



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104681591 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201410720926. 8

(22) 申请日 2014. 12. 02

(30) 优先权数据

10-2013-0148536 2013. 12. 02 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金玆奭

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

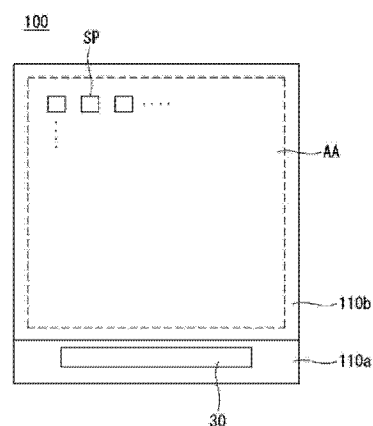
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括在设置于基板上的两个电极之间形成的发光层,其中所述发光层包括含有荧光材料的基质和含有磷光材料的掺质,和由荧光材料的基质形成的基质光致发光区与一部分由磷光材料的掺质形成的掺质紫外吸收区具有重叠的光谱。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
在设置于基板上的两个电极之间形成的发光层,
其中所述发光层包括含有荧光材料的基质和含有磷光材料的掺质,和
由荧光材料的基质形成的基质光致发光区与一部分由磷光材料的掺质形成的掺质紫外吸收区具有重叠的光谱。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,
掺质紫外吸收区的金属到配体电荷转移 MLCT1 区存在于基质光致发光区内,以及
仅一部分掺质紫外吸收区的金属到配体电荷转移 MLCT3 区存在于基质光致发光区内。
3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中基质光致发光区与掺质紫外吸收区的金属到配体电荷转移 MLCT1 区的峰重叠,并且不与掺质紫外吸收区的金属到配体电荷转移 MLCT3 区的峰重叠。
4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中基质光致发光区的半值宽度比掺质紫外吸收区的金属到配体电荷转移 MLCT1 区的半值宽度小。
5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中基质光致发光区与掺质光致发光区部分重叠。
6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中发光层包括基质区、基质和掺质混合区和掺质区。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 用于有机发光显示装置的有机发光元件是发光层形成在放置于基板上的两个电极之间的发光元件。

[0003] 有机发光显示装置根据光发射方向而包括顶部发射法、底部发射法和双发射法。

[0004] 有机发光显示装置采用使用发射红色、绿色和蓝色光的有机发光元件实现图像的方法,以及使用发射白光的有机发光元件与红色、绿色和蓝色滤色器实现图像的方法。

[0005] 使用基质-掺质体系可使有机发光显示装置的发光材料的性能最大化。在这种情况下,一个重要因素是从基质到掺质的平稳能量转移。

[0006] 由偶极相互作用造成的能量转移主要产生于荧光材料,而由电子相互交换造成的能量转移主要产生于磷光材料。然而,如果在磷光材料中产生由偶极相互作用造成的能量转移,那么由于复杂的能量水平使得能量转移不平稳,会产生诸如视角窄以及效率低等问题。因此,需要改进所述问题。

发明内容

[0007] 本发明旨在提供一种有机发光显示装置,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点所造成的一个或多个问题。

[0008] 本发明的一个方面涉及提供一种有机发光显示装置,包括形成在于基板上布置的两个电极之间的发光层,其中所述发光层包括:包括荧光材料的基质和包括磷光材料的掺质,并且由荧光材料的基质形成的基质光致发光(PL)区与一部分由磷光材料的掺质形成掺质紫外(UV)吸收区具有重叠的光谱。

附图说明

[0009] 附图提供对本发明的进一步理解并且并入说明书而组成说明书的一部分。所述附图示出本发明的实施方式,并且与说明书文字一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0010] 图 1 是有机发光显示装置的平面示意图;

[0011] 图 2 是示出图 1 所示的子像素电路的构造的示例图;

[0012] 图 3 是示出图 1 的子像素的横截面的示例图;

[0013] 图 4 是示出形成发光层的方法的示意图;

[0014] 图 5 是使用图 4 的方法所形成的发光层的横截面的层次图;

[0015] 图 6 是示出根据使用磷光掺质来实现的常规显示面板的波长的尖度测量值的曲线图;

[0016] 图 7 是示出由于基质和掺质之间的偶极相互作用的能量转移图;

[0017] 图 8 是示出根据本发明的一个实施例使用磷光掺质实现的显示面板的波长的尖

度测量值的曲线图；

[0018] 图 9 是示出比较常规显示面板和根据本发明的实施例的显示面板之间的 EL 光谱的曲线图；

[0019] 图 10 是示出比较常规显示面板和根据本发明的实施例的显示面板之间的视角的曲线图；和

[0020] 图 11 是示出根据基质材料的特性的视角之间的差异的曲线图。

具体实施方式

[0021] 现在详细描述本发明的示例性实施方式，附图中图解了这些实施方式的一些实例。

[0022] 图 1 是有机发光显示装置的平面示意图，图 2 是示出图 1 所示的子像素电路的构造的示例图，而图 3 是示出图 1 的子像素的横截面的示例图。

[0023] 如图 1 所示，形成有机发光显示装置的显示面板 100 包括显示单元 AA，该显示单元 AA 包括形成在第一基板 110a 上的多个子像素 SP。形成在第一基板 110a 中显示单元 AA 被第二基板 110b 密封。

[0024] 驱动单元 30 形成在第一基板 110a 上并且被配置成驱动包括在显示单元 AA 中的多个子像素 SP。驱动单元 30 可包括配置为向所述多个子像素 SP 提供数据信号的数据驱动单元和配置为提供扫描信号的扫描驱动单元。在这种情况下，扫描驱动单元可与数据驱动单元分离，并且可以以 GIP 形式形成在显示单元 AA 的外围。

[0025] 如图 2 所示，子像素 SP 可包括开关薄膜晶体管 T1、电容器 Cst、驱动薄膜晶体管 T2 以及有机发光二极管 (OLED)，开关薄膜晶体管 T1 配置为响应于扫描线 Sn 提供的扫描信号，传输通过数据线 Dm 提供的的数据信号，电容器 Cst 配置为存储数据信号，驱动薄膜晶体管 T2 配置为生成与存储在电容器 Cst 中的数据信号和第一电源电压 VDD 之间的差值相对应的驱动电流，以及有机发光二极管 (OLED) 配置为发射与驱动电流相应的光。

[0026] 开关薄膜晶体管 T1、电容器 Cst 和驱动薄膜晶体管 T2 可以被定义为一个晶体管单元。晶体管单元被示出为 2T(晶体管)1C(电容器)，其包括两个薄膜晶体管和单一电容器。在一些实施例中，晶体管单元可以被配置为包括 N(N 是 2 以上的整数)个薄膜晶体管和 M(M 是 2 以上的整数)个电容器以补偿阈值电压，等等。在图 2 中，VSS 为第二电源电压，即接地电压或更低。

[0027] 子像素 SP 包括使用发出红色、绿色和蓝色光的 OLED 来实现图像的方法和使用发出白色光的 OLED 以及红色、绿色和蓝色滤色器来实现图像的方法。在下面的描述中，将使用发出红色、绿色和蓝色光的 OLED 来实现图像的方法所形成的子像素作为例子。

[0028] 如图 3 所示，在子像素中包括的晶体管单元 T 和 OLED 以薄膜形式沉积在第一基板 110a 上。

[0029] 栅电极 115 形成在第一基板 110a 上。栅电极 115 可以由选自钼 (Mo)、铝 (Al)、铬 (Cr)、金 (Au)、钛 (Ti)、镍 (Ni) 和铜 (Cu) 组成组中的一种或它们的合金制成。栅电极 115 可具有单层或多层。

[0030] 为栅电极 115 提供绝缘的第一绝缘膜 120 形成在栅电极 115 上。第一绝缘膜 120 可以是硅的氧化物 (SiO_x) 膜、硅的氮化物 (SiN_x) 膜或它们的双层。

[0031] 半导体层 125 形成在栅电极 115 和对应于所述栅电极 115 的第一绝缘膜 120 上方。半导体层 125 可以由非晶硅 (a-Si)、多晶 Si、氧化物或有机材料形成。

[0032] 源电极 130a 和漏电极 130b 形成在半导体层 125 上并且被电连接到半导体层 125。源电极 130a 和漏电极 130b 可以由选自钼 (Mo)、铝 (Al)、铬 (Cr)、金 (Au)、钛 (Ti)、镍 (Ni) 和铜 (Cu) 组成组中的一种或者它们的合金形成。源电极 130a 和漏电极 130b 各可具有单层或多层。可以在半导体层 125 与源电极 130a、漏电极 130b 之间形成用于降低半导体层 125 与源电极 130a、漏电极 130b 之间的接触电阻的欧姆接触层。

[0033] 第二绝缘膜 140 形成在包括栅电极 115、半导体层 125、源电极 130a 和漏电极 130b 的薄膜晶体管 T 上。第二绝缘膜 140 可以是平坦膜或者钝化膜以减少底层结构的台阶覆盖。第二绝缘膜 140 可以由有机材料如聚酰亚胺、苯并环丁烯类树脂或丙烯酸酯制成。第二绝缘膜 140 包括通孔 145, 通过该通孔 145 暴露出源电极 130a 或漏电极 130b 的一部分。

[0034] 电连接到源电极 130a 或漏电极 130b 的下电极 150 形成在第二绝缘膜 140 上。下电极 150 可以由铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟锡锌氧化物 (ITZO)、氧化锌 (ZnO)、铟镓锌氧化物 (IGZO) 或石墨烯构成的透明导电膜。下电极 150 被选择作为阳极电极。

[0035] 包括开口部 156 的堤层 155 形成在下电极 150 上, 通过该开口部 156 暴露下电极 150。堤层 155 可以是减轻底层结构的台阶覆盖并限定发射区的像素限定膜。堤层 155 可以由聚酰亚胺、苯并环丁烯类树脂或丙烯酸酯制成。

[0036] 有机发光层 160 形成在下电极 150 上。有机发光层 160 可以由发射红色、绿色和蓝色光的有机材料形成。有机发光层 160 包括发光层 EML 和包括有空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 的公共层用于提高特性。公共层可以不包括所有的四种层。在一些实施方案中, 公共层可以省略四层中的至少一层, 或者可在公共层中包括另一功能层。

[0037] 上电极 170 形成在包括有机发光层 160 的第一基板 110a 上。上电极 170 可以由铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 或钙 (Ca) 制成, 即, 具有低功函的金属或它们的合金。上电极 170 被选择作为阴极电极。

[0038] 形成在显示面板 100 中的子像素被示出为采用使光在第一基板 110a 的方向上发射的底部发射法, 但本发明不限于此。在一些实施例中, 子像素可以被配置为采用顶部发射法或双发射法。

[0039] 图 4 是示出形成发光层的方法的图表, 图 5 是使用图 4 的方法所形成的发光层的横截面的层次图。

[0040] 如图 4 所示, 使用同时沉积基质和掺质的方法, 形成 OLED 的发光层。有机源单元 210 位于沉积装置下。

[0041] 将包括掺质材料 D 的第一源单元 213 和包括基质材料 H 的第二源单元 215 布置在有机源单元 210 内。布置在有机源单元 210 内的第一源单元 213 和第二源单元 215 物理上彼此分开, 但是源 D 和源 H 在经过有机源单元 210 并沿目标方向飞行时具有特定的重叠区。

[0042] 级 STG 在支撑第一基板 110a 的状态下, 犹如该级 STG 扫描有机源单元 210 般沿有机源单元 210 的顶部移动。已在第一基板 110a 中形成了晶体管单元和 OLED 的底层电极。

[0043] 级 STG 可犹如该级 STG 从右到左执行扫描般在有机源单元 210 上方移动, 但不限

于此。例如,级 STG 可犹如该级 STG 执行扫描般在一个方向移动(例如,从右到左移动),或者可犹如该级 STG 执行扫描般在两个方向上移动(例如,从右到左移动,然后从左到右移动)。

[0044] 形成 OLED 的发光层的基质和掺质的层次结构可根据扫描级 STG 的次数而具有各种形式。

[0045] 如图 5 所示, OLED 的发光层 EML 可以具有下述层次结构,其中从底部到顶部顺序沉积基质区 H,基质和掺质混合的混合区 H+D,掺质区 D,掺质区 D,基质和掺质区混合的混合区 H+D 以及基质区 H。

[0046] 图 5 所示的 OLED 的发光层 EML 的层次结构是在当级从右向左移动进行扫描一次时获得的。在一般情况下,当基质材料和掺质材料同时沉积时,发光层 EML 被分为掺质区 D、基质区 H 和混合区 H+D。也就是说,除了混合区 H+D,在发光层 EML 中还包括诸如掺质区 D 或基质区 H 的单个区。

[0047] 如果存在诸如掺质区 D 或基质区 H 的单个区,那么在使用磷光材料时基质和掺质之间的距离增加并且主动产生由于偶极相互作用造成的能量转移。与这种距离增加和主动产生由于偶极相互作用造成的能量转移相关的问题以及解决这些问题的方案将在后面叙述。

[0048] 图 6 是示出使用磷光掺质来实现的常规显示面板的波长的尖度测量值的曲线图,图 7 是示出由于基质和掺质之间的偶极相互作用造成的能量转移图。在图 6 中,横轴表示波长,纵轴表示强度或尖度。

[0049] 如图 6 和图 7 所示,在使用磷光掺质实现的常规显示面板中,存在有在基质光致发光(PL)区 Host PL 中的金属到配体电荷转移(MLCT)区 MLCT1 和在掺质紫外吸收区 Dopant UV 中的 MLCT3。MLCT 区是指这样的区,其中会发生电荷从基质被填满的金属轨道向掺质的配体空轨道中移动的偶极能量转移。该 MLCT1 区是单重态 S1 区,并且 MLCT3 区是三重态 T1 区。

[0050] 当在紫外区 UV 和 PL 光谱中,基质 PL 区 Host PL 与掺质 UV 吸收区 Dopant UV 重叠时,发生这种偶极能量转移。在荧光材料中,这种偶极能量转移仅在 MLCT1 区和 MLCT3 区之一中产生,因为这样的重叠只在 MLCT1 区和 MLCT3 区之一中产生。与此相反,在磷光材料中,这种偶极能量转移在 MLCT1 区和 MLCT3 区两者中产生,因为这样的重叠在 MLCT1 区和 MLCT3 区两者中产生。即,从理论上已知,当在紫外区 UV 和 PL 光谱中,基质 PL 区 Host PL 与掺质 UV 吸收区 Dopant UV 重叠时或者当基质 PL 区 Host PL 与 MLCT1 区和 MLCT3 区两者重叠时,会发生能量转移。

[0051] 然而,实验表明,相比 MLCT1 区,在 MLCT3 区中很少产生能量转移并且在 MLCT1 区和 MLCT3 区之间也很少产生能量转移。即,当基质 PL 区 Host PL 与掺质紫外吸收区 Dopant UV 的 MLCT1 区和 MLCT3 区两者重叠或与 MLCT3 区重叠时,很少发生能量转移。出于这个原因,如果基质 PL 在低效率的或很少进行能量转移的区域中发光时,发光(下文缩写为“EL”)光谱发生变化,这会使显示面板的视角特性劣化。

[0052] 为了改善这种问题,按照本发明,根据上述实验结果,基质 PL 区 Host PL 仅与磷光掺质紫外吸收区 Dopant UV 中的 MLCT1 区重叠,以便改善装置的特性。这将在下面说明。

[0053] 图 8 是示出根据本发明实施例使用磷光掺质实现的显示面板的波长的尖度测量

值的曲线图,图 9 是示出比较常规显示面板和根据本发明实施例的显示面板之间的 EL 光谱的曲线图,图 10 是示出比较常规显示面板和根据本发明实施例的显示面板之间的视角的曲线图。图 11 是示出根据基质材料的特性的视角之间的差异的曲线图。在图 8 和 9 中,横轴表示波长,纵轴表示强度或尖度。

[0054] 如图 8 所示,在根据本发明的实施例中,MLCT1 区存在于基质 PL 区 Host PL 中,但 MLCT3 区不存在于基质 PL 区 Host PL 中。也就是说,基质 PL 区 Host PL 与 MLCT1 区重叠,但不与 MLCT3 区重叠。

[0055] 然而,因为 MLCT1 区和 MLCT3 区部分地相互重叠,因此只有部分的 MLCT3 区存在于基质 PL 区 Host PL 中。更具体地,基质 PL 区 Host PL 与 MLCT1 区的峰重叠,但不与 MLCT3 区的峰重叠。

[0056] 此外,基质 PL 区 Host PL 的半值宽度比 MLCT1 区的半值宽度窄。此外,基质 PL 区 Host PL 具有小的重叠区(即,只有非常小的区重叠),该重叠程度使得其很少与掺质 PL 区 Dopant PL 重叠。

[0057] 在本发明的实施例中,只有 MLCT1 区存在于基质 PL 区 Host PL 中,使得包括基质材料的发光层的结构发生改变,且由基质 PL 区 Host PL 占用波长带变窄。在实验中使用的基质是荧光材料,并且在实验中使用的掺质为磷光材料。此外,掺质(即磷光材料)具有 380nm-780nm 的 PL 波长带。

[0058] 如图 9 所示,在常规显示面板中使用的基质 A 材料 Host A 中,基质 PL 区 Host PL 与掺质的 MLCT1 区和 MLCT3 区两者都重叠。出于这个原因,在基质 A 材料 Host A 中,EL 峰在基质区中产生,如在右侧的曲线图所示。

[0059] 与此相反,在根据本发明实施例的显示面板中使用的基质 B 材料 Host B 中,基质 PL 区 Host PL 仅与掺质的 MLCT1 区重叠。出于这个原因,在基质 B 材料 Host B 中,EL 峰没有在基质区中产生,如在右侧的曲线图所示。

[0060] 对常规显示面板中所用的基质 A 材料 Host A 和根据本发明实施例的显示面板中所用的基质 B 材料 Host B 的效率进行比较和实验,由此获得下述数据,如下表 1,其中基质 A 材料 Host A 是蒽类材料,基质 B 材料 Host B 是铍基材料。

[0061] 表 1

[0062]

注释	基质 A(常规)	基质 B(本发明)
效率 (cd/A)	25cd/A	30cd/A

[0063] 此外,对常规显示面板中所用的基质 A 材料 Host A 的视角特性和根据本发明实施例的显示面板中所用的基质 B 材料 Host B 的视角特性进行比较和实验,由此获得下述数据,例如图 10 所示。在图 10 中,横轴表示视角,纵轴表示在色度坐标中的颜色偏差 $\Delta u'v'$ 。

[0064] 根据表 1 和图 10,常规显示面板中所用的基质 A 材料 Host A 由于在基质区中产生了 EL 峰而变成淡黄色,因此具有低的视角特性和低效率(参照图 10(a))。与此相反,根据本发明实施例的基质 B 材料 Host B 使基质 PL 区 Host PL 只与 MLCT1 区重叠,从而相比于基质 A 材料 Host A 具有改进的视角特性和提高效率(参照图 10(b))。

[0065] 上面已经说明了只用基质 B 材料 Host B 的单个实验例。然而,如从图 11 中可以

看出,除基质 B 材料 Host B 以外,这些特征也在基质 C 材料 Host C 和基质 D 材料 Host D 中得到,其中基质 C 材料 Host C 和基质 D 材料 Host D 是三唑类材料。

[0066] 使用基质 B 材料 Host B 至基质 D 材料 Host D 的实验表明,在色度坐标中的色彩偏差 $\Delta u'v'$ 约为 0.04-0.08。基质 C 材料 Host C 和基质 D 材料 Host D 每种也使得基质 PL 区 Host PL 只与 MLCT1 区重叠。发现基质 C 材料 Host C 与基质 D 材料 Host D 相比于基质 A 材料 Host A 有改进的视角特性和提高效率,但相比于基质 B 材料 Host B 有略微改善的视角特性和效率。

[0067] 如上所述,本发明的优点在于它可以改善视角特性和效率,因为通过混合并使用包括荧光材料的基质和包括磷光材料的掺质以及使基质 PL 区仅与磷光掺质 UV 吸收区之一重叠而优化了基质的光谱区,因此能够改善视角特性和效率。

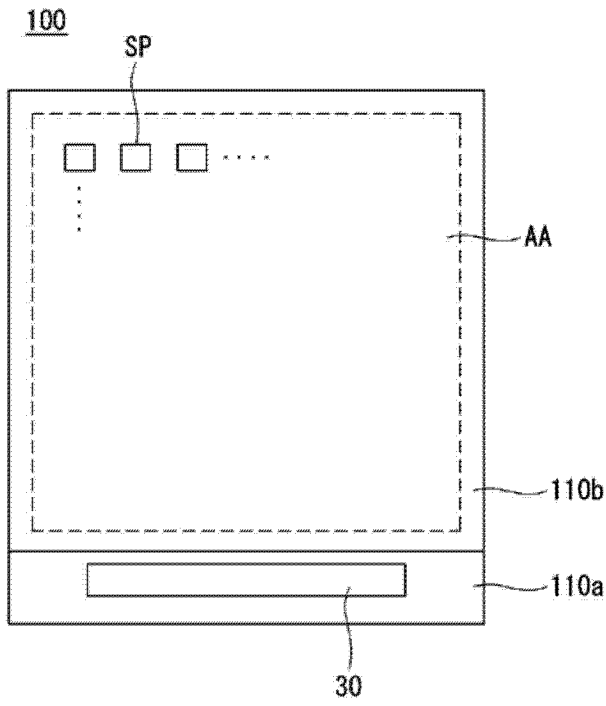


图 1

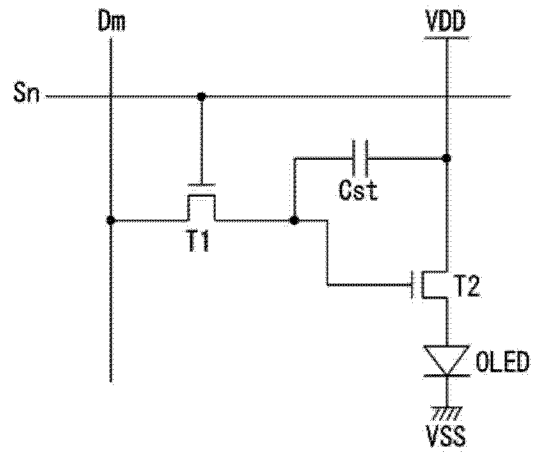


图 2

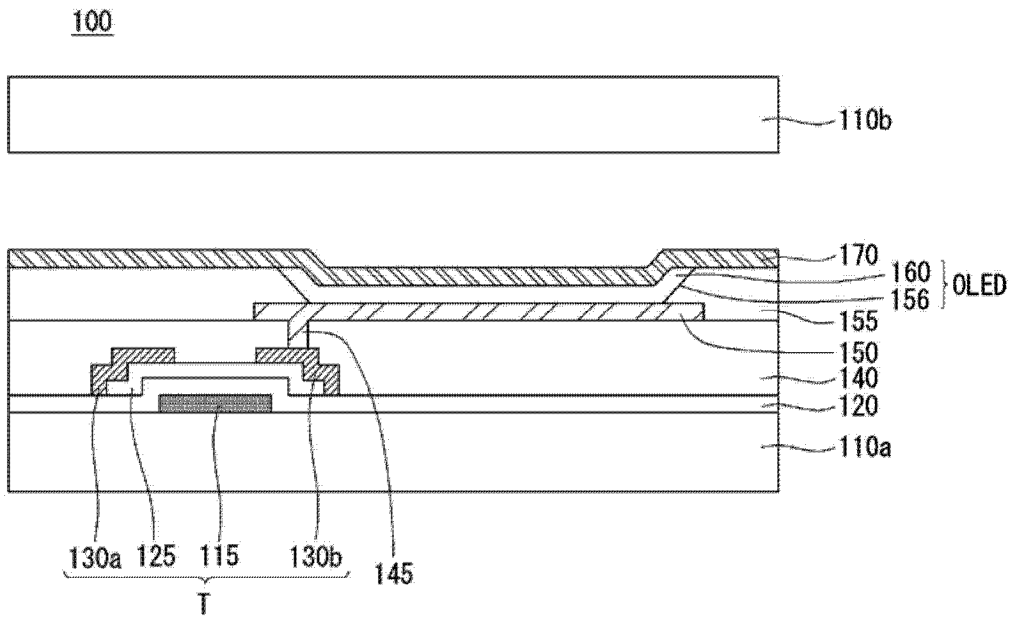


图 3

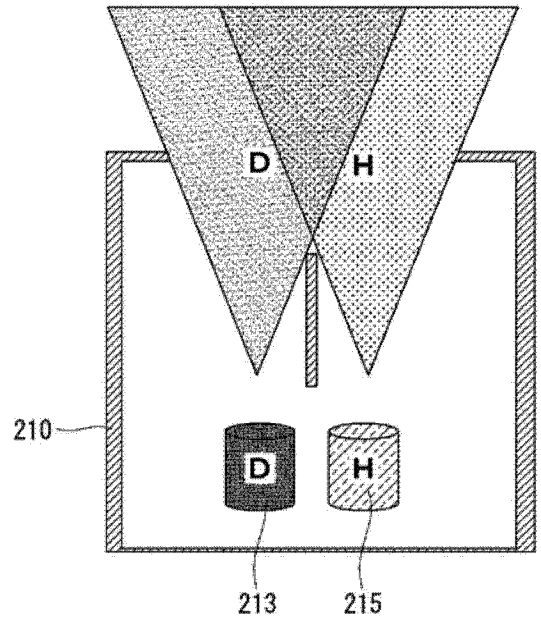


图 4

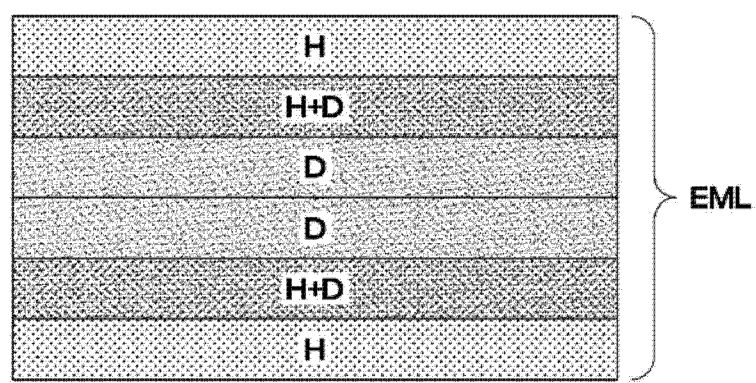


图 5

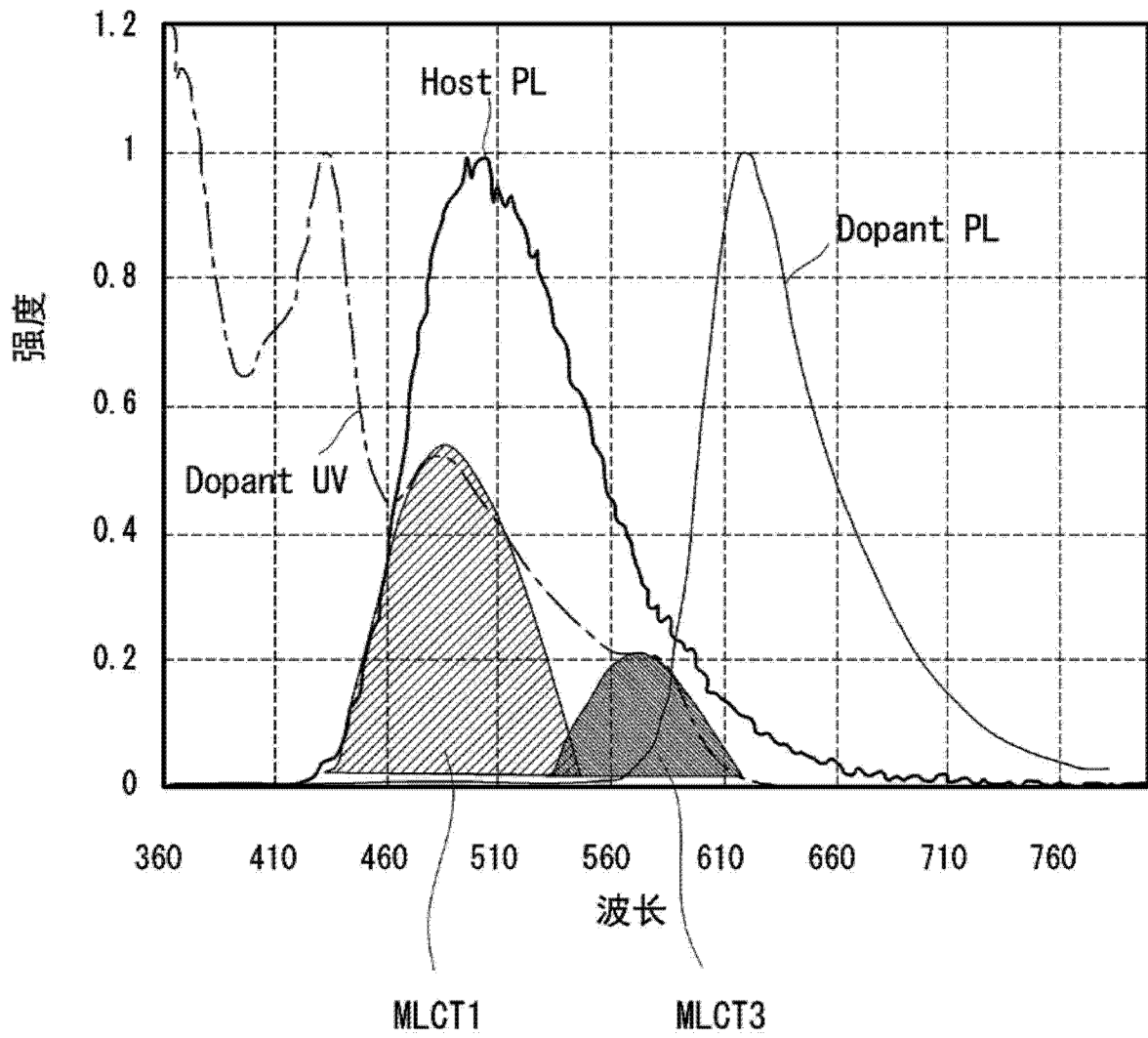


图 6

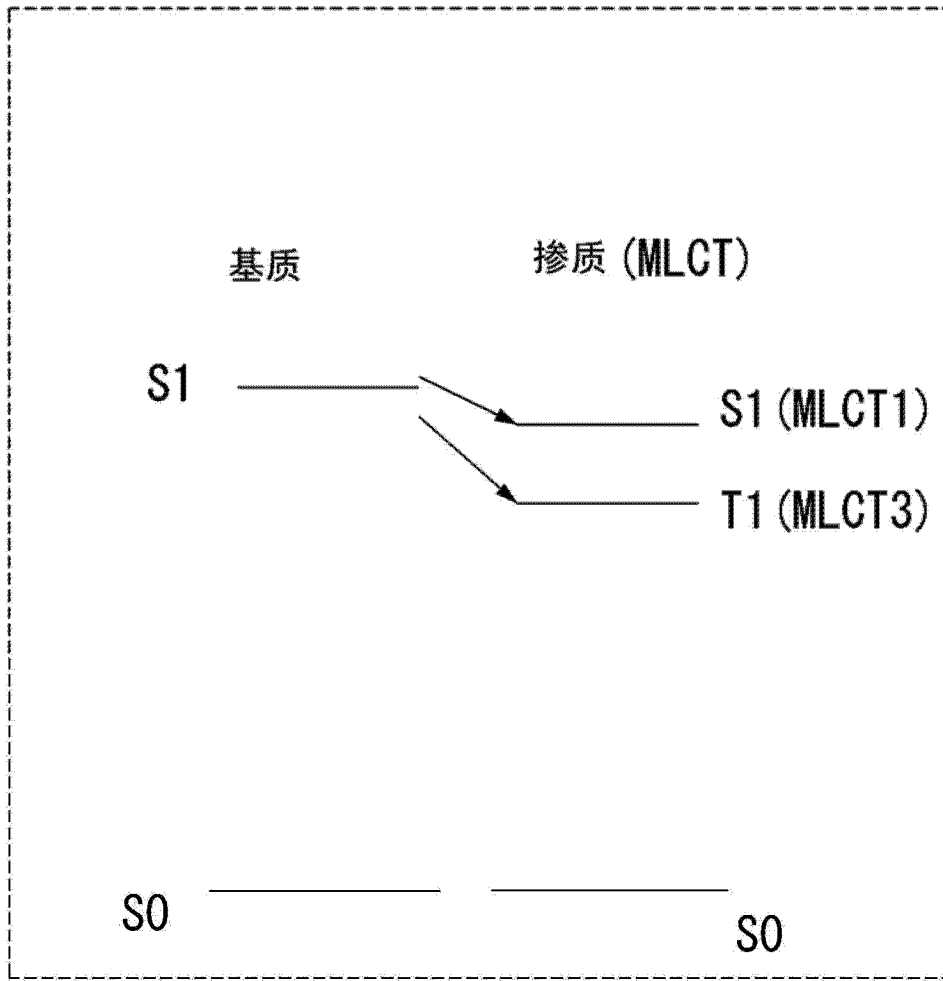


图 7

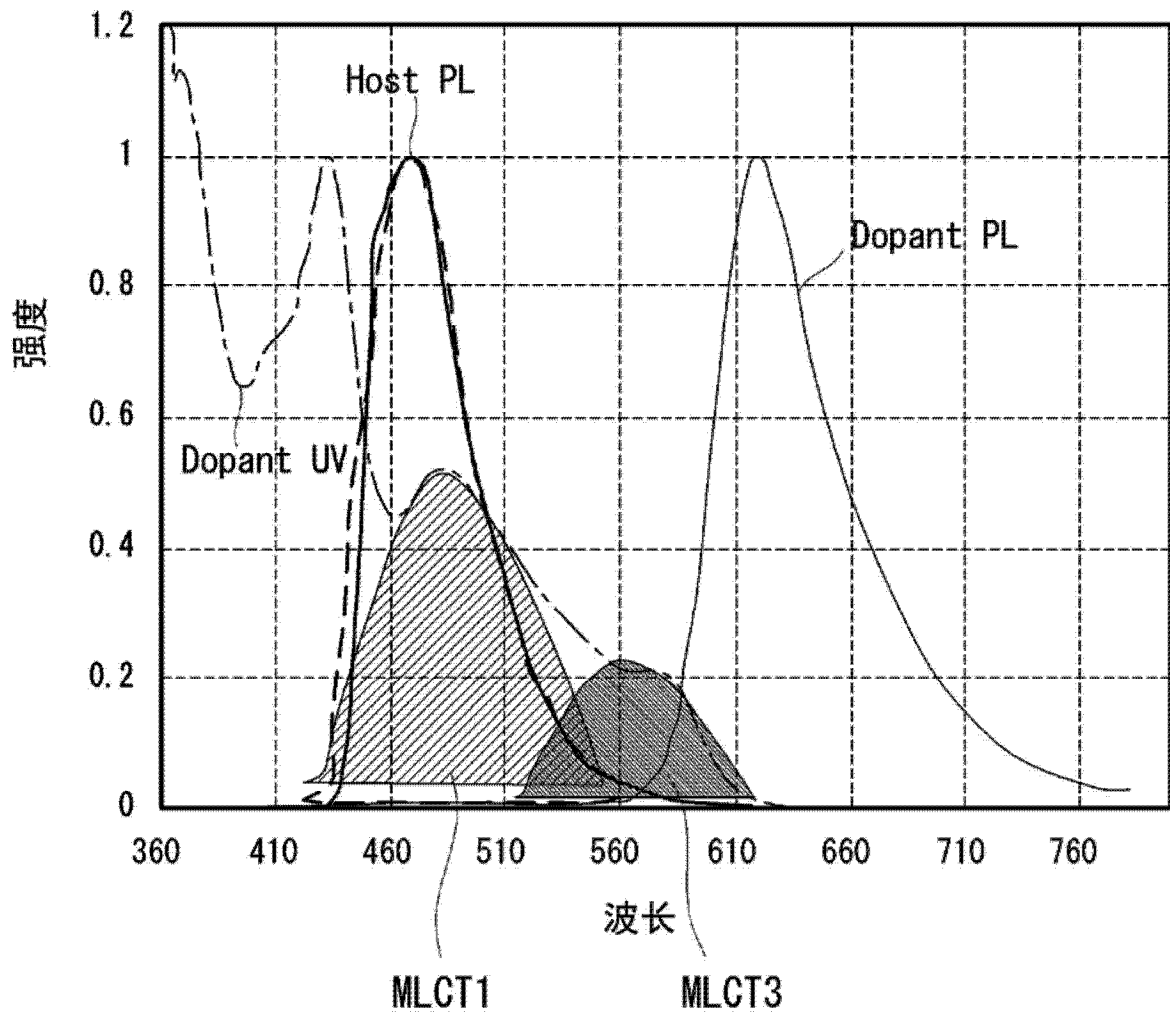


图 8

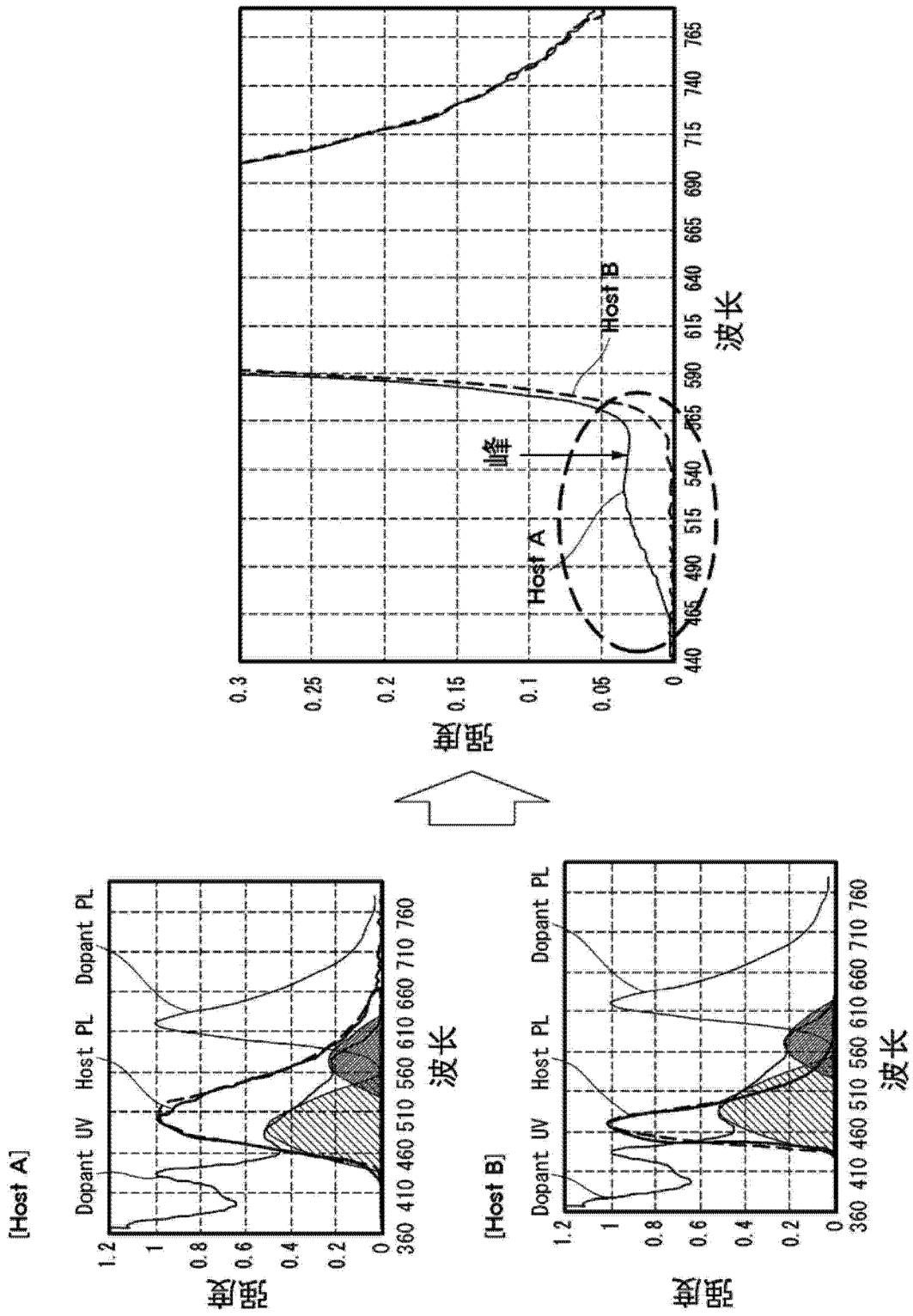


图 9

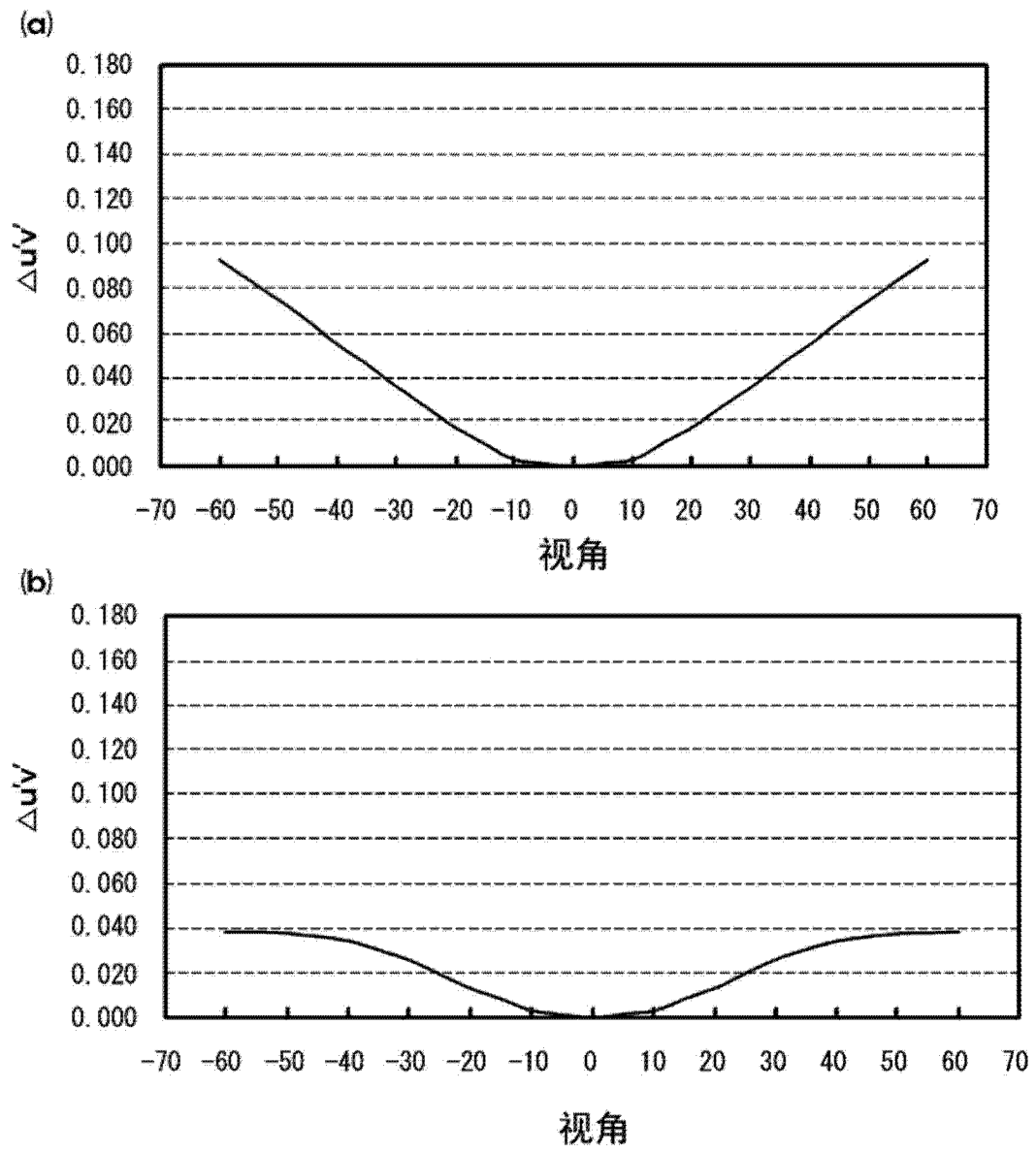


图 10

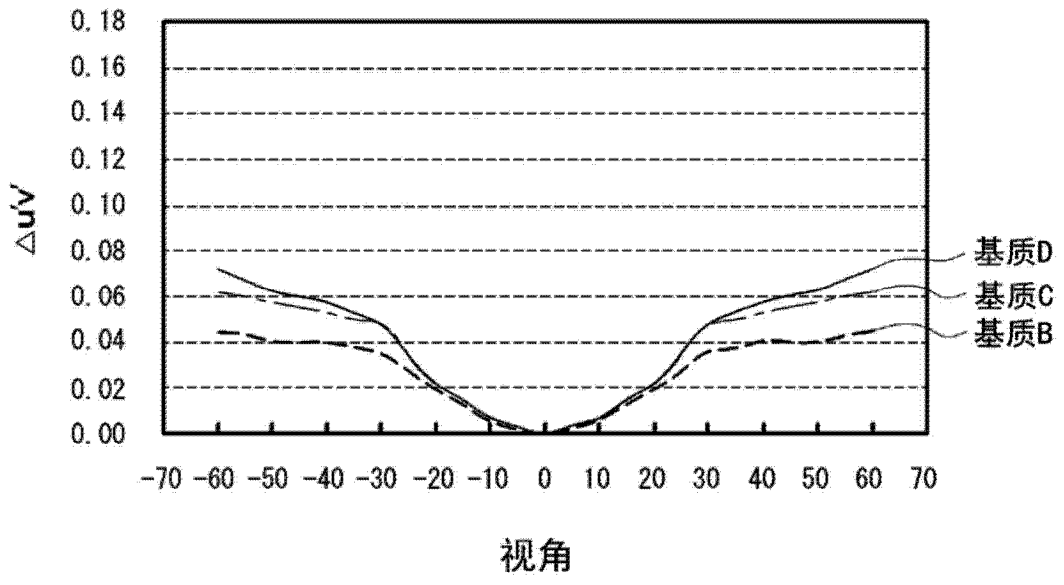


图 11

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN104681591A	公开(公告)日	2015-06-03
申请号	CN201410720926.8	申请日	2014-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金玆奭		
发明人	金玆奭		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5028		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130148536 2013-12-02 KR		
其他公开文献	CN104681591B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置包括在设置于基板上的两个电极之间形成的发光层，其中所述发光层包括含有荧光材料的基质和含有磷光材料的掺质，和由荧光材料的基质形成的基质光致发光区与一部分由磷光材料的掺质形成的掺质紫外吸收区具有重叠的光谱。

