制限する構成とした。しかしながら、本発明はかかる構成に限定されるものではない。

【0116】

上記第1及び第2の実施形態のように、他の操作パネルに対する制御操作を制限したままで、例えば、緊急時に行うべき制御操作についてまでも制限されることになりかねない。また、X線画像診断装置のユースケースや状況によっては、制御操作が制限されている操作パネルからの制御操作についても受け付けるべきケースが生じえる。

【0117】

そこで本実施形態では、意図しない撮影条件のまま撮影が開始されてしまう危険性を回避しつつも、X線画像診断装置の使い勝手を更に良好にするための構成について説明する。

20

【0118】

図7は、本実施形態にかかるX線画像診断装置における、操作パネルA116あるいは操作パネルB133を構成するモニタ上に表示される画面の一例を示す図である。

【0119】

図7に示す画面と、図2に示す画面（第1の実施形態にかかるX線画像診断装置における画面）との違いは、図7の画面に、ロック解除ボタン701が追加されている点にある。

【0120】

30

ロック解除ボタン701は、操作パネルA116又は操作パネルB133のうち、撮影条件の入力や照射開始指示の入力が制限されている操作パネルに対する制御操作の制限を解除するためのボタンである。

【0121】

つまり、X線画像診断装置が、図4の設定中状態402または405、あるいは図6の設定中状態602または605である場合に、ロック解除ボタン701を押下すると、制限が解除され、撮影条件の入力や照射開始指示の入力が可能となる。

【0122】

図8は、本実施形態にかかるX線画像診断装置における、操作パネルA116あるいは操作パネルB133を構成するモニタ上に表示される画面の他の一例を示す図である。

40

【0123】

図8に示す画面と、図2に示す画面との違いは、図7の画面に、ロック解除ボタン701が追加されている点にある。更に、操作パネルからの撮影条件の入力や照射開始指示の入力が制限されている状態にあっては、対応するボタンに×マークを表示する（801、802）構成となっている点にある。かかる表示制御を実行することにより、現在、操作パネル上においてどのような制御操作が制限されているかを容易に確認することが可能となる。また、ロック解除ボタン701を押下することにより、当該制限が解除された場合に、これを確認することが可能となる。

【0124】

以上の説明から明らかなように、本実施形態にかかるX線画像診断装置では、意図しな

50

い撮影条件で撮影が行われてしまう危険性を低減させつつ、緊急時等を考慮して、ロック解除ボタンを配する構成とした。また、操作パネル上において制限されている制御操作を明示する構成とした。

【0125】

この結果、操作者の使い勝手を更に向上させることが可能となった。

【0126】

[他の実施形態]

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

10

【0127】

また、本発明の目的は、前述した実施形態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コンピュータ読取可能な記憶媒体を、システムあるいは装置に供給するよう構成することによっても達成されることはいうまでもない。この場合、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または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り、上記機能が実現されることとなる。なお、この場合、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。

【0128】

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、フロッピ（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、ROMなどを用いることができる。

20

【0129】

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、前述した実施形態の機能が実現される場合に限られない。例えば、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または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0130】

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込まれた後、前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。つまり、プログラムコードがメモリに書込まれた後、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または全部を行い、その処理によって実現される場合も含まれる。

30

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】本発明の一実施形態にかかるX線画像診断装置の全体構成を表すブロック図である。

【図2】操作パネルA116あるいは操作パネルB133を構成するモニタ上に表示される表示画面の一例を示す図である。

40

【図3】X線画像診断装置100における制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】X線画像診断装置100における制御操作に関する状態遷移を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態にかかるX線画像診断装置における制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】X線画像診断装置100における制御操作に関する状態遷移を示す図である。

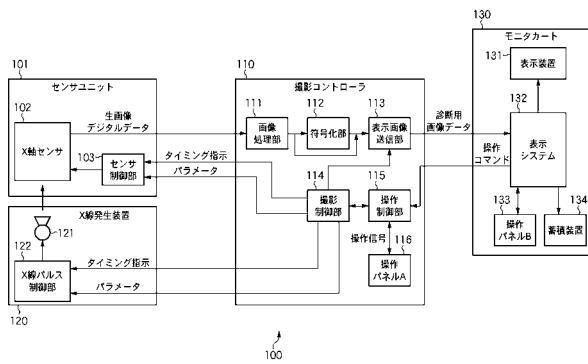
【図7】本発明の第3の実施形態にかかるX線画像診断装置において、操作パネルA116あるいは操作パネルB133を構成するモニタ上に表示される画面の一例を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施形態にかかるX線画像診断装置において、操作パネルA116あるいは操作パネルB133を構成するモニタ上に表示される画面の他の一例を示す図

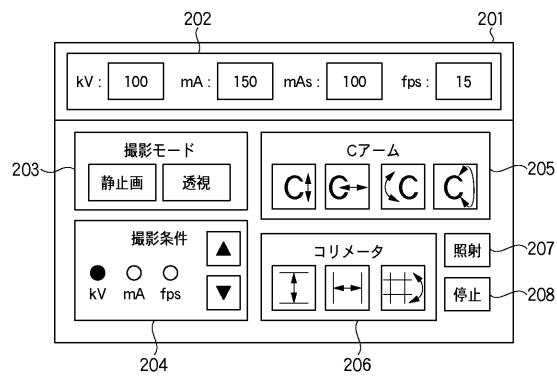
50

である。

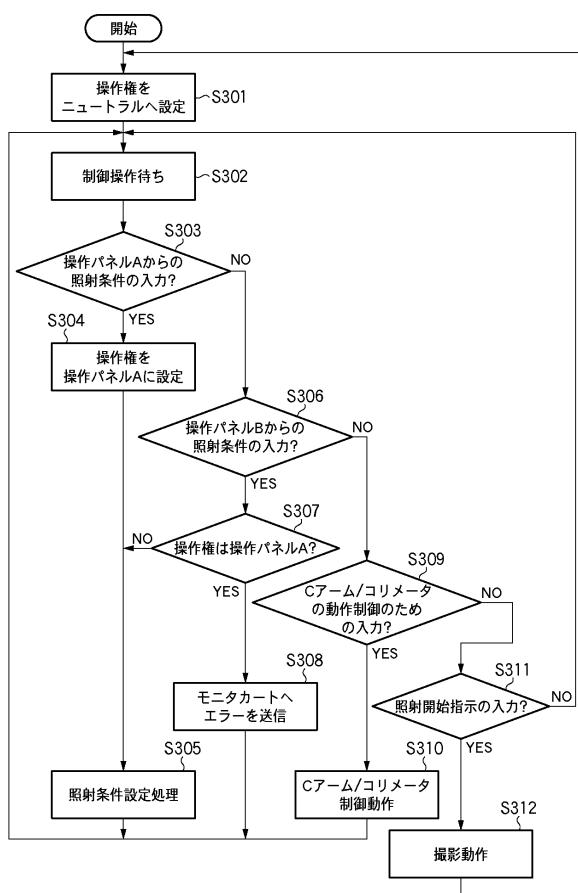
【図1】



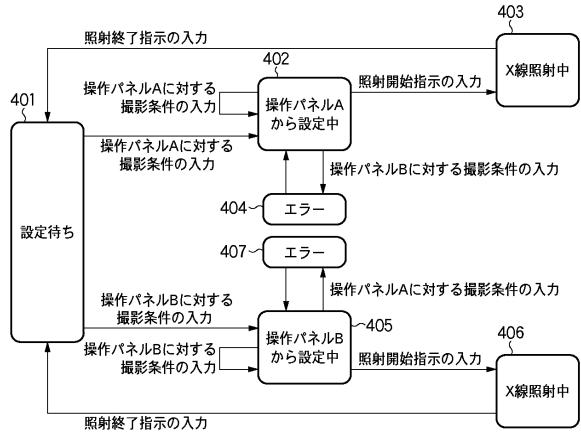
【図2】



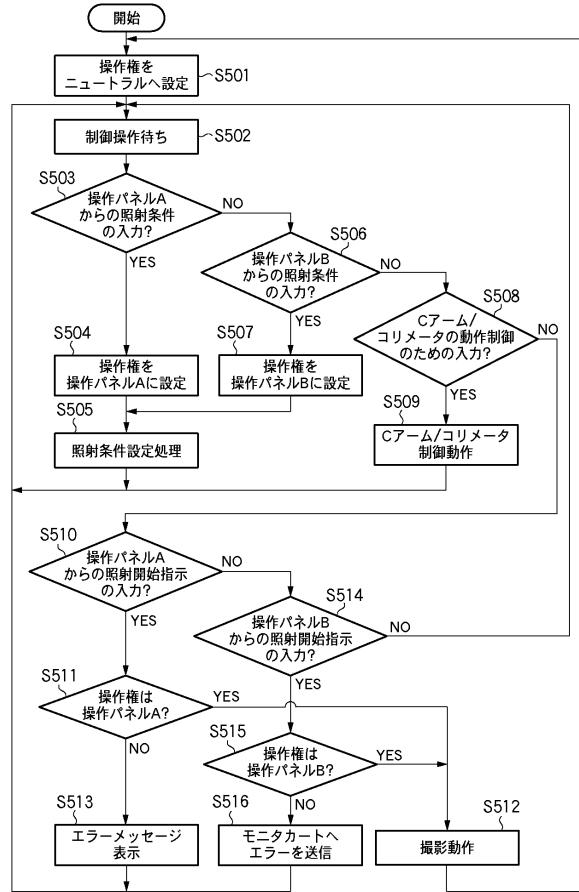
【図3】



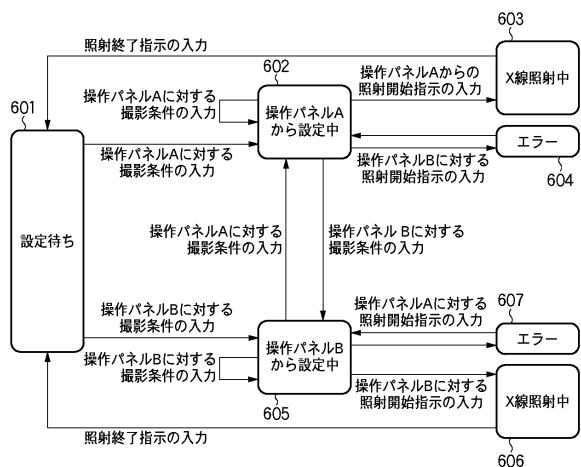
【図4】



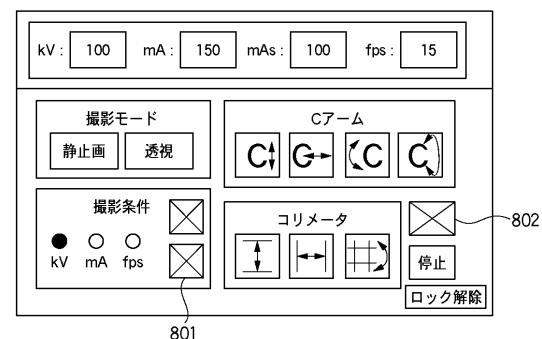
【図5】



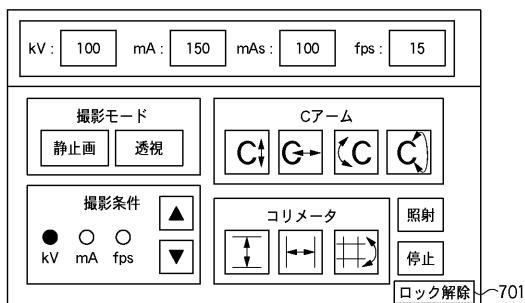
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 真一

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

(56)参考文献 特開2006-325956(JP,A)

特開2006-197964(JP,A)

特開2006-055633(JP,A)

特開2007-175234(JP,A)

特開2009-056098(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00 - 6/14