

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410004188.3

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468817C

[22] 申请日 2004. 2. 13

[21] 申请号 200410004188.3

[30] 优先权

[32] 2003. 3. 13 [33] KR [31] 15686/03

[32] 2003. 5. 1 [33] KR [31] 27991/03

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 朴镇宇 具在本 李宽熙

[56] 参考文献

CN1262745A 2000. 8. 9

CN1320895A 2001. 11. 7

US20010019243A1 2001. 9. 6

审查员 陈彬

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 张志醒

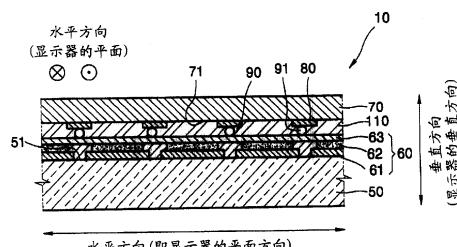
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

在电致发光显示器件中的导电体设计

[57] 摘要

提供一种电致发光显示器件，其具有阴极的可忽略的小电压降、没有外部光反射和具有高对比度和亮度。该电致发光显示器件包括后基板、形成在后基板上的第一电极层、形成在第一电极层上并面对第一电极层的第二电极层、置于第一电极层和第二电极层之间并至少具有发射层的发光层、面对后基板并与第二电极层的上表面接触的前基板、和形成在第二电极层和前基板之间的功能薄膜，该功能薄膜至少在其接触第二电极层的部分中具有导电材料。



1. 一种电致发光显示器件，包括：

后基板，包括依次形成在后基板的上表面上的第一电极层、发光层和第二电极层；

前基板，它与后基板耦合，前基板包括形成在前基板的下表面上的构图导电黑体层，该构图黑体层面对后基板上的第二电极层；和

多个导电连接部件，它们设置在第二电极层和黑体层之间，该导电连接部件将第二电极层电连接到构图黑体层。

2. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中连接部件是设置在第二电极层和构图黑体层之间的导电间隔器。

3. 根据权利要求 2 的电致发光显示器件，其中导电间隔器的内部部分是聚合物颗粒，导电间隔器的外表面涂有金属。

4. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中连接部件是从黑体层突出的突起。

5. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中连接部件由选自 Ni、Al、Ag、Au、Cu 及其合金组成的一组材料构成。

6. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，还包括在相邻连接部件之间的透明填充材料，该透明填充材料设置在第二电极层和黑体层之间，透明填充材料是刚性的和稳定的，足以防止连接部件移动。

7. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中连接部件的高度为 2–30 μm。

8. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，还包括滤色器层，该滤色器层形成在与构图黑体层相同的层中。

9. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中黑体层电连接到第二电极层而没有明显的电压降。

10. 根据权利要求 3 的电致发光显示器件，其中连接部件的金属部分由选自 Ni、Al、Ag、Au、Cu 及其合金组成的一组材料构成。

11. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中发光层是有机的。

12. 根据权利要求 1 的电致发光显示器件，其中发光层是无机的。

13. 一种电致发光显示器件，包括：

后基板，包括薄膜晶体管、被薄膜晶体管驱动的第一电极层、形成在第一电极层上的发光层和形成在发光层上的第二电极层；

与后基板耦合的前基板，前基板包括形成在前基板的下表面上的构图导电黑体层，该构图黑体层面对耦合到前基板的后基板的第二电极层；和

多个导电连接部件，它们设置在第二电极层和构图黑体层之间，该多个导电连接部件将第二电极层电连接到构图黑体层。

14. 根据权利要求 13 的电致发光显示器件，其中连接部件是设置在第二电极层和构图黑体层之间的导电间隔器。

15. 根据权利要求 14 的电致发光显示器件，其中导电间隔器由聚合物颗粒构成，导电间隔器的外表面由导电金属构成。

16. 根据权利要求 13 的电致发光显示器件，其中连接部件是从构图黑体层突出的突起。

17. 根据权利要求 13 的电致发光显示器件，其中连接部件由选自 Ni、Al、Ag、Au、Cu 及其合金的材料构成。

18. 根据权利要求 13 的电致发光显示器件，还包括在相邻连接部件之间的透明填充材料，该透明填充材料设置在第二电极层和黑体层之间，透明填充材料是刚性的和稳定的，足以防止连接部件移动。

19. 根据权利要求 13 的电致发光显示器件，其中连接部件的高度为 2-30 μm 。

20. 根据权利要求 10 的电致发光显示器件，还包括滤色器层，该滤色器层形成在与构图黑体层相同的层中。

21. 根据权利要求 10 的电致发光显示器件，其中黑体层电连接到第二电极层而没有明显的电压降。

22. 一种电致发光显示器件，包括：

后基板，包括依次形成在后基板的上表面上的第一电极层、发光层和第二电极层；和

与后基板耦合的前基板，前基板包括形成在前基板的下表面上的构图导电黑体层，该构图黑体层面对后基板上的第二电极层，该构图黑体层用于从电压源给第二电极层输送功率。

23. 根据权利要求 22 的显示器件，其中该显示器件是前部发射结构，第二电极层是透明的和导电的。

24. 根据权利要求 22 的显示器件，其中该显示器件是前部发射结构，按照使穿过前基板在发光层中产生的辐射最小化禁止通过的方法

构图该黑体层。

25. 根据权利要求 22 的显示器件，其中黑体层用于从所说电压源给所述第二电极层输送功率，而不会经受明显的电压降。

26. 根据权利要求 22 的显示器件，还包括设置在构图黑体层和第二电极层之间的导电间隔器，该导电间隔器用于将黑体层电连接到第二电极层。

在电致发光显示器件中的导电体设计

技术领域

本发明涉及一种电致发光显示器件，特别涉及在电致发光显示器件中的导体设计，减小具有大屏幕尺寸的电致发光显示器件的发光侧上的电极层中的电压降。

背景技术

由于与阴极射线管（CRT）和液晶显示器（LCD）相比电致发光显示器件具有优异的视角、对比度、响应时间、尺寸、厚度和功耗，因此作为新一代显示器件的电致发光显示器件倍受瞩目。电致发光显示器件可以是有源的或者是无源的发光显示器件。根据发光层由无机材料或有机材料构成，电致发光显示器件还可以分为无机和有机电致发光显示器件。

在电致发光显示器件中，可以以不同方式获得彩色显示，例如通过在基板上并排设置对应三种颜色（红、绿和蓝）的独立发光元件，通过使用蓝色发光面板和安装在面板的前基板或后基板上的颜色转换层，或者通过使用白色发光面板和滤色器。

授予 Littman 等人的美国专利 US 5,059,861 公开了一种电致发光显示器件，它具有由碱金属和碱金属以外的多种金属构成的阴极。授予 VanSlyke 的美国专利 US 5,047,687 公开了一种电致发光显示器件，它具有有多种金属构成的阴极，这多种金属中至少一种是碱金属以外的低功函数金属。这里，低功函数金属是铝、钒等。授予 Scozzafava 等人的美国专利 US 5,073,446、日本专利特许公开 No. 平 5-36475、平 8-222368 和平 7-161474 公开了一种阳极、发光层的叠置结构、阴极、封装层和用于保护阴极的密封层。

同时，上述常规电致发光显示器件由于在大显示器中从阴极电源到某些像素的距离长而具有显著的电压降。为此，不能保证均匀的亮度和清晰度。电压降是由于阴极和引线的高电阻产生的。为此，相对于阴极电源的近区和远区之间存在电压差。

在具有高开口比的前部发射型电致发光显示器件中这种电压降是个问题。授予 Burrows 等人的美国专利 US 5,981,306 公开了一种作

为前部发射型电致发光显示器件的有机发光器件。在 Burrows ‘306 中的有机发光器件的阴极层由薄金属层和淀积在薄金属层上的氧化铟锡(ITO)层构成。在 Burrows ‘306 中使用 ITO 是因为它是导电的和透光的。然而，使用 ITO 作为电极材料在具有大屏幕尺寸的电致发光显示器件中是个问题，因为 ITO 具有足够的高的电阻率以产生电压降 IR，尤其是对于大屏幕尺寸。当产生这种电压降时，有些像素接收的电压比其它像素的电压低，这导致显示器上的非均匀亮度分布。

授予 Grande 等人的美国专利 US5851709 公开了一种具有有机层滤色器的电致发光显示器件。但是，Grande ‘709 关于使用的电极没有任何说明。

在前部发射型电致发光显示器件的情况下，要求与前基板相邻的电极由透明的和导电的材料构成，如氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)。ITO 或 IZO 是在形成发光层之后在低温下淀积的，以便使由于热量或等离子体导致的发光层的退化最小化。然而，在低温下如此形成的 ITO 或 IZO 层具有不良的膜质量和电阻率，因此电压降现象很显著。因而，产生如在电致发光显示器件中显示的图像的非均匀亮度分布等问题，尤其是当屏幕尺寸很大时。

而且，由从发光层的光发射产生的像素具有颜色干扰问题，因此难以产生高清晰图像。此外，这种透明和导电材料如 ITO 一般具有高电阻，尤其是当是大屏幕尺寸时。因此，在大尺寸电致发光显示器件的电极由这种材料构成时，在 ITO 电极两端产生 IR 电压降。电极上的这种电压降可能是个问题，因为它将引起显示器大屏幕上的非均匀亮度分布。

发明内容

因此本发明的目的是提供一种具有大屏幕尺寸的电致发光显示器件的改进设计。

本发明的另一目的是提供一种具有大屏幕尺寸的电致发光显示器件的新颖设计，其中发光侧的电极两端设计成具有可以忽略的小电压降。

本发明的又一目的是提供一种具有大屏幕尺寸的前部发射型电致发光显示器件，其中前部一侧上的电极设计成允许光通过同时不产生任何明显的 IR 电压降，由此产生具有均匀亮度分布的大屏幕。

本发明的又一目的是提供一种具有大显示器的电致发光显示器件的设计，其中显示器具有穿过整个显示器的均匀亮度分布。

本发明的再一目的是提供一种由电阻率比 ITO 低的材料构成的电致发光器件的发光侧上的电极设计。

本发明的再一目的是提供一种没有颜色模糊、具有高清晰度图像和高开口比的电致发光显示器件。

本发明的又一目的是提供一种电致发光显示器的设计，该电致发光显示器吸收来自外部源并照射显示器的光，由此防止这种外部光在显示器上反射掉。

本发明的另一目的是提供一种减小阴极电压降和防止外部光反射的前部发射型电致发光显示器件。

这些和其它目的可以通过前部发射型电致发光显示器件来实现，该器件采用构图的黑体层（black matrix）作为前部发射型发光层的前部一侧上的电极的一部分。黑体层被构图成尽可能阻止光通过同时提供比传统 ITO 用于发光层的发光侧上的电极更多的导电体。这种黑体层将功率在水平方向传输给发光层。此外，期望电极层直接与发射一侧上的发光层接触。这个电极层由导电透明的材料构成，如 ITO。ITO 在垂直层中传输功率和电压。这个电极层优选经过连接部件连接到黑体层。连接部件由导电材料构成。因此，电致发光器件的发光侧上的电极具有 ITO 电极层、黑体层和可能的话还有其间的金属连接器，而不是只使用 ITO。即使屏幕尺寸很大的情况下，施加于每个发光层的电压可以更均匀穿过整个显示器。由于在电致发光器件的发光侧上的电极结构中减少了 ITO 的量，因此在电极两端存在可以忽略的小电压降，由此即使对于大显示器也能提供均匀亮度。

连接部件可以是插入前侧或第二电极层和黑体层之间的导电间隔器。导电间隔器可以由聚合物颗粒构成，它的外表面涂覆金属。连接部件可以是从黑体层突出的突起。连接部件可以由 Ni、Al、Ag、Au、Cu 或其合金构成。固定连接部件的透明填料可以置于第二电极层和黑体层之间，以便防止连接部件移动。连接部件可以具有 2-30 μm 的高度。

电致发光显示器件还可以包括滤色器层，该滤色器层形成在熔制构图黑体层的相同层上的前基板其余下表面上。通过使用黑体层和金

属连接部件来代替仅透明的和导电材料用作发光侧电极，减小了发光侧电极的电压降，使得大显示器可具有均匀亮度。

根据本发明的另一方案，提供一种电致发光显示器件，它具有后基板；形成在后基板上的第一电极层；形成在第一电极层上的第二电极层，该第二电极层面对第一电极层；置于第一电极和第二电极层之间的发光层，该发光层至少具有发光层；面对后基板并接触第二电极层的上表面的前基板；和在该第二电极层和该前基板之间形成的功能薄膜，至少在其接触第二电极层的一部分中具有导电材料的功能薄膜。

功能薄膜可以由透明材料的第一成分和金属材料的第二成分构成，它们从前基板依次叠置。随着到前基板的垂直距离增加，第一成分的含量可以降低，第二成分的含量可以增加。第一成分可以是透明绝缘材料如 SiO_x ($x \geq 1$)、 SiN_x ($x \geq 1$)、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 或 SnO_2 ，或透明导电材料如 ITO 、 IZO 、 ZnO 和 In_2O_3 。第二成分优选含有 Fe 、 Co 、 V 、 Ti 、 Al 、 Ag 、 Si 、 Ge 、 Y 、 Zn 、 Zr 、 W 、 Ta 、 Cu 或 Pt 。或者，功能薄膜可以由前基板上的 CrO_x ($x \geq 1$) 和 CrO_x 层上的一层 Cr 构成。

导电间隔器或导电膏可以置于功能薄膜和第二电极层之间。功能薄膜可以是黑色的，因此吸收来自外部并照射前基板的入射光。而且，功能薄膜可以具有对应预定像素图形附近或对应发光区的开口。功能薄膜的开口可以构图成封闭多边形、正方形、点状或条形。将功能薄膜连接到第二电极的膏也可以具有与功能薄膜中的开口一致的开口，以便允许来自发光层的光从显示器的前侧显现出来。

附图说明

通过参考下面结合附图的详细说明使本发明的更完全的评价以及其引人注意的优点更明显和更易被理解，其中附图中的参考标记表示相同或相似的元件，其中：

图 1 是表示根据本发明第一实施例的无源电致发光显示器件的水平和垂直方向的剖面图；

图 2 是根据本发明第二实施例的无源电致发光显示器件的剖面图；

图 3 是根据本发明第三实施例的无源电致发光显示器件的剖面图；

图 4 是根据本发明第四实施例的有源矩阵电致发光显示器件的剖面图；

图 5 是根据本发明第五实施例的电致发光显示器件的平面图；

图 6 是图 5 的电致发光显示器件的部分剖面图；

图 7 是表示制成图 5 和 6 的功能薄膜的导电材料和绝缘材料的浓度梯度的示意图；

图 8 是根据本发明第六实施例的电致发光显示器件的剖面图；和

图 9 和 10 是表示根据本发明第五和第六实施例的功能薄膜和它们的开口的例子的透視图。

具体实施方式

现在参见附图，图 1 表示根据本发明第一实施例的电致发光显示器件 10。显示器件 10 是具有前部发射结构的无源器件，该无源器件由彼此耦合在一起的后基板 50 和前基板 70 构成。在后基板 50 的上表面 51 上，依次形成第一电极层 61、发光层 62 和第二电极层 63。第一电极层 61、发光层 62 和第二电极层 63 构成发光单元 60。在前基板 70 的下表面 71 上，形成预定图形的导电黑体层 80，以便面对第二电极层 63。这里使用的术语“预定图形”指的是设计成尽可能禁止从发光层 62 向前基板 70 发射的光通过的图形。术语“预定图形”还指黑体层被构图成产生在电致发光显示器件上显示的图像的改进的对比度。

在本发明中，第二电极层 63 由导电透明材料如 ITO 构成。被构图的黑体层 80 将电源在显示器的平面方向（水平方向或平行于前基板和后基板的方向或左右方向和图 1 中所示的出入纸面的方向）经过第二电极层 63 传输给发光层 62。由于黑体层 80 由具有良好导电性的材料构成，如铝或铜，因此不存在通过由不良导电性材料如 ITO 构成的第二电极层 63 在显示器的平面方向传输电源时预先产生的在显示器平面方向（或水平方向或平行于前基板和后基板的方向）的明显的 IR 电压降。本发明仍然使用相对高电阻的 ITO 或 IZO 用于电极，以便向发光层 62 传输功率，但是只对于在垂直于前基板和后基板（如图 1 的上下方向所示）的垂直方向取向的连接。然而，本发明中的引线的长水平部件由小电阻的黑体层或功能薄膜构成而不是高电阻的 ITO 或 IZO。

发光层 62 置于第一和第二电极层 61 和 63 之间并在电驱动这些电极时发光。根据本发明的这个实施例的电致发光显示器件可以是有机

电致发光显示器件或无机电致发光显示器件，这取决于发光层 62 是由有机材料构成还是由无机材料构成。

关于有机电致发光显示器件，发光层 62 由酞菁如铜酞菁 (CuPc)、N, N'-双(蔡-1-基)-N, N'-二苯基-联苯胺 (NPB)、三-8-羟基喹啉铝 (Alq3) 等构成。

关于无机电致发光显示器件，发光层 62 由如下材料构成：金属硫化物如 ZnS、SrS 或 CsS，或者碱土基硫化钙如 CaCa₂S₄ 和 SrCa₂S₄，以及发射核心原子的元素如碱性稀土金属和过渡金属如 Mn、Ce、Tb、Eu、Tm、Er、Pr 和 Pb。尽管有机电致发光显示器件图 1 所示那样，但是无机电致发光显示器件也是在本发明的范围之内。在无机电致发光显示器件的情况下，绝缘层形成在第一和第二电极层 61 和 63 的各个相对表面上。

本例中的第二电极层 63 和黑体层 80 通过多个导电连接部件彼此连接。根据本发明的这个实施例，导电连接部件是置于第二电极层 63 和黑体层 80 之间的导电间隔器 91，但是不限于此。优选地，导电连接部件由具有良好导电性的金属构成，如由 Ni、Al、Ag、Au、Cu 及其合金。连接部件可以形成为各种形状的横截面，如正方形、三角形和圆形。连接部件可以由一种导电材料构成，或者由其外表面涂覆了金属的聚合物颗粒构成。优选地，连接部件的高度即如图 1 所示的连接部件的顶部和底部的长度在 2 - 30 μm 范围内。连接部件的分布密度即第二电极层 63 和黑体层 80 之间的整个横截面面积上的连接部件的横截面面积比优选小于 10%。

同时，当连接部件置于第二电极层 63 和黑体层 80 之间时，在这些连接部件之间限定间隔。如果这些间隔不用填料填充，连接部件可能会移动或偏移原位。连接部件或导电间隔器 91 的这种移动可能引起第二电极层 63 和构图黑体层 80 之间的断电。因此，优选在第二电极层 63 和黑体层 80 之间填充透明非导电填料 110，以便保持间隔器 91 在原位和防止间隔器 91 移动。

在根据本发明的电致发光显示器件 10 为前部发射型的情况下，即在发光层 62 中产生的光通过第二电极层 63 和前基板 70 射出的情况下，第二电极层 63 由透明导电材料如氧化铟锡 (ITO) 构成。根据本发明的这个实施例，第二电极层 63 通过连接部件或间隔器 91 电连接

到导电黑体层 80。因此，具有小电阻的黑体层 80 可用作第二电极层 63 的电极，因此与只使用 ITO 而不使用黑体层的情况相比可以减小电源或电压源和发光层 62 之间的电压降。黑体层 80 可以由单匀质材料构成。或者，黑体层 80 可以是由导电材料和绝缘材料的组合体构成的薄膜。这种组合可以是匀质的或按照导电材料和绝缘材料的浓度梯度沿着薄膜的厚度方向以某种方式变化的（这将在本发明的第五和第六实施例中参照图 5-10 进行说明）。在这些后来的实施例中，黑体层 80 的导电材料富裕侧与连接部件或间隔器 91 接触。

鉴于不同于本发明第一实施例的技术构成，现在参照图 2 介绍根据本发明第二实施例的电致发光显示器件 20。本发明的这个第二实施例不同于本发明第一实施例的地方在于第二实施例包括在面对发光单元 60 的前基板 70 的下表面 71 上形成的红、蓝和绿滤色器 R、G 和 B。滤色器层 R、G 和 B 设置在与构图黑体层材料相同的层上。R、G 和 B 层由黑体层 80 彼此分开。如在第一实施例那样，在第二实施例的滤色器结构 20 中使用构图黑体层 80 和导电间隔器 91 以便将电源电连接到第二电极层 63，由此激励发光层 62。

鉴于不同于本发明第一和第二实施例的技术构成，下面将参照图 3 介绍根据本发明第三实施例的电致发光显示器件 30。本发明的这个实施例不同于本发明第二实施例的地方在于从黑体层 80 突出的突起 92 用作彼此连接第二电极层 63 和黑体层 80 的部件。在第三实施例中使用这些突起 92 代替本发明的第一和第二实施例中使用的间隔器 91。

参见图 3，导电突起 92 形成在黑体层 80 上，即形成在对应发光单元 60 的像素之间的区域的前基板 70 的下表面 71 上。突起 92 可以由利用导电膏粘接于黑体层 80 上的导电颗粒构成。滤色器层 R、G 和 B 可以形成在前基板 70 的其余下表面 71 上并在与黑体层 80 的构图部分之间的构图黑体层 80 相同的层上。优选地，透明和非导电填料 110 置于各个 R、G 和 B 滤色器层和发光单元 60 之间。在本发明的第三实施例中非导电填料 110 还设置在相邻导电突起 92 之间。

鉴于不同于本发明第一实施例的技术构成，下面将参照图 4 介绍根据本发明第四实施例的电致发光显示器件 200。本发明的这个实施例不同于本发明第一到第三实施例的地方在于发光单元形成为有源矩阵型，而不是如图 1-3 中所示的无源矩阵型。在有源矩阵型发光单元 200

中，存在薄膜晶体管（TFT）221 存在并且薄膜电容器 222 也可以存在。

参见图 4，电致发光显示器件 200 具有发光区 210 和用于驱动第一电极层 214 的驱动区 220，它们都形成在后基板 201 和前基板 202 之间。发光区 210 含有由第一电极层 214、发光层 213 和第二电极层 211 构成的发光单元。发光单元形成在绝缘层 215 的上表面 251 上。这个绝缘层 215 也覆盖薄膜晶体管 221。当第一和第二电极层 214 和 211 分别被电驱动时，发光层 213 发射光。驱动区 220 由后基板 201 和用于驱动第一电极层 214 的薄膜晶体管 221 构成。需要时，驱动区 220 还可以包括如图 4 所示的电容器 222。

在前基板 202 的下表面 271 上形成黑体层 230。多个连接部件如导电间隔器 240 置于黑体层 230 和透明第二电极层 211 之间，以便将黑体层 230 电连接到每个第二电极层 211。由于只有第二电极层 211 而不是黑体层 230 由相对高电阻的透明导电材料构成，因此显示时电源或电压源和每个第二电极层 211 之间的电压降很低。而且，穿过整个显示器的每个第二电极层 211 的电位更均匀，这是因为穿过黑体层 230 的电压降非常小。与前面的三个实施例相同，第四实施例采用黑体层 230 和导电间隔器 240 将功率和电压传输到透明第二电极层 211，而不是只使用透明导电材料如 ITO 以将显示器中的每个发光层 213 连接到功率或电压源。而且与第一到第三实施例相同，使用图 4 中的黑体层 230 在水平方向而不是在垂直方向将功率传输给发光层 213。与第一到第三实施例相同，使用相对高电阻的透明 ITO 或 IZO 在相对短的垂直方向将功率和电压传输到发光层 213。

下面详细介绍根据本发明第四实施例的电致发光显示器件 200 的操作。当通过薄膜晶体管 221 将预定电压施加于第一电极层 214 时，来自第一电极层 214 的空穴和来自第二电极层 211 的电子在发光层 213 中彼此复合以便产生激子。当激子从激发态改变为基态时，发光层 213 的荧光分子发光。发射的光通过透明第二电极层 211 从显示器件 200 的前侧射出。

由于第二电极层 211 通过导电间隔器 240 连接到黑体层 230，因此减小了由于到电压施加元件如电源装置的距离长而产生的电压降。就是说，黑体层 230 用作第二电极层 211 的辅助电极，因此减小了穿过第二电极层 211 中的透明导电材料的电压降。从前面的描述中清楚

看出，根据本发明的电致发光显示器件减小了第二电极中的电压降，因此在整个荧光屏上呈现均匀的亮度分布。

现在参照图 5-7 详细介绍本发明的第五实施例。本发明的电致发光显示器件 300 含有用作黑体层的薄膜和在封装部件或封装衬底的内侧上的导电层。因此，减小了电极的电压降和防止了颜色模糊。

图 5 是表示根据本发明第五实施例的有源矩阵电致发光显示器件的例子的平面图。图 6 表示图 5 的有源矩阵电致发光显示器件 300 的部分剖面图。参见图 5，根据本发明优选实施例的有源矩阵电致发光显示器件的每个子像素由包括开关 TFT310 和驱动 TFT320 的两个薄膜晶体管 (TFT)、一个电容器 330 和一个电致发光器件 (以下简称为“EL 器件”) 340 构成。由于不限制 TFT 和电容器的数量，因此可以使用更多的 TFT 和电容器。

开关 TFT310 被施加于栅极线 351 的扫描信号驱动，然后将施加于数据线 352 的数据信号传输给驱动 TFT320。驱动 TFT320 用于根据由开关 TFT310 传输的数据信号即栅极和源极之间的电压差 (V_{gs}) 确定注入到 EL 器件 340 中的电流量。电容器 330 用作在一帧持续时间存储由开关 TFT310 传送的数据信号。

图 6 是表示图 5 的电致发光显示器件 300 的一个子像素的 EL 器件 340、驱动 TFT320 和电容器 330 的剖面图，并将在下面详细说明。在具有绝缘性能的第一基板 301 上形成缓冲层 302。在缓冲层 302 上方具有像素区 P 和驱动区 D。如这里使用的，术语“像素区 P”表示从 EL 器件发射光的区域，术语“驱动区 D”表示含有 TFT 和电容器的区域。尽管图 6 只示出了驱动 TFT320，驱动区 D 也含有开关 TFT310。

如图 6 所示，驱动区 D 的驱动 TFT320 具有形成在缓冲层 302 上的半导体有源层 321、形成在半导体有源层 321 上的栅极绝缘体 322、和形成在栅极绝缘体 322 上的栅电极 323。半导体有源层 321 可以是非晶硅薄膜或多晶硅薄膜。半导体有源层 321 具有用 n 或 p 型杂质以高浓度掺杂的源区和漏区。由 SiO_2 构成的栅极绝缘体 322 形成在半导体有源层 321 上。由导电材料如 MoW 或 Al/Cu 制成的栅电极 323 形成在栅极绝缘体 322 的预定区域上。栅电极 323 被连接到电容器 330 的第一电极并提供 TFT 开/关信号。栅电极 323 形成在半导体有源层 321 的沟道区的上方。

在栅电极 323 上形成层间绝缘体 324。源电极 325 和漏电极 326 通过接触孔接触半导体有源层 321 的源区和漏区。源电极 325 连接到图 5 的驱动线 353 并输送用于驱动半导体有源层 321 的参考公用电压。漏电极 326 连接驱动 TFT 320 和 EL 器件 340 并给 EL 器件 340 施加驱动功率。驱动线 353 连接到电容器 330 的第二电极 332。

由 SiO₂ 制成的钝化膜 327 分别形成在源电极 325 和漏电极 326 上。EL 器件 340 的第一电极层 341 通过形成在钝化膜 327 中的接触孔连接到漏电极 326。EL 器件 340 通过根据电流量发射红、绿和蓝光而显示预定图像信息。如图 6 所示，EL 器件 340 包括用作阳极的第一电极层 341、用作阴极的第二电极层 343 以及置于第一电极层 341 和第二电极层 343 之间的发光层 342，其中第一电极层 341 连接到驱动 TFT 320 的漏电极 325，第二电极层 343 覆盖整个像素。在这种情况下，应该理解第一电极层 341 可以代替地用作阴极，第二电极层 343 可以代替用作阳极。

由丙烯酸制成的平面化膜 328 形成在由 ITO 制成的第一电极层 341 上。在平面化膜 328 中形成预定开口 328a 之后，发光层 342 和作为阴极的第二电极层 343 依次形成在开口 328a 中。发光层 342 可以是低分子或高分子发光层。低分子发光层可以具有空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发光层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 的简单或多层叠置结构。低分子发光层可以由各种材料之一构成，包括：铜酞菁 (CuPc)、N,N'-双(蔡-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺 (NPB)、三-8-羟基喹啉铝 (Alq3)。低分子发光层可以通过汽相淀积形成。

高分子发光层可以具有由空穴传输层 (HTL) 和发光层 (EML) 构成的结构。在这种情况下，空穴传输层可以由聚(亚乙二氧基)噻吩 (PEDOT)，发射层可由高分子量有机材料构成，如聚(亚苯基 1,2-亚乙基基) (PPV) 和聚芴。高分子发光层可以通过丝网印刷或喷墨印刷法形成。

作为阴极的第二电极层 343 可在朝向后基板 301 发射光的后部发射型电致发光显示器件中通过 Al/Ca 的全区域淀积来形成。另一方面，在向前基板 303 发射光的前部发射型电致发光显示器件中，第二电极层 343 可通过如下方法形成：形成由金属如 Mg-Ag 构成的半透射薄膜，然后在其上淀积透明 ITO。

通过这种方式，前基板 303 在第二电极层 343 上邻接并封密。此时，预定功能薄膜 304 进一步形成在第二电极层 343 和前基板 303 之间。功能薄膜 304 至少在其接触第二电极层 343 的一部分中含有导电材料。因此，功能薄膜 304 可用作总线电极，防止在第二电极层制成为没有功能薄膜 304 的情况下在第二电极层 343 中产生的相当大或显著的电压降。

根据本发明的优选实施例，功能薄膜 304 由在前基板 303 上依次堆叠的透明材料的第一成分和金属材料的第二成分构成。第一成分和第二成分具有相反浓度梯度，如图 7 所示。就是说，随着到前基板 303 的距离增加，第一成分的含量（或浓度）下降，同时第二成分的含量（或浓度）增加。

应该指出的是由图 5-7 所示的本实施例和由第一到第四实施例表示的本发明的前面四个实施例之间的主要差别在于黑体层 80 和 230 由功能薄膜 304 代替，该功能薄膜 304 由导电元件和绝缘元件构成。因此，功能薄膜 304 不是均质的。而且，第五实施例没有特殊的间隔器 91 或 240 以将功能薄膜 304 连接到第二电极层 343。

继续本发明的第五实施例，第一成分可以是透明绝缘材料，如 SiO_x ($x \geq 1$)、 SiN_x ($x \geq 1$)、 MgF_2 、 CaF_2 、 Al_2O_3 或 SnO_2 ，或透明导电材料如 ITO、IZO、ZnO 和 In_2O_3 。第二成分可以是金属材料，如 Fe、Co、V、Ti、Al、Ag、Si、Ge、Y、Zn、Zr、W、Ta、Cu 和 Pt。功能薄膜 304 的第一和第二成分的材料不限于此。就是说，对功能薄膜 304 的第一和第二成分的材料没有特别限制，只要第一成分和第二成分具有相反的浓度梯度，和第二成分集中在与第二电极层 343 接触的功能薄膜 304 的下表面上，以至于功能薄膜 304 可以用作第二电极层 343 的总线电极。

现在结合图 8 中所示的电致发光显示器件 400 介绍本发明的第六实施例。第六实施例与第五实施例相似，除了包含置于功能薄膜 304 和第二电极层 343 之间以提高其间的电接触的导电间隔器或导电膏 305 之外，如图 8 所示。

同时，功能薄膜 304 优选是黑色的，以便吸收光并同时用作第二电极层 343 的总线电极。因此，功能薄膜 304 可用于吸收来自外部源并照射在显示器前部的光，防止这种光在显示器前部反射掉并由此改

进图像质量。这尤其在前部发射显示器中是正确的，在该前部发射显示器中不希望具有外部光在前基板 303 上反射掉。通过具有黑色的功能薄膜（即黑体），可以防止外部光的这种反射。

而且，如图 6 和 8 所示，必须在功能薄膜 304 中构图开口 304a，以便从 EL 器件 340 的发光层 342 发射的光可以传输到外部。就是说，形成在功能薄膜 304 中的开口 304a 限定了像素区 P 的发光区，如图 6 和 8 所示。发光区可以以封闭的多边形如正方形或点状的形式进行构图，如图 9 所示，或者构图成条形，如图 10 所示。在如图 8 所示那样存在导电间隔器或导电膏 305 的情况下，应该理解相应的开口 305a 形成在膏 305 中，以便允许发光层 342 中产生的光从显示器呈现出来。因此，膏 305 中的开口 305a 的尺寸和形状优选与功能薄膜 304 中的开口 304a 一致。通过这种方式，功能薄膜 304 用作黑体，防止第二电极层 323 中产生实际电压降和防止像素之间的颜色干扰。

作为选择，功能薄膜 304 可以通过各种其它方法形成。就是说，功能薄膜 304 可以通过在前基板 303 上依次淀积由 Cr₀x (x≥1) 构成的第一薄膜和由 Cr 构成的第二薄膜来形成。或者，功能薄膜 304 可以是在其面对第二电极层 323 的表面上具有导电材料层的石墨基黑体。

在上述电致发光显示器件中，当预定电压施加于第一电极层 321 和第二电极层 323 时，来自作为阳极的第一电极层的空穴向发光层迁移，来自第二电极层的电子注入到发光层中。此时，电子和空穴在发光层中彼此复合，产生激子。当激子从激发态转变到基态时，发光层的荧光分子发射光，由此显示图像。如上所述那样被驱动的电致发光显示器件 300 和 400 含有形成在第二电极层 323 和前基板 303 之间的功能薄膜 304。因此，可以减小第二电极层 323 中的电压降并且可以防止外部光反射。

前面已经关于有源矩阵电致发光显示器件介绍了本发明的第五和第六实施例，应该理解本发明可以适用于无源电致发光显示器件。然而，由于无源矩阵电致发光显示器件可包括构图的阴极，因此也可以相应地对功能薄膜进行构图。本发明提供一种减少电极中的电压降的电致发光显示器件，由此提供均匀的亮度分布，特别是在大显示器中。本发明还提供一种具有高清晰度图像和高开口比而没有颜色模糊的电致发光显示器件。本发明还提供一种具有在显示器上反射掉的少量外

部光的电致发光显示器件。

此外，本发明不限于这里所述的准确实施例。换言之，第四实施例的有源器件的发光层是有机或无机的不是本发明范围之外。此外，前三个实施例的特征可以与第四实施例的有源矩阵器件结合。

前面已经参照示意实施例示出和介绍了本发明，本领域技术人员应该理解，在不脱离由所附权利要求书限定的本发明的精神和范围的情况下可以在形式和细节上做各种修改。

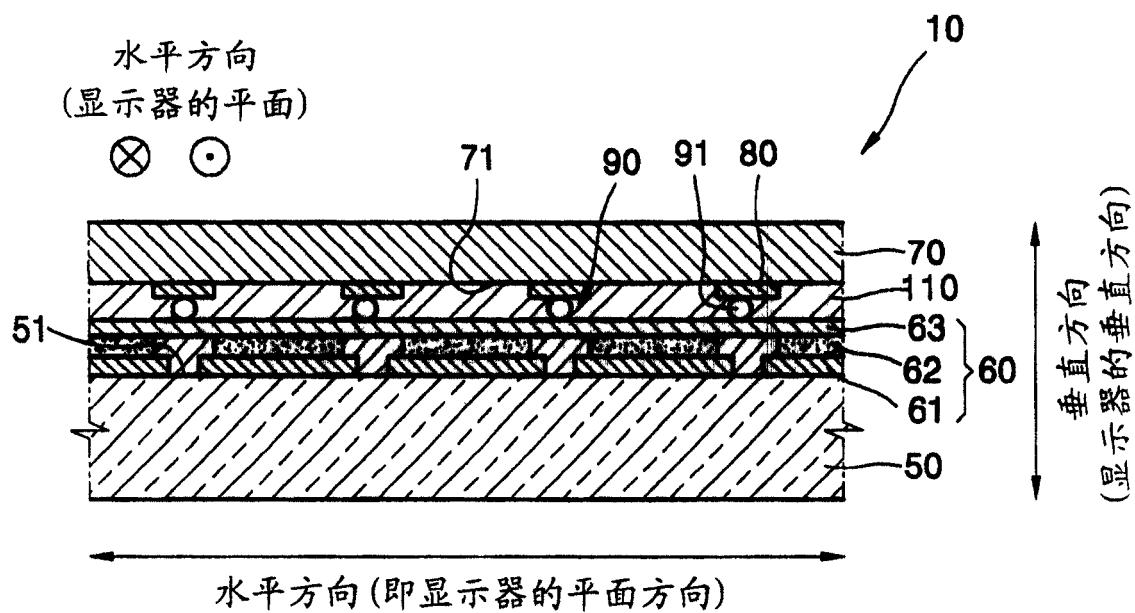


图 1

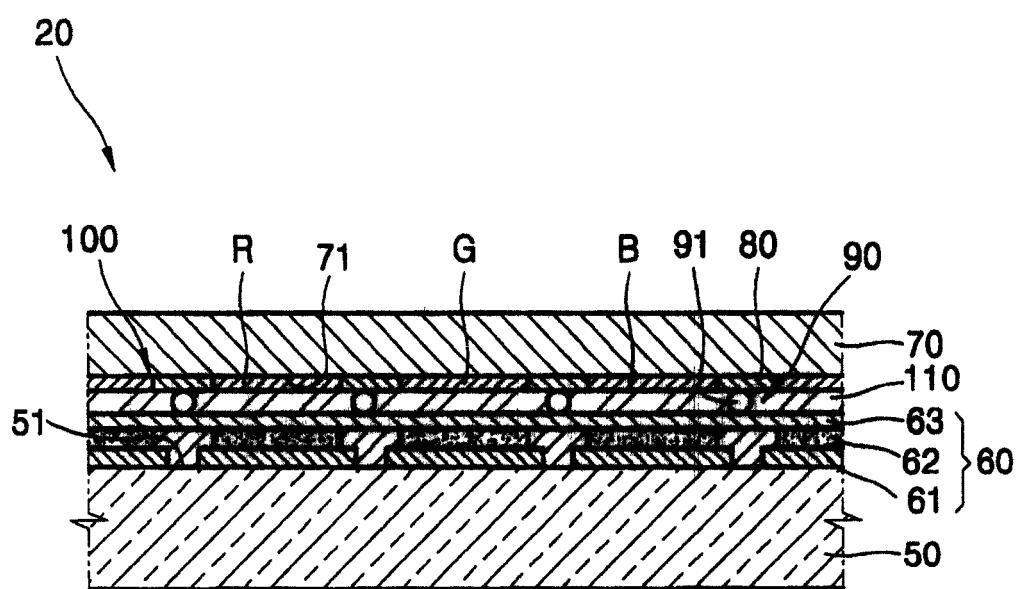


图 2

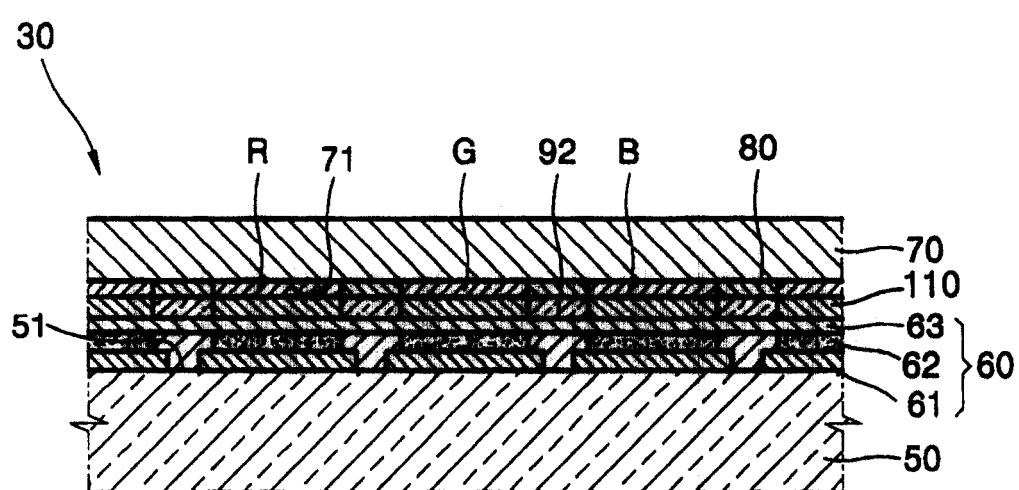


图 3

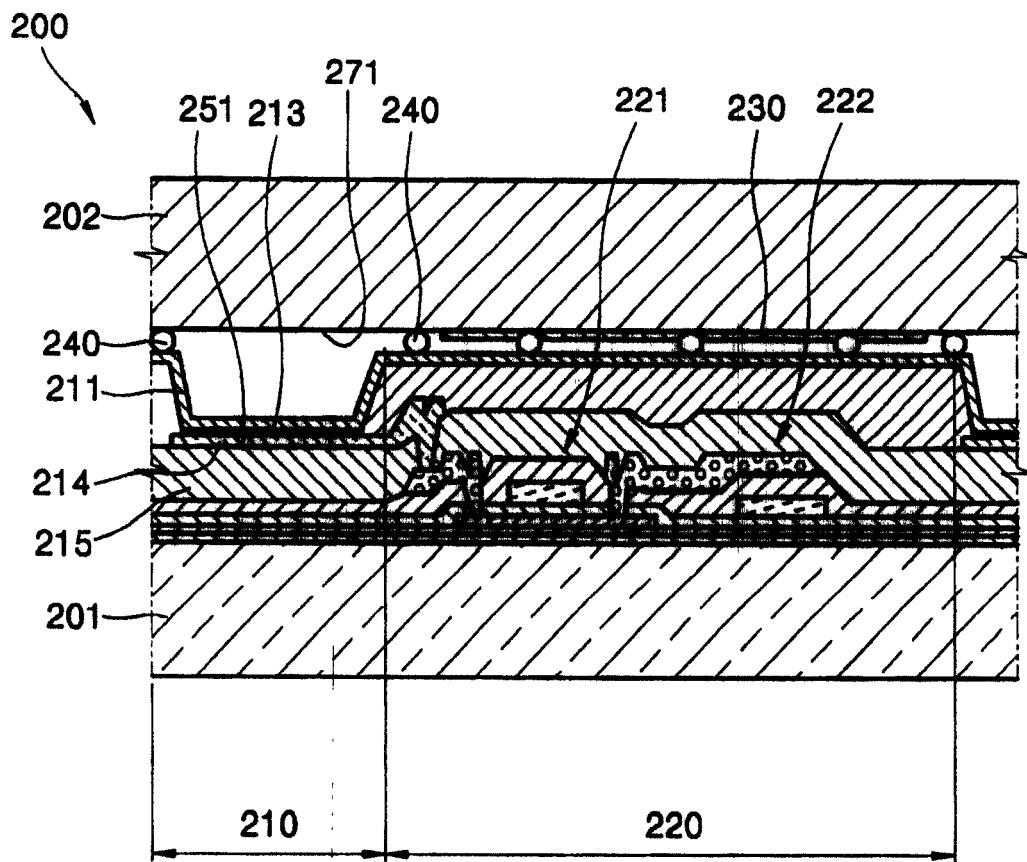


图 4

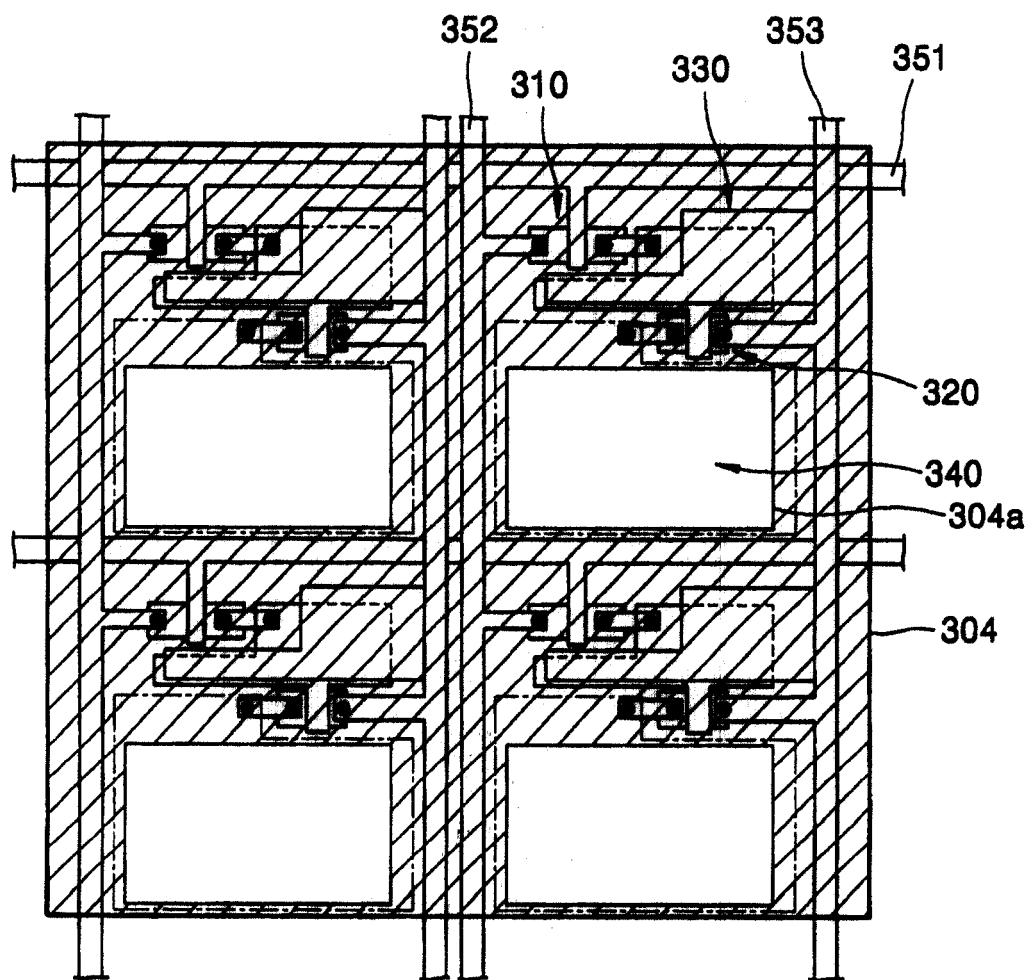


图 5

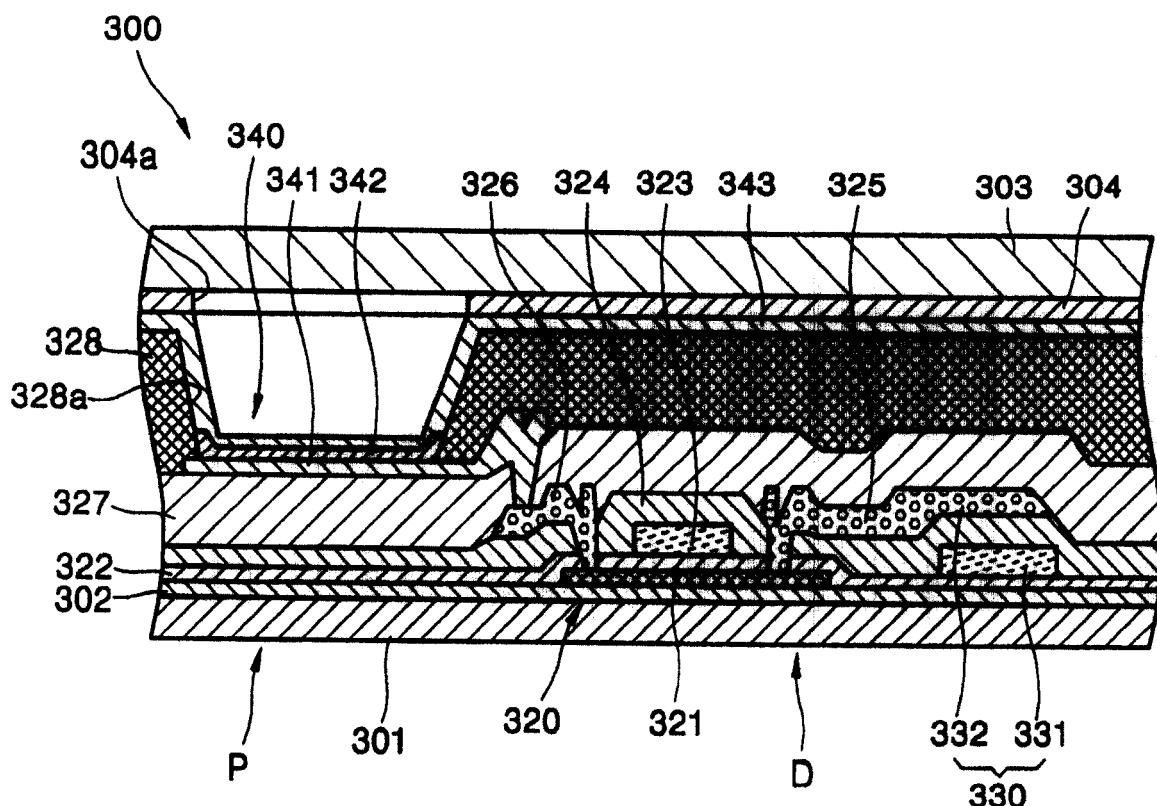


图 6

功能薄膜中的成分
的浓度304

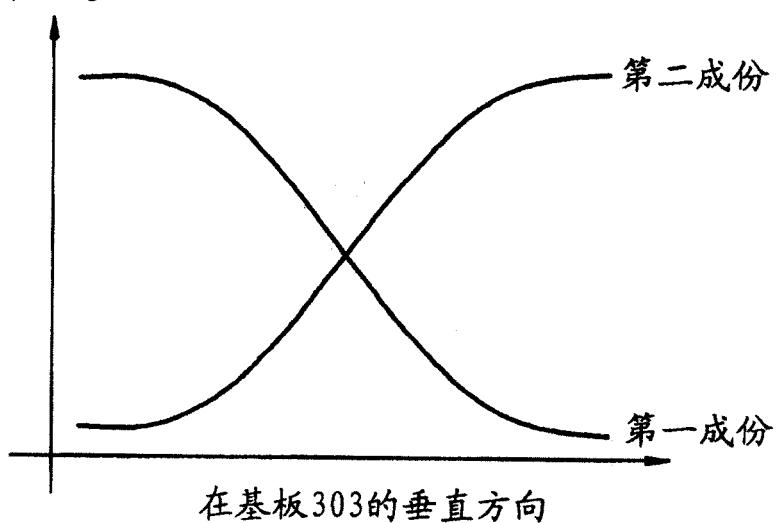


图 7

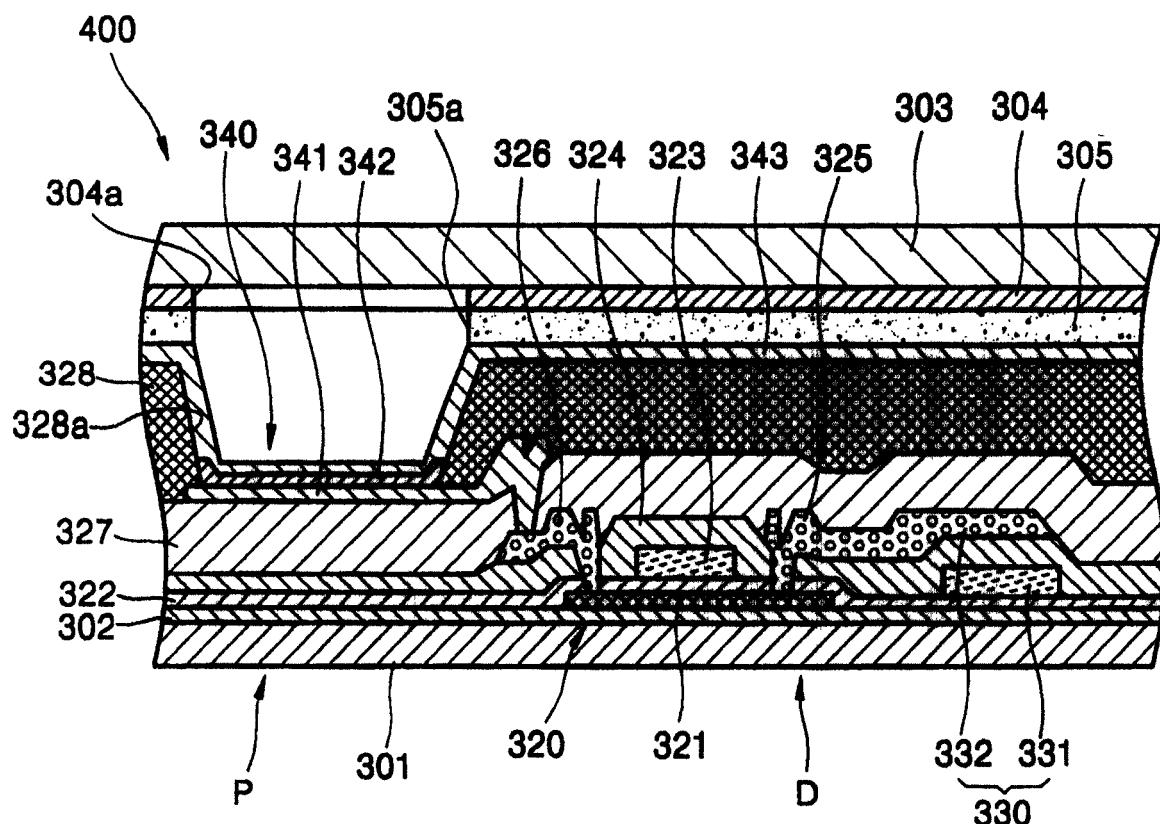


图 8

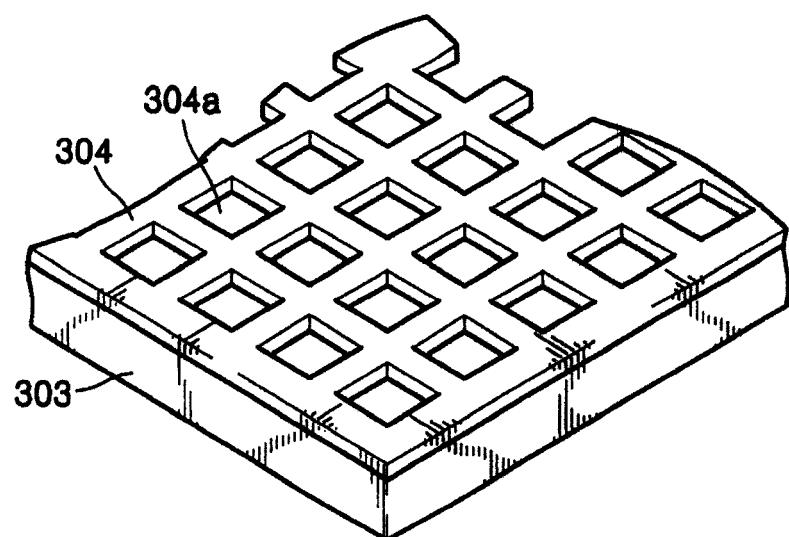


图 9

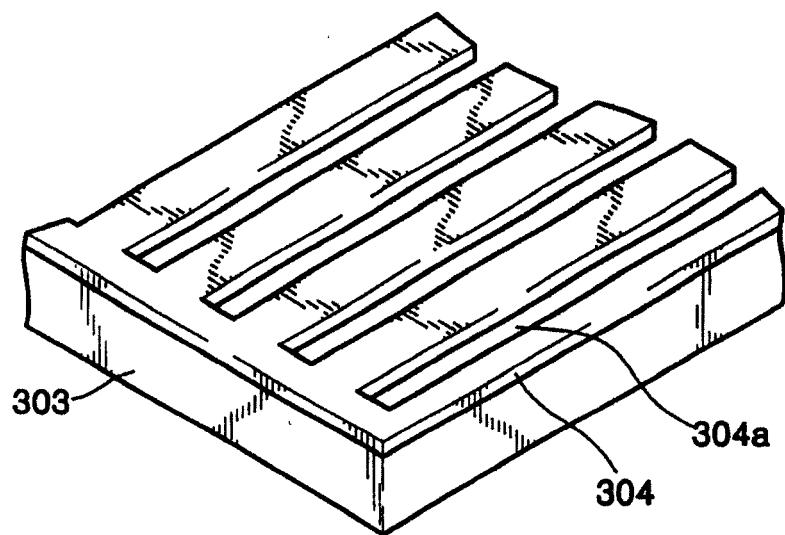


图 10

专利名称(译)	在电致发光显示器件中的导电体设计		
公开(公告)号	CN100468817C	公开(公告)日	2009-03-11
申请号	CN200410004188.3	申请日	2004-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	朴镇宇 具在本 李宽熙		
发明人	朴镇宇 具在本 李宽熙		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/00 H05B33/26 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5221 H01L27/1214 H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/5206 H01L27/12 H01L27/3246 H01L51/5228 H01L51/5237 H01L51/5284 H01L27/124 H01L51/5212 H01L51/525		
代理人(译)	吴立明		
审查员(译)	陈彬		
优先权	1020030015686 2003-03-13 KR 1020030027991 2003-05-01 KR		
其他公开文献	CN1543269A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

提供一种电致发光显示器件，其具有阴极的可忽略的小电压降、没有外部光反射和具有高对比度和亮度。该电致发光显示器件包括后基板、形成在后基板上的第一电极层、形成在第一电极层上并面对第一电极层的第二电极层、置于第一电极层和第二电极层之间并至少具有发射层的发光层、面对后基板并与第二电极层的上表面接触的前基板、和形成在第二电极层和前基板之间的功能薄膜，该功能薄膜至少在其接触第二电极层的部分中具有导电材料。

