

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5020460号
(P5020460)

(45) 発行日 平成24年9月5日 (2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日 (2012.6.22)

(51) Int.Cl.	F I
GO3B 42/04 (2006.01)	GO3B 42/04 A
GO1T 1/20 (2006.01)	GO1T 1/20 E
GO1T 7/00 (2006.01)	GO1T 1/20 G
GO3B 42/02 (2006.01)	GO1T 1/20 L
	GO1T 7/00 A
請求項の数 11 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-137312 (P2004-137312)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年5月6日 (2004.5.6)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-162568 (P2001-162568)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成13年5月30日 (2001.5.30)	(74) 代理人	100126240
(65) 公開番号	特開2004-246384 (P2004-246384A)		弁理士 阿部 琢磨
(43) 公開日	平成16年9月2日 (2004.9.2)	(74) 代理人	100124442
審査請求日	平成20年5月16日 (2008.5.16)		弁理士 黒岩 創吾
(31) 優先権主張番号	特願2000-192736 (P2000-192736)	(72) 発明者	渡部 哲緒
(32) 優先日	平成12年6月27日 (2000.6.27)		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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	辻井 修
			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
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 デジタルX線画像撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を透過したX線を検出する光電変換素子が略方形状に配置された検出器と、
少なくとも1部がX線入射面側から見て前記検出器の裏面側に設けられた、前記検出器を駆動する駆動回路を含む回路基板と、
前記検出器と前記回路基板とを内包する内部領域を備えるとともに、前記検出器の1側面に沿って把持部が形成された筐体と、
前記1側面に沿って設けられ、前記内部領域の外側から前記1側面の所定の位置を介して前記検出器及び回路基板に電力を供給する電源供給部と、
を有することを特徴とするデジタルX線画像撮影装置。

【請求項 2】

前記検出器から得られる電気信号を読み取るためのアンプ回路と、
前記アンプ回路で読み取った電気信号をデジタル信号に変換する複数のA/D変換器と、
をさらに有し、
前記アンプ回路及び前記複数のA/D変換器は、前記検出器の側面または背面の少なくともいずれかに配置されることを特徴とする請求項1に記載のデジタルX線画像撮影装置。

【請求項 3】

前記把持部は把持用孔部を有することを特徴とする請求項1に記載のデジタルX線画像

撮影装置。

【請求項 4】

前記筐体は略方形状の前記内部領域を有する第 1 の筐体と、前記把持用孔部を有する第 2 の筐体からなり、前記第 1 の筐体は少なくとも前記検出器及び前記回路基板を内包し、前記第 2 の筐体は前記把持用孔部を有することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 5】

前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体の当接面は共に実質的に同一の大きさの方形であることを特徴とする請求項 4 に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 6】

前記第 2 の筐体は前記電源供給部を内包することを特徴とする請求項 4 に記載デジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 7】

前記検出器の前記 X 線入射面側に位置する前記筐体の前記把持用孔部を含む面は平坦面であることを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 8】

前記筐体は前記電源供給部を内包することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 9】

前記把持用孔部の近傍の前記筐体の一边側において、前記 X 線入射面の反対側に位置する前記筐体の底面が厚み方向に凹形状であることを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 10】

前記 X 線検出面の反対側に位置する前記筐体の底面が厚み方向に傾斜面を有することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【請求項 11】

前記検出器は略方形状の検出面を有し、

前記筐体は、前記検出器の前記検出面の法線方向から見たとき、前記検出面の長辺に並ぶ領域に把手部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のデジタル X 線画像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、筐体の内部に二次元状に配列された光電変換素子を有するカセット型の放射線画像撮影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、放射線写真システムは工業用の非破壊検査や医療診断の場で広く利用されており、放射線発生手段から放射線を被写体に照射し、被写体を透過した放射線の強度分布を放射線検出手段で検出して、被写体の放射線画像を得ている。このシステムは感光性フィルムと蛍光体を組み合わせて撮影する方法、所謂フィルム/スクリーン方法を利用している。このフィルム/スクリーン方法では、放射線を照射した際に発光する希土類の蛍光体をシート状にして、感光性フィルムの両面に密着保持し、被写体を透過した放射線を蛍光体で可視光に変換して、その可視光を感光性フィルムで捉え、感光性フィルム上に形成した潜像を化学処理で現像して可視化している。

【0003】

近年のデジタル技術の進歩に伴い、放射線画像を電気信号に変換する方法を利用した放射線画像記録再生システムが提案されている（特許文献 1，2 参照）。このシステムは放射線画像を電気信号に変換してその電気信号を画像処理し、可視画像として CRT 等に再生して高画質の放射線画像を得ている。そして、放射線画像を電気信号に変換する際には

10

20

30

40

50

、被写体を透過した放射線の強度分布を一旦蓄積性蛍光体の中に潜像として蓄積し、その後、蛍光体にレーザー光等の励起光を照射することによる生ずる潜像に対応した蛍光を光電的に読み取り、可視像として出力している。

【 0 0 0 4 】

また、半導体プロセス技術の進歩に伴い、半導体センサを使用した放射線画像撮影システムが開発されている。このシステムは従来の感光性フィルムを使用する放射線写真システムと比較して極めて広いダイナミックレンジを有しており、放射線の露光量の変動に影響され難い放射線画像を得ることができるという利点的な利点を有している。また、このシステムは従来の感光性フィルムを使用するシステムのような化学処理を必要としないので、出力画像を即時的に得ることができるという利点も有している。

10

【 0 0 0 5 】

このような半導体センサを使用した放射線画像撮影システムは、放射線を被写体に照射する放射線発生手段、被写体を透過した放射線を検出する放射線検出手段、この放射線検出手段からの画像信号をデジタル処理する画像処理手段、放射線画像を表示する表示手段等から構成されている。放射線検出手段は二次元の格子状に配列された複数の光電変換素子から構成され、放射線発生手段と共に撮影室に定置されている。

【 0 0 0 6 】

現在では、被写体のより広範囲の部位を迅速に撮影するため、放射線検出手段として薄型軽量で可搬性を有する放射線画像撮影装置、所謂電子カセットが開発されている。例えば図 1 1 に示すように、電子カセット 1 の筐体 2 の内部には、放射線を可視光に変換する蛍光体 3 と、格子状に配列され可視光を電気信号に変換する光電変換素子 4 と、この光電変換素子 4 を上面に形成した基板 5 と、この基板 5 を支持する基台 6 と、電子部品 7 a を備えて電気信号を処理する回路基板 7 と、光電変換素子 4 と回路基板 7 を電気的に接続する配線 8 とが配置されている。

20

【 0 0 0 7 】

この電子カセット 1 を使用する際には、検者は被検者の撮影部位に応じて電子カセット 1 の設置の仕方を変化させている。例えば、被検者の四肢を撮影する場合には、電子カセット 1 を床等に水平に設置して、その上面に被検者の撮影部位を載せている。また、被検者 S の肩関節の軸位像を撮影する場合には、図 1 2 に示すように被検者 S に脇の下に電子カセット 1 を抱え込ませ、放射線 R を対向側（上方）から照射している。

30

【 0 0 0 8 】

次に、図 1 5 を用いて、別の従来例の電子カセットの構成を説明する。図 1 5 は従来例の電子カセットの側面断面図であり、この電子カセット 4 0 0 は、X 線を可視光に変換する蛍光体 4 5 1 a、この可視光を電気信号に変換する格子状に配列された複数の光電変換素子 4 5 1 b 及びこの光電変換素子をその上に形成した基板 4 5 1 c から構成される撮像素子 4 5 1 と、基板 4 5 1 c を支持する基台 4 5 2 と、光電変換された電気信号を処理する電子部品 4 5 3 a を搭載した回路基板 4 5 3 と、光電変換素子 4 5 1 b と回路基板 4 5 3 とを電気的に接続する配線 4 5 4 と、光電変換素子 4 5 1 b 及び回路基板 4 5 3 に電源を供給するための電源回路 4 6 0 及び電源用配線 4 6 1 と、これらを収納する筐体 5 5 と、等から構成されている。尚、電源回路 4 6 0 は具体的には例えば、バッテリーと DC / DC 電源回路との組合せ、あるいは図示しない電源ケーブルで外部から所定電圧を供給されて各種電圧を生成する DC / DC 電源、等から構成される。

40

【 0 0 0 9 】

このような電子カセットは従来の感光性フィルム内蔵のカセットに比較すると、重量が大きくなると共に、誤って落下させた場合破壊される可能性がある。そこで、落下させることを減らす等の目的から把手をつけることが考えられる。

【 0 0 1 0 】

カセットに把手を付けた従来技術として、蓄積性蛍光体パネルを内包するカセットに把手をつけた例が開示されている（特許文献 3 参照）。ここでは、蓄積性蛍光パネルを取り出す辺の反対側に把手を設け、比較的力の弱い者でもカセットの運搬を容易とすることを

50

目的としている。

【 0 0 1 1 】

また、X線照射ポジションに電子カセットを手で動かしやすいように、ハンドル（把手）が取り付けられた電子カセットが開示される（特許文献4参照）。

【特許文献1】特開昭55-12429号公報

【特許文献2】特開昭56-11395号公報

【特許文献3】特開平11-338079号公報

【特許文献4】特開平06-342099号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 1 2 】

上述のように、検者は電子カセット1を床等に水平に配置したり、被検者に脇の下に抱え込ませたりするので、電子カセット1には高い可搬性が必要となっている。そこで、電子カセット1の可搬性を向上させるためには、上述の公知技術の他、図13に示すように筐体2の両側面に形成した孔2aに、アーム状の把手9を回動自在に取り付けた鞆状の電子カセット1'や、図14に示すように筐体2の一端面に杵状の把手10を一体に設けた電子カセット1"が考えられる。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、このような電子カセット1'、1"は床等に水平に設置する場合には問題はないが、例えば図12に示すように電子カセット1'、1"を被検者Sに脇の下に抱え込ませる場合等、被検者の特定部位を特定の方向から撮影する際には、把手9、10が被検者Sにとって邪魔になる、または把手9、10の存在により電子カセットの所望の配置が困難になるという問題が生ずる。従って、従来考えられている電子カセット1は、可搬性に優れると共に、撮影の自由度が低下することや被検者に不快感を与えることのないように構成されることが望ましい。

20

【 0 0 1 4 】

また、上述の公報記載の従来例はカセットの運搬又は移動に適するように、単にカセットに把手を設けたことを開示するのみで、電子カセットに特有の性質を考慮して電子カセットに把手を付属させた構成を開示するものではない。特に、電子カセットの場合には、半導体センサ他の電子部品等が外部からの衝撃により壊れる可能性があること、電磁ノイズ等によるS/N比の低下を極力抑制可能な構造であること、又は重量のある電子カセットを被検者が保持して撮影する場合等における電子カセットの保持又は配置の容易性又は多様性等の撮影の便宜性、等を考慮する必要がある。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、被検者の不快感又は撮影の自由度の低下を防止又は抑制しつつ可搬性に優れた放射線画像撮影装置を提供することにある。

【 0 0 1 6 】

または、本発明の目的は、電子カセットに特有の性質を考慮して適切に把手を付属させた電子カセットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【 0 0 1 7 】

そこで本発明の一態様に係るデジタルX線画像撮影装置は、被写体を透過したX線を検出する光電変換素子が二次元状に配列された検出器と、X線入射面側から見て前記検出器の裏面側に設けられた、前記検出器を駆動する駆動回路を含む回路基板と、前記検出器と前記回路基板とを内包する内部領域を備えるとともに、前記検出器の1側面に沿って把持部が形成された筐体と、前記1側面に沿って設けられ、前記内部領域の外側から前記1側面の所定の位置を介して前記検出器及び回路基板に電力を供給する電源供給部と、を有することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、被写体を透過した放射線を検出する放射線画像撮影装置において、前記被写体を

50

透過した放射線を検出するための複数の光電変換素子が配列されて構成された長方形をなす検出面を有する検出手段と、該検出手段を内包する筐体とから構成され、前記筐体は、前記検出手段の前記検出面の法線方向から見たとき、前記検出面の長辺に並ぶ領域に把手部を有することを特徴とする放射線画像撮影装置である。

【 0 0 2 7 】

また、被写体を透過した放射線を検出する放射線画像撮影装置において、前記被写体を透過した放射線を検出するための複数の光電変換素子が配列されて構成された長方形をなす検出面を有する検出手段と、前記検出面の短辺に並ぶ領域に配置され、前記検出手段からの電気信号を読み取る読み取り回路部と、前記検出面の長辺に並ぶ領域に配置され、前記検出手段を駆動する駆動回路部と、前記検出手段、前記読み取り回路部及び前記駆動回路部を内包する筐体とから構成され、前記筐体は、前記検出面の法線方向から見たとき、前記検出面の長辺に並ぶ領域に把手部を有することを特徴とする放射線画像撮影装置である。

10

【 0 0 2 8 】

請求項 1 2 に係る発明は、前記検出手段、前記読取回路部及び前記駆動回路部に電力を供給する電源を更に有し、該電源を、前記検出面の法線方向から見たとき、前記検出面の長辺に並ぶ領域に配置したことを特徴とする請求項 1 1 記載の放射線画像撮影装置である。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 3 に係る発明は、前記読取回路部は前記検出面の 2 つの短辺の各々に並ぶ領域に配置され、前記検出面をその長辺方向に実質的に 2 等分してできる各領域を、該各領域に隣接する読取回路部が読み取るように構成したことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載の放射線画像撮影装置である。

20

【 0 0 3 0 】

請求項 1 4 に係る発明は、前記把手部は前記筐体に設けられた穴部から構成されることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 3 の何れかに記載の放射線画像撮影装置である。

【発明の効果】

【 0 0 3 1 】

以上説明したように本発明に係る放射線画像撮影装置によれば、被検者の不快感又は撮影の自由度の低下を防止又は抑制しつつ可搬性に優れた放射線画像撮影装置を提供することができる。

30

【 0 0 3 2 】

または、電子カセットに特有の性質を考慮して適切に把手を付属させた電子カセットを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 3 】

本発明を図 1 ～ 図 1 0 に図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。図 1 は X 線画像撮影システムの構成図であり、第 1 の実施の形態の X 線画像撮影装置としての電子カセット 1 1 が床等に水平に配置され、電子カセット 1 1 の上方には X 線発生装置 1 2 が設置されている。電子カセット 1 1 には画像信号を処理する画像処理手段 1 3 が接続され、この画像処理手段 1 3 には X 線画像を表示するモニタ 1 4 が接続されている。

40

【 0 0 3 4 】

図 2 は電子カセット 1 1 の平面図、図 3 は分解斜視図であり、電子カセット 1 1 は分離と結合が可能とされ、共に直方体形状の第 1 の筐体 2 1 と第 2 の筐体 2 2 を有し、これらの筐体 2 1、2 2 は中心線 C - C に関して対称とされ、厚みも中心線 C - C に対して同一とされ、上下面は凹凸のない平坦面とされている。第 1、第 2 の筐体 2 1、2 2 は、それぞれトレイ状の第 1、第 2 の筐体本体 2 3、2 4 と、これらの筐体本体 2 3、2 4 の開口を塞ぐ第 1、第 2 の蓋体 2 5、2 6 とから構成されている。第 1 の筐体 2 1 の第 1 の蓋体 2 5 は X 線を透過させる材料から作成され、第 2 の筐体 2 2 は金属製とされている。

【 0 0 3 5 】

50

双方の筐体本体 2 3、2 4 の対向面 2 3 a、2 4 a は同一の大きさの長方形とされ、これらの対向位置には嵌脱可能な電気コネクタ 2 7、2 8 がそれぞれ取り付けられている。また、双方の筐体本体 2 3、2 4 の側面 2 3 b、2 4 b には、例えば溝と突片から成り相互に締結される締結部 2 9、3 0 がそれぞれ設けられている。そして、第 2 の筐体本体 2 4 の端面 2 4 c の近傍には把持用筒部 3 1 が形成され、第 2 の蓋体 2 6 には把持用筒部 3 1 に連通する把持用孔部 3 2 が形成されている。これらの把持用筒部 3 1 と把持用孔部 3 2 は平面的に長方形で垂直方向に連通するように形成され、これらの中心は中心線 C - C 上に位置し、中心線 C - C は電子カセット 1 1 の重心 G 又はその近傍に形成されている。すなわち、電子カセット 1 1 は実質的にその中心線 C - C 上に、重心 G と把持用筒部 3 1 又は把持用孔部 3 2 の中心とが位置するように構成されている。

10

【0036】

図 4 は電子カセット 1 1 の断面図であり、第 1 の筐体 2 1 の内部の上方には、蛍光板 4 1、光電変換素子 4 2 及び基板 4 3 から成る X 線検出パネル 4 4 が金属製の基台 4 5 の上に配置され、基台 4 5 の下方には電子部品 4 6 を有して電気信号を処理する回路基板 4 7 が支持されている。光電変換素子 4 2 と回路基板 4 7 はフレキシブル回路基板 4 8 により接続され、回路基板 4 7 は基台 4 5 の下面に設けられた突起 4 5 a に固定されている。

【0037】

蛍光板 4 1 は金属化合物の蛍光体を樹脂板に塗布したものが用いられ、基板 4 3 に接着によって一体化されている。基板 4 3 には半導体素子との化学作用のないこと、半導体プロセスの温度に耐えること、寸法安定性を有すること等の必要性からガラス板が多用され、光電変換素子 4 2 は基板 4 3 上に半導体プロセスにより二次元配列的に形成されている。

20

【0038】

一方、第 2 の筐体 2 2 の内部には回路基板 4 7 に電力を供給するための電源 4 9 が配置され、回路基板 4 7 と電源 4 9 は電気コネクタ 2 7、2 8 を介して接続されている。なお、電源 4 9 は平面コ の字形状とされ、第 2 の筐体本体 2 4 の把持用筒部 3 1 を囲むように配置されている。

【0039】

この第 1 の実施の形態では、電子カセット 1 1 の第 1、第 2 の筐体 2 1、2 2 を直方体とし、第 2 の筐体 2 2 には相互に連通する把持用筒部 3 1 と把持用孔部 3 2 を設けたので、検者は手指を把持用筒部 3 1 と把持用孔部 3 2 に挿し込んで電子カセット 1 1 を容易に搬送することができる。また、電子カセット 1 1 は突出する部分を持たないので、被検者の肩関節の軸位像を撮影する際に被検者に抱えられた場合でも、被検者に不快感を与えることはない。更に、第 1、第 2 の筐体 2 1、2 2 の上下面は凹凸のない平坦面としたので、水平に設置して被検者を第 1、第 2 の蓋体 2 5、2 6 の上面に横臥させた場合でも、同様に被検者に不快感を与えることはない。

30

【0040】

そして、把持用筒部 3 1 と把持用孔部 3 2 の中心を通る中心線 C - C が電子カセット 1 1 の重心 G 又はその近傍を通るように形成したので、検者が電子カセット 1 1 を把持した際に電子カセット 1 1 に重心 G からのずれに伴う回転モーメントが作用することがなく、検者は電子カセット 1 1 を容易に把持できる。また、電源 4 9 は把持用筒部 3 1 を囲むように配置したので、実装スペースを有効に利用して薄型の電子カセット 1 1 を実現できる。更には、第 2 の筐体 2 2 は金属製としたので、電磁シールド効果を有し、電源 4 9 の電気回路から発生する電磁ノイズがフレキシブル回路基板 4 8 等に侵入して、S / N 性能を損うことを防止できる。

40

【0041】

なお、第 2 の筐体 2 2 には電源 4 9 だけを配置したが、回路基板 4 7 又はその一部を配置することも可能であり、この場合には電磁ノイズによる影響を大きく減少させることができる。

【0042】

50

図 5 は第 2 の実施の形態の分解斜視図であり、電子カセット 5 1 は第 1 の実施の形態の筐体本体 2 3、2 4 を一体化した形状の金属製の筐体本体 5 2 と、第 1 の実施の形態の蓋体 2 5、2 6 を一体化した形状の金属製の蓋体 5 3 とを有し、筐体本体 5 2 と蓋体 5 3 には第 1 の実施の形態と同様な形状の把持用筒部 5 4 と把持用孔部 5 5 が、第 1 の実施の形態と同様な位置にそれぞれ形成されている。筐体本体 5 2 の内部には、第 1 の実施の形態と同様な X 線検出パネル 4 4 等と電源 4 9 が配置されている。蓋体 5 3 には、X 線検出パネル 4 4 の X 線検出領域に対向する位置に開口 5 3 a が形成されており、この開口 5 3 a は X 線透過性に優れた炭素繊維強化プラスチック (CFRP) 等の材料から成るカバー 5 6 により閉塞されている。

【0043】

10

この第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様な効果を達成できる上に、一体の筐体本体 5 2 と一体の蓋体 5 3 とから構成しているので、曲げ等の力に対する強度が第 1 の実施の形態よりも向上する。また、X 線検出パネル 4 4 等と電源 4 9 を共通の筐体本体 5 2 の内部に配置したので、電気回路を接地する点で有効となる。

【0044】

図 6 は第 3 の実施の形態の斜視図であり、第 2 の実施の形態の電子カセット 5 1 とは形状において若干異なる電子カセット 5 1' とされ、筐体本体 5 2' の下面には厚み方向に凹んで、端面 5 2 a から把持用筒部 5 4 の内部に連通する凹状部 5 7 が形成されている。

【0045】

この第 3 の実施の形態は、第 2 の実施の形態と同様な効果を達成できる上に、検者が電子カセット 5 1' を持ち上げる際に手指を凹状部 5 7 に容易に掛けることができ、可搬性を更に向上させることができる。

20

【0046】

図 7 は第 4 の実施の形態の側面図であり、第 2 の実施の形態とは形状において若干異なる電子カセット 5 1'' とされ、第 2 の実施の形態に加えて、筐体本体 5 2'' の底面の両端部に厚み方向に傾斜する傾斜面 5 8、5 9 がそれぞれ形成されている。

【0047】

この第 4 の実施の形態は、第 2 の実施の形態と同様な効果を達成できる上に、検者は水平状態にある筐体本体 5 2'' の傾斜面 5 8、5 9 に手指を容易に掛けることが可能となり、可搬性を更に向上させることができる。また、筐体本体 5 2'' の両端部の一部が鈍角になるので、被検者 S に対して柔軟に当たって不快感を与えることはない。

30

【0048】

以上説明したように第 1 乃至第 4 の実施の形態に係る放射線画像撮影装置は、筐体の外形を検出手段の検出面に対して法線方向から見て略長方形とし、外形の一辺の近傍に把持用孔部を設けたので、検者は把持用孔部に手指を通して搬送することができ、搬送性が向上する。また、外形的に突出した部分を持たないので、被検者の脇の下等に抱え込まれた場合でも被検者に不快感を与えることはない。

【0049】

検出手段の検出面側に位置する把持用孔部を含む筐体の面(上面)を平坦面とすれば、水平状態で被検者を載せた場合に被検者に不快感を与えることはない。

40

【0050】

また、重心を把持用孔部の中心線上又はその近傍に位置させれば、把持された際にモーメントが作用することがなく、可搬性が更に向上する。

【0051】

更に、電源を把持用孔部の近傍に内包すれば、実装スペースを有効に利用でき、薄型化が可能となる。

【0052】

そして、把持用孔部の近傍の筐体の一辺側において、検出面の反対側に位置する筐体の面(底面)を厚み方向に対して凹形状とするか、或いは検出手段の検出面の反対側に位置する筐体の面(底面)に厚み方向に対して傾斜面を設ければ、水平に設置された場合でも

50

検者の手指が容易に掛けられ、可搬性が更に向上する。

【 0 0 5 3 】

図 8 は第 5 の実施の形態の電子カセット 2 0 0 の平面図であり、フレーム（筐体）2 0 1 は、電子カセット 2 0 0 の外形を形成するものであり、軽量の金属あるいは樹脂等で構成される。X 線検出パネル（センサ部）2 0 2 の検出面は長形状に形成されており、そのサイズは好適には例えば 1 7 × 1 4 インチ（4 3 × 3 5 c m）である。このサイズであれば大人の胸部撮影も可能である。また、他のサイズとして、一般に四肢やマンモグラムの撮影で使用される感光性フィルムのサイズである 1 0 × 1 2 インチ（2 4 × 3 0 c m）を用いてもよい。尚、X 線検出パネル 2 0 2 は第 1 の実施の形態の X 線検出パネル 4 4 と同様に構成されている。この X 線検出パネル 2 0 2 から、光電変換によって生じた電荷を

10

【 0 0 5 4 】

X 線検出パネルからの電荷の読出しは、ドライブ回路（駆動回路部）によって選択された列の複数の光電変換素子が発生し蓄積した電荷を、各々行方向に放電させ、各行に対応して設置されたアンプ回路（読出回路部）によって読み取る方式によって行われる。電荷を行方向に読み出しアンプ回路で読み取ったデータ（アナログ信号）をすべて同時に A / D 変換する場合には多数の A / D 変換器が必要になるが、マルチプレックス回路を設けて時分割で A / D 変換することにより、必要な A / D 変換器の数を削減することも可能である。図 8 に示した電子カセットにおいては、X 線検出パネル 2 0 2 の上側に、光電変換素子列を選択するドライブ回路 2 0 4 が配置され、ドライブ回路 2 0 4 によって選択された光電変換素子列に対応する各電荷を読み取るためのアンプ回路 2 0 3 が X 線検出パネル 2 0 2 の左右両側に配置されている。

20

【 0 0 5 5 】

検出面が実質的に長方形をなす X 線検出パネルに対して、ドライブ回路とアンプ回路を長方形のどの辺に隣接して配置するかには様々な選択肢があるが、図 8 のように配置することが好適と考えられる。この判断要因として次の 2 点が挙げられる。

【 0 0 5 6 】

要因 1：ドライブ回路での列選択の際には配線抵抗により遅延やスイッチ不良が問題となり得るので、ドライブ回路はなるべく物理的に近い距離の光電変換素子をドライブすることが好ましい。

30

【 0 0 5 7 】

要因 2：アンプ回路での電荷読み取りの際には配線抵抗や配線容量が問題となり得るので、アンプ回路はなるべく物理的に近い距離の光電変換素子から電荷を読み取ることが好ましい。

【 0 0 5 8 】

まず、上記要因 1 からアンプ回路の配置を考えると、図 8 に示したようにアンプ回路を対向する両辺に配置し、例えば X 線検出パネルの左側半分は左側のアンプ回路 2 0 3 で読み取り、X 線検出パネルの右側半分は右側のアンプ回路 2 0 3 で読み取ることが望ましい。ただし、この要因だけでは、アンプ回路 2 0 3 を X 線検出パネル 2 0 2 の短辺側に配置する場合と長辺側に配置する場合とのいずれが有利かの判断は保留せざるを得ない。次に、上記要因 2 からドライブ回路の配置を考えると、同様に 1 つの列又は行をその両側からドライブすることが望ましいといえる。

40

【 0 0 5 9 】

次に、カセットを使用した臨床の放射線撮影には、フレーム 2 0 1 の外縁から X 線検出パネル 2 0 2 の外縁までの距離が例えば 5 m m 前後（又はそれ以下）である辺（筐体側面）が少なくとも 1 辺あることが望まれている。フレーム 2 0 1 の外縁から X 線検出パネル 2 0 2 の外縁までの距離を小さくすることによって、上述（図 1 2）のようにカセットを脇の下に配置して肩を上方から撮影する際に肩を広範囲に撮影することや、マンモグラムにおいて乳房を広範囲に撮影することが可能になる。

50

【 0 0 6 0 】

以上の条件又は前提から次の２つの選択が考えられる。

【 0 0 6 1 】

選択１：X線検出パネル２０２の長辺の一つに隣接してドライブ回路を配置し、他の長辺側には回路を配置せずにX線検出パネル２０２の外縁をフレーム２０１にできるだけ近づける。X線検出パネル２０２の２つの短辺の近傍には各々アンプ回路を配置し、X線検出パネル２０２をその長辺方向に実質的に２等分してできる各領域を、各領域に隣接するアンプ回路が読み取る。

【 0 0 6 2 】

選択２：X線検出パネル２０２の長辺の一つに隣接してアンプ回路を配置し、他の長辺側には回路を配置せずにX線検出パネル２０２の外縁をフレーム２０１にできるだけ近づける。X線検出パネル２０２の２つの短辺の近傍には各々ドライブ回路を配置し、X線検出パネル２０２をその長辺方向に実質的に２等分してできる各領域を、各領域に隣接するドライブ回路が駆動する。

【 0 0 6 3 】

上記選択１又は２のどちらがより好適であるかは、それぞれの場合のS/N比への貢献度（どちらがS/N比を高められるか）を、各ケースの配線長に基づいて見積もることにより、決定することができる。このような見積もりの結果、図８に示す選択１が最良の選択となることがわかった。また、この見積もりによる選択の正しさは実験によって実証された。

【 0 0 6 4 】

以上のようにドライブ回路及びアンプ回路の配置が決まったので、次に、大きな部品である電源の配置を考える。尚、この電源はX線検出パネル２０２、アンプ回路２０３及びドライブ回路２０４等に電力を供給する。電源から放射される電磁ノイズは、X線検出パネルや各回路に影響を及ぼす種々の電磁ノイズのうち、対策すべき主要な要素である。電源の配置にあたっては、アナログ回路はデジタル回路よりノイズ耐性が低いことから、小型軽量が必須の電子カセットにおいて、電源はデジタル回路であるドライブ回路よりアナログ回路であるアンプ回路からより長い距離をおいて配置されるのが好ましい。よって、図８のように電源２０５をドライブ回路２０４に並べて配置するのが好適である。

【 0 0 6 5 】

次に、電子カセットの把手の配置を考える。電子カセットを、その把手を把持して運搬する際、電子カセットが何かと衝突して衝撃を受けることを極力避けるためには、把手を把持して電子カセットを吊り下げた際の鉛直（重力）方向の長さが短いことが好ましい。従って、図２又は図３に示されるようにX線検出パネルの長辺に並べて把手を配置することが好適である。さらに把手は、図８において、X線検出パネル２０２の長辺をできるだけ近づけたフレーム２０１の部分には配置できないため、X線検出パネル２０２の他の長辺にならべて設けることになる。また、把手は、電子カセットに接触する被写体（被検者）に違和感を与えないよう、フレームから出っ張ることなく、フレームに設けた穴部又は凹部であることが好適である。よって、図８のように、ドライブ回路２０４と並び且つ電源２０５と緩衝しないフレーム２０１の領域に把手用穴（把手部）２０６を設けることが

【 0 0 6 6 】

以上の説明では把手の配置を、電子カセットの他の構成要素の好適な配置から決定したが、決定された把手の配置は次の要因からも好ましいことがわかる。すなわち、既述のように被写体が電子カセットを手で保持した状態で、その身体の一部が撮影されることがあり、その際、縦長の人体は縦長の部位が多いため、電子カセットは縦長に保持されて撮影されることが多い。よって、X線検出パネル２０２の長辺に並べて把手（把手用穴２０６）を配置することは、図９に示すように被検者が電子カセットを縦長の配置で保持し易くなり、望ましい。

【 0 0 6 7 】

尚、以上ではその検出面が長方形をなした X 線検出パネル 202 の 1 つの長辺の近傍のみにドライブ回路を配置する例を説明したが、このことは必須要件ではなく、X 線検出パネル 202 の 2 つの長辺の近傍に各々ドライブ回路を配置し、X 線検出パネル 202 をその短辺方向に実質的に 2 等分してできる各領域を、各領域に隣接するドライブ回路が駆動するように構成してもよい。この場合でも、電源の発生する電磁ノイズを考慮すれば、やはり電源を X 線検出パネル 202 の短辺でなく長辺の 1 つに並べて設けることが適切な選択となり、また、上述の理由又は電源の配置効率等の観点から、電源がその近傍に配置される長辺の近傍に把手部を設けることが有利であることにはかわりはない。

【0068】

以上説明したように、第 5 の実施の形態では、その検出面が長方形をなした X 線検出パネル 202 の長辺側に把手を配置することにより、S/N 比の高いセンサ駆動を実現でき、電源の発生する電磁ノイズの悪影響を低減でき、又は電子カセットが被写体によって保持されて撮影が行われる際、多くの場合、特に電子カセットが縦長に保持される場合、被写体が電子カセットを手で保持することが容易になる、等の効果が生じる。

【0069】

図 10 は第 6 の実施の形態の電子カセット 200' の平面図であり、図 8 に示した第 5 の実施の形態と同様の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。第 5 の実施の形態と異なる点は、第 5 の実施の形態では把手部としてフレーム 201 に穴部又は凹部を形成して把手用穴 206 を構成したのに対し、本実施の形態では略直方体形状のフレーム 201' (筐体) の一側面に把手部 207 を取り付けただことである。本実施の形態においても、その検出面が長方形をなした X 線検出パネル 202 の長辺側に把手部を配置することは第 5 の実施の形態と同様である。尚、このような把手部の中に配置された電源からフレーム 201' 内の上述の電気回路等に電力が供給されるように構成したり、または図 10 に示されるように、フレーム 201' と把手部 207 とが連続した内部スペースを有し、電源がフレーム 201' 内及び把手部内にわたって配置されるように構成したりすれば、構成要素の配置効率又はノイズ低減の点で効果的であることは第 5 の実施の形態と同様である。勿論、電源の全部又は一部が把手部 207 内に配置されることは必須ではなく、電源の全部が例えばドライブ回路 204 に隣接してフレーム 201' 内に配置されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】X 線画像撮影システムの構成図である。

【図 2】電子カセットの第 1 の実施の形態の平面図である。

【図 3】第 1 の筐体と第 2 の筐体を分離した斜視図である。

【図 4】電子カセットの断面図である。

【図 5】電子カセットの第 2 の実施の形態の分解斜視図である。

【図 6】電子カセットの第 3 の実施の形態の斜視図である。

【図 7】電子カセットの第 4 の実施の形態の側面図である。

【図 8】電子カセットの第 5 の実施の形態の平面図である。

【図 9】第 5 の実施の形態の電子カセットの使用状態の説明図である。

【図 10】電子カセットの第 6 の実施の形態の平面図である。

【図 11】従来例の断面図である。

【図 12】従来例の使用状態の説明図である。

【図 13】従来例の斜視図である。

【図 14】従来例の斜視図である。

【図 15】従来例の断面図である。

【符号の説明】

【0071】

11、51、51'、51" 電子カセット

12 X 線発生装置

10

20

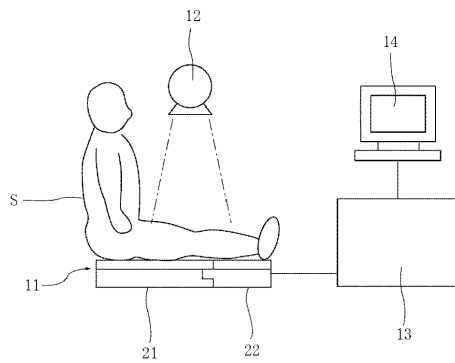
30

40

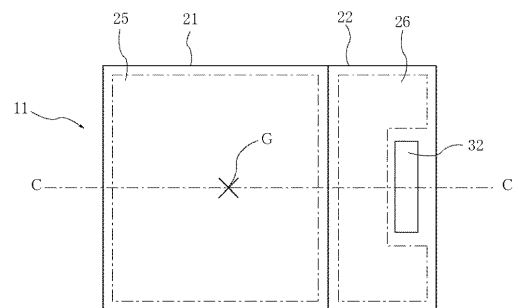
50

- 2 1、2 2 筐体
- 2 3、2 4、5 2、5 2'、5 2'' 筐体本体
- 2 5、2 6、5 3 蓋体
- 2 7、2 8 電気コネクタ
- 2 9、3 0 締結部
- 3 1、5 4 把持用筒部
- 3 2、5 5 把持用孔部
- 4 1 蛍光板
- 4 2 光電変換素子
- 4 3 基板
- 4 4 X線検出パネル
- 4 7 回路基板
- 4 9 電源
- 5 7 凹状部
- 5 8、5 9 傾斜面
- S 被検者

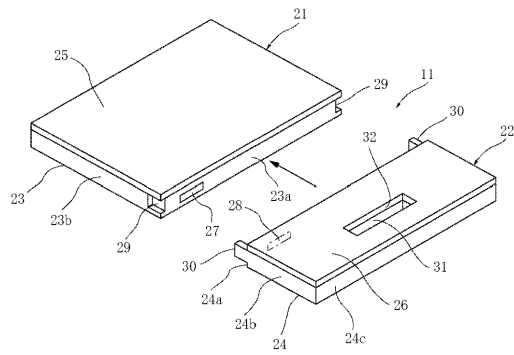
【図 1】



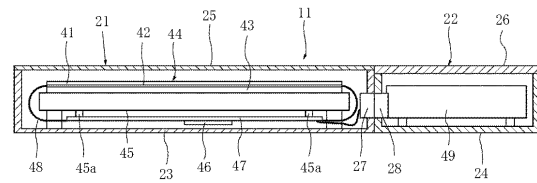
【図 2】



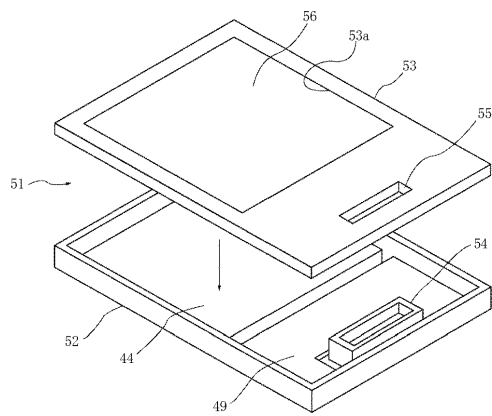
【図 3】



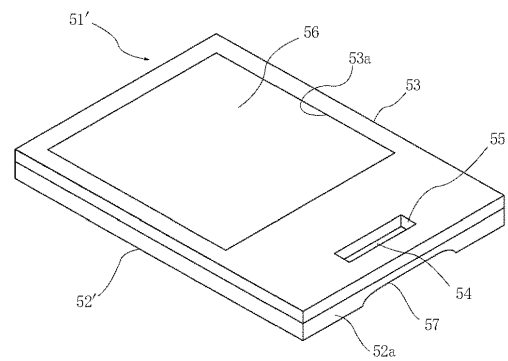
【図 4】



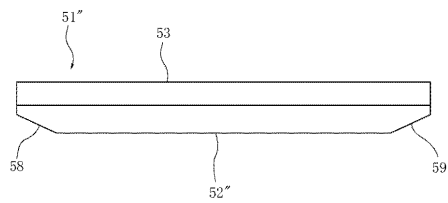
【図 5】



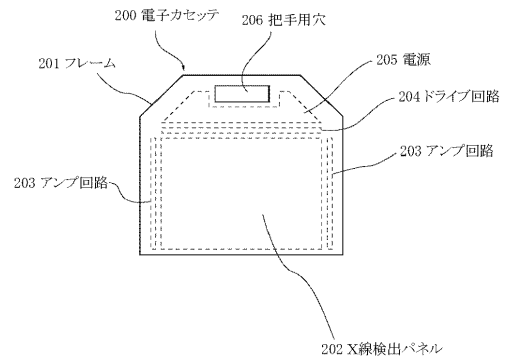
【図 6】



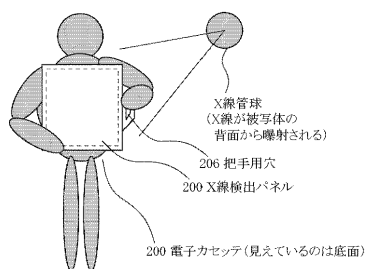
【図 7】



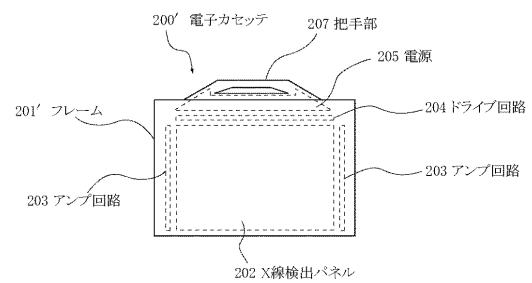
【図 8】



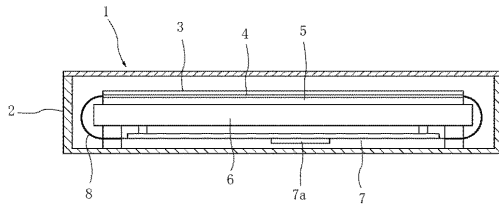
【図 9】



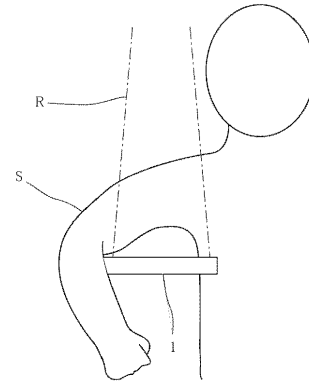
【図 10】



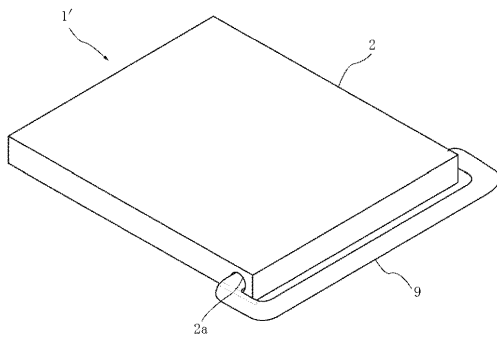
【図 1 1】



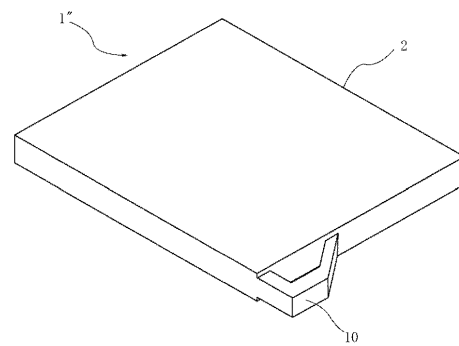
【図 1 2】



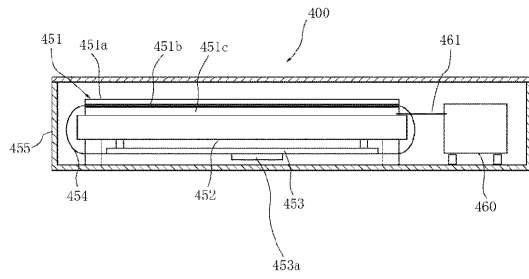
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 42/02 B

(72)発明者 齊藤 誠
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 青木 洋平

(56)参考文献 特開2000-131500(JP,A)
特開平10-282598(JP,A)
特開平06-342099(JP,A)
特開平07-015673(JP,A)
特開2002-052015(JP,A)
特開平06-217206(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 T 1 / 0 0 - 7 / 1 2
G 0 3 B 4 2 / 0 2
G 0 3 B 4 2 / 0 4
A 6 1 B 6 / 0 0