

(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2006-219516

(P2006-219516A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 11/00 (2006.01)	C09K 11/00 B	2G083
C09K 11/02 (2006.01)	C09K 11/02 A	4H001
C09K 11/61 (2006.01)	C09K 11/61 C P F	4K029
C23C 14/06 (2006.01)	C23C 14/06 K	
C23C 14/24 (2006.01)	C23C 14/24 J	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-31453 (P2005-31453)
 (22) 出願日 平成17年2月8日(2005.2.8)

(71) 出願人 303000420
 コニカミノルタエムジー株式会社
 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
 (72) 発明者 伊佐 寛
 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号コニ
 カミノルタエムジー株式会社内
 (72) 発明者 笠井 恵民
 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号コニ
 カミノルタエムジー株式会社内
 Fターム(参考) 2G083 AA03 BB01 CC04 DD02 EE03
 EE10

最終頁に続く

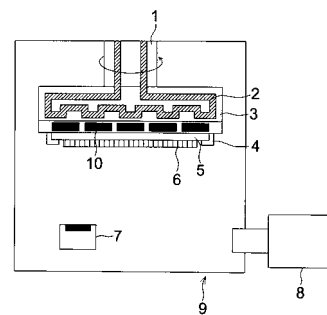
(54) 【発明の名称】放射線画像変換パネルの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 特に支持体としてアルミ基板を用いた場合に、放射線画像変換パネルの面内の輝度が良好で、且つ、面内で輝度の均一性に優れた放射線画像変換パネルの製造方法。

【解決手段】 真空チャンバ9内で、Al基板5に輝尽性蛍光体層6を蒸着する際に、該基板の中央又は全面を基板ホルダー3の静電チャック機能により保持し、蒸着する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

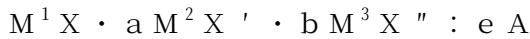
【請求項 1】

真空チャンバ内で、基板に輝尽性蛍光体層を蒸着する放射線画像変換パネルの製造方法において、該真空チャンバ内で、基板に輝尽性蛍光体層を蒸着する際に、該基板の中央又は全面を基板ホルダーの静電チャック機能により基板を保持し蒸着することを特徴とする放射線画像変換パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記輝尽性蛍光体層が下記一般式 (1) で表される輝尽性蛍光体を含有することを特徴とする請求項 1 に記載の放射線画像変換パネルの製造方法。

一般式 (1)



〔式中、 M^1 はLi、Na、K、Rb及びCsの各原子から選ばれる少なくとも1種のアルカリ金属原子であり、 M^2 はBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd、Cu及びNiの各原子から選ばれる少なくとも1種の二価金属原子であり、 M^3 はSc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Al、Ga及びInの各原子から選ばれる少なくとも1種の三価金属原子であり、X、X'、X''はF、Cl、Br及びIの各原子から選ばれる少なくとも1種のハロゲン原子であり、AはEu、Tb、In、Ce、Tm、Dy、Pr、Ho、Nd、Yb、Er、Gd、Lu、Sm、Y、Tl、Na、Ag、Cu及びMgの各原子から選ばれる少なくとも1種の金属原子であり、また、a、b、eはそれぞれ $0 \leq a < 0.5$ 、 $0 \leq b < 0.5$ 、 $0 < e \leq 0.2$ の範囲の数値を表す。〕

【請求項 3】

前記基板がアルミ基板であり、該アルミ基板上に蒸着源CsBr:Euを用いて蒸着し、CsBr:Euを有する輝尽性蛍光体層を設けることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の放射線画像変換パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板（支持体）上に輝尽性蛍光体を含有する輝尽性蛍光体（以下、単に蛍光体ともいう）層を有する放射線画像変換パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より放射線画像を得るために銀塩を使用した、いわゆる放射線写真法が利用されているが、銀塩を使用しないで放射線画像を画像化する方法が開発されている。すなわち、被写体を透過した放射線を輝尽性蛍光体に吸収させ、その後、この輝尽性蛍光体にある種のエネルギーで励起してこの輝尽性蛍光体が蓄積している放射線エネルギーを蛍光として放射させ、この蛍光を検出して画像化する方法が開示されている。

【0003】

具体的な方法としては、支持体上に輝尽性蛍光体層を設けたパネルを用い、励起エネルギーとして可視光線及び赤外線的一方又は両方を用いる放射線画像変換方法が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0004】

ところで、近年、高輝度、高感度、高鮮鋭性の輝尽性蛍光体を用いた放射線画像変換方法として、CsBrなどのハロゲン化アルカリを母体にEuを賦活した輝尽性蛍光体を用いた放射線画像変換パネルが提案されている。特にEuを賦活剤とすることで、従来不可能であったX線変換効率の向上が可能になるとされている。

【0005】

また、診断画像の解析において、より高鮮鋭性の放射線画像変換パネルが要求されており、鮮鋭性改善のための手段として、例えば形成される輝尽性蛍光体の形状そのものをコントロールし感度及び鮮鋭性の改良を図る試みがされている。

10

20

30

40

50

【0006】

これらの試みの1つとして、例えば、気相堆積法によって支持体上に、支持体の法線方向に対し一定の傾きをもった細長い柱状結晶を形成した輝尽性蛍光体層を有する放射線画像変換パネルが提案されている（例えば特許文献2を参照）。

【0007】

また、放射線画像変換パネルの画質向上の方法としてA1の様な高反射率の基板を用いることにより励起光や輝尽発光が反射され、より高い輝度が得られることがわかっている。

【特許文献1】米国特許第3,859,527号明細書

【特許文献2】特開平2-58000号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、放射線画像変換パネルのサイズが、例えば450mm×450mmというような大きさを有しており、厚みが0.5mmと薄いために、A1基板を基板ホルダーに四隅で固定しても基板の中心が浮いてしまう。

【0009】

A1基板が基板ホルダーに密着していないと基板温度の制御ができず、基板温度が基板面内で不均一となり、放射線画像変換パネルの面内の輝度が不均一になるという問題が生じた。

20

【0010】

従って、本発明の目的は、特に支持体としてアルミ基板を用いた場合、放射線画像変換パネルの面内の輝度が良好で、且つ、面内で輝度の均一性に優れた放射線画像変換パネルの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の上記目的は以下の構成により達成される。

【0012】

（請求項1）

真空チャンバ内で、基板に輝尽性蛍光体層を蒸着する放射線画像変換パネルの製造方法において、該真空チャンバ内で、基板に輝尽性蛍光体層を蒸着する際に、該基板の中央又は全面を基板ホルダーの静電チャック機能により基板を保持し蒸着することを特徴とする放射線画像変換パネルの製造方法。

30

【0013】

（請求項2）

前記輝尽性蛍光体層が下記一般式（1）で表される輝尽性蛍光体を含有することを特徴とする請求項1に記載の放射線画像変換パネルの製造方法。

【0014】

一般式（1）

$$M^1X \cdot aM^2X' \cdot bM^3X'' : eA$$

40

〔式中、 M^1 はLi、Na、K、Rb及びCsの各原子から選ばれる少なくとも1種のアルカリ金属原子であり、 M^2 はBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd、Cu及びNiの各原子から選ばれる少なくとも1種の二価金属原子であり、 M^3 はSc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Al、Ga及びInの各原子から選ばれる少なくとも1種の三価金属原子であり、 X 、 X' 、 X'' はF、Cl、Br及びIの各原子から選ばれる少なくとも1種のハロゲン原子であり、AはEu、Tb、In、Ce、Tm、Dy、Pr、Ho、Nd、Yb、Er、Gd、Lu、Sm、Y、Tl、Na、Ag、Cu及びMgの各原子から選ばれる少なくとも1種の金属原子であり、また、a、b、eはそれぞれ $0 \leq a < 0.5$ 、 $0 \leq b < 0.5$ 、 $0 < e \leq 0.2$ の範囲の数値を表す。〕

50

(請求項3)

前記基板がアルミ基板であり、該アルミ基板上に蒸着源CsBr:Euを用いて蒸着し、CsBr:Euを有する輝尽性蛍光体層を設けることを特徴とする請求項1又は2に記載の放射線画像変換パネルの製造方法。

【発明の効果】

【0015】

本発明による放射線画像変換パネルの製造方法は、特に支持体としてアルミ基板を用いた場合、放射線画像変換パネルの面内の輝度が良好で、且つ、面内で輝度の均一性に優れた効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を更に詳細に述べる。

【0017】

ボートにCsBrを400g充填し、基板とともに図2の真空装置内にセットする。このとき静電チャックにより基板は保持され、密着性が保たれる。 1.0×10^{-3} Paまで真空に引いた後、Arを導入し、 5.0×10^{-2} Paに真空度を調節する。基板を回転して80℃まで加熱したあと、ボートに電流を印加して基板にCsBr:Euを蒸着する。500μmとなったところで蒸着を終了し、基板を冷却後取り出す。基板と蒸発源間距離、基板中心の真下からボートまでの距離、制御板などにより膜厚は面内で均一に保たれている。

【0018】

基板温度は熱電対で基板中央と基板端部、その中間の3箇所測定した。基板温度は蒸着時の最高温度を記した。また同様に3箇所をREGIUS（コニカミノルタ（株）製）により輝度測定した。基板中央の輝度を1とした。

【0019】

静電チャックにより密着性を高めることにより基板温度制御ができ、基板温度の均一性が保たれ、輝度の均一性が達成されるを見出した。

【0020】

尚、基板温度の均一性とは、基板を回転して、蒸着する場合、基板中心と基板端部、その中間部のそれぞれの3つの表面温度が蒸着開始から終了までのそれぞれの時間において、該3つの表面の温度の差が10℃以内であることをいう。

【0021】

また、輝度の均一性とは輝尽性蛍光体プレートの全面の輝度の最大値と最小値が5%以内であることをいう。

【0022】

以下、図1、2を用いて本発明を更に詳細に述べる。

【0023】

図1は基板ホルダーに静電チャック機能を有しないチャンバーの一例を示す概略図である。

【0024】

図2は基板ホルダーに電極10を有し且つ、静電チャック機能を有する本発明のチャンバーの一例を示す概略図である。

【0025】

図1は、チャンバー内の基板ホルダーに静電チャック機能をゆうしないので、ボート7から蒸着源CsBr:EuをAl基板5上に蒸着する場合、Al基板5は基板ホルダーに保持金具4で保持されてはいるが、Al基板と基板ホルダーとの密着性が悪く、基板ホルダーを回転し蒸着しても、温媒、冷媒2で、特に、Al基板の両端部及び中央の温度制御が難しく、均一な蒸着膜（膜厚）が得られず、従い均一な輝度特性も得られない。

【0026】

それに、反して、上述した如く、図1の本発明の基板ホルダーに電極10を有し、静電

10

20

30

40

50

チャックを有する本発明のチャンバー内でポート7から蒸着源CsBr:EuをAl基板5上に蒸着する場合、図2の如く、基板ホルダー3とAl基板5との密着性に優れ、Al基板の温度も、温媒、冷媒2で両端部及び中央の温度制御可能で均一となり、蒸着膜(膜厚)も均一に形成することができ、均一な輝度特性を得ることができる。

【0027】

本発明に用いられる基板としては、Al基板が好ましいが、Al基板以外の金属(Si、B等)、その合金、セラミックス、セラミックと金属の複合材料、樹脂等も用いることができる。

【0028】

本発明の輝尽性蛍光体としては、前記一般式(1)で表される輝尽性蛍光体が好ましく、その中でCsBr:Euが特に好ましい。 10

【0029】

前記一般式(1)で表される輝尽性蛍光体について説明する。

【0030】

M¹はLi、Na、K、Rb及びCsから選ばれる少なくとも1種のアルカリ金属原子であり、M²はBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Cd、Cu及びNiから選ばれる少なくとも1種の2価金属原子であり、M³はSc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu、Al、Ga及びInから選ばれる少なくとも1種の3価金属原子であり、X、X'及びX''はF、Cl、Br及びIから選ばれる少なくとも1種のハロゲン原子であり、AはEu、Tb、In、Ga、Cs、Ce、Tm、Dy、Pr、Ho、Nd、Yb、Er、Gd、Lu、Sm、Y、Tl、Na、Ag、Cu及びMgから選ばれる少なくとも1種の金属原子であり、また、a、b及びcは、それぞれ $0 \leq a < 0.5$ 、 $0 \leq b < 0.5$ 、 $0 < e \leq 0.2$ の範囲の数値を表す。 20

【0031】

これら一般式(1)において、M¹はK、Rb及びCsから選ばれる少なくとも1種の金属原子であることが好ましく、XはBr及びIから選ばれる少なくとも1種のハロゲン原子であることが好ましい。

【0032】

また、M²はBe、Mg、Ca、Sr及びBaから選ばれる少なくとも1種の金属原子であることが好ましく、M³はY、Ce、Sm、Eu、Al、La、Gd、Lu、Ga及びInから選ばれることが好ましい。さらに、bとしては $0 \leq b \leq 0.01$ であることが好ましく、AはEu、Cs、Sm、Tl及びNaから選ばれることが好ましい。 30

【0033】

尚、本発明の輝尽性蛍光体層上に保護膜を用いても良い。

【実施例】

【0034】

以下に、実施例を挙げて、本発明を具体的に説明するが、本発明の実施態様はこれらに、限定されるものではない。

【0035】

実施例1

1mm厚(Al基板の厚み)のAl支持体の表面に図2に示したチャンバーを用いて輝尽性蛍光体(CsBr:Eu)を有する輝尽性蛍光体層を形成した。

【0036】

Al支持体を図2に示すように基板ホルダーを回転させながら蒸着を行ない、輝尽性蛍光体層の厚みが300μmになるように調整した。

【0037】

尚、蒸着にあたっては、前記支持体を蒸着器内に設置し、次いで、蛍光体原料(CsBr:Eu)を蒸着源としてプレス成形しポート7に入れた。

【0038】

その後、蒸着器内を一旦排気し、 N_2 ガスを導入し、 0.133 Pa に真空度を調整した後、基板温度を表1の温度に保持しながら、蒸着した。輝尽性蛍光体層の膜厚が $300\text{ }\mu\text{m}$ となったところで蒸着を終了させ、次いで、この蛍光体層を温度 400°C で加熱処理した。乾燥空気の雰囲気内で、支持体及び珪酸ガラスを有する保護層周縁部を接着剤で封止して、蛍光体層が密閉された構造の放射線画像変換パネル試料1を得た。

【0039】

次に、図1のチャンバーをもちいて、後は実施例1と同様にして、放射線画像変換パネル試料2を得た。尚、蒸着時の基板温度は表1に記載の如くである。

【0040】

《輝度、輝度分布の評価》

輝度はコニカ（株）製Regius 350を用いて評価を行った。

【0041】

鮮鋭性評価と同様にX線をタングステン管球にて 80 kVp 、 10 mA sで爆射線源とプレート間距離 2 m で照射した後、Regius 350にプレートを設置して読みとった。得られたフォトマルからの電気信号を元に評価を行った。

【0042】

撮影された面内のフォトマルからの電気信号分布を相対評価し、標準偏差を求め、それぞれ各試料の輝度分布（S. D.）とした。値が小さい程、賦活剤の均一性に優れている。

【0043】

【表1】

基板ホルダー		基板温度	相対輝度比	
本発明 静電チャック機能あり	基板中央	120°C	1.00	放射線画像 変換パネル1
	中間	120°C	1.00	
	基板端部	115°C	0.98	
比較 静電チャック機能なし	基板中央	165°C	1.00	放射線画像 変換パネル2
	中間	120°C	1.40	
	基板端部	80°C	0.80	

【0044】

表1から明らかなように、本発明の製造方法で得られる放射線画像変換パネル1が比較の製造方法から得られる放射線画像変換パネル2に比して優れていることが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】図1は基板ホルダーに静電チャック機能を有しないチャンバーの一例を示す概略図である。

【図2】図2は基板ホルダーに電極10を有し且つ、静電チャック機能を有する本発明のチャンバーの一例を示す概略図である。

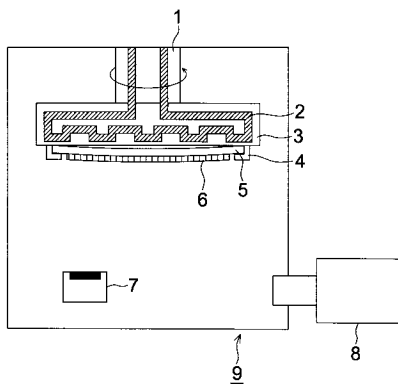
【符号の説明】

【0046】

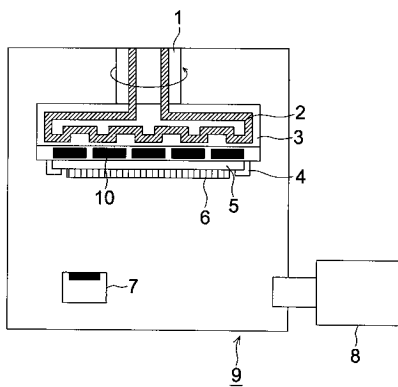
- 1 基板回転機構
- 2 温媒、冷媒
- 3 基板ホルダー
- 4 保持金具
- 5 A1基板
- 6 蒸着膜
- 7 ポート
- 8 真空ポンプ

- 9 真空チャンバー
10 電極

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 2 1 K 4/00 (2006.01) G 2 1 K 4/00 L

F ターム(参考) 4H001 CA04 CA08 XA03 XA04 XA09 XA11 XA12 XA13 XA17 XA19
XA20 XA21 XA28 XA29 XA30 XA31 XA35 XA37 XA38 XA39
XA48 XA49 XA53 XA55 XA56 XA57 XA58 XA59 XA60 XA61
XA62 XA63 XA64 XA65 XA66 XA67 XA68 XA69 XA70 XA71
YA11 YA12 YA29 YA39 YA47 YA49 YA58 YA59 YA60 YA62
YA63 YA64 YA65 YA66 YA67 YA68 YA69 YA70 YA71 YA81
4K029 AA02 BA41 BD00