

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5590820号
(P5590820)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014.8.8)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 6/00 (2006.01)
 A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z
 A 6 1 B 6/00 3 6 0 B
 A 6 1 B 6/00 3 2 0 Z

請求項の数 23 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-120394 (P2009-120394)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成21年5月18日 (2009.5.18)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-264194 (P2010-264194A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成22年11月25日 (2010.11.25)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成24年5月11日 (2012.5.11)		弁理士 大塚 康德
		(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】 制御装置、制御方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を放射線撮影するための制御装置であって、
被写体の撮影対象部位を分けて撮像することにより一連の放射線画像を得る撮像手段による撮影を制御する撮影制御手段と、

前記一連の放射線画像の取得が中断されたことを検出する検出手段と、

前記検出手段により中断が検出されたとき、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユーザに指定させるためのユーザインタフェースを表示手段に表示させるユーザインタフェース手段と、

を備え、

前記撮影制御手段は、前記被写体への放射線の照射を指示する照射スイッチがオン状態の間、前記一連の放射線画像の取得を実行し、

前記検出手段は、前記一連の放射線画像の取得の間に前記照射スイッチがオフ状態となった場合に、前記中断されたことを検出することを特徴とする制御装置。

【請求項2】

前記制御装置は、

前記一連の放射線画像の各々が、前記被写体の撮影対象部位の全体を含む全体画像を形成するための合成条件を満たすか否かを判定する画像処理手段を更に備え、

前記ユーザインタフェース手段は、前記一連の撮像された放射線画像の少なくとも1つが前記合成条件を満たす場合、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユ

ーザに指定させることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記撮影制御手段は、前記一連の放射線画像の撮影が実施される毎に、カウントし、

前記画像処理手段は、前記カウントされたカウント値が前記一連の放射線画像の全撮影枚数と一致したとき、前記一連の放射線画像の全てを合成した合成画像を生成し、

前記ユーザインタフェース手段は、前記合成画像を表示手段に表示させることを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記撮影制御手段が、放射線の照射領域と前記一連の放射線画像と撮像手段の前記被写体に対する回転角度の情報に基づき、撮影に必要な全撮影枚数を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の制御装置。

10

【請求項 5】

前記撮影制御手段へ情報を送信し、または前記撮影制御手段から情報を受信する第 1 の通信制御手段を含む放射線照射手段と、

前記放射線照射手段へ情報を送信し、または前記放射線照射手段から情報を受信する第 2 の通信制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記第 2 の通信制御手段が、前記撮像手段の最大撮影領域と前記一連の放射線画像に関する情報を前記第 1 の通信制御手段へ通知し、

20

前記撮影制御手段が、前記第 1 の通信制御手段によって受信された前記撮像手段の最大撮影領域に基づき、前記放射線照射手段の照射領域と前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度を決定し、更に、前記照射領域と前記一連の放射線画像と前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度との情報に基づき、撮影に必要な全撮影枚数を算出し、

前記第 1 の通信制御手段が、前記全撮影枚数と前記一連の放射線画像の各々に対応する撮影番号を示す情報と、該撮影番号に対する前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度を含む撮影条件を第 2 の通信制御手段へ通知することを特徴とする請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記第 1 の通信制御手段が、前記検出手段によって検知された結果を前記第 2 の通信制御手段へ通知し、

30

前記第 2 の通信制御手段が前記放射線画像の取得の中断を受信した場合、前記ユーザインタフェース手段が、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユーザに指定させることを特徴とする請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記一連の放射線画像のうち N 枚目の放射線画像の撮影のための照射が開始されてから N + 1 枚目の放射線画像の撮影のための照射が開始されるまでの間に前記検出手段が中断されたことを検出した場合であって、前記ユーザインタフェース手段が前記ユーザから前記取得動作を継続させる指定を受けた場合に、前記第 2 の通信制御手段は、前記 N 枚目の放射線画像の撮影と前記 N + 1 枚目の放射線画像の撮影のいずれを実行するかを指定するための情報を前記第 1 の通信制御手段へ送信する

40

ことを特徴とする請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記ユーザインタフェース手段が前記ユーザから中止の指定を受けた場合に、前記第 2 の通信制御手段が、その指定された情報を前記第 1 の通信制御手段へ通知し、

前記撮影制御手段が、前記第 1 の通信制御手段が受信した指定された情報に基づき、撮影の中止を実行することを特徴とする請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記ユーザインタフェース手段は、前記一連の放射線画像が前記被写体の合成画像を形成するための画像である場合、表示手段にユーザインタフェースを表示することを特徴と

50

する請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 1】

前記ユーザインタフェース手段は、前記一連の放射線画像が、分割撮影、長尺撮影、およびスティッチ撮影から成るグループから選択された少なくとも 1 つとして撮像される場合、ユーザインタフェースを表示することを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 2】

前記撮影制御手段は、前記一連の放射線画像の残りの取得動作の継続が、前記ユーザインタフェースを介して指定された場合、撮像されたままである前記一連の放射線画像の残りのうちの 1 つについて撮影条件を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 の何れか 1 項に記載の制御装置。

10

【請求項 1 3】

前記撮影制御手段は、前記一連の放射線画像が長尺撮影またはスティッチ撮影として撮像されるなら、最後に撮像された放射線画像の次に配置される放射線画像について、前記撮像手段の位置情報を含む撮影条件を設定することを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御装置。

【請求項 1 4】

前記撮影制御手段は、前記ユーザインタフェースを介した継続指定に応じて、前記撮影条件に対応する撮像準備を実行することを特徴とする請求項 1 2 に記載の制御装置。

【請求項 1 5】

20

前記撮影制御手段は、前記一連の放射線画像のうち第 1 の画像の撮像に応じて、前記第 1 の画像の次に撮像されるべきと判定された前記一連の放射線画像の残りのうちの第 2 の画像についての撮影条件に対応する撮像準備を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 6】

前記ユーザインタフェース手段は、前記一連の放射線画像の取得動作を継続するか否か、あるいは、撮像された放射線画像の少なくとも 1 つを再取得するか否かをユーザに指定させるユーザインタフェースを表示することを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 7】

30

発生装置における放射線の照射領域の指定手段により指定された照射領域を取得する取得手段と、

前記照射領域と撮像センサの情報とに基づいて撮影回数を決定する決定手段と、を更に有し、

前記撮影制御手段は、前記決定された撮影回数に分けて被写体を撮影するために前記撮像センサを制御する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 8】

発生装置における放射線の照射領域の指定手段により指定された照射領域を取得する取得手段と、

40

前記照射領域と撮像センサの情報とに基づいて撮影回数を決定する決定手段と、

前記決定された撮影回数に分けて被写体を撮影するために前記撮像センサを制御する制御手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 9】

被写体を放射線撮影するための制御方法であって、

被写体の撮影対象部位を分けて撮像することにより一連の放射線画像を得る撮像手段による撮影を制御する撮影制御工程と、

前記一連の放射線画像の取得が中断されたことを検出する検出工程と、

前記中断が検出されたとき、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユ

50

ーザに指定させるユーザインタフェースを表示する工程と、
を備え、

前記撮影制御工程では、前記被写体への放射線の照射を指示する照射スイッチがオン状態の間、前記一連の放射線画像の取得を実行し、

前記検出工程では、前記一連の放射線画像の取得の間に前記照射スイッチがオフ状態となった場合に、前記中断されたことを検出することを特徴とする制御方法。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 1】

被写体を放射線撮影するための制御装置であって、

被写体の撮影対象部位を分けて撮像することにより一連の放射線画像を得る撮像手段による撮影を制御する撮影制御手段と、

前記一連の放射線画像の取得が中断されたことを検出する検出手段と、

前記検出手段により中断が検出されたとき、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユーザに指定させるためのユーザインタフェースを表示手段に表示させるユーザインタフェース手段と、

前記撮影制御手段へ情報を送信し、または前記撮影制御手段から情報を受信する第 1 の通信制御手段を含む放射線照射手段と、

前記放射線照射手段へ情報を送信し、または前記放射線照射手段から情報を受信する第 2 の通信制御手段と、を備え、

前記第 2 の通信制御手段が、前記撮像手段の最大撮影領域と前記一連の放射線画像に関する情報を前記第 1 の通信制御手段へ通知し、

前記撮影制御手段が、前記第 1 の通信制御手段によって受信された前記撮像手段の最大撮影領域に基づき、前記放射線照射手段の照射領域と前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度を決定し、更に、前記照射領域と前記一連の放射線画像と前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度との情報に基づき、撮影に必要な全撮影枚数を算出し、

前記第 1 の通信制御手段が、前記全撮影枚数と前記一連の放射線画像の各々に対応する撮影番号を示す情報と、該撮影番号に対する前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度を含む撮影条件を第 2 の通信制御手段へ通知することを特徴とする制御装置。

【請求項 2 2】

被写体を放射線撮影するための制御方法であって、

撮影制御手段が、被写体の撮影対象部位を分けて撮像することにより一連の放射線画像を得る撮像手段による撮影を制御する撮影制御工程と、

検出手段が、前記一連の放射線画像の取得が中断されたことを検出する検出工程と、

ユーザインタフェース手段が、前記中断が検出されたとき、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユーザに指定させるためのユーザインタフェースを表示する工程と、

第 1 の通信制御手段を含む放射線照射手段が、前記撮影制御手段へ情報を送信し、または前記撮影制御手段から情報を受信する工程と、

第 2 の通信制御手段が、前記放射線照射手段へ情報を送信し、または前記放射線照射手段から情報を受信する工程と、を有し、

前記第 2 の通信制御手段が、前記撮像手段の最大撮影領域と前記一連の放射線画像に関する情報を前記第 1 の通信制御手段へ通知する工程と、

前記撮影制御手段が、前記第 1 の通信制御手段によって受信された前記撮像手段の最大撮影領域に基づき、前記放射線照射手段の照射領域と前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度を決定し、更に、前記照射領域と前記一連の放射線画像と前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度との情報に基づき、撮影に必要な全撮影枚数を算出する工程と、

前記第 1 の通信制御手段が、前記全撮影枚数と前記一連の放射線画像の各々に対応する撮影番号を示す情報と、該撮影番号に対する前記撮像手段の前記被写体に対する回転角度を含む撮影条件を第 2 の通信制御手段へ通知する工程と

10

20

30

40

50

をさらに含むことを特徴とする制御方法。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線の照射により被写体の放射線画像を得る放射線撮影装置および放射線撮影方法に関し、特に同一被写体を複数回に分けて撮影する際の撮影方法の技術に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来から放射線を用いた撮影は様々な分野で利用されており、特に医療分野においては、診断のための最も重要な手段の一つとなっている。また、近年では放射線撮影で得られる放射線像をデジタル化した画像データとして収集する撮像センサが実用化されており、放射線撮影分野におけるデジタル化が進んでいる。この撮像センサは一般に大きいサイズのもので約 43 cm × 43 cm のものが主流となっている。

【0003】

この撮像センサを利用して放射線撮影を実施する場合、撮像センサよりも大きな領域（全身や下肢全長など）を撮影することがある。この場合、1 回の撮影では全ての領域を撮影できないため、複数回に分けて撮影が行われる。そして、その各撮影で取得された複数枚の画像データを合成処理することにより所望する 1 枚の大きな画像データを得るという撮影方法が確立されている。この撮影方法は一般に分割撮影、長尺撮影、スティッチ撮影などと呼ばれている。

20

【0004】

上記の撮影方法を記載した文献としては、特許文献 1 が参考となる。

【0005】

ここで分割撮影方法の一般的な例を示す。

【0006】

図 1 は下肢全長を 3 枚の分割画像で取得する例を示す図である。まず、撮影を実施する前に撮像センサの位置と放射線を発生する管球の首振り角度を調整し、1 枚目の撮影準備を行う。なお、この例では位置調整に先立ち各撮影時の撮像センサの位置と管球の首振り角度が決定されているものとする。

30

【0007】

位置調整後、操作者により放射線の照射スイッチが押下され、1 枚目の分割画像が撮影される。1 枚目の分割画像の撮影が終了すると、2 枚目の撮影準備として撮像センサの位置と管球の首振り角度が自動で調整される。この際、操作者は放射線の照射スイッチは押したままである。そして、位置調整後、2 枚目の分割画像が撮影される。以後、同様な動作で 3 枚目までの撮影が終了し、最後に操作者が照射スイッチを押上して一連の分割撮影が終了する。

【0008】

40

この様な分割撮影をした後、取得した 3 枚の分割画像データを画像処理で合成し、所望する 1 枚の合成画像を得る。そして、その合成画像を表示や印刷することで診断に役立てている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2004-105356 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

50

しかし、以上のようにして分割画像を得る場合、撮影途中で被写体が動いたり、操作者が照射スイッチを放してしまったりすると、3枚目までの撮影が正常に終了できない状況が発生していた。このような状況が発生すると、これまでは、一度撮影を全て中止し、改めて1枚目から撮影をやり直すことが一般的であった。そのため、操作者にとっては二度手間であると共に、被写体にとっても無駄な被曝を被る原因となっていた。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記の課題を解決するために、以下の構成を備える。即ち、
被写体を放射線撮影するための制御装置であって、
被写体の撮影対象部位を分けて撮像することにより一連の放射線画像を得る撮像手段による撮影を制御する撮影制御手段と、

10

前記一連の放射線画像の取得が中断されたことを検出する検出手段と、

前記検出手段により中断が検出されたとき、前記一連の放射線画像の取得動作を継続させるか否かをユーザに指定させるためのユーザインタフェースを表示手段に表示させるユーザインタフェース手段と、
を備え、

前記撮影制御手段は、前記被写体への放射線の照射を指示する照射スイッチがオン状態の間、前記一連の放射線画像の取得を実行し、

前記検出手段は、前記一連の放射線画像の取得の間に前記照射スイッチがオフ状態となった場合に、前記中断されたことを検出することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明により、分割撮影が途中で中断した場合に、撮影を継続するか否かをユーザに指示させることが可能となる。したがって、操作者の二度手間を省き、被写体にとっても無駄な被曝を被ることがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】 下肢全長を3枚の分割画像で取得する例を示す図である。

【図2】 実施形態1における放射線撮影装置の構成を示すブロック図である。

30

【図3】 実施形態1における放射線撮影装置を放射線発生装置と撮像表示装置に分けた場合の構成を示すブロック図である。

【図4】 分割撮影を行った場合に使用された、分割画像とその合成画像の例を示す図である。

【図5】 実施形態1の構成における分割撮影方法の流れを示すフローチャートである。

【図6】 放射線の照射領域を説明する図である。

【図7】 撮像センサの回転を説明する図である。

【図8】 表示部110に表示される画面の一例を示す図である。

【図9】 実施形態2における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートである。

【図10】 実施形態3における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートである

40

。

【図11】 合成処理成否判断方法の一例を示す図である。

【図12】 実施形態4における分割撮影方法の流れを示すフローチャートである。

【図13】 実施形態5における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートである

。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、本発明に関する実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0015】

図2は、本発明における放射線撮影装置の構成を示すブロック図である。

50

【0016】

図3は、図2の例による放射線撮影装置を放射線発生装置11と撮像表示装置12に分けた場合の構成を示すブロック図である。以下、図2と図3を参照しながら、その構成を説明する。

【0017】

照射スイッチ101は、操作者がこの照射スイッチ101を押下することにより、放射線発生部の指示を出す。照射スイッチ状態検知部102は、照射スイッチ101の状態を検知する。ここでは、この照射スイッチ状態検知部102は、照射スイッチの押下状態（オン状態）や押上状態（オフ状態）の状態検知を行っている。

【0018】

放射線照射手段である放射線照射部103は、照射スイッチ101の指示により放射線を照射する。具体的には、放射線照射部103は、放射線照射のために必要な高電圧を発生する高電圧発生装置と図1に示す管球を含む。

【0019】

撮像手段である撮像部104は、放射線照射部103から照射された放射線を撮像する。すなわち、放射線発生部103から照射された放射線は被写体を透過し、その透過した放射線を撮像部104で検出および撮像化し、放射線の画像データとして出力される。

【0020】

撮影台105は、放射線撮影時に被写体を配置するためのものである。具体的には、撮影台105は、立った状態で撮影を行うときの立位スタンドであったり、寝た状態で撮影を行うときの臥位テーブルであったりする。

【0021】

配置調整手段である移動制御部106は、放射線発生部103、撮像部104および撮影台105のそれぞれの配置を調整する。例えば、移動制御部106は分割撮影時に放射線照射部103の首振り角度の調整を行い、また撮像部104の位置調整を行う。更に、撮影台105を上下、左右に移動することも可能である。

【0022】

撮影制御手段である撮影制御部107は、本発明において分割撮影の撮影を制御する。具体的には撮影制御部107は、分割撮影に必要な全撮影枚数の算出、撮影中の撮影枚数の制御、該当する撮影枚数目の撮影条件などの撮影情報の決定、および撮影後の実施情報の取得などを実施する。

【0023】

記憶手段である記憶部108は、撮像部104で撮像化された画像データを記憶する。具体的には記憶部108は、RAM（Random Access Memory）のような一時記憶装置を用いたり、HDD（Hard Disk Drive）のような記憶装置を用いたりする。

【0024】

画像処理手段である画像処理部109は、分割画像の合成処理や撮影された画像データを表示するための表示処理などを実行する。すなわちここでは、記憶部108に記憶された画像データは、画像処理部109により画像処理が施され、画像処理後の画像データもまた同じ記憶部108へ記憶される。

【0025】

ここで、画像処理部109による合成処理の一例を示す。

【0026】

図4は、分割撮影を行った場合に使用された、分割画像とその合成画像の例を示す図である。図1のように、被写体に対する撮影領域を切替えながら複数の撮影画像である1枚目から3枚目の撮影画像を取得する場合、図4の401から403で示したような3枚の分割画像が取得される。画像処理部109はこれら3枚の分割画像を合成し、1枚の合成画像404を生成する。画像処理部109による合成処理方法としては、例えば、それぞれの分割画像の重なり部分を解析し、幾何学的にほぼ一致する座標同士を合成する方法や、撮影時に重なり部分にマーカを写し込み、そのマーカを検出して合成する方法などがあ

10

20

30

40

50

るが、本発明においては特に合成処理方法には言及しない。

【0027】

表示手段である表示部110は、ユーザインタフェース手段でもある。記憶部108に記憶されている画像データの表示や、撮影画像の中断の通知や、操作者であるユーザからの指示を受付けるためのボタンなどを表示する。また表示制御手段である表示制御部111は、表示部110の表示内容の制御を行う。

【0028】

なお、ここまで説明した各機能ブロックの101から111は、図2と図3においての共通部分であり、図3においては、この他に、放射線発生装置11に備えられる第1の通信制御手段である通信制御部201および撮像表示装置12に備えられる第2の通信制御手段である通信制御部202と記憶部203が存在する。

10

【0029】

通信制御部201および通信制御部202は、撮影前または撮影後に、放射線発生装置と撮像表示装置のそれぞれにおける情報を互い送受信し、通知し合う。また記憶部203は、撮影に関する情報などを記憶するものである。

【0030】

次に、上記の構成により分割撮影の継続性を高める具体的な撮影方法について説明する。

【0031】

<実施形態1>

20

次に、上記の構成により分割撮影の継続性を高める具体的な撮影方法について説明する。実施形態1では、図2の構成における分割撮影方法について説明する。

【0032】

図5は、図2で示した構成における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートである。

【0033】

図6は放射線の照射領域を説明する図である。

【0034】

まずステップS1で、操作者の指示により被写体への放射線の照射領域、撮像センサの被写体の軸に対する回転角度を含めた配置条件および被写体に対して分割された複数の撮影部位が決定される。

30

【0035】

ここで、撮像手段である撮像センサについて説明しておく。

【0036】

図6は放射線の照射領域を説明する図である。図6に示すように、撮像センサ601の中央部に放射線の照射領域602がある。放射線撮影をする場合、実際の照射領域はコリメータと呼ばれる装置により絞られる。したがって、撮像センサ601のサイズが35cm×43cmであっても、実際に放射線が照射される領域は、照射領域602のように小さくなる。この設定は撮影に先立って実施されなければならない。

【0037】

次に、撮像センサの回転について説明しておく。

40

【0038】

図7は撮像センサの回転を説明する図である。図7において撮像センサ701の回転角度は0度であり、撮像センサ702の回転角度は90度の例が示されている。分割撮影をする場合、撮影部位の長さにより各撮影が全て同じ回転角度で撮影されとは限らない。すなわち、1枚目と2枚目を回転角度0度(701)の状態で撮影し、3枚目のみを回転角度90度(702)で撮影する場合もある。この回転角度の設定も撮影に先立って決定される。

【0039】

図5におけるステップS2では、複数の分割撮影を連続して順番に撮影していくのに必

50

要な全撮影枚数（T N S I : Total Number of Stitching Image）が撮影制御部 1 0 7 により算出される。撮影制御部 1 0 7 はステップ S 1 で指定された照射領域、撮像センサの回転角度、撮影部位の情報に基づき、全撮影枚数（T N S I ）を決定する。

【0040】

ステップ S 3 では、撮影枚数のインデックスを示す撮影番号 N を 1 に初期化する。

【0041】

ステップ S 4 では、撮影制御部 1 0 7 は N 枚目に対応する撮影条件を記憶部 1 0 8 から読み出す。

ステップ S 5 では、N 枚目に対応する撮影条件が決定されると、移動制御部 1 0 6 は撮影条件に基づき放射線照射部 1 0 3 や撮像部 1 0 4 の位置調整を行う。

10

【0042】

次にステップ S 6 では、照射スイッチ状態検知部 1 0 2 により現在の照射スイッチ 1 0 1 の状態が検知される。そして、照射スイッチ 1 0 1 が押上状態（オフ状態）で、放射線の照射指示の中断を意味する場合は、ステップ S 7 に進み、既に照射スイッチ 1 0 1 が押下状態（オン状態）で、放射線の照射の続行を意味する場合は、ステップ S 8 へ進む。現在は押上状態（オフ状態）と仮定すると、ここではステップ S 7 へ進む。

ステップ S 7 では、操作者により照射スイッチ 1 0 1 が押下され、スイッチがオン状態となる。

ステップ S 8 では、放射線発生部 1 0 3 により実際に放射線が照射され、撮像部 1 0 4 により N 枚目の画像データが取得される。取得された画像データは記憶部 1 0 8 へ記憶される。

20

【0043】

ステップ S 9 では、画像処理部 1 0 9 により、記憶部 1 0 8 に記憶されている N 枚目の画像データに対して表示用の画像処理を実行し、再度記憶部 1 0 8 へ画像処理後の画像データを記憶する。但し、本実施形態では撮影中の表示用画像処理は簡易的なものに留める。その理由の一つとして診断に適した画像を表示するためには詳細な画像処理が必要であり、その処理に時間が掛かるためである。ここで言う簡易画像処理とは、撮像センサの特性を補正する処理や階調変換処理などの表示に最低限必要な処理である。

ステップ S 1 0 では、表示制御部 1 1 1 により、ステップ S 9 で簡易画像処理された画像データを記憶部 1 0 8 から読み出し表示部 1 1 0 へ表示する。この表示により操作者は撮影で得られた N 枚目の画像データを確認することができる。

30

【0044】

次にステップ S 1 1 では、撮影制御部 1 0 7 により撮影の実施情報が取得される。撮影の実施情報には、例えば放射線撮影に必要な管電圧や管電流の値、ステップ S 1 で設定した照射野領域や撮像センサの回転角度などの情報が含まれる。

ステップ S 1 2 では、撮影制御部 1 0 7 により N の値と全撮影枚数（T N S I ）の値を比較し、一致するか否かが判断される。一致する場合は全ての撮影が完了したことになるので、ステップ S 1 5 に進む。照射スイッチ 1 0 1 がまだ押下状態（オン状態）である場合はステップ S 1 4 に進む。まだ全撮影が終了していないにもかかわらず、照射スイッチ 1 0 1 が押上状態（オフ状態）であった場合はステップ S 1 9 に進む。

40

【0045】

ステップ S 1 3 では照射スイッチ状態検知部 1 0 2 により現在の照射スイッチ 1 0 1 の状態を再度判定する。ステップ S 1 4 では、撮影制御部 1 0 7 により撮影枚数のインデックスを示す N に 1 を加えてステップ S 4 へ戻る。

ステップ S 1 5 では、画像処理部 1 0 9 により詳細な画像処理が実行され、ステップ S 1 6 へ進む。

ステップ S 1 6 では、表示制御部 1 1 1 により合成処理用の画面が表示部 1 1 0 に表示される。すなわち、撮影が全て終了し、1 枚の合成画像を作成するための画面に表示される画像データはステップ S 1 0 とは異なり、診断に適する詳細な画像処理が画像処理部 1 0 9 により実行される。ここで詳細画像処理にはステップ S 1 0 で実行する簡易画像処理に

50

加え、画像内のランダムノイズを低減するためのノイズ低減処理やエッジやコントラストを強調するための強調処理などが含まれる。

【0046】

次にステップS17では、ステップS16で合成処理画面が表示されると、画像処理部109により、図4で示したような合成処理が実行され、所望する1枚の合成画像が作成される。

ステップS18では、作成された合成画像が記憶部108に記憶される。合成画像の保存が終了すると、ステップS99に進み、分割撮影が終了する。

ステップS19では、全撮影枚数の撮影が終了していないにもかかわらず照射スイッチ101が押上状態（オフ状態）、すなわちスイッチがオフ状態になったため、撮影画像の取得動作を継続させるか否かを表示する。すなわち、表示制御部111は、表示部110に撮影を継続するか、最初からやり直すか、撮影を中止するかをユーザである操作者に判断させるための表示を行う。

【0047】

図8は、表示部110に表示される画面の一例を示す図である。この図において表示部801は、その表示内容802を表示制御部111によって表示している。操作者はこの表示内容から撮影を継続するか、最初からやり直すか、撮影を中止するかのいずれかを選択し、OKボタンを押下することで次の処理に移行できる。すなわち、「撮影を継続する」を選択した場合はステップS20の継続（continue）に該当し、その場合はステップS21に進む。「最初からやり直す」を選択した場合はステップS20のRestart（再測定開始）に該当し、ステップS3に戻る。「撮影を中止する」を選択した場合はステップS99に進み、撮影が終了する。なお、図8ではラジオボタンにより選択する表示内容を一例として示したが、本発明による表示内容はこれに限定されるものではない。

【0048】

ステップS20で、継続（continue）を選択するとステップS21に進む。

ステップS21では、表示制御部111により、N枚目から撮影を継続するか、またはN+1枚目から撮影を継続するかを示す内容が表示部110に表示され、再度操作者に問い合わせを行う。なお、この問い合わせはステップS19の表示時に同時に行っても良い。ステップS21で仮に「N枚目から継続」を選択した場合は、ステップS4に戻る。「N+1枚目から継続」を選択した場合は、ステップS22でNに1を加え、ステップS4に戻る。

【0049】

この一連の流れを実施することにより、分割撮影の途中で照射スイッチ101が押上状態（オフ状態）になり、撮影が中断した場合であっても、操作者の所望する撮影枚数からの撮影継続が可能となる。

【0050】

<実施形態2>

実施形態2では、実施形態1のように、全撮影が完了したか否か判断条件が撮影枚数のインデックスを使用する例ではなく、全撮影が完了したか否かの判断条件が、各々の撮影が実施されたという撮影実施情報の取得された回数を用いる例を示す。

【0051】

図9は、実施形態2における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートである。なお、図9において、S101からS104までのステップを除いた他のステップは、図5で説明したステップと同じ内容であるため説明は省略する。

【0052】

ステップS101では、撮影実施情報の取得数を示すカウント値（Count）を「1」に初期化する。

【0053】

ステップS102では、撮影制御部107によりカウント値と全撮影枚数（TNSI）の値を比較し、一致するか否かが判断される。一致する場合は、全ての撮影が終了したこ

とになるので、ステップS15に進む。一致しない場合はまだ撮影を継続する必要があるため、ステップS13に進む。

【0054】

また、ステップS103およびステップS104では、カウントに「1」を加える。

【0055】

このように実施形態2を用いると、全撮影が終了したか否かの判断を撮影枚数のインデックスを示すNを利用するだけではなく、撮影実施情報の取得数のカウントを利用することも可能である。

【0056】

＜実施形態3＞

実施形態3では、図2の構成において撮影中に被写体が動いてしまった場合を考慮した分割撮影方法について説明する。

【0057】

図10は、実施形態3における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートである。なお、図10において、S201を除く他のステップは、図5で説明したステップと同じ内容であるため説明は省略する。

【0058】

ステップS201では、画像処理部109により撮影毎に合成できるか否かが判断される。すなわち、撮影中に被写体が動いてしまった場合、後の合成処理時に正しく合成できないため、実施形態3では、複数の分割画像の各々を撮影毎に合成し、各分割画像の間の一致度を計算し、所定の閾値の中に入っているか、すなわち合成処理可能か否かを判断する。そして合成処理が成功すると判断した場合は、ステップS14に進む。また、合成処理が失敗すると判断した場合は、ステップS19に進む。

【0059】

ここで、合成処理成否判断方法の一例を説明する。

図11は合成処理成否判断方法の一例を示す図である。この図において分割画像1101は、図1における1枚目の分割画像であり、分割画像1102は図1における2枚目の分割画像である。また、ヒストグラム1103は、分割画像1101の点線部分におけるヒストグラムであり、ヒストグラム1104は分割画像1102の点線部分におけるヒストグラムである。この例では、点線の重なり部分の一箇所であるが、複数の部分に対するヒストグラムをチェックしても良い。

【0060】

画像処理部109は、合成処理成否判断方法としてヒストグラム1103およびヒストグラム1104を利用する。すなわち、合成処理時に重なる部分のヒストグラムをそれぞれ算出し、そのヒストグラムの一致度が低く、所定の閾値の中に入らない場合（例えば、ヒストグラム上の各画素値を比較し、その差が±100以上の画素値の個数をカウントし、そのカウントが多いなど）は、合成処理を実施してもその結果失敗すると判断する。

【0061】

このような処理を追加することにより、操作者は被写体が動いてしまった場合に後の合成処理が失敗すると撮影中に判断できる。そして、もし失敗すると判断された場合は、合成の一致度が取れるように被写体の位置を調整し、同じ撮影枚数から撮影を継続することで、被写体の動きに対処することが可能となる。

【0062】

＜実施形態4＞

実施形態4では、図3における放射線撮像装置の構成における分割撮影方法について説明する。この実施形態では、放射線発生装置11と撮像表示装置12の各々の通信制御部201、202を置くことにより、この装置間に通信機能を持たせ、複数の撮影画像を撮影中に、全体の撮影枚数の中で現在どの撮影を実施しているかなどの情報を連絡しあい、その情報を確認することで、より確実な撮影の実施を可能としている。

【0063】

図12は、図3で示した構成における実施形態3の分割撮影方法の流れを示すフローチャート図である。なお、図12において、S301からS312までのステップを除くステップは、図5におけるステップと同じ内容であるため説明は省略する。

【0064】

ステップS301では、操作者により表示部110に表示された内容から今回の分割撮影で使用する撮像センサと撮影部位が決定される。

次にステップS302では、撮影制御部107により、使用する撮像センサの最大撮影領域と撮影部位の情報が通信制御部202から通信制御部201へ通知される。これにより、撮像表示装置で決定された撮像センサの最大撮影領域と撮影部位の情報が放射線発生装置へ通知される。なお、最大撮影領域とは撮像センサで撮影できる最大領域、すなわち、撮像センサのサイズのことである。

10

【0065】

ステップS303では、撮影制御部107により、ステップS302で通知された条件に基づき、実際に放射線を照射する照射領域と撮像センサの回転角度が決定され、ステップS2でそれらの条件に基づき、全撮影枚数(TNSI)が撮影制御部107により算出される。

ステップS304では、撮影制御部107により、ステップS2およびステップS4で決定された全撮影枚数(TNSI)とN枚目の撮影条件が通信制御部201から通信制御部202へ通知される。これにより、放射線発生装置で決定された全撮影枚数(TNSI)とN枚目の撮影条件が撮像表示装置へ通知される。なお、ステップS4では撮影制御部107がN枚目の撮影条件を記憶部203から読み出している。

20

【0066】

ステップS305では、撮影制御部107により、照射スイッチ状態検知部102が検知した照射スイッチ101の状態が、通信制御部201から通信制御部202へ通知される。これにより、放射線発生装置で検知された照射スイッチ101の押下状態(オン状態)が撮像表示装置へ通知され、撮像表示装置においても放射線の照射が開始されることが把握できる。

ステップS306では、撮影制御部107により、取得した撮影実施情報が通信制御部201から通信制御部202へ通知される。これにより、放射線発生装置で取得された撮影の実施情報が撮像表示装置へ通知される。

30

【0067】

ステップS307では、撮影制御部107により、全撮影が終了した場合に、最後の撮影の実施情報と全撮影が終了したことを示す情報を通信制御部201から通信制御部202へ通知する。これにより、撮像表示装置は全ての撮影が成功したことが把握でき、画像処理部109による詳細画像処理の実行と、合成処理用の画面を表示部110に表示することができる。

ステップS308では、撮影制御部107により、照射スイッチ状態検知部102が検知した照射スイッチ101の状態を通信制御部201から通信制御部202へ通知する。これにより、撮像表示装置は全撮影が終了していないにもかかわらず、照射スイッチが押上されたことを把握でき、この通知を受信すると表示制御部111は撮影を継続するか、最初からやり直すか、撮影を中止するかを操作者に判断させるための表示を行う。

40

【0068】

ステップS309では、撮影制御部107により、表示部110において「最初からやり直す」が選択されたときに、その情報が通信制御部202から通信制御部201へ通知される。

また、ステップS310では、表示部110において「撮影を中止する」が選択されたときに、撮影制御部107により、その情報が通信制御部202から通信制御部201へ通知される。

更にステップS311では、表示部110において「N枚目から撮影を継続する」が選択されたときに、撮影制御部107により、その情報が通信制御部202から通信制御部20

50

01へ通知される。

【0069】

また、ステップS312では、表示部110において「N+1枚目から撮影を継続する」が選択されたときに、撮影制御部107により、その情報が通信制御部202から通信制御部201へ通知される。これらの通知により放射線発生装置は表示部110で選択された内容を把握でき、その通知情報に基づき所望する撮影枚数から撮影の継続が可能となる。

【0070】

なお、本発明では図3の構成においても実施形態2で示した実施内容を適用することが可能であることがわかる。

10

【0071】

<実施形態5>

実施形態5では、図3の構成において撮影中に被写体が動いてしまった場合を考慮した分割撮影方法について説明する。

【0072】

図13は、実施形態5における本発明の分割撮影方法の流れを示すフローチャートを示す図である。なお、図13において、S401を除くステップは既に説明した、例えば図12のフローチャートに示されたステップと同じ内容であるため説明は省略する。

【0073】

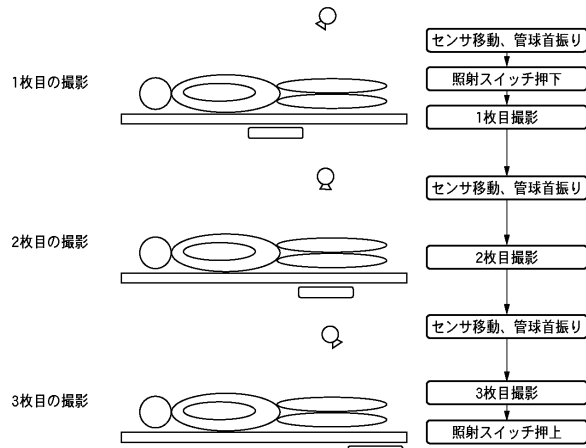
ステップS201では、画像処理部109により合成処理が成功するか否かが判断される。その結果、成功すると判断された場合は、ステップS401で通信制御部202から通信制御部201へ成功通知が行われる。この通知により放射線発生装置は合成処理が可能であると把握し、次の撮影準備のためにステップS14に進む。

20

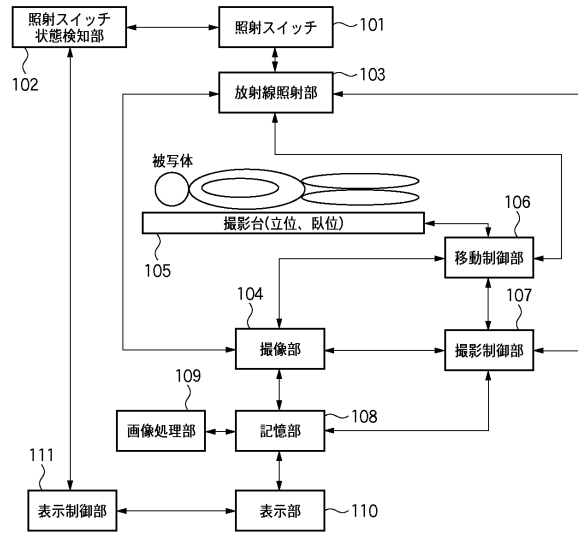
【0074】

以上のように処理されることにより、撮影中に被写体が動いてしまったり、あるいは、撮影の間隔が空き、前回撮影の位置から被写体がずれたりする場合も、合成処理が成功するか否かの判断がなされる。これにより、患者に対する無駄な被爆あるいは撮影を避けることができる。

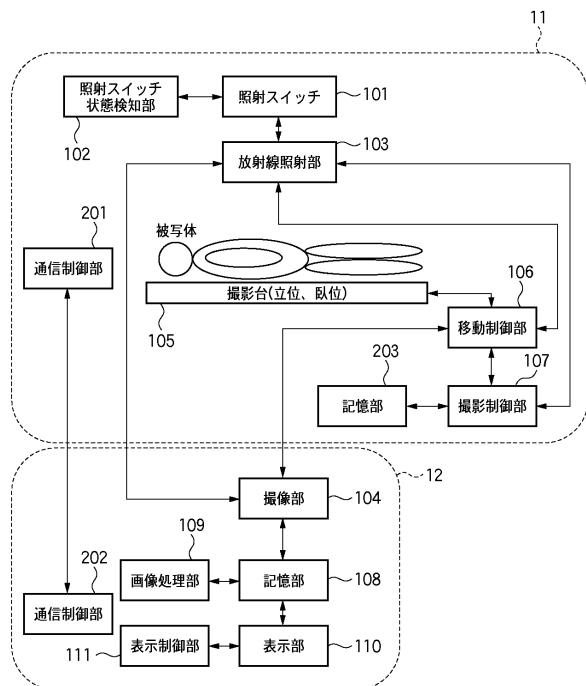
【図 1】



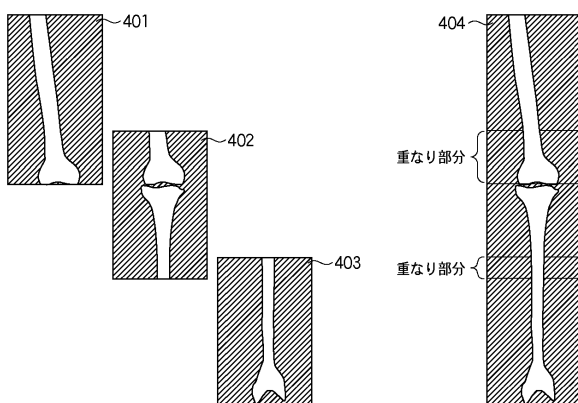
【図 2】



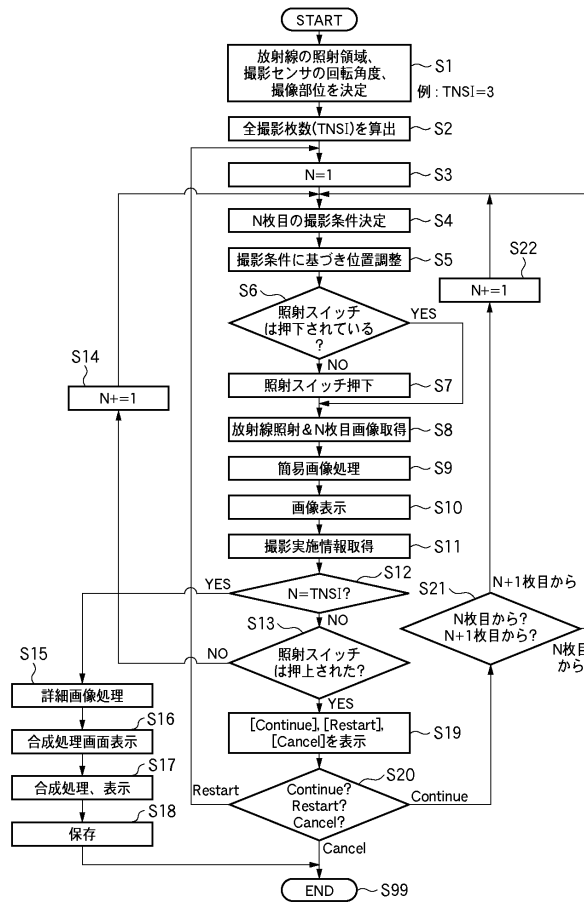
【図 3】



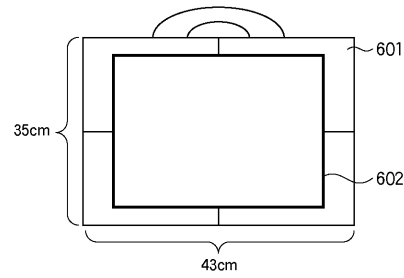
【図 4】



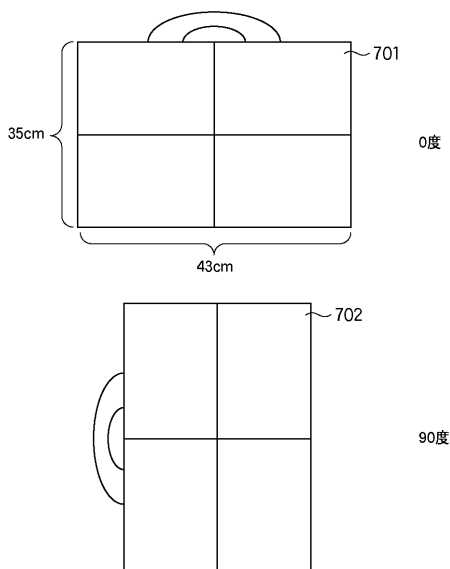
【図 5】



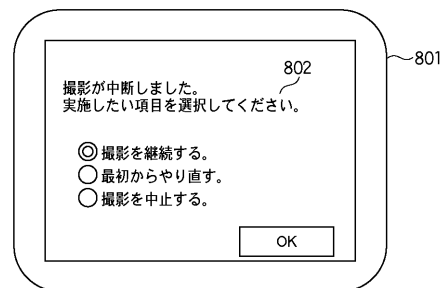
【図 6】



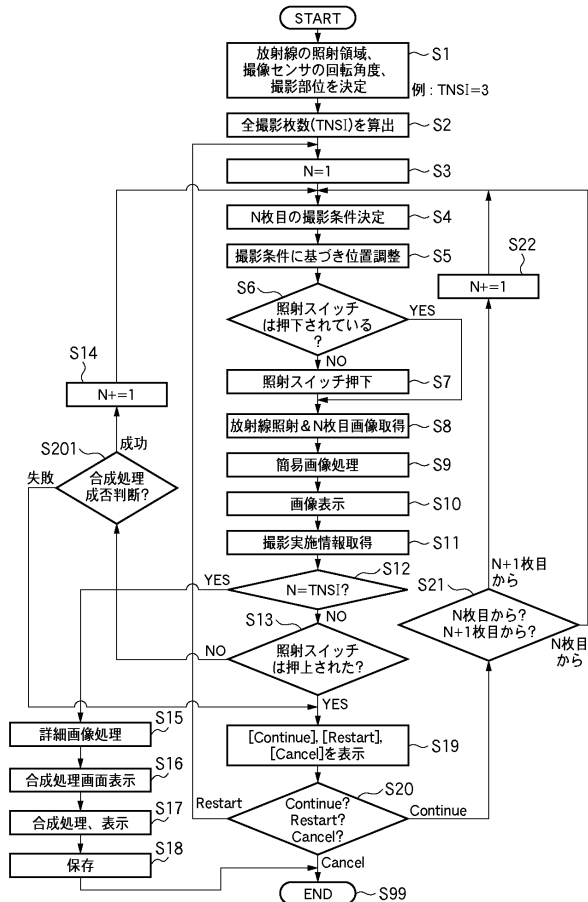
【図 7】



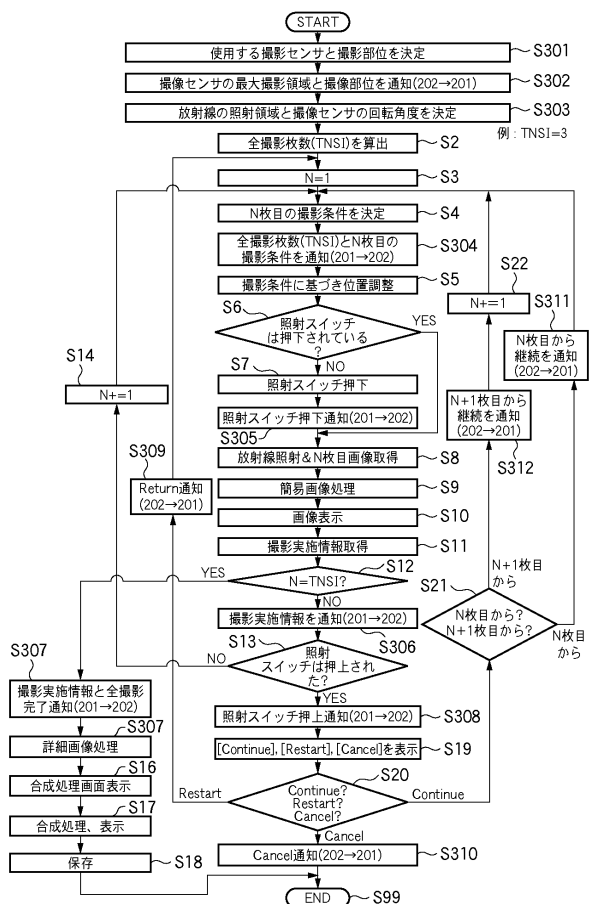
【図 8】



【図 10】



【図 1 2】



[illegible]

フロントページの続き

(72)発明者 山田 直樹
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2002-263088 (JP, A)
特開平02-174098 (JP, A)
特開平11-104124 (JP, A)
特開2008-148836 (JP, A)
特開2009-082313 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 6/00-6/14