

(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2010-98103

(P2010-98103A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 27/14 (2006.01)	H O 1 L 27/14 K	2 G 0 8 8
H O 1 L 27/146 (2006.01)	H O 1 L 27/14 C	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 O O S	4 M 1 1 8
G O 1 T 1/24 (2006.01)	H O 1 L 27/14 D	
	G O 1 T 1/24	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-267319 (P2008-267319)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成20年10月16日 (2008.10.16)		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	100073184
			弁理士 柳田 征史
		(74) 代理人	100090468
			弁理士 佐久間 剛
		(72) 発明者	野田 和宏
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	吉田 太
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2G088 EE13 FF02 GG21 JJ09 JJ10 JJ36 JJ37

最終頁に続く

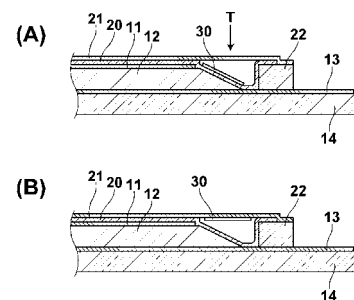
(54) 【発明の名称】 放射線固体検出器

(57) 【要約】

【課題】保護フィルムを備えた放射線固体検出器において、光導電層の端縁部における剥離のおそれを無くす。

【解決手段】電磁波に対して透過性を有する第1の電極層11と、電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層12と、複数の分割電極を備えた第2の電極層13とを、第2の電極層13から順にガラス基板14上に積層してなり、第1の電極層11および光導電層12を封止するように、保護フィルム21が貼付されてなる放射線固体検出器10において、光導電層12の端縁部に、光導電層12側の密着力が保護フィルム21の密着力よりも小さい低粘着力フィルム30を配する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電極層と、
電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層と、
複数の分割電極を備えた第 2 の電極層とを、該第 2 の電極層から順に基板上に積層して
なり、

少なくとも前記第 1 の電極層および前記光導電層を保護するように、保護フィルムが貼
付されてなる放射線固体検出器であって、

少なくとも一部の前記光導電層の端縁部に、前記光導電層側の密着力が前記保護フィル
ムの密着力よりも小さい低粘着力フィルムが配されたことを特徴とする放射線固体検出器
。

10

【請求項 2】

前記低粘着力フィルムの前記光導電層側が、非粘着性であることを特徴とする請求項 1
記載の放射線固体検出器。

【請求項 3】

第 1 の電極層と、
電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層と、
複数の分割電極を備えた第 2 の電極層とを、該第 2 の電極層から順に基板上に積層して
なり、

少なくとも前記第 1 の電極層および前記光導電層を保護するように、保護フィルムが貼
付されてなる放射線固体検出器であって、

前記保護フィルムの貼付側において、少なくとも一部の前記光導電層の端縁部上に対応
する部位の密着力が、他の部分の密着力よりも小さいことを特徴とする放射線固体検出器
。

20

【請求項 4】

前記保護フィルムの貼付側において、少なくとも一部の前記光導電層の端縁部上に対応
する部位が、非粘着性であることを特徴とする請求項 3 記載の放射線固体検出器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電磁波の照射を受けて直接電荷を発生する光導電層を備えた放射線固体検出器
に関し、より詳細には光導電層の保護に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野等において、被写体を透過した放射線の照射を受けて被写体に関する放
射線画像を記録し、その記録された放射線画像に応じた電気信号を出力する放射線固体検
出器が各種提案、実用化されている。

【0003】

放射線固体検出器の方式としては、放射線を直接電荷に変換し電荷を蓄積する直接変換
方式と、放射線を一度 CsI : Tl、GOS (Gd₂O₂S : Tb) 等のシンチレータで
光に変換し、その光を光導電層で電荷に変換し蓄積する間接変換方式がある。また、読取
方式としては、読取光を用いる光読取方式と、TFT (thin film transistor)、CCD
(charge coupled device)、CMOS (complementary metal oxide semiconductor) セ
ンサ等を用いる電気読取方式に大別される。

40

【0004】

光読取方式の放射線固体検出器としては例えば、放射線の照射により記録用光導電層に
発生した電荷を蓄積するとともにこの蓄積電荷と逆極性の電荷を線状電極に帯電させ、読
取光の照射により読取用光導電層に発生した電荷対の各電荷を蓄積電荷と帯電させた電荷
にそれぞれ結合させることにより、蓄積電荷を読み取るものが知られている。

【0005】

50

電気読取方式の放射線固体検出器としては例えば、放射線の照射により発生した電荷を画素ごとの画素電極で収集し、該画素電極と接続された蓄積容量に蓄積し、その蓄積電荷をTFT等の電氣的スイッチを1画素ずつON・OFFすることにより読み取るものが知られている。

【0006】

上記の直接変換方式の放射線固体検出器において光導電層には、CdTe、HgIなどの様々な物質が用いられるが、最も一般的には、X線等の放射線に対して高感度に感応するアモルファスセレン(a-Se)が用いられている。Seは外界の温度、湿度の影響を受けやすく、保護膜なしの状態では長期に使用すると、感度低下、画像の質の低下などの悪化が進行するという問題がある。またSeはX線吸収率が低い為に比較的厚い膜厚が必要で、結果として光伝導層として機能させるために高いバイアス電圧の印加が必要とされる。こうした高い電場の印加では、Seに発生した微細な欠陥が大きな画像欠陥の発生に繋がることもある。このため、特許文献1に記載のように、通常、放射線固体検出器に保護フィルムを接着剤、粘着剤で貼り付けて光導電層を保護することが行われている。

【特許文献1】特開2007-147596号公報

【特許文献2】特開2004-317167号公報

【特許文献3】国際公開第01/075478号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、保護フィルムを用いてa-Se層の保護を行なった放射線固体検出器の構造について図5～7を用いて説明する。図5は従来の放射線固体検出器の上面図、図6は図5中のVI-VI線断面図、図7は図5中のVII-VII線断面図である。

【0008】

従来の放射線固体検出器110は、ガラス基板114上に、第1の導電層111、X線の照射を受けることにより直接電荷を発生して導電性を呈する光導電層112、TFTからなる読み取り回路と画素電極とからなる第2の導電層113がこの順に積層され、さらに第1の導電層111および光導電層112は、化学蒸着で製膜したポリマー120により封止されている。また、ここで説明する放射線固体検出器110は乳房撮影用のものであって、検出部の胸壁側(図5中A矢指部)を除く3辺にガラス製のリブ122が配されており、放射線固体検出器110の検出領域およびリブ122を覆うように保護フィルム121が貼付されている。

【0009】

一般に光導電層112は蒸着によって製膜されるので、図6、7に示すように端縁部には傾斜が形成されるため、リブ122が配される辺においては図6に示すように、リブ122と第1の導電層111との間に空間が生じることになり、リブ122が配されない辺においても図7に示すように、ガラス基板114の端部と第1の導電層111との間に空間が生じることになるが、保護フィルム121は接着剤または粘着剤で貼付するため、上記空間部分(図6、7中T矢指部)には保護フィルム121の粘着部分が露出することになる。

【0010】

そしてこの部分(図6、7中T矢指部)の保護フィルム121が押圧されると、保護フィルム121がその下部にある光導電層112の端縁部と接触して貼着してしまい、保護フィルム121が弾性力により元の形状に復元する際に、光導電層112がガラス基板114から剥離するおそれがある。

【0011】

このような問題を解消するため、特許文献2、3に記載のように、端縁部を樹脂で封止することも考えられるが、このような態様とすると端縁部において樹脂枠分の空間が必要となるため、例えば乳房撮影用の放射線固体検出器のように、検出領域をできるだけ検出器の端縁部まで確保したいような場合には不向きである

本発明は、上記事情に鑑み、保護フィルムを備えた放射線固体検出器において、光導電層の端縁部における剥離のおそれを無くした放射線固体検出器を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の放射線固体検出器は、第1の電極層と、電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層と、複数の分割電極を備えた第2の電極層とを、第2の電極層から順に基板上に積層してなり、少なくとも第1の電極層および光導電層を保護するように、保護フィルムが貼付されてなる放射線固体検出器であって、少なくとも一部の光導電層の端縁部に、光導電層側の密着力が保護フィルムの密着力よりも小さい低粘着力フィルムが配されたことを特徴とするものである。

10

【0013】

ここで、低粘着力フィルムの光導電層側は、非粘着性としてもよい。

【0014】

また、本発明の第2の放射線固体検出器は、第1の電極層と、電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層と、複数の分割電極を備えた第2の電極層とを、第2の電極層から順に基板上に積層してなり、少なくとも第1の電極層および光導電層を保護するように、保護フィルムが貼付されてなる放射線固体検出器であって、保護フィルムの貼付側において、少なくとも一部の光導電層の端縁部上に対応する部位の密着力が、他の部分の密着力よりも小さいことを特徴とするものである。

20

【0015】

ここで、保護フィルムの貼付側において、少なくとも一部の前記光導電層の端縁部上に対応する部位は、非粘着性としてもよい。

【0016】

上記における「放射線固体検出器」とは、被写体の画像情報を担持する放射線を検出して被写体に関する放射線画像を表す画像信号を出力する検出器であって、入射した放射線を直接電荷に変換し、この電荷を一旦蓄電部に蓄積し、その後、この電荷を外部に出力させることにより、被写体に関する放射線画像を表す画像信号を得ることができるものである。

【発明の効果】

30

【0017】

本発明の第1の放射線固体検出器によれば、第1の電極層と、電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層と、複数の分割電極を備えた第2の電極層とを、第2の電極層から順に基板上に積層してなり、少なくとも第1の電極層および光導電層を保護するように、保護フィルムが貼付されてなる放射線固体検出器において、少なくとも一部の光導電層の端縁部に、光導電層側の密着力が保護フィルムの密着力よりも小さい低粘着力フィルムを配したことにより、この部分が押圧されて保護フィルムが基板側に密着した場合でも、保護フィルムは低粘着力フィルムと接着して光導電層には接触しないため、保護フィルムの粘着力により光導電層が剥離するのを防止することができる。

【0018】

40

また、本発明の第2の放射線固体検出器によれば、第1の電極層と、電磁波の照射を受けて電荷を発生する光導電層と、複数の分割電極を備えた第2の電極層とを、第2の電極層から順に基板上に積層してなり、少なくとも第1の電極層および光導電層を保護するように、保護フィルムが貼付されてなる放射線固体検出器において、保護フィルムの貼付側において、少なくとも一部の光導電層の端縁部上に対応する部位の密着力を、他の部分の密着力よりも小さくしているので、この部分が押圧されて保護フィルムが基板側に密着した場合でも、保護フィルムの粘着力により光導電層が剥離するのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

50

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態による放射線固体検出器の上面図、図2は図1中のII-II線断面図、図3は図1中のIII-III線断面図である。

【0020】

放射線固体検出器10は、ガラス基板14上に、第1の導電層11、X線の照射を受けることにより直接電荷を発生して導電性を呈する光導電層12、TF Tからなる読み取り回路と画素電極とからなる第2の導電層13がこの順に積層され、さらに第1の導電層11および光導電層12は、化学蒸着で製膜したポリマー20により封止されている。また、ここで説明する放射線固体検出器10は乳房撮影用のものであって、検出部の胸壁側（図1中A矢指部）を除く3辺にガラス製のリブ22が配されており、放射線固体検出器10の検出領域およびリブ22を覆うように保護フィルム21が貼付されている。

10

【0021】

第1の導電層11は、X線に対して透過性を有するものであればよく、例えば金薄膜等を用いることができる。本実施の形態においては厚さ100nmの金膜としている。

【0022】

光導電層12は、量子効率が高く、暗電流の少ないアモルファスセレンから構成されている。本実施の形態においてこの光導電層12の厚さは200μmとしている。

【0023】

第2の導電層13は、各画素毎に対応してTF Tが形成されており、各TF Tの出力ラインは不図示の信号検出手段に接続される。また各TF Tの制御ラインは不図示のTF T制御用手段に接続されている。

20

【0024】

また、第1の導電層11および光導電層12を封止するポリマー20は、透湿性が低く、かつアモルファスセレンを変質させないものであれば種々のものが使用可能であり、例えばポリパラキシリレン類が挙げられる。

【0025】

化学蒸着で製膜したポリマー20の厚さは1～100μmとすることが好ましく、10～50μmとすればより好ましい。本実施の形態においては、ポリマー20として、ポリパラキシリレンを15μmの厚さでCVD法により堆積させている。

【0026】

これにより放射線固体検出器10に対して隙間を生じることなく封止できるとともに、接着剤を用いないため接着剤をアモルファスセレンを主成分とする光導電層12に浸透させることがないため、画像斑や放電破壊等の問題を生じることなく光導電層12を保護することが可能である。

30

【0027】

さらに、このポリマー20上の光導電層12の端縁部に後述の低粘着力フィルム30を配した後、ポリマー20上から接着剤付きの保護フィルム21を貼付している。この保護フィルム21は、ガスバリアー性のフィルムであり、この特性を満たす限り任意のものを用いることが可能である。具体的には高分子材料から成るフィルム層と金属薄膜層がラミネートされてなるフィルム、高分子材料から成るフィルム層と酸化物薄膜層が積層されてなるフィルム等が挙げられる。前者における金属薄膜層としてはアルミニウムが好ましく使用され、後者での酸化物としては酸化珪素、酸化アルミニウムが好ましく用いられる。後者のより具体的なものとしては凸版印刷製のGXフィルムを挙げることができる。また保護フィルム21の厚さは5～50μmとすることが好ましい。本実施の形態においては、保護フィルム21として、凸版印刷製のGXフィルムを用いている。

40

【0028】

ポリマー20として用いたポリパラキシリレン類は、一般的には接着材による他の部材との接着性が悪いが、接着に先立ち紫外光による光照射処理をすることにより接着性を向上させることができる。必要な照射時間は使用する紫外光源の波長、ワット数により適時、最適な時間に調節するが、低圧水銀灯で1から50Wのものが好ましく、光照射は1

50

分から30分で行なうのが好ましい。

【0029】

一般に光導電層12は蒸着によって製膜されるので、図2、3に示すように、光導電層12の端縁部には傾斜が形成されるため、リブ22が配される辺においては図2に示すように、リブ22と第1の導電層11との間に空間が生じることになり、リブ22が配されない辺においても図3に示すように、ガラス基板14の端部と第1の導電層11との間に空間が生じることになる。

【0030】

本実施の形態では、上記空間部分、すなわちポリマー20上の光導電層12の端縁部に、光導電層12側の密着力が保護フィルム21の密着力よりも小さい低粘着力フィルム30を配している。

10

【0031】

通常、上記空間部分（図2、3中T矢指部）の保護フィルム21が押圧されると、保護フィルム21がその下部にある光導電層12の端縁部と密着してしまい、保護フィルム21の弾性力により元の形状に復元する際に、光導電層12がガラス基板14から剥離するおそれがあるが、上記のようにこの部分に低粘着力フィルム30を配することにより、上記空間部分が押圧されて保護フィルム21がガラス基板14側に密着した場合でも、図2（B）、図3（B）に示すように、保護フィルム21は低粘着力フィルム30と接着して光導電層12には接触しないため、保護フィルム21の粘着力により光導電層12が剥離するのを防止することができる。

20

【0032】

この、低粘着力フィルム30は、絶縁性を有するもので、PET材とすることが好ましい。また、このフィルムに塗布される接着剤としては、アクリル系接着材あるいはエポキシ系接着材であることが好ましい。具体的なものとしては東洋インキ製造株式会社製のLE952を挙げることができる。また、低粘着力フィルム30のフィルム本体の厚さは、光導電層12よりも薄くすることが好ましいが、10～50 μ mとすることがより好ましい。また、粘着層の部分の厚さは、10 μ m～50 μ mとすることが好ましい。さらに、低粘着力フィルム30は光導電層12の1辺ずつ個別に設けるよりも、4辺が一体となったものを用いた方が、位置ずれを生じにくいため、好ましい。本実施の形態においては、低粘着力フィルム30として、東洋インキ製造株式会社製のLE952（PETフィルム本体厚さ25 μ m、粘着層厚さ35 μ m）を用いている。

30

【0033】

上記のように形成された放射線固体検出器10の胸壁側（図1中A矢指部）の辺に、3mm×10mmのポリカーボネート樹脂を緩衝材として設置し、光導電層12の傾斜に対して垂直に5N、20N、30N、40Nの力で加圧したところ、いずれの場合においても光導電層12の剥離が生じないことが確認できた。

【0034】

なお、低粘着力フィルムを設けない以外は本実施の形態と同様の放射線固体検出器について、上記と同様の確認を行なった場合には、5Nの加圧でも光導電層の剥離が生じることが確認できた。

40

【0035】

上記のように形成された放射線固体検出器10は、第1の導電層11と第2の導電層13との間に電界を形成している際に、光導電層12にX線が照射されると、光導電層12内に電荷対が発生し、この電荷対の量に応じた潜像電荷が第2の導電層13内に蓄積されるものである。蓄積された潜像電荷を読み取る際には、第2の導電層13のTFEを順次駆動して、各画素に対応した潜像電荷に基づく画像信号を出力ラインから出力させて、この画像信号を信号検出手段により検出することにより、潜像電荷が担持する静電潜像を読み取ることができる。

【0036】

以上、本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明は上記に限定されるも

50

のではなく、例えば、低粘着力フィルム 30 を、光導電層 12 の端縁部上に配してから保護フィルム 21 を貼付するのではなく、保護フィルム 21 の貼付側の面において、光導電層 12 の端縁部に相当する位置に予め低粘着力フィルム 30 を貼付した後、この保護フィルム 21 を貼付するようにしてもよい。

【0037】

また、図 4 に示すように、保護フィルム 21 の貼付側の面において、光導電層 12 の端縁部に相当する位置 21b を除く位置 21a のみに接着剤を塗布し、光導電層 12 の端縁部に相当する位置 21b は非粘着性とした保護フィルム 21 を貼付するようにしてもよい。

【0038】

また、低粘着力フィルム 30 は、製造時の位置ずれを生じないように、僅かな粘着力を有することが好ましいが、非粘着性のものを用いてもかまわない。

【0039】

また、低粘着力フィルム 30 は、上記実施形態においては PET 材としたが、絶縁性を有する限り他の樹脂フィルムとしてもよいし、同様の厚さとした薄いガラス板を用いてもよい。

【0040】

また、本発明は上記の電気読取方式の放射線固体検出器に限定されるものではなく、電磁波の照射を受けて直接電荷を発生する光導電層を備えた放射線固体検出器であればどのようなものにも応用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】 本発明の一実施の形態による放射線固体検出器の上面図

【図 2】 図 1 中の II-II 線断面図

【図 3】 図 1 中の III-III 線断面図

【図 4】 その他の態様の放射線固体検出器の保護フィルムの下面図

【図 5】 従来の放射線固体検出器の上面図

【図 6】 図 5 中の VI-VI 線断面図

【図 7】 図 5 中の VII-VII 線断面図

【符号の説明】

【0042】

- | | |
|----|----------|
| 10 | 放射線固体検出器 |
| 11 | 第 1 の導電層 |
| 12 | 光導電層 |
| 13 | 第 2 の導電層 |
| 14 | ガラス基板 |
| 20 | ポリマー |
| 21 | 保護フィルム |
| 22 | リブ |
| 30 | 低粘着力フィルム |

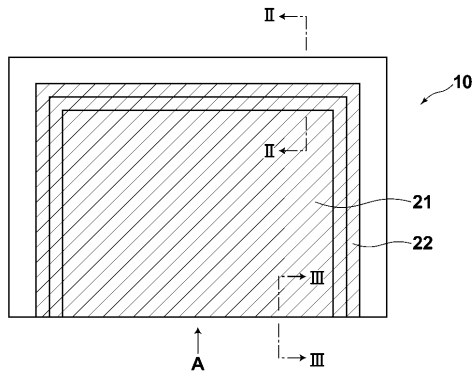
10

20

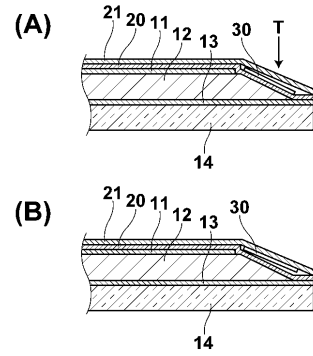
30

40

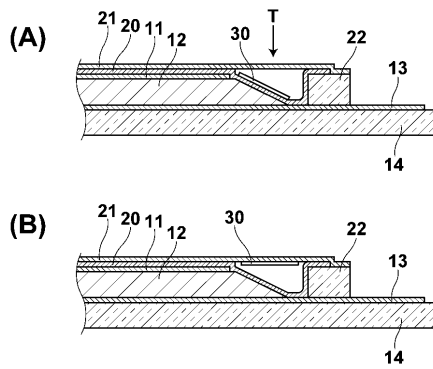
【図 1】



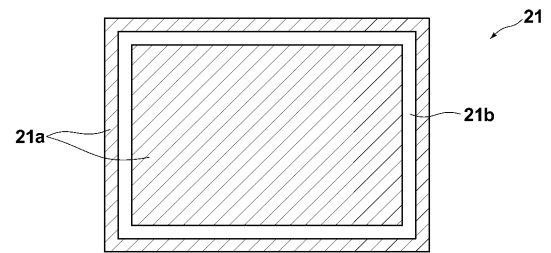
【図 3】



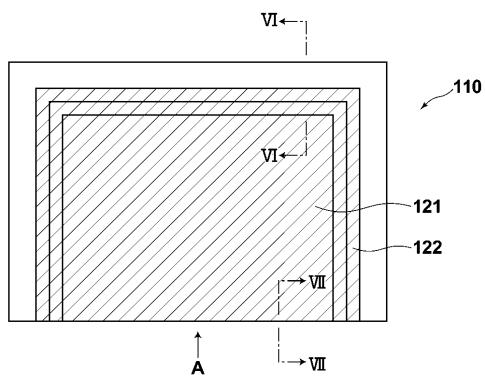
【図 2】



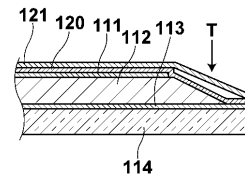
【図 4】



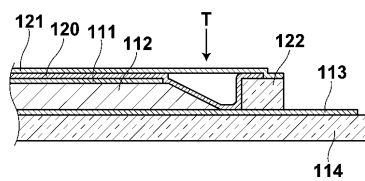
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C093 CA35 EB13 EB20
4M118 AA10 AB01 BA05 CA14 CB05 FB03 FB09 FB13 FB16 FB23
FB25 FB30 GA10 HA26