



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104218049 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201310534036. 3

(22) 申请日 2013. 11. 01

(30) 优先权数据

10-2013-0061054 2013. 05. 29 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李昌浩 尹振洪 申大烨 孙永睦

吴一洙 高熙周 赵世珍 李宝罗

李衍祐 田坪恩 崔贤珠 尹智焕

金范俊

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

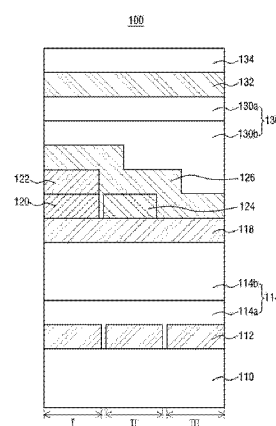
权利要求书2页 说明书15页 附图10页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法。有机发光显示装置包括：包括多个区域的基板、分别设置在基板的多个区域上的多个第一电极、设置在第一电极上的第二电极、和设置在第一电极和第二电极之间的多个发光层。发光层中的至少两个被设置在所有区域上。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
包括多个区域的基板;
分别设置在所述基板的所述多个区域上的多个第一电极;
设置在所述第一电极上的第二电极;和
设置在所述第一电极和所述第二电极之间的多个发光层,
其中所述发光层中的至少两个被设置在所有所述区域上。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述区域包括第一区域、第二区域和第三区域,其中所述发光层包括设置在所述第一区域中的第一发光层、以及第二发光层和第三发光层,所述第二发光层和第三发光层中的每个都设置在所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域上。
3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光层被设置在所述第二发光层和所述第三发光层之间,其中所述第二发光层被设置在所述第一发光层和所述第二电极之间,其中所述第三发光层被设置在所述第一发光层和所述第一电极之间,并且其中所述第二发光层具有电子传输能力,所述第三发光层具有空穴传输能力。
4. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,进一步包括设置在所述第一电极和所述第二电极之间的多个辅助层,其中所述辅助层进一步被设置在所述第二发光层和所述第三发光层之间,
其中所述辅助层包括第一辅助层、第二辅助层和第三辅助层,
其中所述第一辅助层被设置在所述第一区域中所述第一发光层和所述第三发光层之间,
所述第二辅助层被设置在所述第二区域中所述第二发光层和所述第三发光层之间,以及
所述第三辅助层被设置在所述第一辅助层和所述第三发光层之间和/或所述第二辅助层和所述第三发光层之间,其中所述第三辅助层包括P型掺杂剂。
5. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光层被配置为发出红光,其中所述第二发光层被配置为发出绿光,其中所述第三发光层被配置为发出蓝光。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:
设置在所述第一电极和所述发光层之间的第一介质层,其中所述第一介质层被配置为注入或传输电子或空穴;和
设置在所述发光层和所述第二电极之间的第二介质层,其中所述第二介质层被配置为注入或传输电子或空穴,
其中所述第一介质层和所述第二介质层中的至少一个包括无机材料,并且
其中所述无机材料包括氧化钨和氧化镍中的至少一个。
7. 一种有机发光显示装置,包括:
包括第一区域、第二区域和第三区域的基板;
设置在所述基板的所述第一区域上的第一电极;
设置在所述第一电极上的第二电极;和
位于所述第一区域中并设置在所述第一电极和所述第二电极之间的第一辅助层和多个发光层,

其中所述发光层包括：

设置在所述第一辅助层和所述第二电极之间的第一发光层；

设置在所述第一发光层和所述第二电极之间的第二发光层；和

设置在所述第一电极和所述第一辅助层之间的第三发光层。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光显示装置，进一步包括位于所述第二区域中并设置在所述第二发光层和所述第三发光层之间的第二辅助层，

其中所述第一电极被设置在所述基板的所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域上，其中所述第二发光层和所述第三发光层延伸到所述第二区域和所述第三区域。

9. 一种制造有机发光显示装置的方法，该方法包括：

分别在基板的多个区域上形成多个第一电极；

在所述第一电极上形成多个发光层和多个辅助层；和

在所述发光层和所述辅助层上形成第二电极，

其中所述发光层中的至少两个由沉积工艺形成，所述辅助层由转印工艺形成。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述区域包括第一区域、第二区域和第三区域，其中所述发光层包括第一发光层、第二发光层和第三发光层，其中所述辅助层包括第一辅助层和第二辅助层，其中形成多个所述发光层和多个所述辅助层包括：

使用沉积工艺在所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域的所述第一电极上形成所述第三发光层；

使用转印工艺在所述第一区域的所述第三发光层上同时形成所述第一辅助层和所述第一发光层；

使用转印工艺在所述第二区域的所述第三发光层上形成所述第二辅助层；和

使用沉积工艺在所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域的所述第三发光层、所述第一辅助层、所述第一发光层和所述第二辅助层上形成所述第二发光层。

有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置通常包括像素电极、共用电极以及插入在像素电极和共用电极之间的有机层。有机层包括例如至少发光层(EML), 并且还可以包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)。在有机发光显示装置中, 由像素电极和共用电极产生的空穴和电子可以在有机层中, 例如在发光层中, 结合以形成激子。当激子的能级从激发态改变到基态时, 发光层可以发出对应于改变的能级的颜色的光。

[0003] 为了实现全彩色有机发光显示装置, 上述有机层需要被图案化。为了图案化有机层, 可以利用使用掩模的沉积法。使用掩模的沉积法是一种已经被使用并且能保证高效率 and 稳定性的常规方法。

[0004] 最近, 图案化有机层的图案的尺寸减小, 以得到高分辨率的有机发光显示装置。因此, 已经难以制造包括对应于图案的开口的掩模。即使可以制造掩模, 在开始沉积工艺之后, 掩模的开口就可能被立即堵塞。

[0005] 因此, 正在使用利用激光的转印方法来图案化有机层。通过使用激光的转印方法, 可以相对容易地形成精细图案。

[0006] 然而, 在使用激光的转印方法中, 从激光束产生的热可直接影响被转印的层(例如发光层), 从而减少有机发光显示装置的寿命。特别是, 发绿光的发光层的寿命可能会最显著地减少。

发明内容

[0007] 本发明的示例性实施例提供了一种具有延长的寿命的有机发光显示装置, 其中多个发光层中的至少两个被共同形成在基板的整个表面。

[0008] 本发明的示例性实施例还提供了一种制造有机发光显示装置的方法, 其中多个发光层中的至少两个由沉积工艺被共同形成在基板的整个表面。

[0009] 根据本发明的一个示例性实施例, 所提供的有机发光显示装置包括: 包括多个区域的基板、分别设置在基板的多个区域上的多个第一电极、设置在第一电极上的第二电极、和设置在第一电极和第二电极之间的多个发光层。发光层中的至少两个被设置在所有区域上。

[0010] 根据本发明的一个示例性实施例, 所提供的有机发光显示装置包括: 包括第一区域、第二区域和第三区域的基板; 设置在基板的第一区域上的第一电极; 设置在第一电极上的第二电极; 和位于第一区域中并设置在第一电极和第二电极之间的第一辅助层和多个发光层。发光层包括设置在第一辅助层和第二电极之间的第一发光层、设置在第一发光层和第二电极之间的第二发光层、和设置在第一电极和第一辅助层之间的第三发光层。

[0011] 根据本发明的一个示例性实施例, 提供了一种制造有机发光显示装置的方法。该

方法包括：分别在基板的多个区域上形成多个第一电极；在第一电极上形成多个发光层和多个辅助层；和在发光层和辅助层上形成第二电极。发光层中的至少两个由沉积工艺形成，辅助层由转印工艺形成。

[0012] 根据本发明的一个示例性实施例，提供了一种制造有机发光显示装置的方法。该方法包括：在包括第一区域、第二区域和第三区域的基板上形成多个第一电极，其中第一电极使用沉积工艺形成在基板的第一区域、第二区域和第三区域上；使用沉积工艺在第一区域、第二区域和第三区域中的第一电极上形成第一介质层；将具有开口的掩模对准在第一介质层上；通过使用面对第一介质层的表面的沉积源经由掩模中的开口沉积有机材料在第一介质层上进行沉积工艺，从而在第一区域、第二区域和第三区域中的第一介质层上形成第一发光层；通过使用第一供体基板由转印工艺在第一区域中的第一发光层上同时形成第一辅助层和第二发光层；通过使用第二供体基板经由转印工艺在第二区域的第一发光层上形成第二辅助层；将具有开口的掩模对准在第二发光层、第二辅助层和第一发光层上。

[0013] 另外，该方法进一步包括通过使用面对第二发光层、第二辅助层和第一发光层的各自表面的沉积源经由掩模中的开口沉积有机材料在第二发光层、第二辅助层和第一发光层上进行沉积工艺，从而在第一区域、第二区域和第三区域中并且在第二发光层、第二辅助层和第一发光层的各自表面上形成第三发光层，并且使用沉积工艺在第三发光层上顺序堆叠第二介质层、第二电极和钝化层。

附图说明

[0014] 本发明的示例性实施例将从结合附图进行的下述详细说明变得更容易理解，附图中：

[0015] 图 1 是根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置的示意性剖视图；

[0016] 图 2 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置的方法中形成基板、第一电极和第一介质层的层叠结构的操作的剖视图；

[0017] 图 3 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置的方法中在层叠结构上形成第三发光层的操作的剖视图；

[0018] 图 4 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置的方法中在第三发光层上形成第一辅助层和第一发光层的操作的剖视图；

[0019] 图 5 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置的方法中在第三发光层上形成第二辅助层的操作的剖视图；

[0020] 图 6 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置的方法中在第三发光层上形成第二发光层的操作的剖视图；

[0021] 图 7 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置的方法中在第二发光层上形成第二介质层、第二电极和钝化层的操作的剖视图；

[0022] 图 8 是根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置的示意性剖视图；

[0023] 图 9 是根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置的示意性剖视图；

[0024] 图 10 是示出了根据示例 1 制造的有机发光显示装置的随着时间推移的亮度降低率的曲线图；和

[0025] 图 11 是示出了根据比较例 1 制造的有机发光显示装置的随着时间推移的亮度降

低率的曲线图。

具体实施方式

[0026] 然而,本发明的示例性实施例可以通过多种不同形式实施,不应当被理解为局限于这里提出的示例性实施例。相同的附图标记用于相同的元件。在图中,为了清楚起见可能对层的厚度和区域进行了放大。

[0027] 可以理解,当元件或层被称为在另一个元件或层“上”或者“连接到”另一个元件或层时,元件或层可以直接位于另一个元件或层上或者直接连接到另一个元件或层,也可以存在中间元件或中间层。如这里所使用的,术语“和/或”包括相关联列出项目的一个或更多中的任意一个和所有组合。并且,如这里所使用的,单数形式的“一个”、“该”意在也包括复数形式,除非上下文有明确的相反指示。

[0028] 下面将参考附图描述本发明的实施例。

[0029] 图1是根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置100的示意性剖视图。参照图1,根据当前实施例的有机发光显示装置100可以包括,例如,基板110、第一电极112、第一介质层114、多个发光层118、122、126、多个辅助层120、124、第二介质层130、第二电极132和钝化层134。

[0030] 基板110可以是,例如,绝缘基板。绝缘基板可以由包含作为其主要成分的透明SiO₂的透明玻璃材料形成。在一个实施例中,绝缘基板可以由,例如,不透明材料或塑料材料形成。在一个示例性实施例中,绝缘基板110还可以由,例如,陶瓷材料或硅材料形成。此外,绝缘基板可以是,例如,可以弯曲、折叠或卷绕的柔性基板。用于柔性基板的合适材料包括,例如,聚醚砜(PES)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚乙烯(PE)、聚酰亚胺(PI)、聚氯乙烯(PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或它们的组合。

[0031] 虽然在图中未示出,基板110可以进一步包括在绝缘基板上形成的其它结构。这种结构的示例可以包括但不限于配线、电极和绝缘层。如果根据当前实施例的有机发光显示装置100是有源矩阵有机发光显示装置,基板110可以包括,例如,在绝缘基板上形成的多个薄膜晶体管(TFT)。每个TFT可以包括,例如,栅电极、源电极和漏电极,以及是沟道区的半导体层。半导体层可以由,例如,非晶硅、微晶硅、多晶硅或单晶硅形成。在一个实施例中,半导体层可替代地可以由,例如,氧化物半导体形成。至少一些TFT的漏电极可以被电连接到第一电极112。

[0032] 例如,源电极和漏电极可以包括金属、合金、金属氮化物、导电性金属氧化物和/或透明导电材料。源电极和漏电极可以包括,例如,铝、包含铝的合金、氮化铝(AlN_x)、银(Ag)、包含银的合金、钨(W)、氮化钨(WN_x)、铜(Cu)、包含铜的合金、镍(Ni)、铬(Cr)、氮化铬(CrN_x)、钼(Mo)、包括钼的合金、钛、氮化钛(TiN_x)、铂(Pt)、钽(Ta)、氮化钽(TaN_x)、钕(Nd)、钪(Sc)、氧化锶钪(SrRu_xO_y)、氧化锌(ZnO_x)、氧化铟锡(ITO)、氧化锡(SnO_x)、氧化铟(InO_x)、氧化镓(GaO_x)、氧化铟锌(IZO)等。它们可以单独使用或者以它们的组合使用。源电极和漏电极的每一个可以具有单层结构或多层结构。

[0033] 基板110可以包括,例如,多个区域I、II、III。基板110的区域I、II、III可以以预定距离彼此分开。区域I、II、III可以是设置多个像素的地方。在一个示例性实施例中,区域I、II、III可以包括第一区域I、第二区域II和第三区域III。第一区域I、第二区

域 II 和第三区域 III 可以,例如,分别发出红光、绿光和蓝光。在一个示例性实施例中,区域 I、II、III 可以另外包括,例如,第四区域(未示出)。第四区域可以发出,例如,白光。

[0034] 第一电极 112 形成在基板 110 上。第一电极 112 可以分别位于基板 110 的区域 I、II、III 上。也就是,第一电极 112 可以分别形成在彼此分开的像素中。在一个示例性实施例中,第一电极 112 可以被设置在,例如,基板 110 的第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 的所有区域上。第一电极 112 可以形成在基板 110 上以直接接触基板 110,或者例如绝缘层的材料可以被插入在第一电极 112 和基板 110 之间。

[0035] 第一电极 112 可以是,例如,阳极或阴极。如果第一电极 112 是阳极,第二电极 132 可以是阴极。因此,将基于该假设在下面描述本发明的实施例。然而,可替代地,在一个实施例中,第一电极 112 也可以是阴极,第二电极 132 也可以是阳极。

[0036] 为了被用作阳极,第一电极 112 可以由,例如,具有高功函数的导电材料形成。如果有有机发光显示装置 100 为底部发射型,第一电极 112 可以由,例如,诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或 In₂O₃ 的材料形成,或者可以由这些材料的堆叠层形成。如果有有机发光显示装置 100 为顶部发射型,第一电极 112 可以进一步包括,例如,反射层,反射层由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)或钙(Ca)形成。第一电极 112 可以以各种方式被修改为具有,例如,由选自上述材料的两种或更多不同材料形成的两层或更多层组成的结构。

[0037] 第一电极 112 可以具有,例如,约 500Å 至约 1500Å 的厚度。例如,在一个实施例中,第一电极 112 可以具有约 1000Å 的厚度。

[0038] 虽然在图 1 中未示出,像素限定层可以,例如,被插入在不同像素的第一电极 112 之间,以划分像素。例如,像素限定层可以形成在基板 110 上,并且包括分别暴露要形成像素的第一电极 112 的区域的开口。像素限定层可以由,例如,选自苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺(PI)、聚酰胺(PA)、丙烯酸树脂、酚醛树脂、硅氧烷基树脂、包含感光性丙烯醛羧基的树脂、酚醛清漆树脂、碱性树脂中的至少一种有机材料形成,或者可以由例如氮化硅、氧氮化硅、碳氧化硅、碳氮化硅、铝、镁、锌、镓、铟、氧化铝、氧化钛、氧化钽、氧化镁、氧化锌、氧化镓、氧化铟等的无机材料形成。

[0039] 第一介质层 114 可以形成在第一电极 112 上。第一介质层 114 可以帮助电子或空穴在第一电极 112 和第二电极 132 之间注入或传输。如果第一电极 112 是阳极,第一介质层 114 可以是和空穴的注入或传输有关的层。

[0040] 第一介质层 114 可以,例如,被分为分别对应于像素的多个部分。可替代地,如图 1 所示,第一介质层 114 可以被形成为例如在基板 110 的整个表面上的单件。也就是,第一介质层 114 可以被形成为和像素之间的划分无关的共用层。换句话说,第一介质层 114 可以被共同地形成在区域 I、II、III。在一个实施例中,第一介质层 114 也可以被省略。

[0041] 第一介质层 114 可以包括,例如,空穴注入层 114a 和 / 或空穴传输层 114b。在一个示例性实施例中,第一介质层 114 可以包括,例如,单独的空穴注入层 114a 或单独的空穴传输层 114b。在一个示例性实施例中,可替代地,第一介质层 114 可以包括,例如,空穴注入层 114a 和空穴传输层 114b 的堆叠。

[0042] 空穴注入层 114a 可以被设置在第一电极 112 上。形成空穴注入层 114a 的材料可以选自公知的空穴注入材料,包括但不限于,如铜酞菁的酞菁化合物、如 TCTA 或 m - MTDATA

的星放射型胺衍生物、如聚苯胺 / 十二烷基苯磺酸(Pani/DBSA) 的导电聚合物、聚(3,4- 亚乙二氧基噻吩) / 聚(4- 苯乙烯磺酸酯) (PEDOT/PSS)、聚苯胺 / 樟脑磺酸(Pani/CSA) 或聚苯胺 / 聚(4- 苯乙烯磺酸酯) (PANI/PSS)。

[0043] 空穴传输层 114b 可以被设置在空穴注入层 114a 上。形成空穴传输层 114b 的材料可以选自公知的空穴传输材料,包括但不限于,1,3,5- 三咪唑基苯、4,4'- 双咪唑基双苯基、聚乙烯基咪唑、间- 双咪唑基苯基、4,4'- 双咪唑基-2,2'- 二甲基联苯、4,4',4''- 三(N-咪唑基)三苯基胺、1,3,5- 三(2-咪唑基苯基)苯、1,3,5- 三(2-咪唑基-5- 甲氧基苯基)苯、双(4-咪唑基苯基)硅烷、N,N'- 双(3- 甲基苯基)-N,N'- 二苯基-[1,1'- 联苯]-4,4'- 二胺(TPD)、N,N'- 二(萘-1-基)-N,N'- 二苯基联苯胺(NPD)、N,N'- 二苯基-N,N'- 双(1-萘基)-(1,1'- 联苯基)-4,4'- 二胺(NPB)、聚(9,9- 二辛基芴- 共-N-(4- 丁基苯基)二苯胺)(TFB)和聚(9,9- 二辛基芴- 共- 双-(4- 丁基苯基- 双-N,N- 苯基-1,4- 苯二胺)(PFB)。空穴传输层 114b 可以被形成为700Å至1700Å的厚度。在一个优选实施例中,空穴传输层 114b 可以被形成为1200Å的厚度。

[0044] 空穴注入层 114a 或空穴传输层 114b 可以使用各种各样的方法形成,包括,例如,真空沉积、旋涂、浇铸和 LB 法。例如,在一个实施例中可以使用真空沉积法。当由真空沉积法形成空穴注入层 114a 或空穴传输层 114b 时,其沉积条件可以根据下述情况变化,例如,用作形成空穴注入层 114a 或空穴传输层 114b 的材料的化合物,以及空穴注入层 114a 或空穴传输层 114b 的预期结构和热特性。然而,空穴注入层 114a 或空穴传输层 114b 的沉积条件通常可以包括,例如,沉积温度范围为约 100°C 至约 500°C,真空度范围为约 10⁻⁸ 托至约 10⁻³ 托,沉积速率范围为约 0.01Å / 秒到约 100Å / 秒。

[0045] 发光层 118、122、126 可以形成在第一介质层 114 上。发光层 118、122、126 中的每一个可以发出某一颜色的光。例如,第一电极 112 和第二电极 132 生成的空穴和电子可以在发光层 118、122、126 中的每一个中结合,以形成激子。当激子的能级从激发态变化到基态时,发光层 118、122、126 中的每一个可以发出对应于,例如,所改变的能级的颜色的光。在一个示例性实施例中,发光层 118、122、126 可以发出,例如,红光、绿光和蓝光。在一个示例性实施例中,发光层 118、122、126 可以发出,例如,除了红光、绿光和蓝光之外的白光。

[0046] 发光层 118、122、126 中的至少两个可以被形成为,例如,在基板 110 的整个表面上的单件。也就是,发光层 118、122、126 中的至少两个可以被形成为和像素之间的划分无关的共用层。换句话说,发光层 118、122、126 中的至少两个可以对于区域 I、II、III 共同地形成。

[0047] 发光层 118、122、126 可以包括,例如,第一发光层 122、第二发光层 126 和第三发光层 118。例如,在一个示例性实施例中,第一发光层 122 可以发出红光,第二发光层 126 可以发出绿光,第三发光层 118 可以发出蓝光。下面将基于该假设描述本发明的示例性实施例,但本发明的示例性实施例并不局限于此。

[0048] 第一发光层 122 可以被设置在第一区域 I 中。例如,第一发光层 122 可以只存在于第一区域 I 中。也就是,第一发光层 122 可以不存在于第二区域 II 和第三区域 III 中。此外,第一发光层 122 可以,例如,被插入在第二发光层 126 和第三发光层 118 之间。

[0049] 第一发光层 122 可以由,例如,转印工艺形成。这里,转印工艺可以是,但不限于,激光热转印(LITI)工艺。在一个示例性实施例中,第一发光层 122 可以,例如,由转印工艺

和第一辅助层 120 同时形成,这将在后面进行描述。

[0050] 第一发光层 122 可以由,例如,仅发出红光的聚合物材料或小分子有机材料、或者聚合物材料和小分子有机材料的混合物形成。在一个实施例中,第一发光层 122 可以包括,例如,红基质材料和红掺杂材料。

[0051] 第一发光层 122 的红基质材料可以包括,但不限于,选自双(2-(2-羟基苯基)苯并噻唑)合锌(Zn(BTZ)₂)和双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝组成的组中的一个或多个材料。第一发光层 122 的红掺杂材料可以是,但不限于,PtOEP、Ir(piq)₃、Btp2Ir(acac)、DCJTb 等。

[0052] 第二发光层 126 可以被设置在,例如,所有的区域 I、II、III 中。也就是,第二发光层 126 可以被设置在第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 的所有区域中。在一个示例性实施例中,第二发光层 126 可以被形成为,例如,基板 110 的整个表面上的单件。也就是,第二发光层 126 可以被形成为和像素之间的划分无关的共用层。换句话说,第二发光层 126 可以对于区域 I、II、III 共同地形成。也就是,第二发光层 126 不仅可以形成在第一区域 I 中,还可以扩展到第二区域 II 和第三区域 III,从而重叠第一发光层 122 和第三发光层 118。

[0053] 第二发光层 126 可以,例如,被插入在第一发光层 122 和第二电极 132 之间。例如,第二发光层 126 可以被插入在第三发光层 118 和第二介质层 130 之间。

[0054] 第二发光层 126 可以由,例如,沉积工艺形成。这里,沉积工艺可以是,但不限于,使用开口掩模的真空沉积工艺。

[0055] 第二发光层 126 可以由,例如,仅发出绿光的聚合物材料或小分子有机材料、或聚合物材料和小分子有机材料的混合物形成。在一个实施例中,第二发光层 126 可以包括,例如,绿基质材料和绿掺杂剂材料。

[0056] 第二发光层 126 的绿基质材料可以选自,但不限于,蒽衍生物和咔唑化合物的一种或更多材料。蒽衍生物可以是,例如,9,10-(2-二萘基)蒽(ADN),咔唑化合物可以是 4,4'-(咔唑-9-基)联苯(CBP)。第二发光层 126 的绿掺杂材料可以是,但并不限于,Ir(ppy)₃(ppy 为苯基吡啶)、Ir(ppy)₂(acac)、Ir(mppy)₃ 和 C545T。

[0057] 第二发光层 126 可以,例如,不仅发光还传输电子。也就是,第二发光层 126 主要在第二区域 II 中发光,但也可以传输电子到第一区域 I 和第三区域 III 中的第一发光层 122 和第三发光层 118。

[0058] 第三发光层 118 可以被设置在,例如,所有的区域 I、II、III 中。也就是,第三发光层 118 可以被设置在第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 的所有区域中。在一个示例性实施例中,第三发光层 118 可以被形成为,例如,基板 110 的整个表面上的单件。也就是,第三发光层 118 可以被形成为和像素之间的划分无关的共用层。换句话说,第三发光层 118 可以对于区域 I、II、III 共同地形成。也就是,第三发光层 118 不仅可以形成在第一区域 I 中,还可以扩展到第二区域 II 和第三区域 III,从而重叠第一发光层 122 和第二发光层 126。

[0059] 第三发光层 118 可以,例如,被插入在第一发光层 122 和第一电极 112 之间。例如,第三发光层 118 可以被插入在第一介质层 114 和第二发光层 126 之间。在一个示例性实施例中,第一发光层 122 和第二发光层 126 可以被形成在,例如,第三发光层 118 上。

[0060] 第三发光层 118 可以由,例如,沉积工艺形成。这里,沉积工艺可以是,但不限于,使用开口掩模的真空沉积工艺。

[0061] 第三发光层 118 可以由,例如,仅发出蓝光的聚合物材料或小分子有机材料、或聚合物材料和小分子有机材料的混合物形成。在一个实施例中,第三发光层 118 可以包括,例如,蓝基质材料和蓝掺杂材料。

[0062] 第三发光层 118 的蓝基质材料可选自,但不限于,蒽衍生物和咔唑化合物的一种或更多材料。蒽衍生物可以是,例如,9,10-(2-二萘基)蒽(ADN),咔唑化合物可以是 4,4'-(咔唑-9-基)联苯(CBP)。第三发光层 118 的蓝掺杂材料可以是,但并不限于,F2Irpic、(F2ppy)2Ir(tmd)、Ir(dfppz)3、三芴等。

[0063] 第三发光层 118 可以,例如,不仅发光还传输空穴。也就是,第三发光层 118 主要在第三区域 III 发光,但也可以传输空穴到第一区域 I 和第二区域 II 中的第一发光层 122 和第二发光层 126。

[0064] 辅助层 120、124 可以形成在,例如,第一介质层 114 上。例如,辅助层 120、124 可以被插入在第二发光层 126 和第三发光层 118 之间。辅助层 120、124 可以控制从发光层 118、122、126 发出的光的共振周期。为了提高从发光层 118、122、126 发出的光的颜色纯度和发光效率等,辅助层 120、124 可以被形成预定厚度。辅助层 120、124 可以由,例如,和空穴传输层 114b 的材料相同的材料形成。在一个示例性实施例中,辅助层 120、124 的每一个可以被形成,例如,约 300Å 至约 1500Å 的厚度。

[0065] 辅助层 120、124 可以包括,例如,第一辅助层 120 和第二辅助层 124。

[0066] 第一辅助层 120 可以被设置在,例如,第一区域 I 中。例如,第一辅助层 120 可以仅存在于第一区域 I 中。也就是,第一辅助层 120 可以不存在于第二区域 II 和第三区域 III 中。此外,第一辅助层 120 可以是,例如,被插入在第一发光层 122 和第三发光层 118 之间。第一辅助层 120 可以由,例如,转印工艺形成。这里,转印工艺可以是,但不限于,LITI 工艺。在一个示例性实施例中,第一辅助层 120 可以,例如,由转印工艺和第一发光层 122 同时形成。

[0067] 第一辅助层 120 可以被形成预定厚度,以控制从第一发光层 122 发出的光的共振周期。为了增加从第一发光层 122 发出的光的发光效率和颜色纯度等,第一辅助层 120 的厚度可被设置在,例如,约 500Å 至约 1800Å 的范围内。例如,在一个实施例中,第一辅助层 120 可以形成,例如,约 900Å 的厚度。在一个示例性实施例中,第一辅助层 120 可以,例如,比第二辅助层 124 厚。形成第一辅助层 120 的材料可以,但并不限于,和形成空穴传输层 114b 的材料相同。在一个示例性实施例中,第一辅助层 120 可以包括,例如,选自氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiO2)和氮氧化硅(SiON)的至少一种材料。

[0068] 第二辅助层 124 可以被设置在,例如,第二区域 II 中。例如,第二辅助层 124 可以仅存在于第二区域 II 中。也就是,第二辅助层 124 可以不存在于第一区域 I 和第三区域 III 中。此外,第二辅助层 124 可以,例如,被插入在第二发光层 126 和第三发光层 118 之间。第二辅助层 124 可以由,例如,转印工艺形成。这里,转印工艺可以是,但并不限于,LITI 工艺。在一个示例性实施例中,第二辅助层 124 可以由,例如,转印工艺单独形成。

[0069] 第二辅助层 124 可以被形成预定厚度,以控制从第二发光层 126 发出的光的共

振周期。为了增加从第二发光层 126 发出的光的发光效率和颜色纯度等,第二辅助层 124 的厚度可以被设置在,例如,约 300Å 至约 1500Å 的范围内。例如,在一个实施例中,第二辅助层 124 可以被形成约为 700Å 的厚度。形成第二辅助层 124 的材料可以,但并不限于,和形成空穴传输层 114b 的材料相同。在一个示例性实施例中,第二辅助层 124 可以包括,例如,选自氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiO₂)和氮氧化硅(SiON)的至少一种材料。

[0070] 例如,发光层 118、122、126 和辅助层 120、124 的结构可以被总结如下。在第一区域 I 中,第三发光层 118、第一辅助层 120、第一发光层 122 和第二发光层 126 可以被顺序堆叠在第一介质层 114 上。在第二区域 II 中,第三发光层 118、第二辅助层 124 和第二发光层 126 可以被顺序堆叠在第一介质层 114 上。在第三区域 III 中,第三发光层 118 和第二发光层 126 可以被顺序堆叠在第一介质层 114 上。此外,第二发光层 126 和第三发光层 118 可以由沉积工艺形成,第一发光层 122、第一辅助层 120 和第二辅助层 124 可以由转印工艺形成。另外,第二发光层 126 和第三发光层 118 可以形成在基板 110 的整个表面上。第一发光层 122 和第一辅助层 120 可以仅形成在第一区域 I 中,第二辅助层 124 可以仅形成在第二区域 II 中。另外,第一发光层 122、第一辅助层 120 和第二辅助层 124 可以被第二发光层 126 和第三发光层 118 环绕。

[0071] 例如,发光层 118、122、126 和辅助层 120、124 的发光机制可以被总结如下。

[0072] 涉及第一区域 I,由第一电极 112 产生的空穴可以经由具有空穴传输能力的第三发光层 118 和第一辅助层 120 到达第一发光层 122。此外,由第二电极 132 产生的电子可以经由具有电子传输能力的第二发光层 126 到达第一发光层 122。到达第一发光层 122 的空穴和电子形成激子。当激子的能级从激发态改变到基态时,第一发光层 122 可以发出红光。这里,由于第一辅助层 120,由第一电极 112 产生的所有空穴都可以到达第一发光层 122,而由第二电极 132 产生的电子则不能到达第三发光层 118。因此,第三发光层 118 可能无法发光。然而,尽管在第一区域 I 中主要起了电子传输层 130b 的作用,第二发光层 126 可以发出一些绿光。也就是,约 70% 至约 80% 的红光从第一发光层 122 发出,约 20% 至约 30% 的绿光从第二发光层 126 发出。随着在第一区域 I 中的共振,从第一发光层 122 和第二发光层 126 发出的光被滤波。最后第一区域 I 中只有红光从有机发光显示装置 100 发射出来。

[0073] 涉及第二区域 II,由第一电极 112 产生的空穴可以经由具有空穴传输能力的第三发光层 118 和第二辅助层 124 到达第二发光层 126。此外,由第二电极 132 产生的电子可以经由第二介质层 130 到达第二发光层 126。到达第二发光层 126 的空穴和电子可以形成激子。当激子的能级从激发态改变到基态时,第二发光层 126 可以发出绿光。这里,由于第二辅助层 124,由第一电极 112 产生的所有空穴都可以到达第二发光层 126,而由第二电极 132 产生的电子则不能到达第三发光层 118。因此,第三发光层 118 可能无法发光。也就是,约 100% 的绿光可以从第二发光层 126 发出。从第二发光层 126 发出的绿光在第二区域 II 中共振。因此,具有提高了的颜色纯度的绿光从有机发光显示装置 100 发射出来。

[0074] 涉及第三区域 III,由第一电极 112 产生的空穴可以经由具有空穴传输能力的第一介质层 114 到达第三发光层 118。此外,由第二电极 132 产生的电子可以经由具有电子传输能力的第二发光层 126 到达第三发光层 118。到达第三发光层 118 的空穴和电子可以形成激子。当激子的能级从激发态改变到基态时,第三发光层 118 可以发出蓝光。这里,尽管

在第三区域 III 中主要起了电子传输层 130b 的作用,第二发光层 126 可以发出一些绿光。也就是,约 70% 至约 80% 的蓝光从第三发光层 118 发出,约 20% 至约 30% 的蓝光从第二发光层 126 发出。随着在第三区域 III 中的共振,从第三发光层 118 和第二发光层 126 发出的光被滤波。最后第三区域 III 中只有蓝光从有机发光显示装置 100 发射出来。

[0075] 第二介质层 130 可以被形成在,例如,第二发光层 126 上。第二介质层 130 可以帮助第一电极 112 和第二电极 132 之间的电子或空穴的注入或传输。如果第二电极 132 是阴极,第二介质层 130 可以是,例如,和电子的注入或传输有关的层。

[0076] 第二介质层 130 可以,例如,扩展到像素限定层的侧表面和顶表面上。第二介质层 130 可以,例如,被划分为分别对应像素的多个部分。可替代地,如图 1 所示,第二介质层 130 可以被形成,例如,基板 110 的整个表面上的单件。也就是,第二介质层 130 可以被形成和像素之间的划分无关的共用层。换句话说,第二介质层 130 可以对于区域 I、II、III 共同地形成。在一个实施例中,第二介质层 130 可以被省略。

[0077] 第二介质层 130 可以包括,例如,电子传输层 130b 和 / 或电子注入层 130a。在一个示例性实施例中,第二介质层 130 可以仅包括,例如,电子传输层 130b 或电子注入层 130a。在一个示例性实施例中,第二介质层 130 可替代地包括,例如,电子传输层 130b 和电子注入层 130a 的堆叠。

[0078] 电子传输层 130b 可以被设置在,例如,第二发光层 126 上。形成电子传输层 130b 的材料可以是,例如,能够稳定地传输从电子注入电极(阴极)注入的电子的材料。该材料可以是公知的如喹啉衍生物的材料,包括但不限于,三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-(4-叔丁基苯基)-1,2,4-三唑(TAZ)、2-(4-联苯基)-5-(叔丁基苯基)-1,3,4-恶二唑(丁基-PBD)、2-(4-联苯基)-5-苯基-1,3,4-恶二唑(PBD)、Ba1q 等。电子传输层 130b 可以具有 200Å 到 400Å 的厚度。例如,在一个实施例中,电子传输层 130b 可以具有约 300Å 的厚度。

[0079] 电子注入层 130a 可以被设置在,例如,电子传输层 130b 上。电子注入层 130a 可以由公知的材料形成,例如但不限于,氟化锂(LiF)、氯化钠(NaCl)、氟化铯(CsF)、氧化锂(Li₂O)、氧化钡(BaO)等。电子注入层 130a 可以具有,例如,约 10Å 至约 15Å 的厚度。例如,在一个优选实施例中,电子注入层 130a 可以具有约 13Å 的厚度。

[0080] 可以使用包括,例如,真空沉积法、旋涂法的各种各样的方法形成电子传输层 130b 或电子注入层 130a。当使用真空沉积法或旋涂法形成电子传输层 130b 或电子注入层 130a 时,沉积或涂覆条件可以根据,例如,所用的化合物不同,但一般和形成空穴注入层 114a 的条件相同。

[0081] 第二电极 132 可以被形成在,例如,第二介质层 130 上。用作阴极的第二电极 132 可以由,例如,具有低功函数的导电材料形成。第二电极 132 可以由,例如,银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)或钙(Ca)形成。第二电极 132 可以具有,例如,约 50Å 至约 150Å 的厚度。在一个实施例中,第二电极 132 可以具有,例如,约 100Å 的厚度。

[0082] 钝化层 134 可以被设置在,例如,第二电极 132 上。钝化层 134 可以保护其下堆叠

的层。钝化层 134 可以由,例如,绝缘材料制成。例如,钝化层 134 可以包含如氮化硅(SiN_x)和氧化硅(SiO_x)的无机绝缘体,或者包含有机绝缘体。例如,钝化层 134 的有机绝缘体可以包括苯并环丁烯(BCB)、丙烯酸类树脂或它们的组合。

[0083] 可以在,例如,第二电极 132 和钝化层 134 之间设置间隔件(未示出)。钝化层 134 可以具有 $400\text{\AA}$ 至 $800\text{\AA}$ 的厚度。在一个优选实施例中,钝化层 134 可以具有,例如,约 $600\text{\AA}$ 的厚度。可替代地,在本发明的一个实施例中,钝化层 134 可以被省略。在这种情况下,例如,由绝缘材料形成的封装层可以覆盖整个结构,以保护该结构。

[0084] 例如,为了制造高分辨率有机发光显示装置,应当使用转印工艺,例如,LITI 工艺。然而,在使用激光束 600 的转印工艺中,从激光束 600 产生的热可直接影响被转印的层,从而减少有机发光显示装置的寿命。特别是,发出绿光的发光层的寿命可能会最显著地减少。

[0085] 根据当前实施例,为了得到高分辨率有机发光显示装置 100,在有机发光显示装置 100 的制造中采用了转印工艺。然而,由于只有第一发光层 122 和辅助层(120、124)由转印工艺形成,有机发光显示装置 100 的寿命减少可以被最小化。特别是,通过使用例如沉积工艺形成发出绿光的第二发光层 126,可以防止发出绿光的第二发光层 126 的寿命减少。

[0086] 此外,使用供体基板和开口掩模,而不是精细金属掩模(FMM),来形成发光层 118、122、126 和辅助层 120、124。因此,工艺效率可以增加。

[0087] 现在将参考图 2 至图 7 描述制造根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置 100 的方法。图 2 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置 100 的方法中形成基板 110、第一电极 112 和第一介质层 114 的层叠结构的操作的剖视图。图 3 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置 100 的方法中在层叠结构上形成第三发光层 118 的操作的剖视图。图 4 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置 100 的方法中在第三发光层 118 上形成第一辅助层 120 和第一发光层 122 的操作的剖视图。图 5 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置 100 的方法中在第三发光层 118 上形成第二辅助层 124 的操作的剖视图。图 6 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置 100 的方法中在第三发光层 118 上形成第二发光层 126 的操作的剖视图。图 7 是示出了在制造图 1 的有机发光显示装置 100 的方法中在第二发光层 126 上形成第二介质层 130、第二电极 132 和钝化层 134 的操作的剖视图。为简单起见,和图 1 的元素基本相同的元件用相同的附图标记表示,并因此省略其冗余说明。

[0088] 参照图 2 至图 7,根据当前实施例的制造有机发光显示装置 100 的方法可以包括,例如,在基板 110 的多个区域 I、II、III 上分别形成第一电极 112,在第一电极 112 上形成多个发光层 118、122、126 和多个辅助层 120、124,在发光层 118、122、126 和辅助层 120、124 上形成第二电极 132。这里,例如,发光层 118、122、126 中的至少两个可以由沉积工艺形成,所有辅助层 120、124 可以由转印工艺形成。例如,第一发光层 122 和第一辅助层 120 可以由转印工艺形成在第一区域 I 中,第二辅助层 124 可以由转印工艺形成在第二区域 II 中。第二发光层 126 和第三发光层 118 可以,例如,由沉积工艺形成在第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 中。

[0089] 首先,参照图 2,可以制备基板 110、第一电极 112 和第一介质层 114 的层叠结构。第一电极 112 和第一介质层 114 可以由,例如,通常的沉积工艺形成。

[0090] 参照图 3,在制备层叠结构后,例如在层叠结构上可以形成第三发光层 118。这里,第三发光层 118 可以,例如,由使用掩模 200 的沉积工艺形成。例如,具有开口的掩模 200

(例如开口掩模)可以在层叠结构上被对准,沉积源 300 可以被放置为面对第一介质层 114 的表面。然后,沉积源 300 可以,例如,喷射用于形成第三发光层 118 的有机材料,从而在第一介质层 114 的表面上沉积第三发光层 118。也就是,第三发光层 118 可以,例如,对第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 共同地形成。

[0091] 参照图 4,在形成第三发光层 118 后,可以在第三发光层 118 上形成第一辅助层 120 和第一发光层 122。例如,可以使用第一供体基板 400 由转印工艺同时形成第一辅助层 120 和第一发光层 122。

[0092] 这里,第一供体基板 400 是用于形成第一辅助层 120 和第一发光层 122 的手段,包括,例如,第一基膜 410、第一光热转换层 412 和第一转印层 414。

[0093] 第一基膜 410 可以由透明聚合物形成,包括,例如,聚酯(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚丙烯酸系聚合物(polyacryl)、聚环氧系聚合物(polyepoxy)、聚乙烯、聚苯乙烯等。例如,在一个示例性实施例中,第一基膜 410 包括聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。第一基膜 410 应当具有作为支撑膜的光学性质和机械稳定性。第一基膜 410 可以具有,例如,约 10 微米至约 500 微米的厚度。

[0094] 第一光热转换层 412 可以被设置在,例如,第一基膜 410 上。第一光热转换层 412,例如,吸收红外线至可见光范围内的光,并将一些光转换成热。为此,第一光热转换层 412 应具有光密度,并包括光吸收材料。第一光热转换层 412 可以是,例如,包含氧化铝或硫化铝作为光吸收材料的金属层,或者是包含炭黑、石墨或红外染料作为光吸收材料的聚合物有机层。例如,如果第一光热转换层 412 是金属层,其可以由真空沉积、电子束沉积或溅射形成为约 $100\text{\AA}$ 至约 $5000\text{\AA}$ 的厚度。例如,如果第一光热转换层 412 是聚合物有机层,其可以由例如辊涂、凹版涂布、挤压涂布、旋涂或刀片涂布的普通膜涂布方法形成为约 0.1 微米至约 10 微米的厚度。

[0095] 虽然在图 4 中未示出,第一中间层可以被形成在,例如,第一光热转换层 412 上。第一中间层可以防止第一光热转换层 412 的光吸收材料(例如炭黑)污染在后续工艺中形成的第一转印层 414。第一中间层可以由,例如,丙烯酸类树脂或醇酸树脂形成。第一中间层可以由,例如,如溶剂涂布的普通涂布工艺和如紫外线固化的固化工艺形成。

[0096] 第一转印层 414 可以被设置在,例如,第一光热转换层 412(或第一中间层)上。第一转印层 414 可以形成为,例如,双层。也就是,第一转印层 414 可以包括,例如,上转印层 414a 和下转印层 414b。上转印层 414a 可以由,例如,和第一发光层 122 的材料相同的材料形成,下转印层 414b 可以由,例如,和第一辅助层 120 的材料相同的材料形成。

[0097] 第一供体基板 400 的第一转印层 414 可以,例如,被对准以面对第三发光层 118,然后激光束 600 可以被照射到第一区域 I。如果激光束 600 被照射到第一区域 I,来自激光束 600 的光能可以被位于第一区域 I 中的第一光热转换层 412 转化成热能。热能可以使第一光热转换层 412 膨胀,并同时可以被传递到第一转印层 414,从而将第一转印层 414 转印到第三发光层 118 上。转印到第三发光层 118 上的第一转印层 414,例如,上转印层 414a 和下转印层 414b,可以分别成为第一发光层 122 和第一辅助层 120。

[0098] 参照图 5,在形成第一发光层 122 和第一辅助层 120 后,第二辅助层 124 可以被形成在,例如,第三发光层 118 上。第二辅助层 124 可以,例如,通过使用第二供体基板 500 的转印工艺单独形成。

[0099] 这里,第二供体基板 500 是用于形成第二辅助层 124 的手段,包括,例如,第二基膜 510、第二光热转换层 512 和第二转印层 514。尽管在图 5 中未示出,第二中间层可以被插入在,例如,第二光热转换层 512 和第二转印层 514 之间。

[0100] 第二基膜 510 和第二光热转换层 512 分别对应于第一基膜 410 和第一光热转换层 412,并因此将省略其详细描述。

[0101] 第二转印层 514 可以是,例如,单层。第二转印层 514 可以由,例如,和第二辅助层 124 的材料相同的材料形成。

[0102] 第二供体基板 500 的第二转印层 514 可以,例如,被对准以面对第三发光层 118,然后激光束 600 可以被照射到第二区域 II。如果激光束 600 被照射到第二区域 II,来自激光束 600 的光能可以由位于第二区域 II 中的第二光热转换层 512 转换成热能。热能可以使第二光热转换层 512 膨胀,并可以同时被传递到第二转印层 514,从而将第二转印层 514 转印在第三发光层 118 上。转印在第三发光层 118 上的第二转印层 514 可以变成第二辅助层 124。

[0103] 参照图 6,在形成第二辅助层 124 之后,第二发光层 126 可以被形成在,例如,第一发光层 122、第二辅助层 124 和第三发光层 118 上。这里,第二发光层 126 可以由,例如,使用掩模 200 的沉积工艺形成。例如,具有开口的掩模 200 (例如开口掩模)被对准在第一发光层 122、第二辅助层 124 和第三发光层 118 上,沉积源 300 可以被放置为面对第一发光层 122、第二辅助层 124 和第三发光层 118 的各自表面。然后,沉积源 300 可以,例如,喷射用于形成第二发光层 126 的有机材料,从而将第二发光层 126 沉积在第一发光层 122、第二辅助层 124 和第三发光层 118 的各自表面上。也就是,第二发光层 126 可以,例如,对于第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 共同地形成。此外,第二发光层 126 可以被形成为,例如,完全重叠第三发光层 118。

[0104] 在图 3 至图 6 的上述工艺中,从第一区域 I、第二区域 II 和第三区域 III 发出的光的共振周期可以通过调节发光层 118、122、126 和辅助层 120、124 的厚度进行控制。也就是,发光层 118、122、126 和辅助层 120、124 的厚度可以被调节为使得,例如,从第一区域 I 发出红光,从第二区域 II 发出绿光,从第三区域 III 发出蓝光。

[0105] 参照图 7,在形成第二发光层 126 后,第二介质层 130、第二电极 132 和钝化层 134 可以,例如,被顺序堆叠在第二发光层 126 上。第二介质层 130、第二电极 132 和钝化层 134 可以由普通的沉积工艺形成。

[0106] 钝化层 134 可以包含,例如,如氮化硅(SiN_x)和氧化硅(SiO_x)的无机绝缘体或有机绝缘体。例如,钝化层 134 的有机绝缘体可以包括苯并环丁烯(BCB)、丙烯酸类树脂或它们的组合。

[0107] 在根据当前实施例的制造有机发光显示装置 100 的方法中,例如通过在制造有机发光显示装置 100 的工艺中使用转印工艺,可以得到高分辨率有机发光显示装置 100。此外,由于只有第一发光层 122 和辅助层 120、124 由转印工艺形成,有机发光显示装置 100 的寿命减少可以被最小化。特别是,通过使用例如沉积工艺形成发出绿光的第二发光层 126,可以防止发出绿光的第二发光层 126 的寿命减少。

[0108] 此外,使用供体基板和开口掩模,而不是 FMM,形成发光层 118、122、126 和辅助层 120、124。因此,可以提高工艺效率。

[0109] 现在将参考图 8 描述根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置。图 8 是根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置 102 的示意性剖视图。为简单起见,对于和图 1 的有机发光显示装置 100 的元件基本相同的元件使用了相同的附图标记,并因此将省略其冗余描述。

[0110] 参照图 8,多个辅助层 120、124、125 可以进一步包括,例如,第三辅助层 125。第三辅助层 125 可以被设置在,例如,第一辅助层 120 和第三发光层 118 之间和 / 或第二辅助层 124 和第三发光层 118 之间。此外,第三发光层 118 可以包括,例如,P 型掺杂剂。在一个实施例中,第三辅助层 125 可以仅包括,例如,P 型掺杂剂。在一个实施例中,第三辅助层 125 可以,例如,在第一辅助层 120 和 / 或所述第二辅助层 124 下面的区域中,也就是接触第三发光层 118 的区域中,与第一辅助层 120 和 / 或第二辅助层 124 一体形成。

[0111] 根据当前实施例的有机发光显示装置 102,由于第三辅助层 125 被添加到结合图 1 描述的有机发光显示装置 100,由第一电极 112 产生的空穴可以更容易地传送到第一发光层 122 和第二发光层 126。此外,可以防止由第二电极 132 产生的电子被传送到第三发光层 118。此外,包括在第三辅助层 125 中的 P 型掺杂剂可以降低有机发光显示装置 102 的驱动电压。

[0112] 现在将参考图 9 描述根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置。图 9 是根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置 104 的示意性剖视图。为简单起见,对于和图 1 的有机发光显示装置 100 的元件基本相同的元件使用了相同的附图标记,并因此将省略其冗余描述。

[0113] 参照图 9,第一介质层 114' 可以包括,例如,空穴注入层 114a' 和空穴传输层 114b'。第一介质层 114' 可以包括,例如,无机材料。这里,无机材料可以是,例如,氧化钨和氧化镍的至少一种。

[0114] 例如,空穴注入层 114a' 可以包括无机材料。在一个示例性实施例中,空穴注入层 114a' 可以,例如,仅由无机材料形成。包括无机材料的空穴注入层 114a' 可以具有,例如,约 700Å 至约 1300Å 的厚度。例如,在一个示例性实施例中,包括无机材料的空穴注入层 114a' 可以具有 1000Å 的厚度。此外,由于空穴注入层 114a' 变得更厚,空穴传输层 114b' 可以变得相对较薄。在一个示例性实施例中,空穴传输层 114b' 可以具有,例如,约 100Å 至约 300Å 的厚度。例如,在一个示例性实施例中,空穴传输层 114b' 可以具有约 200Å 的厚度。

[0115] 一般情况下,如氧化钨或氧化镍的无机材料是非导体。然而,如果无机层是对这样的无机材料进行热沉积形成的,在无机层内部可以产生没有氧原子的空间,在该空间中可以产生自由电子。自由电子将使得无机层具有高于普通有机材料的导电性。

[0116] 因此,根据当前实施例,有机发光显示装置 104 的驱动电压可以降低。

[0117] 下面将参考图 10 和图 11 比较根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置 100 和常规有机发光显示装置。图 10 是示出了根据示例 1 制造的有机发光显示装置 100 的随着时间推移的亮度降低率的曲线图。图 11 是示出了根据比较例 1 制造的有机发光显示装置的随着时间推移的亮度降低率的曲线图。

[0118] [示例 1]

[0119] 使用溅射法,通过在包含氧化硅(SiO_2)作为其主要成分的基板 110 上沉积氧化铟锡(ITO)形成约 $1000\text{\AA}$ 厚度的多个第一电极 112。

[0120] 通过在第一电极 112 上沉积三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯基胺(m-MTDATA)形成约 $100\text{\AA}$ 厚度的空穴注入层 114a。

[0121] 通过在空穴注入层 114a 上沉积 N,N'-二-[(1-萘基)-N,N'-二苯基]-1,1'-联苯基)-4,4'-二胺(NPB)形成 $1200\text{\AA}$ 厚度的空穴传输层 114b。

[0122] 通过使用开口掩模在空穴传输层 114b 上沉积作为共用层的第三发光层 118,第三发光层 118 包含作为蓝基质材料的 4,4'-(咔唑-9-基)联苯(CBP)以及作为蓝掺杂材料的 F2Irpic。这里,第三发光层 118 被形成为约 $100\text{\AA}$ 的厚度。

[0123] 在第一区域 I 中在第三发光层 118 上形成第一发光层 122 和第一辅助层 120。第一发光层 122 和第一辅助层 120 通过使用第一供体基板 400 由 LITI 法形成。第一供体基板 400 通过在由聚对苯二甲酸乙二醇酯形成的第一基膜 410 上顺序堆叠由氧化铝形成的第一光热转换层 412、由丙烯酸类树脂形成的第一中间层以及第一转印层 414 形成。这里,第一转印层 414 由上转印层 414a 和下转印层 414b 组成,上转印层 414a 由双-(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝和 Btp2Ir(acac)形成,下转印层 414b 由 NPB 形成。在放置第一供体基板 400 使得第一转印层 414 面对第三发光层 118 并且它们之间具有间隙后,激光束 600 被照射到第一供体基板 400,从而形成第一发光层 122 和第一辅助层 120。第一发光层 122 和第一辅助层 120 分别由和上转印层 414a 和下转印层 414b 的材料相同的材料形成。这里,第一发光层 122 被形成为约 $200\text{\AA}$ 的厚度,第一辅助层 120 被形成为约 $900\text{\AA}$ 的厚度。

[0124] 在第二区域 II 中在第三发光层 118 上形成第二辅助层 124。第二辅助层 124 通过使用第二供体基板 500 由 LITI 法形成。第二供体基板 500 通过在由聚对苯二甲酸乙二醇酯形成的第二基膜 510 上顺序堆叠由氧化铝形成的第二光热转换层 512、由丙烯酸类树脂形成的第二中间层以及第二转印层 514 形成。这里,第二转印层 514 由 NPB 形成。在放置第二供体基板 500 使得第二转印层 514 面对第三发光层 118 并且它们之间具有间隙后,激光束 600 被照射到第二供体基板 500,从而形成第二辅助层 124。第二辅助层 124 由和第二转印层 514 的材料相同的材料形成。这里,第二辅助层 124 被形成为约 $700\text{\AA}$ 的厚度。

[0125] 通过使用开口掩模在第一发光层 122、第二辅助层 124 和第三发光层 118 上沉积作为共用层的由 9,10-(2-二萘基)蒽(ADN)和 Ir(PPY)₂(acac)形成的第二发光层 126。这里,第二发光层 126 被形成为约 $200\text{\AA}$ 的厚度。

[0126] 通过在第二发光层 126 上沉积三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)形成厚度约为 $300\text{\AA}$ 的电子传输层 130b。

[0127] 通过在电子传输层 130b 上沉积 LiF 形成厚度约为 $13\text{\AA}$ 的电子注入层 130a。

[0128] 通过在电子注入层 130a 上沉积 MgAg 形成厚度约为 $100\text{\AA}$ 的第二电极 132。

[0129] 通过在第二电极 132 上沉积 SiO_2 形成厚度约为 $600\text{\AA}$ 的钝化层 134。

[0130] 图 10 中示出了根据示例 1 制造的有机发光显示装置 100 的随着时间推移的亮度降低率的曲线图。具体地说,图 10 的曲线图示出了在根据示例 1 制造的有机发光显示装

置 100 的驱动电压被设置为约 6V 并且效率被设置为约 75cd/A 的情况下测量的第二发光层 126 随着时间推移的亮度降低率。

[0131] [比较例 1]

[0132] 除了在第二区域 II 中由转印工艺同时形成第二发光层和第二辅助层之外,有机发光显示装置以与示例 1 相同的方式制造。

[0133] 图 11 中示出了根据比较例 1 制造的有机发光显示装置的随着时间推移的亮度降低率的曲线图。具体地说,图 11 的曲线图示出了在根据比较例 1 制造的有机发光显示装置的驱动电压被设置为约 6V 并且效率被设置为约 75cd/A 的情况下测量的第二发光层随着时间推移的亮度降低率。

[0134] 从图 10 和图 11 可以明显看出,根据示例 1 制造的有机发光显示装置 100 相比根据比较例 1 制造的有机发光显示装置具有更长的寿命。

[0135] 本发明的实施例提供了如下好处中的至少一个。

[0136] 也就是,可以延长高分辨率有机发光显示装置的寿命。

[0137] 此外,可以减小有机发光显示装置的驱动电压。

[0138] 另外,通过最小化精细金属掩模的使用,可以提高工艺效率。

[0139] 然而,本发明的实施例的好处并不局限于这里所提出的好处。

[0140] 已经描述了本发明的示例性实施例,需要指出的是对于本领域普通技术人员来说很显然在不背离所附权利要求的边界和界限所限定的本发明的精神和范围的情况下可以进行各种改变。

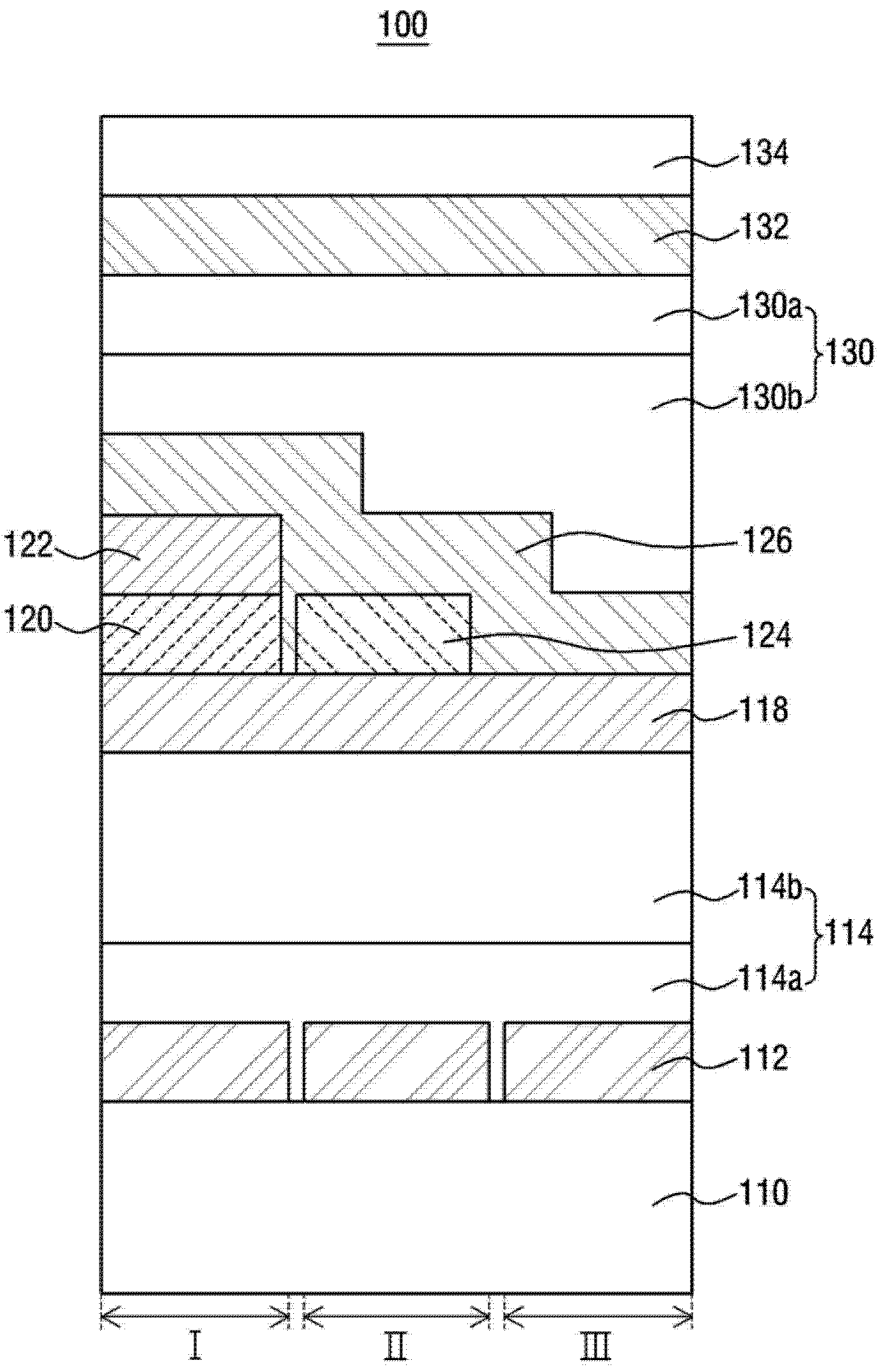


图 1

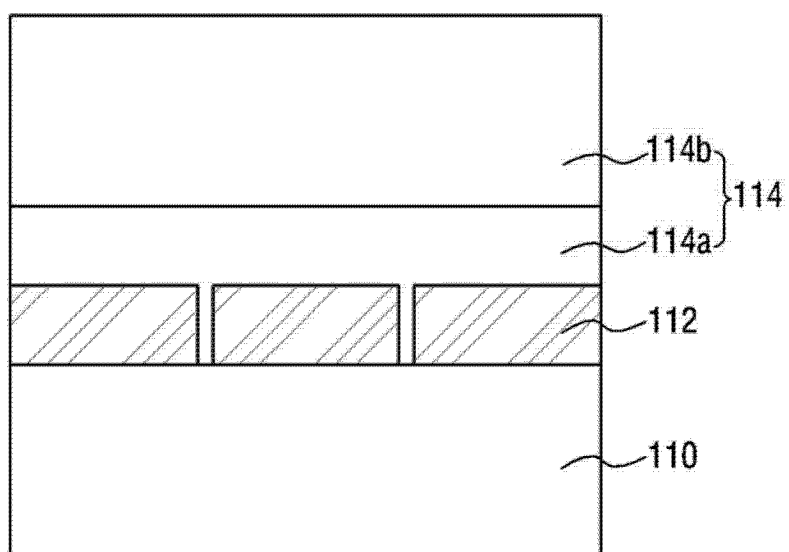


图 2

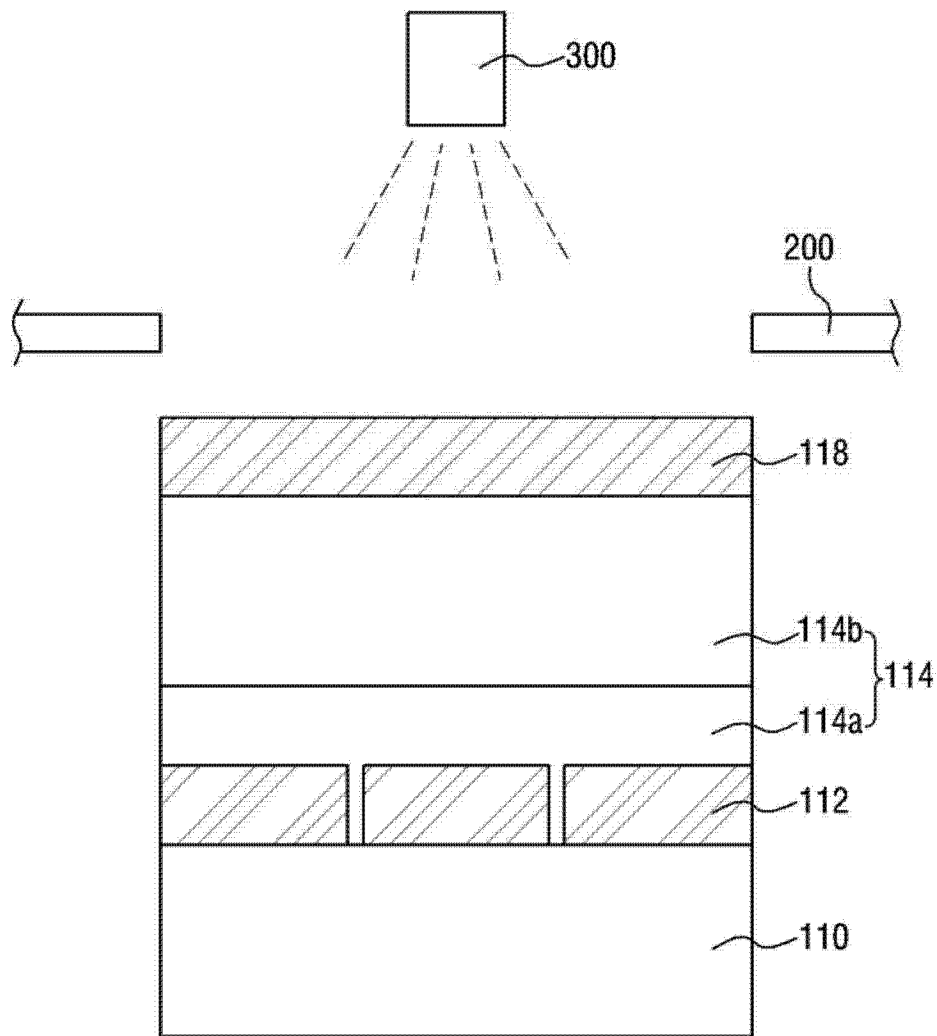


图 3

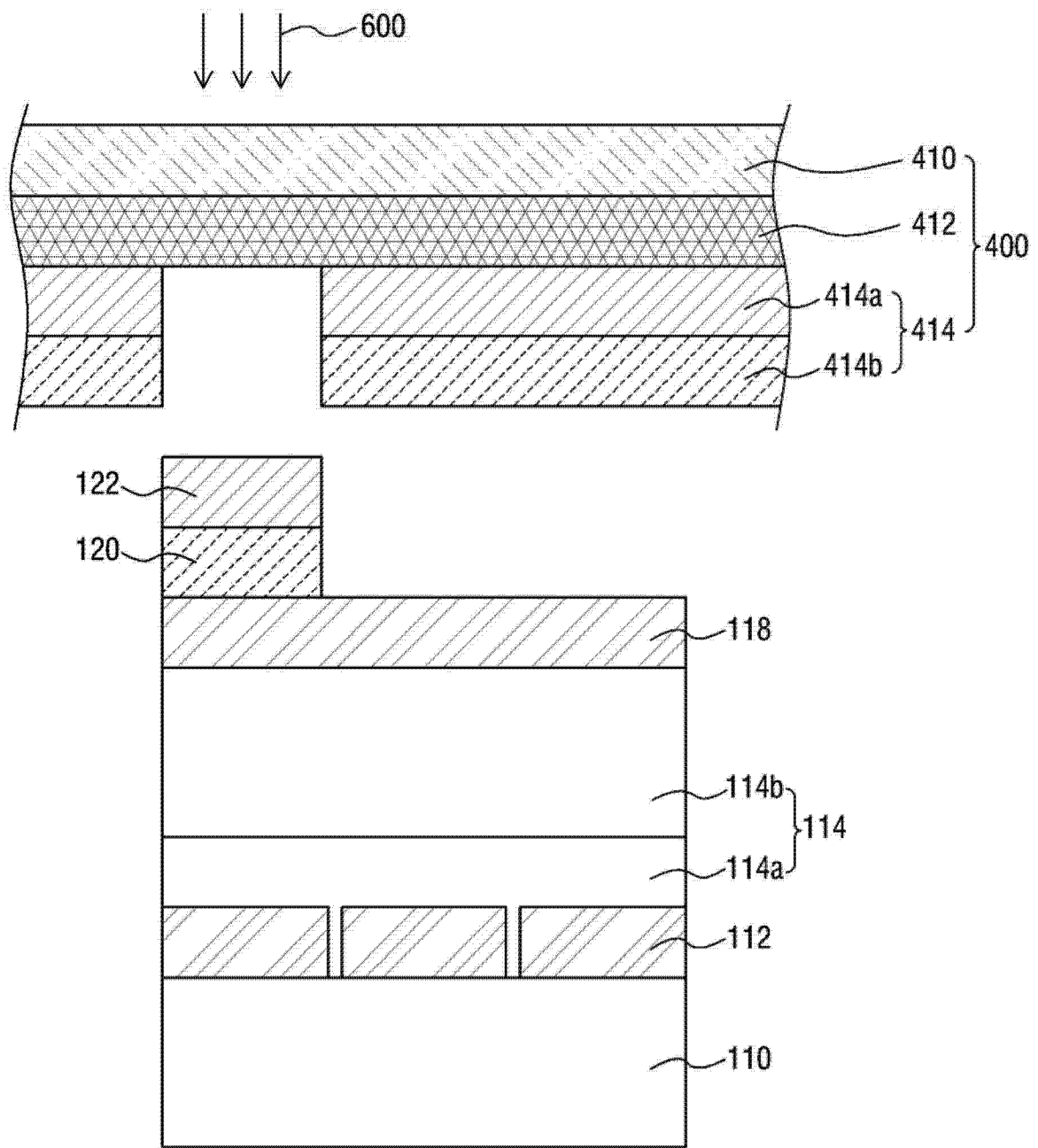


图 4

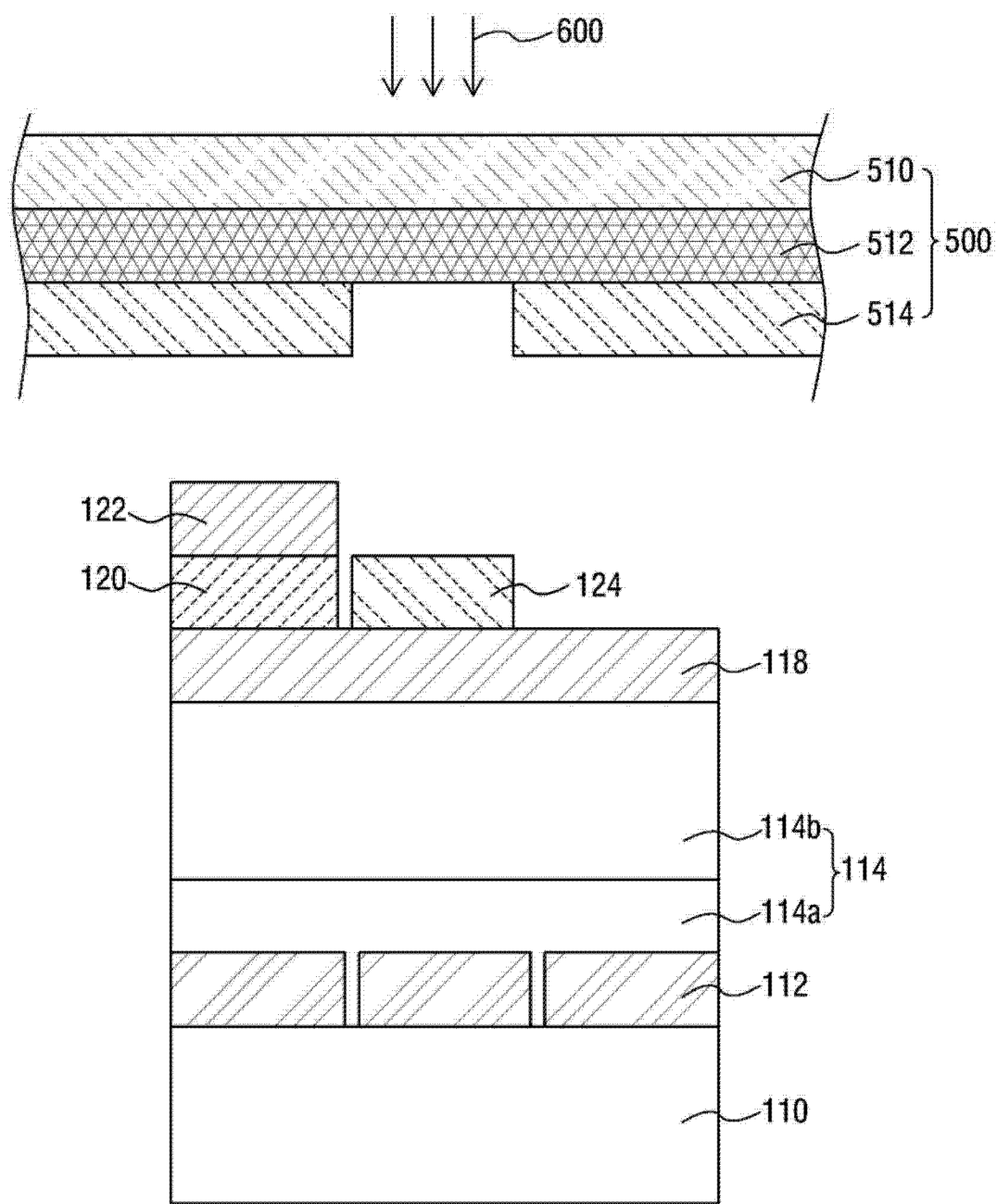


图 5

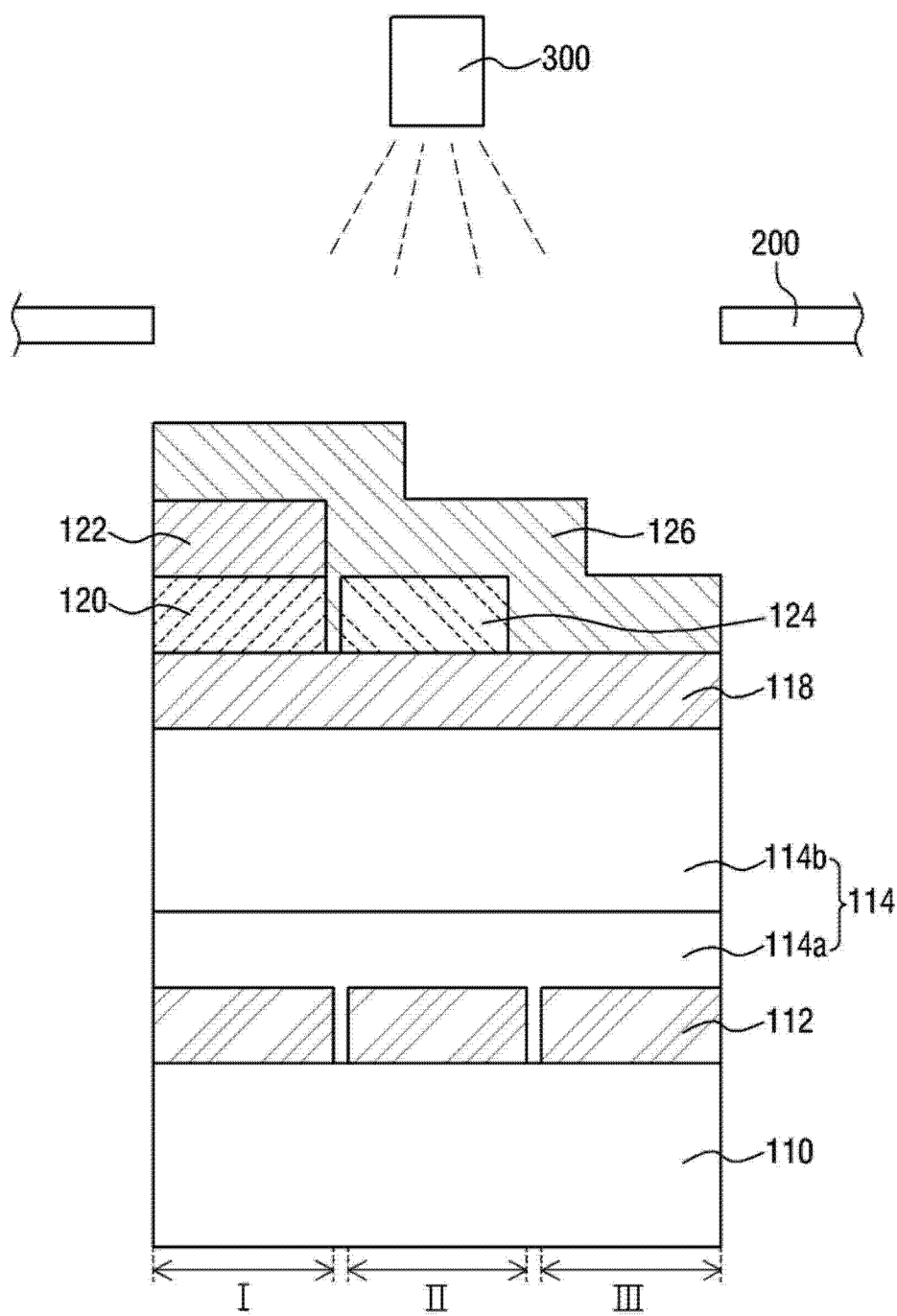


图 6

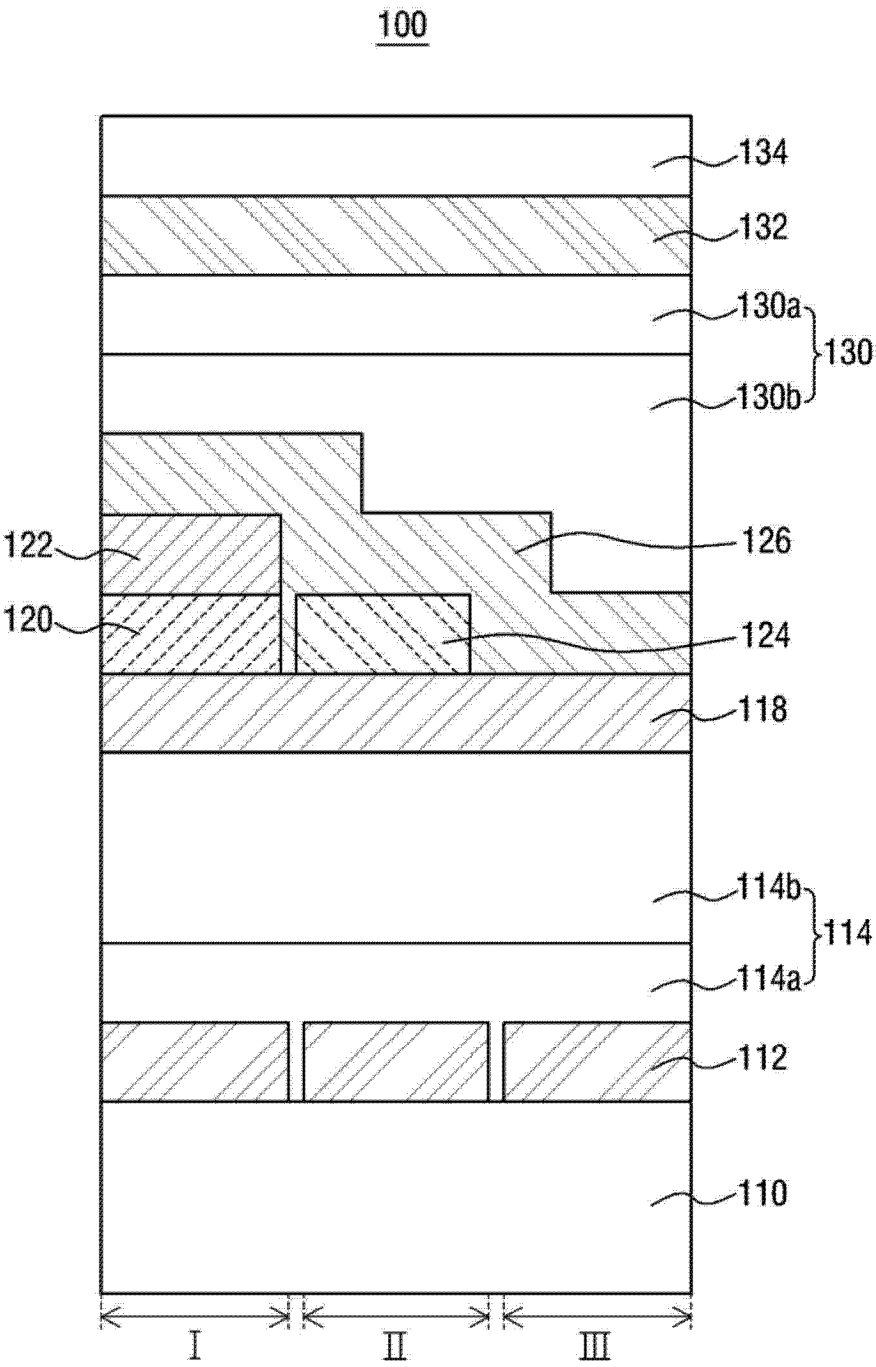


图 7

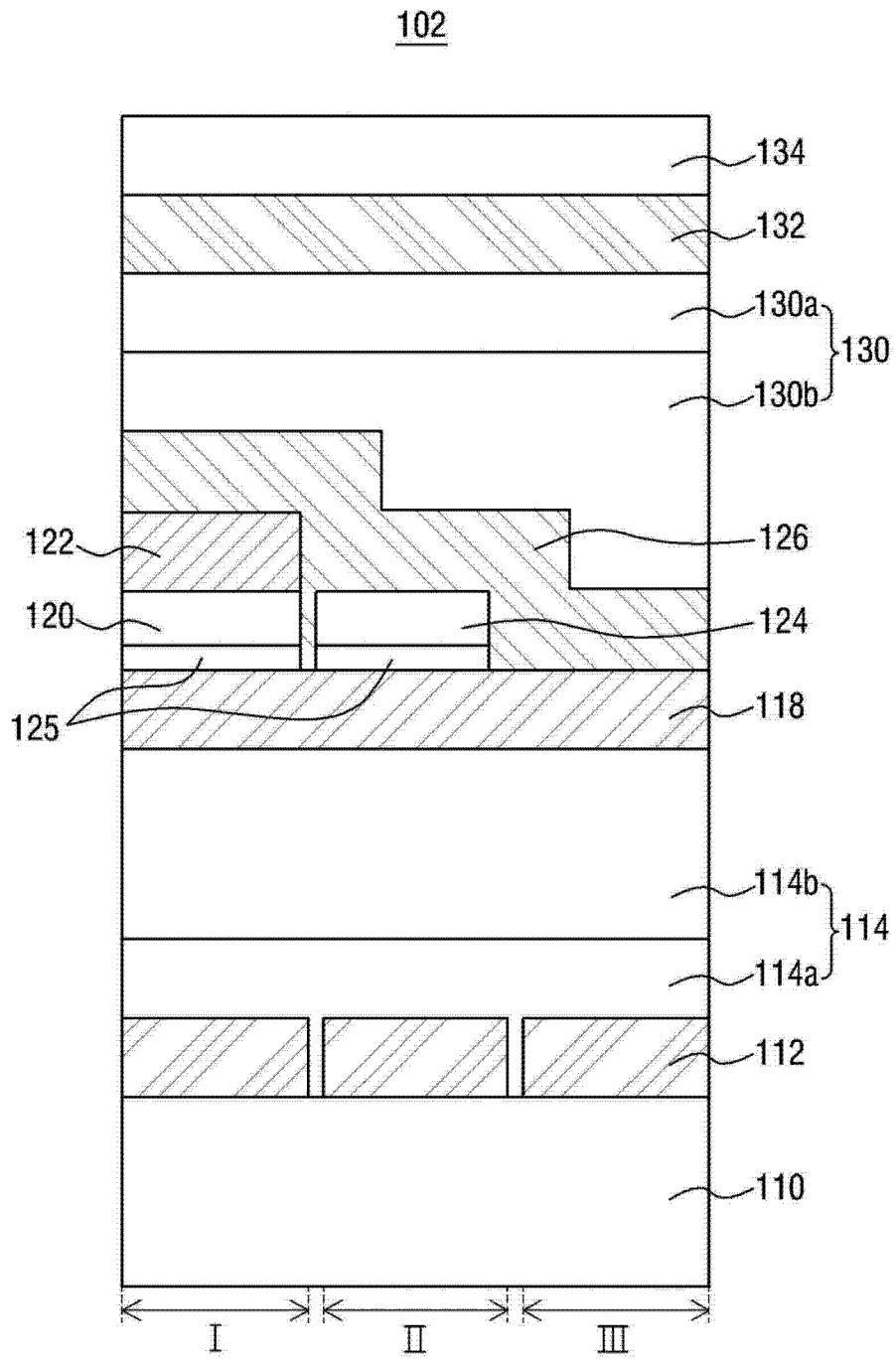


图 8

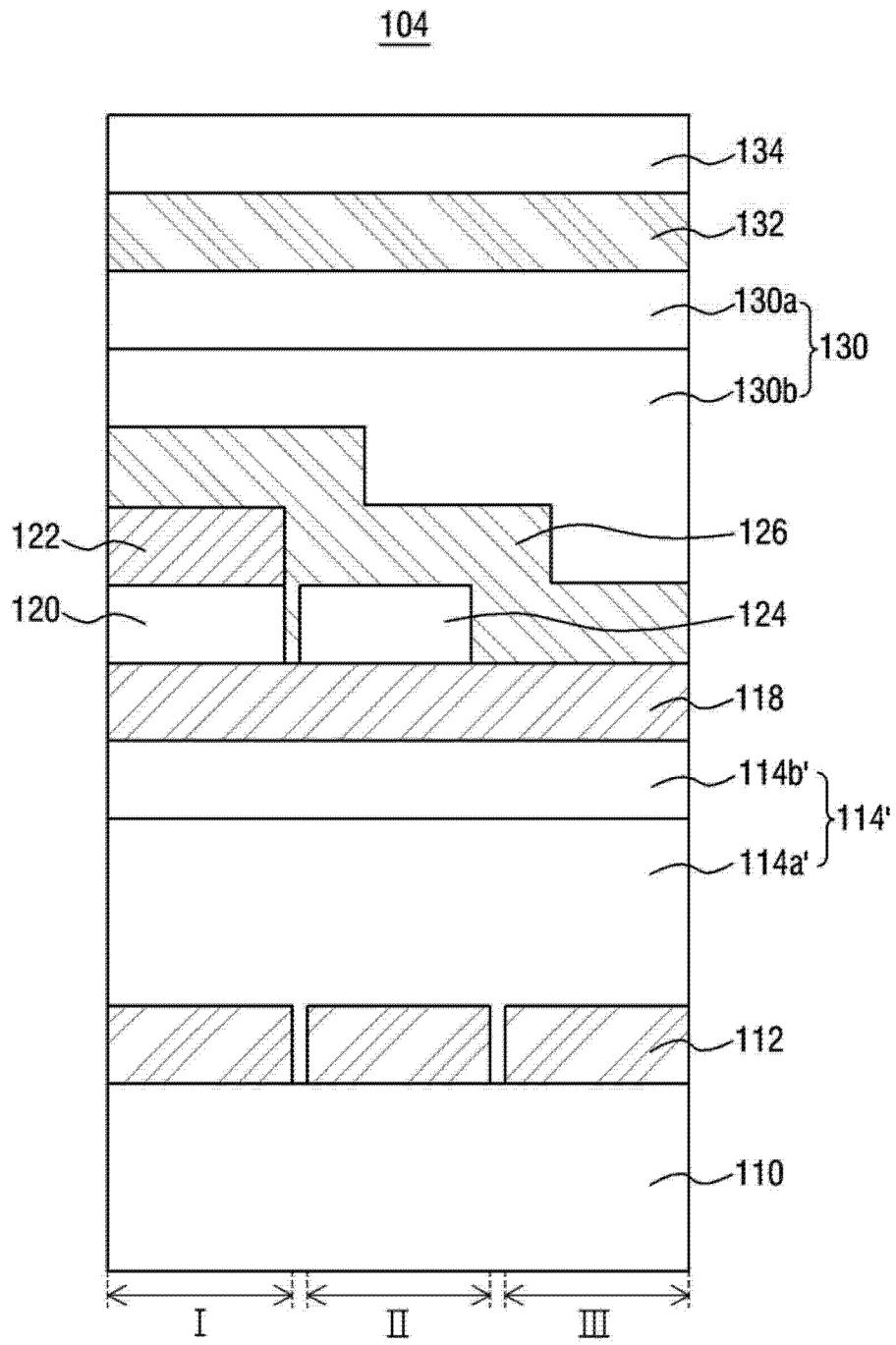


图 9

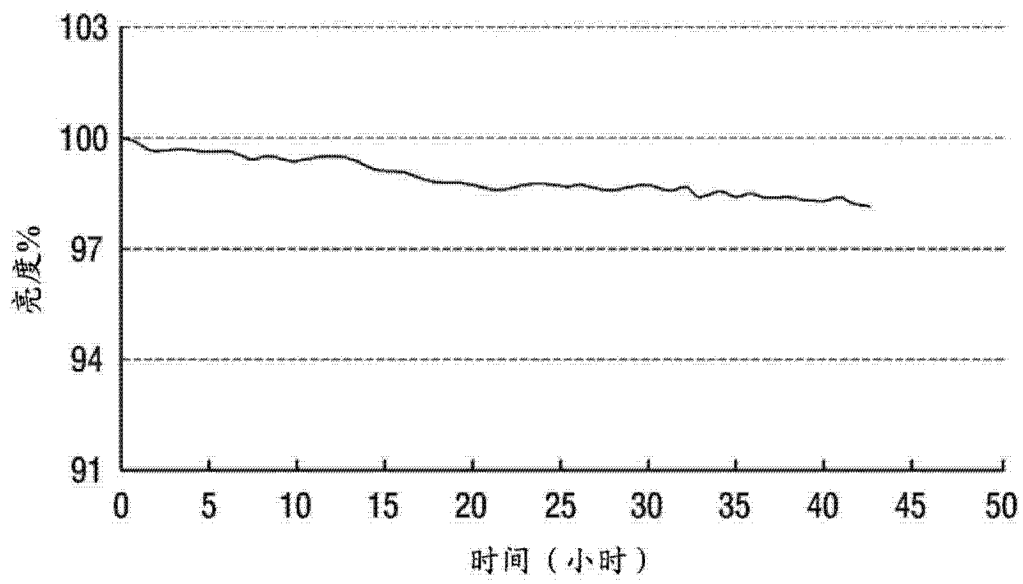


图 10

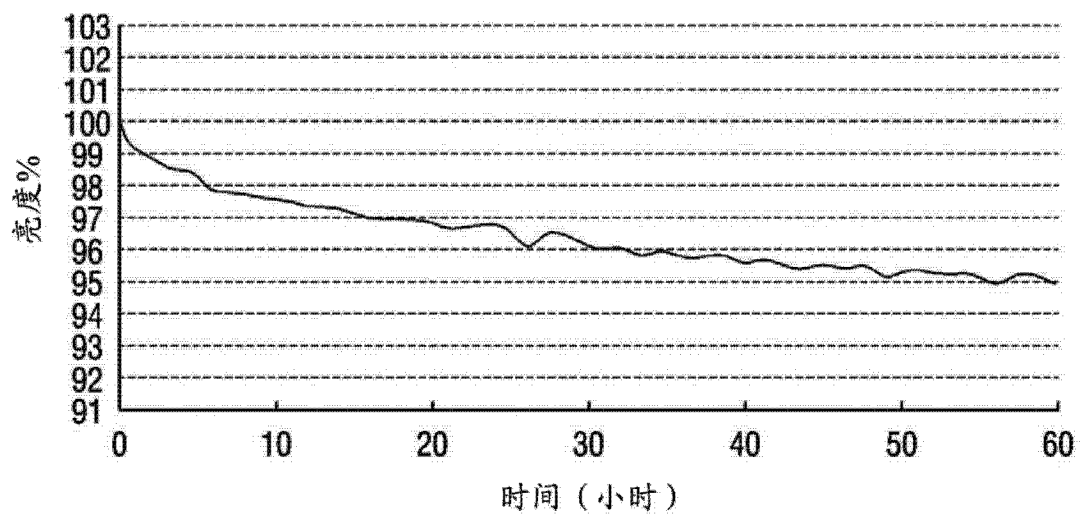


图 11

专利名称(译)	有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN104218049A	公开(公告)日	2014-12-17
申请号	CN201310534036.3	申请日	2013-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李昌浩 尹振渙 申大烨 孙永睦 吴一洙 高熙周 赵世珍 李宝罗 李衍祐 田坪恩 崔贤珠 尹智煥 金范俊		
发明人	李昌浩 尹振渙 申大烨 孙永睦 吴一洙 高熙周 赵世珍 李宝罗 李衍祐 田坪恩 崔贤珠 尹智煥 金范俊		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/0013 H01L51/504 H01L27/3209 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L27/3218 H01L51/0011 H01L51/56		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020130061054 2013-05-29 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法。有机发光显示装置包括：包括多个区域的基板、分别设置在基板的多个区域上的多个第一电极、设置在第一电极上的第二电极、和设置在第一电极和第二电极之间的多个发光层。发光层中的至少两个被设置在所有区域上。

