



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01815482.4

[43] 公开日 2003年11月12日

[11] 公开号 CN 1455877A

[22] 申请日 2001.9.11 [21] 申请号 01815482.4

[30] 优先权

[32] 2000.9.11 [33] JP [31] 275062/2000

[32] 2000.9.11 [33] JP [31] 275077/2000

[86] 国际申请 PCT/JP01/07884 2001.9.11

[87] 国际公布 WO02/23219 日 2002.3.21

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.11

[71] 申请人 浜松光子学株式会社

地址 日本静冈县

[72] 发明人 本日卓也

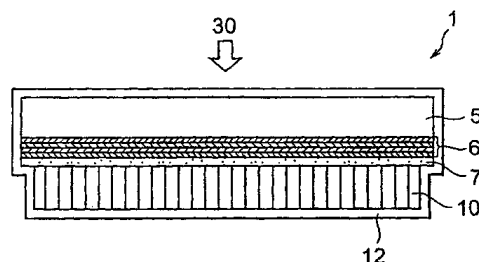
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 李德山

权利要求书3页 说明书11页 附图7页

[54] 发明名称 闪烁器面板、放射线图象传感器和它们的制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种闪烁器面板(1)，它包括：具有耐热性的放射线透射衬底(5)；形成在放射线透射衬底(5)上的作为光反射膜的电介质多层膜镜(6)；形成在电介质多层膜镜(6)上，把入射到放射线透射衬底(5)且通过电介质多层膜镜(6)的放射线变换为光而发出的闪烁器(10)。因为放射线透射衬底(5)具有耐热性，所以电介质多层膜镜(6)能进行高温蒸镀，其结果，能以光反射率高的状态形成。另外，电介质多层膜镜(6)不会象金属膜那样与闪烁器(10)反应而腐蚀。



1. 一种闪烁器面板，其特征在于：包括：
耐热性衬底；
堆积在所述耐热性衬底上的电介质多层膜镜；
在所述电介质多层膜镜上以柱状结构排列堆积多个、把入射的放射线变换为光来进行放射的闪烁器；
至少覆盖所述闪烁器的保护膜；
所述电介质多层膜镜反射由所述闪烁器放射的光，使其向所述闪烁器一侧返回。
2. 一种闪烁器面板，其特征在于：包括：
具有耐热性的放射线透射衬底；
形成在所述放射线透射衬底上的电介质多层膜镜；
在所述电介质多层膜镜上以柱状结构排列堆积多个、把入射所述放射线透射衬底并且通过所述电介质多层膜镜的放射线变换为光而放射的闪烁器；
至少覆盖所述闪烁器的保护膜；
所述电介质多层膜镜反射从所述闪烁器放射的光，使其向所述闪烁器一侧返回。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的闪烁器面板，其特征在于：
所述闪烁器把 CsI 或 NaI 作为主要成分。
4. 根据权利要求 1 所述的闪烁器面板，其特征在于：
所述闪烁器由辉尽性荧光体构成。
5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的闪烁器面板，其特征在于：
所述保护膜是有机膜。
6. 根据权利要求 1~5 中任意一项所述的闪烁器面板，其特征在于：
所述电介质多层膜镜是 TiO_2 或 Ta_2O_5 和 SiO_2 反复交替多次层叠

而成的多层膜。

7. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的闪烁器面板，其特征在于：

在所述电介质多层膜镜和所述闪烁器之间还具有防止所述闪烁器从所述电介质多层膜镜上剥离的剥离防止层。

8. 根据权利要求 7 所述的闪烁器面板，其特征在于：
所述剥离防止层是聚酰亚胺层。

9. 一种放射线图象传感器，其特征在于：包括：
权利要求 1~8 中任意一项所述的闪烁器面板；
与所述闪烁器面板相对配置，把从所述闪烁器放射的光变换为电信号的摄像元件。

10. 根据权利要求 9 所述的放射线图象传感器，其特征在于：
还包括遮盖所述闪烁器面板的光吸收性的罩子。

11. 根据权利要求 10 所述的放射线图象传感器，其特征在于：
所述罩子为聚碳酸酯制。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的放射线图象传感器，其特征在于：

对所述罩子的内表面进行了消光处理。

13. 根据权利要求 10~12 中任意一项所述的放射线图象传感器，其特征在于：

还包括把所述闪烁器面板紧贴固定在所述摄像元件上的固定夹具。

14. 一种闪烁器面板的制造方法，其特征在于：包括以下各步骤：
准备耐热性衬底；

在所述衬底上反复堆积所需厚度的电介质膜，形成具有给定反射特性的电介质多层膜镜；

在所述电介质多层膜镜上堆积柱状结构的闪烁器；

用保护膜覆盖所述闪烁器。

15. 一种放射线图象传感器的制造方法，其特征在于：

在权利要求 14 所述的步骤之后还包括：与闪烁器相对而配置摄像元件的步骤。

16. 一种放射线图象传感器的制造方法，其特征在于：

在权利要求 15 所述的步骤之后还包括：用光吸收性的罩子覆盖闪烁器面板的步骤。

闪烁器面板、放射线图象 传感器和它们的制造方法

技术领域

本发明涉及医疗用的放射线摄影等中使用的闪烁器面板、使用它的放射线图象传感器和它们的制造方法。

背景技术

把放射线变换为电信号，使信号的电处理成为可能的放射线图象传感器广泛应用于医疗和工业中。能对获得的电信号进行电处理，并在显示器上显示。作为这样的放射线图象传感器的代表，有使用了把放射线变换为光的闪烁器材料的放射线图象传感器。在该放射线图象传感器中，组合了用于再把所变换的光变换为电信号的摄像元件。对摄像元件，例如使用了 MOS 型的图象传感器等。在医疗领域或非破坏性检查中（其中，特别是使用微聚焦 X 射线源等的检查），限制放射线的照射线量，所以需要即使用所限制的照射线量也能进行高的光输出的灵敏度高的放射线图象传感器。

图 9 是 WO99/66345 号公报（以下，称作现有技术 1。）中描述的放射线图象传感器的纵剖视图。该放射线图象传感器 4 是对由衬底 50、形成在衬底 50 上的光反射膜 60、形成在光反射膜 60 上的闪烁器 10 所构成的闪烁器面板 8，以及与闪烁器 10 相对配置的状态组合形成摄像元件 20。放射线 30 从衬底 50 一侧入射，通过光反射膜 60，用闪烁器 10 变换为光。所变换的光由摄像元件 20 感光，变换为电信号。光反射膜 60 具有反射由闪烁器 10 产生的光，向闪烁器 10 一侧返回，增加入射到摄像元件 20 的感光部的光量的功能。在光反射膜 60 中主要使用了铝等的金属膜。

图 10 是特开平 5-196742 号公报（以下，称作现有技术 2。）中

描述的放射线成象装置的纵剖视图。该放射线成象装置3具有衬底51、配置在衬底51上的作为摄像元件的光检测器21、形成在光检测器21上的闪烁器10、设置在闪烁器10上的薄膜41、形成在薄膜41上的光反射膜70、形成在光反射膜70上的水分密封层42。放射线30从水分密封层42一侧入射。作为固定支撑闪烁器10的基体，使用光检测器21，光反射膜70隔着薄膜41而形成在闪烁器10上，在这一点上，其配置结构与现有技术1大不相同。薄膜41由有机材料或无机材料构成，吸收闪烁器10上的凹凸，使光反射膜70的反射率均匀。其中记载了可以使用由光折射率彼此不同的 TiO_2 和 SiO_2 等构成的电介质多层膜作为光反射膜70。

在这种现有的放射线图象传感器中，存在着以下问题。在现有技术1中，使用金属膜作为光反射膜60，但该金属膜60常常与闪烁器10反应而腐蚀。特别是当使用 $\text{CsI}(\text{Tl})$ 作为闪烁器10时，该腐蚀是显著的。

在现有技术2中，使用电介质多层膜作为光反射膜70，但是闪烁器10是一根的直径为数 μm ~数十 μm 左右的微小柱状结晶多根林立的结构，所以表面上存在微小的凹凸，很难在这样的凹凸面上直接形成电介质多层膜70，所以使其间存在用于使该凹凸平坦化的薄膜41。在具有高反射率的状态下形成电介质多层膜70时，有必要把形成它的基体加热到 300°C 左右来进行蒸镀，但是当该薄膜41是有机膜时，施以高温本身很困难。虽然也能以 300°C 以下的温度形成多层膜，但是可以说很难控制所形成的膜厚，产生以着色的状态形成了电介质多层膜70这一问题，从而导致反射率下降，光输出下降。另外，即使要用无机膜形成薄膜41，用无机膜也很难形成用来在闪烁器上形成多层膜的平坦面，其结果，在电介质多层膜的表面（反射面）上产生凹凸，无法使其具有较高的反射率。

发明内容

鉴于以上所述问题的存在，本发明的目的在于：提供一种耐腐蚀

性优异，并且能有较高的光输出的闪烁器面板和放射线图象传感器、以及它们的制造方法。

为了解决所述问题，本发明的闪烁器面板其特征在于：包括：耐热性衬底；堆积在该耐热性衬底上的电介质多层膜镜；在电介质多层膜镜上形成柱状结构，来排列堆积多个、把入射的放射线变换为光而放射的闪烁器；至少覆盖该闪烁器的保护膜；电介质多层膜镜反射从闪烁器放射的光，使其向闪烁器一侧返回。

因为电介质多层膜镜形成在耐热性衬底上，所以形成在闪烁器上时所需要的、用来使反射率均匀的薄膜等（吸收闪烁器上的凹凸的膜）不再必要。而且，因为衬底具有耐热性，所以能进行高温下的蒸镀，能形成反射率高的电介质多层膜镜。

而且，衬底是放射线透射衬底，闪烁器可以把通过电介质多层膜镜的放射线变换为光来产生。此时，例如放射线最好以 CsI 或 NaI 为主要成分。另外，闪烁器也可以由辉尽性荧光体来构成。

保护膜最好是有机膜。此时，因为没必要以高温来形成保护膜，所以该形成变得比较容易。

电介质多层膜镜最好是把 TiO_2 或 Ta_2O_5 和 SiO_2 反复交替多次层叠而成的多层膜。这是因为当为 TiO_2 或 Ta_2O_5 和 SiO_2 时，不会象金属反射膜那样与闪烁器反应而腐蚀，能在很宽的波长区域获得良好的反射特性。

在电介质多层膜镜和闪烁器之间最好形成防止闪烁器从电介质多层膜镜剥离的剥离防止层。剥离防止层可以是聚酰亚胺层。

另外，本发明的放射线图象传感器的特征在于：具有所述闪烁器面板；把与闪烁器面板相对配置，并且把由闪烁器产生的光变换为电信号的摄像元件。据此，实现包含耐腐蚀性优异，并且具有高反射率的闪烁器面板的放射线图象传感器，对由该闪烁器面板生成的光进行电处理，能用显示器等显示。

而且，通过具有覆盖闪烁器面板的光吸收性的罩子，能抑制通过电介质多层膜镜的光散射而导致的散射光的发生和干扰光的入射导致

的噪声的发生，能实现高 S/N 比、高析像度。该罩子最好是聚碳酸酯制的，可以在内表面进行消光处理。

而且，如果用固定夹具使闪烁器面板紧贴在摄像元件上，就能防止串扰的发生，就会更好。

本发明的闪烁器面板的制造方法具有以下各步骤：准备耐热性衬底，在该衬底上反复堆积所需厚度的电介质膜，形成具有给定反射特性的电介质多层膜镜，在电介质多层膜镜堆积柱状结构的闪烁器，用保护膜来覆盖闪烁器。

而且，本发明的放射线图象传感器的制造方法还包括：与用所述步骤制造的闪烁器相对来配置摄像元件的步骤。还可以包括：用光吸收性的罩子覆盖闪烁器面板的步骤。

通过这些制造方法，就能恰当地制造上述的本发明的闪烁器面板和放射线图象传感器。

附图说明

下面简要说明附图。

图 1 是本发明的闪烁器面板的实施例 1 的纵剖视图。

图 2A~图 2F 是说明图 1 的闪烁器面板的制造步骤的图。

图 3 是表示本发明的放射线图象传感器的实施例 1 的纵剖视图。

图 4 是说明图 3 的放射线图象传感器的动作的放大剖视图。

图 5、图 6 是说明本发明的闪烁器面板的实施例 2 的纵剖视图。

图 7、图 8 是表示本发明的放射线图象传感器的实施例 2、实施例 3 的纵剖视图。

图 9、图 10 是现有的放射线图象传感器的纵剖视图。

具体实施方式

下面，参照附图，详细说明本发明的优选实施例。为了容易理解，在各附图中，对于相同的构成要素，尽可能采用相同的参照编号，并省略了重复说明。

图 1 是表示本发明的闪烁器面板 1 的实施例的纵剖视图。闪烁器面板 1 包括：作为具有耐热性的放射线透射衬底的派热克斯玻璃衬底 5；形成在派热克斯玻璃衬底 5 上的电介质多层膜镜 6；形成在电介质多层膜镜 6 上的作为剥离防止层的聚酰亚胺层 7；形成在聚酰亚胺层 7 上，把入射到派热克斯玻璃衬底 5 上，并且通过电介质多层膜镜 6 和聚酰亚胺层 7 的反射线 30 变换为光并发光的闪烁器 10。闪烁器 10 具有一根的直径为数 μm ~数十 μm 左右的微小柱状结晶多根林立的结构。它们整体由作为保护膜的聚对二甲苯膜 12 覆盖。在派热克斯玻璃衬底 5 和电介质多层膜镜 6 之间可以设置象 SiN 那样的薄层。该薄层有助于使玻璃衬底表面成为均匀的清静表面。在电介质多层膜镜 6 中，使用了由光的折射率彼此不同的 TiO_2 和 SiO_2 交替重复多次而层叠成的多层膜，作为把在闪烁器 10 发出的光反射、放大的光反射膜起作用。在闪烁器 10 中使用例如掺杂了 T1 的 CsI。

当形成具有多个柱状结晶林立的结构闪烁器时，固定支撑闪烁器的基体成为必要，但是在本实施例中，使用了派热克斯玻璃衬底 5 作为固定支撑闪烁器的基体。虽然，能把摄像元件作为基体而形成闪烁器 10，但是此时，摄像元件在形成闪烁器 10 时，再在形成电介质多层膜镜 6 时反复受到热，结果受到了损害。在本实施例中，因为对于派热克斯玻璃衬底 5 形成了闪烁器 10，所以解决了这样的问题。另外，因为该派热克斯玻璃衬底 5 具有耐热性，所以能进行近 300°C 高温的蒸镀，据此，电介质多层膜镜 6 能形成反射率高的状态。

另外，因为电介质多层膜的耐腐蚀性优异，所以不会象金属膜那样，与闪烁器 10 反应而腐蚀。认为金属膜时的腐蚀是通过侵入闪烁器面板内部的水分，CsI 中的 T1 侵入金属膜，有必要对结构下功夫，使水分不进入闪烁器面板内部，但是在本实施例中，因为使用了具有强耐腐蚀性的电介质多层膜镜 6，所以该必要性不再存在。

而且，因为在电介质多层膜镜 6 和闪烁器 10 之间，设置有作为剥离防止层的聚酰亚胺层 7，所以防止了闪烁器 10 的厚度一增加（特别是 $400\mu\text{m}$ 以上），就有可能发生的闪烁器 10 从电介质多层膜镜 6

的剥离。

下面, 就该闪烁器面板 1 的制造步骤加以描述。首先, 准备边长 20cm、厚度 0.5mm 的派热克斯玻璃衬底 5 (参照图 2A)。在该派热克斯玻璃衬底 5 上用真空蒸镀法交替重复层叠 TiO_2 6₁、6₃、 \cdots 6₄₁ 和 SiO_2 6₂、6₄、 \cdots 6₄₂ (参照图 2B、图 2C), 形成由合计 42 层 (合计约 4 μm) 构成的电介质多层膜镜 6 (参照图 2D)。通过控制各膜厚, 作为电介质多层膜镜 6 整体, 能对给定的波长区域确保给定的反射率。

作为放射线透射衬底 5, 除了派热克斯玻璃衬底之外, 也可以是无定形碳板或铝板。当为铝板时, 使用玻璃珠 (#1500) 进行喷沙处理, 去掉铝表面的轧制线后, 形成电介质多层膜镜 6。在电介质多层膜镜 6 上, 作为剥离防止层 7, 用旋转镀膜法使透明度高的聚酰亚胺层 (例如, 日产化学制 类型名 RN-812) 硬化后, 以膜厚涂敷 1 μm (参照图 2E)。然后, 在聚酰亚胺层 7 上通过蒸镀法形成厚度 300 μm 的 CsI 的柱状结晶作为闪烁器 10 (参照图 2F)。然后, 为了使 CsI 表面的异物、异常成长部平坦, 把玻璃板安放在 CsI 表面上, 以一个大气压的力加压。最后, 通过 CVD 法, 形成厚度 10 μm 的聚对二甲苯膜 12 作为保护膜来覆盖整体, 形成图 1 所示的闪烁器面板 1。

须指出的是, 当形成具有边长 30cm 以上的大面积的闪烁器面板 1 时, 形成的聚酰亚胺层 7 的厚度为 1 μm , 采用丝网印刷法作为涂敷的方法。另外, 为了伴随着大型化而提高亮度, 使闪烁器 10 的厚度为 500 μm 。

图 3 是本发明的放射线图象传感器 2 的纵剖视图。该放射线图象传感器 2 的结构为: 对于图 1 所示的闪烁器面板 1 的闪烁器 10, 以相对配置的状态组合了摄像元件 20。摄像元件 20 把由闪烁器 10 产生的光变换为电信号。作为摄像元件 20, 例如使用了具有 2 维排列的 Si 光电二极管的 MOS 形的图象传感器。

图 4 是说明该放射线图象传感器 2 的动作的放大剖视图。没有被拍摄物 32 遮光或进行了透射的放射线 30 通过聚对二甲苯膜 12、派

热克斯玻璃衬底 5、电介质多层膜镜 6、聚酰亚胺层 7，向闪烁器 10 入射。闪烁器 10 把入射的放射线 30 变换为光并进行放射。从闪烁器 10 放射的光中，也有向着电介质多层膜镜 6 一侧的光，该光由电介质多层膜镜 6 反射，返回到闪烁器 10。因此，发出的光几乎都向着摄像元件 20，由其感光。摄像元件 20 把感光的光图象信息变换为电信号后输出。把这样输出的电信号向显示器等发送，并显示，但是该图象是把入射到放射线图象传感器 2 的放射线图象用闪烁器 10 变换为光图象，在摄像元件 20 变换为电信号，所以相当于入射的被拍摄物 32 的放射线图象。

如上所述，本实施例的电介质多层膜镜 6 具有高反射率，所以使用了该电介质多层膜镜 6 的闪烁器面板 1 和放射线图象传感器 2 具有高的光输出。

为了评价具有这样生成的闪烁器面板 1 的放射线图象传感器 2 对于放射线 30 的灵敏度和耐腐蚀性，分别改变结构，制作了作为本发明的实施例的三个样品（分别称作实施例 1~3）和作为现有的放射线图象传感器的两个样品（分别称作以往例 1、2）。表 1 表示这些样品的结构。

表 1 进行比较的样品结构

结构 \ 样品	衬底	光反射膜	剥离防止层
以往例 1	派热克斯玻璃	铝膜	无
以往例 2	无定形碳	银膜	
实施例 1	派热克斯玻璃	电介质多层膜	聚酰亚胺
实施例 2	无定形碳		
实施例 3	铝板		

须指出的是，对任意一种的样品，都使用了 CsI 作为闪烁器，使用了聚对二甲苯膜作为保护膜，使用了 C-MOS 作为摄像元件。

作为用于评价对放射线 30 的灵敏度的实验，对这些样品照射一定量的放射线 30，测量了据此而产生的光输出值。作为用于评价耐腐

蚀性的实验，在各样品中，以去掉了摄像元件 20 后的闪烁器面板单体的状态，进行了数日的放置实验。表 2 表示了它们的实验结果。光输出值表示当以往例 1 为 100% 时的相对值。

表 2 样品的实验结果

样品 \ 实验项目	输出相对值	耐腐蚀性
以往例 1	100%	气温 40℃，湿度 90%，放置 1~2 日，Al 膜腐蚀
以往例 2	140%	常温常湿下放置 1~2 日，Al 膜腐蚀
实施例 1	140%	无变化
实施例 2	130%	无变化
实施例 3	135%	无变化

实施例 1~3 的输出值都比使用铝膜作为光反射膜的以往例 1 高，是与使用了银膜的以往例 2 相同的光输出值。关于耐腐蚀性实验，与在使用了金属膜的以往例 1、2 中，经过 1~2 日就腐蚀了的相比，在使用了电介质多层膜镜 6 的实施例 1~3 中，没有发现变化。

另外，为了确认剥离防止层 7 的效果，进行了以下的实验。作为样品，首先，生成 10 个在派热克斯玻璃制 (PX) 的边长 50mm、厚度 1mm 的衬底上形成了 27 层的电介质多层膜镜。接着，对于各样品，生成在电介质多层膜镜 6 上涂敷了聚酰亚胺层 7 作为剥离防止层的 5 个样品和不涂敷聚酰亚胺层 7 的 5 个样品，对于所有这些样品，堆积闪烁器 CsI。CsI 分 5 个阶段改变厚度，各堆积了 10 块。然后，对最后发生了 CsI 剥离的样品数量进行了调查。

表3 由CsI的厚度和是否具有聚酰亚胺层而决定的CsI的剥离产生

CsI 厚度	100 μm	200 μm	300 μm	400 μm	500 μm
无聚酰亚胺层	0/10	0/10	0/10	3/10	8/10
有聚酰亚胺层	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

如表3所示,当是在电介质多层膜镜6上不使用聚酰亚胺层7的结构样品时,在CsI的厚度超过400 μm 的时刻开始发生剥离,而当是使用的聚酰亚胺层7的样品时,没有发现CsI的剥离。根据该实验,确认了该聚酰亚胺层7能同时防止当闪烁器10象CaI(T1)或NaI(T1)那样掺杂有T1时,在蒸镀形成闪烁器时,T1扩散到电介质多层膜镜6中少许且着色这一问题。

这样,根据所述实验结果,确认了本实施例的闪烁器面板1和放射线图象传感器2具有较高的光输出,耐腐蚀性优异,另外,还具有防止闪烁器剥离的效果。

下面,详细说明本发明的闪烁器面板和放射线图象传感器的其他实施例。

图5是表示本发明的闪烁器面板的实施例2的纵剖视图。该闪烁器面板1a具有与图1所示的实施例1的闪烁器面板1几乎同样的结构。但不同之处在于:使用了层叠了对于从可见光到紫外线区域的光具有高反射率的 $\text{Ta}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$ 的电介质多层膜镜6a;和使用CsBr:Eu等所谓的耗尽性荧光体作为闪烁器10a。

该闪烁器面板1a与图1所示的闪烁器面板1不同,从闪烁器10a一侧使用放射线30照射。通过这样入射的放射线,激励了闪烁器10a。然后,如图6所示,通过向闪烁器10a扫描照射He-Ne激光束34,从闪烁器10a放射出与照射的放射线30的剂量对应的光。通过光检测器22检测该放射的光,通过变换为电信号,就能取出相当于放射线图象的图象信号。

这样,通过使用耗尽性荧光体作为闪烁器6a,暂时存储放射线图象,通过激光束扫描而将其读出,从而没必要准备大面积的摄像元件,

使胸部透视等的大面积的放射线图象的获得变得容易。

作为辉尽性荧光体，除了所述的 CsBr : Eu，还能使用日本专利第 3130633 号公报中描述的各种荧光体。另外，作为电介质多层膜镜，能使用实施例 1 中使用的 TiO₂/ SiO₂ 层叠体和 HFO₂/ SiO₂ 层叠体等。

图 7 是表示本发明的放射线图象传感器 2 的实施例 2 的纵剖视图。该放射线图象传感器 2a 在图 3 所示的放射线图象传感器 2 上再设置有覆盖闪烁器面板 1 整体的罩子 25。罩子 25 是放射线透过性，保护整体，并且遮蔽来自外部的光的材料，例如黑色的聚碳酸酯制。据此，在闪烁器 10 产生，并且透过电介质多层膜镜 6 和派热克斯玻璃衬底 5 的光由罩子 25 吸收，能抑制再返回与闪烁器 10 一侧的发光场所不同的位置，能抑制这样的散乱光导致的析像度的下降。另外，也能抑制成为来外部的噪声的干扰光，能维持高的 S/N 比。

另外，该罩子 25 设置为压焊在闪烁器面板 1 的派热克斯玻璃衬底 5 上的状态，通过该压焊作用，使闪烁器面板 1 更加紧贴摄像元件 20。据此，当用摄像元件 20 识别由闪烁器 10 产生的光时，能防止光泄漏和串扰等的发生。为了提高该紧贴性，可以在派热克斯玻璃衬底 5 和罩子 25 之间加入海绵等的弹性体。

如上所述，如果使用玻璃作为闪烁器面板 1 的衬底，就具有能形成薄且不挠曲的闪烁器面板这一优点。另外，如果使用电介质多层膜作为光反射膜，就具有能形成耐腐蚀性优异并且具有高反射率的光反射膜的优点。当形成采取了这两方面的闪烁器面板时，虽然会产生成为使对比度下降的原因的透射光，但是在本实施例中，通过还设置具有光吸收性的罩子 25，就能吸收该透射光，充分利用这两方面的优点，并问题得到解决。

图 8 是表示本发明的放射线图象传感器的实施例 3 的纵剖视图。在本实施例（放射线图象传感器 2b）中，摄像元件 20 固定在搭载了驱动/读出电路的传感器衬底 22 上，通过由固定夹具 23 把闪烁器面板 1 固定在传感器衬底 22 上，紧贴固定在摄像元件 20 上，由黑色聚碳酸酯制的罩子 25a 覆盖了整体。通过固定夹具 23 和罩子 25a 的协同作

用，闪烁器面板 1 紧贴在摄像元件 20 上，所以当用摄像元件 20 识别闪烁器 10 产生的光时，能抑制光的泄漏、串扰等的发生。并且，在图中，虽然在玻璃衬底 5 和罩子 25 之间具有空间，但是它们也可以紧贴。根据该结构，能抑制通过派热克斯玻璃衬底 5 后，在罩子 25 内反射，再度向派热克斯玻璃衬底 5 入射，造成对比度下降等对光的输出产生不良影响的光的产生。

作为罩子 25、25a，除了使罩子自身为光吸收性构件，还可以是对接触派热克斯玻璃衬底 5 的内侧的面进行了消光处理的构件，或涂敷了光吸收性涂料的构件，或粘贴了光吸收构件的构件。

为了评价具有这种罩子的放射线图象传感器的对比度比，分别改变结构制作了作为本发明实施例的样品（称作实施例 A）、作为现有的放射线图象传感器的样品（称作比较例 B）。实施例 A 与比较例 B 都是除了罩子的有无之外结构相同，在派热克斯玻璃上形成电介质多层膜镜，在其上配置由 CsI 构成的闪烁器，把聚对二甲苯膜作为保护膜，使用 C-MOS 型的摄像元件作为摄像元件，这些方面是相同的。

作为用于测定对比度比的实验，在罩子上配置直径 3cm、厚度 0.5mm 的铅制被拍摄物，进行放射线照射，对于用铅隐蔽的部分和呈现在放射线中的部分，分别测定放射线图象传感器获得的信号值，作为比率算出。结果，与比较例 B 相比，在实施例 A 中，对比度提高了 10%，能获得更清晰的像。

这样，根据所述实验结果，确认了本实施例的放射线图象传感器能获得具有清晰对比度的像。

从以上对本发明所作的说明可知，本发明可以有各种各样的变形。而这样的变形并未脱离本发明的构思和范围，所有对本领域技术人员来说是显而易见的改变都应包含在本发明的保护范围之内。

本发明的闪烁器面板、放射线图象传感器能适用于胸部透视等医疗用途或非破坏性检查等工业用途。

图1

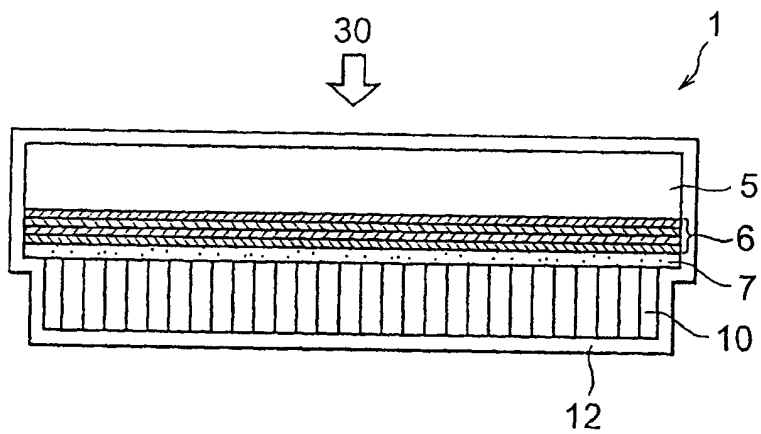


图 2A



图 2B



图 2C

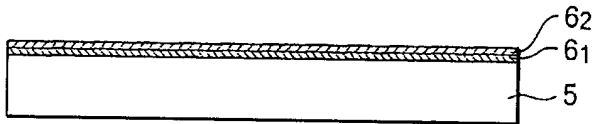


图 2D

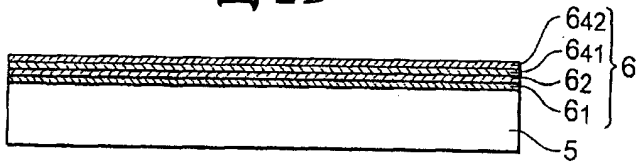


图 2E

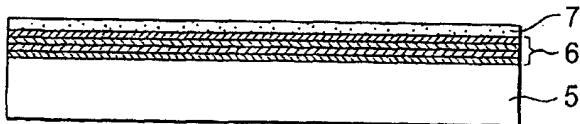


图 2F

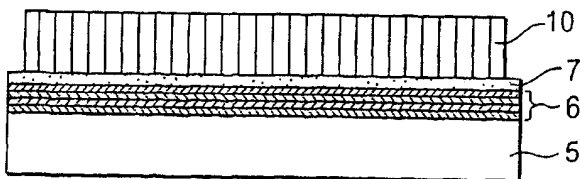


图 3

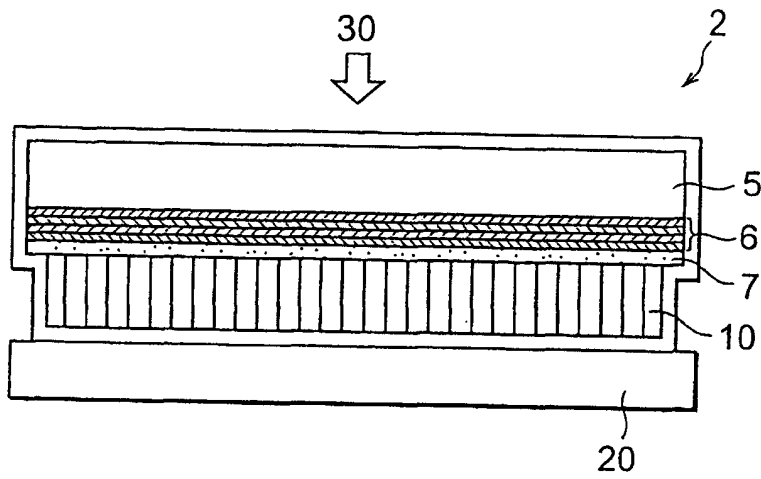


图4

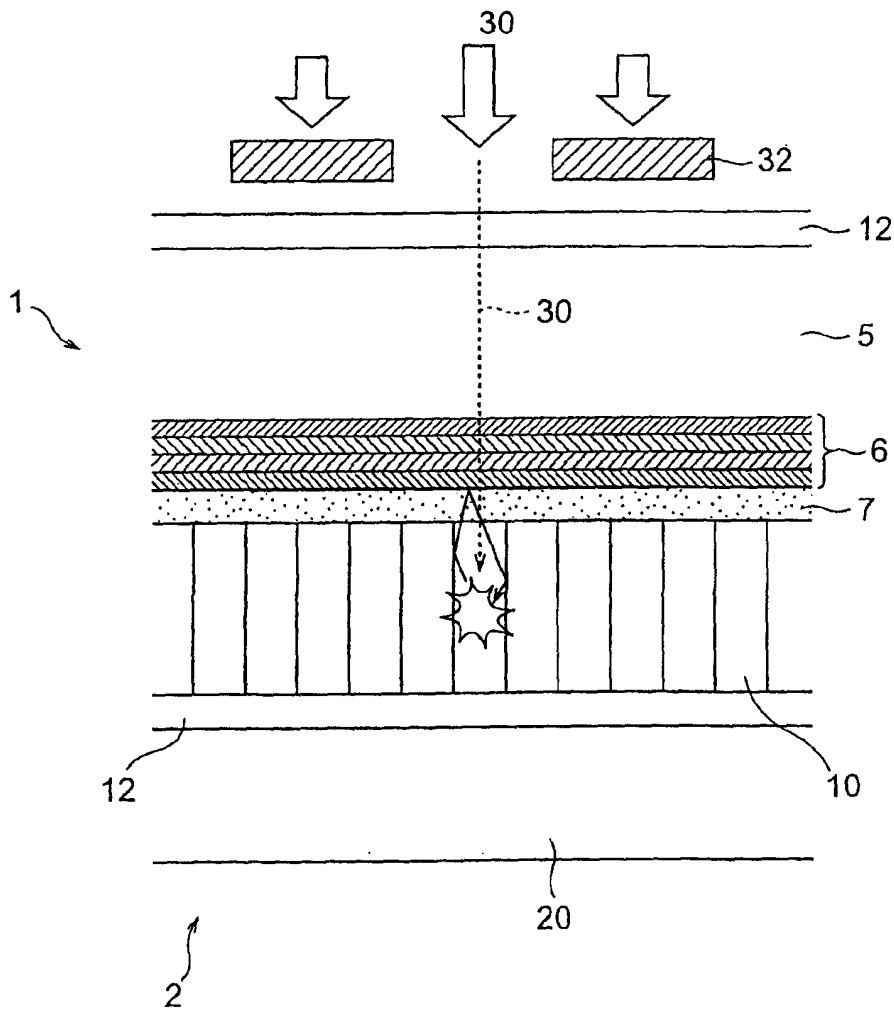


图5

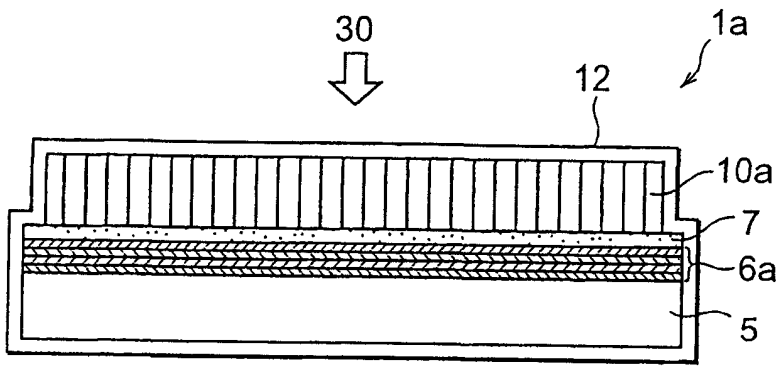


图6

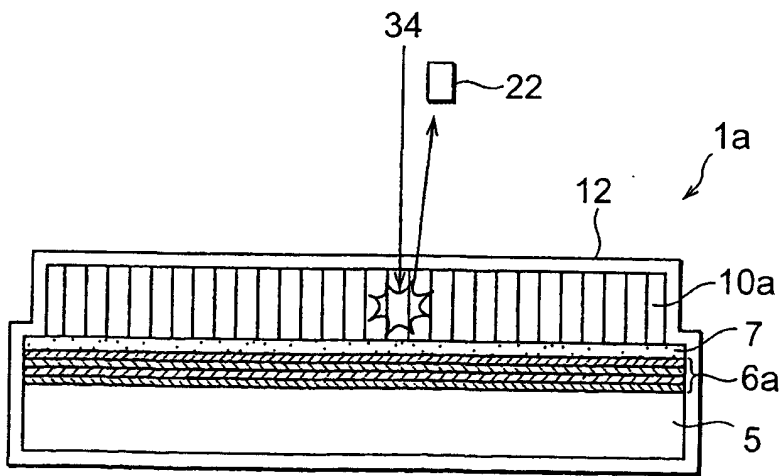


图7

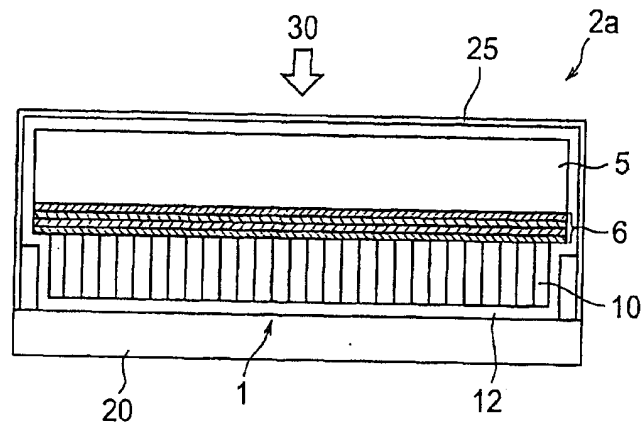


图8

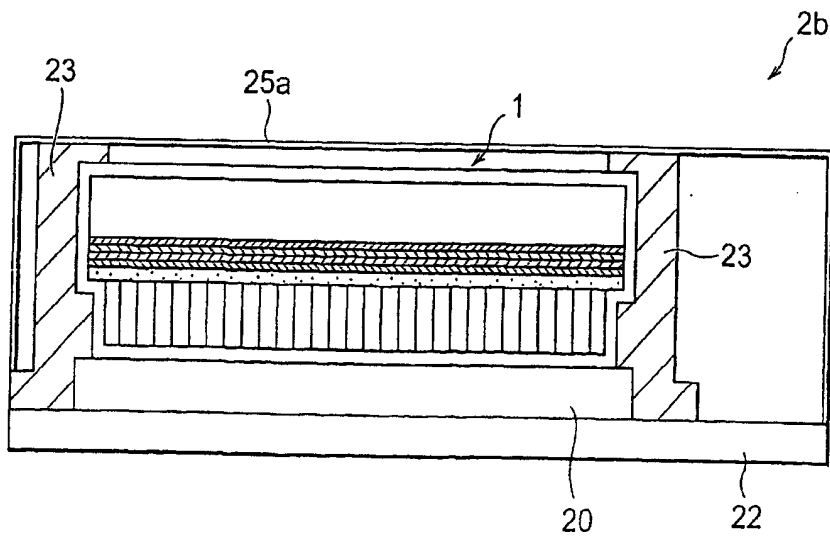


图9

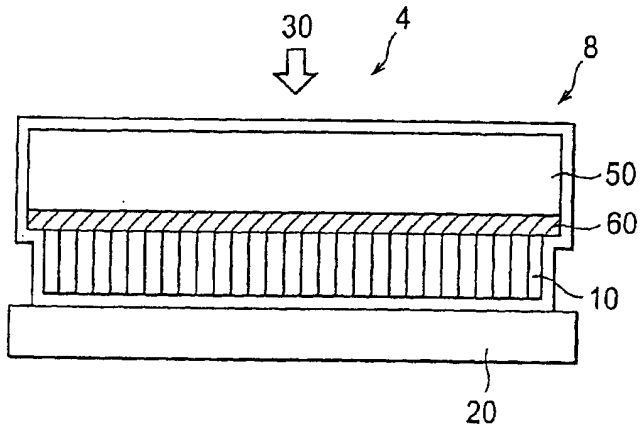


图10

