

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-168128

(P2012-168128A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 T 1/20 (2006.01)	G O 1 T 1/20 L	2 G O O 1
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 O O Q	2 G O 8 8
G O 1 N 23/04 (2006.01)	G O 1 T 1/20 E	4 C O 9 3
C O 9 K 11/00 (2006.01)	G O 1 T 1/20 G	4 H O O 1
C O 9 K 11/61 (2006.01)	G O 1 N 23/04	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-31261 (P2011-31261)
 (22) 出願日 平成23年2月16日 (2011.2.16)

(71) 出願人 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

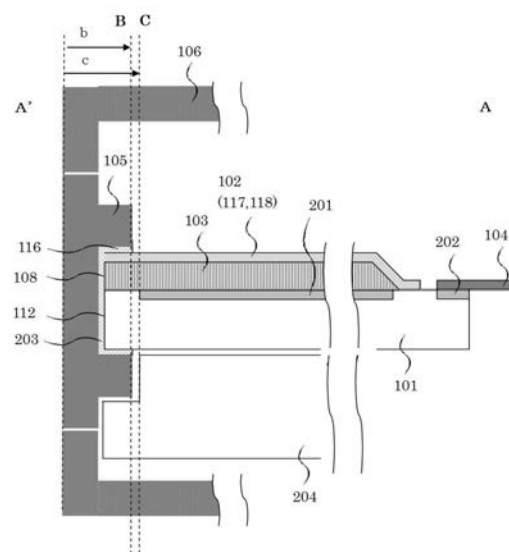
(54) 【発明の名称】 放射線検出装置及び放射線撮像システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 センサーパネルとシンチレータ層の周囲の筐体の端部からセンサーの光電変換素子端までの距離が短い放射線検出装置を提供する。

【解決手段】 光電変換素子を含むセンサーパネル101およびセンサーパネル101上のシンチレータ層103の側面を、放射線検出装置の筐体106内に設けられた封止部105に封止樹脂203を介して接続することで、光電変換素子と筐体106外側との距離を短くすることができ、かつ、シンチレータ層103側面における耐湿性を向上することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2次元に配列された複数の光電変換素子を含むセンサーアレイを有するセンサーパネルと、

前記センサーパネルの上に配置されたシンチレータ層と、

前記シンチレータ層の第1側面を露出させながら前記シンチレータ層を覆うシンチレータ保護層と、

前記シンチレータ層及び前記センサーパネルを取り囲む筐体とを備え、

前記筐体は、前記センサーパネルの側面のうち前記第1側面と隣接する側面と前記第1側面とが樹脂を介して接続された封止部を含む、

ことを特徴とする放射線検出装置。

10

【請求項 2】

前記シンチレータ層の一方の面を支持する基台を更に含み、前記シンチレータ層の他方の面が前記センサーパネルに接着されていることを特徴とする請求項1に記載の放射線検出装置。

【請求項 3】

前記第1側面および前記隣接する側面に隣接する外周部が前記封止部に対して前記樹脂を介して接続されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の放射線検出装置。

【請求項 4】

前記封止部を前記センサーパネルに接続した際の前記センサーアレイの前記封止部の側の端部から前記封止部の側の前記筐体の外側の側面までの距離が5mm以下であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の放射線検出装置。

20

【請求項 5】

前記封止部を前記センサーパネルに接続した際の前記センサーアレイの前記封止部側の端部から前記封止部側の前記筐体の外側の側面までの距離が2mm以下であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の放射線検出装置。

【請求項 6】

前記シンチレータ層が柱状結晶構造を有し、前記柱状結晶構造が C_sI 、 Tl 、 $CsINa$ 、 $CsBr$ 、 Tl 、 NaI 、 Tl 、 LiI 、 Eu 、 KI 、 Tl の少なくともいずれか1組を成分として含むことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の放射線検出装置。

30

【請求項 7】

被検物に放射線を照射する放射線源と、

前記被検物を透過した放射線を検出する請求項1に記載の放射線検出装置と、

前記放射線検出装置によって検出された信号を画像処理する信号処理手段と、

前記信号処理手段によって画像処理された信号を表示する表示手段とを具備する放射線検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、例えば医療診断機器、非破壊検査機器等に用いられるシンチレータパネル、放射線検出装置および放射線撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

放射線撮像装置に関して放射線の検出部を枠体に収納し、枠体の外側の側面から放射線の検出部までの距離を短くしたものがあった。特許文献1および2には検出部と側面までの距離を短くするための構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 4 8 0 9 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 0 5 8 1 7 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

枠体の外側の側面から放射線の検出部までの距離を更に短くすることが要求されている。特に、マンモグラフィ装置においては、胸壁から検出部までの距離が例えば 2 mm といった短い距離に規定されている。そこで本発明は、放射線検出装置のセンサーパネルに光電変換素子を含むものにおいて光電変換素子と筐体の外側の側面までの距離を小さくすることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の放射線検出装置は、2 次元に配列された複数の光電変換素子を含むセンサーアレイを有するセンサーパネルと、前記センサーパネルの上に配置されたシンチレータ層と、前記シンチレータ層の第 1 側面を露出させながら前記シンチレータ層を覆うシンチレータ保護層と、前記シンチレータ層及び前記センサーパネルを取り囲む筐体とを備え、前記筐体は、前記センサーパネルの側面のうち前記第 1 側面と隣接する側面と前記第 1 側面とが樹脂を介して接続された封止部を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

20

本発明によれば、放射線検出装置において光電変換素子と装置の筐体の外側の側面までの距離を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の実施形態の放射線検出装置を示す断面図である。

【図 2】本発明の実施形態の放射線検出装置を示す平面図である。

【図 3】本発明の実施形態の放射線検出装置を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施形態の放射線検出装置を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施形態の放射線検出装置を示す断面図である。

【図 6】本発明の実施形態の放射線撮影システムの構成を示す概念図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明は、例えば医療診断機器、非破壊検査機器等に用いられるシンチレータパネル、放射線検出装置および放射線撮像システムに関する。なお、本明細書では、X 線の他、線、線、線等の電磁波も放射線に含まれるものとする。

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて例示的に説明する。

【0010】

図 1、図 2 は、本発明に係る放射線検出装置の一実施形態を示す図である。センサーパネル 101 は、ガラス、耐熱性プラスチック等からなる絶縁性の基板の上に複数の光電変換素子（不図示）、TFT（不図示）が 2 次元に配置されたセンサーアレイ 201、および配線（不図示）が形成されている。配線は、例えば光電変換素子で光電変換された信号を、TFT を介して読み出すための信号配線の一部や、光電変換素子に電圧（Vs）を印加するバイアス配線、又は TFT を駆動するために用いられるものを含む。光電変換素子で光電変換された信号は TFT によって読み出され、信号配線を介して外部の信号処理回路に出力される。また行方向に配列された TFT のゲートは行ごとに駆動配線に接続され、TFT 駆動回路により行毎に TFT が選択できる。

40

【0011】

接続端子 202 には半田や異方性導電接着フィルム（ACF）等を介してフレキシブル配線板等の外部配線 104 が電氣的に接続される。電気回路部 107 は外部配線 104 を

50

介してセンサーパネル 101 に接続される。電気回路部 107 や外部配線 104 により周辺回路部が構成される。

【0012】

光電変換素子はシンチレータ層 103 によって放射線から変換された光を電荷に変換するものであり、例えば、アモルファスシリコンなどの材料を用いることが可能である。光電変換素子の構成は特に限定されず、MIS 型センサー、PIN 型センサー、TFET 型センサー等適宜用いることができる。

【0013】

光電変換素子を保護する目的で、センサーパネル 101 上に保護層を設置することが好ましい。保護層としては、 SiN や TiO_2 、 LiF 、 Al_2O_3 、 MgO 等の他、ポリフェニレンサルファイド樹脂、フッ素樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルニトリル樹脂が挙げられる。あるいはポリスルホン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂等でもよい。特に保護層は、放射線照射時にシンチレータ層 103 によって変換された光が通過することから、シンチレータ層 103 が放出する光の波長において高い透過率を示すものが望ましい。

10

【0014】

また、シンチレータ層形成時にセンサーパネルを保護する目的で、シンチレータ層の下地層を設置してもよい。シンチレータ層の下地層としては、シンチレータ層形成工程での熱プロセス（柱状結晶構造を有するシンチレータ層の場合、例えば 200 以上）に耐えられる材料を用いる。例えば、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられる。

20

【0015】

シンチレータ層 103 はシンチレータ保護部材 102 により上面が覆われている。シンチレータ保護部材 102 は、放射線入射時にシンチレータ層 103 からの発光をセンサーパネル 101 に効率よく収集するために設置される。またシンチレータ層 103 を外部環境、特に湿度から保護する目的で設置される。シンチレータ層 103 は、例えば複数の柱状結晶から構成される。

【0016】

シンチレータ層 103 は放射線を光電変換素子 201 が感知可能な光に変換するものである。柱状結晶を有するシンチレータ層の場合はシンチレータ層で発生した光が柱状結晶内を伝搬するので光散乱が少なく、解像度を向上させることができる。柱状結晶を形成するシンチレータ層 103 の材料としては、ハロゲン化アルカリを主成分とする材料が好適に用いられる。例えば、 CsI Tl 、 CsI Na 、 CsBr Tl 、 NaI Tl 、 LiI Eu 、 KI Tl 等の少なくともいずれか 1 組が用いられる。その作製方法は、例えば CsI Tl を用いる場合は、 CsI と Tl を同時に蒸着することで形成できる。

30

【0017】

本発明においては、シンチレータ層 103 の封止を、シンチレータ保護部材 102 と封止部 105 で行う。光電変換素子の端から筐体の一部に含まれている封止部 105 の外側の側面までの距離が 5 mm 以下であることが好ましく、さらには 2 mm 以下であることが好ましい。

40

【0018】

シンチレータ保護部材 102 は、シンチレータ層 103 に対して、外気からの水分の侵入を防止する防湿保護機能及び衝撃により構造破壊を防止する衝撃保護機能を有する。さらにシンチレータ反射層 118 によりシンチレータ層 103 で変換して発せられた光のうち、光電変換素子 201 と反対側に進行した光を反射して光電変換素子 201 に導くことにより、光利用効率を向上させる機能を有するものである。本発明に係るシンチレータ保護部材 102 は、シンチレータ層 103 の側面のうち、封止部 105 側の側面となる側面（以下、第 1 側面と称する）を露出させながらシンチレータ層 103 を覆うものである。

50

なお、図 1、2 に示す形態では、シンチレータ保護部材 102 は、シンチレータ保護層 117 とシンチレータ反射層 118 とを含む。そして、シンチレータ保護部材 102 はシンチレータ層 103 の第 1 側面以外の側面と、センサーパネル 201 側の表面（下面）と対向する表面（上面）と、を覆うものである。一方、図 3、4 に示す形態では、シンチレータ保護部材はシンチレータ保護層 401 によって構成されており、シンチレータ層 103 の第 1 側面以外の側面と、基台 301 側の表面（上面）と対向する表面（下面）と、を覆うものである。

【0019】

封止部 105、501 は、シンチレータ層 103 の封止と筐体 106 の一部として使用するため、封止・防湿性能と強度を兼ね備えている材料で構成されていることが好ましい。例えばポリイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）等の樹脂材料、またはシンチレータ層 103 や外部環境による劣化が発生しなければ金属材料を使用してもよい。ただし、封止部 105 のシンチレータ層 103 が接続される部分はシンチレータ層 103 からの発光を吸収する処理、例えば発光を吸収する材料（反射しない材料）の使用や黒色に塗装する等の処理を行うことが好ましい。このような材料の使用や処理を行うことによりセンサーパネル側面からの反射を抑制し、センサー端部での解像度を維持することが期待できる。本発明に係る封止部は、シンチレータ層 103 の第 1 側面と、センサーパネル 101 の側面のうちシンチレータ層 103 の第 1 側面と隣接する側面と、が封止樹脂 203 を介して接続されている。このような構成とすることにより、シンチレータ保護部材を用いることなくシンチレータ層 103 の第 1 側面を封止することができ、且つ、筐体 106 を構成する封止部 105 の外側からセンサーアレイ 201 の端部までの距離を短くすることができる。そのため、マンモグラフィに使用する検査装置に導入するカセットタイプの放射線検出装置として好適に使用され得る。

【0020】

封止樹脂 203 はシンチレータ保護部材 102 や封止部 105 と同様シンチレータ層 103 への水分の侵入を防止する防湿機能を有する。また、センサーパネル 101、シンチレータ層 103 の第 1 側面及びセンサーパネル 101 の側面のうちシンチレータ層 103 の第 1 側面と隣接する側面と、封止部 105 を接続する機能も併せて有する。封止樹脂 203 は防湿性の高い材料、水分透過性の低い材料であることが好ましく、例えばエポキシ系樹脂やアクリル系樹脂等の樹脂材料が好適に用いられ、シリコン系、ポリエステル系、ポリオレフィン系、ポリアミド系の樹脂も用いることができる。

【0021】

次に、シンチレータ保護層 117、シンチレータ反射層 118 についてそれぞれ説明する。シンチレータ層 103 として柱状結晶構造を有するシンチレータを用いる場合、シンチレータ保護層 117 の厚さは 20 ~ 200 μm が好ましい。20 μm 以下では、シンチレータ層 103 表面の凹凸、及びスブラッシュ欠陥を完全に被覆することができず、防湿保護機能が低下する恐れがある。一方、200 μm を超えるとシンチレータ層 103 で発生した光もしくはシンチレータ反射層 118 で反射された光のシンチレータ保護層内での散乱が増加する。そのために取得される画像の解像度及び MTF（Modulation Transfer Function）が低下する恐れがある。シンチレータ保護層 117 の材料としては、例えば、シリコン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などの一般的な有機封止材料や、またポリエステル系、ポリオレフィン系、ポリアミド系等のホットメルト樹脂などを用いることができる。特に水分透過率の低い樹脂が望ましい。シンチレータ保護層 117 としては CVD 蒸着で形成するポリパラキシリレンの有機膜が好適に用いられる。また、シンチレータ保護層 117 として後述するホットメルト樹脂を好適に用いることもできる。

【0022】

ホットメルト樹脂は、樹脂温度が上昇すると溶融し、樹脂温度が低下すると固化するものである。ホットメルト樹脂は加熱溶融状態で他の有機材料および無機材料に接着性をもち、常温で固体状態となり接着性を持たないものである。ホットメルト樹脂は極性溶媒、

10

20

30

40

50

溶剤および水を含んでいないのでシンチレータ層 103 (例えば、ハロゲン化アルカリからなる柱状結晶構造を有するシンチレータ層) に接触してもシンチレータ層 103 を溶解しない。そのためシンチレータ保護層 117 として使用される。ホットメルト樹脂は、熱可塑性樹脂を溶剤に溶かし溶媒塗布法によって形成された溶剤揮発硬化型の接着性樹脂とは異なる。またエポキシ等に代表される化学反応によって形成される化学反応型の接着性樹脂とも異なる。ホットメルト樹脂材料は主成分であるベースポリマー (ベース材料) の種類によって分類され、ポリオレフィン系、ポリエステル系、ポリアミド系等を用いることができる。シンチレータ保護層 117 として、防湿性が高く、またシンチレータから発生する可視光線を透過する光透過性が高いことが重要である。

シンチレータ保護層 117 として必要とされる防湿性を満たすホットメルト樹脂としてポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂が好ましい。特に吸湿率が低いポリオレフィン樹脂を用いることが好ましい。また光透過性の高い樹脂として、ポリオレフィン系樹脂が好ましい。したがってシンチレータ保護層 117 としてポリオレフィン系樹脂をベースにしたホットメルト樹脂がより好ましい。ポリオレフィン樹脂としてはエチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - アクリル酸共重合体、エチレン - アクリル酸エステル共重合体、エチレン - メタクリル酸共重合体が挙げられる。その他にエチレン - メタクリル酸エステル共重合体および、アイオノマー樹脂があり、これらポリオレフィン樹脂のうちから少なくとも 1 種を選択し、主成分として含有することが好ましい。

【0023】

具体的にエチレン酢酸ビニル共重合体を主成分とするホットメルト樹脂としてはヒロダイン 7544 (ヒロダイン工業製)、エチレン - アクリル酸エステル共重合体を主成分とするホットメルト樹脂として O - 4121 (倉敷紡績製) がある。その他にはエチレン - メタクリル酸エステル共重合体を主成分とするホットメルト樹脂として W - 4110 (倉敷紡績製)、エチレン - アクリル酸エステル共重合体を主成分とするホットメルト樹脂として H - 2500 (倉敷紡績製) がある。あるいはエチレン - アクリル酸共重合体を主成分とするホットメルト樹脂として P - 2200 (倉敷紡績製)、エチレン - アクリル酸エステル共重合体を主成分とするホットメルト樹脂として Z - 2 (倉敷紡績製) 等も用いることができる。

【0024】

シンチレータ反射層 118 は、シンチレータ層 103 で変換して発せられた光のうち、光電変換素子 201 と反対側に進行した光を反射して光電変換素子 201 に導くことにより、光利用効率を向上させる機能を有するものである。また、シンチレータ反射層 118 は、光電変換素子 201 にシンチレータ層 103 で発生された光以外の外部光線を遮断し、光電変換素子 201 にノイズが入ることを防止する機能を更に有する。

【0025】

シンチレータ反射層 118 としては、金属箔または金属薄膜を用いることが好ましく、厚さは 1 ~ 100 μm が好ましい。1 μm より薄いと形成時にピンホール欠陥が発生しやすく、また遮光性に劣る。一方、100 μm を超えると、放射線の吸収量が大きく被撮影者が被爆する線量の増加につながる恐れがあり、また、シンチレータ層 103 とセンサーパネルの表面との段差を隙間無く覆うことが困難となる恐れがある。材料としては、アルミニウム、金、銅、アルミ合金、などの金属材料を用いることができるが、特に反射特性の高い材料としては、アルミニウム、金が好ましい。

【実施例 1】

【0026】

次に、本発明の放射線検出装置を実施例に基づいて説明する。

【0027】

図 1、図 2 に示すセンサーパネル 101 を準備する。センサーパネル 101 は、例えば次のように形成されている。まず、ガラス等の絶縁性基板上に、非晶質シリコンから成る半導体薄膜を形成し、複数の光電変換素子と複数の TFT から成るセンサーアレイ 201、および配線を形成する。その後 $S_i N_x$ よりなるセンサー保護層、およびポリイミド樹

10

20

30

40

50

脂をセンサーパネルの光電変換素子を形成した面に塗布・硬化してシンチレータ下地層を形成する。

【0028】

次に、シンチレータ下地層に密着処理を施した後、例えばハロゲン化アルカリよりなる柱状構造結晶を有する蛍光体（例えば、 CsI(Tl) 、タリウム活性化ヨウ化セシウム）からなるシンチレータ層103を形成する。その際、形成領域の平均膜厚が0.2mmとなるようにシンチレータ層103を形成する。シンチレータ層103は例えば真空蒸着法により形成し、センサーアレイ201全体を覆い、かつ後の工程でシンチレータ保護部材102や外部配線104を形成する位置には形成しないように、形成位置を制限するとよい。以上のようにして形成したシンチレータ層103の微細構造を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察すると、柱状結晶が複数形成され、かつ柱状結晶の間には空隙が存在することを確認できる。

10

【0029】

次に、シンチレータ層103を覆うシンチレータ保護部材102を形成する。シンチレータ保護部材102は、次の例のように形成する。予めPET（ポリエチレンテレフタレート）のシートに反射層としてAl膜を形成する。Al膜を形成したフィルム状シートの反射層形成面にポリオレフィン樹脂からなるホットメルト樹脂からなるシンチレータ保護層をヒートローラーを用いて転写接着させ3層のフィルム状シートとする。この3層のフィルム状シートを、センサーパネル上のシンチレータ層103を覆い且つ3層のフィルム状シートの外周がセンサーパネル101の上面にかかるように配置する。それを真空ラミネート処理により加熱押圧することによりシンチレータ保護層を溶着し、シンチレータ保護部材102である3層のフィルム状シートをシンチレータ層103上に配置固定させる。このとき、シンチレータ層103は、シンチレータ保護部材102である3層のフィルム状シートとセンサーパネル101で覆われる構造となる。さらに、シンチレータ保護部材102の周辺部でシンチレータ層103が形成されていない箇所をパーティタイプの加熱圧着ヘッドで圧着することで、シンチレータ保護部材102による封止性能を向上させる。加熱圧着処理としては、例えば圧力1~10kg/cm²、温度はホットメルト樹脂の溶融開始温度より10~50以上の温度で1~60秒間行われる。

20

【0030】

次に、シンチレータ層103、シンチレータ保護部材102を形成したセンサーパネル101の封止部105に接続する側を例えばダイヤモンドソーなどの切断具を使用して切断する。切断後、露出したシンチレータ層103の断面を第1側面108とする。シンチレータ層103の他の側面（109、110、111）はシンチレータ保護部材102により保護される。シンチレータ層の第1側面108とセンサーパネルの側面のうち第1側面108に隣接する平行な側面112とを封止部105と封止樹脂203により接続し、シンチレータ層103の露出部を保護する。このとき、センサーパネル直上（図2では上から下）から見たとき、図2に示すように封止部105および封止樹脂203により封止される部分は図2の点線Bまでの範囲である。光電変換素子の端部は点線Cで示される。封止されている部分がセンサーパネル101上に形成された光電変換素子201に重なり合わない位置に設置されるように、センサーパネル101の切断位置、および封止部105の形状を設計してもよい。即ち、図2に記載の筐体の外側の側面から封止部105および封止樹脂203の端部Bまでの距離bと、筐体の外側の側面から光電変換素子201の端部Cまでの距離cの関係がb<cとなるように設計してもよい。

30

40

【0031】

次に、前記封止部105を接続したセンサーパネル101に、電気部品の実装を行う。センサーパネルの信号入力・取出部202に外部配線・実装部品104を接続し、最後にセンサーパネル101を保護するために筐体106を設ける。筐体106はシンチレータ層とセンサーパネルの周囲を取り囲むように設置され一部に封止部105を設ける開口を備え、シンチレータの上面側の筐体との間に空間を形成してもよい。封止部105を開口に設置することにより、封止部105を筐体106の一部として使用できる。封止部10

50

5と筐体106の接続は、接着材を介して行う。以上の工程により、本発明の放射線検出装置を作製する。

【0032】

本実施例では、封止部105をその一部とした筐体106の外側の側面からセンサーパネル101上のセンサーアレイ201の端部までの距離が1.5mmにできた。例えば、マンモグラフィに使用する検査装置に導入するカセットタイプの放射線検出装置として使用可能である。

【実施例2】

【0033】

本実施例は、実施例1において実施した、センサーパネルの切断を行わずにパネル端部までシンチレータ層およびシンチレータ保護部材を形成したのち、実施例1と同様の方法で放射線検出装置を作製した例である。

【0034】

センサーの保護層の形成を行ったセンサーパネル101上へのシンチレータ層の蒸着を行う際に、図2におけるA'側のシンチレータ層をセンサーパネルのA'側面の端まで形成する。シンチレータ層の蒸着を行う場合に、蒸着が不要な部分には蒸着マスクを設置してから蒸着を行う。本実施例では封止部側にあたるセンサーパネルの側面側の表面には蒸着マスクを設置せず、蒸着を行うとよい。その後、シンチレータ保護部材102を形成する。このとき側面側のシンチレータ層はシンチレータ保護部材で覆わず、最終的にシンチレータ層の側面108が露出するようにシンチレータ保護部材102を形成する。

【0035】

その後、実施例1と同様の方法で封止部105を接続してシンチレータ層103が露出した第1側面108を封止する。このとき、シンチレータ層の形成から封止部105の接続までの工程は、湿度による劣化を抑えるため低湿度環境下で行い、シンチレータ層103の形成から封止部105の接続までの時間を180分以内とするとよい。

【0036】

本実施例で作製した放射線検出装置は、実施例1の装置と同様に、封止部105側の筐体の外側の側面からセンサーアレイ201の端部までの距離が1.5mmと短くすることができた。また、シンチレータ層の端部の劣化が抑制されているため、高解像度の検査画像を取得可能である。

【実施例3】

【0037】

本実施例は、図3、4に示すシンチレータ層の一方を支持するシンチレータ形成基台301にシンチレータ層103を形成し、のちにそれらをセンサーパネル101へ設置する方法で放射線検出装置を作製する例である。

【0038】

まず実施例1と同様の方法で、センサー保護層を形成したセンサーパネル101を準備する。次に図3、4に示すシンチレータを形成するための基台301を準備する。基台301にはアルミニウム板を使用し、基台301が図1のシンチレータ反射層118を兼ねる。また、基台301には非図示の保護層が形成されている。

【0039】

次に、基台301の一方の面に実施例1と同様の方法でシンチレータ層103を形成し、シンチレータパネルを作製する。この際、実施例1と同様、必要な領域のみにシンチレータ層103を形成するために蒸着マスクを使用する。次に、シンチレータ層103の基台301側の表面と対向する表面及び側面にシンチレータ保護層401を形成する。シンチレータ保護層401には、厚さが20μmのホットメルト樹脂を使用できる。

【0040】

シンチレータパネルを形成した後、シンチレータ層のシンチレータ形成基台により支持されている面404と異なる他方の面403をセンサーパネル101に接着する。接着はアクリル系粘着材などの粘着層402を使用して貼り付けてもよい。粘着層の厚さは25

10

20

30

40

50

μmとするとよい。貼り付け後は脱泡処理を行い、シンチレータパネルとセンサーパネルの間に存在する気泡を除去する。

【0041】

次に、シンチレータパネルの封止部105と接続する側にあたる第1側面108側と、粘着層402を介してシンチレータパネルと接着されたセンサーパネル101の側面のうち第1側面108に隣接する平行な側面112側と、を切断する。切断には、例えばダイヤモンドソーなどの切断具を用いる。切断後の側面は封止部105、封止樹脂203により封止する。

【0042】

その後は実施例1と同様の方法により放射線検出装置を作製する。

10

【実施例4】

【0043】

本実施例は、実施例3と同様の方法によりシンチレータ形成基台にシンチレータを形成した後、切断工程を実施せずに封止部を接続し、放射線検出装置を作製する例である。まず、実施例3と同様の方法により、シンチレータ形成基台301にシンチレータ層103を形成する。その際、後に封止部105を接続する側面になる側の基台301の端までシンチレータを形成し、その他の3辺については、後の実装時に実装可能となるようにシンチレータ層の形成を制限する。

【0044】

次に、シンチレータ層103に、シンチレータ保護層401を形成する。シンチレータ保護層401は実施例3と同様、ホットメルト樹脂を使用する。この際、シンチレータ保護層401は、シンチレータ層103の第1側面108が露出してシンチレータ層103を覆うように設けられる。その後は実施例3の場合と同様の工程を経て、図4に示すような放射線検出装置を作製する。

20

【実施例5】

【0045】

本実施例は封止部105とシンチレータ層103及びセンサーパネル101との接続をより強固にした例である。

【0046】

図2に示すようにシンチレータ層103が露出した第1側面108をセンサーパネル101の側面のうち第1側面108と隣接する平行な側面112とともに封止樹脂203が形成された封止部105に接続している。さらにシンチレータの第1側面108およびセンサーパネル101の側面112に隣接する外周部116が封止部に対して樹脂を介して接続されている。

30

【実施例6】

【0047】

本実施例は、図5に示すように、封止部501が、センサーパネル101を支持するサポートパネルを兼ねる構成の例である。

【0048】

実施例1と同様の方法でセンサーパネル101上にシンチレータ層103、シンチレータ保護部材102を形成する。その後にセンサーパネル101のサポートパネルを兼ねる封止部501に、シンチレータ層103の形成されたセンサーパネルの面504と異なる面503で接着層502を介して接着する。接着層502は、エポキシ樹脂等の封止樹脂203と同様の材料でもよいが、その他の、例えばシート状の接着材料（粘着シート）を使用してもよい。

40

【0049】

その後の工程は実施例1と同様の工程で、図5に示す形状の放射線検出装置を作製する。本実施例で作製した放射線検出装置においては、サポートパネルの設置工程を省略することで製造工程の簡略化が可能となる。

【実施例7】

50

【 0 0 5 0 】

図 6 は、本発明による放射線検出装置の X 線診断システムへの応用例を示したものである。被検物に放射線を照射する放射線源の X 線チューブ 6 0 5 0 を備え、発生した X 線 6 0 6 0 は患者あるいは被験者 6 0 6 1 の胸部 6 0 6 2 を透過し、図 6 に示したような放射線検出装置（イメージセンサ）6 0 4 0 に入射する。この入射した X 線には患者 6 0 6 1 の体内部の情報が含まれている。X 線の入射に対応してシンチレータ（シンチレータ層）は発光し、これをセンサーパネルの光電変換素子が光電変換して、電気的情報を得る。この情報はデジタルデータに変換され信号処理手段となるイメージプロセッサ 6 0 7 0 により画像処理され制御室の表示手段となるディスプレイ 6 0 8 0 で観察できる。

【 0 0 5 1 】

また、この情報は電話回線 6 0 9 0 等の伝送処理手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどの表示手段となるディスプレイ 6 0 8 1 に表示もしくは光ディスク等の記録手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。また記録手段となるフィルムプロセッサ 6 1 0 0 によりフィルム 6 1 1 0 に記録することもできる。以上のように放射線検出システムを構成することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

以上説明したように、本発明は、医療分野等に応用することが可能であるが、非破壊検査等のそれ以外の用途に応用した場合にも有効である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

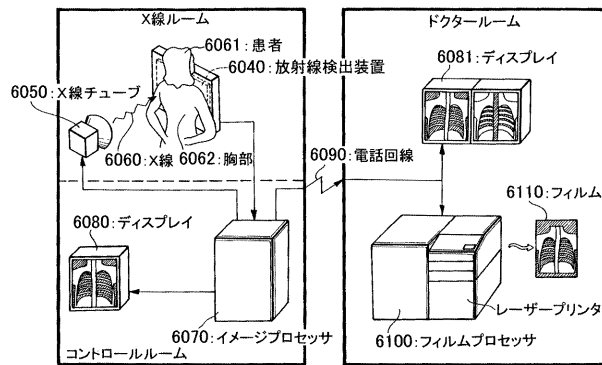
- 1 0 1 センサーパネル
- 1 0 2 シンチレータ保護部材
- 1 0 3 シンチレータ層
- 1 0 4 外部配線・実装部品
- 1 0 5 封止部
- 1 0 6 筐体
- 1 0 7 電気回路部
- 2 0 1 センサーアレイ
- 2 0 2 接続端子
- 2 0 3 封止樹脂
- 2 0 4 センサーパネル設置台
- 3 0 1 基台
- 3 0 2 外周封止部
- 4 0 1 シンチレータ保護層
- 4 0 2 粘着層
- 5 0 1 封止部
- 5 0 2 接着層

10

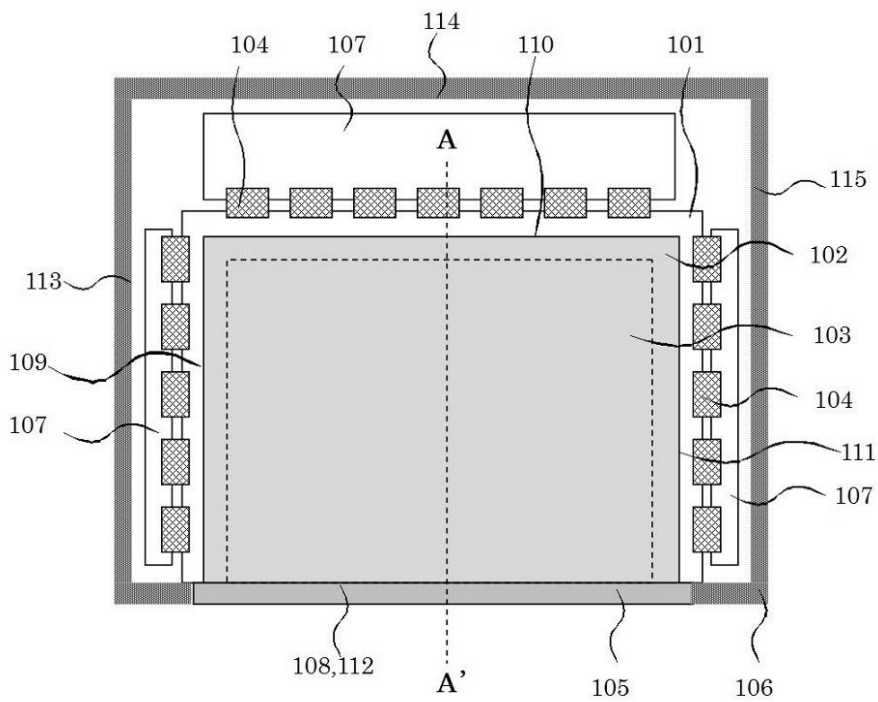
20

30

【図 6】

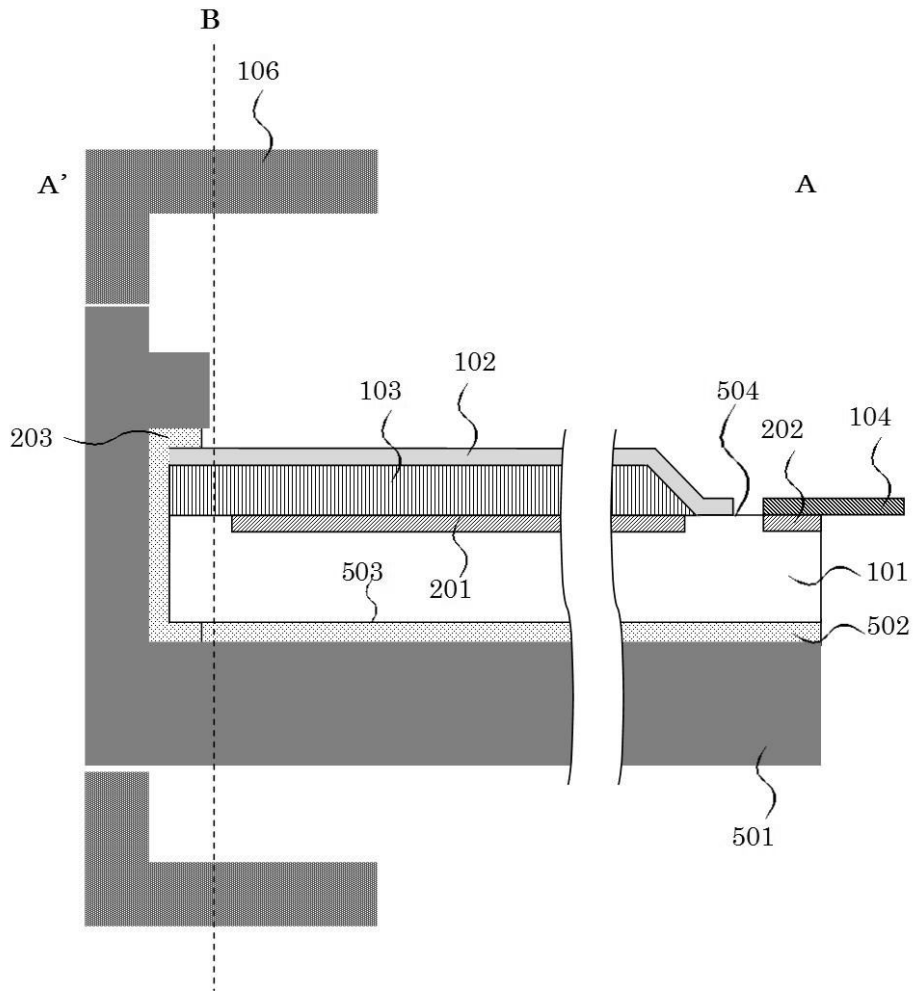


【図 1】



The figure is a detailed cross-sectional view of a semiconductor device. It features a central core structure composed of several stacked layers: 116, 108, 112, and 203 from top to bottom. To the right of this core, there is a horizontal layer 201. Above the core, a layer 102 contains internal regions 117 and 118, which sits atop a layer 103. On the far right, another set of components is shown, including a sloped layer 202, a horizontal layer 104, and a base layer 204. The entire assembly rests on a substrate 101. A vertical dashed line labeled B-B' passes through the middle of the device. At the top left, two horizontal arrows indicate dimensions 'b' and 'c'. Sectional planes A-A' and A'-A are indicated by dashed lines extending from the left and right edges respectively.

【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z
 C 0 9 K 11/00 E
 C 0 9 K 11/61 C P F

(72)発明者 石田 陽平

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

(72)発明者 岡田 聡

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

(72)発明者 長野 和美

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

(72)発明者 野村 慶一

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

(72)発明者 市村 知昭

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

(72)発明者 佐々木 慶人

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

Fターム(参考) 2G001 AA01 BA11 CA01 CA07 DA01 DA02 GA06 LA01 LA20 SA10
 2G088 GG16 GG19 JJ05 JJ10 JJ37
 4C093 AA01 CA18 DA06 EB12 EB17 EB20 EB30
 4H001 CA08 XA03 XA11 XA19 XA35 XA53 XA55 YA11 YA63 YA81