

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6188047号
(P6188047)

(45) 発行日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(24) 登録日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.

G 0 1 T 7/00 (2006.01)
A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F 1

G 0 1 T 7/00
A 6 1 B 6/00A
3 0 0 W

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-244055 (P2011-244055)
 (22) 出願日 平成23年11月8日 (2011.11.8)
 (65) 公開番号 特開2012-103248 (P2012-103248A)
 (43) 公開日 平成24年5月31日 (2012.5.31)
 審査請求日 平成26年10月29日 (2014.10.29)
 審判番号 不服2016-14089 (P2016-14089/J1)
 審判請求日 平成28年9月21日 (2016.9.21)
 (31) 優先権主張番号 12/944,535
 (32) 優先日 平成22年11月11日 (2010.11.11)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
 45、スケネクタディ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聰志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線写真撮影装置用の堅牢化された密閉容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可搬型 X 線検出器用の筐体を構成するための筐体構成要素であって、
 ポリマーを含む第一の層と、
 該第一の層に対して上記筐体の内側となる面に形成され、電磁遮蔽を提供する第二の層と、
 前記第一の層と前記第二の層の間に形成される第三の層であって、前記第一及び第二の層に
 破損が生じた場合にも前記第一の層に付着して前記第一の層の構造的・一体性を保つ金属
 メッシュ構造からなる第三の層と、
 を備えた可搬型 X 線検出器用の筐体構成要素。

10

【請求項 2】

前記第二の層は金属又は金属合金を含んでいる、請求項 1 に記載の筐体構成要素。

【請求項 3】

前記第二の層及び前記第三の層の一方がニッケルを含んでおり、前記第二の層及び前記第三の層の他方が銅を含んでいる、請求項 1 または 2 に記載の筐体構成要素。

【請求項 4】

前記第二の層は導電性であり、前記筐体構成要素内に配置される検出器アレイを包囲する、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の筐体構成要素。

【請求項 5】

検出器アレイと、

20

該検出器アレイを収容するように構成された請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の筐体構成要素と

を備えた可搬型 X 線検出器アセンブリ。

【請求項 6】

可搬型 X 線検出器アセンブリを製造する方法であって、

少なくとも第一の層乃至第三の層を含む筐体を作製するステップであって、前記第一の層はポリマーを含んでおり、前記第二の層は該第一の層に対して上記筐体の内側となる面に形成されて、電磁遮蔽を提供し、前記第三の層は前記第一の層と前記第二の層の間に形成され、前記第一及び第二の層に破損が生じた場合にも前記第一の層に付着して前記第一の層の構造的一体性を保つ金属メッシュ構造からなる、作製するステップと、

10

前記筐体の内部に検出器アレイを載置するステップと

を備えた方法。

【請求項 7】

前記第二の層はスパッタリング、化学的気相堆積、又は物理的気相堆積の 1 又は複数を介して形成される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第二の層は金属又は金属合金を含んでいる、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記筐体を作製するステップは、前記第二の層を気相堆積させることを含んでいる、請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の方法。

20

【請求項 10】

前記筐体を作製するステップは、前記第二の層及び前記第三の層は異なる金属で形成される、請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記第二の層は銅を含んでおり、前記第三の層はニッケルを含んでいる、請求項 10 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、デジタル・イメージング・システムに関し、具体的には、かかるシステムのデジタル X 線検出器の密閉容器（エンクロージャ）に関する。

【背景技術】

【0002】

様々な設計の多数の放射線イメージング・システムが公知であり、現在用いられている。かかるシステムは一般的には、着目する被検体に向けられる X 線の発生に基づく。X 線は被検体を横断してフィルム又はデジタル検出器に衝突する。例えば医療診断の状況では、かかるシステムを用いて体内組織を視覚化し、患者の病気を診断することができる。他の状況では、部品、手荷物、小包及び他の被検体を、内容を評価するために及び他の目的のために撮像することができる。

40

【0003】

次第にかかる X 線システムは、被検体の介在構造によって減弱、散乱又は吸収を受けた X 線を検出するために固体検出器のようなデジタル回路を用いることが多くなっている。固体検出器は、受光された X 線の強度を示す電気信号を発生することができる。次に、これらの信号は取得され、処理されて、着目する被検体の画像を再構成することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

デジタル X 線イメージング・システムが次第に普及するにつれて、デジタル X 線検

50

出器はさらに携帯し易くなつて汎用性を一層高めている。可搬型デジタルX線検出器の出現と共に、さらに軽量で、薄く、小型であり、同じ撮影機械の寸法を保ちながら検出器の人間工学的設計及び耐久性を改善した検出器の必要が生じている。また、可搬型検出器の内部の壊れ易い検出器アセンブリを保護する必要も存在する。検出器を組み立てる費用を低減しつつ検出器アセンブリを堅牢にすると共に保守し易くするために、検出器アセンブリの設計に対する改善が必要である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施形態によれば、検出器アレイと、検出器アレイを収容する筐体とを含む可搬型X線検出器アセンブリが提供される。筐体は、第一の層と第二の層とを含んでいる。筐体の第一の層はポリマーを含んでいる。筐体の第二の層は、第一の層に破損が生じた場合にも第一の層の構造的・一体性を保つ。

10

【0006】

もう一つの実施形態によれば、可搬型X線検出器アセンブリを製造する方法が提供される。この方法は、筐体を作製するステップと、筐体の内部に検出器アレイを載置するステップとを含んでいる。筐体は、第一の層と第二の層とを含んでいる。筐体の第一の層はポリマーを含んでいる。第二の層は、第一の層に破損が生じた場合にも第一の層の構造的・一体性を保つ。

【0007】

さらにもう一つの実施形態によれば、可搬型X線検出器用の筐体構成要素が提供され、この筐体構成要素は、ポリマーを含む第一の層と、第一の層の表面に又は内部に形成される第二の層とを含んでいる。第一の層は、第一の層に破損が生じた場合にも第一の層の構造的・一体性を保つ。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

本発明のこれらの特徴、観点及び利点、並びに他の特徴、観点及び利点は、添付図面を参照して以下の詳細な説明を読むとさらに十分に理解されよう。図面全体にわたり、類似の参照符号は類似の部材を表わす。

【図1】本開示の1又は複数の実施形態によるデジタルX線イメージング・システムの全体図である。

30

【図2】一実施形態による図1のデジタルX線イメージング・システムの一具現化形態の遠近図である。

【図3】本開示の各観点による図2のデジタル検出器の遠近図である。

【図4】一実施形態による図3に示すような可搬型デジタルX線検出器の分解立体遠近図である。

【図5】一実施形態による図3のデジタル検出器の筐体の構築に用いられる二層材料の断面図である。

【図6】一実施形態による図3のデジタル検出器の筐体の構築に用いられる三層材料の断面図である。

【図7】一実施形態による図5の二層筐体の図である。

40

【図8】一実施形態による図5の二層筐体の一つの層に破損が生じたときの図である。

【図9】もう一つの実施形態による図5の二層筐体の図である。

【図10】もう一つの実施形態による図5の二層筐体の一つの層に破損が生じたときの図である。

【図11】一実施形態による図6の三層筐体の図である。

【図12】一実施形態による図6の三層筐体の二つの層に破損が生じたときの図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の1又は複数の特定の実施形態について説明する。これらの実施形態の簡潔な説明を掲げる試みにおいて、実際の具現化形態の全ての特徴が本明細書に記載されて

50

いる訳ではない。任意のかかる実際の具現化形態の開発時には、あらゆる工学プロジェクト又は設計プロジェクトと同様に、具現化形態毎に異なり得るシステム関連の制約及び業務関連の制約の遵守のような開発者の特定の目標を達成するために多数の特定具現化形態向け決定を下さなければならないことを認められたい。また、かかる開発の試みは複雑であり時間も掛かるが、それでも本開示の利益を享受する当業者にとっては設計、製造及び製品化の通常業務的な作業であることを認められたい。

【0010】

本発明の様々な実施形態の要素を提示するときに、単数不定冠詞、定冠詞、「該」、「前記」等の用語は、1又は複数の当該要素が存在することを意味するものとする。また「備えている」、「含んでいる」及び「有している」等の用語は内包的であるものとし、また所載の要素以外に付加的な要素が存在し得ることを意味するものとする。さらに、「例示的な」との用語が、ここに開示されている手法の各観点又は各実施形態の幾つかの例に関連して本書で用いられている場合があるが、これらの例は本質的に例を示すものであって、開示される一観点又は一実施形態に関する如何なる優先性も要件も示さないように本書で用いられていることを認められよう。さらに、「上部」、「下部」、「上」、「下」との用語、他の位置用語、及びこれらの用語の変形のあらゆる利用は便宜的に行なわれているのであって、所載の構成要素の如何なる特定の配向も要求しない。

【0011】

本書において議論するように、可搬型ディジタルX線検出器を放射線撮影システムの一部として用いることができる。軽量の低費用材料を用いて、輸送及び生産をさらに容易にする可搬型ディジタルX線検出器を構築することができる。本書において議論する一実施形態は、金属密閉容器の代わりにプラスチック密閉容器を用いて、可搬型ディジタルX線検出器を他の場合よりもさらに軽量に低費用にすることができる。しかしながら、プラスチック密閉容器は、金属密閉容器であれば耐え得るような衝撃に耐え得ない場合がある。例えば、金属密閉容器は、落下したり物体と衝突したりした場合には凹むかも知れないが亀裂を起こすことはない。反対に、同じ衝撃を受けたプラスチック密閉容器は亀裂や破損を生じ得る。可搬型X線検出器の密閉容器に対するかかる損傷によって、内部電子回路が外部環境条件に露出し、且つ/又は密閉容器の損傷を受けた若しくは緩んだ部材片（例えば破片）が密閉容器の内部に侵入したり、検出器電子回路に可能性として損傷を与える場合がある。

【0012】

本書において議論するように、かかるプラスチック密閉容器の耐久性を高めるために、プラスチックを強化し且つ/若しくは構造的支持を提供する1又は複数の追加層によって密閉容器を強化して、プラスチック部材片の散乱を防ぐことができる。このように堅牢性を高めることにより、軽量のディジタルX線検出器を提供し、またかかる検出器の部品として用いられるプラスチック密閉容器に生じ得る損傷を減少させることができる。

【0013】

以上を念頭に置いて図1を参照すると、同図は本書において議論するような可搬型検出器を用いて離散型ピクセル画像データを取得して処理するイメージング・システム10を線図で示している。図示の実施形態では、イメージング・システム10は、原画像データを取得すること及び画像データを表示のために処理することの両方を行なうように設計されているディジタルX線システムである。図1に示す実施形態では、イメージング・システム10は、コリメータ14に隣接して配置されているX線放射線の線源12を含んでいる。コリメータ14は放射線流16を、患者18のような対象又は被検体が配置されている領域に流入させる。放射線の一部20が被検体を又は被検体の周りを通過して、参照番号22に全体的に表わされているディジタルX線検出器に入射する。当業者には認められるように、検出器22は、当該検出器22の表面に入射したX線フォトンをさらに低エネルギーのフォトンへ変換し、続いて電気信号へ変換することができ、これらの電気信号が取得され処理されて、被検体の内部の特徴の画像を再構成する。

【0014】

10

20

30

40

50

放射線源 1 2 は、検査系列のための電力及び制御信号の両方を供給する電源 / 制御回路 2 4 によって制御される。また、検出器 2 2 は、当該検出器 2 2 に発生される信号の取得を指令する検出器制御器 2 6 に結合されて通信する。一実施形態では、検出器 2 2 は、適当な無線通信規格を介して検出器制御器 2 6 と通信することができるが、ケーブル又は他の何らかの有線接続を介して検出器制御器 2 6 と通信する検出器 2 2 の利用も思量される。検出器制御器 2 6 は、ダイナミック・レンジの調節、及びデジタル画像データのインタリープ処理等のための様々な信号処理作用及びフィルタ処理作用を実行することができる。

【 0 0 1 5 】

電源 / 制御回路 2 4 及び検出器制御器 2 6 の両方がシステム制御器 2 8 からの信号に応答する。一般的には、システム制御器 2 8 は、検査プロトコルを実行して取得された画像データを処理するようにイメージング・システムの動作を指令する。ここでの状況では、システム制御器 2 8 はまた、典型的にはプログラム済み汎用又は特定応用向けデジタル・コンピュータを基本要素とする信号処理回路、様々な作用内容を果たすためにコンピュータのプロセッサによって実行されるプログラム及びルーチンを記憶すると共に構成パラメータ及び画像データを記憶する光記憶素子、磁気記憶素子又は固体記憶素子等のような付設の製造品、並びにインターフェイス・プロトコル等を含む。一実施形態では、汎用又は特殊目的のコンピュータ・システムに対し、本書において議論するような電源 / 制御回路 2 4 、検出器制御器 2 6 、及び / 又はシステム制御器 2 8 の 1 又は複数に帰属される作用を果たすハードウェア、回路 (サーキットリ) 、ファームウェア、及び / 又はソフトウェアが設けられ得る。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示す実施形態では、システム制御器 2 8 は、参考番号 3 0 に示す表示器又はプリンタのような少なくとも一つの出力装置に結合されている。出力装置は、標準型又は特殊目的のコンピュータ・モニタ及び付設の処理回路を含み得る。1 又は複数の操作者ワークステーション 3 2 をさらにシステムに結合して、システム・パラメータを出力する、検査を依頼する、及び画像を観察する等を行なうことができる。一般的には、システム内に供給される表示器、プリンタ、ワークステーション及び同様の装置は、データ取得構成要素に対してローカルに位置していてもよいし、或いはこれらの構成要素からリモートに位置して、同じ施設若しくは病院内の他の位置又は全く異なる位置等に位置し、インターネット及び仮想私設網等のような 1 又は複数の構成可変型網を介して画像取得システムに結合されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

さらに他の例として、一実施形態によるイメージング・システム 1 0 の遠近図を図 2 に掲げる。図示のイメージング・システム 1 0 は、X 線管のような放射線源 1 2 を患者 1 8 及び検出器 2 2 に関して配置する架空型管支持アーム 3 8 を含んでいる。また、放射線源 1 2 に加えて、イメージング・システム 1 0 は、図 1 に関して上述したシステム制御器 2 8 のような他の構成要素の何れか又は全てを含み得ることが特記される。

【 0 0 1 8 】

また、一実施形態では、イメージング・システム 1 0 を患者テーブル 4 4 及び壁スタンド 4 8 の一方又は両方と併用して画像取得を容易にすることができる。具体的には、テーブル 4 4 及び壁スタンド 4 8 は、1 又は複数の分離可能な可搬型デジタル検出器 2 2 を収納するように構成され得る。例えば、デジタル検出器 2 2 をテーブル 4 4 の上面に載置し、患者 1 8 (又は患者 1 8 の関心のある解剖学的構造) をテーブル 4 4 の上で検出器 2 2 と放射線源 1 2 との間に配置することができる。他の幾つかの場合には、検出器 2 2 をテーブル 4 4 の上面と患者 1 8 との下方に設けられたスロット 4 6 に配置してもよいし、放射線源 1 2 及び検出器 2 2 を患者 1 8 に関して水平に配置してテーブル横断撮像を行なってもよい。さらに、壁スタンド 4 8 は、やはりデジタル検出器 2 2 を収納するように適応構成されている収納構造 5 0 を含んでいてよく、患者 1 8 を壁スタンド 4 8 に隣接して配置して、デジタル検出器 2 2 を介して画像データを取得するのを可能にすること

10

20

30

40

50

ができる。

【0019】

一実施形態では、イメージング・システム10は、図2に全体的に示し図2に関して上に記載したもののような固定されたX線撮影室に配設された定置型システムであってよい。しかしながら、ここに開示する手法はまた、可動式X線ユニット及びシステムを含めて他のイメージング・システムと共に用いられ得ることが認められよう。例えば、他の実施形態では、可動式X線ユニットを患者術後回復室、救急処置室又は手術室等に移動させて、専用の（すなわち固定された）X線撮影室への患者の搬送を必要とせずに患者の撮像を可能にすることができる。

【0020】

ディジタル検出器22の実施形態の一例を図3に全体的に示す。図示の実施形態では、検出器22は、当該検出器22の様々な構成要素を封入する筐体58を含み得る。幾つかの実施形態では、筐体58は、利用時に放射線が照射される固体検出器アレイ62の表面を露出させる窓60を含み得る。前述のように、利用時に、検出器アレイ62は、放射線源12等からの電磁放射線を受光し、放射線をイメージング・システム10によって解釈され得る電気信号へ変換して、対象又は患者18の画像を出力するように構成され得る。筐体58は、技師又は他の利用者による検出器22の配置及び運搬を容易にする1又は複数の把手64を含み得る。

【0021】

本書において議論するように、筐体58は多層構成を有することができ、層の1又は複数が構造的安定性、電磁遮蔽を提供し、損傷耐久性を高め、且つ/又は筐体58が損傷を受けた場合にも敏感な電子回路に対する損傷の可能性を低減する。例えば、筐体58は二層構成又は三層構成を有することができ、筐体58が破損又は断裂を蒙った場合にも層の一つが筐体構造の一体性を保つように作用して、筐体58の内部の破損にも拘わらず筐体58の内部の電子回路が露出しないようにする。例えば、構造的一体性保持層は、他の層（1又は複数）が破損又は他の損傷を蒙った場合にも当該他の層の部材片を一体に保つように作用することができる。幾つかの実施形態では、構造的一体性保持層は、本書において議論するように、インサート成形された金属メッシュ又は金属めっき（銅、黄銅又はアルミニウムのメッシュ又はめっき等）を含み得る。メッシュを用いる実施形態では、プラスチック層及びメッシュ層は、縁の近く及び/又は把手の周りに存在する彎曲のような筐体の様々な部分の彎曲に馴染むように成形され又は溶融され得る。

【0022】

一実施形態では、動作電力が、着脱自在のバッテリ又はケーブル（例えばコード）の何れかと係合するように構成されているコネクタ66（例えばレセプタクル）を介してディジタル検出器22に提供され得る。ディジタル検出器22は、無線送受信器を介してシステム制御器28のようなイメージング・システム10の1又は複数の他の構成要素と通信し得る。加えて、ディジタル検出器22はまた、コネクタ66によってディジタル検出器22に結合されているコード、又はディジタル検出器22の他の位置に設けられているドッキング・コネクタに結合された他のケーブル等を介して有線接続によってデータを通信することができる。

【0023】

さらに、一実施形態では、ディジタル検出器22はメモリ装置を含み得る。特に、メモリ装置は検出器アレイ62を介して取得された画像データ又はX線減弱データを記憶することができる。加えて、幾つかの実施形態では、筐体58は、検出器の電力、状態又は動作等を利用者に伝達する発光ダイオードのような様々なインジケータ72を含み得る。

【0024】

図4は、ディジタル検出器22の分解立体図を示す。図4に示すディジタル検出器22は、検出器パネル80及び前面の衝撃吸収構造82を含み得る。さらに、把手上部84、把手下部86、電力コネクタ88、及び電子回路90を含めて筐体58の把手部分64の幾つかの構成要素が示されている。動作電力は、着脱自在のバッテリ92又はケーブル（

10

20

30

40

50

例えばコード)の何れかと係合するように構成されている電力コネクタ88を介してデジタル検出器22に供給され得る。また、検出器パネル80を挿入する外被94及び外被94の端部を覆う末端キャップ96が示されている。認められるように、筐体58は、把手部分64、外被94及び/若しくは末端キャップ96の幾つか又は全て、並びに検出器パネル80の周囲に配設されて外に露出した表面を有し得る本書において議論する他の構成要素を包囲することができる。

【0025】

デジタル検出器22の内部電子回路90は外部の電子装置からの電磁干渉(EMI)を蒙る場合があり、またかかる外部装置もデジタル検出器22の内部電子回路によって発生される電子雑音によって影響される場合がある。幾つかの実施形態では、筐体58の1又は複数の層が、検出器パネル80の全部又は一部の周囲に導電性被覆を形成して、デジタル検出器22又は外部の構成要素に対するかかるEMIの影響を低減し又は解消することができる。例えば、幾つかの実施形態では、把手上部84、把手下部86、電力コネクタ88、及び/又は電子回路90の1又は複数を含めた把手アセンブリ64が、外被94の上側開放端を覆って筐体58の第一の伝導性末端キャップ95を形成することができる。第二の伝導性末端キャップ96が、かかる実施形態での外被94の下側開放端を覆うことができる。当該伝導性末端キャップが筐体58の一部となっているような実施形態での伝導性末端キャップは多数の層で形成されることができ、これらの層の少なくとも一つの層が、銅、ニッケル、及び/又は他の伝導性金属のように伝導性であってEMIの低減又は解消を提供する。

【0026】

以上の議論を念頭に置いて、図5は、一実施形態による可搬型デジタルX線検出器22の筐体58の断面図を示す。認められるように、筐体(ハウジング)58との用語は、本書では把手64、把手上部84、把手下部86、末端キャップ95、外被94、及び/又は末端キャップ96のように上述した検出器パネル以外の構成要素の多くを含むものとして広く用いられる。図5を参照すると、筐体58の外側面106は、デジタル検出器22の利用者及びデジタル検出器22の外部の他の物体と通常接触する筐体58の表面である。反対に、内側面108は、外側面106の全体的に裏面であり、且つ/又は外部の環境に全体的に露出する筐体58の内に面した表面である。

【0027】

図示の実施形態では、筐体58は第一の層110及び第二の層112を有し、第一の層110は筐体58の外側面106を形成し、第二の層112は内側面108を形成して第一の層110に構造的一体性を提供する。後述するように、他の実施形態は、三層、四層又は五層等のように組み合わさって筐体58を形成する二層よりも多い層を有し得る。第一の層110は第二の層112よりも厚いものとして図示されているが、他の実施形態では、第二の層112が第一の層110よりも大きい厚みを有していてもよいし、各層が実質的に等しい厚みを有していてもよい。

【0028】

一実施形態では、第一の層110は、ポリカーボネート、ポリプロピレンテレフタレート(PPT)、又は任意の適当な熱可塑性樹脂若しくは熱硬化性樹脂を用いて形成され得る。例えば、第一の層110は一実施形態では、耐薬剤性の生体適合性プラスチックで構成され得る。他の実施形態では、第一の層110は、任意の適当なポリマー、ゴム、又は他の適当な材料で構成され得る。第一の層110が適当な熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を用いて形成される実施形態では、第一の層110は、約3ミリメートル厚に形成される。他の実施形態では、かかる組成物を用いて形成されるときの第一の層110の厚みは、2ミリメートル、4ミリメートル又は5ミリメートルであってよい。

【0029】

第二の層112は、様々な方法で形成され又は設けられることができ、様々な組成及び/又は厚みを有し得る。例えば、一実施形態では、第二の層112は隣接層又は中間層ニッケルで構成され、オングストローム単位で測定される厚みを有する。他の実施形態では

10

20

30

40

50

、第二の層は、アルミニウム、銀、金若しくは銅、又は黄銅のような金属合金を用いて形成されることができ、隣接層又は中間層として付着させることができる。他の実施形態では、材料の付着層の代わりに、第二の層112を、第一の層110から分離可能であっても第一の層110に成形（インサート成形等）されていてもよいめっき又はメッシュ（金属板又はメッシュ等）として設けることができる。一般的には、第二の層112は、金属、ゴム、ポリマー、メッシュ構造、テープ、又は所望の構造的支持及び／若しくは一体性を提供し、また何らかの程度の電磁遮蔽を提供し得る適當な他の材料のような多様な適當な材料で構成され得る。

【0030】

第二の層112は、多様な方法で第一の層110と共に又は第一の層110に近接して形成され得る。例えば、一つの具現化形態では、第二の層112は、スパッタリング、化学的気相堆積又は物理的気相堆積のような適當な堆積手法を用いて第一の層110に付着させられる。他の実施形態では、第二の層112は、第一の層110に糊付けされ又は接着され得る。さらに他の実施形態では、第二の層112を溶融させて第一の層110の表面又は内部に付着させてもよいし、第一の層110にインサート成形してもよい。

10

【0031】

第二の層112が金属及び金属合金以外である実施形態では、第二の層112はゴムの相似皮膜として設けられてもよい。例えば、第一の層110は、筐体58の外向き部分を形成する成形硬質プラスチックであってよい。かかる実施形態では、第二の層112は、硬質プラスチックの第一の層の表面に成形される相似被覆ゴムであってよい。加えて、かかる実施形態では、筐体58のそれぞれの部分が適當な同時成形手法を用いて形成され得る。第二の層112が金属及び金属合金以外である他の実施形態では、第二の層112は、所望の構造的支持及び一体性の特性を与えるテープ又は他の接着材料の層として設けられ得る。

20

【0032】

一実施形態では、第二の層112は、第一の層110が破損又は断裂を蒙った場合にも第一の層110に構造的一体性を提供する。例えば、第二の層112は、デジタル検出器22が落下したり物体がデジタル検出器22の上に落下したりして第一の層110が亀裂又は他の破損を生じた場合のデジタル検出器22に対する損傷を低減する又は最小にするように、第一の層110の材料を支持し又は一体保持し得る。同様に、第二の層112は、第一の層110が破損したり亀裂を生じたりした場合にも第一の層110の部材片がデジタル検出器22の電子回路に接触したり損傷を与えたりしないようにすることができる。

30

【0033】

図6は、第一の層110、第二の層112及び第三の層114の三層を有する筐体58の実施形態の断面図を示す。図5と一致して第一の層が外側面106を形成し、第二の層112が内側面108を形成するように図示されている。但し、図示の実施形態では、第三の層114が第一の層110と第二の層112との間に介設されている。

【0034】

一実施形態では、第二の層112及び第三の層114は両方とも、スパッタリングされた且つ／又は堆積された金属層であってよい。例えば、内に面した第二の層112は、物理的気相堆積又は化学的気相堆積を用いて形成される数オングストローム厚のニッケル（又は他の耐腐食性金属）の層であってよい。かかる実施形態における中間の第三の層114は、適當な熱可塑性樹脂部品又は熱硬化性樹脂部品のような筐体58の硬質プラスチック成形部品であり得る第一の層110にやはり物理的気相堆積又は化学的気相堆積を用いて形成される銅の層であってよい。他の実施形態では、銅及びニッケルのそれぞれの層が、銅を用いて内に面した第二の層112を形成し、ニッケルを用いて中間の第三の層114を形成するように交換されてもよい。認められるように、それぞれの層を形成するのに他の金属、金属合金、及び／又は堆積手法若しくは配置手法を用いてよい。同様に、図5に関して議論されているように金属メッシュ又は金属板を用いて、所望の構造的支持及び

40

50

一体性を与え且つ／又は一定程度の電磁遮蔽を与えるように本書において議論するような第二の層112及び／又は第三の層114の一方又は両方を形成することができる。さらに、幾つかの実施形態では、筐体58の内側面を形成する第二の層は、第一の層110の場合と同様に熱可塑性の材料又は樹脂であってよい。かかる実施形態では、中間的な第三の層は、何れかの面のポリマー組成物に構造的安定性を加える金属板又は金属メッシュ層のような挿入層又はインサート成形層であってよい。

【0035】

筐体58の第二の層112及び／又は第三の層114が如何に構造的支持を与え得るかを示すために図70図12は様々な実施形態を示しており、筐体58の様々な層が如何に筐体58の他の層の構造的一体性を保つかを説明する。これらの例に示すように、亀裂又は破損が筐体58の層（例えば外側層110）に生じたときにも、破損した層の部材片が1又は複数の他の層（例えば内側層112及び／又は中間層114）によって元の位置に保持され得る。このようにして、筐体58が損傷を受けたときにもディジタル検出器22の電子回路が露出されることはなくなる。同様に、損傷を受けた層のあらゆる緩んだ部材片が元の位置に保たれて、ディジタル検出器22の電子回路に損傷を与え得るように筐体58の内部で遊動することがなくなる。

【0036】

例として図7及び図8に移ると、図5に示すような二層筐体58の図が一実施形態に従つて示されている。筐体58は、外側面106、内側面108、第一の層110、及び第二の層112を含んでいる。第一の層110はポリマー組成物で構成され得る。第二の層112は、メッシュ構造、板若しくはめっき構造、又は金属若しくは金属合金の付着層で構成され得る。これらの図面は、第一の層110に破損が生じた場合にも第二の層112が如何に第一の層110の一体性を保つように構築され得るかを示す。具体的には、図8に示すように、加わる力116が外側面106に衝撃を与えることにより第一の層110に破損118が生じ得る。図示のように、加わる力は、第一の層110（例えば硬質プラスチック層）に破損118を生じ得るが、第二の層112（例えば金属メッシュ、板、又は付着層）には対応する破損を生ずることがない。このように、破損118が生じても第二の層112が構造的一体性を与えて、内側面108の近くに位置し得る電子設備を露出させたり損傷したりせずに、破損した第一の層110を一時的に利用可能な状態に保つ。

【0037】

同様に、図9及び図10は、二層筐体の異なる実施形態の図を示す。この図示の実施形態では、第二の層112は、ゴム又は他の相似被覆材料で構成されている。前述のように、一実施形態では、ゴム層は第一の層の上に成形され又は第一の層と同時成形される。前述の例と同様に、第二の層112例えばゴムは、第一の層110に破損118が生じた場合にも第一の層110の構造的一体性を保ち、検出器22の内部の電子回路が損傷を受けたり又は露出したりすることのないようにする。

【0038】

最後に、図11及び図12は、外に面した第一の層110、内に面した第二の層112、及び中間的な第三の層114の三層で形成されている筐体58の図を示す。この例の目的のために、第一の層110及び第二の層112は両方とも破損を受け得る（ポリマー組成物で形成されること等によって）ものとして示され、中間的な第三の層114が外側層及び内側層に構造的支持を提供している。他の実施形態では（図示されていない）、第二の層112及び第三の層114の両方が、メッシュ、めっき又は付着層として設けられる金属組成物（銅の第三の層及びニッケルの第二の層等）で形成されていてもよく、このようにして第一の層110に構造的一体性を与えつつ破損を受け難くする。

【0039】

図12に示すように、加わる力が外側面106に衝撃を与えて第一の層110及び第二の層112に破損118を生ずることから、筐体58の二層に破損118が生じ得る。破損118が生じても、第三の層114が構造的一体性を提供して、内側面108の近くに位置し得る電子設備に大きな問題を生ずることなく破損した第一の層110及び破損した

10

20

30

40

50

第二の層 112 を一時的に利用可能な状態に保つ。

【0040】

この書面の記載は、最適な態様を含めて発明を開示し、また任意の装置又はシステムを製造して利用すること及び任意の組み込まれた方法を実行することを含めてあらゆる当業者が本発明を実施することを可能にするように実例を用いている。特許付与可能な発明の範囲は特許請求の範囲によって画定されており、当業者に想到される他の実例を含み得る。かかる他の実例は、特許請求の範囲の書字言語に相違しない構造要素を有する場合、又は特許請求の範囲の書字言語と非実質的な相違を有する等価な構造要素を含む場合には、特許請求の範囲内にあるものとする。

【符号の説明】

10

【0041】

- 10 : イメージング・システム
- 12 : 線源
- 14 : コリメータ
- 16 : 放射線流
- 18 : 患者
- 20 : 放射線の一部
- 22 : 可搬型ディジタルX線検出器
- 24 : 給電 / 制御回路
- 26 : 検出器制御器
- 28 : システム制御器
- 30 : 出力装置
- 32 : 操作者ワークステーション
- 38 : 支持アーム
- 44 : テーブル
- 46 : スロット
- 48 : 壁スタンド
- 50 : 収納構造
- 58 : 筐体
- 60 : 窓
- 62 : 検出器アレイ
- 64 : 把手
- 66 : コネクタ
- 72 : インジケータ
- 80 : 検出器パネル
- 82 : 衝撃吸収構造
- 84 : 把手上部
- 86 : 把手下部
- 88 : 電力コネクタ
- 90 : 電子回路
- 92 : バッテリ
- 94 : 外被
- 95、96 : 末端キャップ
- 106 : 外側面
- 108 : 内側面
- 110 : 第一の層
- 112 : 第二の層
- 114 : 第三の層
- 116 : 加わる力
- 118 : 破損

20

30

40

50

【図1】

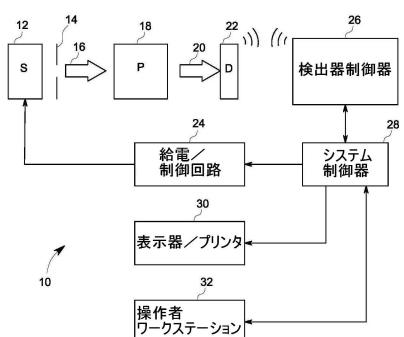


FIG. 1

【図2】

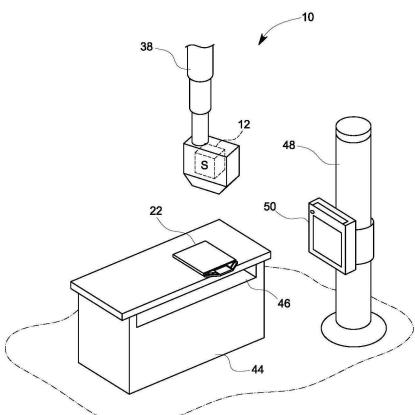


FIG. 2

【図3】

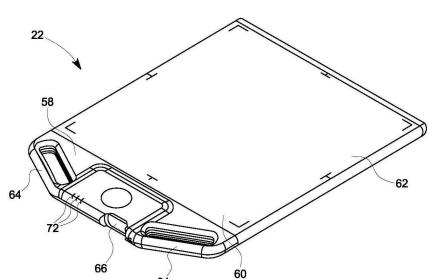


FIG. 3

【図4】

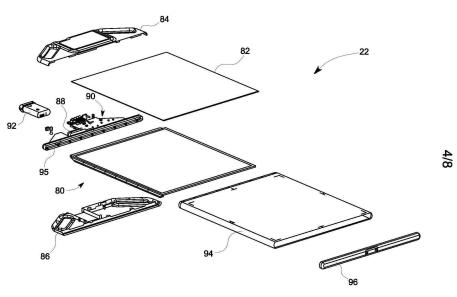


FIG. 4

【図5】

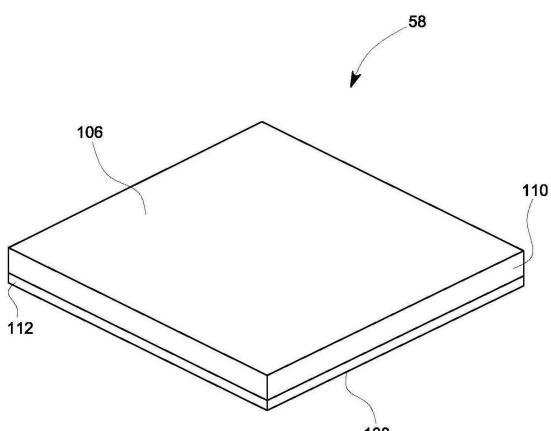


FIG. 5

【図6】

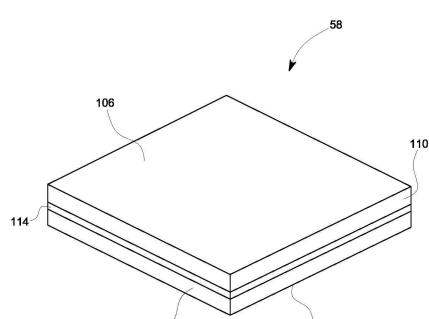


FIG. 6

【図7】

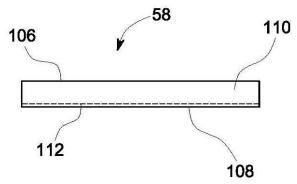


FIG. 7

【図8】

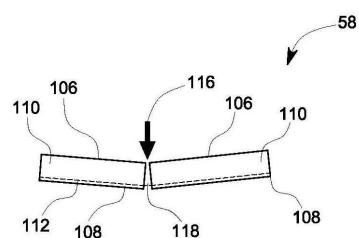


FIG. 8

【図9】

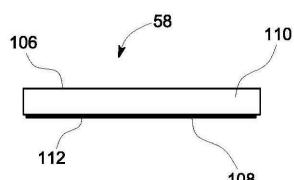


FIG. 9

【図10】

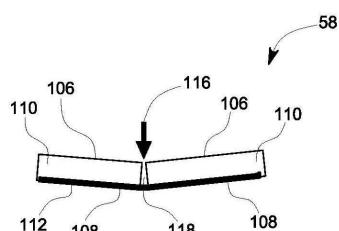


FIG. 10

【図11】

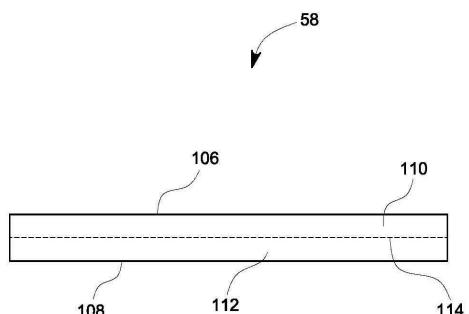


FIG. 11

【図12】

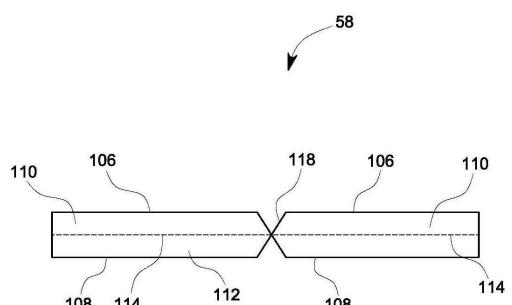


FIG. 12

フロントページの続き

(72)発明者 ニコラス・ライアン・コンクル

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、53188、ワウケシャ、ノース・グランドビュー・ブル
バード、3000番

(72)発明者 ハビブ・ヴァフィ

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、53188、ワウケシャ、ノース・グランドビュー・ブル
バード、3000番

合議体

審判長 伊藤 昌哉

審判官 森林 克郎

審判官 松川 直樹

(56)参考文献 特開2008-304460(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01T1/00-7/12

G21K4/00

A61B6/00

A61B6/03

G03B42/02

G03B42/04

H01L31/02