

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01L 51/50 (2006.01)  
H05B 33/12 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03136939.1

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1315201C

[22] 申请日 2003.5.23 [21] 申请号 03136939.1

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 24 [33] JP [31] 2002 - 150095

[32] 2002. 8. 9 [33] JP [31] 2002 - 233037

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 米田清

[56] 参考文献

CN 1438827 A 2003.8.27

US 6246179 B1 2001.6.12

CN1292152A 2001.4.18

CN1160927A 1997.10.1

CN 1429052 A 2003.7.9

审查员 徐 颖

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 戈 泊 程 伟

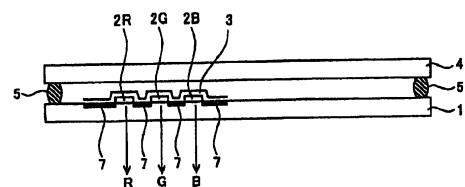
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电致发光显示装置

[57] 摘要

本发明涉及一种电致发光显示装置，其目的在于防止阴极层所导致的反射现象，并提高显示的对比度。本发明的有机电致发光显示装置其特征为：在元件玻璃基板(1)上形成具有发光层(2R)、(2G)、(2B)及阴极层(3)的有机 EL 元件，同时由阴极层(3)覆盖发光层(2R)、(2G)、(2B)，在发光层(2R)、(2G)、(2B)的形成区域以外的元件玻璃基板(1)上，形成有用以防止阴极层(3)所导致的光线反射的防反射层(7)。因此，只有来自发光层(2R)、(2G)、(2B)的光会射出至外部，且可防止阴极层(3)所导致的反射现象，故可提高显示的对比度。



1. 一种电致发光显示装置，其特征在于，具有形成于绝缘性基板膜上的薄膜晶体管；形成与所述薄膜晶体管上的平坦化绝缘膜；以及形成于所述平坦化绝缘膜上的具有阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件，同时由所述阴极层覆盖所述发光层，所述平坦化绝缘膜具有与从所述发光层所发出的光相同的色系。

2. 如权利要求 1 所述的电致发光显示装置，其特征在于，所述平坦化绝缘膜是由含有与从所述发光层所发出的光为相同色系的着色材料的感光性树脂所形成。

3. 一种电致发光显示装置，其特征在于，在绝缘性基板上形成具有阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件，同时由所述阴极层覆盖所述发光层，具有

形成于所述发光层形成区域以外的绝缘性基板上，用来防止因所述阴极层所导致的光反射的防反射层；以及形成于所述阴极层的下层，且与从所述发光层所发出的光为相同色系的着色层。

## 电致发光显示装置

### 技术领域

本发明涉及电致发光显示装置，特别涉及对一种在绝缘性基板上形成有本身具备阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件的电致发光显示装置提高其显示品质的技术。

### 背景技术

近年来，使用有机电致发光(Electro Luminescence：以下称为“有机 EL”)元件的有机 EL 显示装置，正因取代阴极射线管(CRT：Cathode Ray Tube)或液晶显示器(LCD：Liquid Crystal Display)而受到瞩目。

图 7 是现有的有机 EL 显示面板例的构造剖视图。元件玻璃基板 1 具有在表面形成有若干个包含有机 EL 元件的像素的显示区域。为了简化起见，图 7 中仅局部显示出 R、G、B 的各一个像素。亦即，在元件玻璃基板 1 上，以预定间隔形成发光层 2R、2G、2B。而且，由阴极层 3 覆盖这些发光层 2R、2G、2B，并且延及元件玻璃基板 1 的整个显示区域。阴极层 3 是由例如铝层所形成。

而且，上述构成的元件玻璃基板 1 是利用环氧树脂等所制成的密封树脂 5 来与密封玻璃基板 4 贴合。此外，虽然未特别加以图示，但在密封玻璃基板 4 上涂有用来吸收水分等湿气的干燥剂层。

在上述构造的有机 EL 面板中，有机 EL 元件是由未图示的驱动电路所驱动，且在灯亮时，如图 7 所示，从发光层 2R、2G、2B 所产生的 R、G、B 光线，会透过透明或半透明的元件玻璃基板 1 而射出至外部。

然而，上述现有的有机 EL 面板，如图 7 所示，会发生对来自铝层构成的阴极层 3 的光线反射。例如，在明亮场所观看有机 EL 面板时，如果此阴极层 3 所产生的反射光线太强，则整个显示区域看起来就会变白，而产生显示对比度恶化的问题。

## 发明内容

本发明是鉴于上述现有技术的课题而研创的，其主要特征构成如下。

第一，是在绝缘性基板上形成具有阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件，同时由上述阴极层覆盖上述发光层的电致发光显示装置，其中，在上述发光层的形成区域以外的绝缘性基板上的区域，而与上述发光层同层的层，形成有用来防止上述阴极层所导致的光线反射的防反射层。

这样，即可防止因阴极层所导致的反射现象，故可提高显示的对比度。

并且，第二，是在绝缘性基板上形成具有阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件，同时由上述阴极层覆盖上述发光层的电致发光显示装置，其中，在上述阴极层的下层形成有与上述发光层同色的着色层。

这样，即使发生因阴极层所导致的光线反射，由于该反射光与发光层同色，故可提高显示的对比度。

## 附图说明

图1是本发明实施方式1的有机EL显示面板的剖视图。

图2是与本发明实施方式1的R、G、B对应的各像素6R、6G、6B的俯视简图。

图3是本发明实施方式1的有机EL显示面板的像素附近的俯视图。

图4是本发明实施方式1的有机EL显示面板的像素剖视图。

图5是本发明实施方式2的有机EL显示面板的像素剖视图。

图6是本发明实施方式3的有机EL显示面板的像素剖视图。

图7是现有有机EL显示面板例的剖视图。

## 符号说明

1：元件玻璃基板； 2R、2G、2B：发光层； 3：阴极层； 4：密封玻璃基板； 5：密封树脂； 6R、6G、6B：像素； 7、18：防反射层； 10：绝缘性基板； 12：栅极绝缘膜； 15：层间绝缘膜； 17：平坦化绝

缘膜；19：氧化铬层；30：切换用 TFT；31、41：栅极；33、43：有源层；36：漏极；40：驱动用 TFT；51：栅极信号线；52：漏极信号线；53：驱动电源线；54：保持电容电极线；55：电容电极；56：保持电容；60：有机 EL 元件；61：阳极层；62：空穴输送层；63：发光层；64：电子输送层；65：阴极层

### 具体实施方式

图 1 是本发明实施方式 1 的有机 EL 显示面板的剖视图。在图 1 中，与图 7 相同的构成部分标注相同的符号。而图 2 是对应于 R、G、B 的各像素 6R、6G、6B 的俯视简图。

如图 1、图 2 所示，阴极层 3 覆盖在这些发光层 2R、2G、2B 上，并且在元件玻璃基板 1 的整个显示区域上延伸。阴极层 3 是由例如铝层所形成。而且，在像素 6R、6G、6B 内的发光层 2R、2G、2B 的形成区域以外的元件玻璃基板 1 上的区域，形成有用来防止阴极层 3 所导致的光线反射的防反射层 7。

图中，为了便于了解，仅显示出三个像素 6R、6G、6B，但所有像素都是同样的结构。防反射层 7 是用来防止从元件玻璃基板 1 背面射入的光的反射，因此只要是在阴极层 3 的下层，则无论形成于元件玻璃基板 1 的任何部位均可。

而且，防反射层 7 的反射率只要在 50%以下即可，优选为 20%以下，例如，以氧化铬(CrO)为优选。另外，要使此防反射层 7 兼具有用来防止光线穿过发光层 2R、2G、2B 形成区域以外的部分的功能，即所谓黑底(black matrix)功能时，以例如氧化铬(CrO)及铬(Cr)的层积构造较为合适。

本发明人确认，通过在膜厚大约 500Å 的 CrO 膜上层积膜厚大约 100Å 的 Cr 膜而在玻璃基板上形成防反射层时，对于波长 450Å 的光的反射率，可获得大约 12%的反射率。此外，反射率具有波长依存性，在波长为 450 Å 附近显示出峰值(大约 12%)。其次，参照图 3、图 4，对于本实施方式进行详细说明。图 3 表示有机 EL 面板的像素(对应于上述像素 6R)附近的俯视图，图 4(a)是图 3 中的 A-A 线剖视图，图 4(b)是图 3 中的 B-B 线剖视图。

如图 3 和图 4 所示, 在由栅极信号线 51 与漏极信号线 52 所包围的区域形成有像素, 且配置成矩阵状。在像素中配置有属于自发光元件的有机 EL 元件 60; 用于控制将电流供应至此有机 EL 元件 60 的时序的切换用薄膜晶体管 30(TFT30, 第一 TFT); 将电流供应至有机 EL 元件 60 的驱动用 TFT40(第二 TFT); 以及保持电容。此外, 有机 EL 元件 60 是由阳极层 61、包含发光层 63 的发光元件层、以及阴极层 65 所形成。如后文所述, 在此阴极层 65 的下层设有防反射层 18。

在两信号线 51、52 的交叉点附近具有切换用 TFT30, 该切换用 TFT30 的源极 33s 也兼用作在其与保持电容电极线 54 之间形成的电容的电容电极 55, 同时与 EL 元件的驱动用 TFT40 的栅极 41 连接, 驱动用 TFT40 的源极 43s 则与有机 EL 元件 60 的阳极层 61 连接, 另一方的漏极 43d 则与属于有机 EL 元件 60 的电流供应源的驱动电源线 53 连接。

另外, 与栅极信号线 51 平行配置着保持电容电极线 54。此保持电容电极线 54 是由铬等形成, 并且在经由栅极绝缘膜 12 与切换用 TFT30 的源极 33s 连接的电容电极 55 之间贮存电荷而形成电容。此保持电容 56 是为了维持施加于驱动用 TFT40 的栅极 41 的电压而设置的。

如图 4 所示, 有机 EL 显示装置是在玻璃或合成树脂等制成的基板或具有导电性的基板或半导体基板等的基板 10 上, 依序层积 TFT 及有机 EL 元件而形成。但是, 当基板 10 使用具有导电性的基板及半导体基板时, 是先在这些基板 10 上形成  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}$  等的绝缘膜之后, 再形成切换用 TFT30、驱动用 TFT40 及有机 EL 元件。每一个 TFT 的栅极皆为隔着栅极绝缘膜而位于有源层上方的所谓顶部栅极(top gate)构造。此外, 并不限于顶部栅极构造, 亦可为将有源层叠积在栅极上的所谓底部栅极(bottom gate)构造。

首先, 对切换用 TFT30 加以说明。

如图 4(a)所示, 在由石英玻璃、无碱玻璃等所构成的绝缘性基板 10 上, 利用化学气相沉积(CVD)法形成非晶硅膜(以下称为“a-Si 膜”), 并且在该 a-Si 膜照射激光, 使其熔融后再结晶而形成多晶硅膜(以下称为“p-Si 膜”), 将其作为有源层 33。然后, 在其上方形成  $\text{SiO}_2$  膜、 $\text{SiN}$  膜的单层或层积体以作为栅极绝缘膜 12。在其上方, 再设置由 Cr、

Mo 等高熔点金属所构成的且兼作栅极 31 的栅极信号线 51, 以及由 Al 所构成的漏极信号线 52, 且配置有本身为有机 EL 元件的驱动电源的由 Al 所构成的驱动电源线 53。

而且, 在栅极绝缘膜 12 及有源层 33 上的整个面上, 形成有按 SiO<sub>2</sub> 膜、SiN 膜、SiO<sub>2</sub> 膜的顺序而层积的层间绝缘膜 15, 且在对应漏极 33d 而设置的接触孔中填充 Al 等金属, 从而形成漏极 36, 而且在整个面上形成有由有机树脂形成且表面经平坦化处理的平坦化绝缘膜 17。

其次, 对有机 EL 元件的驱动用 TFT40 加以说明。如图 4(b)所示, 在石英玻璃、无碱玻璃等所构成的绝缘性基板 10 上依序形成: 对 a-Si 膜照射激光进行多结晶化而形成的有源层 43、栅极绝缘膜 12 以及由 Cr、Mo 等高熔点金属所构成的栅极 41, 且在该有源层 43 上设有沟道 43c, 以及位于该沟道 43c 两侧的源极 43s 和漏极 43d。

然后, 在栅极绝缘膜 12 及有源层 43 上的整个面上, 形成依 SiO<sub>2</sub> 膜、SiN 膜及 SiO<sub>2</sub> 膜的顺序层积而成的层间绝缘膜 15, 并且设置有在对应漏极 43d 而设置的接触孔中填充 Al 等金属而连接于驱动电源的驱动电源线 53。在整个面上还具有由例如有机树脂构成的表面经平坦化处理的平坦化绝缘膜 17。

然后, 在与该平坦化绝缘膜 17 得源极 43s 相对应的位置形成接触孔, 并且在平坦化绝缘膜 17 上设有经由该接触孔而与源极 43s 相接触的由氧化铟锡(ITO: Indium Tin Oxide)所构成的透明电极, 即有机 EL 元件的阳极层 61。该阳极层 61 是按各显示像素而分离形成岛状。

有机 EL 元件 60 的构造是由: 氧化铟锡 ITO(Indium Tin Oxide)等透明电极所构成的阳极层 61; 由 MTDATA(4,4-双(3-甲基苯基苯胺基)联苯)所构成的第一空穴输送层与由 TPD(4,4,4-参(3-甲基苯基苯胺基)三苯基胺)所构成的第 2 空穴输送层所构成的空穴输送层 62; 由包含喹吖啶酮(Quinacridone)衍生物的 Bebq2(10-苯并[h]吩-铍配位化合物)所构成的发光层 63; 以及由 Bebq2 所构成的电子输送层 64; 由镁·铟合金或铝、或铝合金所构成的阴极层 65 等依序层积而成。

阴极层 65 覆盖在发光层 63 上, 并且延及整个像素区域。而且, 在阴极层 65 下层的平坦化绝缘膜 17 上, 利用蒸镀法或溅镀法等形成有由氧化铬所构成的防反射层 18。但是, 防反射层 18 并未形成在发光

层 63 的下层。

有机 EL 元件 60 是通过使由阳极层 61 进入的空穴以及由阴极层 65 进入的电子在发光层 63 的内部再结合而形成发光层 63 的有机分子被激发而产生激子，而在此激子放射钝化的过程中，从发光层 63 放出光，此光会由透明的阳极层 61 透过透明或半透明的绝缘性基板 10 向外部射出而发光。

根据本实施方式，由于设有上述防反射层 18，因此可尽量防止因阴极层 65 所导致的反射现象，故可提高显示对比度。

然后，参照图 5 说明本发明的实施方式 2。图 5(a)是对应于图 3 中 A-A 线的剖视图，图 5(b)是对应于图 3 中 B-B 线的剖视图。此外，在图 5 中，对与图 4 相同的构成部分标注相同的符号，并省略其说明。

本实施方式的特点在于，利用与发光层 63 相同的颜色将平坦化绝缘膜 17R 着色。例如，对于具有 R(红色)发光层 63 的像素，该像素的平坦化绝缘膜 17R 着色为红色。同样，对于具有相邻的 G(绿色)发光层 63 的像素，该像素的平坦化绝缘膜(未图示)着色为绿色，而具有 B(蓝色)发光层 63 的像素，该像素的平坦化绝缘膜(未图示)着色为蓝色。

例如，红色的平坦化绝缘膜 17R 是由含有红色着色材料的感光性树脂形成。其形成方法是在整个面上涂布含有红色着色材料的感光性树脂，然后通过光刻工序，使该感光性树脂与 R(红色)的像素列相应地残留成条纹状。对绿色、蓝色的平坦化绝缘膜亦可以同样方式形成。

这样，即使在例如 R(红色)像素中发生由阴极层 65 所导致的光线反射，该反射光也会通过平坦化绝缘膜 17R，再从绝缘性基板 10 射出至外部，因此该反射光与发光层 63 同色，故可提高显示的对比度。

如上所述，实施方式 1 是形成防反射层 7，以防止从元件玻璃基板 1 背面所射入的光产生反射，实施方式 2 是使平坦化绝缘膜形成与发光层相同的色系，但亦可将这些构成加以组合。即，通过形成防反射层 7，同时使平坦化绝缘膜形成与发光层相同的色系，利用两者的叠加效果进一步提高显示的对比度。例如，通过防反射层 7 虽可抑制反射，但反射率若不是 0%，则多少会产生反射光。由于该反射光会通过平坦化绝缘膜 17R，再从绝缘性基板 10 射出至外部，因此如与发光层 63 同色，可进一步提高显示的对比度。

其次，参照图 6 说明本发明的实施方式 3。图 6(a)是对应于图 3 中 A-A 线的剖视图，图 6(b)是对应于图 3 中 B-B 线的剖视图。此外，在图 6 中，与图 4 相同的构成部分标注相同的符号，并省略其说明。

如上所述，防反射层是用来防止从元件玻璃基板 1 背面射入的光产生反射，因此只要是在阴极层 3 的下层，则除了发光层 63 形成区域以外，可形成于元件玻璃基板 1 上的任何部位，而本实施方式是在上述切换用 TFT30 及驱动用 TFT40 的下层形成氧化铬层 19(CrO 层)。具体而言，是利用蒸镀法或溅镀法等，在绝缘性基板 10 上形成氧化铬层 19，并且以至少残留在切换用 TFT30 及驱动用 TFT40 的形成区域的方式形成图案。而且，上述方法是在该氧化铬层 19 上形成由多晶硅膜所构成的有源层 33、43。氧化铬层 19 的厚度以大约 500Å 为宜，但并不限于此。

此氧化铬层 19 具有可防止从元件玻璃基板 1 背面入射的光线产生反射的防反射层的功能，但除此之外，还具有阻挡光线射入切换用 TFT30 及驱动用 TFT40 的有源层 33、43 的遮光层功能，并具有可防止光电流流向切换用 TFT30 及驱动用 TFT40 的效果。

即，如果没有这种遮光层，则光会从元件玻璃基板 1 的背面射入切换用 TFT30 及驱动用 TFT40 的有源层 33、43，并且因此光的能量而在有源层 33、43 内产生载流子。如此一来，即使切换用 TFT30 及驱动用 TFT40 是设定在切断(OFF)状态，光电流也会流入源极与漏极之间，以致发生显示对比度的劣化。因此，通过形成上述氧化铬层 19，可抑制这种光电流的发生，并可谋求提高显示品质。

#### 发明的效果

根据本发明的电致发光显示装置，由于是在绝缘性基板上形成具有阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件，同时由上述阴极层覆盖上述发光层，在除了上述发光层的形成区域以外的绝缘性基板上的区域，形成有可防止因上述阴极层所导致的光反射的防反射层，因此可防止因阴极层所导致的反射现象，并提高显示的对比度。

而且，根据本发明的电致发光显示装置，由于是在绝缘性基板上形成具有阳极层、发光层及阴极层的电致发光元件，同时由上述阴极层覆盖上述发光层，至少在上述阴极层的下层形成有与上述发光层同

色的着色层，因此即使发生因阴极层所导致的光反射，由于该反射光与发光层同色，故可提高显示的对比度。

并且，根据本发明，由于在用来驱动电致发光元件的 TFT 的下层设有具有遮光功能的氧化铬层，因此可通过此氧化铬层防止反射，同时可防止光电流流到 TFT，进一步提高显示的对比度。

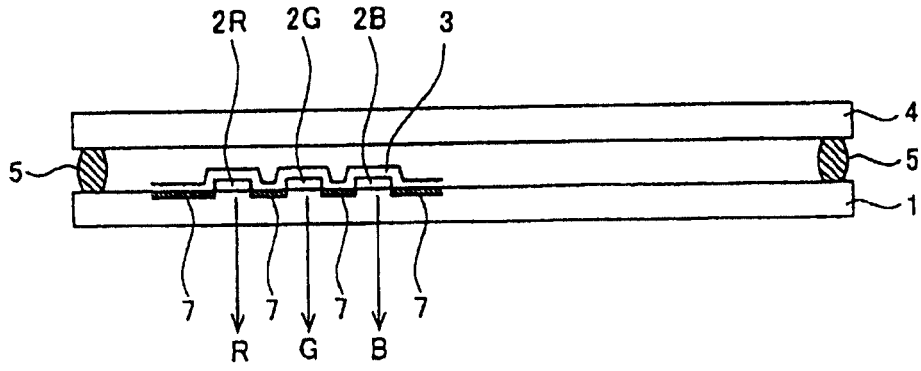


图 1

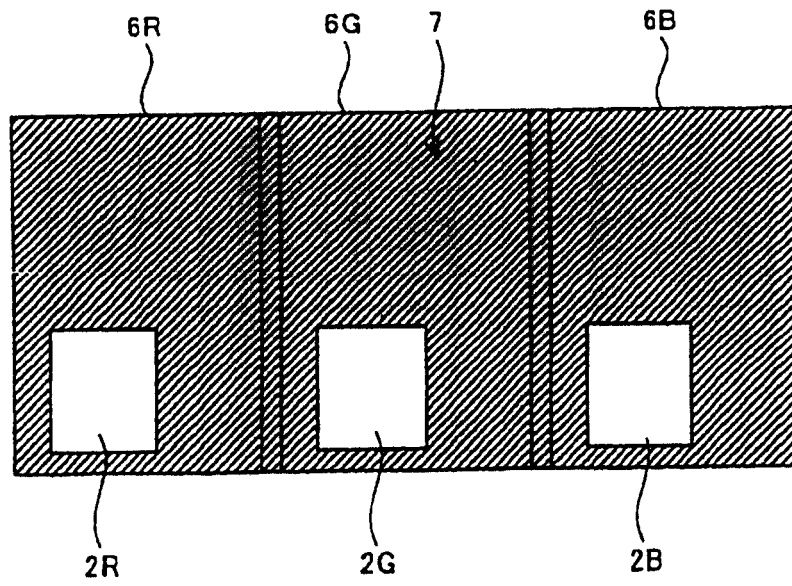


图 2

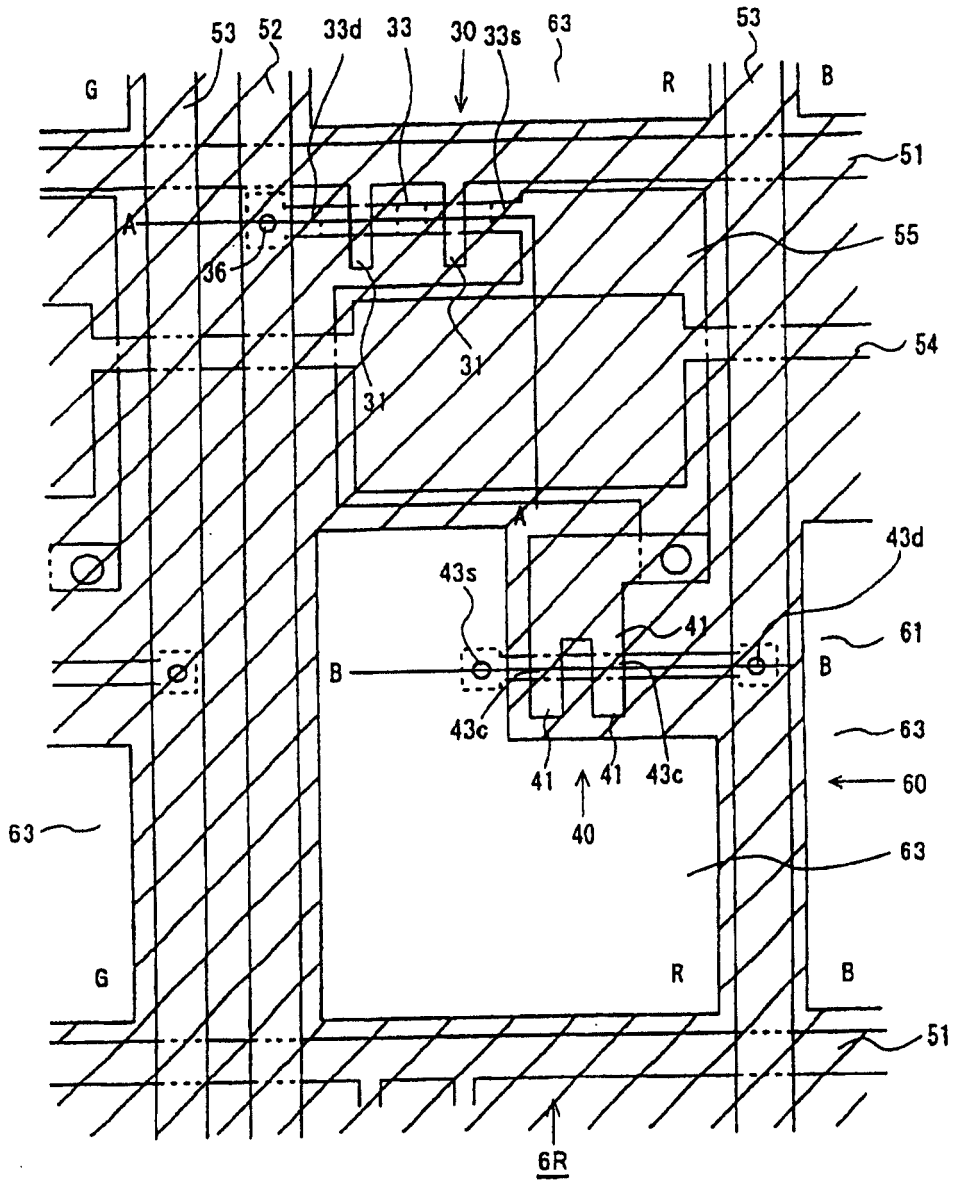


图 3

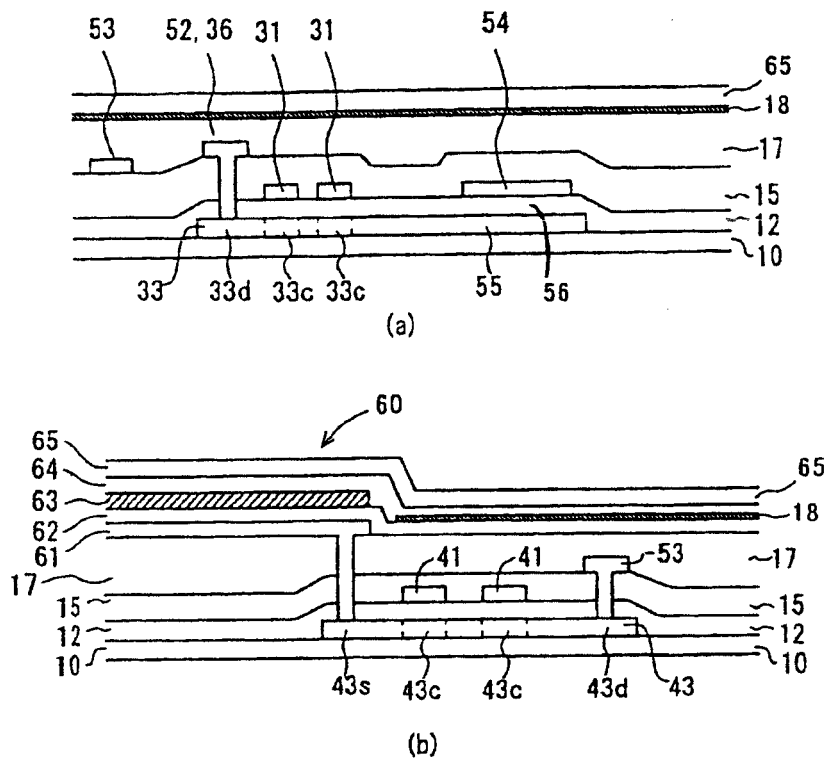


图 4

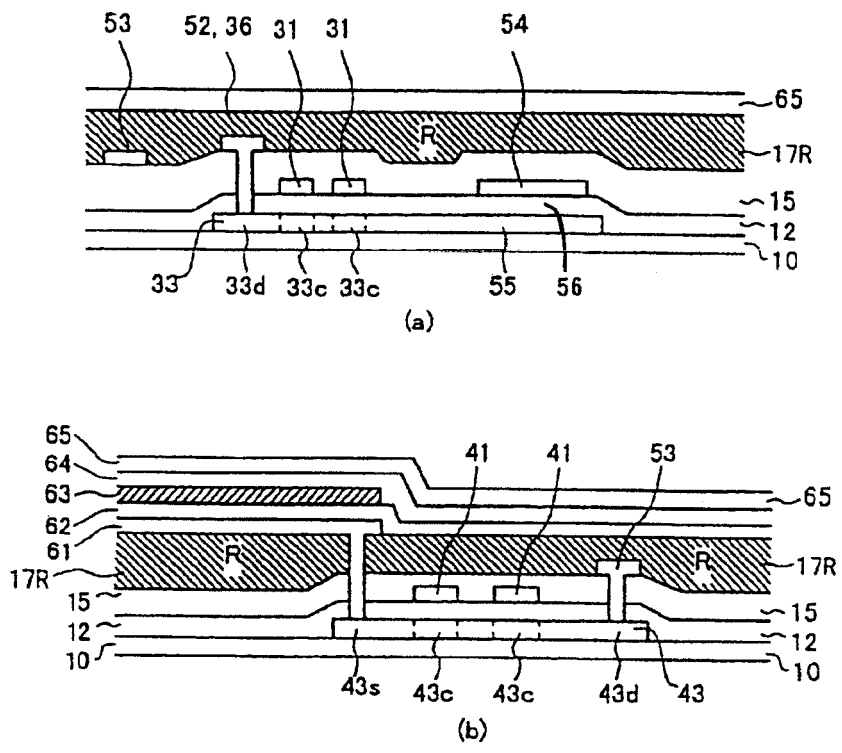


图 5

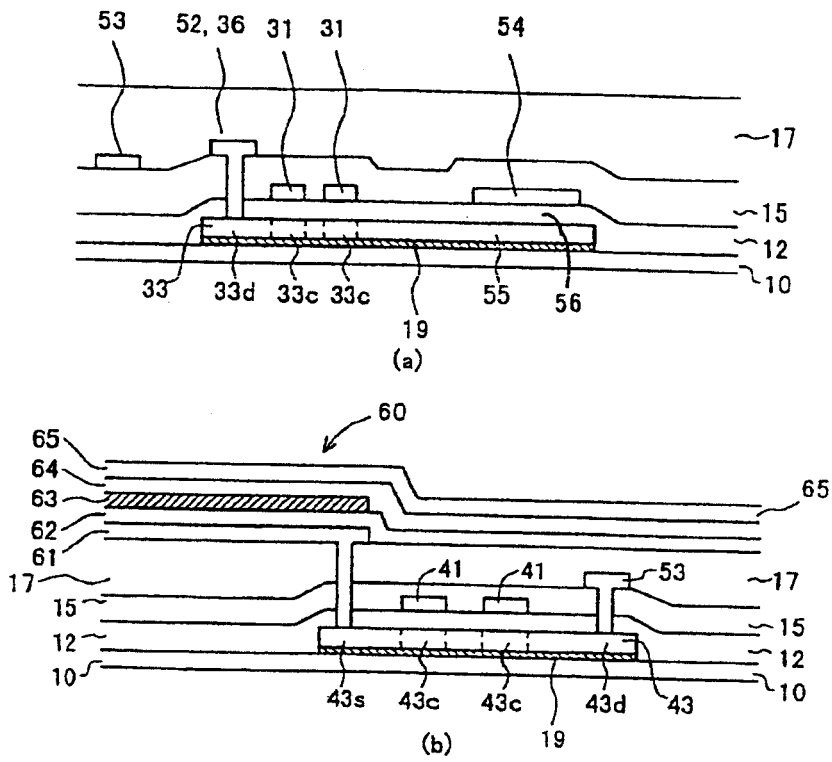


图 6

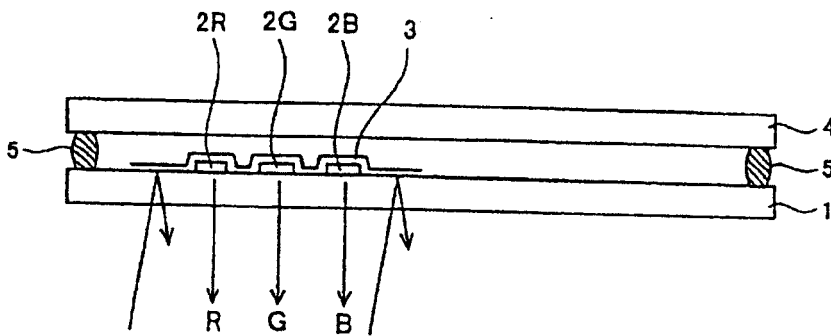


图 7

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1315201C</a>	公开(公告)日	2007-05-09
申请号	CN03136939.1	申请日	2003-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	米田清		
发明人	米田清		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	H05B33/22 H01L51/0077 H01L51/0059 H01L27/3272 H01L51/5284		
代理人(译)	程伟		
优先权	2002150095 2002-05-24 JP 2002233037 2002-08-09 JP		
其他公开文献	CN1461180A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种电致发光显示装置，其目的在于防止阴极层所导致的反射现象，并提高显示的对比度。本发明的有机电致发光显示装置其特征为：在元件玻璃基板(1)上形成具有发光层(2R)、(2G)、(2B)及阴极层(3)的有机EL元件，同时由阴极层(3)覆盖发光层(2R)、(2G)、(2B)，在发光层(2R)、(2G)、(2B)的形成区域以外的元件玻璃基板(1)上，形成有用来防止阴极层(3)所导致的光线反射的防反射层(7)。因此，只有来自发光层(2R)、(2G)、(2B)的光会射出至外部，且可防止阴极层(3)所导致的反射现象，故可提高显示的对比度。

