

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01T 1/20

A61B 6/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02142070.X

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1207575C

[22] 申请日 2002.8.26 [21] 申请号 02142070.X

[30] 优先权

[32] 2001.8.27 [33] JP [31] 256518/2001

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 冈田聪 小川善広 竹中克郎

审查员 汤利容

[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

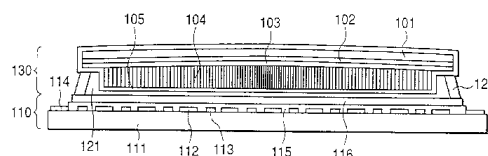
代理人 杜日新

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 放射线检测装置和系统及其闪烁体
面板

[57] 摘要

本发明提供一种放射线检测装置，包括：柱状荧光体的侧面相互连接的荧光体层(104)，根据产生的放射线发光，光电变换元件(112)将该光变成电荷，根据该电荷检测出放射线，其中荧光体柱径在荧光体层(104)周边区域比中央区域粗，另外，荧光体层(104)的薄膜厚度从中央区域向周边区域变薄。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种放射线检测装置，其特征在于：包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大。

2. 根据权利要求1所述的放射线检测装置，其特征是：在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

3. 根据权利要求1或2所述的放射线检测装置，其特征是：上述荧光体是碱性卤化物荧光体。

4. 一种放射线检测系统，其特征是：

包括产生X射线的X射线源和放射线检测装置；

上述放射线检测装置包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大。

5. 一种放射线检测装置，其特征在于：包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体

的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大，而且，上述荧光体层的周边区域的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

6. 根据权利要求5所述的放射线检测装置，其特征是：上述荧光体是碱性卤化物荧光体。

7. 一种放射线检测系统，其特征是：

包括产生X射线的X射线源和放射线检测装置；

上述放射线检测装置包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大，而且，上述荧光体层的周边区域的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

8. 根据权利要求1或5所述的放射线检测装置，其特征在于：具有包含上述荧光体层和支持上述荧光体层的支持部件的闪烁体面板，并具有把该闪烁体面板和上述传感器面板粘合在一起的粘合剂。

9. 一种闪烁体面板，其特征是包含：

支持部件；

配置在上述支持部件上的、把放射线变换成可见光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大。

10. 根据权利要求9所述的闪烁体面板，其特征是：在上述多个荧光体中，构成上述荧光体层的端部的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

11. 根据权利要求9或10所述的闪烁体面板，其特征是：上述荧光体是碱性卤化物荧光体。

放射线检测装置和系统及其闪烁体面板

技术领域

本发明是关于放射线检测装置、系统及其所包括的闪烁体面板，特别是涉及用于医疗诊断装置、无损检查装置等的放射线检测装置和系统及其所包括的闪烁体面板。

背景技术

需要说明的是，本说明书中放射线的范畴包含有 X 射线、 α 射线、 β 射线、 γ 射线等电磁波。

近年来，医疗仪器的数字化加速发展，这也促使 X 射线照相也已经由通常的胶片投影方式发展成为 X 射线数字射线照相方式。

X 射线数字射线照相方式的照相用 X 射线检测装置是包括传感器面板和闪烁体面板，用透明的粘合剂将它们相互粘合起来的装置。传感器面板具有使用非晶硅等的光电传感器和 TFT 的光电变换元器件部。闪烁体面板包括由柱状荧光体构成的荧光体层及将荧光体层发出的可视光反射至传感器面板的金属薄膜等反射膜。

这种 X 射线检测装置对传感器面板的元器件构成和闪烁体面板的荧光体材料没有制约，还可以根据用途组合成不同的形式。

闪烁体面板与传感器面板由粘合剂粘合时几种方法。其中一种是在闪烁体面板与传感器面板之间涂上粘合剂，两者相对，用辊子压在闪烁体面板上面滚压粘接的方法。

但是，按照这种现有的方法，辊子滚压时，荧光体受到负荷作用，一部分会出现破损情况。即使是辊子滚压的压力相同，在闪烁体面板的周边部分，由于负荷压力的分散中断，荧光体的端面附近必然受到比中间部分更大的压力。

荧光体一旦破损，荧光体中光便会分散开，拍出的影象就会出现

模糊，这是必须防止出现的。

发明内容

因此，鉴于以上原因，本发明的目的是在粘合闪烁体面板与传感器面板的制造阶段防止荧光体破损。

为了实现以上目的，本发明提供一种放射线检测装置，包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大。

更好是，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

更好是，上述荧光体是碱性卤化物荧光体。

另外，本发明提供一种放射线检测系统，包括产生 X 射线的 X 射线源和放射线检测装置；

上述放射线检测装置包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大。

另外，本发明提供一种放射线检测装置，包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大，而且，上述荧光体层的周边区域的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

更好是，上述荧光体是碱性卤化物荧光体。

另外，本发明提供一种放射线检测系统，包括产生 X 射线的 X 射线源和放射线检测装置；

上述放射线检测装置包括：

具有配置在基板上的多个光电变换元件部的传感器面板；

配置在上述传感器面板上的、把放射线变换成上述光电变换元件部能感知的光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大，而且，上述荧光体层的周边区域的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

更好是，上述放射线检测装置具有包含上述荧光体层和支持上述荧光体层的支持部件的闪烁体面板，并具有把该闪烁体面板和上述传感器面板粘合在一起的粘合剂。

另外，本发明提供一种闪烁体面板，包含：支持部件；和配置在上述支持部件上的、把放射线变换成可见光的荧光体层，其中该荧光体层通过柱状结晶化的多个荧光体连接彼此的侧面而构成；

其中，在上述多个荧光体中，上述荧光体层的周边区域的荧光体的柱径比上述荧光体层的中央区域的荧光体的柱径大。

更好是，在上述多个荧光体中，构成上述荧光体层的端部的荧光体的长度比上述荧光体层的中央区域的荧光体的长度短。

更好是，上述荧光体是碱性卤化物荧光体。

另外，本发明提供一种放射线检测装置，柱状荧光体侧面相互连接的荧光体层根据吸收的放射线发光，光电变换元件部将该光线变成

电荷,放射线检测装置根据该电荷检测出放射线,上述荧光体柱径(柱直径)在荧光体层周边区域比中央区域粗。

即根据本发明在有荧光体层的闪烁体面板和有光电变换元件部的传感器面板在用辊子粘合时,荧光体层的周边区域的机械强度增大,不会出现破损。

荧光体柱径变粗后,分辨率(**contrast transfer function**)就会下降,对分辨率要求高的应用领域可将周边部分的荧光体膜厚变薄即可。

本发明的放射线检测系统特征是包括有放射线检测装置。

本发明的闪烁体面板特征是包括射线检测装置所使用的荧光体层。

附图说明

图1是本发明的实施例1的放射线检测装置的示意剖面图。

图2是图1的闪烁体面板130与传感器面板110粘合时的剖面图。

图3是本发明的实施例2的放射线检测装置的示意剖面图。

图4是本发明的实施例3的放射线检测装置的结构图。

图5是荧光体柱径与分辨率(**CTF**)关系图。

图6是荧光体的膜厚与亮度关系图。

图7是形成碱性卤化物荧光体层104的真空镀敷装置的剖面图。

图8是本发明的实施例4的放射线检测系统的示意构成图。

具体实施方式

(实施例1)

图1是本发明的实施例1的放射线检测装置的示意剖面图。

图1中130是闪烁体面板(**panel**),包括:由CsI构成的柱状结晶化的荧光体的侧面互相连接、基于吸收的对放射线发光的碱性卤化物(**alkali-halide**)荧光体层104;支持碱性卤化物荧光体层104的由非晶碳等组成的基底部件101;将碱性卤化物荧光体层104变换的光反射至下述传感器面板110的由铝薄膜构成的反射层103;在基底部

件 101 与反射层 103 之间形成的聚酰亚胺等组成的绝缘保护层 102; 保护碱性卤化物荧光体层 104 等在遇外部空气的由有机树脂构成的保护层 105。

另外, 在图 1 中 110 是传感器面板, 在玻璃底座 111 上形成有用非晶硅的光电传感器和 TFT 组成的光电变换元件部 112, 传送光电变换元件部 112 变换的电信号的配线部 113, 将配线部 113 传送的电信号送至外部的电极部是 114。在此之上形成有由氮化硅等组成的第 1 保护层 115, 和聚酰亚胺等组成的第 2 保护层 116。

传感器面板 110 和闪烁体面板 130 由粘合剂 121 粘合, 其周围用密封材料 122 密封。

另外, 光电变换元件部 112 可以是任何形式的, 只要能检测从碱性卤化物荧光体层 104 的可视光, 传感器可用由非晶硅等组成的 MIS 型和 PIN 型传感器。开关可用 TFT 和 PIN 型二极管开关。而且 CMOS 传感器或 CCD 摄像元器件也可使用; 此时取代玻璃底座 111 使用晶体硅。

图 1 所示放射线检测装置根据用途可使用多个并列起来 (tiled up)。闪烁体面板 130 在图 1 由上方看依顺序叠层, 基底部件 101、绝缘层 102、反射层 103、碱性卤化物荧光体层 104。然而可变换, 按反射层 103, 绝缘层 102, 基底部件 101, 碱性卤化物荧光体层 104 的顺序层叠也可以。图 2 是图 1 闪烁体面板 130 与传感器面板 110 粘合时的剖面图。图 2 显示了闪烁体面板 130 与传感器面板 110 之间涂敷粘合剂 121, 两者成相对状态, 在闪烁体面板 130 上用辊子 131 压着滚压, 贴合的情况。

本实施例中如图 1 图 2 所示柱状结晶化的碱性卤化物荧光体层 104 的荧光体的柱径从中央区域向周边区域变粗并结晶化。

这样就可防止在闪烁体面板 130 上用辊子 131 滚压转动时, 碱性卤化物荧光体层 104 在周边区域比中央区域压力加大, 碱性卤化物荧光体层 104 的周边区域破损现象的发生。

而且, 使碱性卤化物荧光体层 104 从中央区域向周边区域荧光体的薄膜厚度变薄, 上面例如成圆拱顶状, 就此做如下说明。

图 5 是荧光体的柱径和分辨率（CTF）之间的关系。横轴表示柱径，纵轴表示分辨率。如图 5 所示荧光体的柱径越粗，分辨率越低。

荧光体的柱径相同时，荧光体的薄膜厚度越厚，分辨率越高。

图 6 是荧光体的薄膜厚度与亮度之间的关系。横轴表示薄膜厚度，纵轴表示亮度。如图 6 所示荧光体的薄膜厚度越厚，亮度越高。

荧光体的薄膜厚度相同时，荧光体的柱径越粗，亮度越高。

荧光体的薄膜厚度达到约 $600\mu\text{m}$ 时亮度达到饱和，再厚的话亮度反而降低。

考虑到以上情况，荧光体的柱径在 $3\sim 15\mu\text{m}$ ，薄膜厚度在 $300\sim 600\mu\text{m}$ ，光电变换元件部的大小可根据基底部件 101 的大小而定。

有关荧光体的柱径的数据，在碱性卤化物荧光体蒸镀到基底部件上后使用激光显微镜（VK-8500，KEYENCE 公司制）测量获得。

下面，就制作碱性卤化物荧光体层 104 的方法做一说明。

图 7 是形成碱性卤化物荧光体层 104 的真空镀敷装置的示意剖面图。在图 7 中 401 是真空室，402 是加热基底部件 101 的加热源，多个加热源成一束，并且加热源 402 束越靠外侧越密。403 是热反射板，它将加热源 402 发出的热反射至基底部件 101 侧。404 是支撑基底部件 101 的托架，405 是旋转轴，406 是用电机将基底部件 101 旋转起来的部件。

而且，407 是碱性卤化物荧光体原料，408 是加热蒸发碱性卤化物荧光体原料 407 的加热舟，它能上下横向移位。409 是排气管，与图上未标识的泵相连接，真空室 401 内部是真空状态。

对加热舟 408 加热，加热舟 408 内的碱性卤化物荧光体原料 407 溶化并开始蒸发，蒸镀到基底部件 101 上。

掺有 TI 等杂质时，可将卤化的材料放入图中未标识的其他的加热舟中，进行独立蒸发。碱性卤化物荧光体，特别是 CsI，基底部件 101 的温度越高，柱径也越大。材料从蒸发源即加热舟 408 向空间进行 3 维的蒸发，离蒸发源越近就越厚。

这里，加热器 402 在外侧排列密集，因此基底部件 101 外侧的温

度就越高，真空镀敷时，层向外侧的柱径也越粗。

再有将加热器 402 分为多个块进行独立控制时，可对柱径进行控制。加热舟 408 因基本定位在基底部件 101 的中央区域部位，进行真空镀敷后，在基底部件 101 的中间部位蒸镀的碱性卤化物荧光体变厚。

对加热舟 408 进行上下和从基底部件 101 的中间部位向外侧移动，旋转基底部件 101 时，可对薄膜厚度分布进行微妙的控制。

术语“碱性卤化物荧光体”在这里主要指掺有 Tl、Na 的 CsI、NaI、CsBr 等。

基底部件 101 沿碱性卤化物荧光体层 104 的上面形状弯曲。这里，设基底部件 101 大小尺寸为 450 (450) 时，碱性卤化物荧光体层 104 的柱径在中央区域约为 $6\mu\text{m}$ ，在端部约为 $9\mu\text{m}$ ，碱性卤化物荧光体层 104 的中央区域薄膜厚度约为 $550\mu\text{m}$ ，端部的薄膜厚度约为 $500\mu\text{m}$ ，呈圆顶状，亮度的分布是平面的，分辨率是 1.5Ip，可控制在 10% 以内。

(实施例 2)

图 3 是本发明的实施例 2 的放射线检测装置的示意剖面图。在图 3 中与图 1 所示相同的部分标用相同的符号。

图 3 所示的放射线检测装置是将图 1 的基底部件 101 的下面形状与碱性卤化物荧光体层 104 的上面形状相吻合，成凹形，辊子 131 的滚动面是基底部件 101 的上面，成平面。基底部件 101 使用的是铝。

这样辊子 131 的滚动面是平面，碱性卤化物荧光体层 104 的柱径和高度，则不限制在实施例 1 所说明的数值，可根据辊子 131 的滚动时闪烁体面板 130 侧所受到的应力而定。

(实施例 3)

图 4 是本发明的实施例 3 的放射线检测装置的构成图。图 4 中 106 是使反射层 103 防水分用的保护薄膜，123 是保护用薄膜 106 与反射层 103 之间的粘合层。图 4 中与图 1 所示相同的部分标用相同的符号。

本实施例中将碱性卤化物荧光体层 104 直接真空镀敷在传感器面板 110 上，消除了与传感器面板 110 的光学连接时产生的应力。

如图 2 所示, 保护用薄膜 106 用辊子 131 与反射层 103 贴合, 此时碱性卤化物荧光体层 104 如图 1 所示, 防止破损。

(实施例 4)

图 8 是本发明的实施例 4 的放射线检测系统的模式构成图。X 射线管 6050 产生的 X 射线 6060 透过患者或被检测者 6061 的胸部 6062, 射入实施例 1—3 中的任一个已说明的放射线检测装置 6040。

此射入的 X 射线包含了患者 6061 身体内部的信息, 对应射入的 X 射线荧光体发光, 通过光电转换得到电气的信息。此信息经过数字变换, 用图象处理器 6070 进行图象处理, 在控制室用显示器 6080 可进行观察。

此信息可用电话线 6090 等传送手段远距离传送, 在别的地方的医务室的显示器 6081 上显示或用光盘等手段进行保存, 还能由远地的医生进行异地会诊。又可用胶片处理器 6100 对胶片 6110 进行记录。

通过以上说明可知, 根据本发明, 能荧光体保持强度在制造阶段使其免于破损, 且使图像清晰。

很明显, 在不脱离本发明本质和范围的前提下, 本发明有多种实施例, 除了权利要求书中定义的以外, 本发明不局限于上述实施例。

图 1

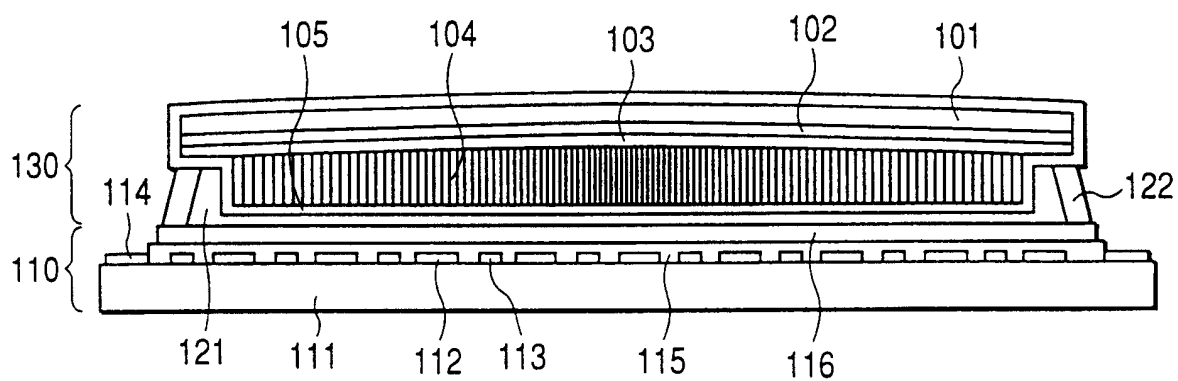


图 2

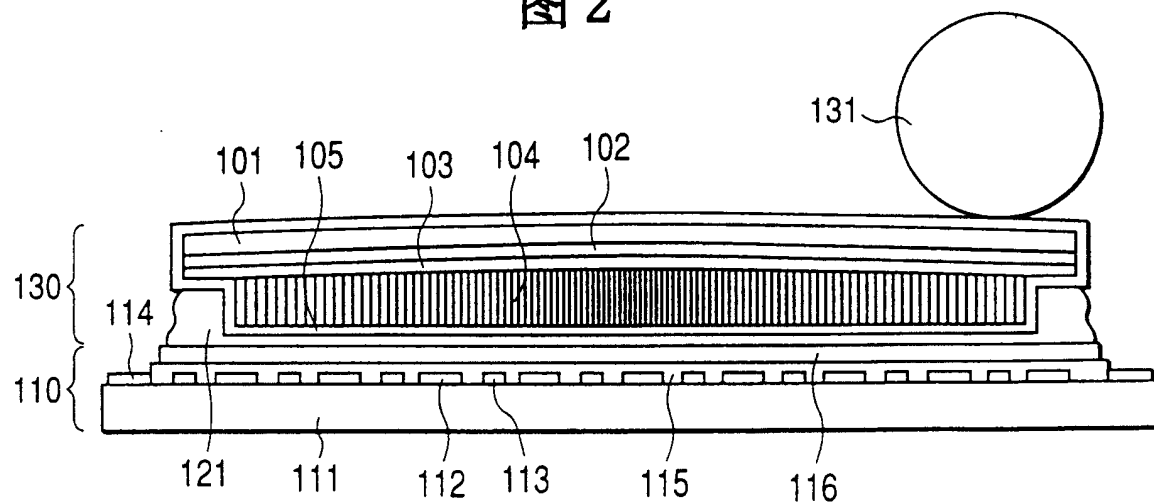


图 3

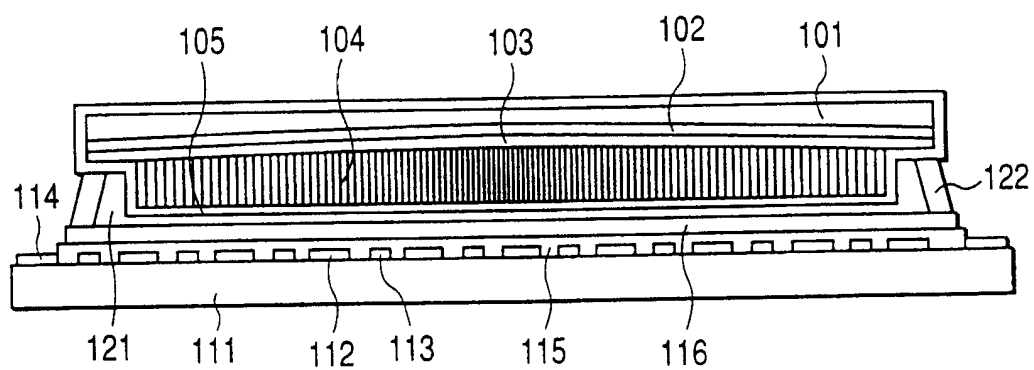


图 4

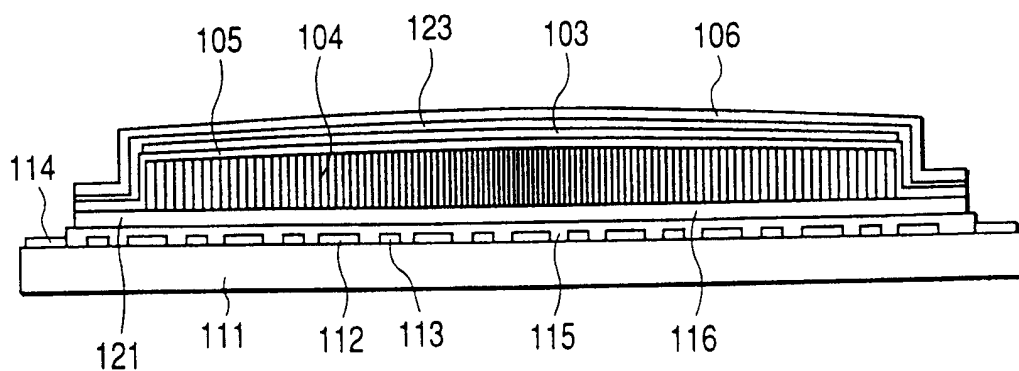


图 5

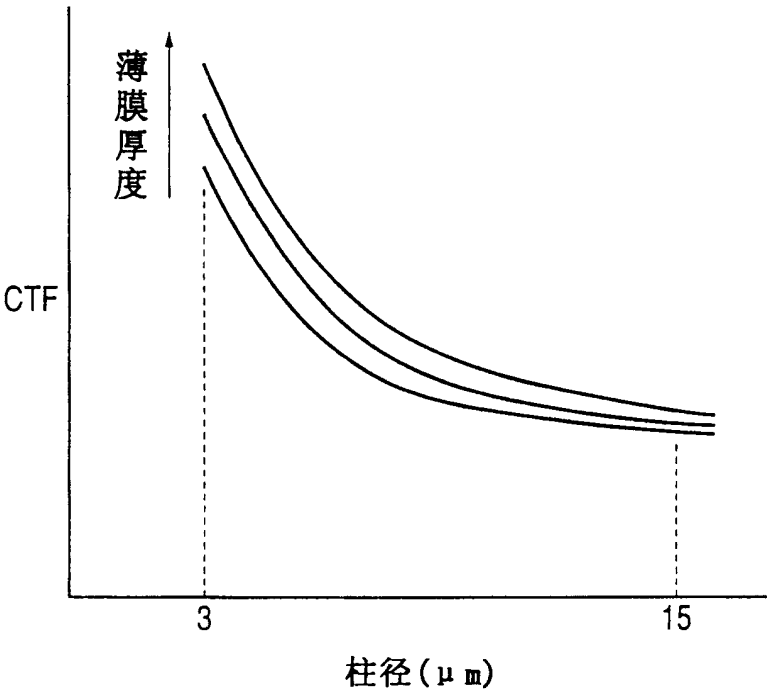


图 6

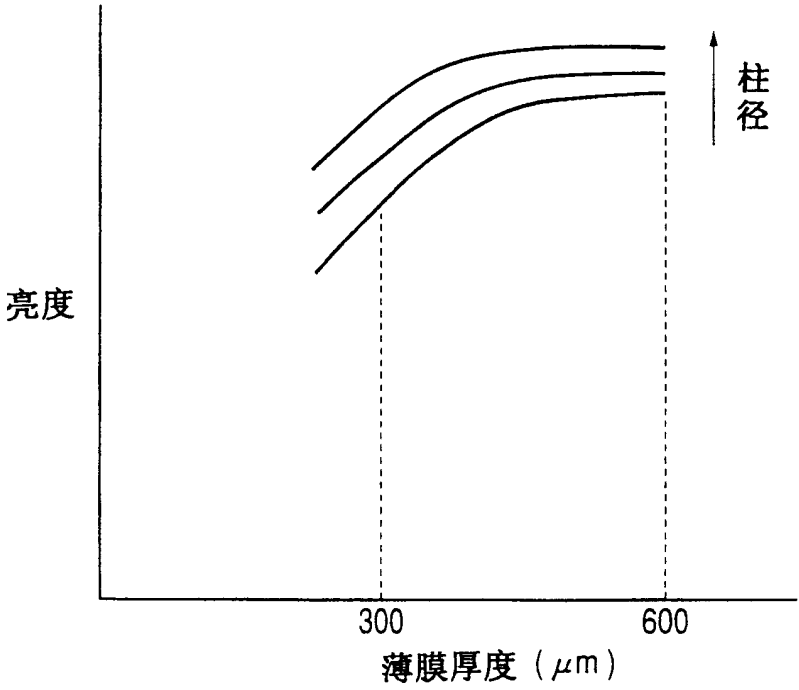


图 7

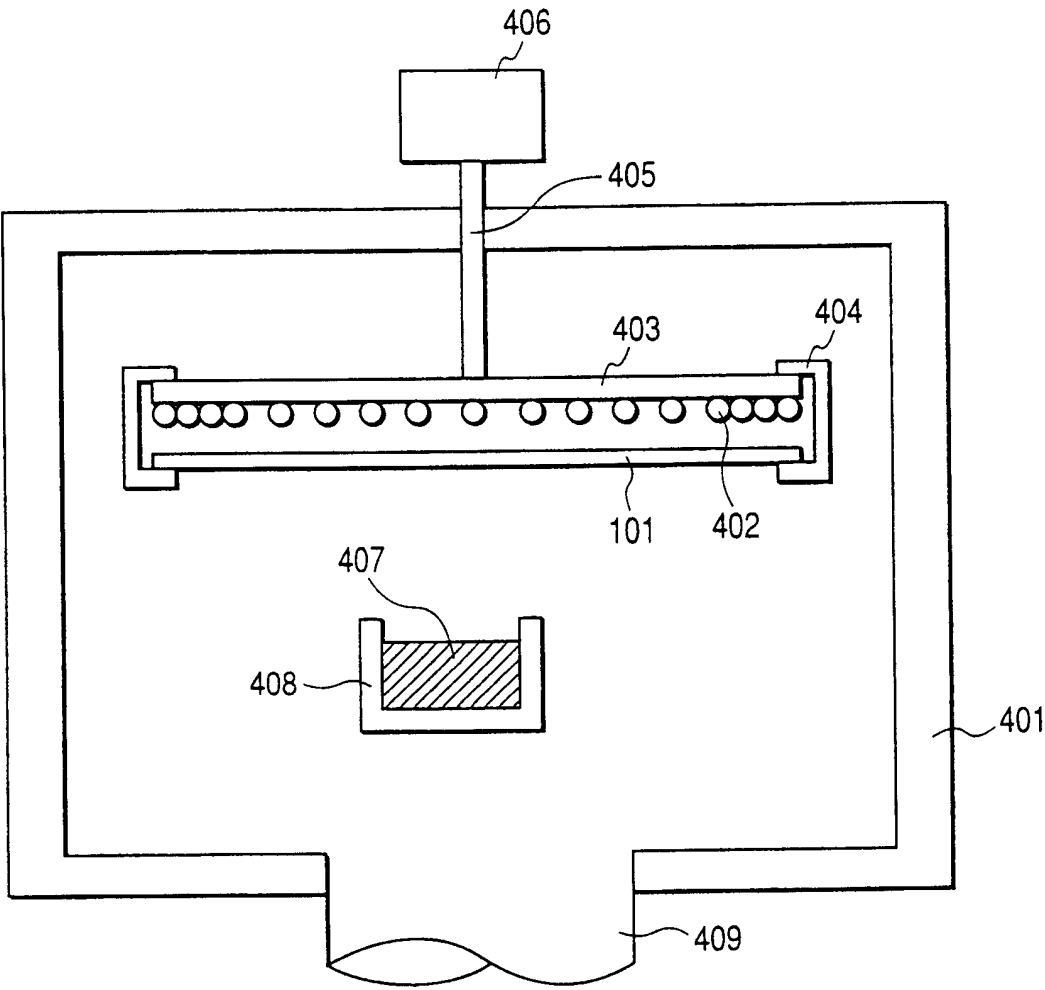


图 8

