

(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2006-17742

(P2006-17742A)

(43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 T 1/20 (2006.01)	GO 1 T 1/20 B	2 G 0 8 8
HO 1 L 31/09 (2006.01)	GO 1 T 1/20 E	4 M 1 1 8
HO 1 L 27/14 (2006.01)	GO 1 T 1/20 G	5 F 0 8 8
	HO 1 L 31/00 A	
	HO 1 L 27/14 K	
審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-242724 (P2005-242724)
 (22) 出願日 平成17年8月24日 (2005.8.24)
 (62) 分割の表示 特願平10-307033の分割
 原出願日 平成10年10月28日 (1998.10.28)

(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 100065385
 弁理士 山下 穰平
 (74) 代理人 100122921
 弁理士 志村 博
 (74) 代理人 100130029
 弁理士 永井 道雄
 (72) 発明者 望月 千織
 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) 2G088 EE03 FF02 GG16 GG19 GG20
 JJ05 JJ10 JJ37

最終頁に続く

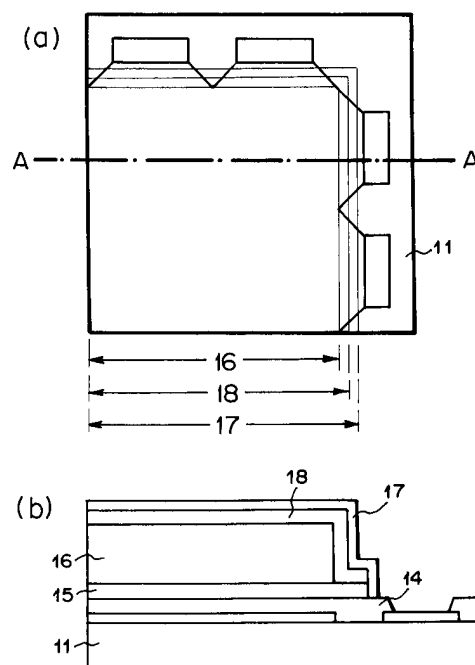
(54) 【発明の名称】 放射線検出装置

(57) 【要約】

【課題】 Cs Iの結晶性を向上させるとともに、デバイス特性を安定化させる。

【解決手段】 光電変換素子とスイッチ素子とからなる画素が複数配置されたセンサー基板上と、複数の画素を被覆してセンサー基板上に配置された保護層14と、複数の前記画素上において保護層の表面に配置された表面が平坦な平坦化層15と、平坦化層の表面上に蒸着により配置された、入射した放射線を光電変換素子が検知可能な光に変換する柱状結晶からなるシンチレーター層16と、少なくともシンチレーター層と平坦化層とを被覆してセンサー基板及びシンチレーター層上に配置された光反射膜17と、を有する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光電変換素子とスイッチ素子とからなる画素が複数配置されたセンサー基板と、
複数の前記画素を被覆して前記センサー基板上に配置された保護層と、
複数の前記画素上において前記保護層の表面に配置された表面が平坦な平坦化層と、
前記平坦化層の前記表面上に蒸着により配置された、入射した放射線を該光電変換素子が
検知可能な光に変換する柱状結晶からなるシンチレーター層と、
少なくとも前記シンチレーター層と前記平坦化層とを被覆して前記センサー基板及び前記
シンチレーター層上に配置された光反射膜と、
を有することを特徴とする放射線検出装置。

10

【請求項 2】

前記光反射膜は、前記シンチレーター層と前記平坦化層の端部を被覆して前記センサー基
板及び前記シンチレーター層上に配置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】

請求項 1 又は 2 に記載の放射線検出装置において、前記平坦化層は、ポリイミドであるこ
とを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 4】

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において、前記シンチレーター層
と前記光反射膜との間に層を設けたことを特徴とする放射線検出装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の放射線検出装置において、前記層は前記シンチレーター層の端面を覆っ
ていることを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 6】

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において、前記シンチレーター層
が平坦化されていることを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の放射線検出装置において、前記シンチレーター層
は CsI 結晶であることを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 8】

30

基体と、

該基体上に配置され、複数の光電変換素子と複数のスイッチ素子とを有する複数のセン
サー基板と、

複数の前記センサー基板の間及び複数の前記複数のセンサー基板上に渡って配置された
平坦化層と、

該平坦化層上に設けられたシンチレーター層と、

少なくとも前記シンチレーター層と前記平坦化層とを被覆して前記複数のセンサー基板及
び前記シンチレーター層上に配置された光反射膜と、

を有することを特徴とする放射線検出装置。

【請求項 9】

40

前記光反射膜は、前記シンチレーター層と前記平坦化層の端部を被覆して前記複数のセン
サー基板及び前記シンチレーター層上に配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載
の放射線検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は放射線検出装置に係わり、特に、一対の光電変換素子とスイッチ素子とが複数
配置されたセンサー基板上に、入射した放射線を該光電変換素子が検知可能な光に変換す
るシンチレーター層を設けてなる放射線検出装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

医療分野や非破壊検査等の分野で、X線等の放射線をシンチレータで光に変換し、その光をイメージセンサーで光電変換して画像データとして保存、転送するシステムが注目されている。

【 0 0 0 3 】

このようなシステムに用いる放射線検出装置としては、例えば特許文献1に、X線を光に変換するシンチレータの材料としてCsIを用い、このCsIを2次元センサー基板上に配置させた放射線検出装置が開示されている。

【特許文献1】特開平7 - 27863号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、上記のような放射線検出装置においては、医療検査、非破壊検査のハイスピード化、人体に与える影響によるX線照射量の低減等の要請から、放射線検出装置の高感度化が望まれる。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、放射線検出装置の画素の実質的な開口率を上げ、高感度化、ハイスピード化の可能な放射線検出装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の放射線検出装置は、光電変換素子とスイッチ素子とからなる画素が複数配置されたセンサー基板と、複数の前記画素を被覆して前記センサー基板上に配置された保護層と、複数の前記画素上において前記保護層の表面に配置された表面が平坦な平坦化層と、前記平坦化層の前記表面上に蒸着により配置された、入射した放射線を該光電変換素子が検知可能な光に変換する柱状結晶からなるシンチレータ層と、少なくとも前記シンチレータ層と前記平坦化層とを被覆して前記センサー基板及び前記シンチレータ層上に配置された光反射膜と、を有することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また本発明の放射線検出装置は、基体と、該基体上に配置され、複数の光電変換素子と複数のスイッチ素子とを有する複数のセンサー基板と、複数の前記センサー基板の間及び複数の前記複数のセンサー基板上に渡って配置された平坦化層と、該平坦化層上に設けられたシンチレータ層と、少なくとも前記シンチレータ層と前記平坦化層とを被覆して前記複数のセンサー基板及び前記シンチレータ層上に配置された光反射膜と、を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

以下、図2及び図3に示すセンサー基板を本発明に適用した場合を例にとって説明する。

【 0 0 0 9 】

図2及び図3において、101はPIN型フォトダイオード、102はTFETである。図3から明らかなように、PIN型フォトダイオード101とTFET102とは層構成および各層の膜厚も異なる（構成の詳細な説明は後述する。）。その結果、センサー基板の表面はTFET、フォトダイオード間で大きな段差を生ずることになる。

【 0 0 1 0 】

センサー材料としてa-Si膜を使用し、配線材料としてAlを使用する場合、SiN保護膜は成膜温度に制限がある状態で形成されている。そのため、センサー基板表面の段差のステップカバレジは検討の余地が残っている。しかし、仮に、カバレジが改善されたとしても表面段差はそのまま保存される。

【 0 0 1 1 】

本発明者は、このような段差のある表面に、CsI等のシンチレータを形成する場合、PIN型フォトダイオードのバイアスライン、また、周辺部の段差でCsI成長状態が

10

20

30

40

50

悪く、結晶性が乱れ、その影響で実質的な開口率が低下することを見出した。そして、本発明者がCsI等のシンチレーター層を形成する面を平坦化したところ、良好な結晶性を有するシンチレーター層を得ることができた。

【0012】

ここで、特開平7-27863号公報に記載された発明と本発明との違いについて説明する。特開平7-27863号公報には、基板にシンチレーターを形成する場合にシンチレーターの所定の位置に亀裂を生じさせるために、基板に凹状又は凸状のパターンを形成することが記載されている。しかしながら、同公報にはセンサー基板上で画素内においても段差が生じ、この段差がシンチレーター層の結晶性に影響を及ぼし、開口率を低下させる課題、及び段差を軽減するために、シンチレーター層と接する面を平坦面とするものの開示はない。 10

【0013】

なお、本願において、放射線とは粒子線又は電磁波をいい、シンチレーターはこれらの粒子線又は電磁波を光電変換素子で検知可能な領域の波長の光に変換する物質をいう。特に、X線は前述したように、医療分野や非破壊検査等の分野で用いられており、本発明が好適に用いられる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、シンチレーター層を構成するCsI等の結晶性を向上させることができる。更に、CsI等のシンチレーター層の表面の凹凸を平坦化し、反射膜、保護膜をカバレッジ良く、高信頼性で作製することができる。 20

【0015】

更に、センサー基板を貼り合わせて作成する場合において、複数基板に均一にCsI等のシンチレーター層を形成することができる。

【0016】

その結果、実質的な開口率を上げ、高感度、ハイスピードの放射線検出装置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】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について実施例に基づいて図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に示す実施例は放射線検出装置の一例としてX線検出装置を例にとって説明する。 30

【実施例1】

【0018】

本発明の第1の実施例として、光電変換素子としてPIN型フォトセンサーとスイッチ素子としてTFEを利用した構成のセンサー基板を用いて説明する。

【0019】

図1(a)、(b)は本発明の第1実施例のX線検出装置の製造工程を示す断面図である。

【0020】

まず、図1(a)に示すように、ガラス等の基板11上にPIN型フォトダイオードからなる光電変換素子部12及びTFE13が形成され、その上にデバイス特性の安定化のためにSiN保護膜14が形成される。 40

【0021】

図2はセンサー基板の等価回路図、図3はセンサー基板の模式的断面図を示し、図2、図3中、101はPIN型フォトダイオード、102はTFE、103は信号線、104はゲート配線、105はセンサーバイアス配線である。

【0022】

また、図3において、201はガラス基板、202はゲート配線、203はゲート絶縁膜、204はi型a-Si活性層、205はSiN層、206はn⁺型オーミックコンタ 50

クト層、207はSD（ソース・ドレイン）電極、208はセンサー下電極、210、211、212はそれぞれp、i、n型a-Si層、209はセンサー上電極、213はSiN保護膜である。なお、図3中において、センサバイアス配線は不図示である。

【0023】

本実施例では図3に示すように、TF Tは逆スタガー型のTF Tを用い、SiNゲート絶縁層、i型a-Si活性層、n⁺オーミックコンタクト層より構成されている。一方、PIN型フォトダイオードは、p型a-Si層、i型a-Si層、n型a-Si層より構成されている。即ち、TF TとPIN型フォトダイオードとは、層構成が異なり、その結果、センサー基板の表面段差は機能素子間で大きなものとなる。

【0024】

このような構成のセンサー基板上に、通常、デバイス特性の安定化のためにSiN保護膜14が形成される。

【0025】

その後、図1(b)に示すように、平坦化層15としてポリイミドをスピナーを用いて塗布形成した。ポリイミドとしては、東レ製、セミコファイン（LP-62；通常粘度は600～1000cps、固形分は16.5～18.5%）である。スピン条件は第1回目は50（rpm）/30（sec）、第2回目はX（rpm）/60（sec）（X：粘度（cps）×固形分（%）×0.0563）とした。

【0026】

平坦化層はスクリーン印刷、ロールコーター、スプレー、スプレー アンド スピンなどでも可能である。その後、シンチレーター層として、CsIを蒸着する。CsIは本実施例では柱状結晶を成長させた。本実施例では、このようにCsIの蒸着面を平坦化層15としたことで、CsIの蒸着面の凹凸をなくしCsIの結晶性が良好なものを得ることができた。

【実施例2】

【0027】

本発明の第2の実施例は、上述した第1の実施例のCsI層上を平坦化し、さらに光反射膜として（保護膜も兼ねている）Al膜を設けたものである。

【0028】

図4(a)～(c)は本発明の第2実施例のX線検出装置の製造工程を示す断面図である。

【0029】

図4(b)に示すCsI積層工程までは、図1(a)，(b)を用いて説明した第1実施例の製造工程と同様にして製造を行う。

【0030】

次に、積層されたCsI16の表面を平坦化した。CsIを柱状結晶として成長させた場合、その表面は数μmから数10μm程度の凹凸を示す。本実施例では、反射膜、或いは、耐湿性保護膜を均一に、且つ、カバレッジ良く形成するために、ポリウレタン研磨布及びシリカ研磨剤などを用いて平坦化を行った。図5は研磨領域Pを示す一部断面図である。なお、平坦化はエッチバック等のフォトリソグラフィにより可能でもある。

【0031】

その後、反射膜と保護膜を兼ねてAl膜17を形成した。

【実施例3】

【0032】

本発明の第3の実施例は、上述した第2の実施例においてCsI層の研磨を行わずに、平坦化層としてポリイミド膜を形成したものである。

【0033】

図6は本発明の第3実施例のX線検出装置の構成を示す断面図である。

【0034】

本実施例のX線検出装置を作製するには、まず、CsI積層工程までは、図1(a)，

10

20

30

40

50

(b)を用いて説明した第1実施例の製造工程と同様にして製造を行う。

【0035】

次に、積層されたCsI16上に平坦化層としてポリイミドをスピンナーを用いて塗布形成している。上述したように、CsIを柱状結晶として成長させた場合、その表面は数 μm から数10 μm 程度の凹凸を示すがポリイミドを塗布形成することで表面が平坦化される。さらに、反射膜、或いは、耐湿性保護膜を均一に、且つ、カバレッジ良く形成するために、反射膜と保護膜を兼ねてAl膜を形成した。図7はポリイミドおよびAl膜形成後の構成を示す断面図である。

【0036】

なお、本実施例では、図8(a)、(b)に示すように、センサー基板端部の端面にもポリイミド膜18及びAl膜17が形成されている。CsIは第1の平坦化層となるポリイミド膜15と第2の平坦化層となるポリイミド膜18とによりパッケージされた構造となっている。さらに、更に、第1および第2の平坦化層は、耐湿性保護膜となるAl膜17でパッケージされた構造となっている。このような構成を取ることで、例えばCsIが水分等の外部雰囲気の影響を受けないようにして耐久性を向上させることができる。

【0037】

図9は、センサー基板端面にポリイミド膜18及びAl膜17が形成される場合の製造工程を示す図である。

【0038】

なお、このような端部処理を行わなくても、例えばアルミ箔等の薄板金属板でセンサー基板を覆うことで同様な効果を得ることができる。このような構成例としては本件出願人が特願平10-96958号に提案したものがある。この構成を本発明に適用することができる。

【0039】

図16及び図17は特願平10-96958号において示されたX線検出装置の断面図である。図16ではシンチレーター層211の端部を覆うように、傾斜面を持つように薄板金属板214を延伸し、この端辺を下側に折り曲げ、センサー基板の一部に樹脂封止材216を設けている。この構成では有機樹脂又は無機樹脂の樹脂封止材216によって水分等の通過を抑制できるとともに、薄板金属板214とシンチレーター層211との間に形成される空間によっても水分等がシンチレーター層211に侵入するのを防止することができる。

【0040】

また、図17では薄板金属板214をシンチレーター層端部に沿って折り曲げた形状にし、外周を有機樹脂又は無機樹脂の樹脂封止材216で封止した構成にしている。この構成ではシンチレーター層の端面部分が金属により覆われているので、水分等がシンチレーター層へ侵入するのを抑制できる。

【実施例4】

【0041】

本発明の第4の実施例は、上述した第3の実施例のように、CsIの蒸着面の平坦化をする場合に、ポリイミド膜を用いずSiN保護膜をCMP等により研磨することで行ったものである。

【0042】

図10(a)、(b)は本発明の第4実施例のX線検出装置の製造工程を示す断面図である。本実施例は上記のようにCsIの蒸着面の平坦化をする場合に、ポリイミド膜を用いずSiN保護膜を研磨する点を除いて第3の実施例の工程と同じなので、主として研磨工程について説明を行う。

【0043】

図10(a)に示すように、PIN型フォトダイオード12、TFET13等による表面の凹凸が埋まるようにSiN保護膜14を形成した後に、CMP等により研磨することでSiN保護膜14表面を平坦化する。その後、上述した第3実施例と同様に図10(b)

10

20

30

40

50

に示すように、C s I 層 1 6、平坦化層としてポリイミド膜 1 8、耐湿性保護膜となる A l 膜 1 7 を形成した。なお保護膜 1 4 として S i O₂ 膜を用いてもよい。

【 0 0 4 4 】

本実施例において、保護膜 1 4 は、P I N 型フォトダイオード 1 2、T F T 1 3 を保護する部分については、P I N 型フォトダイオード、T F T の特性に影響を与えず、緻密な膜を形成することが望ましいが、平坦化させる部分については必ずしも、このような膜を形成する必要はない。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は P I N 型フォトダイオード 1 2、T F T 1 3 を保護する部分は、特性に影響を与えず、緻密な第 1 の保護膜 1 4、凹凸部分を埋める部分は研磨しやすい、堆積速度が速い等の材料からなる第 2 の保護膜 1 9 で形成した場合を示す断面図である。 10

【 0 0 4 6 】

第 1 の保護膜 1 4 として S i N 膜、第 2 の保護膜として S i O₂ 膜を形成したり、同一の材料の膜 (S i N 膜や S i O₂ 膜) で、製造方法や製造条件を変えて第 1 の保護膜 1 4 と第 2 の保護膜 1 9 を形成することができる。同一の材料の膜で第 1 の保護膜 1 4 と第 2 の保護膜 1 9 の製造条件を変えて形成する場合の例としては、第 1 の保護膜を H₂ , N₂ , S H₄ の混合ガスで C V D 法により堆積し、第 2 の保護膜を H₂ , N H₃ , S H₄ の混合ガスで C V D 法により堆積することで、P I N 型フォトダイオード、T F T の特性に影響を与えず、しかも堆積速度を向上させて保護膜を形成することができる。第 1 の保護膜と第 2 の保護膜の製造方法を変えて形成する場合の例としては、第 1 の保護膜を H₂ , N₂ , S H₄ の混合ガスで C V D 法により堆積し、第 2 の保護膜をスパッタ法で堆積する場合が挙げられる。 20

【 0 0 4 7 】

前述した実施例 1 ~ 4 は、一枚のセンサー基板について説明したが、センサー基板の大きさに限界があるときに大面積の X 線検出装置を構成する場合には、複数のセンサー基板を貼り合わせて構成することがある。図 1 4 及び図 1 5 を用いて、複数のセンサー基板を貼り合わせて大面積の X 線検出装置を構成した場合の実装例について説明する。

【 0 0 4 8 】

センサー基板 2 0 は、P I N 型フォトダイオード、T F T、第 1 の S i N 保護膜上に、第 1 のポリイミド平坦化層、C s I 等のシンチレーター層、第 2 のポリイミド平坦化層、A l 反射膜、第 2 の S i N 保護膜の層構成を有している。第 2 の S i N 保護膜は A l 反射膜がセンサー基板切断時に腐食されるのを防止する目的で設けられることもある。 30

【 0 0 4 9 】

以上の様に構成されたセンサー基板はダイヤモンドブレードにより切断され、図 1 4 に示すように、基台 2 1 に貼り合わせられる。

【 0 0 5 0 】

図 1 5 は図 1 4 の A - A 断面図であり、図 1 5 に示すように、センサー基板 2 0 間の貼り合わせ部には、光学的なクロストークを防止するために黒色の樹脂 2 2 を充填している。また、センサー基板の端面が露出している場合にはエポキシ等の樹脂 2 3 で被覆することが望ましい。 40

【 実施例 5 】

【 0 0 5 1 】

本発明の第 5 の実施例として、複数のセンサー基板を貼り合わせた後に平坦化を行う場合について述べる。

【 0 0 5 2 】

図 1 2 に示すように、基台 2 1 に複数個のセンサー基板 2 0 を貼り合わせた後、ポリイミド平坦化層 1 5 を塗布し、この時、貼り合わせクロス部にディスペンサーで一旦充填した後、再度、基板全体にスピンコートする。その後、C s I 等のシンチレーター層 1 6 を蒸着し、第 2 のポリイミド平坦化層 1 8 を塗布した後、A l 膜 1 7 を形成する。

【 0 0 5 3 】

なお、不図示であるが基板張り合わせ前には、基板端面及び表面の一部に黒色の樹脂を塗布し光学的クロストークを防止している。

【 0 0 5 4 】

本実施例において、第3実施例と同様に、センサー基板端面にポリイミド膜18及びAl膜17を形成したり、アルミ箔等の薄板金属板でセンサー基板を覆う端面処理を行ってもよいことはもちろんである。

【 0 0 5 5 】

以上説明した各実施例は、光電変換素子としてPIN型フォトダイオードを用いているが、TFETと同じ層構成を有するMIS型フォトセンサーを用いることができる。このようなMIS型フォトセンサーを用いたX線検出装置は、例えば特開平7-250512号公報に開示されている。 10

【 0 0 5 6 】

図13(a)は一画素に相当する部分の平面図、図13(b)は図13中破線A-Bで示した部分の断面図である。

【 0 0 5 7 】

図13において、S11は光電変換素子、T11はTFET、C11はコンデンサ、SIGは信号配線である。301はガラスなどで形成される絶縁基板上に設けられた、AlやCrなどで形成される下部電極である。302は電子、ホール共に通過を阻止する窒化シリコン(SiN)などで形成される絶縁層であり、その厚さはトンネル効果により電子、ホールが通過できないほどの厚さである500オングストローム以上に設定される。303は水素化アモルファスシリコン(a-Si:H)の真性半導体i層で形成される光電変換半導体層、304は光電変換半導体層303に透明電極305側からのホールの注入を阻止するa-Siのn⁺層で形成される注入阻止層、透明電極305はITOのようなインジウム又はスズを含む化合物、酸化物などで形成される。306はSiN保護膜である。 20

【 0 0 5 8 】

図13から明らかなように、光電変換素子はTFETと同一膜構成であり、またコンデンサC11と光電変換素子S11とは特別に素子を分離しておらず、光電変換素子S11の電極の面積を大きくすることによりコンデンサC11を形成している。

【 0 0 5 9 】

次に、本発明によるX線検出装置の実装例及びそれを用いたX線検出システムについて説明する。 30

【 0 0 6 0 】

図18(a)、図18(b)は本発明によるX線検出装置の実装例の模式的構成図及び模式的断面図である。

【 0 0 6 1 】

光電変換素子とTFETはa-Siセンサー基板6011内に複数個形成され、シフトレジスタSR1と検出用集積回路ICが実装されたフレキシブル回路基板6010が接続されている。フレキシブル回路基板6010の逆側は回路基板PCB1、PCB2に接続されている。前記a-Siセンサー基板6011の複数枚が基台6012の上に接着され大型の光電変換装置を構成する基台6012の下には処理回路6018内のメモリ6014をX線から保護するため鉛板6013が実装されている。a-Siセンサー基板6011上にはX線を可視光に変換するためのシンチレーター6030たとえばCsIが、蒸着されている。図18(b)に示されるように全体をカーボンファイバー製のケース6020に収納している。 40

【 0 0 6 2 】

図19は本発明によるX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。

【 0 0 6 3 】

X線チューブ6050で発生したX線6060は患者あるいは被験者6061の胸部6 50

062を透過し、シンチレーターを上部に実装した光電変換装置6040に入射する。この入射したX線には患者6061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ーは発光し、これを光電変換して、電気的情報を得る。この情報はデジタルに変換されイメージプロセッサ6070により画像処理され制御室のディスプレイ6080で観察できる。

【0064】

また、この情報は電話回線6090等の伝送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ディスプレイ6081に表示もしくは光ディスク等の保存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。またフィルムプロセッサ6100によりフィルム6110に記録することもできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明のX線検出装置の第1実施例の製造工程を示す断面図である。

【図2】センサー基板の等価回路図である。

【図3】センサー基板の模式的断面図である。

【図4】本発明のX線検出装置の第2実施例の製造工程を示す断面図である。

【図5】本発明の第2実施例における研磨工程を説明するための断面図である。

【図6】本発明のX線検出装置の第3実施例の構成を示す断面図である。

【図7】本発明の第3実施例の構成を示す一部拡大断面図である。

【図8】本発明のX線検出装置の第3実施例の単部の構成を示す平面図及び断面図である 20

【図9】本発明のX線検出装置の第3実施例の製造工程を示す断面図である。

【図10】本発明のX線検出装置の第4実施例の製造工程を示す断面図である。

【図11】本発明のX線検出装置の第4実施例の他の製造工程を示す断面図である。

【図12】本発明のX線検出装置の第5実施例の単部の構成を示す平面図及び断面図である。

【図13】他の構成のセンサー基板の模式的平面図及び断面図である。

【図14】センサー基板を貼り合わせてX線検出装置を構成する場合の構成を示す斜視図である。

【図15】図14のA-A断面図である。

30

【図16】特願平10-96958号において示されたX線検出装置の断面図である。

【図17】特願平10-96958号において示されたX線検出装置の他の構成の断面図である。

【図18】本発明によるX線検出装置の実装例の模式的構成図及び模式的断面図である。

【図19】本発明によるX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。

【符号の説明】

【0066】

11 基板

12 P I N

13 T F T

14 S i N

15 平坦化層

16 シンチレーター層

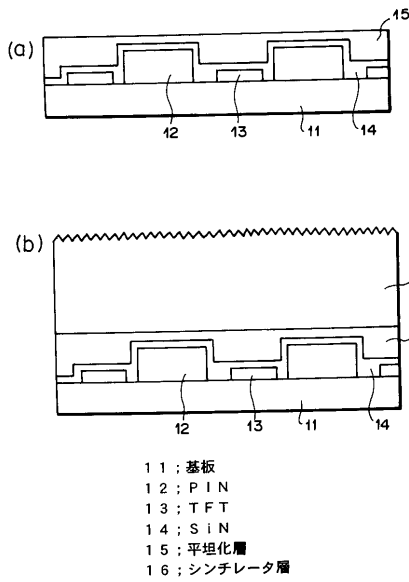
17 A l 層

18 平坦化層

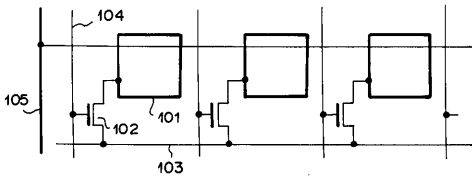
19 S i O₂ 層

40

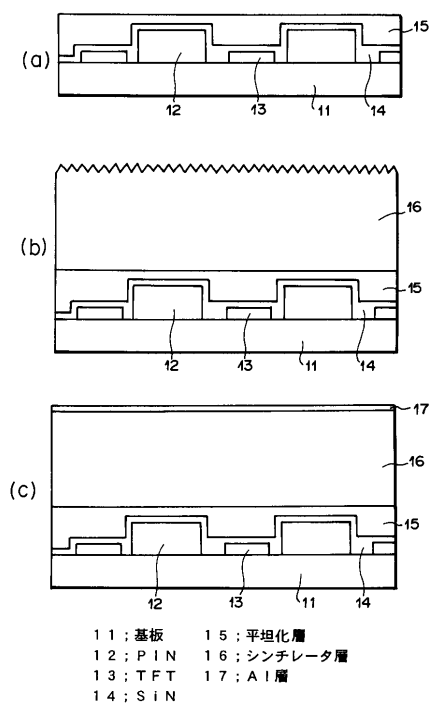
【図 1】



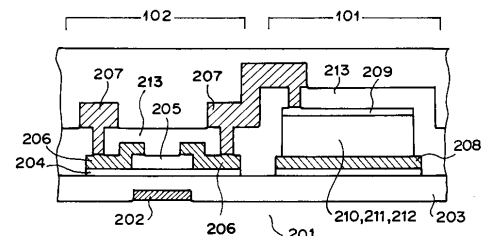
【図 2】



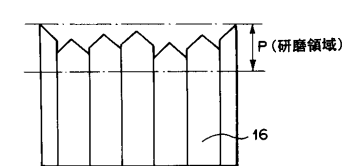
【図 4】



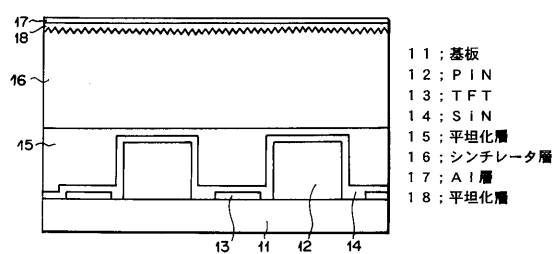
【図 3】



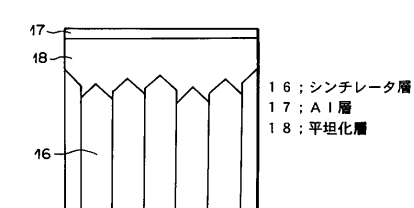
【図 5】



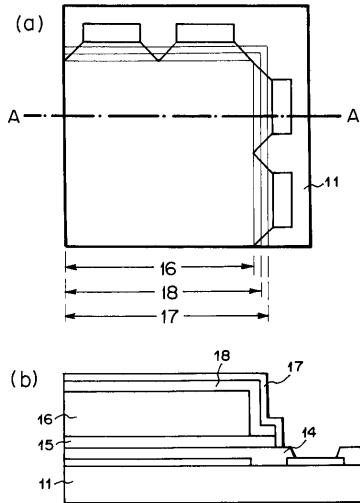
【図 6】



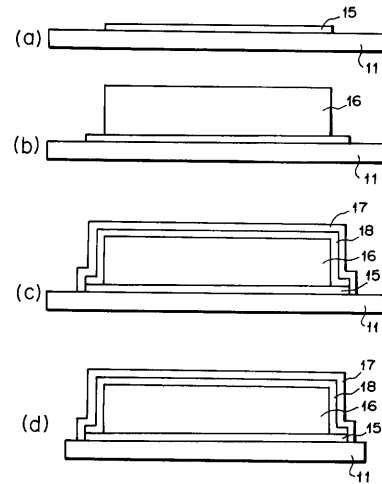
【図 7】



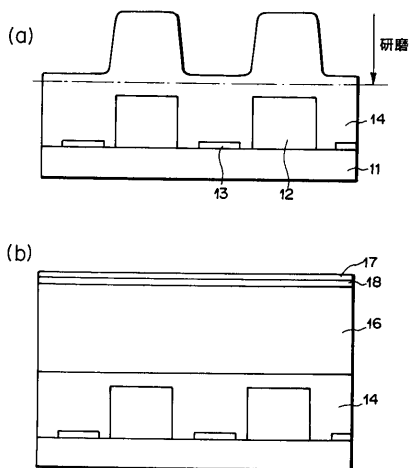
【図 8】



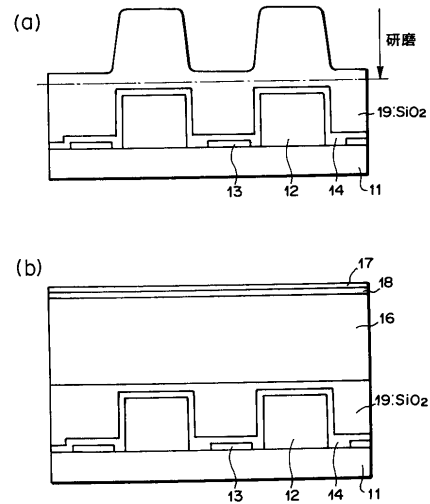
【図 9】



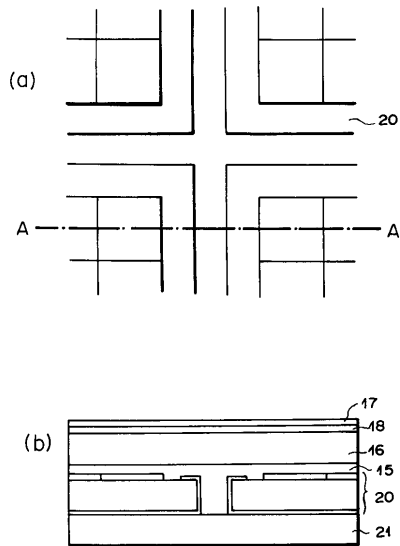
【図 10】



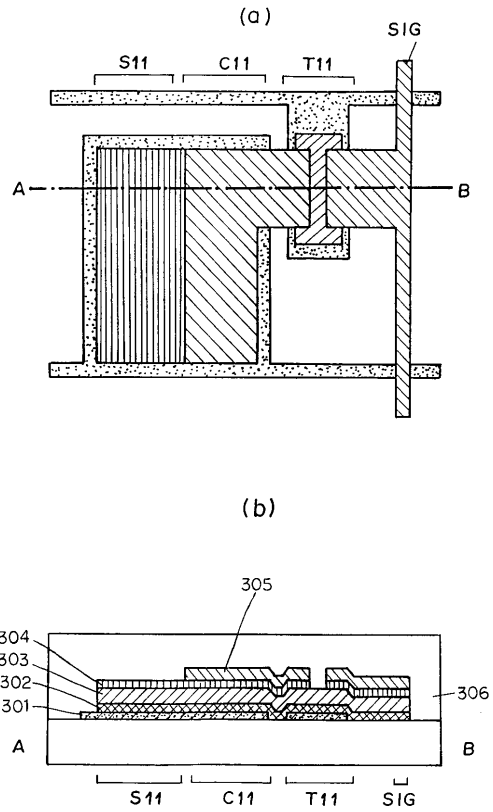
【図 11】



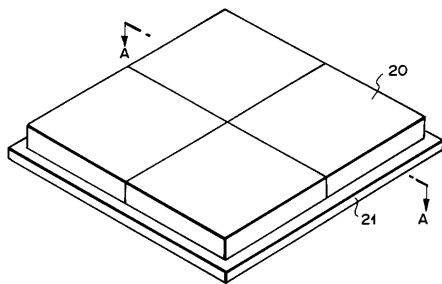
【図 1 2】



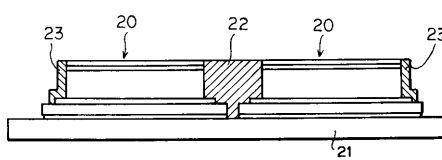
【図 1 3】



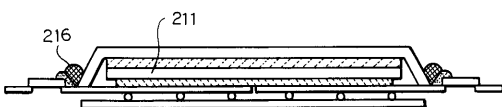
【図 1 4】



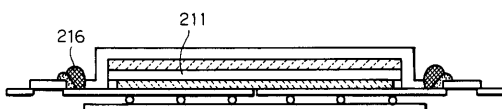
【図 1 5】



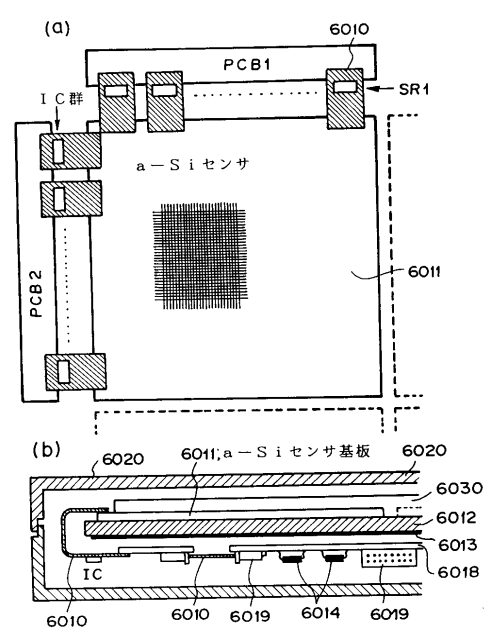
【図 1 6】



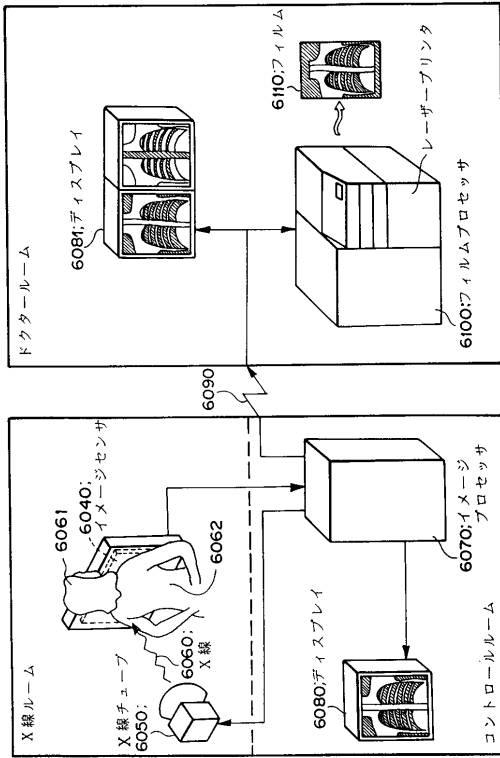
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 27/14

D

F ターム(参考) 4M118 AA08 AB01 BA05 CA05 CA32 CA40 CB06 CB11 EA01 FB09
FB13 FB16 GA10 GD15 HA27
5F088 AA03 AB05 BA01 BB07 CB06 CB20 EA04 EA08 EA14 GA02
HA09 HA12 HA15 KA08 LA08