

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5438903号
(P5438903)

(45) 発行日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 T 7/00 (2006. 01)
 GO 1 T 7/12 (2006. 01)
 A 6 1 B 6/00 (2006. 01)
 GO 3 B 42/04 (2006. 01)

GO 1 T 7/00 A
 GO 1 T 7/12
 A 6 1 B 6/00 3 O O S
 A 6 1 B 6/00 3 O O W
 GO 3 B 42/04 A

請求項の数 23 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-16826 (P2008-16826)
 (22) 出願日 平成20年1月28日 (2008. 1. 28)
 (65) 公開番号 特開2009-175104 (P2009-175104A)
 (43) 公開日 平成21年8月6日 (2009. 8. 6)
 審査請求日 平成22年7月21日 (2010. 7. 21)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100142066
 弁理士 鹿島 直樹
 (74) 代理人 100126468
 弁理士 田久保 泰夫
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線検出装置及び放射線画像撮影システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体と、該筐体内に収容され、被写体を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検出装置において、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを判別する判別部と、

前記撮影可能モードに移行できない場合に、警告を発するための警告信号を出力する警告信号出力部とを有することを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の放射線検出装置において、

少なくとも前記放射線検出器を制御する制御部を有し、

前記電力供給制御部は、前記センサからの、前記筐体が持ち上げられたことを示す検知信号に基づいて、前記放射線検出器を除く、少なくとも前記制御部に電力を供給し、

前記判別部は、前記電力供給制御部による電力供給に基づいて、撮影可能モードに移行したかどうかを判別し、

前記警告信号出力部は、前記判別部において、前記撮影可能モードに移行できないと判別された場合に、前記警告信号を出力し、

前記電力供給制御部は、前記判別部において、前記撮影可能モードに移行できると判別された場合に、前記放射線検出器にも電力を供給することを特徴とする放射線検出装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の放射線検出装置において、
前記筐体に表示部を有し、
前記撮影可能モードに移行できない場合に、前記表示部に警告を示す表示を行う表示制御部を有することを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の放射線検出装置において、
前記撮影可能モードに移行できない場合に、前記放射線源からの前記放射線の出力を禁止するための曝射禁止信号を出力する禁止信号出力部を有することを特徴とする放射線検出装置。

10

【請求項 5】

筐体と、該筐体内に収容され、被写体を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検出装置において、
前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、
前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、
撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、
前記撮影可能モードに移行した場合に、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号を出力する正常信号出力部とを有することを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の放射線検出装置において、
前記筐体に表示部を有し、
前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部から前記正常信号が出力されない場合に、前記表示部に警告を示す表示を行う表示制御部を有することを特徴とする放射線検出装置。

20

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載の放射線検出装置において、
前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部から前記正常信号が出力されない場合に、前記放射線源からの前記放射線の出力を禁止するための曝射禁止信号を出力する禁止信号出力部を有することを特徴とする放射線検出装置。

30

【請求項 8】

筐体と、該筐体内に収容され、被写体を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器と、バッテリーとを有する放射線検出装置と、
前記放射線検出装置が装着されることで、少なくとも前記バッテリーに対して充電を行うクレードルとを有する放射線画像撮影システムにおいて、
前記放射線検出装置は、
前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、
前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、
撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、
前記撮影可能モードに移行できない場合に、警告を発するための警告信号を出力する警告信号出力部とを有し、
前記クレードルは、
前記放射線検出装置の前記警告信号出力部から出力された前記警告信号の入力に基づいて、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

40

【請求項 9】

請求項 8 記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記警告出力部は、
表示部と、
前記警告信号の入力に基づいて、前記表示部に警告を示す表示を行う表示制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

50

【請求項 1 0】

請求項 8 又は 9 記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記警告出力部は、
音声出力部と、
前記警告信号の入力に基づいて、前記音声出力部を介して警告を音声出力するように制御を行う音声出力制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【請求項 1 1】

請求項 8 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記クレードルは、
前記警告信号の入力に基づいて、前記放射線源からの前記放射線の出力を禁止するための曝射禁止信号を出力する禁止信号出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

10

【請求項 1 2】

筐体と、該筐体内に収容され、被写体を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器と、バッテリーとを有する放射線検出装置と、
前記放射線検出装置が装着されることで、少なくとも前記バッテリーに対して充電を行うクレードルとを有する放射線画像撮影システムにおいて、
前記放射線検出装置は、
前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、
前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、
撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、
前記撮影可能モードに移行した場合に、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号を出力する正常信号出力部とを有し、

20

前記クレードルは、
前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部からの前記正常信号が入力されない場合に、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記警告出力部は、
表示部と、
前記表示部に警告を示す表示を行う表示制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

30

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は 1 3 記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記警告出力部は、
音声出力部と、
前記音声出力部を介して警告を音声出力するように制御を行う音声出力制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

40

【請求項 1 5】

請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記クレードルは、
前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部からの前記正常信号が入力されない場合に、前記放射線源からの前記放射線の出力を禁止するための曝射禁止信号を出力する禁止信号出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【請求項 1 6】

筐体と、該筐体内に収容され、被写体を透過した放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検出装置と、
前記被写体に向けて放射線を放射する撮影装置と、

50

前記放射線検出装置と情報のやり取りを行って少なくとも前記撮影装置を制御する制御装置とを有する放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

前記撮影可能モードに移行できない場合に、警告を発するための警告信号を出力する警告信号出力部とを有し、

前記制御装置は、

前記放射線検出装置の前記警告信号出力部から出力された前記警告信号の入力に基づいて、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。 10

【請求項 17】

請求項 16 記載の放射線画像撮影システムにおいて、

前記警告出力部は、

表示部と、

前記警告信号の入力に基づいて、前記表示部に警告を示す表示を行う表示制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【請求項 18】

請求項 16 又は 17 記載の放射線画像撮影システムにおいて、

前記警告出力部は、

音声出力部と、

前記警告信号の入力に基づいて、前記音声出力部を介して警告を音声出力するように制御を行う音声出力制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。 20

【請求項 19】

請求項 16 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

前記撮影可能モードに移行できない場合に、放射線源からの前記放射線の出力を禁止するための曝射禁止信号を出力する禁止信号出力部を有し、

前記制御装置は、

前記曝射禁止信号の入力に基づいて、前記撮影装置に対する撮影指示を無効するための無効信号を出力する無効信号出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。 30

【請求項 20】

筐体と、該筐体内に収容され、被写体を透過した放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検出装置と、

前記被写体に向けて放射線を放射する撮影装置と、

少なくとも表示部及び操作部を有し、且つ、前記放射線検出装置と情報のやり取りを行って少なくとも前記撮影装置を制御する制御装置とを有する放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて、少なくとも前記放射線検出器に電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

前記撮影可能モードに移行した場合に、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号を出力する正常信号出力部とを有し、

前記制御装置は、

前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部からの前記正常信号が入力されない場合に、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【請求項 21】

請求項 2 0 記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記警告出力部は、
表示部と、
前記表示部に警告を示す表示を行う表示制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【請求項 2 2】

請求項 2 0 又は 2 1 記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記警告出力部は、
音声出力部と、
前記音声出力部を介して警告を音声出力するように制御を行う音声出力制御部とを有することを特徴とする放射線画像撮影システム。 10

【請求項 2 3】

請求項 2 0 ~ 2 2 のいずれか 1 項に記載の放射線画像撮影システムにおいて、
前記制御装置は、
前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部からの前記正常信号が入力されない場合に、前記撮影装置に対して前記放射線の出力を禁止するための曝射禁止信号を出力する禁止信号出力部を有することを特徴とする放射線画像撮影システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本発明は、被写体に放射線を照射して放射線画像の撮影を行うための放射線検出装置とそれを利用した放射線画像撮影システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

医療分野において、被写体に放射線を照射し、被写体を透過した放射線を放射線変換パネルに導いて放射線画像を撮影する放射線画像撮影装置が広汎に使用されている。

【0 0 0 3】

この場合、放射線変換パネルとしては、放射線画像が露光記録される従来からの放射線フィルムや、蛍光体に放射線画像としての放射線エネルギーを蓄積し、励起光を照射することで放射線画像を輝尽発光光として取り出すことのできる蓄積性蛍光体パネルが知られている。これらの放射線変換パネルは、放射線画像が記録された放射線フィルムを現像装置に供給して現像処理を行い、あるいは、蓄積性蛍光体パネルを読取装置に供給して読取処理を行うことで、可視画像としての放射線画像が得られる。 30

【0 0 0 4】

一方、手術室等の医療現場においては、患者に対して迅速且つ的確な処置を施すため、放射線変換パネルから直ちに放射線画像を読み出して表示できることが要求される。このような要求に対応可能な放射線変換パネルとして、放射線を直接電気信号に変換し、あるいは、放射線をシンチレータで可視光に変換した後、電気信号に変換して読み出す固体検出素子を用いた放射線変換パネルが開発されている。 40

【0 0 0 5】

特に、可搬型は、放射線変換パネルを収容した筐体内に、放射線変換パネルや各種電子回路に電力を供給するためのバッテリーを収容しており、通常、電子カセットと称されている。このような電子カセットにおいては、当然、バッテリーの消費電力を低減することが望ましい。

【0 0 0 6】

上述のようなバッテリーを内蔵した可搬型の電子カセットにおいて、バッテリーの消費電力を低減する方法としては、例えば特許文献 1 に記載された方法が提案されている。

【0 0 0 7】

この方法は、電子カセット単体での動作状況に応じて無駄な電力消費を回避することを 50

目的としており、電子カセットの筐体の一部に接触検知手段及び／又は方向検知センサ（角度センサや振動ジャイロ等）を設置するようにしている。そして、接触検知している間は、電力供給を抑制し、接触検知がなくなった時点で撮影可能モードにする、というものである。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 7 3 4 3 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献 1 記載の方法は、電子カセットが実際に撮影可能かどうかは電子カセットを所望の位置にセットするまでわからないため、別の電子カセットと交換するまでに時間がかかるという問題がある。

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記の課題に鑑みなされたものであり、放射線検出装置を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行させることで、いつでも撮影が可能な状態にし、放射線検出装置を所望の位置にセットしてから、撮影開始までの時間を短縮することができる放射線検出装置及び放射線画像撮影システムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

ここで、「撮影可能モードに移行させる」とは、あくまでも撮影可能モードに移行できた放射線検出装置の場合を想定している。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の他の目的は、放射線検出装置を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行できない場合、警告を発することで、別の放射線検出装置に切り替えるまでの時間を短縮することができる放射線検出装置及び放射線画像撮影システムを提供することにある。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の他の目的は、放射線検出装置を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行できない場合、曝射を禁止して無駄な曝射を回避することができる放射線検出装置及び放射線画像撮影システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

第 1 の本発明に係る放射線検出装置は、筐体と、該筐体内に收容され、被写体を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検出装置において、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを判別する判別部と、

前記撮影可能モードに移行できない場合に、警告を発するための警告信号を出力する警告信号出力部とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第 2 の本発明に係る放射線検出装置は、筐体と、該筐体内に收容され、被写体を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検出装置において、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

前記撮影可能モードに移行した場合に、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号を出力する正常信号出力部とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

第 3 の本発明に係る放射線画像撮影システムは、筐体と、該筐体内に收容され、被写体

10

20

30

40

50

を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器と、
バッテリーとを有する放射線検出装置と、

前記放射線検出装置が装着されることで、少なくとも前記バッテリーに対して充電を行う
クレードルとを有する放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

前記撮影可能モードに移行できない場合に、警告を発するための警告信号を出力する警
告信号出力部とを有し、

10

前記クレードルは、

前記放射線検出装置の前記警告信号出力部から出力された前記警告信号の入力に基づい
て、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする。

【0017】

第4の本発明に係る放射線画像撮影システムは、筐体と、該筐体内に収容され、被写体
を透過した放射線源からの放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器と、
バッテリーとを有する放射線検出装置と、

前記放射線検出装置が装着されることで、少なくとも前記バッテリーに対して充電を行う
クレードルとを有する放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

20

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

前記撮影可能モードに移行した場合に、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号
を出力する正常信号出力部とを有し、

前記クレードルは、

前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部
からの前記正常信号が入力されない場合に、警告を発する警告出力部を有することを特徴
とする。

【0018】

30

第5の本発明に係る放射線画像撮影システムは、筐体と、該筐体内に収容され、被写体
を透過した放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検
出装置と、

前記被写体に向けて放射線を放射する撮影装置と、

前記放射線検出装置と情報のやり取りを行って少なくとも前記撮影装置を制御する制御
装置とを有する放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

40

前記撮影可能モードに移行できない場合に、警告を発するための警告信号を出力する警
告信号出力部とを有し、

前記制御装置は、

前記放射線検出装置の前記警告信号出力部から出力された前記警告信号の入力に基づい
て、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする。

【0019】

第6の本発明に係る放射線画像撮影システムは、筐体と、該筐体内に収容され、被写体
を透過した放射線を検出し、放射線画像情報に変換する放射線検出器とを有する放射線検
出装置と、

前記被写体に向けて放射線を放射する撮影装置と、

50

少なくとも表示部及び操作部を有し、且つ、前記放射線検出装置と情報のやり取りを行って少なくとも前記撮影装置を制御する制御装置とを有する放射線画像撮影システムにおいて、

前記放射線検出装置は、

前記筐体が持ち上げられたことを検知するセンサと、

前記センサからの検知信号に基づいて、少なくとも前記放射線検出器に電力供給する電力供給制御部と、

撮影可能モードに移行したかどうかを検出する判別部と、

前記撮影可能モードに移行した場合に、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号を出力する正常信号出力部とを有し、

前記制御装置は、

前記センサからの前記検知信号の出力時点から所定時間経過しても前記正常信号出力部からの前記正常信号が入力されない場合に、警告を発する警告出力部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

【0021】

(1) 放射線検出装置を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行させることで、いつでも撮影が可能な状態にし、放射線検出装置を所望の位置にセットしてから、撮影開始までの時間を短縮することができる。

【0022】

(2) 放射線検出装置を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行できない場合、警告を発することで、別の放射線検出装置に切り替えるまでの時間を短縮することができる。

【0023】

(3) 放射線検出装置を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行できない場合、曝射を禁止して無駄な曝射を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明に係る放射線検出装置及び放射線画像撮影システムの実施の形態例を図1～図8を参照しながら説明する。

【0025】

第1の実施の形態に係る放射線画像撮影システム(以下、第1放射線画像撮影システム10Aと記す)は、図1に示すように、撮影条件に従った線量からなる放射線Xを患者22(被写体)に照射する放射線源24と、放射線源24を制御する線源制御装置26と、患者22を透過した放射線Xを検出する放射線検出器(放射線変換パネル)を内蔵した放射線検出装置(以下、電子カセット28と記す)と、電子カセット28の充電処理を行うクレードル30と、放射線源24の撮影スイッチを有し、撮影作業を含む状態確認のために技師が所持する携帯情報端末32と、線源制御装置26、電子カセット28、クレードル30及び携帯情報端末32を制御するとともに、必要な情報の授受を行うコンソール34(制御装置)とを備える。

【0026】

放射線源24、線源制御装置26及びクレードル30は、撮影室36内に配置され、コンソール34は、撮影室36外の操作室38に配置される。また、線源制御装置26、電子カセット28、クレードル30、携帯情報端末32及びコンソール34の間では、無線通信による必要な情報の送受信が行われる。

【0027】

電子カセット28は、図2に示すように、放射線Xを透過させる材料からなる筐体40を備える。筐体40の内部には、放射線Xが照射される照射面側から、患者22による放

10

20

30

40

50

射線 X の散乱線を除去するグリッド 4 2、患者 2 2 を透過した放射線 X を検出する放射線検出器 4 4（固体検出器）、及び、放射線 X のバック散乱線を吸収する鉛板 4 6 が順に配設される。

【 0 0 2 8 】

また、筐体 4 0 の内部には、図 3 に示すように、電子カセット 2 8 の電源であるバッテリー 4 8 と、該バッテリー 4 8 からの電力供給を制御する電力供給制御部 5 0 と、放射線検出器 4 4 を駆動制御するカセット制御部 5 2 と、放射線検出器 4 4 によって検出した放射線 X の画像情報を含む信号を、クレードル 3 0、携帯情報端末 3 2 及びコンソール 3 4 との間で送受信する送受信部 5 4 とが収容される。なお、カセット制御部 5 2 及び送受信部 5 4 には、放射線 X が照射されることによる損傷を回避するため、筐体 4 0 の照射面側に鉛板等を配設しておくことが好ましい。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、筐体 4 0 の 1 つの側面には、電子カセット 2 8 を持ち運んだり、撮影する形態に配置するために使用する把手 5 6 が設けられている。把手 5 6 には、把手 5 6 が技師によって握られたことを検知する接触検知センサ 5 8 が取り付けられている。接触検知センサ 5 8 は、例えばマイクロスイッチや圧電素子を内包した圧力センサ等、ON / OFF の状態を検知する小型の検知型スイッチが使用されている。従って、技師が把手 5 6 を握ることによって、接触検知センサ 5 8 からは接触検知信号 S a（図 3 参照）が出力されることになる。接触検知センサ 5 8 としては、その他、光センサや、静電センサを使用してもよい。

20

【 0 0 3 0 】

さらに、筐体 4 0 内には、筐体 4 0 が技師によって動かされたことを検知する方向検知センサ 6 0（図 3 参照）が内蔵されている。方向検知センサ 6 0 は、例えば誘電体であるボールの移動から電圧変化で検知する角度センサや、誘電体を自己振動させて振動方向を検知する振動ジャイロを使用することができる。

【 0 0 3 1 】

従って、技師が筐体 4 0 の把手 5 6 を握って、さらに電子カセット 2 8 を持ち運ぶことによって、接触検知センサ 5 8 と方向検知センサ 6 0 からそれぞれ接触検知信号 S a と方向検知信号 S b が出力されることになる。

【 0 0 3 2 】

30

また、図 2 に示すように、筐体 4 0 の側面には、液晶表示部 6 2 が設けられている。この液晶表示部 6 2 には、少なくとも撮影可能モードに移行できない旨のメッセージ等が表示されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

放射線検出器 4 4 は、図 3 に示すように、放射線 X を感知して電荷を発生させるアモルファスセレン（a - S e）等の物質からなる光電変換層 6 4 を行列状の薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）6 6 のアレイの上に配置した構造を有し、発生した電荷を蓄積容量 6 8 に蓄積した後、各行毎に TFT 6 6 を順次オンにして、電荷を画像信号として読み出す。図 3 では、光電変換層 6 4 及び蓄積容量 6 8 からなる 1 つの画素 7 0 と 1 つの TFT 6 6 との接続関係のみを示し、その他の画素 7 0 の構成については省略している。なお、アモルファスセレンは、高温になると構造が変化して機能が低下してしまうため、所定の温度範囲内で使用する必要がある。従って、電子カセット 2 8 内に放射線検出器 4 4 を冷却する手段を配設することが好ましい。

40

【 0 0 3 4 】

各画素 7 0 に接続される TFT 6 6 には、行方向と平行に延びるゲート線 7 2 と、列方向と平行に延びる信号線 7 4 とが接続される。各ゲート線 7 2 は、ライン走査駆動部 7 6 に接続され、各信号線 7 4 は、読取回路を構成するマルチプレクサ 7 8 に接続される。

【 0 0 3 5 】

ゲート線 7 2 には、行方向に配列された TFT 6 6 をオンオフ制御する制御信号 V o n、V o f f がライン走査駆動部 7 6 から供給される。この場合、ライン走査駆動部 7 6 は

50

、ゲート線 7 2 を切り替える複数のスイッチ S W 1 と、スイッチ S W 1 の 1 つを選択する選択信号を出力する第 1 アドレスデコーダ 8 0 とを備える。第 1 アドレスデコーダ 8 0 には、カセット制御部 5 2 からアドレス信号が供給される。

【 0 0 3 6 】

また、信号線 7 4 には、列方向に配列された T F T 6 6 を介して各画素 7 0 の蓄積容量 6 8 に保持されている電荷が流出する。この電荷は、増幅器 8 2 によって増幅される。増幅器 8 2 には、サンプルホールド回路 8 4 を介してマルチプレクサ 7 8 が接続される。マルチプレクサ 7 8 は、信号線 7 4 を切り替える複数のスイッチ S W 2 と、スイッチ S W 2 の 1 つを選択する選択信号を出力する第 2 アドレスデコーダ 8 6 とを備える。第 2 アドレスデコーダ 8 6 には、カセット制御部 5 2 からアドレス信号が供給される。マルチプレクサ 7 8 には、A / D 変換器 8 8 が接続され、A / D 変換器 8 8 によってデジタル信号に変換された放射線画像情報がカセット制御部 5 2 に供給される。

10

【 0 0 3 7 】

また、電子カセット 2 8 の筐体 4 0 内には、放射線検出器 4 4 によって検出した放射線画像情報を記憶する画像メモリ 8 9 が設置されている。放射線画像情報は、送受信部 5 4 を介してクレードル 3 0、携帯情報端末 3 2 及びコンソール 3 4 に送信される。なお、放射線画像情報は、必要に応じて、データ圧縮された状態で送信される。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A の構成ブロック図である。コンソール 3 4 には、病院内の放射線科において取り扱われる放射線画像情報やその他の情報を統括的に管理する放射線科情報システム (R I S) 9 0 が接続され、また、R I S 9 0 には、病院内の医事情報を統括的に管理する医事情報システム (H I S) 9 2 が接続される。

20

【 0 0 3 9 】

また、図 3 に示すように、電子カセット 2 8 の電力供給制御部 5 0 は、接触検知センサ 5 8 からの接触検知信号 S a 及び方向検知センサ 6 0 からの方向検知信号 S b の入力に基づいて、カセット制御部 5 2 及び送受信部 5 4 に電力を供給し、撮影可能モードに移行できると判別された場合 (後述する撮影可能判別部 9 4 から許可信号 S c が出力された場合) に、放射線検出器 4 4 や他の電子回路に電力を供給するように制御する。

【 0 0 4 0 】

そして、電子カセット 2 8 のカセット制御部 5 2 は、図 5 に示すように、電力供給に基づいて撮影可能モードに移行できるかどうかを判別する撮影可能判別部 9 4 を有する。

30

【 0 0 4 1 】

この撮影可能判別部 9 4 は、少なくともバッテリー 4 8 の残量を検知する残量検知部 9 6 と、検知された残量が所定量 (1 回の曝射に必要な電力量) 以上であるかどうかを判別する残量判別部 9 8 と、放射線検出器 4 4 の累積被曝線量を算出する線量算出部 1 0 0 と、算出された累積被曝線量が許容量を超えているか否かを判別する被曝線量判別部 1 0 2 とを有する。

【 0 0 4 2 】

そして、残量判別部 9 8 において残量が所定量以上であって、且つ、被曝線量判別部 1 0 2 において累積被曝線量が許容量を超えていないと判別された場合は、撮影可能判別部 9 4 から許可信号 S c が出力され、残量判別部 9 8 において残量が所定量未満であると判別された場合、あるいは被曝線量判別部 1 0 2 において累積被曝線量が許容量を超えていると判別された場合は、撮影可能判別部 9 4 から不許可信号 S d が出力される。

40

【 0 0 4 3 】

カセット制御部 5 2 は、さらに、警告信号出力部 1 0 4 と、禁止信号出力部 1 0 6 と、表示制御部 1 0 8 とを有する。

【 0 0 4 4 】

警告信号出力部 1 0 4 は、撮影可能判別部 9 4 からの不許可信号 S d の出力に基づいて、警告を発するための警告信号 S e を出力する。禁止信号出力部 1 0 6 は、不許可信号 S d の出力に基づいて、放射線源 2 4 からの放射線 X の出力を禁止するための曝射禁止信号

50

S f を出力する。

【 0 0 4 5 】

上述した許可信号 S c、警告信号 S e 及び曝射禁止信号 S f は、送受信部 5 4 を通じて外部（例えば携帯情報端末 3 2、クレードル 3 0、コンソール 3 4 等）にも送信されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

表示制御部 1 0 8 は、不許可信号 S d の出力に基づいて、筐体 4 0 の側面に設置された表示部 6 2 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。

【 0 0 4 7 】

一方、図 4 に示すように、クレードル 3 0 の第 1 制御部 1 1 0 は、電子カセット 2 8 のバッテリー 4 8 の充電処理を行う充電処理部 1 1 2 を制御する一方、第 1 送受信部 1 1 4 を介してコンソール 3 4 から受信した情報を第 1 表示部 1 1 6 に表示するとともに、必要に応じて第 1 スピーカ 1 1 8 を鳴動させる。なお、第 1 表示部 1 1 6 には、電子カセット 2 8 によって取得した放射線画像情報をプレビュー画像として表示させるようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、クレードル 3 0 の第 1 制御部 1 1 0 は、図 5 に示すように、第 1 表示制御部 1 2 0 と第 1 音声出力制御部 1 2 2 とを有する。第 1 表示制御部 1 2 0 は、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e の入力に基づいて、第 1 表示部 1 1 6 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。第 1 音声出力制御部 1 2 2 は、警告信号 S e の入力に基づいて、第 1 スピーカ 1 1 8 を介して警告を音声出力するように制御する。

【 0 0 4 9 】

図 4 に示すように、携帯情報端末 3 2 の第 2 制御部 1 2 4 は、放射線源 2 4 を駆動する撮影スイッチ 1 2 6 によって生成された撮影信号を第 2 送受信部 1 2 8 を介して線源制御装置 2 6 に供給する。また、第 2 制御部 1 2 4 は、第 2 送受信部 1 2 8 を介してコンソール 3 4 から受信した情報を第 2 表示部 1 3 0 に表示すると共に、必要に応じて第 2 スピーカ 1 3 2 を鳴動させる。第 2 表示部 1 3 0 には、電子カセット 2 8 によって取得した放射線画像情報をプレビュー画像として表示させるようにしてもよい。なお、携帯情報端末 3 2 は、必要な情報を設定することのできる操作部 1 3 4 を有する。

【 0 0 5 0 】

携帯情報端末 3 2 の第 2 制御部 1 2 4 は、図 5 に示すように、第 2 表示制御部 1 3 6 と第 2 音声出力制御部 1 3 8 と撮影スイッチ制御部 1 4 0 とを有する。第 2 表示制御部 1 3 6 は、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e の入力に基づいて、第 2 表示部 1 3 0 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。第 2 音声出力制御部 1 3 8 は、警告信号 S e の入力に基づいて、第 2 スピーカ 1 3 2 を介して警告を音声出力するように制御する。撮影スイッチ制御部 1 4 0 は、電子カセット 2 8 から出力された曝射禁止信号 S f の入力に基づいて、撮影スイッチ 1 2 6 の操作を一時的に、例えば次の許可信号 S c の到来時まで無効にするように制御する。

【 0 0 5 1 】

図 4 に示すように、コンソール 3 4 は、第 3 制御部 1 4 2 と、線源制御装置 2 6、電子カセット 2 8、クレードル 3 0 及び携帯情報端末 3 2 に対して、必要な情報を無線通信により送受信する第 3 送受信部 1 4 4 と、患者情報を設定する患者情報設定部 1 4 6 と、患者 2 2 の撮影部位を撮影メニューから選択して設定する撮影メニュー設定部 1 4 7 と、線源制御装置 2 6 による撮影に必要な撮影条件を設定する撮影条件設定部 1 4 8 と、電子カセット 2 8 から送信された放射線画像情報に対する画像処理を行う画像処理部 1 5 0 と、処理した放射線画像情報を記憶する画像メモリ 1 5 2 と、放射線画像情報や患者情報、撮影メニュー等を表示する第 3 表示部 1 5 4 と、必要に応じた警報を鳴動させる第 3 スピー

10

20

30

40

50

カ 1 5 6 とを備える。

【 0 0 5 2 】

なお、患者情報とは、患者 2 2 の氏名、性別、患者 I D 番号等、患者 2 2 を特定するための情報である。撮影メニューは、患者 2 2 の撮影部位を選択するためのメニューであり、撮影部位としては、例えば、患者 2 2 の頭部、胸部、四肢等を上げることができる。撮影条件とは、患者 2 2 の撮影部位に対して、適切な線量からなる放射線 X を照射するための管電圧、管電流、照射時間等を決定するための条件である。患者情報、撮影メニュー及び撮影条件を含む撮影のオーダリング情報は、コンソール 3 4 で直接設定し、あるいは、R I S 9 0 を介してコンソール 3 4 に外部から供給することができる。

【 0 0 5 3 】

また、コンソール 3 4 の第 3 制御部 1 4 2 は、図 5 に示すように、第 3 表示制御部 1 5 8 と第 3 音声出力制御部 1 6 0 と無効信号出力部 1 6 2 とを有する。第 3 表示制御部 1 5 8 は、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e の入力に基づいて、第 3 表示部 1 5 4 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。第 3 音声出力制御部 1 6 0 は、警告信号 S e の入力に基づいて、第 3 スピーカ 1 5 6 を介して警告を音声出力するように制御する。無効信号出力部 1 6 2 は、電子カセット 2 8 から出力された曝射禁止信号 S f の入力に基づいて、線源制御装置 2 6 に無効信号 S g を出力する。この無効信号 S g が線源制御装置 2 6 に入力されることによって、線源制御装置 2 6 に対する携帯情報端末 3 2 からの入力割り込みが一時的に禁止される。

【 0 0 5 4 】

第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作について説明する。

【 0 0 5 5 】

患者 2 2 の放射線画像を撮影する際、コンソール 3 4 の患者情報設定部 1 4 6 を用いて当該患者 2 2 の患者情報を設定するとともに、撮影条件設定部 1 4 8 を用いて必要な撮影条件を設定する。また、撮影メニュー設定部 1 4 7 を用いて、第 3 表示部 1 5 4 に表示させた撮影メニューから所望の撮影部位、例えば、胸部、頭部、四肢等を選択して設定する。

【 0 0 5 6 】

設定された患者情報、撮影条件及び撮影部位は、技師が所持する携帯情報端末 3 2 に送信され、その第 2 表示部 1 3 0 に表示される。この場合、技師は、携帯情報端末 3 2 の第 2 表示部 1 3 0 に表示された患者情報、撮影条件及び撮影部位を確認して、所望の撮影準備を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

続いて、技師は、例えば複数の電子カセット 2 8 から 1 つの電子カセット 2 8 を選択し、選択した電子カセット 2 8 の把手 5 6 を握って筐体 4 0 を持ち上げるという動作を行うことになる。把手 5 6 を握ることによって、接触検知センサ 5 8 から接触検知信号 S a が出力され、筐体 4 0 を持ち上げることによって、方向検知センサ 6 0 から方向検知信号 S b が出力されることになる。

【 0 0 5 8 】

電力供給制御部 5 0 は、接触検知信号 S a 及び方向検知信号 S b の入力に基づいて、カセット制御部 5 2 及び送受信部 5 4 に電力を供給する。

【 0 0 5 9 】

カセット制御部 5 2 への電力供給に基づいて、撮影可能判別部 9 4 が起動し、先ず、残量判別部 9 8 において、残量検知部 9 6 からのバッテリー 4 8 の残量が所定量（1 回の曝射に必要な電力量）以上であるかどうか判別され、続いて、被曝線量判別部 1 0 2 において、線量算出部 1 0 0 にて算出された累積被曝線量が許容量を超えていないか否かが判別される。

【 0 0 6 0 】

残量判別部 9 8 において残量が所定量以上であって、且つ、被曝線量判別部 1 0 2 において累積被曝線量が許容量を超えていないと判別された場合は、撮影可能判別部 9 4 から許可信号 S c が出力される。

【 0 0 6 1 】

反対に、残量判別部 9 8 において残量が所定量未満であると判別された場合、あるいは被曝線量判別部 1 0 2 において累積被曝線量が許容量を超えていると判別された場合は、撮影可能判別部 9 4 から不許可信号 S d が出力される。

【 0 0 6 2 】

そして、撮影可能判別部 9 4 において、撮影可能モードに移行できると判別された場合（すなわち、撮影可能判別部 9 4 から許可信号 S c が出力された場合）は、電力供給制御部 5 0 は、放射線検出器 4 4 や他の電子回路にも電力を供給するように制御する。

10

【 0 0 6 3 】

一方、撮影可能判別部 9 4 において、撮影可能モードに移行できないと判別された場合（すなわち、撮影可能判別部 9 4 から不許可信号 S d が出力された場合）は、カセット制御部 5 2 の警告信号出力部 1 0 4 から警告信号 S e が出力され、禁止信号出力部 1 0 6 から曝射禁止信号 S f が出力される。これら警告信号 S e 及び曝射禁止信号 S f は、送受信部 5 4 を通じて携帯情報端末 3 2、クレードル 3 0、コンソール 3 4 に送信される。

【 0 0 6 4 】

併せて、カセット制御部 5 2 の表示制御部 1 0 8 によって、筐体 4 0 の側面に設置された表示部 6 2 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）が表示される。

20

【 0 0 6 5 】

従って、技師は、電子カセット 2 8 を持ち上げると共に、筐体 4 0 の側面の表示部 6 2 を見ることによって、当該電子カセット 2 8 が撮影可能モードに移行したか、あるいは移行できないかを容易に確認できる。もし、移行できないのであれば、別の電子カセット 2 8 に迅速に持ち替えることができる。

【 0 0 6 6 】

上述したように、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e 及び曝射禁止信号 S f は携帯情報端末 3 2 に入力されることになる。この場合、携帯情報端末 3 2 に設けられた第 2 表示部 1 3 0 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）が表示され、第 2 スピーカ 1 3 2 を介して警告が音声出力されることになる。さらに、曝射禁止信号 S f が入力されることによって、撮影スイッチ 1 2 6 の操作が一時的に無効となる。携帯情報端末 3 2 を操作する技師（電子カセット 2 8 を設置する技師と異なる技師でもよい）が、第 2 表示部 1 3 0 に表示されたメッセージや音声出力された警告を確認することによって、撮影スイッチ 1 2 6 の操作を止めることになる。もし、間違っても撮影スイッチ 1 2 6 を操作したとしても、一時的に無効となっているため、X 線は照射されない。

30

【 0 0 6 7 】

同様に、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e はクレードル 3 0 にも入力されることになる。この場合、クレードル 3 0 に設けられた第 1 表示部 1 1 6 にも、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）が表示され、第 1 スピーカ 1 1 8 を介して警告が音声出力されることになる。これにより、クレードル 3 0 の近くに居る技師も、当該電子カセット 2 8 が撮影可能モードに移行できないことを容易に認識することができる。

40

【 0 0 6 8 】

また、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e 及び曝射禁止信号 S f はコンソール 3 4 にも入力されることになる。この場合、コンソール 3 4 の第 3 表示部 1 5 4 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）が表示され、第 3 スピーカ 1 5 6 を介して警告が音声出力されることになる。さらに、曝射禁止信号 S f が入力されることによって、線源制御装置 2 6 に無効信号 S g を出力する。この無効信号 S g

50

が線源制御装置 26 に入力されることによって、線源制御装置 26 に対する携帯情報端末 32 からの入力割り込みが一時的に禁止される。これにより、確実に、X 線の照射を一時的に停止させることができる。これは、曝射禁止信号 S_f を携帯情報端末 32 に送信しない仕様において、電子カセット 28 が撮影可能モードに移行できない場合に有効となる。

【0069】

そして、選択した電子カセット 28 あるいは持ち替えた電子カセット 28 が撮影可能モードに移行した場合は、該電子カセット 28 から許可信号 S_c が出力されることから、該電子カセット 28 に対する通常の操作が行われる。

【0070】

すなわち、まず、技師は、撮影メニューから選択した患者 22 の所望の撮影部位に電子カセット 28 を設置する。

【0071】

患者 22 に対して電子カセット 28 が適切な状態に設置されると、技師は、携帯情報端末 32 の撮影スイッチ 126 を操作し、放射線画像の撮影を行う。撮影スイッチ 126 が操作されると、携帯情報端末 32 の第 2 制御部 124 は、第 2 送受信部 128 を介して撮影開始信号を線源制御装置 26 に送信する。撮影開始信号を受信した線源制御装置 26 は、予めコンソール 34 から供給されている撮影条件に従って放射線源 24 を制御し、放射線 X を患者 22 に照射する。

【0072】

患者 22 を透過した放射線 X は、電子カセット 28 のグリッド 42 によって散乱線が除去された後、放射線検出器 44 に照射され、放射線検出器 44 を構成する各画素 70 の光電変換層 64 によって電気信号に変換され、蓄積容量 68 に電荷として保持される（図 3 参照）。次いで、各蓄積容量 68 に保持された患者 22 の放射線画像情報である電荷情報は、カセット制御部 52 からライン走査駆動部 76 及びマルチプレクサ 78 に供給されるアドレス信号に従って読み出される。

【0073】

すなわち、ライン走査駆動部 76 の第 1 アドレスデコーダ 80 は、カセット制御部 52 から供給されるアドレス信号に従って選択信号を出力してスイッチ S_{W1} の 1 つを選択し、対応するゲート線 72 に接続された T_{FT} 66 のゲートに制御信号 V_{on} を供給する。一方、マルチプレクサ 78 の第 2 アドレスデコーダ 86 は、カセット制御部 52 から供給されるアドレス信号に従って選択信号を出力してスイッチ S_{W2} を順次切り替え、ライン走査駆動部 76 によって選択されたゲート線 72 に接続された各画素 70 の蓄積容量 68 に保持された電荷情報である放射線画像情報を信号線 74 を介して順次読み出す。

【0074】

放射線検出器 44 の選択されたゲート線 72 に接続された各画素 70 の蓄積容量 68 から読み出された放射線画像情報は、各増幅器 82 によって増幅された後、各サンプルホールド回路 84 によってサンプリングされ、マルチプレクサ 78 を介して A/D 変換器 88 に供給され、デジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された放射線画像情報は、カセット制御部 52 の画像メモリ 89 に一旦記憶される。

【0075】

同様にして、ライン走査駆動部 76 の第 1 アドレスデコーダ 80 は、カセット制御部 52 から供給されるアドレス信号に従ってスイッチ S_{W1} を順次切り替え、各ゲート線 72 に接続されている各画素 70 の蓄積容量 68 に保持された電荷情報である放射線画像情報を信号線 74 を介して読み出し、マルチプレクサ 78 及び A/D 変換器 88 を介してカセット制御部 52 の画像メモリ 89 に記憶させる。

【0076】

画像メモリ 89 に記憶された放射線画像情報は、送受信部 54 を介して無線通信によりコンソール 34 に送信され、画像処理部 150 により画像処理が施された後、患者情報と関連付けられた状態で画像メモリ 152 に記憶される。次いで、画像メモリ 152 に記憶された放射線画像情報は、第 3 表示部 154 に表示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

一方、電子カセット 2 8 の画像メモリ 8 9 に記憶された放射線画像情報は、カセット制御部 5 2 によってデータ圧縮処理された後、クレードル 3 0 又は携帯情報端末 3 2 に送信され、圧縮画像として第 1 表示部 1 1 6 又は第 2 表示部 1 3 0 に表示させることができる。技師は、第 1 表示部 1 1 6 又は第 2 表示部 1 3 0 に表示された圧縮画像を確認し、再撮影の要否等の判断を行うことができる。なお、放射線画像情報は、データ圧縮されることで情報量が削減されているため、速やかに表示することができる。

【 0 0 7 8 】

放射線画像情報の撮影処理が行われた電子カセット 2 8 は、バッテリー 4 8 が消耗する。この場合、電子カセット 2 8 は、クレードル 3 0 に装着することで充電処理が行われる。

10

【 0 0 7 9 】

このように、第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A においては、電子カセット 2 8 を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行させることで（あくまでも撮影可能モードに移行できた電子カセット 2 8 の場合を想定している）、いつでも撮影が可能な状態にし、電子カセット 2 8 を所望の位置にセットしてから、撮影開始までの時間を短縮することができる。

【 0 0 8 0 】

もちろん、電子カセット 2 8 を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行させることは、消費電力上、不利になるが、本実施の形態では、電子カセット 2 8 を技師が持ち上げた段階で、放射線検出器 4 4 を含む全ての電子回路への電力供給を行わずに、カセット制御部 5 2 及び送受信部 5 4 への電力供給を行って、撮影可能モードに移行できると判別された段階で、放射線検出器 4 4 を含む全ての電子回路への電力供給を行うようにしたので、消費電力を有効に低減することができる。

20

【 0 0 8 1 】

また、電子カセット 2 8 を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行できない場合、警告を発することで、別の電子カセット 2 8 に切り替えるまでの時間を短縮することができ、電子カセット 2 8 を使用した放射線画像撮影作業の迅速化を図ることができる。

【 0 0 8 2 】

さらに、電子カセット 2 8 を技師が持ち上げた段階で、撮影可能モードに移行できない場合、曝射を一時的に禁止することができるため、無駄な曝射を回避することができる。これは、患者への曝射に対する配慮も実現できると共に、電子カセット 2 8 の使用寿命も長くすることができる。曝射が一時的に停止されたとしても、技師が別の電子カセット 2 8 に持ち替えるだけの時間で済むため、患者への精神的負担をなくすることが可能となる。

30

【 0 0 8 3 】

次に、第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A のいくつかの変形例について説明する。

【 0 0 8 4 】

先ず、第 1 変形例に係る放射線画像撮影システム 1 0 A a は、上述した第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A とほぼ同様の構成を有するが、図 6 に示すように、禁止信号出力部 1 0 6 が、電子カセット 2 8 のカセット制御部 5 2 ではなく、クレードル 3 0 の第 1 制御部 1 1 0 に組み込まれている点で異なる。

40

【 0 0 8 5 】

この場合、クレードル 3 0 内の禁止信号出力部 1 0 6 は、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e の入力に基づいて曝射禁止信号 S f を出力する。この曝射禁止信号 S f は、第 1 送受信部 1 1 4 を通じて携帯情報端末 3 2 及びコンソール 3 4 に送信されるようになっている。

【 0 0 8 6 】

第 2 変形例に係る放射線画像撮影システム 1 0 A b は、第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A とほぼ同様の構成を有するが、禁止信号出力部 1 0 6 が、電子カセット 2 8 のカセット制御部 5 2 ではなく、コンソール 3 4 の第 3 制御部 1 4 2 に組み込まれている点で異なる。

50

【 0 0 8 7 】

この場合、コンソール 3 4 内の禁止信号出力部 1 0 6 は、電子カセット 2 8 から出力された警告信号 S e の入力に基づいて曝射禁止信号 S f を出力する。この曝射禁止信号 S f は、第 3 送受信部 1 4 4 を通じて携帯情報端末 3 2 に送信されるようになっている。

【 0 0 8 8 】

次に、第 2 の実施の形態に係る放射線画像撮影システム（以下、第 2 放射線画像撮影システム 1 0 B と記す）について図 8 を参照しながら説明する。

【 0 0 8 9 】

この第 2 放射線画像撮影システム 1 0 B は、図 8 に示すように、上述した第 1 放射線画像撮影システム 1 0 A とほぼ同様の構成を有するが、以下の点で異なる。

10

【 0 0 9 0 】

すなわち、カセット制御部 5 2 は、計時開始信号出力部 1 6 4 と、正常信号出力部 1 6 6 と、タイマ 1 6 8 と、禁止信号出力部 1 0 6 と、表示制御部 1 0 8 とを有する。

【 0 0 9 1 】

計時開始信号出力部 1 6 4 は、接触検知信号 S a 及び方向検知信号 S b の入力に基づいて、計時開始信号 S h を出力する。

【 0 0 9 2 】

正常信号出力部 1 6 6 は、撮影可能判別部 9 4 からの許可信号 S c の出力に基づいて、撮影可能モードに移行したことを示す正常信号 S i を出力する。

【 0 0 9 3 】

20

禁止信号出力部 1 0 6 は、計時開始信号出力部 1 6 4 から出力された計時開始信号 S h の入力時点から所定時間内に正常信号出力部 1 6 6 からの正常信号 S i が入力されない場合に、曝射禁止信号 S f を出力する。所定時間は、タイマ 1 6 8 からのクロックを計数することによって得られる。これら計時開始信号 S h、正常信号 S i 及び曝射禁止信号 S f は、送受信部 5 4 を通じて携帯情報端末 3 2、クレードル 3 0、コンソール 3 4 に送信される。

【 0 0 9 4 】

表示制御部 1 0 8 は、計時開始信号 S h の入力時点から所定時間内に正常信号 S i が入力されない場合に、筐体 4 0 の側面に設置された表示部 6 2 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。

30

【 0 0 9 5 】

クレードル 3 0 の第 1 制御部 1 1 0 は、第 1 表示制御部 1 2 0 と第 1 音声出力制御部 1 2 2 と第 1 タイマ 1 7 0 とを有する。

【 0 0 9 6 】

第 1 表示制御部は、電子カセット 2 8 から出力された計時開始信号 S h の入力時点から所定時間内に電子カセット 2 8 からの正常信号 S i が入力されない場合に、クレードル 3 0 の第 1 表示部 1 1 6 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。この場合も、所定時間は、第 1 タイマ 1 7 0 からのクロックを計数することによって得られる。

【 0 0 9 7 】

40

第 1 音声出力制御部 1 2 2 は、計時開始信号 S h の入力時点から所定時間内に正常信号 S i が入力されない場合に、第 1 スピーカ 1 1 8 を介して警告を音声出力するように制御する。

【 0 0 9 8 】

携帯情報端末 3 2 の第 2 制御部 1 2 4 は、第 2 表示制御部 1 3 6 と第 2 音声出力制御部 1 3 8 と撮影スイッチ制御部 1 4 0 と第 2 タイマ 1 7 2 とを有する。

【 0 0 9 9 】

第 2 表示制御部 1 3 6 は、電子カセット 2 8 から出力された計時開始信号 S h の入力時点から所定時間内に電子カセット 2 8 からの正常信号 S i が入力されない場合に、携帯情報端末 3 2 の第 2 表示部 1 3 0 に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマー

50

ク（×マーク等）を表示するように制御する。

【0100】

第2音声出力制御部138は、計時開始信号Shの入力時点から所定時間内に正常信号Siが入力されない場合に、第2スピーカ132を介して警告を音声出力するように制御する。

【0101】

撮影スイッチ制御部140は、電子カセット28から出力された曝射禁止信号Sfの入力に基づいて、撮影スイッチ126の操作を一時的に、例えば正常信号Siの到来時まで無効にするように制御する。

【0102】

コンソール34の第3制御部142は、第3表示制御部158と第3音声出力制御部160と無効信号出力部162と第3タイマ174とを有する。

【0103】

第3表示制御部158は、電子カセット28から出力された計時開始信号Shの入力時点から所定時間内に電子カセット28からの正常信号Siが入力されない場合に、コンソール34の第3表示部154に、撮影可能モードに移行できない旨のメッセージやマーク（×マーク等）を表示するように制御する。

【0104】

第3音声出力制御部160は、計時開始信号Shの入力時点から所定時間内に正常信号Siが入力されない場合に、第3スピーカ156を介して警告を音声出力するように制御する。

【0105】

無効信号出力部162は、電子カセット28から出力された曝射禁止信号Sfの入力に基づいて、線源制御装置26に無効信号Sgを出力する。この無効信号Sgが線源制御装置26に入力されることによって、線源制御装置26に対する携帯情報端末32からの入力割り込みが一時的に禁止される。

【0106】

この第2放射線画像撮影システム10Bにおいても、上述した第1放射線画像撮影システム10Aと同様の効果を奏することができる。

【0107】

また、この第2放射線画像撮影システム10Bにおいても、上述した第1変形例に係る放射線画像撮影システム10Aa又は第2変形例に係る放射線画像撮影システム10Abと同様の構成を採用することができる。

【0108】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で自由に変更できることは勿論である。

【0109】

例えば、電子カセット28に收容される放射線検出器44（放射線変換パネル）は、入射した放射線Xの線量を光電変換層64によって直接電気信号に変換するものであるが、これに代えて、入射した放射線Xをシンチレータによって一旦可視光に変換した後、この可視光をアモルファスシリコン（a-Si）等の固体検出素子を用いて電気信号に変換するように構成した放射線検出器を用いてもよい（特許第3494683号公報参照）。

【0110】

また、光変換方式の放射線検出器を利用して放射線画像情報を取得することもできる。この光変換方式の放射線検出器では、マトリクス状に配列された各固体検出素子に放射線が入射すると、その線量に応じた静電潜像が固体検出素子に蓄積記録される。静電潜像を読み取る際には、放射線検出器に読取光を照射し、発生した電流の値を放射線画像情報として取得する。なお、放射線検出器は、消去光を放射線検出器に照射することで、残存する静電潜像である放射線画像情報を消去して再使用することができる（特開2000-105297号公報参照）。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

さらに、放射線変換パネルとして、蓄積性蛍光体パネルを使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 2 】

【図 1】第 1 放射線画像撮影システムを示す構成図である。

【図 2】電子カセットの内部構成図である。

【図 3】電子カセットに収納される放射線検出器の回路構成ブロック図である。

【図 4】第 1 放射線画像撮影システムの構成ブロック図である。

【図 5】第 1 放射線画像撮影システムの各制御部を主体に示す構成ブロック図である。

【図 6】第 1 放射線画像撮影システムの第 1 変形例の各制御部を主体に示す構成ブロック図である。 10

【図 7】第 1 放射線画像撮影システムの第 2 変形例の各制御部を主体に示す構成ブロック図である。

【図 8】第 2 放射線画像撮影システムの各制御部を主体に示す構成ブロック図である。

【符号の説明】

【 0 1 1 3 】

1 0 A、1 0 A a、1 0 A b、1 0 B ...放射線画像撮影システム

2 2 ...患者

2 4 ...放射線源

2 6 ...線源制御装置

20

2 8 ...電子カセット

3 0 ...クレードル

3 2 ...携帯情報端末

3 4 ...コンソール

4 0 ...筐体

4 4 ...放射線検出器

4 8 ...バッテリー

5 0 ...電力供給制御部

5 2 ...カセット制御部

5 4 ...送受信部

30

5 6 ...把手

5 8 ...接触検知センサ

6 0 ...方向検知センサ

9 4 ...撮影可能判別部

1 0 4 ...警告信号出力部

1 0 6 ...禁止信号出力部

1 0 8 ...表示制御部

1 1 0 ...第 1 制御部

1 1 4 ...第 1 送受信部

1 1 6 ...第 1 表示部

40

1 1 8 ...第 1 スピーカ

1 2 0 ...第 1 表示制御部

1 2 2 ...第 1 音声出力制御部

1 2 4 ...第 2 制御部

1 2 6 ...撮影スイッチ

1 2 8 ...第 2 送受信部

1 3 0 ...第 2 表示部

1 3 2 ...第 2 スピーカ

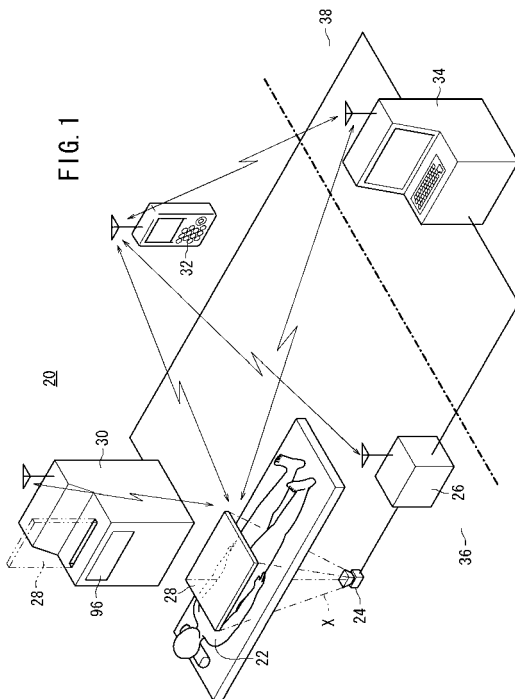
1 3 6 ...第 2 表示制御部

1 3 8 ...第 2 音声出力制御部

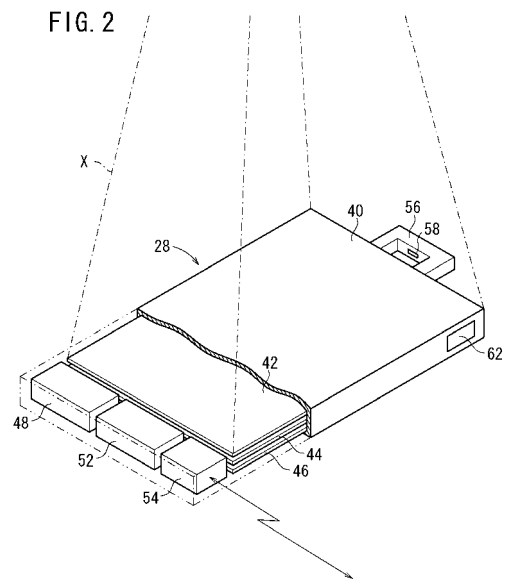
50

- 1 4 0 ... 撮影スイッチ制御部
- 1 4 2 ... 第3制御部
- 1 4 4 ... 第3送受信部
- 1 5 4 ... 第3表示部
- 1 5 6 ... 第3スピーカ
- 1 5 8 ... 第3表示制御部
- 1 6 0 ... 第3音声出力制御部
- 1 6 2 ... 無効信号出力部
- 1 6 4 ... 計時開始信号出力部
- 1 6 6 ... 正常信号出力部

【図1】



【図2】



【図 3】

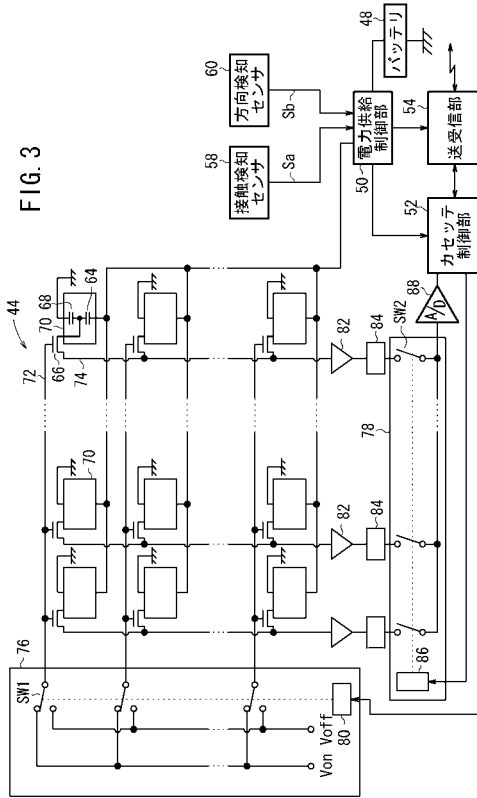


FIG. 3

【図 4】

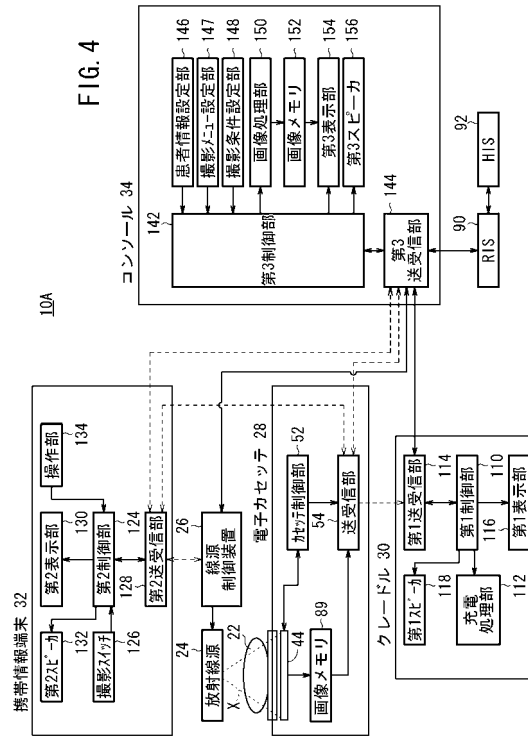


FIG. 4

【図 5】

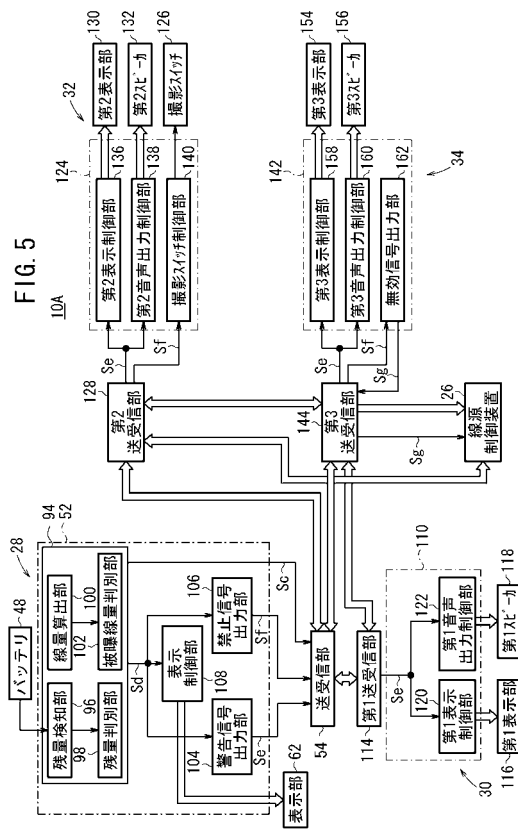


FIG. 5

【図 6】

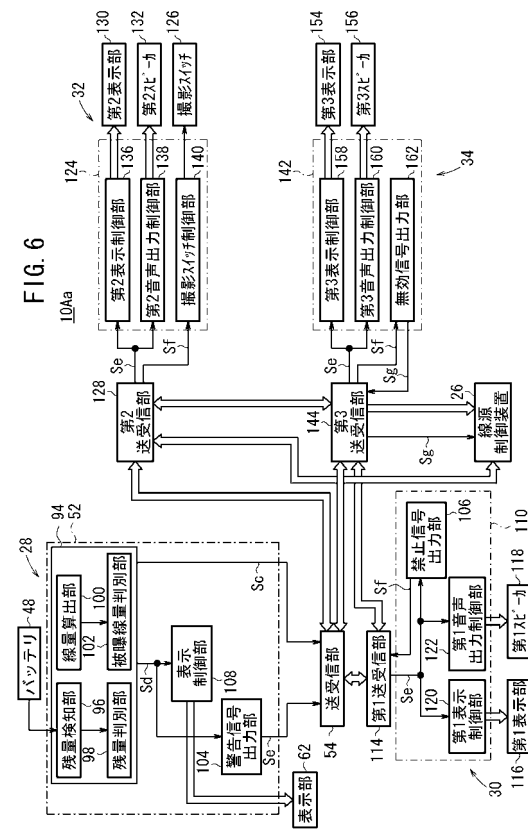


FIG. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 西納 直行
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 鬼頭 英一
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 大田 恭義
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 玉置 広志
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 飯山 達男
神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

審査官 林 靖

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 6 / 0 8 0 3 7 7 (W O , A 1)
特開 2 0 0 7 - 3 3 3 3 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 2 9 3 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 7 3 4 8 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 1 8 0 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 4 6 3 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 2 1 4 6 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 9 5 0 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 3 9 4 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 7 3 9 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 0 1 1 9 5 (J P , A)
実開昭 5 9 - 1 6 8 1 7 6 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 T 1 / 0 0 - 7 / 1 2
A 6 1 B 6 / 0 0
G 0 3 B 4 2 / 0 4