

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H05B 33/22 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02803838. X

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100484354C

[22] 申请日 2002.1.10 [21] 申请号 02803838. X  
[30] 优先权  
[32] 2001. 1. 17 [33] US [31] 09/761,971  
[86] 国际申请 PCT/CA2002/000034 2002.1.10  
[87] 国际公布 WO2002/058438 英 2002.7.25  
[85] 进入国家阶段日期 2003.7.17  
[73] 专利权人 伊菲雷知识产权公司  
地址 加拿大艾伯塔省  
[72] 发明人 李 午 辛永保  
迈克尔 R·韦斯科特  
[56] 参考文献  
US5432015A 1995.7.11  
JP10-308283A 1998.11.17  
CN1359254A 2002.7.17  
US4897319A 1990.1.30

审查员 张 月  
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司  
代理人 张天舒 谢丽娜

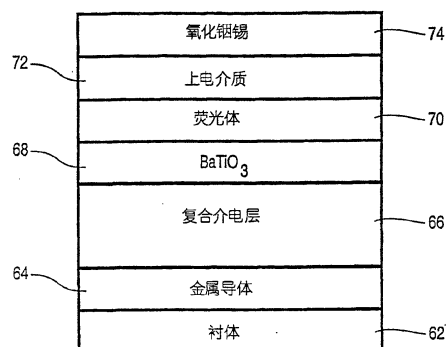
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

用于厚膜电致发光显示器的插入层

## [57] 摘要

通过在显示器中置入厚膜介电层和薄膜荧光体结构间的非孔层来提高厚膜电致发光显示器的性能和稳定性。插入层便于增加亮度、增加能量效率以及提高工作稳定性。



1. 一种具有厚膜介电层(66)和荧光体层(70)的厚膜电致发光显示器(60)，其改进包括：

具有 0.05 到 0.3 微米的厚度、置于所述厚膜介电层(66)和所述荧光体层(70)间的附着非孔层(68)，所述非孔层(68)包括具有永久或电场感应偶极矩的晶体结构的结晶材料；

相对于所述荧光体层（70），所述非孔层（68）比所述厚膜介电层（66）在化学性质上更稳定和更加惰性；

与所述厚膜介电层（66）相比,所述非孔层（68）显示出对原子物质的减小的扩散特性，并且

其中所述非孔层（68）由  $\text{BaTa}_2\text{O}_6$  形成。

2. 如权利要求 1 所述的厚膜电致发光显示器（60），其中，所述非孔层（68）的晶体结构不具有反对称性中心。

3. 如权利要求 1 所述的厚膜电致发光显示器（60），其中，所述非孔层（68）紧邻所述厚膜介电层(66)和所述荧光体层(70)。

4. 如权利要求 1 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述显示器进一步包括在所述厚膜介电层(66)上的介电平滑层。

5. 如权利要求 1 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述结晶材料为三元或四元化合物。

6. 如权利要求 5 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述非孔层(68)为顺电的。

7. 如权利要求 5 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述非孔层(68)为铁电的。

8. 如权利要求 5 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述非孔层(68)为反铁电的。

9. 如权利要求 5 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述非孔层(68)具有大于 20 的相对介电常数。

10. 如权利要求 9 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述非孔层(68)具有大于 50 的相对介电常数。

11. 如权利要求 9 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述非孔层(68)具有大于 100 的相对介电常数。

12. 如权利要求 9 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，将薄膜介电层(72)加在荧光体层(70)上。

13. 如权利要求 12 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述薄膜介电层(72)为  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

14. 如权利要求 12 所述的厚膜电致发光显示器(60)，其中，所述薄膜介电层(72)为  $\text{BaTiO}_3$ 。

15. 如权利要求 12 所述的厚膜电致发光显示器 (60)，其中，将氧化铟锡层 (74) 加在所述薄膜介电层 (72) 上。

16. 如前述任一权利要求所述的厚膜显示器 (60)，其中，所述非孔层 (68) 与所述厚膜介电层(66)不是直接相邻。

## 用于厚膜电致发光显示器的插入层

### 发明领域

本发明涉及用于电致发光显示器的插入层，更具体地说涉及这种显示器内的厚膜介电层与荧光体（phosphor）间的非孔层。

用在本发明申请中的术语“非孔（non-porous）”表示该层抑制有害的原子物质穿过该层到达要求基本上防止电致发光显示器性能降低的程度，在此，特指防止因为这些有害物质移入该荧光体层中而导致荧光体的性能降低所需的程度。

### 发明背景

本发明涉及提高具有厚膜介电层的电致发光显示器的亮度和工作稳定性，该厚膜介电层具有高的介电常数。在这类显示器中，通过将电压施加在夹在两个介电层间的荧光体膜的相对面上的选定地址行和选定地址列间，来编译显示器像素，其中一个介电层为厚膜介电层。所施加的电压在位于选定行和列位置的交点处的像素产生穿过荧光体膜的电场。

与传统的薄膜电致发光（TFEL）显示器相比，具有厚膜介电层的电致发光显示器的显著优点在于可将厚薄高介电常数层做得足够厚以防止介质击穿。当照亮像素时，所使用的材料的高相对介电常数最小化穿过介电层的压降。为防止介质击穿，厚膜层典型地由具有几千的相对介电常数和大于约 10 微米的厚度的烧结钙钛矿、压电或铁电材料（例如，PMN-PT）组成。PMN-PT 是包括铌酸和钛酸铅镁的材料。使用有机金属淀积（MOD）或溶胶凝胶技术，可使用另外更厚叠层的兼容材料诸如锆钛酸铅以便平整用于随后淀积薄膜荧光体结构的厚膜表面。用来淀积叠层的方法通常对用于淀积不超过约 3 微粒的层是行之

有效的，因此，不适用用于淀积厚膜介电层的主要部分。另外，使用溶胶凝胶或 MOD 方法淀积的材料相对介电常数显著低于 PMN-PT，通常低于 1000，但介质击穿强度是相当的。结果是实质上需要将更厚层用作防止介质击穿的主厚膜介质，这不是实用的选择。

在陶瓷或其他耐热衬底上构造厚膜介电电致发光显示器。用于该显示的制作工艺需要首先将一组行电极淀积在衬底上。使用在 U.S. 专利 5,432,015 中示例说明的厚膜淀积技术，将厚膜介电层淀积在衬底上。然后使用如由 Wu et al. 公开的 PCT 专利申请 WO 00/70917 示例说明的真空技术，在一组可选的透明列电极后，淀积由夹在一个或多个薄的荧光体膜中的一个或多个薄膜介电层组成的薄膜结构。用密封层覆盖整个最终结构，密封层使厚和薄膜结构免受由于潮湿或其他大气污染物而退化。所获得的厚膜场致发电显示器结构与薄膜电致发光 (TFEL) 显示器相比，提供高级的耐介质击穿性和降低的工作电压。这是因为所使用的厚膜介电材料的高相对介电常数，其便于使用厚层，同时仍然可接受地允许一低显示工作电压。

厚膜介电结构，当将其淀积在陶瓷衬底上时，也将比通常制作在玻璃衬底上的 TFEL 装置经得起更高的处理温度。增加的温度公差便于随后的淀积荧光体膜退火以便提高亮度。然而，即使具有这些增强，厚膜场致发电显示器不能实现至少可与阴极射线管 (CRT) 显示器，特别是与近来 CRT 规格的趋向更高亮度和颜色温度相竞争的荧光体亮度和颜色坐标。通过提高工作电压可实现亮度增加，但这增加了显示器的功耗，降低了可靠性并增加了用于显示器的驱动组件的成本。

也可使用刻图的荧光体结构，代替用于 TFEL 显示器的传统未刻图的发白光荧光体系统，也可实现亮度增加。这降低了滤光器中的光损耗，滤光器用来通过至少部分地将荧光体的发射光谱与所需实现用于每个颜色需要的 CIE 坐标匹配来实现用于红、绿和蓝发射的可接受的 CIE 颜色坐标。然而，这种刻图需要使用照相平版印刷方法来制作

高分辨率显示器。如上述公开的 PCT 专利申请 WO 00/70917 示例说明的，使用用于电致发光荧光体的照相平版印刷需要淀积光刻胶膜以及蚀刻或提离荧光体部分以提供所需图形。淀积和移除光刻胶膜和蚀刻或提离荧光体膜通常需要使用基于溶剂的溶液，该溶液包含水或其他反应溶剂和溶解物。这些溶液或任何残渣可与下层显示结构反应，从而降低整个显示装置的性能。如果溶液的残渣变得集中并在随后的荧光体退火步骤期间扩散到该结构中，会增加退化。

通过明智地选择用于夹在用在显示器中的荧光体膜中的薄膜介电层，可增强厚膜场致发电显示器的性能。该增强的性能与抑制有害物质从厚膜结构迁移到薄膜结构并导致荧光体性能退化有关。另外，在适合于生成光的条件下，存在流入荧光体膜中的电子的有效表面密度增加。然而，这些薄膜介电层具有缺点。如果将薄膜介电层做得越厚以便更有效地抑制原子物质扩散，相对于用于电子注入荧光体以便生成光所需的穿过荧光体膜的电压，存在穿过这些层的压降增加。压降增加导致对更高显示工作电压的需要，其缺点如上所述。

## 发明概述

现在已经开发了用于厚膜电致发光显示器的非孔插入层。

因此，本发明的一个方面提供具有厚膜介电层以及荧光体层的厚膜电致发光显示器，其改进包括：

插入厚膜介电层和荧光体层间的附着薄非孔层，所述薄非孔层包括具有晶体结构的结晶材料，该晶体结构具有永久或电场感应偶极矩；

就荧光体层来说，所述薄非孔层比厚膜介电层在化学性质上更稳定；

与厚膜介电层相比，所述非孔层对原子物质显示出降低的扩散特。

根据本发明的另一方面，提供了一种具有晶体结构的附着薄非孔结晶材料，该晶体结构具有永久或电场感应偶极矩，其中将所述材料

提供为厚膜电致发光显示器中的薄层。

在本发明的优选实施例中，晶体结构不具有反对称性中心。

在另外的实施例中，非孔层紧邻厚膜介电层和荧光体层，或非孔层紧邻（i）厚膜介电层上的平滑介电层以及（ii）荧光体层。

在其他实施例中，非孔层是顺电、铁电或反铁电的。

在另外的实施例中，非孔层具有高于 20，特别是大于 50，尤其是大于 100 的相对介电常数。

在优选实施例中，非孔层由  $\text{BaTa}_2\text{O}_6$  形成。

在另外的实施例中，非孔层具有 0.05-1.0 微米的厚度，特别是 0.1-0.3 微米的厚度。

在本发明的另外的实施例中，将薄膜介电层应用在荧光体层上，所薄膜介电层特别是  $\text{Al}_2\text{O}_3$  或  $\text{BaTiO}_3$  的薄膜介电层。

在优选实施例中，将氧化铟锡层应用在薄膜介电层上。

## 附图说明

通过图中所示的实施例来示例说明本发明，其中：

图 1 是现有技术的电致发光元件的横截面的示意性表示；

图 2 是图 1 的电致发光元件的俯视图的示意性表示；

图 3 是示出本发明的插入层的电致发光元件的横截面的示意性表示；

图 4 是用于具有和不具有本发明的插入层的两个厚膜电致发光元件的亮度与应用电压的关系曲线的图形表示，厚膜电致发光元件具有

锰激活的硫化镁锌荧光体膜；

图 5 是用于具有和不具有本发明的插入层的两个厚膜电致发光元件的亮度与应用电压的关系曲线的图形表示，厚膜电致发光元件具有铈激活的硫化锶荧光体膜；

图 6 是用于具有和不具有本发明的插入层的两个厚膜电致发光元件的亮度与应用电压的关系曲线的图形表示，厚膜电致发光元件具有铈激活的硫代铝酸钡荧光体膜；和

图 7 是用于具有和不具有本发明的插入层的两个厚膜电致发光元件的亮度与应用电压的关系曲线的图形表示，厚膜电致发光元件具有锰激活的硫化锌荧光体膜。

### 具体实施方式

本发明涉及将薄非孔层插入厚膜电致发光显示器中的厚膜介电层与荧光体层间。在厚膜电致发光显示器具有多荧光体层的情况下，将薄非孔层插入厚膜介电层和与之并列的荧光体层之间。

薄非孔层由结晶材料组成，结晶材料具有便于在结晶材料中形成永久或电场感应偶极矩的晶体结构。特别地，结晶材料缺少反对称性中心，这便于形成永久或电场感应偶极矩。为提高亮度和工作稳定性，将薄非孔层插入或放入电致发光显示器的厚膜介电层与荧光体层，或与之并列的荧光体层之间。如在此所述，电致发光装置在厚膜介电层与磷光层之间，特别是在厚膜介电层上可具有一个或多个薄膜介电层。这些层可充当厚膜介电层上的平滑层。非孔层可紧邻这些层中的任何层。

如通过在例如，C.Kittel, Introduction to Solid State Physics 的 419 页，第三版 1968 (J.Wiley & Sons, New York) 所引用的这些术语的常用科学定义所理解的，结晶材料可是顺电、铁电或反铁电的。

应理解到，非孔层不包括某些有害的原子物质可通过其迁移的材

料，特别是不包括诸如钛酸-锆酸铅（PZT）或 PMN-PT 的材料。这些材料包含在荧光体淀积或退火期间，在高温时很容易扩散的铅。另外，PZT 和 PMN-PT 具有与荧光体反应的趋势。在现有技术中使用  $\text{Al}_2\text{O}_3$  层的重要原因是减少化学反应和铅扩散。

在本发明的优选实施例中，非孔层的结晶材料具有约大于 20，特别是约大于 50，尤其约大于 100 的相对介电常数。

在本发明的实施例中，非孔层的结晶材料是包含三个或四个化学元素的三元或四元化合物。特别是，非孔层可由分子式  $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ ，其中  $0 < x < 1$  或  $\text{BaTa}_2\text{O}_6$  的化合物形成。优选材料是钛酸钡。

非孔结晶层可是 0.05 至 1.0 微米厚，优选的是 0.1 至 0.3 微米厚。这些厚度典型地低于主厚膜介电层或上覆表面平滑层的厚度，如在此所述，通常将上覆表面平滑层应用到电致发光装置。通过用在淀积中的溶胶凝胶或真空淀积方法部分地限制结晶层的厚度，或与主厚膜介电材料相比，通过相对低的非孔层的材料的介电常数部分地限制结晶层的厚度。结晶层可用作在此描述的薄膜介电层以及可代替这些薄膜介电层中的一个或多个。由于相对于典型的薄膜介电材料，结晶层的高介电常数，可将这些层相对更厚，而不会使穿过该层的压降非常大。这提高了抵制原子物质扩散到该层。

应理解，相对于如果用例如氧化铝或氮氧化硅形成该层出现的电荷，在本发明中的非孔层的表面上可存在增加的电荷。前者具有低于 10 的相对介电常数，先前已经用于电致发光显示器中的薄膜介电层。应理解，在适当的环境下，增加的电荷可增加注入荧光体中的电子的表面密度，便于增加亮度。

提高的防止扩散原子物质便于使用更高的荧光体退火温度，更宽范围的退火温度以及更长的退火时间。在工作期间，通过抑制原子物

质从厚膜结构扩散到荧光体和相邻的薄膜结构中，可减小电致发光显示器的性能退化。在缺少适当的阻挡层时，这种扩散可能显著，即使在周围温度的情况下，当在显示器结构中存在电场时。

应理解，本发明的非孔结晶层必须不以不利的方式与各种化学物质（chemical species）反应，这些化学物质在淀积非孔层后，在制作电致发光显示器的各个阶段的任何一个期间，可与非孔层接触。这些物质包括薄膜介电层中封装荧光体膜、荧光体膜本身以及光刻胶材料以及用在与制作显示器有关的照相平版印刷方法中的蚀刻剂中的那些物质。因此，必须选择与选定的非孔结晶层兼容的相邻层的成分，用在淀积钛酸钡层之后的方法步骤以及所使用的方法步骤中的化学制品。特别地，就荧光体材料来说，非孔层必须比厚膜介电层更稳定。在荧光体淀积以及荧光体退火步骤期间，避免了或者最小化荧光体与非孔层的反应。尤其最好不存在这种反应。由于在淀积和退火期间的与荧光体的化学反应，PZT 和 PMN-PT 不满足这种要求。

应理解，另外的要求是非孔层必须附着到它与之接触的层，即正好在显示器结构中非孔层的下和上的这些层。典型地，一个这样的层是诸如钛酸铅锌（PZT）的高介电材料，其他这种层是荧光体膜或选定来提供注入荧光体中的优化电子的薄膜介电层。应理解，这些层的附着力由相邻层的材料间的面间表面张力而定，该面间表面张力与相对于平行于该界面的化学粘合强度、穿过该界面的化学粘合强度有关。因此，选择与非孔结晶层接触的层的成分以便于这些层和非孔结晶层适当的粘合，以便在制作或操作显示器期间不会出现这些层的分层。

在本发明的非孔结晶层的性能中，除由于其高介电常数增加该层的厚度外，还可存在阻止原子物质扩散的因素。应理解到可出现原子物质迁移可经几种机制出现。按所认为的按重要性的降序，这些机制如下：（a）经非孔层中的针孔，通过汽相输运或表面扩散可出现迁移。这些是相对快的方法，且使该层中的针孔数量及大小最小是重要的考

虑因素。(b) 沿晶界，同时以相对快的速率出现原子扩散，且使晶界的面密度最小是所希望的。(c) 通过经各个晶粒的晶格的大量扩散，可出现迁移，这是通过原子物质在晶格中的空隙间跳迁或通过从一个间隙位置跳迁到另一位置发生的。典型地，空隙间的跳迁过程出现更快，因为空隙将更易于容纳跳迁原子。对具有高原子密度的晶格来说，间隙位置间的扩散倾向于更低，因为这些晶格具有更小的间隙。因此，在开发良好的扩散阻挡层中的因素包括晶体结构，以及晶粒结果以及淀积膜的形态。这些因素可用在选定可能的备用扩散阻挡层材料中。

尽管在此将插入层描述为“非孔的”，可以理解，在本发明的上下文中，完全抑制原子物质迁移的层是难以达到的。应当将非孔层理解为减少或抑制原子物质迁移，从而提高电致发光属性。

应理解，在例如氧化铟锡层后，通常将上薄膜介电层应用到荧光体层上。薄膜介电层通常为氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )。然而，在本发明的实施例中，上薄膜介电层也可是在此所述的非孔层，特别是钛酸钡 ( $\text{BaTiO}_3$ )。

图 1 表示现有技术的电致发光装置的横截面。图 2 表示同一电致发光装置的俯视图。通常用 10 表示的电致发光装置具有衬底 12，在衬底 12 上安置行电极 14。厚膜电介质 16 在其上具有薄膜电介质 18。所示的薄膜电介质 18 具有安置在其上的三个像素列，称为 20、22 和 24。像素列包含荧光体以提供三种基本颜色，即，红、绿和蓝。像素列 20 具有与薄膜电介质 18 接触的红荧光体 26。另一薄膜电介质 28 位于红荧光体 26 上，以及列电极 30 位于薄膜电介质 28 上。类似地，像素列 22 具有薄膜电介质 18 上的绿荧光体 32，和在其上的薄膜电介质 34 以及列电极 36。像素列 24 具有在薄膜电介质 18 上的蓝荧光体，和在电介质 18 上的薄膜电介质 40 以及在电介质 40 上的列电极 42。

图 3 示例说明本发明的电致发光装置的具体实施例。通常用 60 表示的电致发光装置具有衬底 62 (例如，氧化铝)，以及金属导体层 64

(例如金导体层)。可为 PMT-PT 的厚膜介电层 66 位于金属导体层 64 上。可将平滑介电层(例如, 钛酸铅锌)放到厚膜介电层 66 上; 在图 3 中未示出了该薄膜介质层, 但在实例 1 中示例说明。

本发明的非孔层 68 位于厚膜介电层 66 上。非孔层 68 最好是钛酸钡, 如实例 1 中所述。荧光体 70 位于非孔层 68 上。在实例 1 的实施例中, 荧光体 70 为具有统一分子式  $Mg_xZn_{1-x}S:Mn$   $x=0.1$ , 且渗杂 0.4 原子百分比的锰。为  $Al_2O_3$  的上薄膜介电层 72 和的氧化铟锡层 74 位于荧光体 70 上。

本发明涉及用于厚膜电致发光显示元件的新颖结构, 其中将钛酸钡层放入该元件的厚膜以及薄膜结构之间以便提供增强的亮度以及工作寿命。

本发明用下述实例来示例说明。这些实例描述使用溶胶凝胶方法制作钛酸钡层的制作以及用于包含该钛酸钡层的电致发光元件的测试结果。应理解, 可通过允许淀积顺形 (conformal)、大的针孔游离层的任何方法来淀积该层。

### 实例 1

制作通常如图 3 所示的类型的电致发光元件。

在  $5cm \times 5cm$  的氧化铝衬底上形成电致发光元件。在使用基于 PMN-PT 糊剂来自 North Adams 的 MRA、MA、USA 的 98-42 或来自 W 的 Heraeus 的 CL-90-7239 印刷和烧制的、包括厚膜介电层屏的复合介电层后, 将包括金导体原厚膜层结构淀积在衬底上, 该金导体被刻图以形成连接到触点的下层电极。然后, 通过使用有机金属淀积方法和焙烧的旋涂, 将双层钛酸铅锌 (PZT) 淀积在衬底上。在上述 PCT 专利申请 WO00/70917 中描述过该方法。

使用下述过程将钛酸钡层淀积在厚膜衬底上的 PXT 层之上。从 Tullytown PA, USA 的 Gelest、获得甲氧基丙醇中的钛酸钡溶胶悬浮液 (0.5M)，作为预制品，DBAT150。由于这种悬浮液在大气中倾向于具有更短的保存期，通过用 2 份甲醇将其稀释成 1 份 Gelest 悬浮液以便增加大气中的工作寿命。将稀释后的悬浮液旋涂在厚膜结构上，然后在带式炉中，在峰值温度 700°C 烧结最终结构 10 分钟以形成约 0.1 微米厚的钛酸钡层。

重复钛酸钡淀积过程两次以便将钛酸钡层的厚度增加到 0.2 微米。

使用电子束蒸发，将 0.6 微米厚的锰激活的 (manganese activated) 硫化镁锌荧光体膜淀积在钛酸钡层上，该硫化镁锌具有  $x=0.1$  的统一分子式  $Mg_xZn_{1-x}S:Mn$ ，且渗杂 0.4 原子百分比的锰。将由  $Al_2O_3$  组成的薄的上层介电膜的 50 纳米厚膜淀积在荧光体膜上，最终将氧化铟锡层淀积在顶层，并且被刻图以便形成连接到接触点的顶电极。

用一片玻璃覆盖整个组件，使用环氧树脂周边密封来将该片玻璃附着到衬底上以便将该结构与大气中的湿气隔离开来，使得接触点暴露以便电连接。

将为本发明的装置的整个装置的电致发光度量为用于所应用的 120Hz 双极方波激励电压波形的峰值电压的函数。

除用 50 纳米厚的  $Al_2O_3$  层代替钛酸钡层，制作相同的比较装置，并测量电致发光。

结果如图 4 所示。

如能从数据所看到的，本发明的具有钛酸钡层的装置具有用于亮度启动的陡峭的阈值电压，且示出在 200 伏时每平方米为约 700 堪的

亮度。通过比较,不具有钛酸钡层的比较装置具有更缓的阈值和在 200 伏时每平方米约 100 堪的亮度。另外,具有钛酸钡的装置示出高于阈值时电压与亮度的线性关系,从而与不具有钛酸钡的装置相比,提供对灰度控制的提高的应用,不具有钛酸钡的装置示出非线性亮度关系。

## 实例 II

除将具有来自 Ferro Corporation Niagara Falls,U.S.A 的 PMN-PT 的糊剂用于厚膜结构来代替 MRA 糊剂以及使用由具有 0.3 原子百分比的铈浓度的铈激活的硫化铟来代替硫化镁锌荧光体膜外,制作与例子 I 类似的电致发光元件。也制作具有 50 纳米厚的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  层而不是钛酸钡层的比较装置。

结果如图 5 所示。

与具有 50 纳米厚的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  层而不是钛酸钡层的比较装置相比,在具有钛酸钡的本发明的装置上的测试结果示出在 260 伏以及 120Hz 时提高的亮度。另外,高于阈值电压的亮度与用于本发明的装置的电压成线性,而随着用于不具有钛酸钡层的装置的电压增加,亮度接近恒定值,给出了本发明用于灰度级控制的提高的应用。

## 实例 III

除荧光体膜为根据在 2000 年 12 月 14 日提交的 U.S.临时专利申请序列号 No.60/232549 中公开的方法淀积的铈激活的硫代铝酸钡的 150 纳米厚膜,制造类似实施例 II 的电致发光元件。该硫代铝酸钡荧光体为发蓝光荧光体。也制作具有代替钛酸钡层的 200 纳米厚的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  层的比较装置。

测量结果如图 6 所示。

在 250 伏和 120Hz 时,所测量的具有钛酸钡层的本发明的装置的

亮度为每平方米约 80 堪。在相同测试条件下，用于具有代替钛酸钡层的 200 纳米厚的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  层的比较装置的亮度为每平方米约 10 堪。

#### 实例 IV

除荧光体包括锰激活硫化锌而不是锰激活硫化镁锌外，制作与实例 I 类似的电致发光元件。构造具有 50 纳米厚的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  层代替本发明的装置的钛酸钡层的比较装置。

使用 200 伏 2.4 千赫双极方波脉冲操作两个装置，以及将亮度度量为操作时间的函数。

结果如图 7 所示。

假定工作频率为 120Hz，按对数比例绘制用于两个装置的相对亮度与工作时间的关系曲线，假定用于亮度的退化率与所应用的电压信号的频率成比例。如从图 7 所看到的，在具有钛酸钡层的装置，即本发明的装置中亮度下降慢得多。

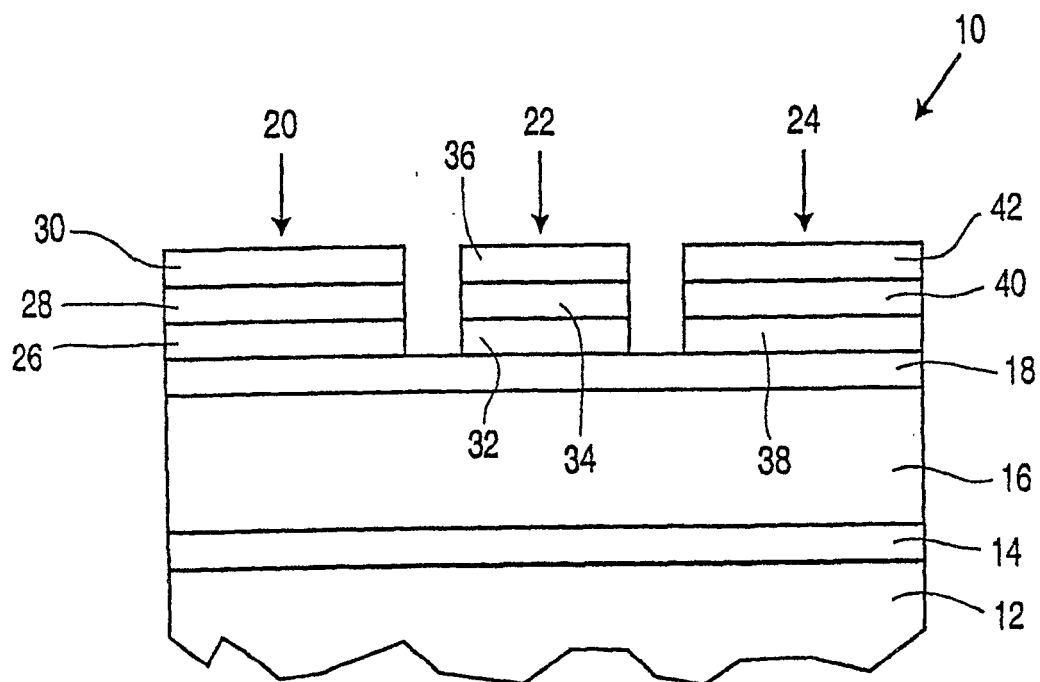


图 1

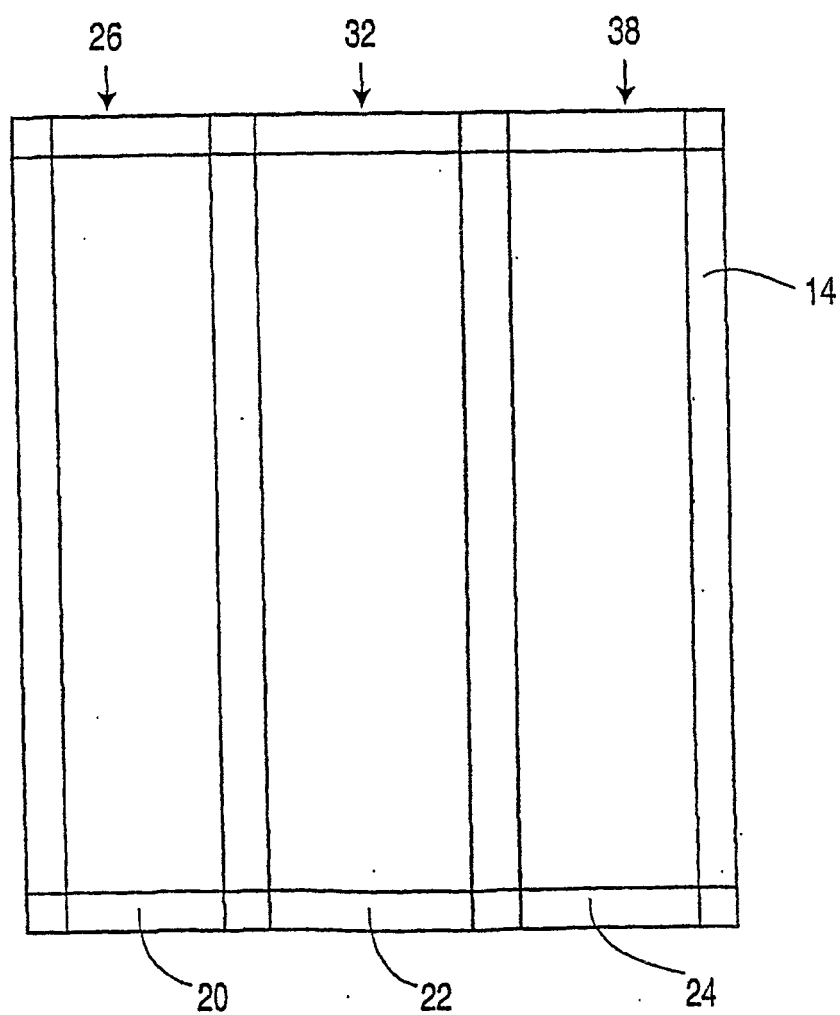


图 2

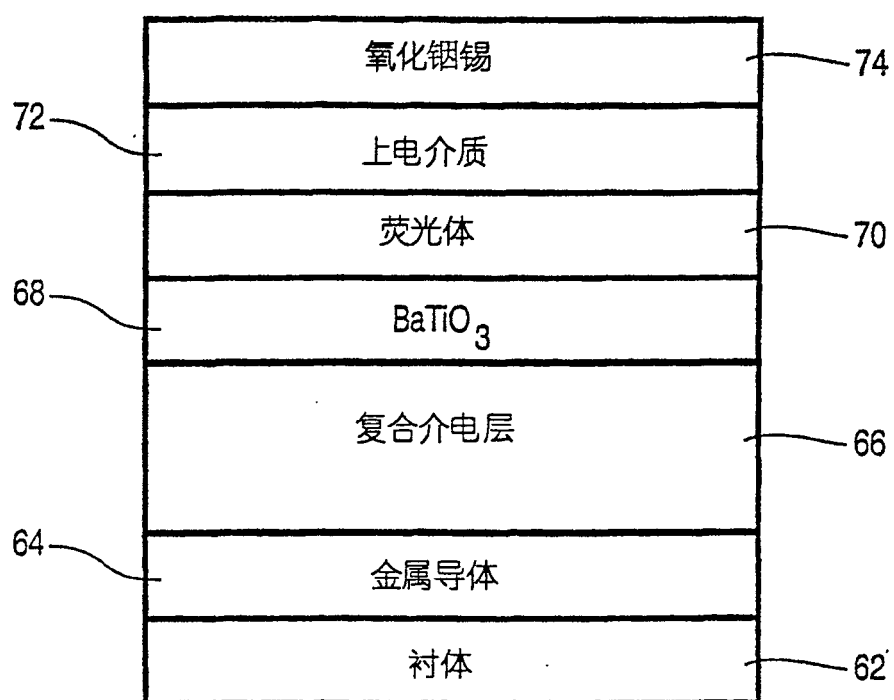


图 3

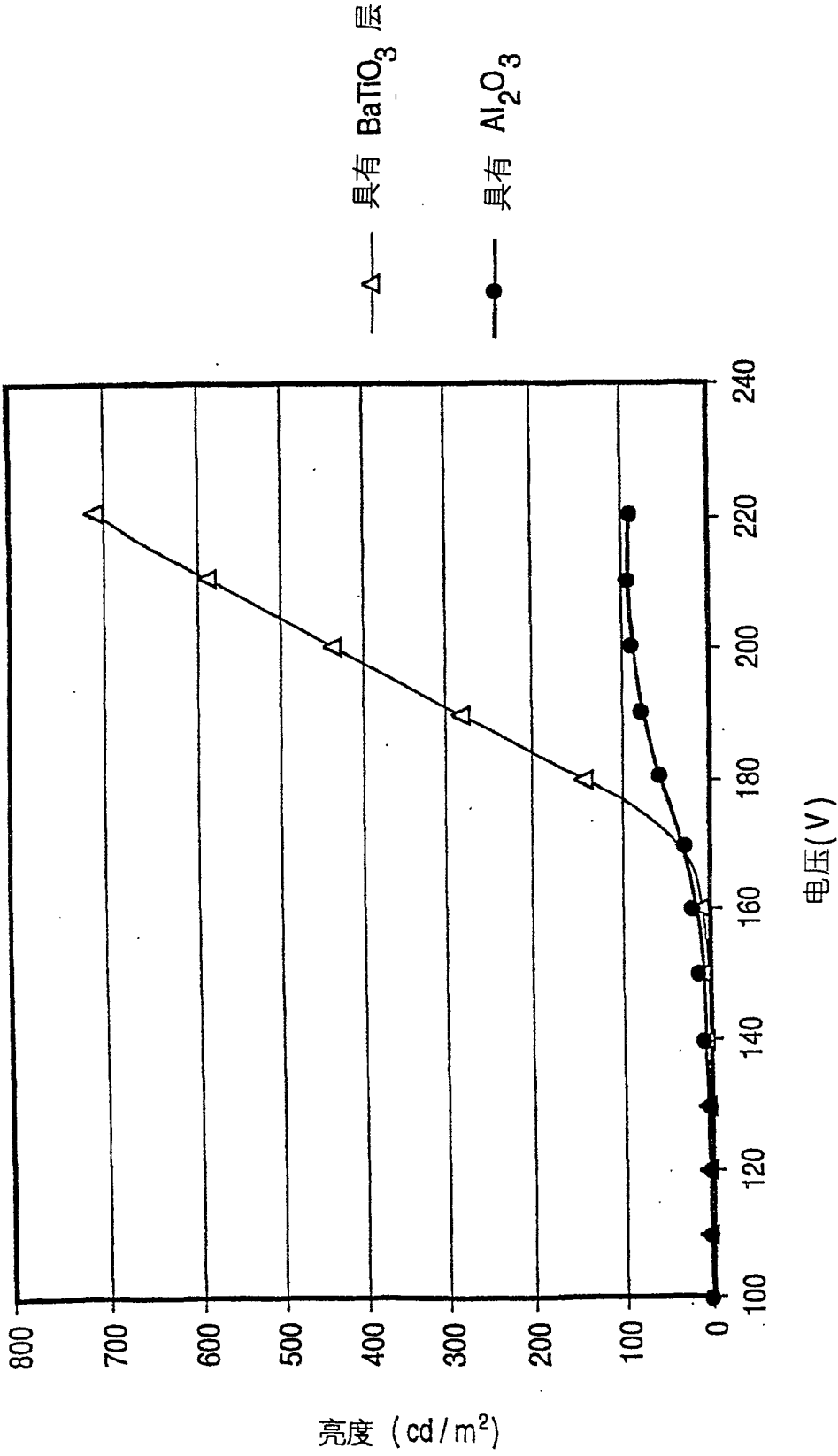


图 4

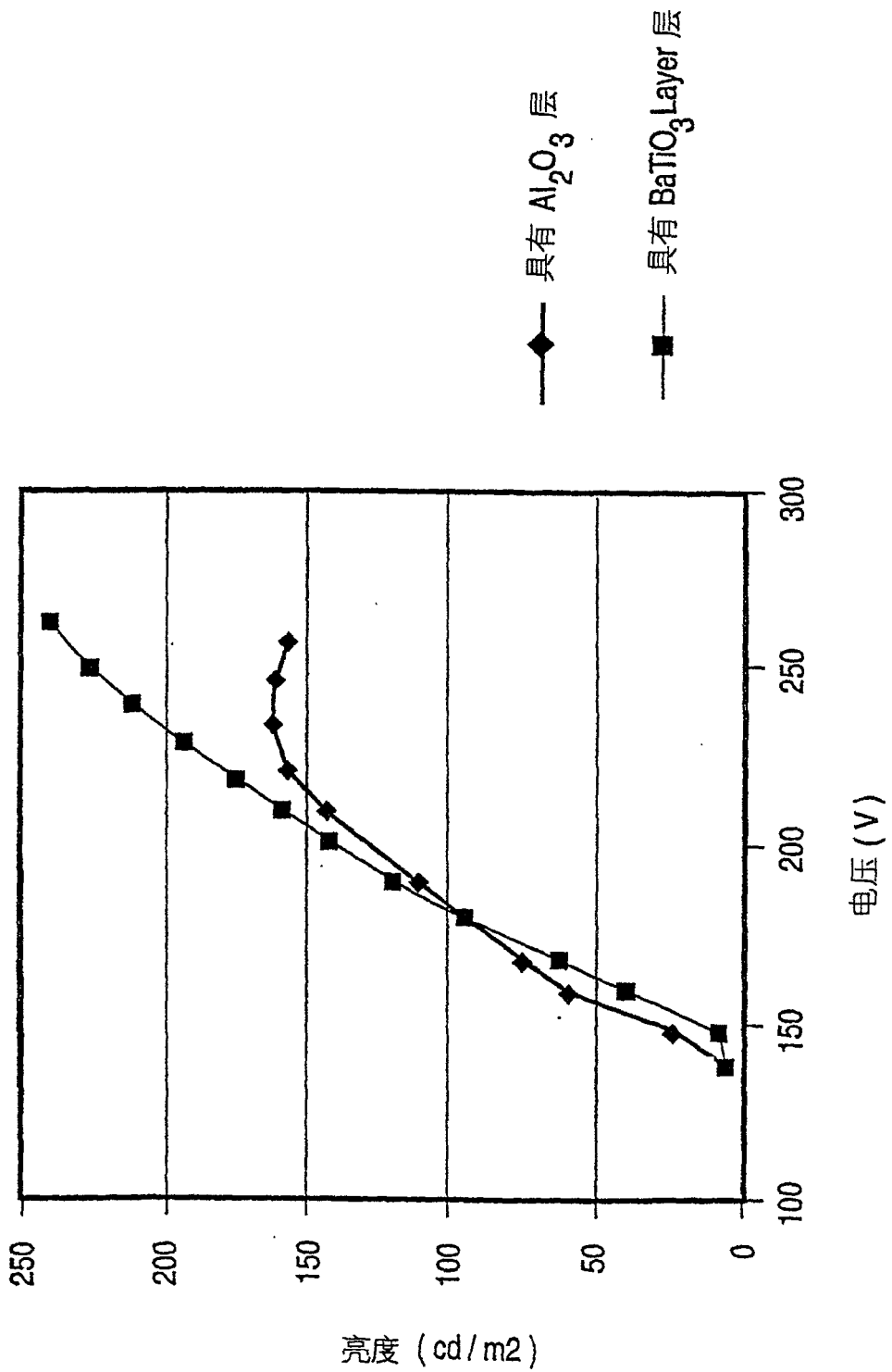


图 5

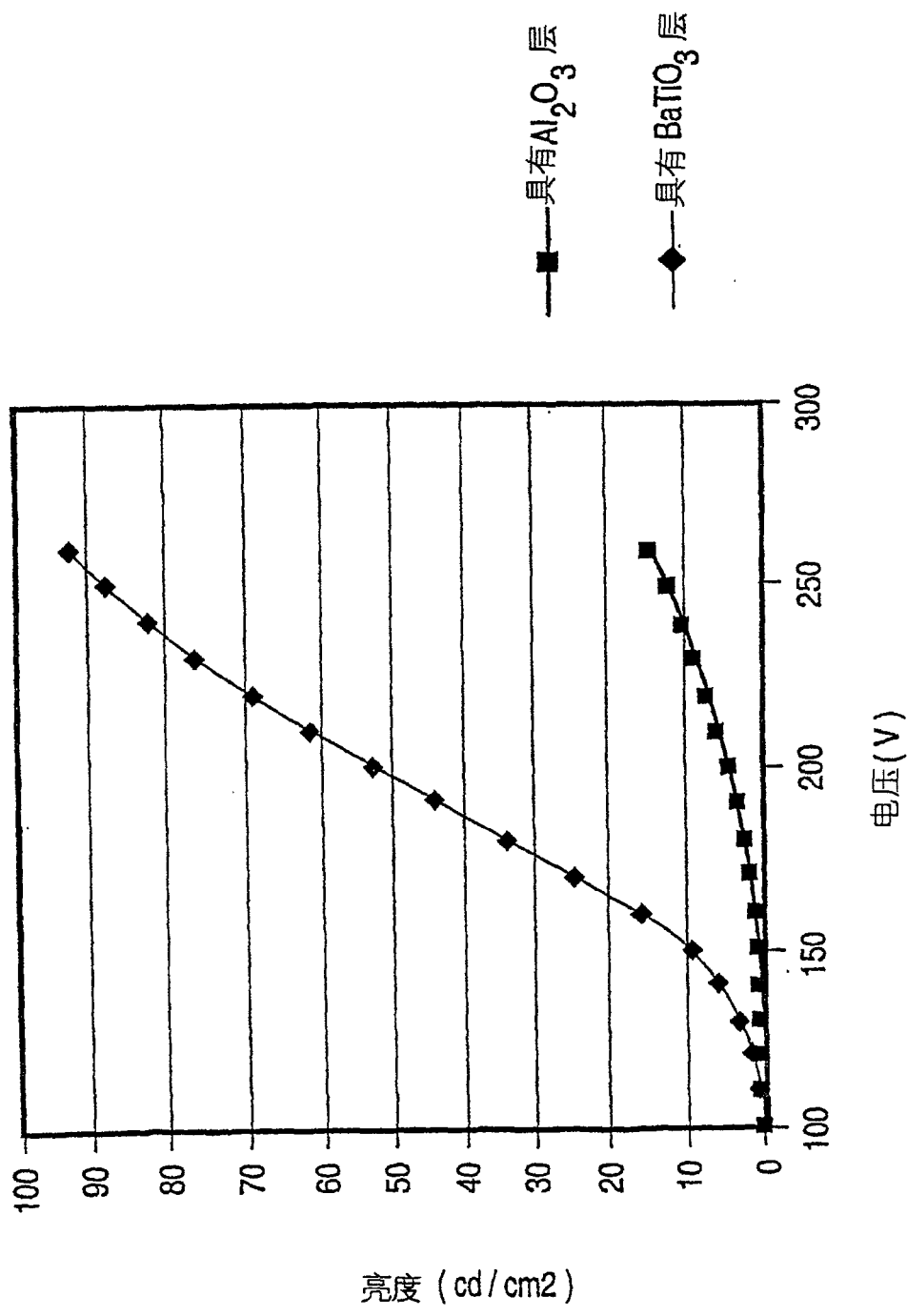


图 6

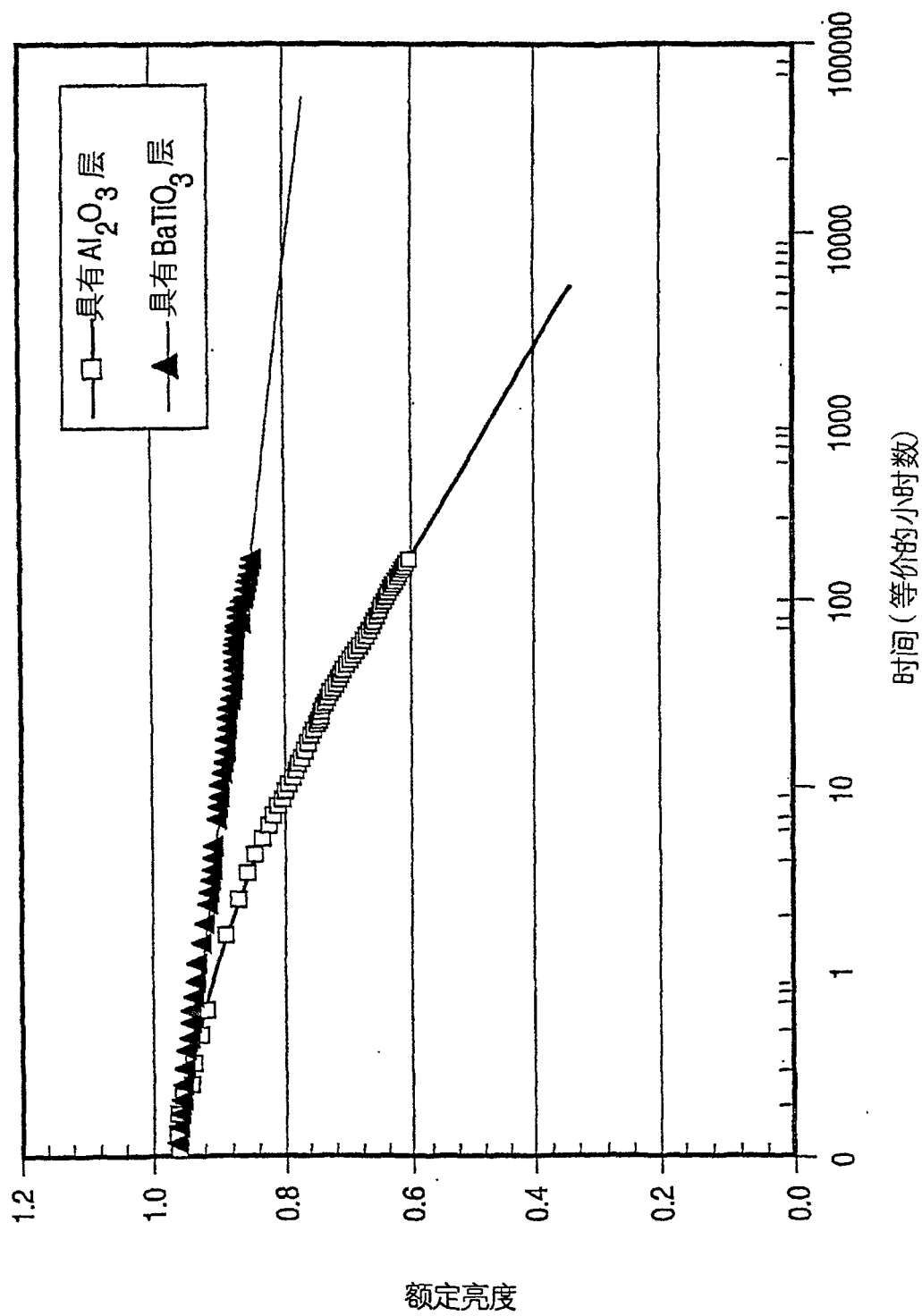


图 7

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于厚膜电致发光显示器的插入层   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100484354C</a>                                | 公开(公告)日 | 2009-04-29 |
| 申请号            | CN02803838.X  | 申请日     | 2002-01-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 伊菲雷技术公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 伊菲雷技术有限公司   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 伊菲雷知识产权公司   |         |            |
| [标]发明人         | 李午<br>辛永保<br>迈克尔R·韦斯科特                                      |         |            |
| 发明人            | 李午<br>辛永保<br>迈克尔R·韦斯科特                                      |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/22   |         |            |
| CPC分类号         | H05B33/22 Y10S428/917 Y10T428/24942 Y10T428/2495 Y10T428/26 |         |            |
| 代理人(译)         | 张天舒<br>谢丽娜  |         |            |
| 审查员(译)         | 张月  |         |            |
| 优先权            | 09/761971 2001-01-17 US                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN1486581A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>              |         |            |

#### 摘要(译)

通过在显示器中置入厚膜介电层和薄膜荧光体结构间的非孔层来提高厚膜电致发光显示器的性能和稳定性。插入层便于增加亮度、增加能量效率以及提高工作稳定性。

