

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月14日(14.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/111093 A1

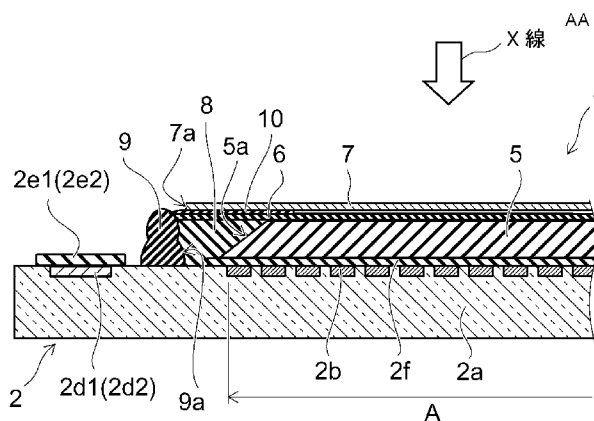
- (51) 国際特許分類:
G01T 1/20 (2006.01) G21K 4/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082893
- (22) 国際出願日: 2015年11月24日(24.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-003405 2015年1月9日(09.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝電子管デバイス株式会社 (TOSHIBA ELECTRON TUBES & DEVICES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3248550 栃木県大田原市下石上1385番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 本間 克久 (HOMMA Katsuhisa); 〒3248550 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝電子管デバイス株式会社内 Tochigi (JP). 鷹取 幸司 (TAKATORI Koji); 〒3248550 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝電子管デバイス株式会社内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦 (HYUGAJI, Masahiko); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8 日石横浜ビル Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: RADIATION DETECTOR AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 放射線検出器及びその製造方法

[図2]

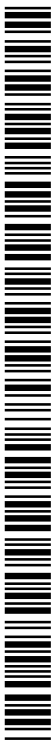


AA X-ray

(57) Abstract: A radiation detector according to an embodiment of the present invention comprises: an array substrate that includes a substrate and a plurality of photoelectric conversion elements that are provided on one surface of the substrate; a scintillator layer that is provided on the plurality of photoelectric conversion elements and includes a first phosphor material; a wall that is provided on the one surface of the substrate and surrounds the scintillator layer; and a filler part that is provided between the scintillator layer and the wall and includes a second phosphor material. The scintillator layer has, in a peripheral part thereof, a sloping portion the thickness of which gradually decreases toward the outside of the scintillator layer. The filler part is provided on the sloping portion.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/111093 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

実施形態に係る放射線検出器は、基板と、前記基板の一方の面側に設けられた複数の光電変換素子と、を有するアレイ基板と、前記複数の光電変換素子の上に設けられ、第 1 の蛍光体材料を含むシンチレータ層と、前記基板の一方の面側に設けられ、前記シンチレータ層を囲む壁体と、前記シンチレータ層と、前記壁体と、の間に設けられ、第 2 の蛍光体材料を含む充填部と、を備えている。前記シンチレータ層は、周縁部分に前記シンチレータ層の外側になるに従い厚み寸法が漸減する傾斜部を有している。前記充填部は、前記傾斜部の上に設けられている。

明 細 書

発明の名称：放射線検出器及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、放射線検出器及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 放射線検出器には、ガラスなどの透光性材料から形成された基板と、基板の上にマトリクス状に設けられた複数の光電変換部と、複数の光電変換部を覆い、放射線を可視光すなわち蛍光に変換するシンチレータ層と、シンチレータ層を覆う防湿体などが設けられている。

また、蛍光の利用効率を高めて感度特性を改善するために、シンチレータ層の上に反射層をさらに設ける場合もある。

シンチレータ層は、複数の光電変換部が設けられた領域（有効画素領域）を覆うように設けられている。

ここで、真空蒸着法を用いてシンチレータ層を形成すると、シンチレータ層の周縁部分に、傾斜部が形成される。傾斜部の厚み寸法は、シンチレータ層の外側に向かうに従い漸減している。そのため、傾斜部は、シンチレータ層の中央領域にある部分に比べて厚みが薄くなる。シンチレータ層の厚みが薄くなると、発光輝度が小さくなるので、傾斜部がある領域における画像品質が低下するおそれがある。

この場合、有効画素領域から外側に離れた位置に傾斜部を設ければ、画像品質が低下するのを抑制することができる。しかしながら、有効画素領域から外側に離れた位置に傾斜部を設けるようにすると、放射線検出器の小型化が図れなくなる。

そのため、有効画素領域の上方に傾斜部があっても画像品質の低下を抑制することができ、且つ、放射線検出器の小型化を図ることができる放射線検出器及びその製造方法の開発が望まれていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-128023号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、有効画素領域の上方に傾斜部があっても画像品質の低下を抑制することができ、且つ、放射線検出器の小型化を図ることができる放射線検出器及びその製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態に係る放射線検出器は、基板と、前記基板の一方の面側に設けられた複数の光電変換素子と、を有するアレイ基板と、前記複数の光電変換素子の上に設けられ、第1の蛍光体材料を含むシンチレータ層と、前記基板の一方の面側に設けられ、前記シンチレータ層を囲む壁体と、前記シンチレータ層と、前記壁体と、の間に設けられ、第2の蛍光体材料を含む充填部と、を備えている。

前記シンチレータ層は、周縁部分に前記シンチレータ層の外側になるに従い厚み寸法が漸減する傾斜部を有している。

前記充填部は、前記傾斜部の上に設けられている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]第1の実施形態に係るX線検出器1を例示するための模式斜視図である。

[図2]X線検出器1の模式断面図である。

[図3]高温高湿環境下（60℃-90%RH）における透湿量の変化を例示するためのグラフ図である。

[図4]高温高湿環境下（60℃-90%RH）における解像度特性の変化を例示するためのグラフ図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照しつつ、実施の形態について例示をする。なお、各図面

中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

また、本発明の実施形態に係る放射線検出器は、X線のほかにも γ 線などの各種放射線に適用させることができる。ここでは、一例として、放射線の中の代表的なものとしてX線に係る場合を例にとり説明をする。したがって、以下の実施形態の「X線」を「他の放射線」に置き換えることにより、他の放射線にも適用させることができる。

[0008] [第1の実施形態]

まず、第1の実施形態に係るX線検出器1について例示をする。

図1は、第1の実施形態に係るX線検出器1を例示するための模式斜視図である。

なお、煩雑となるのを避けるために、図1においては、反射層6、防湿体7、充填部8、壁体9、接合層10、保護層2fなどを省いて描いている。

図2は、X線検出器1の模式断面図である。

なお、煩雑となるのを避けるために、図2においては、制御ライン（又はゲートライン）2c1、データライン（又はシグナルライン）2c2、信号処理部3、画像伝送部4などを省いて描いている。

放射線検出器であるX線検出器1は、放射線画像であるX線画像を検出するX線平面センサである。X線検出器1は、例えば、一般医療用途などに用いることができる。ただし、X線検出器1の用途は、一般医療用途に限定されるわけではない。

[0009] 図1および図2に示すように、X線検出器1には、アレイ基板2、信号処理部3、画像伝送部4、シンチレータ層5、反射層6、防湿体7、充填部8、壁体9、および接合層10が設けられている。

アレイ基板2は、基板2a、光電変換部2b、制御ライン2c1、データライン2c2、および保護層2fを有する。

[0010] 基板2aは、板状を呈し、無アルカリガラスなどの透光性材料から形成されている。

光電変換部2bは、基板2aの一方の表面に複数設けられている。

光電変換部 2 b は、矩形状を呈し、制御ライン 2 c 1 とデータライン 2 c 2 とで画された領域に設けられている。複数の光電変換部 2 b は、マトリクス状に並べられている。

なお、1つの光電変換部 2 b は、1つの画素 (pixel) に対応する。

[0011] 複数の光電変換部 2 b のそれぞれには、光電変換素子 2 b 1 と、スイッチング素子である薄膜トランジスタ (T F T ; Thin Film Transistor) 2 b 2 が設けられている。

また、光電変換素子 2 b 1 において変換した信号電荷を蓄積する図示しない蓄積キャパシタを設けることができる。図示しない蓄積キャパシタは、例えば、矩形平板状を呈し、各薄膜トランジスタ 2 b 2 の下に設けることができる。ただし、光電変換素子 2 b 1 の容量によっては、光電変換素子 2 b 1 が図示しない蓄積キャパシタを兼ねることができる。

[0012] 光電変換素子 2 b 1 は、例えば、フォトダイオードなどとすることができる。

薄膜トランジスタ 2 b 2 は、蛍光が光電変換素子 2 b 1 に入射することで生じた電荷の蓄積および放出のスイッチングを行う。薄膜トランジスタ 2 b 2 は、アモルファスシリコン (a-Si) やポリシリコン (P-Si) などの半導体材料を含むものとすることができる。薄膜トランジスタ 2 b 2 は、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極を有している。薄膜トランジスタ 2 b 2 のゲート電極は、対応する制御ライン 2 c 1 と電氣的に接続される。薄膜トランジスタ 2 b 2 のソース電極は、対応するデータライン 2 c 2 と電氣的に接続される。薄膜トランジスタ 2 b 2 のドレイン電極は、対応する光電変換素子 2 b 1 と図示しない蓄積キャパシタとに電氣的に接続される。

[0013] 制御ライン 2 c 1 は、所定の間隔を開けて互いに平行に複数設けられている。制御ライン 2 c 1 は、例えば、行方向に伸びている。

複数の制御ライン 2 c 1 は、基板 2 a の周縁近傍に設けられた複数の配線パッド 2 d 1 とそれぞれ電氣的に接続されている。複数の配線パッド 2 d 1 には、フレキシブルプリント基板 2 e 1 に設けられた複数の配線の一端がそ

れぞれ電氣的に接続されている。フレキシブルプリント基板 2 e 1 に設けられた複数の配線の他端は、信号処理部 3 に設けられた図示しない制御回路とそれぞれ電氣的に接続されている。

[0014] データライン 2 c 2 は、所定の間隔を開けて互いに平行に複数設けられている。データライン 2 c 2 は、制御ライン 2 c 1 が伸びる方向に直交する方向（例えば、列方向）に伸びている。

複数のデータライン 2 c 2 は、基板 2 a の周縁近傍に設けられた複数の配線パッド 2 d 2 とそれぞれ電氣的に接続されている。複数の配線パッド 2 d 2 には、フレキシブルプリント基板 2 e 2 に設けられた複数の配線の一端がそれぞれ電氣的に接続されている。フレキシブルプリント基板 2 e 2 に設けられた複数の配線の他端は、信号処理部 3 に設けられた図示しない増幅・変換回路とそれぞれ電氣的に接続されている。

保護層 2 f は、光電変換部 2 b、制御ライン 2 c 1、およびデータライン 2 c 2 を覆うように設けられている。

保護層 2 f は、窒化ケイ素（SiN）やアクリル系樹脂などの絶縁性材料から形成することができる。

[0015] 信号処理部 3 は、基板 2 a の、光電変換部 2 b が設けられる側とは反対側に設けられている。

信号処理部 3 には、図示しない制御回路と、図示しない増幅・変換回路とが設けられている。

図示しない制御回路は、各薄膜トランジスタ 2 b 2 の動作、すなわちオン状態およびオフ状態を制御する。例えば、図示しない制御回路は、フレキシブルプリント基板 2 e 1 と配線パッド 2 d 1 と制御ライン 2 c 1 とを介して、制御信号 S 1 を各制御ライン 2 c 1 毎に順次印加する。制御ライン 2 c 1 に印加された制御信号 S 1 により薄膜トランジスタ 2 b 2 がオン状態となり、光電変換部 2 b からの画像データ信号 S 2 が受信できるようになる。

[0016] 図示しない増幅・変換回路は、例えば、複数の電荷増幅器、並列／直列変換器、およびアナログーデジタル変換器を有している。

複数の電荷増幅器は、各データライン 2 c 2 にそれぞれ電氣的に接続されている。

複数の並列／直列変換器は、複数の電荷増幅器にそれぞれ電氣的に接続されている。

複数のアナログーデジタル変換器は、複数の並列／直列変換器にそれぞれ電氣的に接続されている。

図示しない複数の電荷増幅器は、データライン 2 c 2 と配線パッド 2 d 2 とフレキシブルプリント基板 2 e 2 とを介して、各光電変換部 2 b からの画像データ信号 S 2 を順次受信する。

[0017] そして、図示しない複数の電荷増幅器は、受信した画像データ信号 S 2 を順次増幅する。

図示しない複数の並列／直列変換器は、増幅された画像データ信号 S 2 を順次直列信号に変換する。

図示しない複数のアナログーデジタル変換器は、直列信号に変換された画像データ信号 S 2 をデジタル信号に順次変換する。

[0018] 画像伝送部 4 は、配線 4 a を介して、信号処理部 3 の図示しない増幅・変換回路と電氣的に接続されている。なお、画像伝送部 4 は、信号処理部 3 と一体化されていてもよい。

画像伝送部 4 は、図示しない複数のアナログーデジタル変換器によりデジタル信号に変換された画像データ信号 S 2 に基づいて、X線画像を構成する。この場合、例えば、有効画素領域 A の中央領域と周縁領域とで輝度差がある場合には、X線画像を構成する際に輝度差により生じる感度差を補正する電氣的な処理（画像補正、輝度補正）を行うことができる。構成されたX線画像のデータは、画像伝送部 4 から外部の機器に向けて出力される。

[0019] シンチレータ層 5 は、複数の光電変換部 2 b（有効画素領域 A）の上に設けられ、入射したX線を蛍光すなわち可視光に変換する。

シンチレータ層 5 は、蛍光体材料を含む。

シンチレータ層 5 は、例えば、ヨウ化セシウム（CsI）：タリウム（T

1)、あるいはヨウ化ナトリウム(NaI):タリウム(Tl)などを用いて形成することができる。この場合、真空蒸着法などを用いて、シンチレータ層5を形成すれば、複数の柱状結晶の集合体からなるシンチレータ層5が形成される。

シンチレータ層5の厚み寸法は、例えば、600 μm 程度とすることができる。柱状結晶の柱(ピラー)の太さ寸法は、例えば、最表面で8 μm ~12 μm 程度とすることができる。

[0020] ここで、真空蒸着法などを用いてシンチレータ層5を形成すると、図2に示すように、シンチレータ層5の周縁部分に、傾斜部5aが形成される。傾斜部5aの厚み寸法は、シンチレータ層5の外側に向かうに従い漸減している。そのため、傾斜部5aは、シンチレータ層5の中央領域にある部分に比べて厚みが薄くなる。

シンチレータ層5の傾斜部5aは、有効画素領域Aの周縁領域の上に設けられている。

[0021] 反射層6は、蛍光の利用効率を高めて感度特性を改善するために設けられている。すなわち、反射層6は、シンチレータ層5および充填部8において生じた蛍光のうち、光電変換部2bが設けられた側とは反対側に向かう光を反射させて、光電変換部2bに向かうようにする。

[0022] 反射層6は、シンチレータ層5および充填部8のX線の入射側を覆っている。

反射層6は、例えば、酸化チタン(TiO_2)などの光散乱性粒子を含む樹脂をシンチレータ層5および充填部8の上に塗布することで形成することができる。また、反射層6は、例えば、銀合金やアルミニウムなどの光反射率の高い金属からなる層をシンチレータ層5および充填部8の上に成膜することで形成することもできる。

また、反射層6は、例えば、表面が銀合金やアルミニウムなどの光反射率の高い金属からなる板を用いて形成することもできる。

[0023] なお、図2に例示をした反射層6は、酸化チタンからなるサブミクロン粉

体と、バインダ樹脂と、溶媒を混合して作成した材料をシンチレータ層5および充填部8のX線の入射側に塗布し、これを硬化させることで形成したものである。

この場合、反射層6の厚み寸法は、120 μ m程度とすることができる。

なお、反射層6は、必ずしも必要ではなく、必要に応じて設けるようにすればよい。

以下においては、反射層6が設けられる場合を例示する。

[0024] 防湿体7は、空気中に含まれる水蒸気により、反射層6の特性、シンチレータ層5の特性、および後述する充填部8の特性が劣化するのを抑制するために設けられている。

そのため、防湿体7は、水蒸気の透過を抑制する。

防湿体7は、反射層6の上方を覆っている。この場合、防湿体7と反射層6の上面との間に隙間があってもよいし、防湿体7と反射層6の上面が接触するようにしてもよい。

例えば、大気圧よりも減圧された環境において、防湿体7と、反射層6の周縁部の上面又は充填部8の上面とを接合すれば、大気圧に戻すことにより防湿体7と反射層6の上面が密接する。

[0025] 防湿体7は、シンチレータ層5の上方を覆い、防湿体7の周縁部近傍は充填部8の上方で反射層6に接合されている。

この場合、反射層6の周縁部端を防湿体7の周縁部端より内側にして、防湿体7の周縁部を充填部8と直接接合する事もできる。または、防湿体7の周縁部の一部を充填部8と接合し、防湿体7の周縁部の他の一部を反射層6と接合するようにすることもできる。更には、防湿体7の周縁部を壁体9の上面にも接合する様にすることもできる。

防湿体7の端面7aの位置は、平面視において、有効画素エリアAよりは外側であって、壁体9の内面9aよりは内側となるようにすることができる。

この場合、平面視において、防湿体7の端面7aの位置が、壁体9の内面

9 aに近くなるようにすれば、防湿性能を向上させることができる。

防湿体7の周縁部が壁体9の上面にも接合する様にすれば、更に防湿性能を向上させることができる。また、変形例としては、防湿体7の周縁部が、壁体9の上面にのみ接合するようにすることもできる。

[0026] 防湿体7は、膜状または箔状または薄板状を呈している。

防湿体7は、透湿係数の小さい材料から形成することができる。

防湿体7は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、あるいは、樹脂膜と無機材料（アルミニウムやアルミニウム合金などの金属、 SiO_2 、 SiON 、 Al_2O_3 などのセラミック系材料）からなる膜とが積層された低透湿防湿膜（水蒸気バリアフィルム）などから形成することができる。

この場合、実効的な透湿係数がほとんどゼロであるアルミニウムやアルミニウム合金などを用いて防湿体7を形成すれば、防湿体7を透過する水蒸気をほぼ完全になくすことができる。

[0027] また、防湿体7の厚み寸法は、X線の吸収や剛性を考慮して決定することができる。この場合、防湿体7の厚み寸法を大きくしすぎるとX線の吸収が大きくなりすぎる。防湿体7の厚み寸法を小さくしすぎると剛性が低下して破損しやすくなる。

防湿体7は、例えば、厚み寸法が0.1mmのアルミニウム箔を用いて形成することができる。

[0028] 充填部8は、シンチレータ層5の傾斜部5 aと、壁体9の内面9 aとの間に設けられている。

充填部8の上面の位置は、シンチレータ層5の上面の位置と同程度とすることができる。

この場合、充填部8の上面の位置は、シンチレータ層5の上面の位置と同じであってもよいし、シンチレータ層5の上面の位置より少し高くてもよいし、シンチレータ層5の上面の位置より少し低くてもよい。

充填部8の上面の位置は、壁体9の上面の位置より少し低くすることができる。

充填部 8 の上面の位置が、壁体 9 の上面の位置より少し低くなるようにすれば、後述する充填を行う際に、充填部 8 を形成するための材料が壁体 9 の上面を超えてあふれ出ないようにすることができる。

[0029] 充填部 8 の上面は、平坦であることが好ましい。

充填部 8 の上面が平坦であれば、充填部 8 の上面の上方に接合される防湿体 7 との封止性を確保し、且つ高い信頼性を得ることができる。

この場合、充填部 8 を形成するための材料の粘度を低めにするこゝで、充填部 8 の上面が平坦となるようにすることができる。

例えば、充填部 8 を形成するための材料の粘度が、室温で $100 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 程度以下となるようにすればよい。

[0030] また、充填部 8 は、蛍光体材料を含み、入射した X 線を蛍光すなわち可視光に変換する。

すなわち、シンチレータ層 5 の傾斜部 5 a の上には、入射した X 線を蛍光に変換する充填部 8 が設けられている。

なお、充填部 8 の作用や材料などに関する詳細は後述する。

[0031] 壁体 9 は、平面視において枠状を呈し、シンチレータ層 5 を囲んでいる。

壁体 9 は、平面視において、シンチレータ層 5 より外側であつて、配線パッド 2 d 1、2 d 2 が設けられる領域よりは内側に設けられている。

[0032] 壁体 9 を形成するための材料は、透湿係数が低いものとするこゝでできる。

壁体 9 は、例えば、無機材料からなるフィラー材と、樹脂（例えば、エポキシ系樹脂など）を含む。

フィラー材は、例えば、タルク（滑石： $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ ）などから形成されたものとするこゝでできる。

タルクは、低硬度の無機材質であり、滑り性が高い。そのため、タルクを高い濃度で含有させても、壁体 9 が脆くなるこゝがない。

[0033] タルクからなるフィラー材の粒径が、数 μm から数十 μm 程度となるようにすれば、タルクの濃度（充填密度）を高めるこゝでできる。

タルクの濃度を高めれば、樹脂のみの場合に比較して透湿係数を1ケタ程度低くすることができる。

[0034] 壁体9を形成するための材料の粘度は、充填部8を形成するための材料の粘度よりも高くなっている。

壁体9を形成するための材料の粘度は、例えば、室温で $340\text{ Pa}\cdot\text{sec}$ 程度となるようにすることができる。

また、壁体9は、例えば、アルミニウムなどの金属やガラスなどの無機材料から形成することもできる。

[0035] 接合層10は、充填部8の上方において、防湿体7の周縁近傍と反射層6とを接合している。

また、接合層10は、反射層6の端部より外側において、反射層6に覆われていない充填部8の上面と防湿体7の周縁部とを接合することもできる。更に、接合層10は、防湿体7の周縁部と、反射層6と充填部8の露出部に加えて、壁体9の上面をも含んで接合することもできる。接合層10は、防湿体7の周縁部と壁体9の上面のみとを接合することもできる。

このように、接合層10により、反射層6の周縁部、反射層6に覆われていない充填部8の上面、および壁体9の上面の少なくともいずれかと、防湿体7とを接合することができる。

反射層6の周縁部を防湿体7の周縁部より内側にした場合には、接合層10は充填部8の上面に接合されているか、又は、接合層10は充填部8の上面と反射層6とに接合されている。または、接合層10は壁体9の上面にも接合されていてもよい。

接合層10は、例えば、遅延硬化型接着剤、自然（常温）硬化型接着剤、および加熱硬化型接着剤のいずれかが硬化することで形成されたものとすることができる。

なお、接合層10のシンチレータ層5側の端部は、シンチレータ層5の上方にあってもよいし、シンチレータ層5の上方になくてもよい。図2に例示をしたもの場合は、接合層10のシンチレータ層5側の端部が、シンチレ

一タ層5の上方にある場合である。

[0036] 次に、充填部8についてさらに説明する。

前述したように、傾斜部5aは、シンチレータ層5の外側に向かうに従い厚み寸法が漸減している。すなわち、傾斜部5aは、シンチレータ層5の中央領域にある部分に比べて厚みが薄くなる。シンチレータ層5の厚みが薄くなると、厚みの変化に応じた発光輝度やDQE (Detective Quantum Efficiency) の変化を生じ、有効画素領域Aの周縁領域における画像品質が低下するおそれがある。

つまり、有効画素領域Aの上方に傾斜部5aがあると、傾斜部5aがある領域における画像品質が低下するおそれがある。

[0037] この場合、有効画素領域Aから外側に離れた位置に傾斜部5aを設ければ、画像品質が低下するのを抑制することができる。しかしながら、有効画素領域Aから外側に離れた位置に傾斜部5aを設けるようにすると、X線検出器1の小型化が図れなくなる。

[0038] そこで、本実施の形態に係るX線検出器1においては、シンチレータ層5の傾斜部5aの上に、入射したX線を蛍光に変換する充填部8を設け、傾斜部5aにおいて低下した発光輝度を充填部8から生じた蛍光により補うようにしている。

有効画素領域Aの周縁領域に入射するX線は、充填部8と、シンチレータ層5の傾斜部5aとにより蛍光に変換されるので、有効画素領域Aの周縁領域における画像品質の低下を抑制することができる。

[0039] 充填部8は、例えば、樹脂と蛍光体材料を含んでいる。

蛍光体材料は、X線などの放射線を蛍光に変換できるものであれば特に限定はない。

蛍光体材料は、例えば、ヨウ化セシウム (CsI) : タリウム (Tl)、ヨウ化ナトリウム (NaI) : タリウム (Tl)、酸硫化ガドリニウム (Gd₂O₂S) : テルビウム (Tb)、硫化亜鉛 (ZnS) : 銅 (Cu) などとすることができる。

[0040] ここで、シンチレータ層5の中央領域と、充填部8とシンチレータ層5の傾斜部5 aとが設けられる領域とでは、発光輝度が同等にならない場合もある。

また、反射層6が充填部8の全体を覆うか一部を覆うか、或いは覆わないかにより反射層6の周縁端の内側と外側とで一定の輝度差が生じる。

しかしながら、前述した画像伝送部4において、X線画像を構成する際に輝度差により生じる感度差を補正する電気的な処理（画像補正、感度補正）を行うことができる。

そのため、有効画素領域Aの中央領域と周縁領域とにおける輝度差が所定の範囲内であれば、画像品質上の問題は生じない。

[0041] また、シンチレータ層5は、複数の柱状結晶の集合体からなる。そのため、シンチレータ層5においては、発光の拡がりが抑制されるので、解像度特性が向上する。

一方、充填部8は、蛍光体材が柱状結晶を有していないので、シンチレータ層5に比べて発光の拡がりが大きくなるおそれがある。そのため、有効画素領域Aの周縁領域は、有効画素領域Aの中央領域に比べて解像度特性が悪くなるおそれがある。

しかしながら、一般的には、重要な検出は有効画素領域Aの中央領域において行われ、有効画素領域Aの周縁領域においては撮影領域の輪郭を判断することなどが行われる。すなわち、有効画素領域Aの周縁領域においては高精細な画像を必要とする重要な検出が行われることは考えにくく、有効画素領域Aの周縁領域における解像度特性が若干低下する程度であれば、実用上問題がない。

つまり、シンチレータ層5の中央領域と、充填部8とシンチレータ層5の傾斜部5 aとが設けられる領域とで解像度特性に所定の範囲の差が生じたとしても実用上問題がない。

[0042] 本発明者らの得た知見によれば、充填部8に含まれる蛍光体材料の割合を、体積充填率で40%以上とすれば、実用上問題がない。この場合、充填部

８に含まれる蛍光体材料の割合を、体積充填率で６０％以上とすればより望ましい。

この場合、充填部８に含まれる蛍光体材料を、シンチレータ層５に含まれる蛍光体材料と同じにすれば、輝度差やＸ線エネルギーによる特性差を小さくすることが容易となる。

[0043] また、蛍光体材料を含む充填部８を設けるようにすれば、樹脂材料のみを含む充填部８の場合に比べて、充填部８の透湿係数を低下させることができる。充填部８の透湿係数を低下させることができれば、空気中に含まれる水蒸気がシンチレータ層５に到達し難くなる。

そのため、空気中に含まれる水蒸気により、シンチレータ層５の特性が劣化するのを抑制することができる。

[0044] 図３は、高温高湿環境下（６０℃－９０％RH）における透湿量の変化を例示するためのグラフ図である。

なお、図３中の２００は、防湿体７および充填部８の代わりにシンチレータ層を覆うポリパラキシリレンからなる膜が設けられた場合である。

図３中の１００、１１０は、充填部８が設けられている場合である。

なお、１００は、ヨウ化セシウム：タリウムを含む充填部８の場合である。

。

１１０は、酸硫化ガドリニウム：テルビウムを含む充填部８の場合である。

。

図３から分かるように、蛍光体材料を含む充填部８を設けた本発明の防湿構造によれば、比較例（図３中の２００）に対して大幅な透湿量の低減を図ることができる。

[0045] 図４は、高温高湿環境下（６０℃－９０％RH）における解像度特性の変化を例示するためのグラフ図である。

なお、図４中の２００は、防湿体７および充填部８の代わりにシンチレータ層を覆うポリパラキシリレンからなる膜が設けられた場合である。

図４中の１００、１１０は、充填部８が設けられている場合である。

なお、100は、ヨウ化セシウム：タリウムを含む充填部8の場合である

。

110は、酸硫化ガドリニウム：テルビウムを含む充填部8の場合である

。

この場合、シンチレータ層5と反射層6とによって得られる解像度特性が、高温高湿環境下（60℃－90％RH）における保存時間の経過とともにどのように劣化するかで評価した。

なお、発光輝度よりも、湿度に対してより敏感な解像度特性により評価することにした。

解像度特性は、解像度チャートを各サンプルの表面側に配し、RQA-5相当のX線を照射して、裏面側から2Lp/mmのCTF（Contrast transfer function）を測定する方法で求めた。

図4から分かるように、蛍光体材料を含む充填部8を設けた本発明の防湿構造によれば、比較例（図4中の200）に対して解像度特性の劣化を格段に小さくすることができる。

[0046] また、充填部8は、無機材料からなるフィラー材や吸湿材などをさらに含むものとすることもできる。フィラー材は、例えば、タルクなどから形成されたものとすることができる。吸湿材は、例えば、粒状を呈し、塩化カルシウムなどから形成されたものとすることができる。

この様にすれば、空気中に含まれる水蒸気により、シンチレータ層5の特性が劣化するのをさらに抑制することができる。

[0047] [第2の実施形態]

次に、第2の実施形態に係るX線検出器1の製造方法について例示をする

。

まず、アレイ基板2を作成する。

アレイ基板2は、例えば、基板2aの上に光電変換部2b、制御ライン2c1、データライン2c2、配線パッド2d1、配線パッド2d2、および保護層2fなどを順次形成することで作成することができる。

アレイ基板 2 は、例えば、半導体製造プロセスを用いて作成することができる。

[0048] 次に、真空蒸着法を用いて、基板 2 a の一方の面側に設けられた複数の光電変換部 2 b の上に、蛍光体材料を含むシンチレータ層 5 を形成する。

シンチレータ層 5 は、例えば、真空蒸着法を用いて、ヨウ化セシウム：タリウムからなる膜を成膜することで形成することができる。この場合、シンチレータ層 5 の厚み寸法は、600 μm 程度とすることができる。

また、シンチレータ層 5 の周縁部分には、傾斜部 5 a が形成される。

[0049] 次に、基板 2 a の一方の面側に、シンチレータ層 5 を囲み、フィラー材と、樹脂とを含む壁体 9 を形成する。

壁体 9 は、例えば、フィラー材が添加された樹脂（例えば、タルクからなるフィラー材が添加されたエポキシ系樹脂など）を、シンチレータ層 5 の周囲に塗布し、これを硬化させることで形成することができる。

なお、フィラー材が添加された樹脂の塗布は、例えば、ディスペンサー装置などを用いて行うことができる。

この場合、フィラー材が添加された樹脂の塗布と、硬化とを 1 回または複数回繰り返すことで、壁体 9 を形成することができる。

また、金属や樹脂などからなる枠状の壁体 9 をアレイ基板 2 の上に接着することもできる。

金属や樹脂などからなる板状の部材をアレイ基板 2 の上に接着することで壁体 9 を形成することもできる。

この場合、壁体 9 の高さが、シンチレータ層 5 の高さよりも少し高くなるようにすることができる。

[0050] 次に、シンチレータ層 5 と、壁体 9 との間に蛍光体材料を含む充填部 8 を形成する。

この際、傾斜部 5 a の上に充填部 8 が形成される。

充填部 8 は、例えば、シンチレータ層 5 の傾斜部 5 a と、壁体 9 の内面 9 a との間に、蛍光体材料と、樹脂と、溶媒を含む材料を充填し、これを硬化

させることで形成することができる。

充填部 8 を形成するための材料は、例えば、蛍光体材料であるヨウ化セシウム：タリウムと、バインダ樹脂（例えば、エポキシ系樹脂やシリコン系樹脂など）と、溶媒を混合して作成したものとすることができる。

この場合、例えば、粘度が室温で $100 \text{ Pa} \cdot \text{sec}$ 程度以下となるようにすることができる。

また、エポキシ化亜麻仁油などのエポキシ化植物油をさらに加えて、可撓性を有する充填部 8 が形成されるようにすることができる。

可撓性を有する充填部 8 とすれば、その柔軟性により、温度変化と部材間の熱膨張差に起因する応力で剥がれが生じるのを抑制することができる。

[0051] 充填部 8 を形成するための材料は、例えば、ディスペンサー装置などを用いて充填することができる。

この場合、材料の充填と、硬化とを 1 回または複数回繰り返すことで、充填部 8 を形成することができる。

なお、材料の充填後に表面が平滑化するのを待って硬化を行うようにすることが好ましい。

充填部 8 の上面の位置は、シンチレータ層 5 の上面の位置と同じであってもよいし、シンチレータ層 5 の上面の位置より少し高くてもよいし、シンチレータ層 5 の上面の位置より少し低くてもよい。

[0052] 次に、シンチレータ層 5 の表面側（X 線の入射面側）および充填部 8 の表面側（X 線の入射面側）を覆うように反射層 6 を形成する。反射層 6 は、例えば、酸化チタンからなるサブミクロン粉体と、バインダ樹脂と、溶媒を混合して作成した材料をシンチレータ層 5 および充填部 8 の上に塗布し、これを硬化させることで形成することができる。

反射層 6 の周縁は、充填部 8 の全体を覆うようにしてもよいし、充填部 8 の一部を覆うようにしてもよい。また、反射層 6 は充填部 8 より内側のシンチレータ層 5 の表面までしか覆わないようにすることもできる。

[0053] 次に、反射層 6 及び充填部 8 の表面側（X 線の入射面側）を覆うように防

湿体 7 を設ける。

防湿体 7 の周縁近傍は、充填部 8 の上方において、接合層 10 を介して反射層 6 または充填部 8 あるいは壁体 9 に接着される。

例えば、防湿体 7 の周縁近傍に、紫外線照射後に遅延して硬化が進行する遅延硬化型接着剤を塗布し、塗布された遅延硬化型接着剤に紫外線を照射し、遅延硬化型接着剤が塗布された部分を充填部 8 の上方において、反射層 6 に密着するようにする。このようにして、防湿体 7 が接合層 10 を介して接着される。

なお、接合層 10 を形成する接着剤は、自然硬化型接着剤や加熱硬化型接着剤などであってもよい。

また、大気圧よりも減圧された環境（例えば、10kPa 程度）において、防湿体 7 を反射層 6 又は充填部 8 に接着することもできる。

[0054] 次に、フレキシブルプリント基板 2e1、2e2 を介して、アレイ基板 2 と信号処理部 3 を電氣的に接続する。

また、配線 4a を介して、信号処理部 3 と画像伝送部 4 を電氣的に接続する。

その他、回路部品などを適宜実装する。

[0055] 次に、図示しない筐体の内部にアレイ基板 2、信号処理部 3、画像伝送部 4 などを格納する。

そして、必要に応じて、光電変換素子 2b1 の異常や電氣的な接続の異常の有無を確認する電気試験、X線画像試験、高温高湿試験、冷熱サイクル試験などを行う。

以上のようにして、X線検出器 1 を製造することができる。

[0056] 以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含

まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

符号の説明

[0057]	1	X線検出器
	2	アレイ基板
	2 a	基板
	2 b	光電変換部
	2 b 1	光電変換素子
	3	信号処理部
	4	画像伝送部
	5	シンチレータ層
	5 a	傾斜部
	6	反射層
	7	防湿体
	8	充填部
	9	壁体
	10	接合層
	A	有効画素領域

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、前記基板の一方の面側に設けられた複数の光電変換素子と、を有するアレイ基板と、前記複数の光電変換素子の上に設けられ、第1の蛍光体材料を含むシンチレータ層と、前記基板の一方の面側に設けられ、前記シンチレータ層を囲む壁体と、前記シンチレータ層と、前記壁体と、の間に設けられ、第2の蛍光体材料を含む充填部と、を備え、前記シンチレータ層は、周縁部分に前記シンチレータ層の外側になるに従い厚み寸法が漸減する傾斜部を有し、前記充填部は、前記傾斜部の上に設けられている放射線検出器。
- [請求項2] 前記第2の蛍光体材料は、前記第1の蛍光体材料と同じである請求項1記載の放射線検出器。
- [請求項3] 前記シンチレータ層および前記充填部の上に設けられ、前記シンチレータ層および前記充填部からの光を反射する反射層をさらに備えた請求項1または2に記載の放射線検出器。
- [請求項4] 前記シンチレータ層と前記充填部の上、または、前記反射層の上に設けられ、水蒸気の透過を抑制する防湿体をさらに備えた請求項1～3のいずれか1つに記載の放射線検出器。
- [請求項5] 真空蒸着法を用いて、基板の一方の面側に設けられた複数の光電変換素子の上に、第1の蛍光体材料を含むシンチレータ層を形成する工程と、前記基板の一方の面側に、前記シンチレータ層を囲む壁体を形成する工程と、前記シンチレータ層と、前記壁体との間に第2の蛍光体材料を含む充填部を形成する工程と、

を備え、

前記充填部を形成する工程において、

前記シンチレータ層の周縁部分に形成され、前記シンチレータ層の外側になるに従い厚み寸法が漸減する傾斜部の上に、前記充填部が形成される放射線検出器の製造方法。

[請求項6] 前記第2の蛍光体材料は、前記第1の蛍光体材料と同じである請求項5記載の放射線検出器の製造方法。

補正された請求の範囲
[2016年3月25日(25.03.2016) 国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 基板と、前記基板の一方の面側に設けられた複数の光電変換素子と、を有するアレイ基板と、
前記複数の光電変換素子の上に設けられ、第 1 の蛍光体材料を含むシンチレータ層と、
前記基板の一方の面側に設けられ、前記シンチレータ層を囲む壁体と、
前記シンチレータ層と、前記壁体と、の間に設けられ、第 2 の蛍光体材料を含む充填部と、
を備え、
前記シンチレータ層は、周縁部分に前記シンチレータ層の外側になるに従い厚み寸法が漸減する傾斜部を有し、
前記傾斜部の少なくとも一部は、前記複数の光電変換素子が設けられた有効画素領域の上に設けられ、
前記充填部は、前記傾斜部の上に設けられている放射線検出器。
- [請求項 2] 前記第 2 の蛍光体材料は、前記第 1 の蛍光体材料と同じである請求項 1 記載の放射線検出器。
- [請求項 3] 前記シンチレータ層および前記充填部の上に設けられ、前記シンチレータ層および前記充填部からの光を反射する反射層をさらに備えた請求項 1 または 2 に記載の放射線検出器。
- [請求項 4] 前記シンチレータ層と前記充填部の上、または、前記反射層の上に設けられ、水蒸気の透過を抑制する防湿体をさらに備えた請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の放射線検出器。
- [請求項 5] (補正後) 真空蒸着法を用いて、基板の一方の面側に設けられた複数の光電変換素子の上に、第 1 の蛍光体材料を含むシンチレータ層を形成する工程と、
前記基板の一方の面側に、前記シンチレータ層を囲む壁体を形成する工程と、

前記シンチレータ層と、前記壁体との間に第2の蛍光体材料を含む
充填部を形成する工程と、

を備え、

前記充填部を形成する工程において、

前記シンチレータ層の周縁部分に形成され、前記シンチレータ層の外側になるに従い厚み寸法が漸減し、その少なくとも一部が前記複数の光電変換素子が設けられた有効画素領域の上に設けられた傾斜部の上に、前記充填部が形成される放射線検出器の製造方法。

[請求項6]

前記第2の蛍光体材料は、前記第1の蛍光体材料と同じである請求項5記載の放射線検出器の製造方法。

条約第19条(1)に基づく説明書

J P 2 0 0 7 - 2 9 8 4 6 4 A の図 3、【0045】には、蛍光体層 14 の周縁部分に形成された「へこみの部分」が記載されている。

しかしながら、J P 2 0 0 7 - 2 9 8 4 6 4 A には、「へこみの部分」と「有効画素領域」の位置関係に関する記載も示唆も無い。

J P 2 0 1 4 - 1 2 2 8 2 0 A の図 5 には、周縁部分が傾斜したシンチレータ層 5 が記載されている。

しかしながら、シンチレータ層 5 の傾斜部は、センサアレイ S A (有効画素領域) の外側に設けられており、センサアレイ S A の上には設けられていない。

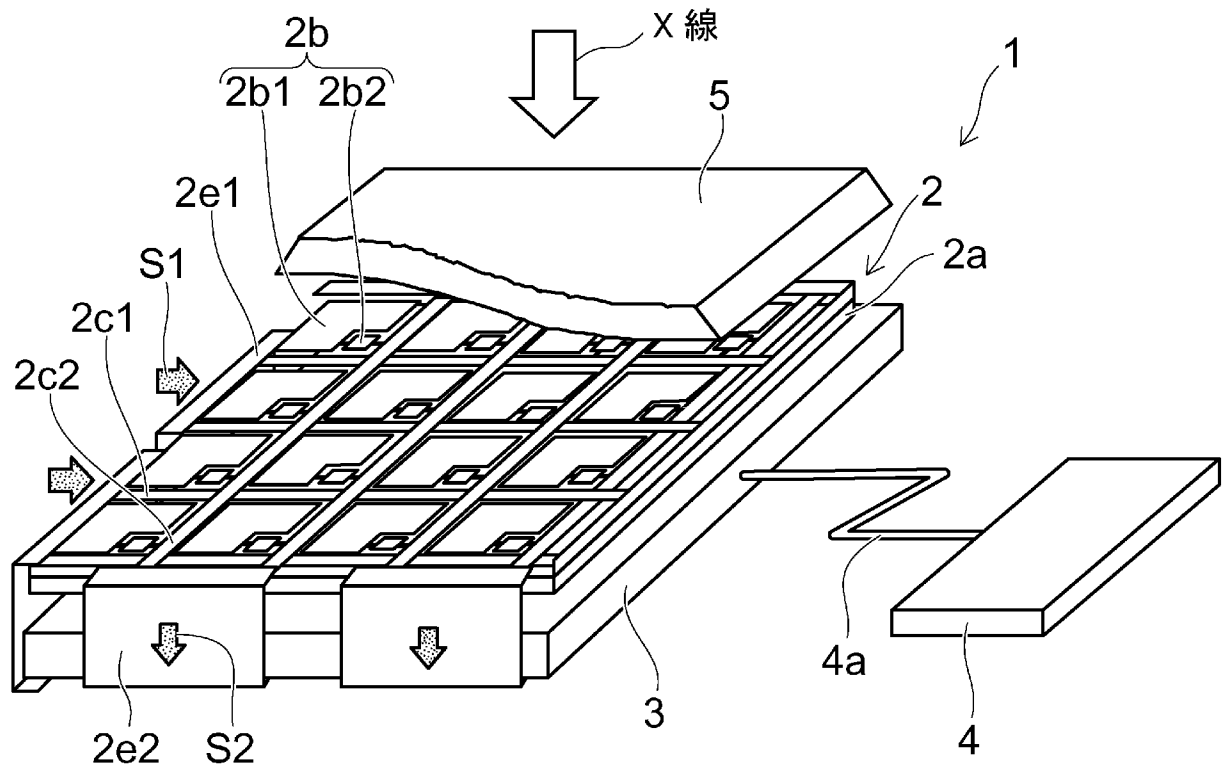
傾斜部をセンサアレイ S A の外側に設ければ、放射線検出器の小型化が図れなくなる。このことは、本願の [0002] を参照してください。

これに対し、補正後の請求項 1、5 に記載されたシンチレータ層の傾斜部は、その少なくとも一部が、複数の光電変換素子が設けられた有効画素領域の上に設けられている。また、傾斜部の上には、蛍光体材料を含む充填部が設けられている。

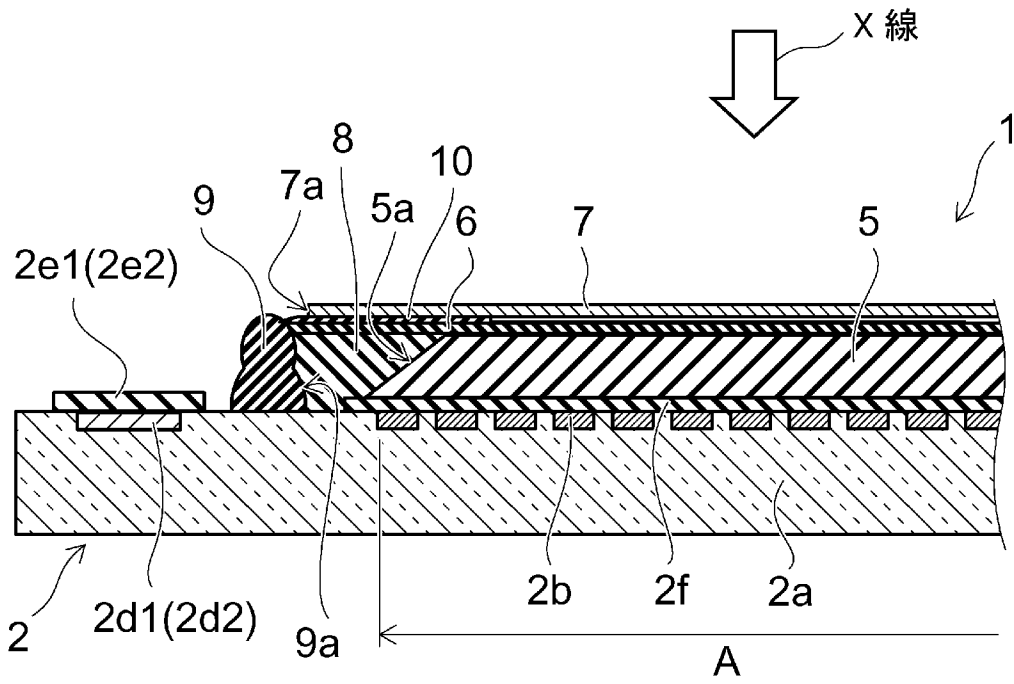
そのため、有効画素領域の上方に傾斜部があっても画像品質の低下を抑制することができ、且つ、放射線検出器の小型化を図ることができる。

このように、補正後の請求項 1、5 と引用文献とは構成が異なる。また、補正後の請求項 1、5 は当業者により容易に想到し得たものではなく進歩性を有する。

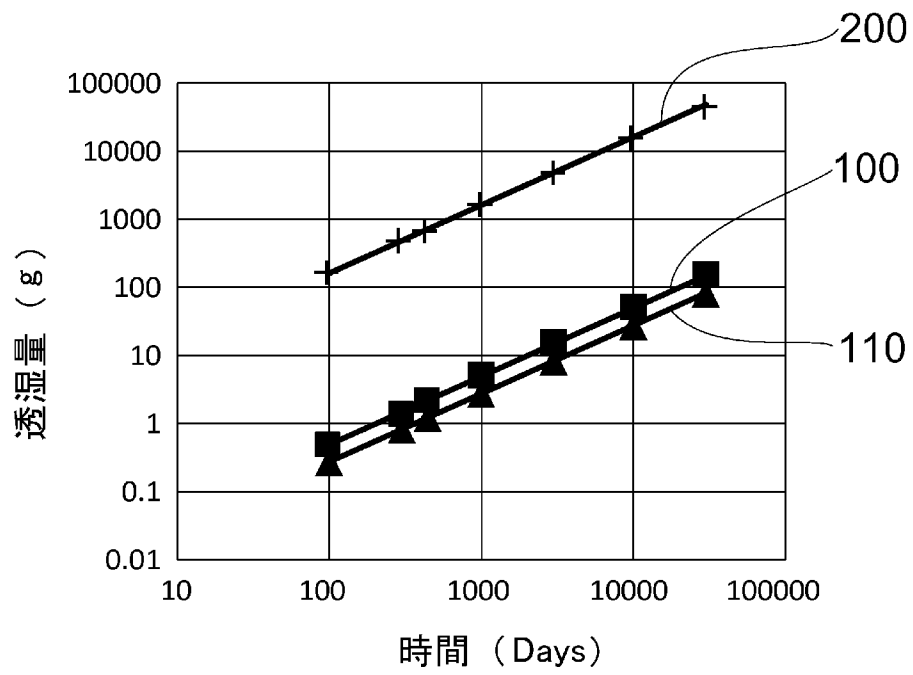
[図1]



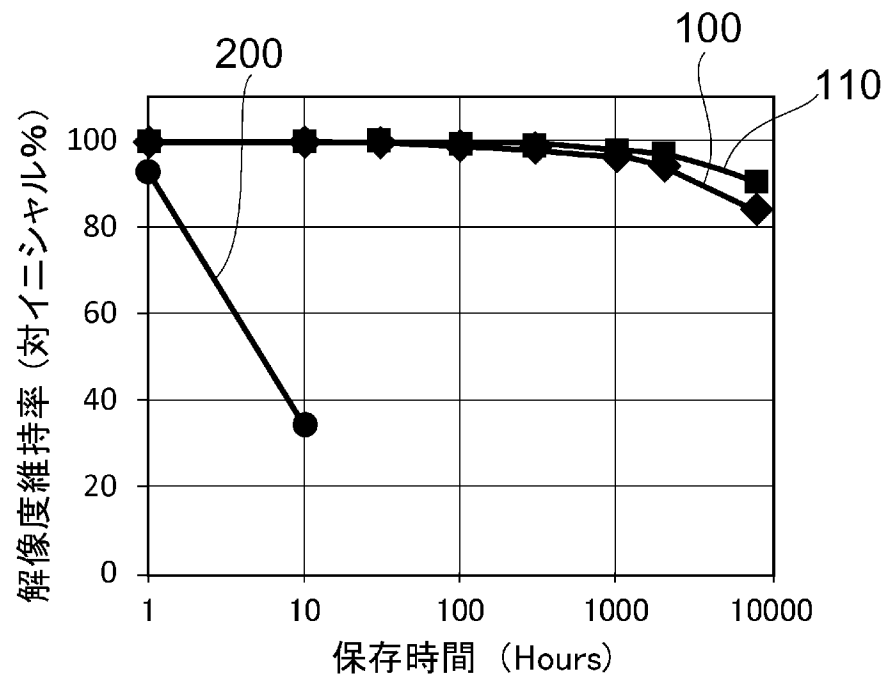
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/082893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01T1/20(2006.01)i, G21K4/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01T1/20, G21K4/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-298464 A (Fujifilm Corp.), 15 November 2007 (15.11.2007), paragraphs [0018] to [0057]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 4-5 2-3, 6
Y	JP 2014-122820 A (Canon Inc.), 03 July 2014 (03.07.2014), paragraphs [0011] to [0041]; fig. 1 to 5 & US 2014/0175295 A1 paragraphs [0019] to [0049]; fig. 1 to 5 & CN 103885079 A	2-3, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 January 2016 (12.01.16)	Date of mailing of the international search report 26 January 2016 (26.01.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01T1/20(2006.01)i, G21K4/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01T1/20, G21K4/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-298464 A（富士フイルム株式会社） 2007.11.15, 第【0018】-【0057】段落, 第1-3図	1, 4-5
Y	（ファミリーなし）	2-3, 6
Y	JP 2014-122820 A（キヤノン株式会社） 2014.07.03, 第【0011】-【0041】段落, 第1-5図 & US 2014/0175295 A1, 段落【0019】-【0049】, 第1-5 図 & CN 103885079 A	2-3, 6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

12.01.2016

国際調査報告の発送日

26.01.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤本 加代子

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

21

4458