



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104681591 B

(45)授权公告日 2017. 10. 20

(21)申请号 201410720926.8

(22)申请日 2014.12.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104681591 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据
10-2013-0148536 2013.12.02 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 金炫奭

(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)

(56)对比文件

CN 102558236 A, 2012.07.11,
US 2012256535 A1, 2012.10.11,
US 2012242219 A1, 2012.09.27,
US 2011073844 A1, 2011.03.31,
CN 1585580 A, 2005.02.23,
CN 101461075 A, 2009.06.17,
CN 101155774 A, 2008.04.02,

审查员 李快快

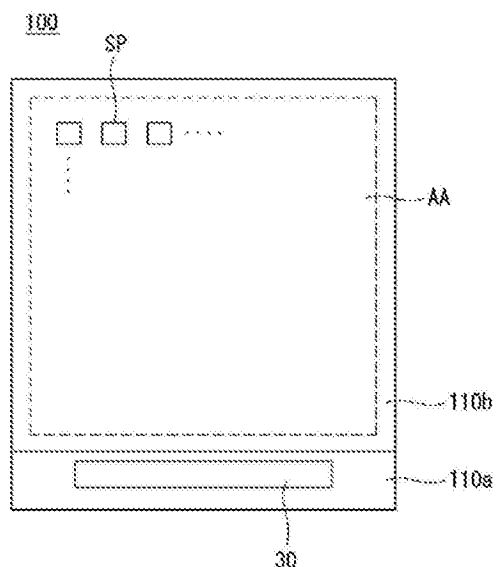
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(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,
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,
其中MLCT1区是单重态S1区,MLCT3区是三重态T1区。
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。
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与掺质光致发光区部分重叠。
5. 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。

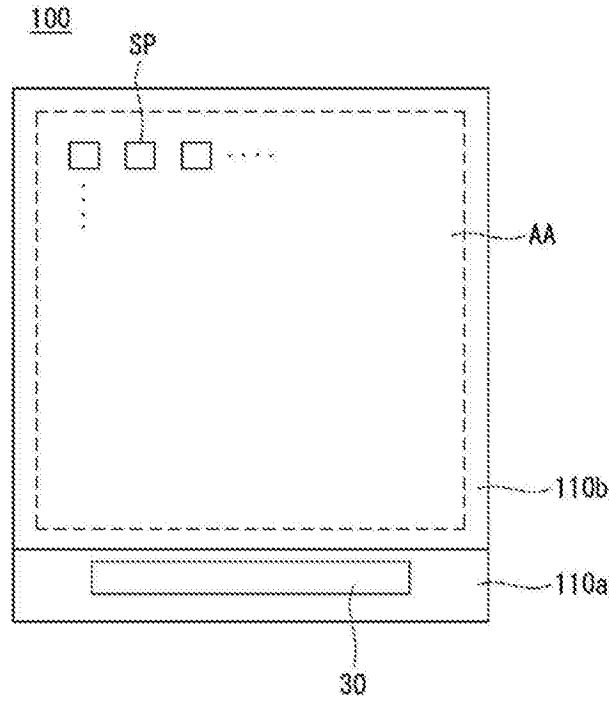


图1

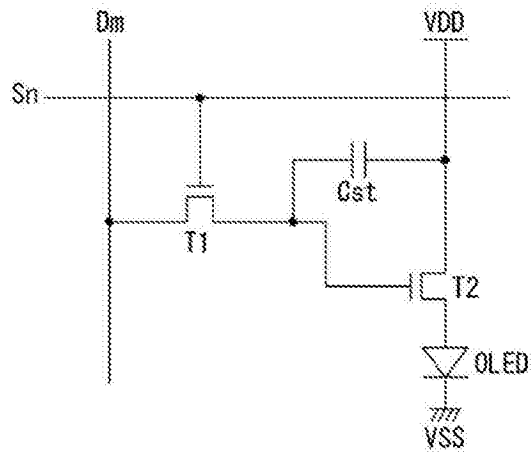


图2

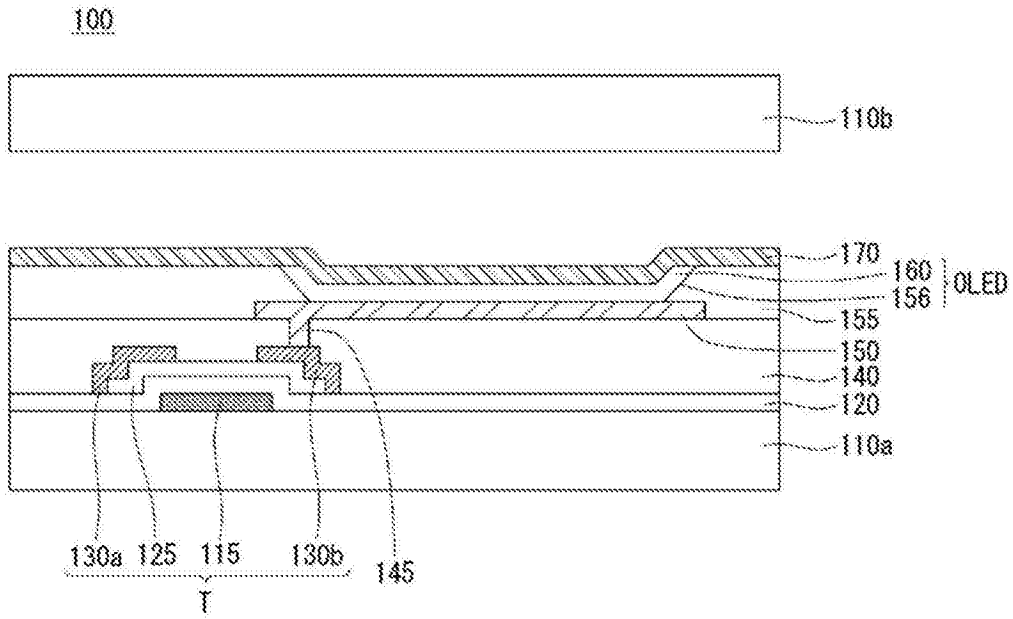


图3

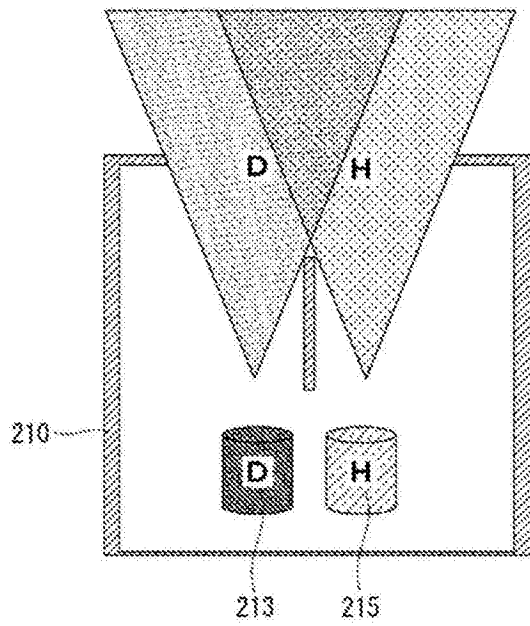
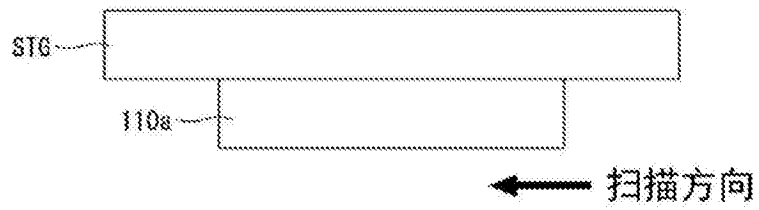


图4

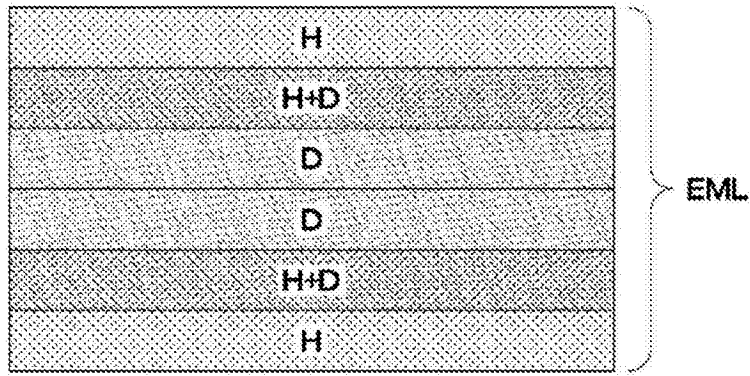


图5

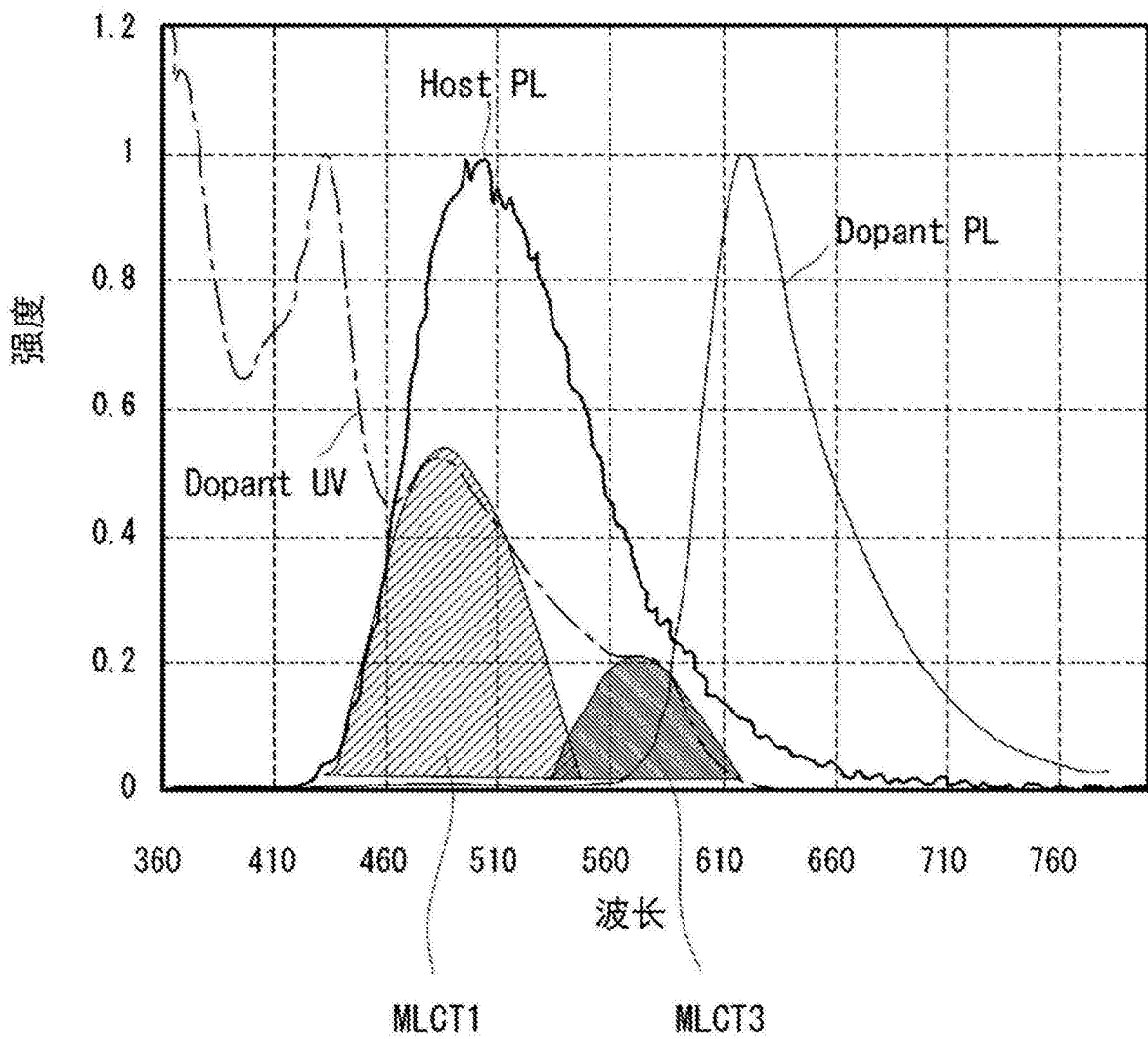


图6

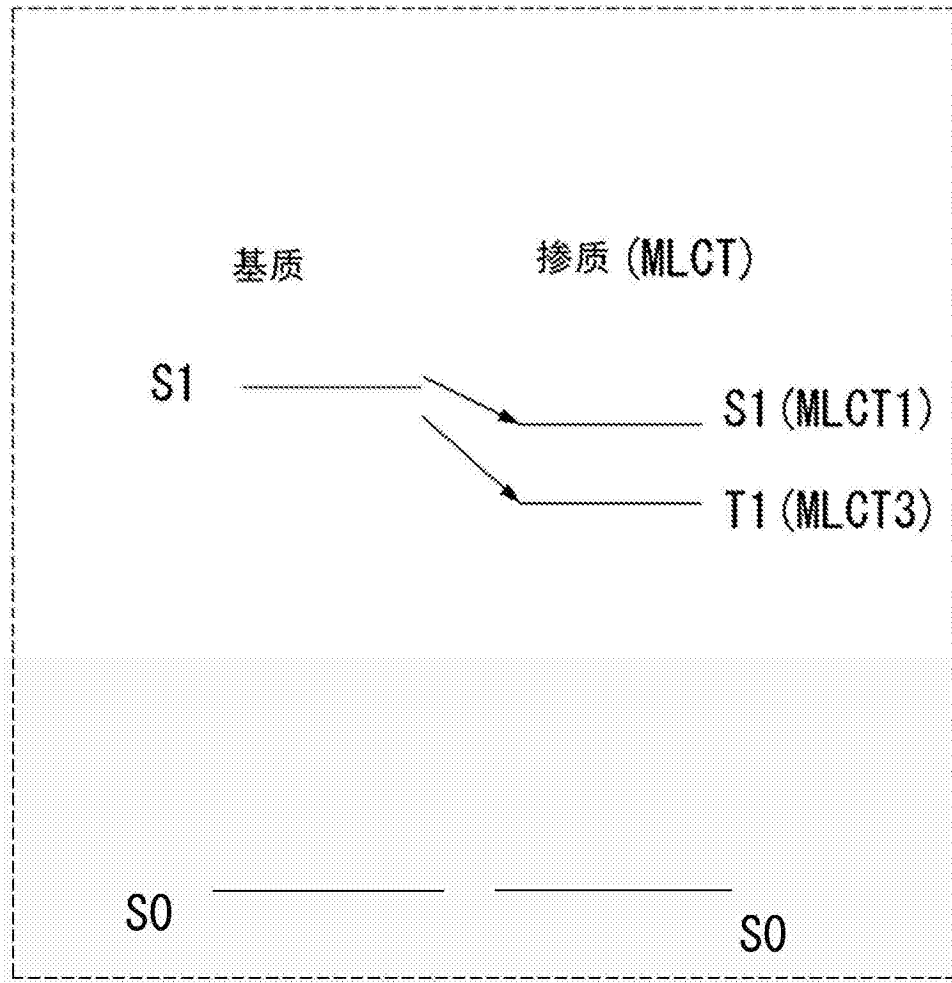


图7

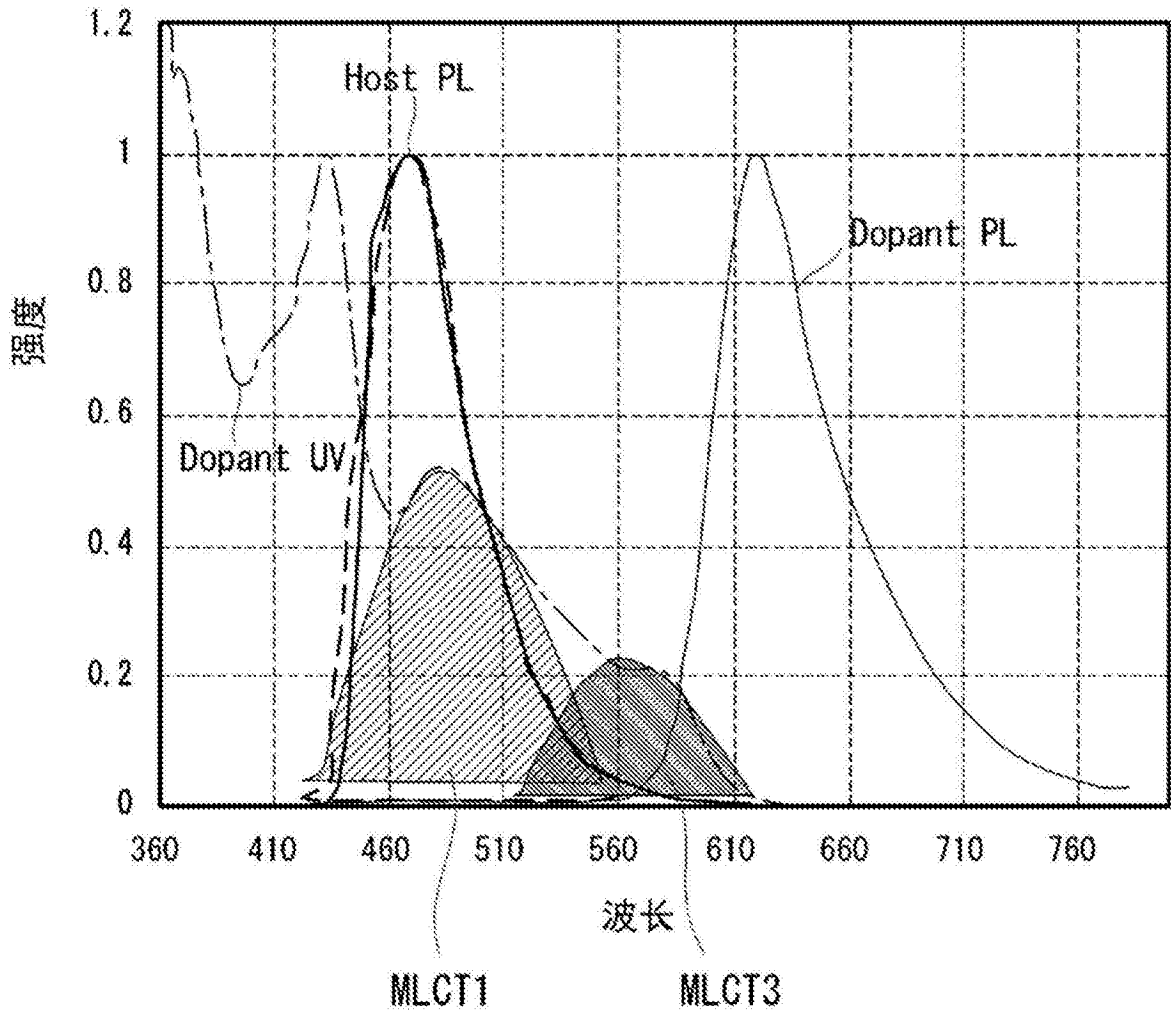


图8

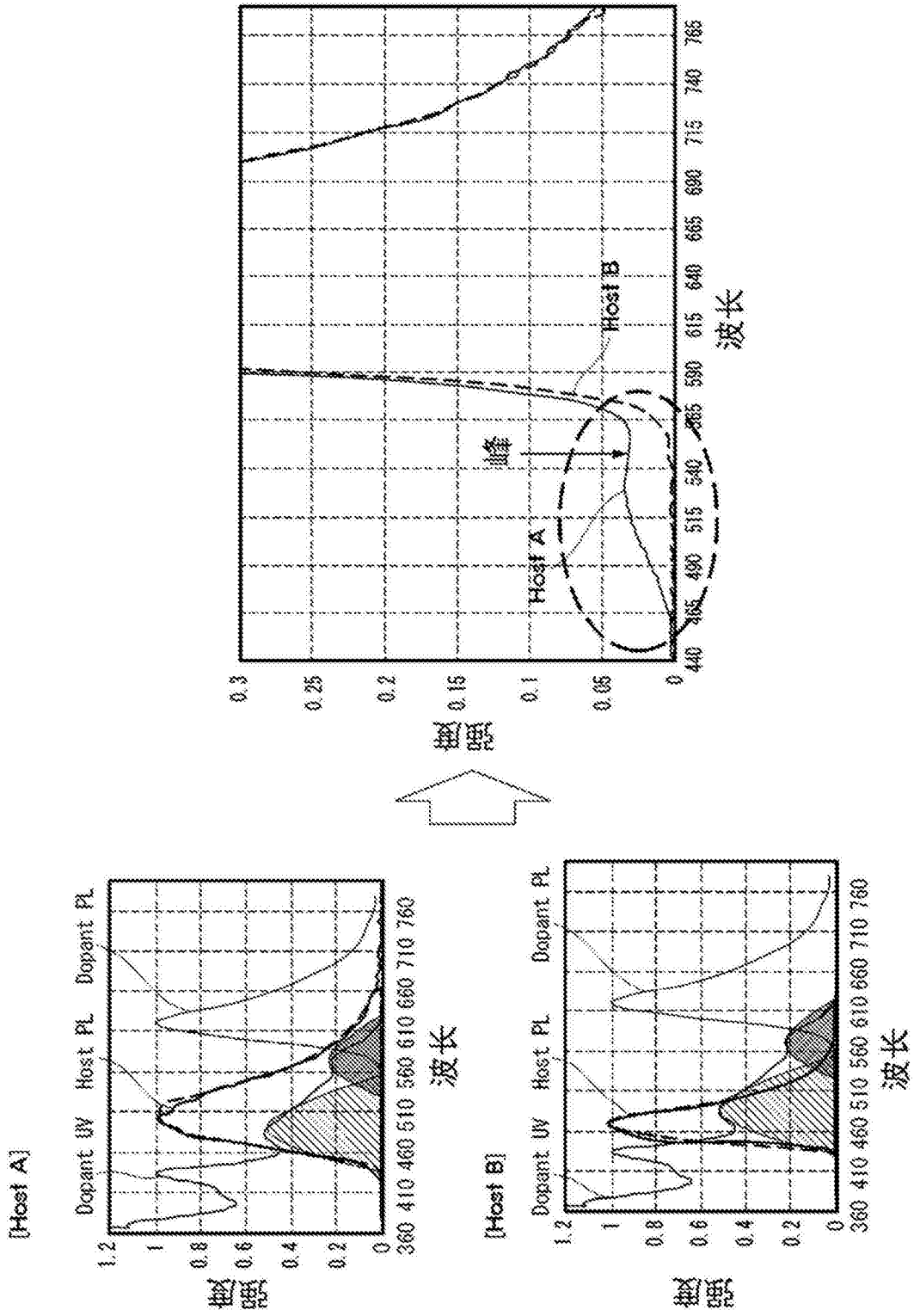


图9

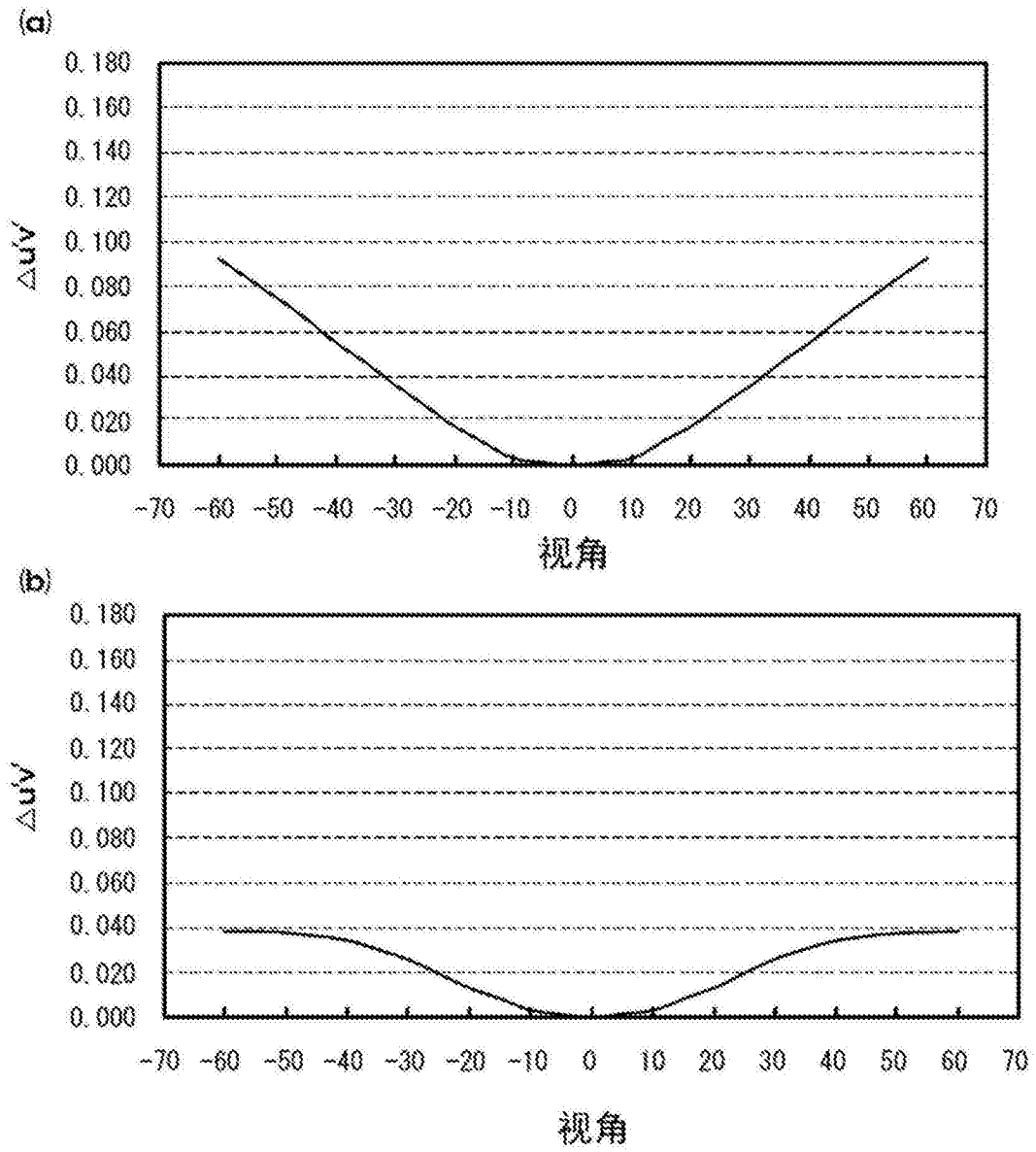


图10

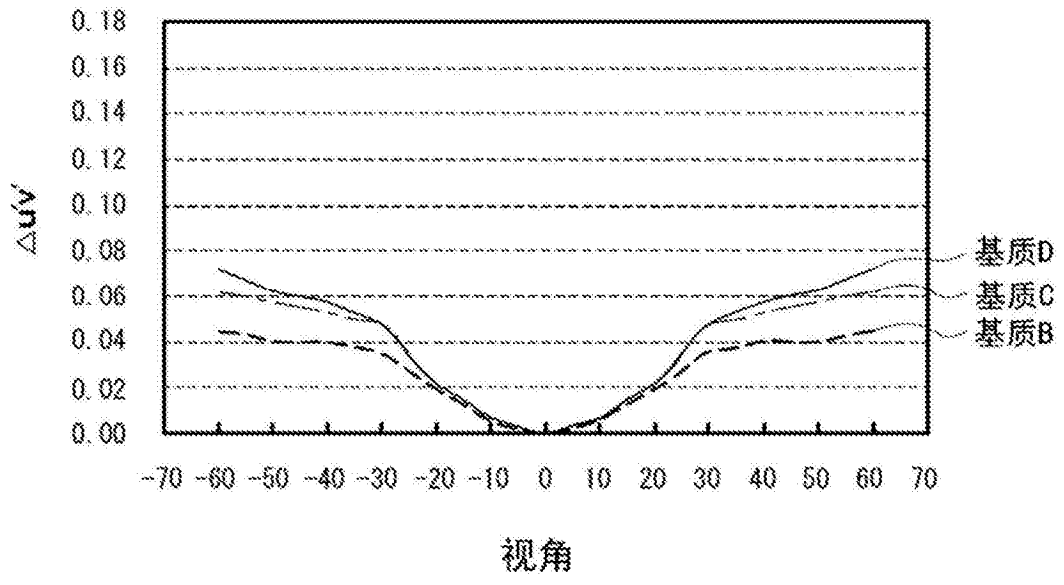


图11

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN104681591B	公开(公告)日	2017-10-20
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	CN104681591A		
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。

