



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104681580 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201410554058. 0

(22) 申请日 2014. 10. 17

(30) 优先权数据

10-2013-0148595 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 金永周 申政均 金禧镇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 顾晋伟 董文国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

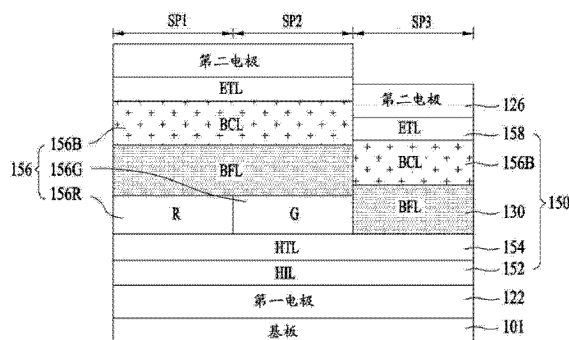
权利要求书4页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明所公开的为一种用于提高色纯度和效率的有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括：具有第一子像素至第三子像素的基板；形成在基板上的第一电极和第二电极，第一电极和第二电极彼此面对；形成在第一电极和第二电极之间的在第一子像素中的红色发光层；形成在第一电极和第二电极之间的在第二子像素中的绿色发光层；以及形成在第一电极和第二电极之间的在第一子像素至第三子像素中的共用蓝色发光层，其中形成在第一电极与共用蓝色发光层之间并且接触共用蓝色发光层的薄膜层包括蓝色基质。



1. 一种有机发光显示器,包括:

具有第一子像素至第三子像素的基板;

形成在所述基板上的第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极彼此面对;

形成在所述第一电极和所述第二电极之间的在所述第一子像素中的红色发光层;

形成在所述第一电极和所述第二电极之间的在所述第二子像素中的绿色发光层;以及

形成在所述第一电极和所述第二电极之间的在所述第一子像素至所述第三子像素中的共用蓝色发光层,

其中形成在所述第一电极和所述共用蓝色发光层之间并且接触所述共用蓝色发光层的薄膜层包括蓝色基质。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,还包括在所述第一电极上的空穴注入层以及在所述空穴注入层上的空穴传输层,并且还包括形成在所述第一子像素的所述红色发光层、所述第二子像素的所述绿色发光层和所述第三子像素的所述空穴传输层中的每一个与所述共用蓝色发光层之间的缓冲层,使得所述缓冲层接触所述共用蓝色发光层,

其中所述缓冲层包括缓冲基质和作为所述蓝色基质的蓝色发光基质。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中所述空穴传输层具有高于所述红色发光层和所述绿色发光层的三重态能级的三重态能级,并且

其中所述缓冲层中的所述蓝色发光基质的含量为10重量%至15重量%。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中所述共用蓝色发光层包括蓝色发光基质,并且其中所述缓冲层中的所述蓝色发光基质与所述共用蓝色发光层中的所述蓝色发光基质相同或不同并且含有包括咔唑、Firpic、UGH或CBP的磷光材料或包括BAIq或LiPBO的荧光材料,

所述缓冲基质为包括空穴传输材料或电子传输材料的单一基质或者包括所述空穴传输材料和所述电子传输材料的混合物的混合基质;以及

所述混合基质含有包括苯并咪唑、菲咯啉、1,3,4-噻二唑或1,2,4-三唑的缓冲材料,所述单一基质含有包括咔唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的所述空穴传输材料或者包括1,3,5-三嗪、1,3,4-噻二唑或苯基膦氧化物的所述电子传输材料。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,还包括形成在所述第一子像素的所述红色发光层、所述第二子像素的所述绿色发光层和所述第三子像素的空穴传输层中的每一个与所述共用蓝色发光层之间的缓冲层,使得所述缓冲层接触所述共用蓝色发光层,

其中所述缓冲层包括缓冲基质和作为所述蓝色基质的蓝色空穴传输基质;

所述共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质和蓝色掺杂剂;以及

所述共用蓝色发光层中的所述蓝色电子传输基质的含量为2重量%至20重量%。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中所述蓝色空穴传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与空穴传输基质的混合物,

所述蓝色空穴传输基质呈现为包括N,N'-二咔唑基-3,5-苯或4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺[TCTA]的单一材料;以及

所述空穴传输基质呈现为包括咔唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的混合物,以及

其中所述蓝色电子传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与电子传输基质的混合物；

所述蓝色电子传输基质呈现为包括 1,3,5-三(邻-吡啶-3-基-苯基)苯 [TmPyPb] 或 2-(二苯基磷酰基)螺芴的单一材料；以及

所述蓝色发光基质呈现为包括 1,3,5-三嗪、1,3,4-噁二唑或苯基膦氧化物的混合物，以及

其中所述蓝色发光基质含有包括咔唑、Firpic、UGH 或 CBP 的磷光材料或者包括 BAlq 或 LiPBO 的荧光材料。

7. 根据权利要求 5 所述的有机发光显示器，还包括形成在所述第二电极与所述共用蓝色发光层之间的电子传输层，

其中所述电子传输层掺杂有 0 至 10% 的 n 型掺杂剂，所述 n 型掺杂剂含有包括碱金属、碱土金属、碳酸盐或过渡金属的化合物或者包括离子的化合物，所述离子含有 $-\text{BF}_4$ 、 $-\text{PF}_4$ 、 $-\text{Li}$ 、 $-\text{Na}$ 、 $-\text{K}$ 、 $-\text{Rb}$ 或 $-\text{Cs}$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，还包括在所述第一电极上的空穴注入层，并且还包括形成在所述第一子像素的所述红色发光层、所述第二子像素的所述绿色发光层和所述第三子像素的所述共用蓝色发光层中的每一个与空穴注入层之间的空穴传输层，使得所述空穴传输层接触所述共用蓝色发光层，

其中所述共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质、蓝色空穴传输基质和蓝色掺杂剂；以及

所述空穴传输层包括与所述蓝色空穴传输基质相同的蓝色基质。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示器，其中所述蓝色空穴传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与空穴传输基质的混合物，

所述蓝色空穴传输基质呈现为包括 N,N'-二咔唑基-3,5-苯或 4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺 [TCTA] 的单一材料；以及

所述空穴传输基质呈现为包括咔唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的混合物，以及

其中所述蓝色电子传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与电子传输基质的混合物；

所述蓝色电子传输基质呈现为包括 1,3,5-三(邻-吡啶-3-基-苯基)苯 [TmPyPb] 或 2-(二苯基磷酰基)螺芴的单一材料；以及

所述蓝色发光基质呈现为包括 1,3,5-三嗪、1,3,4-噁二唑或苯基膦氧化物的混合物，其中所述蓝色发光基质含有包括咔唑、Firpic、UGH 或 CBP 的磷光材料或者包括 BAlq 或 LiPBO 的荧光材料。

10. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示器，其中所述共用蓝色发光层中所述蓝色电子传输基质与所述蓝色空穴传输基质的掺杂含量比为 1:1 至 1:10 并且所述蓝色掺杂剂具有 1 重量%至 20 重量%的浓度，以及

其中所述空穴传输层具有高于所述共用蓝色发光层的所述蓝色空穴传输基质的三重态能级的三重态能级。

11. 一种制造有机发光显示器的方法,包括:

在具有第一子像素至第三子像素的基板上形成第一电极;

通过溶液工艺在所述第一子像素中形成红色发光层;

通过溶液工艺在所述第二子像素中形成绿色发光层;

通过沉积工艺在所述第一子像素至所述第三子像素中形成共用蓝色发光层;以及

通过沉积工艺形成第二电极,使得所述第二电极面对所述第一电极,

其中形成在所述第一电极和所述共用蓝色发光层之间并且接触所述共用蓝色发光层的薄膜层包括蓝色基质。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,还包括在所述第一电极上形成空穴注入层,在所述空穴注入层上形成空穴传输层,以及通过溶液工艺在所述第一子像素的所述红色发光层、所述第二子像素的所述绿色发光层和所述第三子像素的空穴传输层中的每一个与所述共用蓝色发光层之间形成缓冲层,使得所述缓冲层接触所述共用蓝色发光层,

其中所述缓冲层包括缓冲基质和作为所述蓝色基质的蓝色发光基质。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述空穴传输层具有高于所述红色发光层与所述绿色发光层的三重态能级的三重态能级,以及

其中所述缓冲层中的所述蓝色发光基质的含量为 10 重量%至 15 重量%。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述共用蓝色发光层包括蓝色发光基质,并且其中所述缓冲层中的所述蓝色发光基质与所述共用蓝色发光层中的所述蓝色发光基质相同或不同并且使用包括咔唑、Firpic、UGH 或 CBP 的磷光材料或包括 BAlq 或 LiPBO 的荧光材料形成,

所述缓冲基质为含有空穴传输材料或电子传输材料的单一基质或者含有所述空穴传输材料和所述电子传输材料的混合物的混合基质;以及

所述混合基质含有包括苯并咪唑、菲咯啉、1,3,4-二唑或 1,2,4-三唑的缓冲材料,所述单一基质含有包括咔唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的所述空穴传输材料或者包括 1,3,5-三嗪、1,3,4-二唑或苯基膦氧化物的所述电子传输材料。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,还包括通过溶液工艺在所述第一子像素的所述红色发光层、所述第二子像素的所述绿色发光层和所述第三子像素的空穴传输层中的每一个与所述共用蓝色发光层之间形成缓冲层,使得所述缓冲层接触所述共用蓝色发光层,

其中所述缓冲层包括缓冲基质和作为所述蓝色基质的蓝色空穴传输基质;以及

所述共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质和蓝色掺杂剂,并且

其中所述共用蓝色发光层中的所述蓝色电子传输基质的含量为 2 重量%至 20 重量%。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述蓝色空穴传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与空穴传输基质的混合物,以及

所述蓝色空穴传输基质呈现为包括 N,N'-二咔唑基-3,5-苯或 4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺[TCTA]的单一材料,以及所述空穴传输基质呈现为包括咔唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的混合物,以及

其中所述蓝色电子传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与电子传输基质的混合物;

所述蓝色电子传输基质呈现为包括 1,3,5-三(邻-吡啶-3-基-苯基)苯 [TmPyPb] 或 2-(二苯基磷酰基)螺芴的单一材料;以及

所述蓝色发光基质呈现为包括 1,3,5-三嗪、1,3,4-噁二唑或苯基膦氧化物的混合物,并且

其中所述蓝色发光基质含有包括呋唑、Firpic、UGH 或 CBP 的磷光材料或者包括 BAlq 或 LiPBO 的荧光材料。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括在所述第二电极与所述共用蓝色发光层之间形成电子传输层,

其中所述电子传输层掺杂有 0 至 10% 的 n 型掺杂剂,所述 n 型掺杂剂含有包括碱金属、碱土金属、碳酸盐或过渡金属的化合物或者包括离子的化合物,所述离子含有 $-\text{BF}_4$ 、 $-\text{PF}_4$ 、 $-\text{Li}$ 、 $-\text{Na}$ 、 $-\text{K}$ 、 Rb 或 Cs 。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,还包括在所述第一电极上的空穴注入层,并且通过溶液工艺在所述第一子像素的所述红色发光层、所述第二子像素的所述绿色发光层和所述第三子像素的所述共用蓝色发光层中的每一个与空穴注入层之间形成空穴传输层,使得所述空穴传输层接触所述共用蓝色发光层,

其中所述共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质、蓝色空穴传输基质和蓝色掺杂剂;以及

所述空穴传输层包括与所述蓝色空穴传输基质相同的蓝色基质。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述蓝色空穴传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与空穴传输基质的混合物,

所述蓝色空穴传输基质呈现为包括 N,N'-二呋唑基-3,5-苯或 4,4',4''-三(N-呋唑基)三苯胺 [TCTA] 的单一材料;以及

所述空穴传输基质呈现为包括呋唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的混合物,以及

其中所述蓝色电子传输基质包括单一材料或者蓝色发光基质与电子传输基质的混合物;

所述蓝色电子传输基质呈现为包括 1,3,5-三(邻-吡啶-3-基-苯基)苯 [TmPyPb] 或 2-(二苯基磷酰基)螺芴的单一材料;以及

所述蓝色发光基质呈现为包括 1,3,5-三嗪、1,3,4-噁二唑或苯基膦氧化物的混合物,并且

其中所述蓝色发光基质含有包括呋唑、Firpic、UGH 或 CBP 的磷光材料或者包括 BAlq 或 LiPBO 的荧光材料。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述共用蓝色发光层中所述蓝色电子传输基质与所述蓝色空穴传输基质的掺杂含量比为 1:1 至 1:10 并且所述蓝色掺杂剂的浓度为 1 重量%至 20 重量%,以及

其中所述空穴传输层具有高于所述共用蓝色发光层的所述蓝色空穴传输基质的三重态能级的三重态能级。

有机发光显示器及其制造方法

[0001] 本申请要求 2013 年 12 月 2 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0148595 号的优先权,通过引用将其如在本文中完全阐述的那样并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于提高色纯度和效率的有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 信息依赖时代的到来引起了在视觉上显示电信息信号的显示器领域迅速发展。在这点上,已经开发了各种平板显示器,这些平板显示器具有优异性能例如薄、重量轻以及功耗低。

[0004] 平板显示器的实例包括液晶显示器 (LCD)、等离子显示面板 (PDP)、场发射显示器 (FED)、有机发光显示器 (OLED) 等。

[0005] 特别地,与其他平板显示器相比,有机发光显示器自发发光,具有响应速度快、发光效率优异、亮度极好和宽视角的优点。这样的有机发光显示器包括彼此面对的阳极和阴极,使得发光层介于阳极和阴极之间。从阳极注入的空穴与从阴极注入的电子在发光层复合以形成电子空穴对,即激子。通过激子跃迁到基态时生成的能量发射光。

[0006] 在常规有机发光显示器中,为了简化制造工艺,提出了通过沉积在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中共同地形成蓝色发光层的构造。然而,当在红色子像素和绿色子像素中形成蓝色发光层的情况下,在从红色发光层和绿色发光层发射红光和绿光时,也会发射蓝色光谱,使得红色光和绿色光的色纯度不利地劣化。

[0007] 另外,当通过常规沉积工艺形成的蓝色发光层接触通过溶液工艺形成的空穴传输层时,由于空穴传输层的界面与蓝色发光层的界面之间的表面不均匀性,使得蓝色发光层的寿命和效率不利地劣化。

发明内容

[0008] 因此,本发明涉及一种有机发光显示器及其制造方法,其基本上消除由于相关技术的局限性和缺点而引起的一个或更多个问题。

[0009] 本发明的一个目的为提供有机发光显示器及其制造方法以提高色纯度和效率。

[0010] 本发明的附加优点、目的和特征将在下面的描述中部分地阐述,并且本领域技术人员通过对如下内容的研究或者根据本发明的实践将部分地明了或知晓本发明的附加优点、目的和特征。通过在书面说明书及其权利要求书以及附图中特别指出的结构可以实现并获得本发明的目的和其他优点。

[0011] 如在本文中所实施和宽泛描述的那样,为了实现这些目的和其他优点并且根据本发明的目的,有机发光显示器包括:具有第一子像素至第三子像素的基板;形成在基板上的第一电极和第二电极,第一电极和第二电极彼此面对;形成在第一电极与第二电极之间的在第一子像素中的红色发光层,形成在第一电极与第二电极之间的在第二子像素中的绿

色发光层,以及形成在第一电极与第二电极之间的在第一子像素至第三子像素中的共用蓝色发光层,其中形成在第一电极与共用蓝色发光层之间并且接触共用蓝色发光层的薄膜层包括蓝色基质。

[0012] 在第一实施方案中,有机发光显示器还可以包括形成在第一子像素的红色发光层、第二子像素的绿色发光层和第三子像素的空穴传输层中的每一个与共用蓝色发光层之间的缓冲层,使得缓冲层接触共用蓝色发光层,其中缓冲层包括缓冲基质和作为蓝色基质的蓝色发光基质。

[0013] 在第二实施方案中,有机发光显示器还可以包括形成在第一子像素的红色发光层、第二子像素的绿色发光层和第三子像素的空穴传输层中的每一个与共用蓝色发光层之间的缓冲层,使得缓冲层接触共用蓝色发光层,其中缓冲层包括缓冲基质和作为蓝色基质的蓝色空穴传输基质,并且共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质和蓝色掺杂剂。

[0014] 在第三实施方案中,有机发光显示器还可以包括形成在第一子像素的红色发光层、第二子像素的绿色发光层和第三子像素的共用蓝色发光层中的每一个与空穴注入层之间的空穴传输层,使得空穴传输层接触共用蓝色发光层,其中共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质、蓝色空穴传输基质和蓝色掺杂剂,并且空穴传输层包括与蓝色空穴传输基质相同的蓝色基质。

[0015] 在本发明的另一方面中,制造有机发光显示器的方法包括:在具有第一子像素至第三子像素的基板上形成第一电极;通过溶液工艺在第一子像素中形成红色发光层;通过溶液工艺在第二子像素中形成绿色发光层;通过沉积工艺在第一子像素至第三子像素中形成共用蓝色发光层;以及通过沉积工艺形成第二电极,使得第二电极面对第一电极,其中形成在第一电极与共用蓝色发光层之间并且接触共用蓝色发光层的薄膜层包括蓝色基质。

[0016] 在第一实施方案中,该方法还可以包括通过溶液工艺在第一子像素的红色发光层、第二子像素的绿色发光层和第三子像素的空穴传输层中的每一个与共用蓝色发光层之间形成缓冲层,使得缓冲层接触共用蓝色发光层,其中缓冲层包括缓冲基质和作为蓝色基质的蓝色发光基质。

[0017] 在第二实施方案中,该方法还可以包括通过溶液工艺在第一子像素的红色发光层、第二子像素的绿色发光层和第三子像素的空穴传输层中的每一个与共用蓝色发光层之间形成缓冲层,使得缓冲层接触共用蓝色发光层,其中缓冲层包括缓冲基质和作为蓝色基质的蓝色空穴传输基质,并且共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质和蓝色掺杂剂。

[0018] 在第三实施方案中,该方法还可以包括通过溶液工艺在第一子像素的红色发光层、第二子像素的绿色发光层和第三子像素的共用蓝色发光层中的每一个与空穴注入层之间形成空穴传输层,使得空穴传输层接触共用蓝色发光层,其中共用蓝色发光层包括蓝色电子传输基质、蓝色空穴传输基质和蓝色掺杂剂,并且空穴传输层包括与蓝色空穴传输基质相同的蓝色基质。

[0019] 应该理解的是,本发明的前述一般描述和以下详细描述是示例性和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的发明的进一步解释。

附图说明

[0020] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解,附图并入本申请中并构成本申请

的一部分,附图示出本发明的实施方案并且同时与描述一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0021] 图 1 为示出根据本发明第一实施方案的有机发光显示器的截面图;

[0022] 图 2 为详细地示出图 1 所示的缓冲层和共用蓝色发光层的截面图;

[0023] 图 3A 至图 3E 为示出制造图 1 所示有机发光显示器的方法的截面图;

[0024] 图 4A 至图 4C 为示出根据本发明第一实施方案的有机发光显示器与根据第一对比实施方案的有机发光显示器之间的性能比较的图;

[0025] 图 5 为示出根据本发明第二实施方案的有机发光显示器的截面图;

[0026] 图 6A 至图 6C 为示出根据本发明第二实施方案的有机发光显示器与根据第二对比实施方案的有机发光显示器之间的性能比较的图;

[0027] 图 7 为示出根据本发明的第三实施方案的有机发光显示器的截面图;

[0028] 图 8 为示出图 7 所示的空穴传输层的三重态能级与发光层的三重态能级之间的关系的关系的视图;

[0029] 图 9A 至图 9C 为示出根据本发明第三实施方案的包括蓝色发光层的第三子像素与根据第三对比实施方案的包括蓝色发光层的第三子像素之间的性能比较的图;以及

[0030] 图 10A 至图 10C 为示出根据本发明第三实施方案的包括绿色发光层的第二子像素与根据第三对比实施方案的包括绿色发光层的第二子像素之间的性能比较的图。

具体实施方式

[0031] 现在将详细参考本发明的优选实施方案,本发明的优选实施方案的实例在附图中示出。只要可能,贯穿附图将使用相同的附图标记来标记相同或相似的部分。

[0032] 图 1 为示出根据本发明的有机发光显示器的截面图。

[0033] 图 1 所示的有机发光显示器包括第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3。

[0034] 第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3 中的每一个包括第一电极 122、第二电极 126 以及设置在第一电极 122 与第二电极 126 之间的有机发光层 150。

[0035] 第一电极 122 和第二电极 126 中之一通过半透射电极或透射电极实现并且另一电极通过反射电极实现。当第一电极 122 为半透射电极或透射电极并且第二电极 126 为反射电极时,有机发光器件具有底部发射结构,在该底部发射结构中光向下方发射。当第二电极 126 为半透射电极或透射电极并且第一电极 122 为反射电极时,有机发光器件具有顶部发射结构,在该顶部发射结构中光向上方发射。在本发明中,描述了其中第一电极 122 为由反射电极形成的阳极并且第二电极 126 为由透射电极形成的阴极的实例。

[0036] 第一电极 122 具有包括不透明导电层(例如铝(Al))和透明导电层(例如氧化铟锡(ITO))的层叠结构。在此,包括在第一电极 122 中的不透明导电层用作反射电极,该反射电极将在有机发光层 150 中生成并朝着基板 101 行进的光反射到第二电极 126。

[0037] 第二电极 126 由设置在有机发光层 150 上的半透射电极或透射电极形成。这样的第二电极 126 使在有机发光层 150 中生成的光向上出射。第二电极 126 具有单层结构或多层结构,该单层结构或多层结构由金属、无机物、金属与金属的混合物、金属与无机物的混合物或其组合形成。当各层由金属混合物或金属、与无机物的混合物形成时,混合比为 10 : 1 至 1 : 10。构成第二电极 126 的金属为 Ag、Mg、Yb、Li 或 Ca,并且构成第二电极 126

的无机物为 Li_2O 、 CaO 、 LiF 或 MgF_2 。因此,有利于电子的运动并且因而更多的电子传输到发光层 110 中。

[0038] 有机发光层 150 包括空穴注入层 152、空穴传输层 154、发光层 156、缓冲层 130 以及电子传输层 158。

[0039] 空穴注入层 152 将空穴从第一电极 122 供给至空穴传输层 154。

[0040] 空穴传输层 154 将空穴从空穴注入层 152 供给至第一子像素 SP1 的红色发光层 156R、第二子像素 SP2 的绿色发光层 156G 和第三子像素 SP3 的共用蓝色发光层 156B。空穴传输层 154 的三重态能级为约 2.0eV 至约 2.7eV,高于缓冲层 130 的三重态能级以及红色发光层 156R 和绿色发光层 156G 的三重态能级,并且空穴传输层 154 的空穴迁移率 (μ_h) 为 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $5.0 \times 10^{-1} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。空穴传输层 154 的厚度为 10nm 至 70nm。

[0041] 电子传输层 158 将电子从第二电极 126 供给至红色发光层 156R、绿色发光层 156G 和共用蓝色发光层 156B。

[0042] 发光层 156 包括红色发光层 156R、绿色发光层 156G 和共用蓝色发光层 156B。

[0043] 红色发光层 156R 包括红色基质和红色掺杂剂并且形成在第一子像素 SP1 的空穴传输层 154 上。通过空穴传输层 154 供给的空穴与通过电子传输层 158 供给的电子在第一子像素 SP1 的红色发光层 156R 中复合,从而生成红光。

[0044] 绿色发光层 156G 包括绿色基质和绿色掺杂剂并且形成在第二子像素 SP2 的空穴传输层 154 上。通过空穴传输层 154 供给的空穴与通过电子传输层 158 供给的电子在第二子像素 SP2 的绿色发光层 156G 中复合,从而生成绿光。

[0045] 如图 2 所示,共用蓝色发光层 156B 包括蓝色(发光)基质 BH 和蓝色掺杂剂 BD 并且形成在第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3 的缓冲层 130 的整个表面上,使得共用蓝色发光层 156B 共同地形成在第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3 中。因此,共用蓝色发光层 156B 可以在没有附加遮蔽掩模的情况下通过沉积而形成,从而降低了制造成本。

[0046] 通过空穴传输层 154 供给的空穴与通过电子传输层 158 供给的电子在第三子像素 SP3 的共用蓝色发光层 156B 中复合,从而生成蓝光。

[0047] 缓冲层 130 防止了由于通过溶液工艺形成的空穴传输层 154 与通过沉积工艺形成的共用蓝色发光层 156B 之间的界面不稳定性而引起的第三子像素 SP3 的共用蓝色发光层 156B 寿命和效率的劣化。为此,如图 2 所示,缓冲层 130 包括缓冲基质 BF 和蓝色(发光)基质 BH 并且形成为 10nm 至 100nm 的厚度。

[0048] 缓冲基质 BF 包括含有空穴传输材料或电子传输材料的单一基质或含有空穴传输材料和电子传输材料的混合物的混合基质。

[0049] 混合基质由包含苯并咪唑、菲咯啉、1,3,4-噻二唑、1,2,4-三唑等的缓冲材料形成,并且单一基质由空穴传输材料例如卞唑(二聚物、单体或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷或者电子传输材料例如 1,3,5-三嗪、1,3,4-噻二唑或苯基膦氧化物形成。

[0050] 具体地,包括由混合基质构成的缓冲基质 BF 的缓冲层 130 具有双极性,从而提高了从空穴注入层 152 至共用蓝色发光层 156B 的空穴注入能力以及从电子传输层 158 至红色发光层 156R 和绿色发光层 156G 的电子注入能力。缓冲基质 BF 具有以下性能。

[0051] 表 1

[0052]

	T1 能级	HOMO (eV)	LUMO (eV)	电子迁移率 (μ_e ; cm^2/Vs)	空穴迁移率 (μ_h ; cm^2/Vs)
缓冲基质为混合基质	2.0~2.7	5.0~6.5	2.0~3.5	$1.0 \times 10^{-9} \sim 1.0 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-8} \sim 5.0 \times 10^{-3}$
缓冲基质为电子单一基质	1.0~2.7	5.5~6.5	2.2~4.0	$\geq$ 混合基质	$\leq$ 混合基质

[0053] 缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 由与共用蓝色发光层 156B 相同或不同的蓝色化合物形成。例如,缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 由磷光材料(例如,咔唑、Firpic、UGH 或 CBP)或荧光材料(例如,BAIq 或 LiPBO)形成。缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 有机地沉积在缓冲层 130 上并且缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 的掺杂浓度为 10 重量%至 50 重量%。缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 具有 100℃至 300℃的玻璃化转变温度、以及 3.0eV 至 6.9eV 的最高已占分子轨道(HOMO)能级、2.0eV 至 4.0eV 的最低未占分子轨道(LUMO)能级以及 1.5eV 至 2.0eV 的三重态能级。

[0054] 缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 和共用蓝色发光层 156B 的蓝色发光基质能够使能量传输至共用蓝色发光层 156B 中的蓝色掺杂剂 BD,引起蓝光的发射。

[0055] 另外,红色发光层 156R、绿色发光层 156G 和缓冲层 130 的三重态能级低于空穴传输层 154 的三重态能级。在这种情况下,可以防止从缓冲层 130 至空穴传输层 154 的三重态能级的跃迁。因此,缓冲层 130 中的激子没有扩散到相邻的薄膜层中。因此,当第一子像素 SP1 中发射红光和第二子像素 SP2 中发射绿光时,抑制了蓝光的发射,由此提高了红色发光层 156R 和绿色发光层 156G 的亮度和色纯度。

[0056] 图 3A 至图 3E 为示出制造根据本发明第一实施方案的有机发光显示器的方法的截面图。

[0057] 如图 3A 所示,在基板 101 上形成其中限定有子像素 SP1、子像素 SP2 和子像素 SP3 的第一电极 122。通过感光蚀刻工艺使第一电极 122 图案化以完成其形成过程。然后,如图 3B 所示,通过使用喷墨图案化装置或旋涂装置对设置有第一电极 122 的基板 101 上的第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3 进行涂覆以依次形成空穴注入层 152 和空穴传输层 154。然后,如图 3C 所示,通过使用液体涂覆装置在设置有空穴传输层 154 的基板 101 上的第一子像素 SP1 中进行选择性涂覆以形成红色发光层 156R。然后,如图 3D 所示,通过使用液体涂覆装置在设置有红色发光层 156R 的基板 101 上的第二子像素 SP2 中进行选择性涂覆以形成绿色发光层 156G。然后,如图 3E 所示,在没有遮蔽掩模的情况下利用高真空通过气相沉积工艺依次形成缓冲层 130、共用蓝色发光层 156B、空穴传输层 158 和第二电极 126。

[0058] 如此,通过溶液工艺例如喷墨图案化方法形成了根据第一实施方案的有机发光显示器的空穴注入层 152、空穴传输层 154、红色发光层 156R 和绿色发光层 156G;在没有使用遮蔽掩模的情况下通过沉积工艺形成了缓冲层 130、共用蓝色发光层 156B、空穴传输层 158 和第二电极 126,由此简化了制造工艺并且降低了制造成本。

[0059] 图 4A 至图 4C 为示出根据本发明第一实施方案的包括绿色发光层的第二子像素与根据第一对比实施方案的包括绿色发光层的第二子像素之间的性能比较的图。图 4A 至图 4C 所示的第一对比实施方案和本发明的第一实施方案通过以下方法得到。

[0060] < 第一实施方案 >

[0061] 通过旋涂溶剂法在设置有第一电极的基板上依次涂覆空穴注入层、空穴传输层、红色发光层和绿色发光层,并且然后烘烤预定时间,并且在高真空下有机地沉积包括含有由 10% 或 15% 的蓝色发光基质和另一基质构成的混合物的缓冲基质的缓冲层、共用蓝色发光层、电子传输层和第二电极以完成有机发光显示器的制造。

[0062] < 第一对比实施方案 >

[0063] 除了缓冲层中不包含蓝色发光基质之外,以与第一实施方案中相同的方式完成有机发光显示器。

[0064] 从图 4A 和图 4B 以及表 2 可以看出,与第一对比实施方案相比,本发明的第一实施方案呈现出优异的效率、电压和色坐标性能。

[0065] 表 2

[0066]

	蓝色发光基质的含量(重量%)	效率 (Cd/A)	电压 (V)	外部量子效率 EQE (%)	CIE _x	CIE _y
第一对比实施方案	0	37.5	4.8	10.5	0.287	0.560
第一实施方案	10	41.5	4.3	11.8	0.294	0.591
	15	51.6	4.0	13.8	0.305	0.610

[0067] 也就是说,从表 2 和图 4A 可以看出,与第一对比实施方案的有机发光显示器相比,第一实施方案的有机发光显示器由于随着电压的高电流密度而在获得预定电流密度的情况下呈现出驱动电压的最大 0.8V 的下降。另外,如图 4B 所示,与第一对比实施方案的有机发光显示器相比,根据第一实施方案的有机发光显示器随着亮度增加呈现出小的效率下降。特别地,如图 4C 所示,与第一对比实施方案的有机发光显示器相比,具有包括蓝色发光基质 BH 的缓冲层 130 的第一实施方案在绿色发光层 156G 中呈现出低的蓝色发光峰 (430nm 至 460nm)。另外,随着缓冲层 130 中蓝色发光基质 BH 含量的增加,绿色发光层 156G 中的蓝色发光峰 (430nm 至 460nm) 下降并且从而电荷均匀性得到提高。

[0068] 图 5 为示出根据本发明第二实施方案的有机发光显示器的截面图。

[0069] 除了根据第二实施方案的有机发光显示器包括含有蓝色空穴传输基质的缓冲层、含有蓝色电子传输基质的共用蓝色发光层 156B 和含有 n 型掺杂剂的电子传输层 158 之外,图 5 所示的有机发光显示器与根据第一实施方案的有机发光显示器包括相同的元件。因此,省略相同元件的详细描述。

[0070] 在第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3 中的缓冲层 130 的整个表面之上形成共用蓝色发光层 156B,并且该共用蓝色发光层 156B 共同地形成在第一子像素至第三子像素 SP1、SP2 和 SP3 中。可以在没有使用附加遮蔽掩模的情况下通过沉积形成共用蓝色发光层 156B,从而降低了制造成本。通过空穴传输层 154 供给的空穴与通过电子传输层 158 供给的电子在第三子像素 SP3 的蓝色发光层 156B 中复合,从而生成蓝光。

[0071] 共用蓝色发光层 156B 包括蓝色电子传输基质和 2 重量%至 20 重量%的蓝色掺杂剂 (BD),该蓝色电子传输基质与电子传输层 158 的蓝色电子传输基质相同或不同。蓝色电

子传输基质包括单一材料或蓝色发光基质 BH 与电子传输基质 ET 的混合物。例如,蓝色电子传输基质呈现为单一材料 1,3,5-三(邻-吡啶-3-基-苯基)苯 [TmPyPb] 或 2-(二苯基磷酰基)螺芴,并且用于混合物的电子传输基质 ET 为 1,3,5-三嗪、1,3,4-噻二唑或苯基磷氧化物,用于共用蓝色发光层 156B 的蓝色发光基质为磷光材料(例如咔唑、Firpic、UGH 或 CBP)或荧光材料(例如 BAlq 或 LiPBO)。共用蓝色发光层 156B 中的蓝色电子传输基质(ET)将电子从电子传输层 158 有效传输至红色发光层 156R 和绿色发光层 156G。

[0072] 电子传输层 158 将电子从第二电极 126 供给至红色发光层 156R、绿色发光层 156G 和共用蓝色发光层 156B。电子传输层 158 掺杂有 0 至 10% 的 n 型掺杂剂,该 n 型掺杂剂选自碱金属、碱土金属、碳酸盐或过渡金属的化合物或者包含离子例如 BF_4^- 、 PF_4^- 、 Li^- 、 Na^- 、 K^- 、 Rb^- 或 Cs^- 的化合物。例如,电子传输层 158 掺杂有 n 型掺杂剂例如在室温下容易处理的 NaHCO_3 。当电子传输层 158 掺杂有 n 型掺杂剂时,电子传输层 158 中电子的数量增加,电子注入势垒下降并且从而有利于电子的运动。

[0073] 缓冲层 130 防止了由于通过溶液工艺形成的空穴传输层 154 与通过沉积工艺形成的共用蓝色发光层 156B 之间的界面不稳定性而引起的第三子像素 SP3 共用蓝色发光层 156B 寿命和效率的劣化。为此,缓冲层 130 形成为 10nm 至 100nm 的厚度并且包括缓冲基质(BF)以及 2 重量%至 10 重量%的蓝色空穴传输基质。

[0074] 缓冲基质 BF 包括含有空穴基质或电子基质中任一单一基质或含有空穴基质和电子基质的混合物的混合基质。具体地,包括由混合基质构成的缓冲基质 BF 的缓冲层 130 具有双极性,从而提高了从空穴注入层 152 至共用蓝色发光层 156B 的空穴注入能力和从电子传输层 158 至红色发光层 156R 和绿色发光层 156G 的电子注入能力。

[0075] 缓冲层 130 的蓝色空穴传输基质由与空穴传输层 154 相同或不同的空穴传输材料形成以有效地提高空穴从空穴传输层 154 至共用蓝色发光层 156B 的传输。蓝色空穴传输基质可以包括单一材料或蓝色发光基质 BH 与空穴传输基质 HT 的混合物。例如,蓝色空穴传输基质呈现为单一材料 N, N' - 二咔唑基-3,5-苯或 4,4',4'' - 三(N-咔唑基)三苯胺 [TCTA],并且空穴传输基质(HT)呈现为包括空穴传输基质例如咔唑(二聚物、单体或低聚物),三苯胺或芳基硅烷的混合物。

[0076] 缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 包括与共用蓝色发光层 156B 的蓝色发光基质 BH 相同或不同的蓝色化合物。例如,缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 为磷光材料(例如咔唑、Firpic、UGH 或 CBP)或为荧光材料(例如 BAlq 或 LiPBO)。

[0077] 缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 有机地沉积在缓冲层 130 上并且缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 的掺杂浓度为 2 重量%至 10 重量%。缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 具有 100°C 至 300°C 的玻璃化转变温度 (T_g)、以及 3.0eV 至 6.9eV 的最高已占分子轨道 (HOMO) 能级、2.0eV 至 4.0eV 的最低未占分子轨道 (LUMO) 能级以及 1.5eV 至 2.0eV 的三重态能级。缓冲层 130 的蓝色发光基质 BH 和共用蓝色发光层 156B 的蓝色发光基质 BH 能够使能量转移到共用蓝色发光层 156B 的蓝色掺杂剂 BD,引起蓝光的发射。因此,当第一子像素 SP1 中发射红光和第二子像素 SP2 中发射绿光时,抑制了蓝光的发射,由此提高了红色发光层 156R 和绿色发光层 156G 的亮度和色纯度。

[0078] 如表 3 所示,缓冲层 130 形成为使得其具有不同于接触缓冲层 130 的空穴传输层 154 的性能,从而防止了激子在空穴注入层 152 中淬灭。

[0079] 表 3

[0080]

	T1 能级	HOMO (eV)	LUMO (eV)	电子迁移率 (μ_e ; cm^2/Vs)	空穴迁移率 (μ_h ; cm^2/Vs)	玻璃化转变 温度 (T_g , $^{\circ}\text{C}$)
空穴传输层	2.1~2.9	5.0~6.5	2.1~3.5		$1.0 \times 10^{-4} \sim 5.0 \times 10^{-1}$	140~250
缓冲层		5.3~6.3	2.2~3.2	$1.0 \times 10^{-9} \sim 1.0 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5} \sim 5.0 \times 10^{-3}$	

[0081] 如此,在本发明第二实施方案中,通过包含在缓冲层 130 中的蓝色空穴传输基质、包含在共用蓝色发光层 156B 中的蓝色电子传输基质以及掺杂在电子传输层 158 中的 n 型掺杂剂可以有利于空穴和电子注入到共用蓝色发光层 156B 中。因此,在本发明的第二实施方案中,空穴与电子在共用蓝色发光层 156B 的中心复合,由此提高了共用蓝色发光层 156B 的寿命和发光效率。

[0082] 同时,按照根据本发明第二实施方案的有机发光显示器,使用液体涂覆装置形成空穴注入层 152、空穴传输层 154、红色发光层 156R 和绿色发光层 156G,并且在没有使用遮蔽掩模的情况下通过沉积工艺形成缓冲层 130、共用蓝色发光层 156B、空穴传输层 158 和第二电极 126。因此,根据本发明第二实施方案的有机发光显示器可以简化制造工艺并降低制造成本。

[0083] 图 6A 至图 6C 为示出根据本发明第二实施方案的包括绿色发光层的第二子像素与根据第二对比实施方案的包括绿色发光层的第二子像素之间的性能比较的图。图 6A 至图 6C 中示出的第二对比实施方案和本发明第二实施方案通过以下方法获得。

[0084] < 第二实施方案 >

[0085] 通过旋涂溶剂法在设置有第一电极的基板上依次涂覆空穴注入层、空穴传输层、红色发光层和绿色发光层,并且然后烘烤预定时间,并且在高真空下有机地沉积包括空穴传输基质和蓝色发光基质的缓冲层;包括电子传输基质、蓝色发光基质和蓝色掺杂剂的共用蓝色发光层;缓冲层电子传输层和第二电极以完成有机发光显示器的制造。缓冲层与作为蓝色空穴传输基质的 5% 的 TCTA 共同沉积,TmPyPb 用作用于蓝色发光层的蓝色电子传输基质,以 5% 的量掺杂 Firpic 作为蓝色掺杂剂并且电子传输层掺杂有 0 至 3% 的 n 型掺杂剂例如 NaHCO_3 。

[0086] < 第二对比实施方案 >

[0087] 除了不包括缓冲层并且使用 TCTA:TmPyPb 作为发光基质以及被掺杂有 5% 的 Firpic 的蓝色掺杂剂形成蓝色发光层之外,以与第二实施方案相同的方式制造有机发光显示器。

[0088] 从图 6A、图 6B 和表 4 可以看出,与第二对比实施方案相比,本发明第二实施方案呈现出优异的效率、电压和寿命性能。

[0089] 表 4

[0090]

	第二对比实施方案	第二实施方案	
缓冲层 (掺杂浓度 %)		TCTA(5%)	TCTA(5%)
共用蓝色发光层(基质)	TCTA:TmPyPb	TmPyPb	TmPyPb
电子传输层 (掺杂浓度 %)			NaHCO ₃ (3%)
电流密度 (mA/cm ²)	10	10	10
驱动电压 (V)	5.7	5.4	4.9
发光效率 (Cd/A)	5.4	5.8	5.6
CIE _x	0.137	0.137	0.137
CIE _y	0.097	0.095	0.097
T95(寿命, 小时) 1000 尼特	0.2	0.3	0.35

[0091] 特别地,从表 4 和图 6A 可以看出,与第二对比实施方案的有机发光显示器相比,第一实施方案的有机发光显示器由于随着电压的高电流密度而在获得预定的 10mA/cm² 的电流密度的情况下呈现出驱动电压的最大 0.8V 的下降。另外,如图 6B 所示,与第二对比实施方案的有机发光显示器相比,根据第二实施方案的有机发光显示器随着亮度的增加呈现出小的效率下降。此外,如表 4 和图 6C 所示,第二对比实施方案的有机发光显示器的寿命达到 95% 呈现出 0.2 小时的时间,与此同时根据本发明的有机发光显示器的寿命达到 95% 呈现出最大 0.35 小时的时间,比常规情况要长。

[0092] 图 7 为示出根据本发明第三实施方案的有机发光显示器的截面图。

[0093] 除了共用蓝色发光层 156B 与没有缓冲层的空穴传输层 154 直接接触之外,图 7 所示的有机发光显示器具有相同的构造。因此,省略相同元件的详细说明。

[0094] 共用蓝色发光层 156B 形成为 5nm 至 200nm 的厚度并且包括蓝色电子传输基质、蓝色空穴传输基质和蓝色掺杂剂。共用蓝色发光层 156B 中的空穴传输基质与电子掺杂基质的掺杂含量比例为 1 : 1 至 1 : 10 并且共用蓝色发光层 156B 中蓝色掺杂剂 BD 的掺杂浓度为 1 重量%至 20 重量%。

[0095] 蓝色电子传输基质包括单一材料或蓝色发光基质 BH 与电子传输基质 ET 的混合物。例如,蓝色电子传输基质呈现为包括电子传输材料例如 1,3,5-三(邻-吡啶-3-基-苯基)苯 [TmPyPb] 或 2-(二苯基磷酰基)螺芴的单一材料,并且电子传输基质呈现为包括电子传输材料例如 1,3,5-三嗪、1,3,4-噁二唑或苯基膦氧化物的混合物,并且共用蓝色发光层 156B 的蓝色发光基质 BH 包括磷光材料(例如呋啉、Firpic、UGH 或 CBP)或荧光材料(例如 BAlq 或 LiPBO)。共用蓝色发光层 156B 中的蓝色电子传输基质 ET 有效地提高了电子从电子传输层 158 向红色发光层 156R 和绿色发光层 156G 的传输。

[0096] 蓝色空穴传输基质包括与接触共用蓝色发光层 156B 的空穴传输层 154 相同的材料。蓝色空穴传输基质包括单一材料或蓝色发光基质 BH 与空穴传输基质 HT 的混合物。例如,蓝色空穴传输基质呈现为单一材料 N,N'-二呋啉基-3,5-苯或 4,4',4''-三(N-呋啉基)三苯胺 [TCTA],并且空穴传输基质 HT 呈现为空穴传输材料例如呋啉(二聚物、单体、或低聚物)、三苯胺或芳基硅烷的混合物。蓝色空穴传输基质将空穴从空穴传输层 154 有效地传输至共用蓝色发光层 156B。

[0097] 蓝色发光基质 BH 包括磷光材料(例如,呋啉、Firpic、UGH 或 CBP)或者荧光材料

(例如, BA1q 或 LiPBO)。

[0098] 空穴传输层 154 形成 5nm 至 70nm 的厚度并且与共用蓝色发光层 156B 直接接触。空穴传输层 154 包括与共用蓝色发光层 156B 相同的空穴传输基质。在这种情况下, 空穴传输层 154 的空穴传输基质具有 2.0eV 至 3.0eV 的三重态能级, 高于共用蓝色发光层 156B 的三重态能级 (T1_EML)。因此, 如图 8 所示, 共用蓝色发光层 156B 的三重态能级 (T1_EML) 低于空穴传输层 154 的三重态能级 (T1_HTL)。在这种情况下, 当空穴传输层 154 的三重态能级 (T1_HTL) 与共用蓝色发光层 156B 的三重态能级 (T1_EML) 之间的差增加时, 可以防止从共用蓝色发光层 156B 到空穴传输层 154 的三重态能级的跃迁。因此, 共用蓝色发光层 156B 中的激子保留在共用蓝色发光层 156B 中, 而不是扩散到空穴传输层 154, 从而有助于空穴和电子之间的复合并且提高了共用蓝色发光层 156B 的发光效率和色纯度。

[0099] 如此, 根据本发明第三实施方案的有机发光显示器有效地提高了电子和空穴的传输, 在发光层中具有增加的复合区域并且从而延长了寿命, 原因是蓝色电子传输基质和蓝色空穴传输基质存在于共用蓝色发光层 156B 中。另外, 根据第三实施方案的有机发光显示器提高了空穴传输能力并且提高了驱动电压以及在发射蓝光时的色纯度, 原因是共用蓝色发光层 156B 和空穴传输层 154 具有相同的蓝色空穴传输基质。

[0100] 同时, 按照根据第三实施方案的有机发光显示器, 使用液体涂覆装置通过溶液工艺形成空穴注入层 152、空穴传输层 154、红色发光层 156R 和绿色发光层 156G, 并且在没有使用遮蔽掩模的情况下通过沉积工艺形成共用蓝色发光层 156B、空穴传输层 158 和第二电极 126。因此, 根据第三实施方案的有机发光显示器可以简化制造工艺并降低制造成本。

[0101] 图 9A 至图 9C 为示出包括根据本发明第三实施方案的蓝色发光层的第三子像素与包括根据第三对比实施方案的蓝色发光层的第三子像素之间的性能比较的图。图 9A 至图 9C 示出的第三对比实施方案和本发明第三实施方案通过以下方法获得。

[0102] < 第三实施方案 >

[0103] 通过旋涂溶剂法在设置有第一电极的基板上依次涂覆空穴注入层、空穴传输层、红色发光层和绿色发光层, 并且然后烘烤预定时间; 以及在高真空下有机地沉积包括电子传输基质、空穴传输基质和蓝色掺杂剂的共用蓝色发光层, 电子传输层和第二电极以完成有机发光显示器的制造。在这种情况下, TCTA 用作蓝色发光层的空穴传输基质, TmPyPb 用作电子传输基质, 掺杂 10% 至 15% 的 Firpic 作为蓝色掺杂剂并且 TCTA 用作空穴传输层, 该 TCTA 与蓝色发光层的空穴传输基质相同。

[0104] < 第三对比实施方案 >

[0105] 除了 TCTA 用作蓝色发光层的空穴传输基质、TmPyPb 用作电子传输基质、10% 的 Firpic 掺杂有蓝色掺杂剂、以及空穴传输层使用不同于蓝色发光层的空穴传输基质的 NPB 形成之外, 以与第三实施方案中相同的方式制造有机发光显示器。

[0106] 从图 9A 至图 9C 可以看出, 与第三对比实施方案中的第三子像素相比, 具有根据本发明第三实施方案的蓝色发光层的第三子像素呈现出优异的效率、电压、寿命性能。特别地, 如图 9A 所示, 与第三对比实施方案中的有机发光显示器相比, 第三实施方案的有机发光显示器由于随着电压的高电流密度而在获得固定电流密度的情况下呈现出驱动电压的下降。这意味着本发明呈现出比常规情况低的驱动电压。另外, 如图 6B 所示, 与第三对比实施方案的有机发光显示器相比, 根据第三实施方案的有机发光显示器呈现出随着亮度的

增加小的效率下降。

[0107] 图 10A 至图 10C 为示出包括根据本发明第三实施方案的绿色发光层的第二子像素与包括根据第三对比实施方案的绿色发光层的第二子像素之间的性能比较的图。图 10A 至图 10C 中第三对比实施方案和本发明第三实施方案参照图 9A 至图 9C 通过与用于实验的有机发光显示器的制造方法相同的方法获得。

[0108] 从图 10A 至图 10C 和表 5 可以看出,与第三对比实施方案的有机发光显示器相比,具有根据本发明第三实施方案的绿色发光层的第二子像素呈现出优异的效率、电压和寿命性能。

[0109] 表 5

[0110]

	空穴传输层	蓝色发光基质	蓝色掺杂剂(%)	电流密度(mA/cm ²)	驱动电压(V)	发光效率(Cd/A)	CIE _x	CIE _y
第三对比实施方案	NPB	TCTA: TmPyPb	10	10	5.5	50.6	0.346	0.592
第三实施方案	TCTA		10		5.0	56.5	0.347	0.603
第三实施方案	TCTA		15		4.8	61.4	0.347	0.612

[0111] 特别地,从表 5 和图 10A 可以看出,与第三对比实施方案的有机发光显示器相比,第三实施方案的有机发光显示器由于随着电压的高电流密度而在获得预定的 10mA/cm² 的电流密度的情况下呈现出驱动电压的最大 0.7V 的下降。另外,如表 5 和图 10B 所示,与第三对比实施方案的有机发光显示器相比,根据第三实施方案的有机发光显示器随着亮度的增加呈现出小的效率下降。另外,如图 10C 所示,与第三对比实施方案的有机发光显示器相比,第三实施方案的有机发光显示器在绿色发光层 156G 中呈现出低的蓝色发光峰(430nm 至 460nm)。另外,随着共用蓝色发光层 156B 中蓝色掺杂剂 BD 含量的增加,绿色发光层 156G 中的蓝色发光峰(430nm 至 460nm)下降。

[0112] 根据前述明显的是,根据本发明第一实施方案的有机发光显示器在缓冲层中包括蓝色发光基质,从而减少了在发射红光和绿光时蓝光的发射并且提高了红色发光层和绿色发光层的亮度和色纯度。另外,根据本发明第二实施方案的有机发光显示器能够通过包含在缓冲层中的蓝色空穴传输基质、包含在共用蓝色发光层中的蓝色电子传输基质以及掺杂在电子传输层中的 n 型掺杂剂使空穴和电子容易注入至共用蓝色发光层。因此,根据本发明第二实施方案,空穴与电子在共用蓝色发光层的中心复合,从而提高了共用蓝色发光层的寿命和发光效率。此外,根据第三实施方案的有机发光显示器在共用蓝色发光层中包括蓝色电子传输基质和蓝色空穴传输基质,从而有效地促进了电子和空穴的传输,增加了发光层中的复合区域并且提高了发光效率和寿命。另外,根据第三实施方案的有机发光显示器包括共用蓝色发光层并且空穴传输层包括相同的蓝色空穴传输基质,从而提高了空穴传输能力并且提高了发射蓝光时的驱动电压和色纯度。

[0113] 对本领域普通技术人员将明显的是,在不脱离发明的精神或范围的情况下,可以

对本发明做出各种修改方案 and 变化方案。因此,意指的是,本发明覆盖所附权利要求和其等同物的范围内的本领域普通技术人员所提供的该发明的修改方案 and 变化方案。

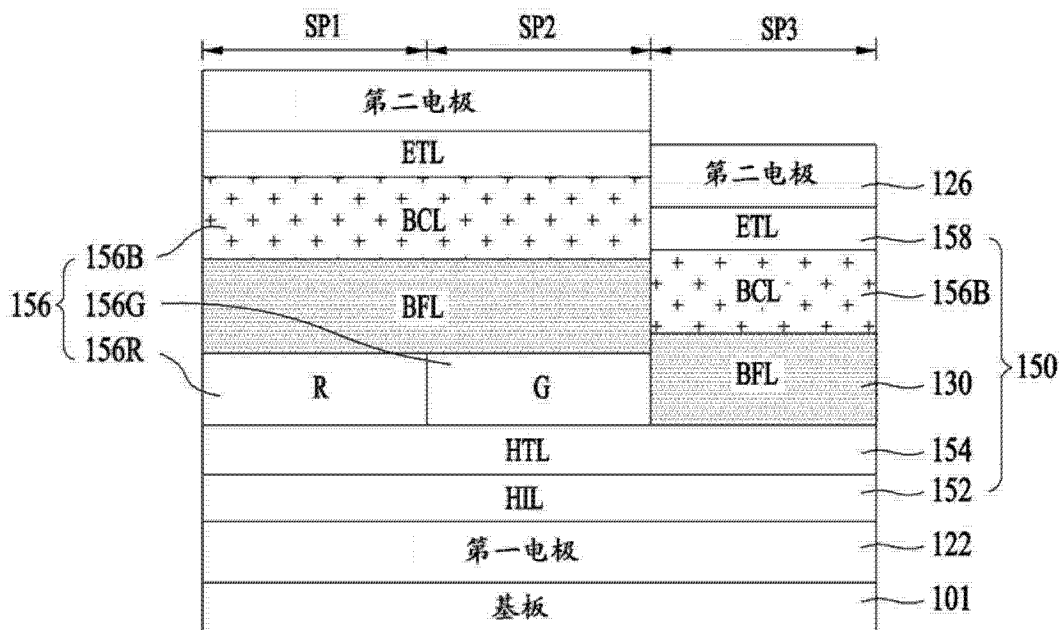


图 1

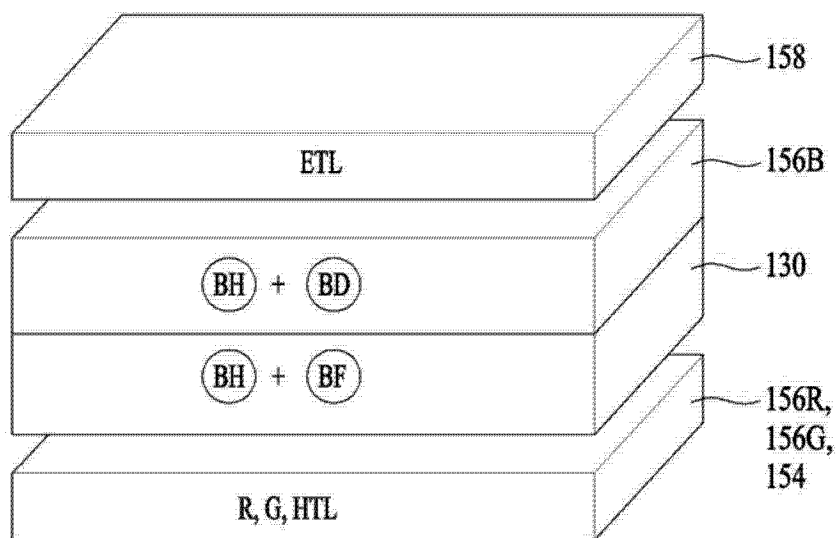


图 2

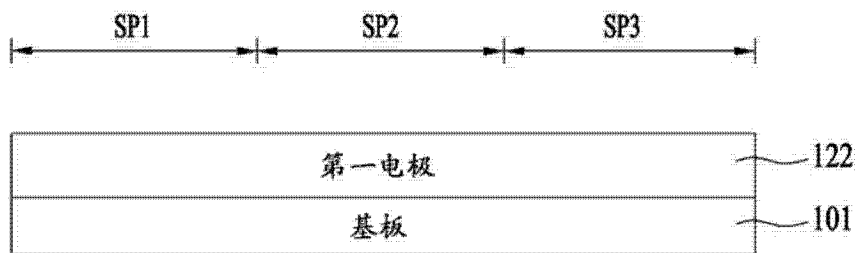


图 3A

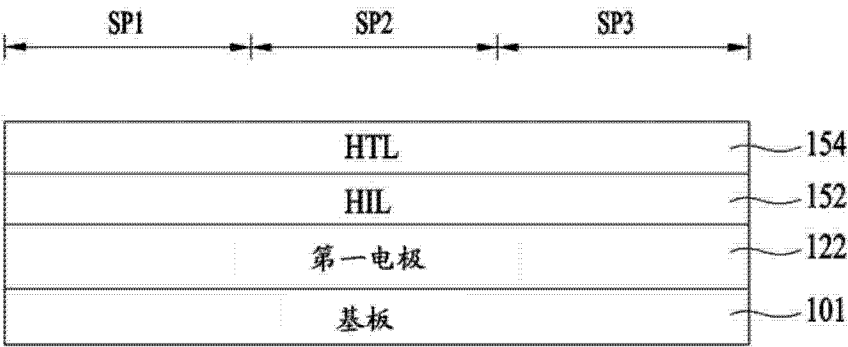


图 3B

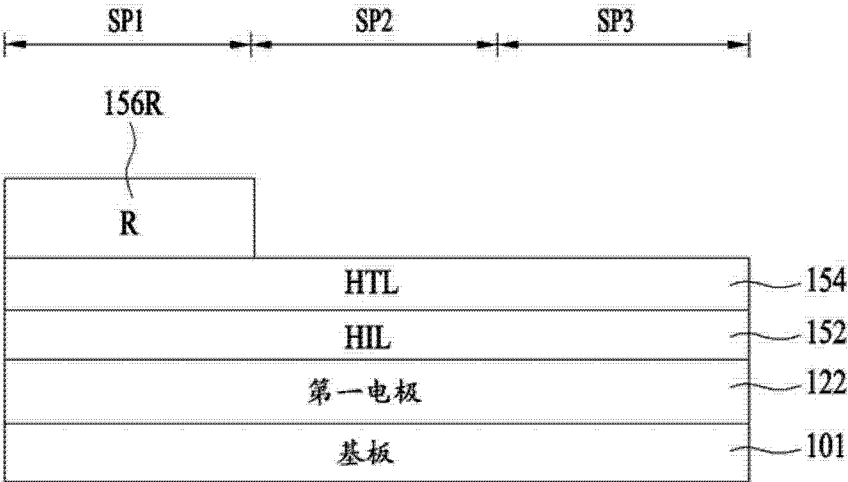


图 3C

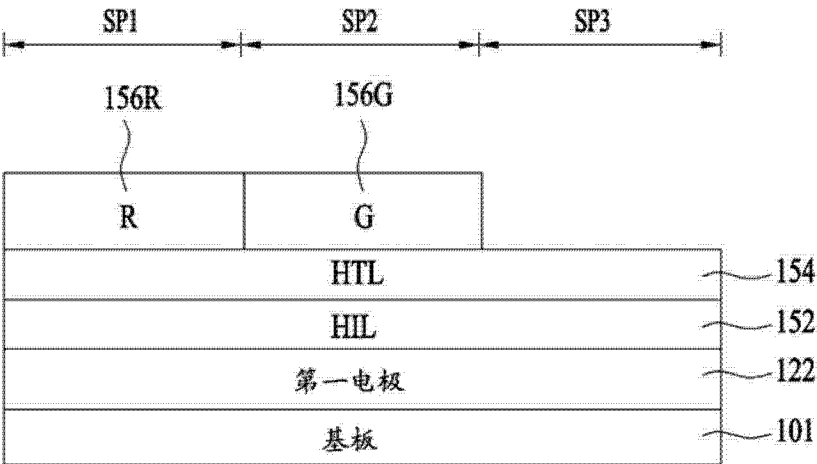


图 3D

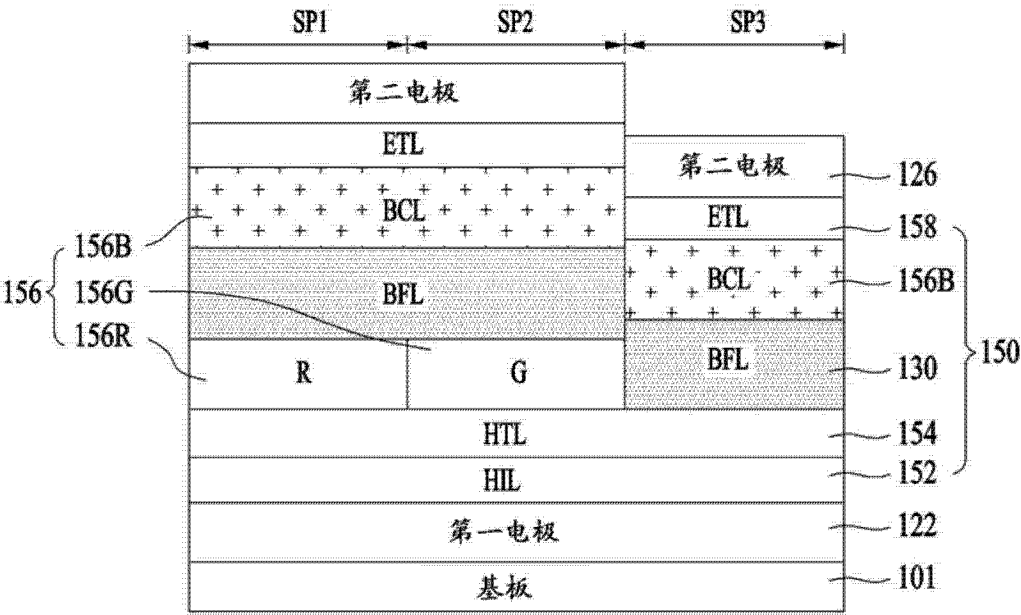


图 3E

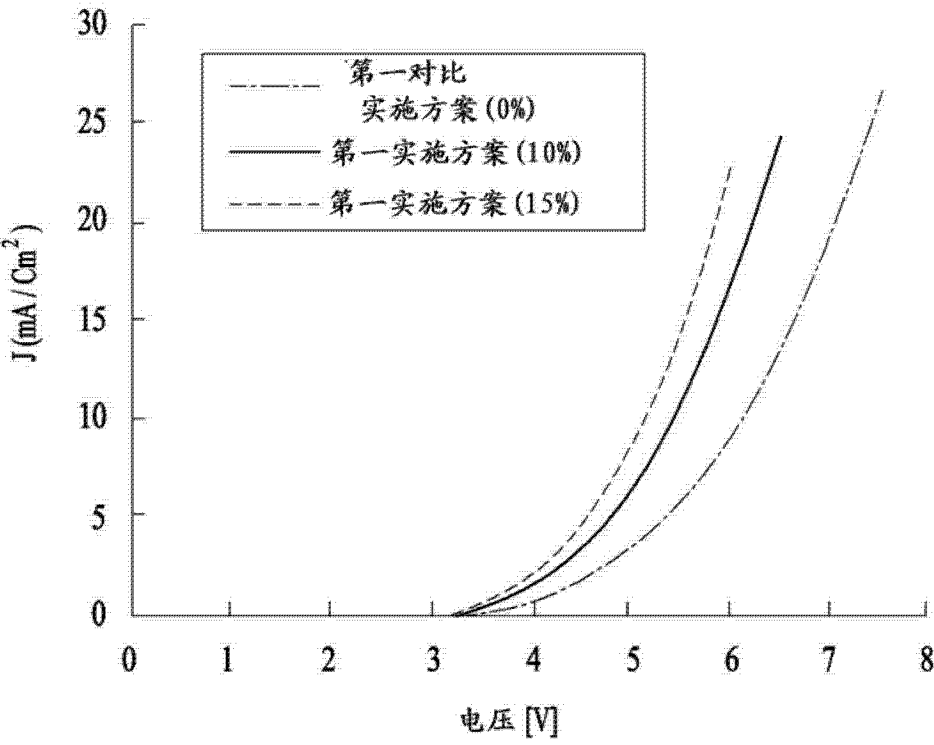


图 4A

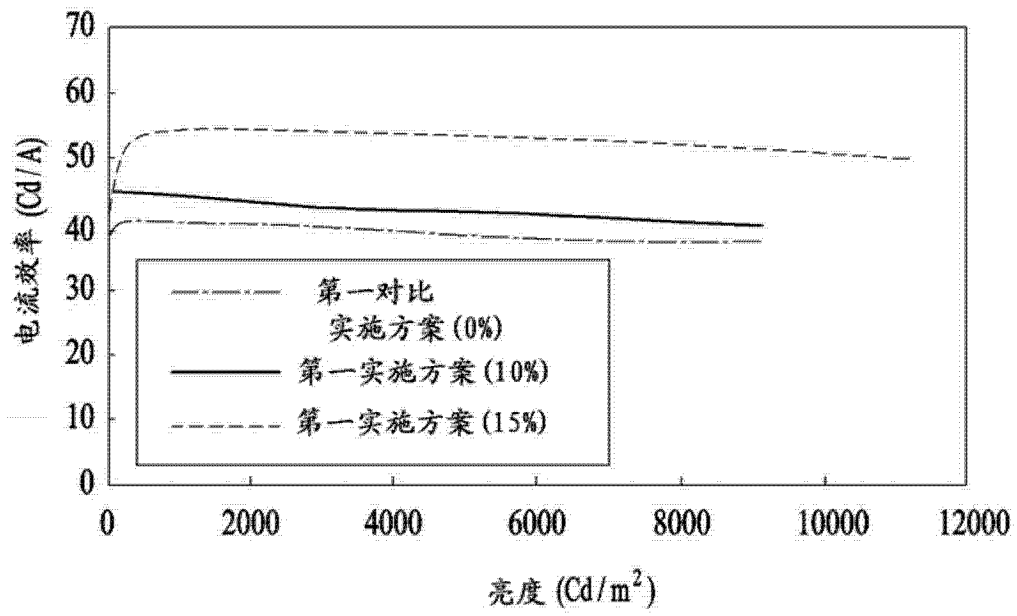


图 4B

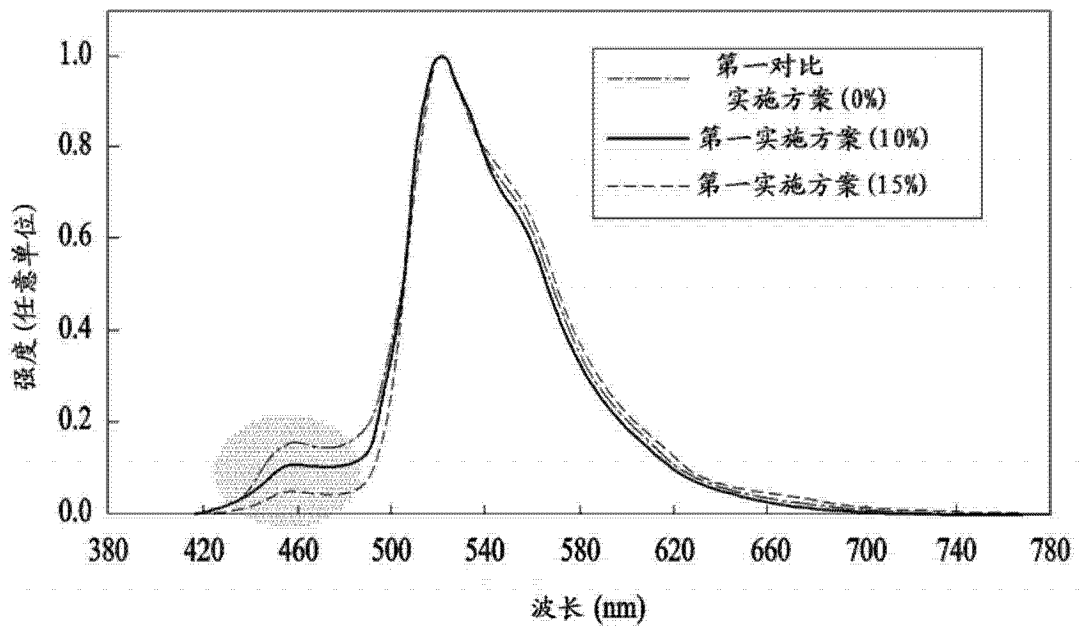


图 4C

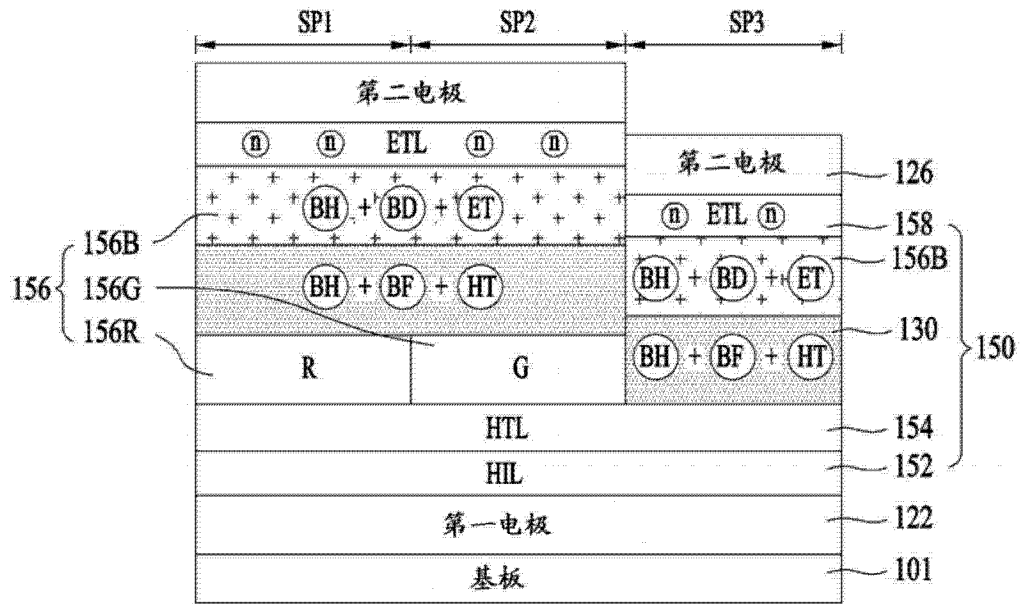


图 5

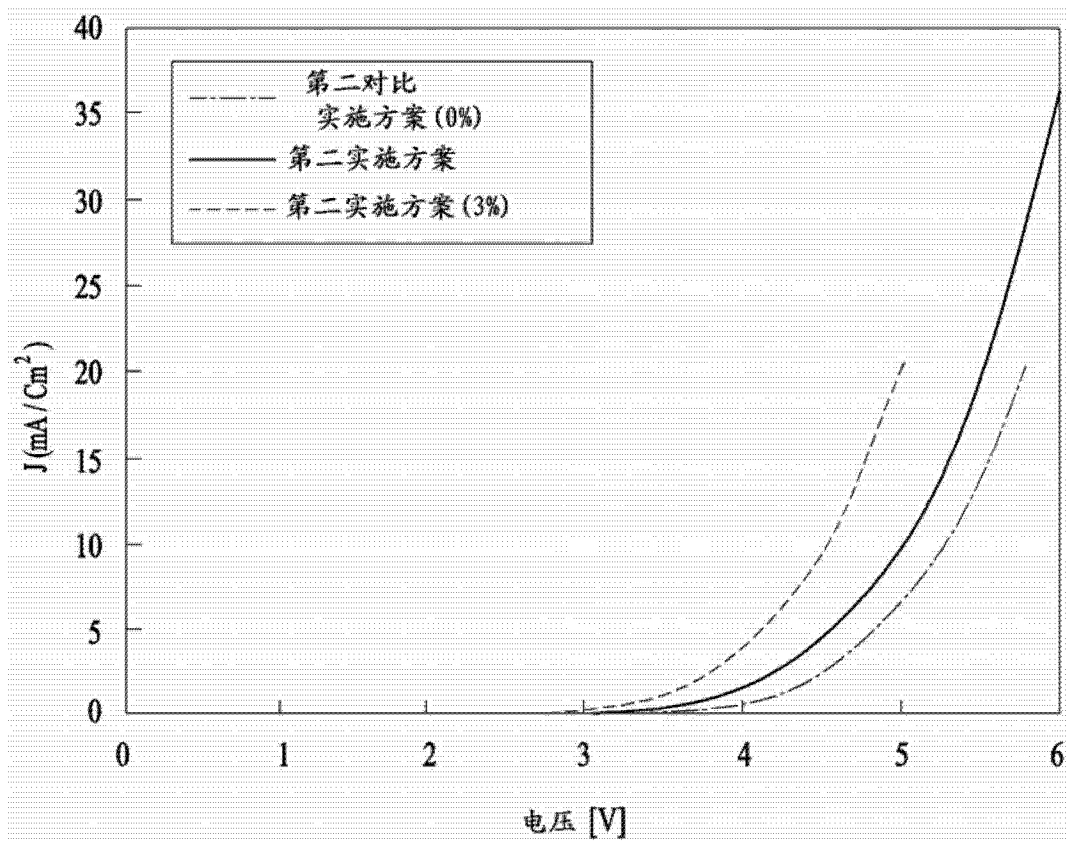


图 6A

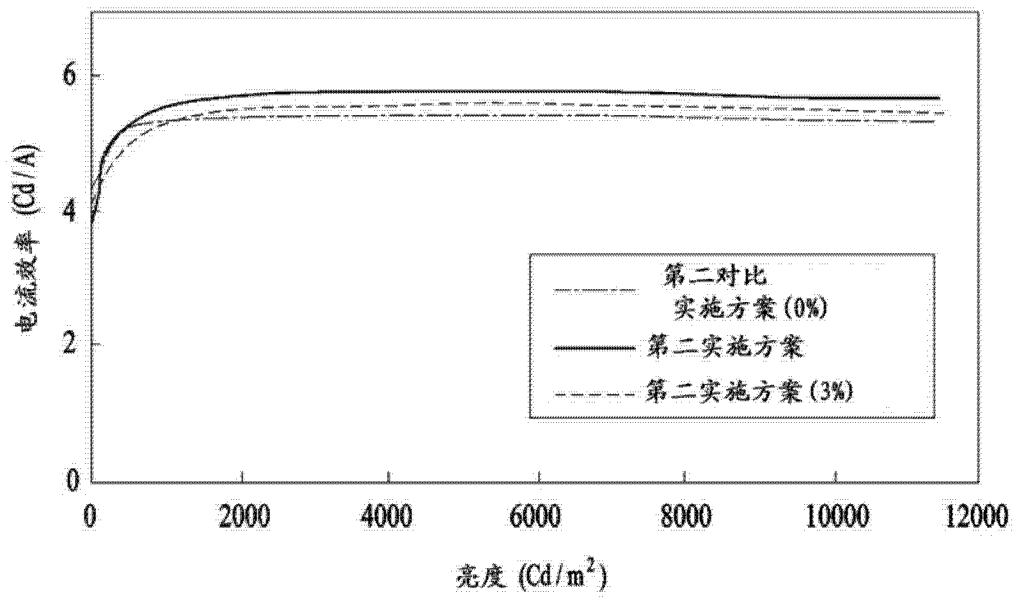


图 6B

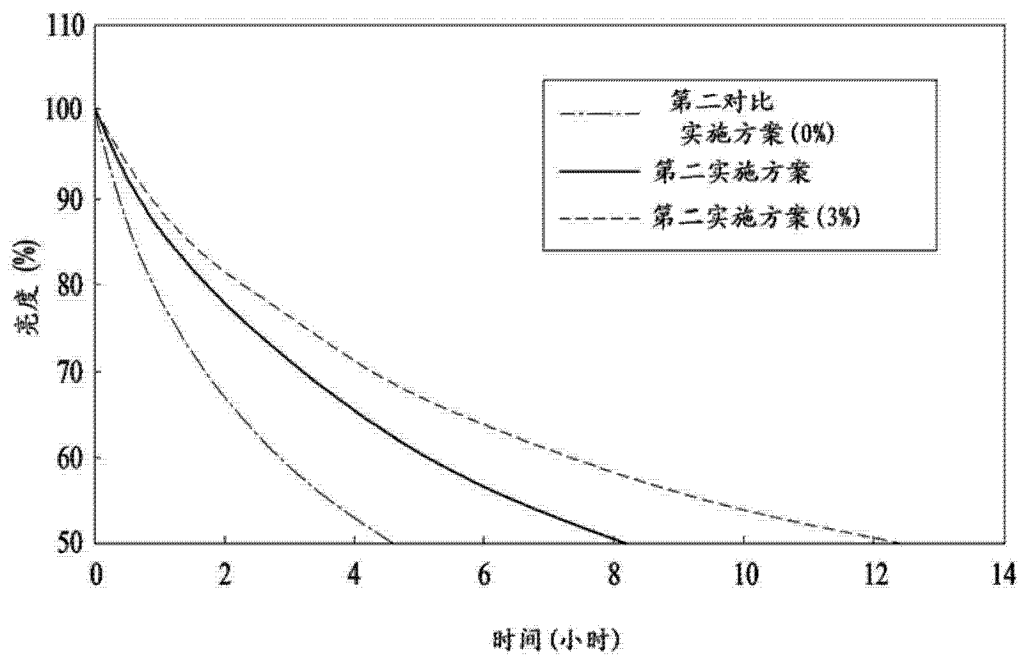


图 6C

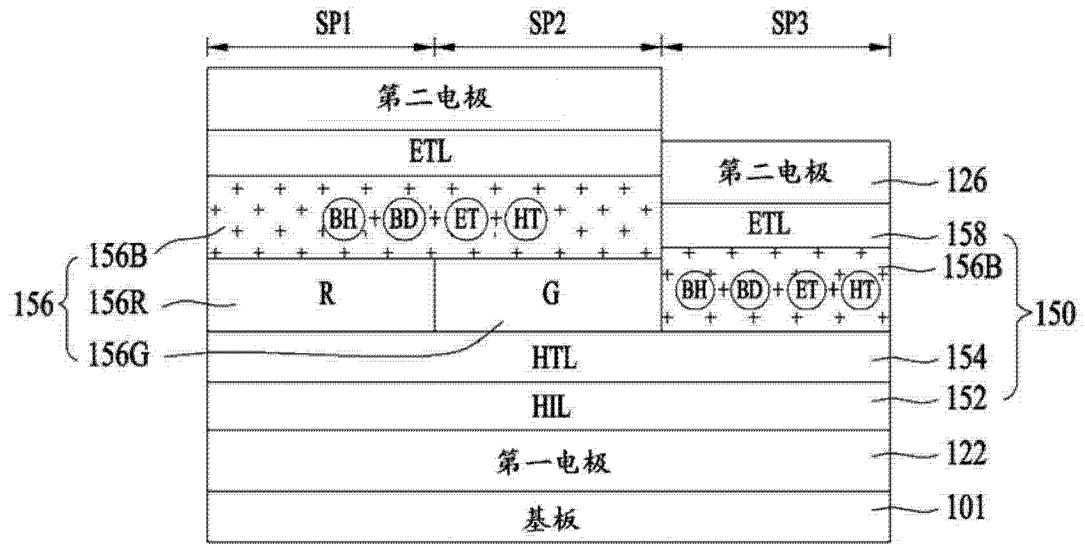


图 7

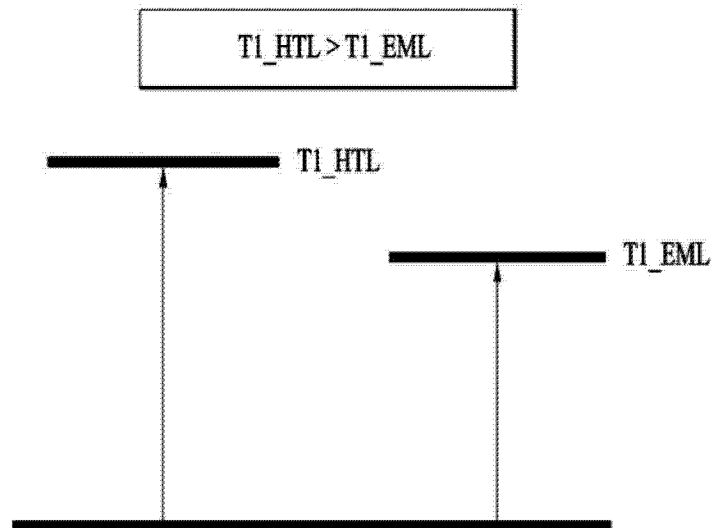


图 8

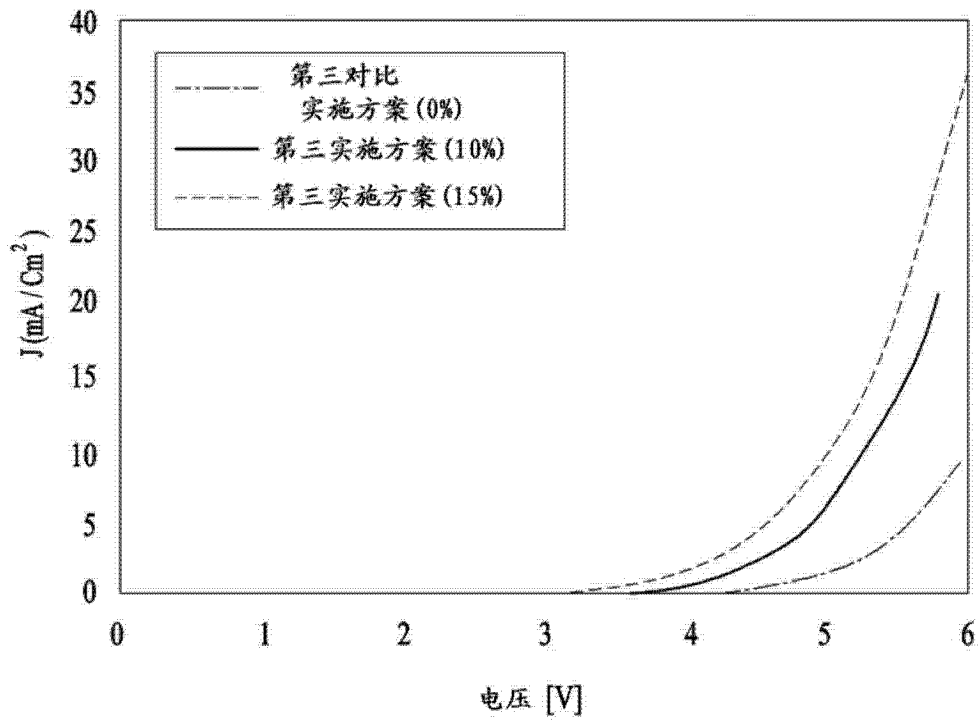


图 9A

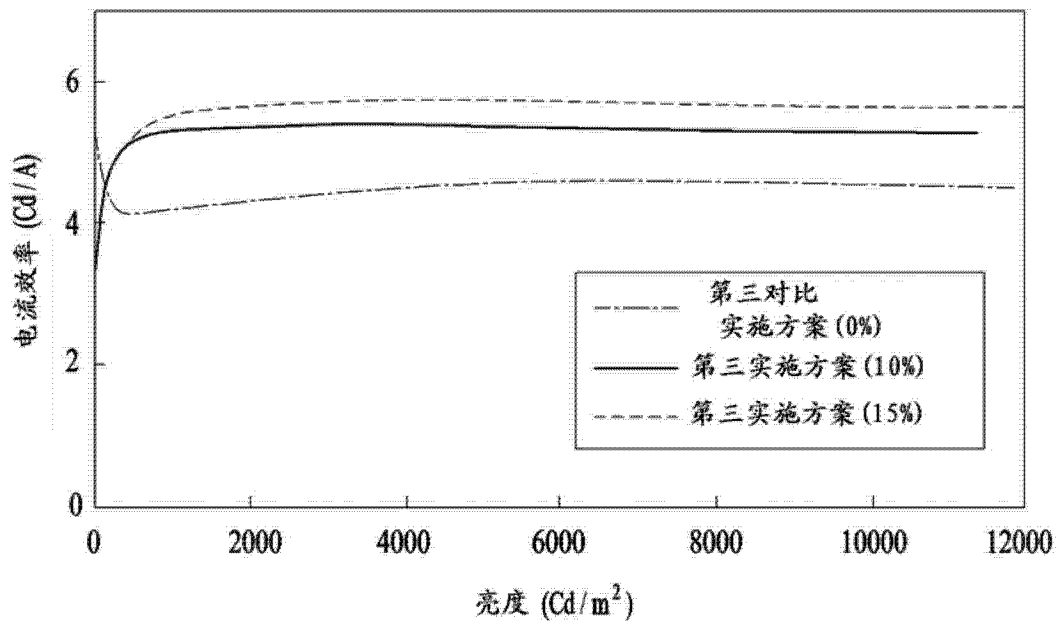


图 9B

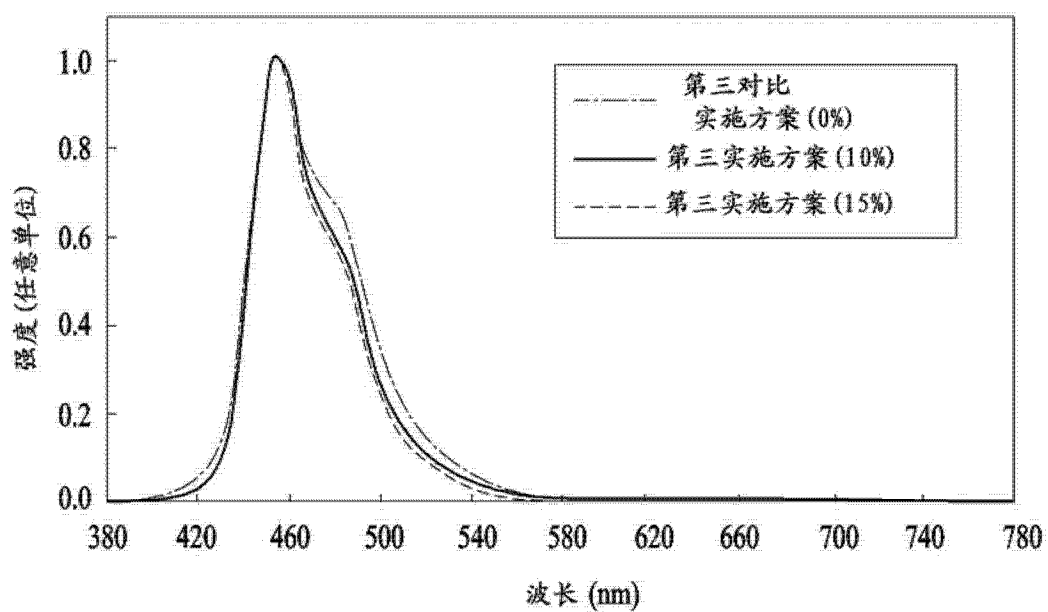


图 9C

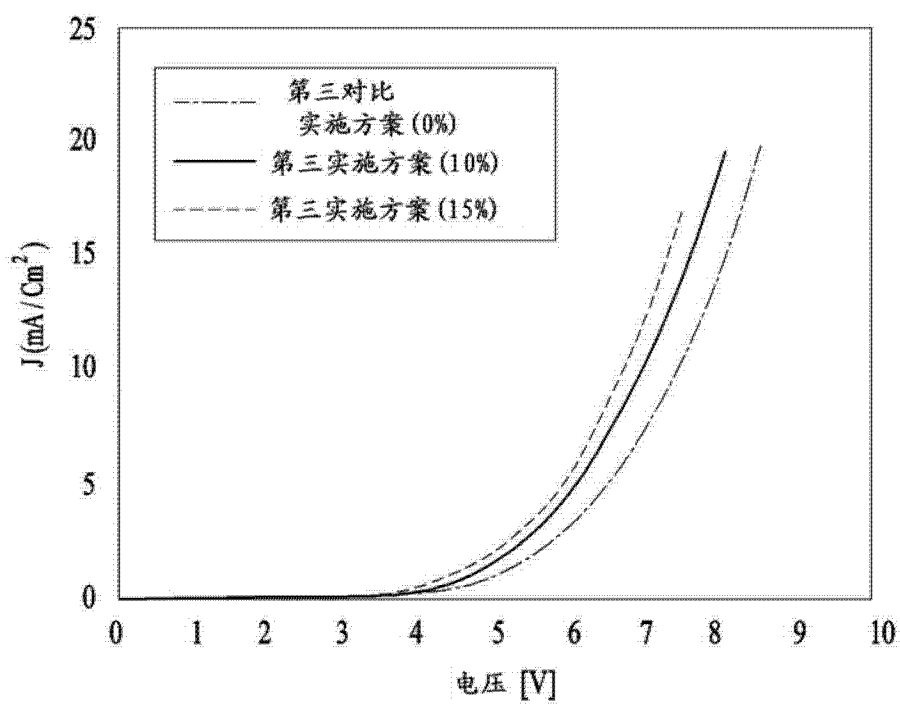


图 10A

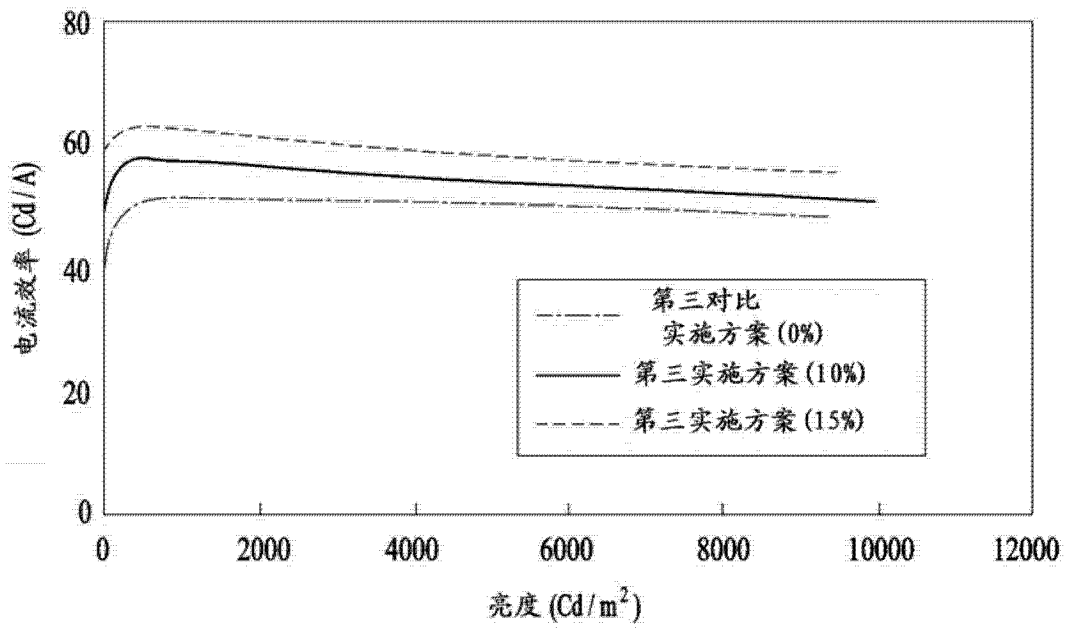


图 10B

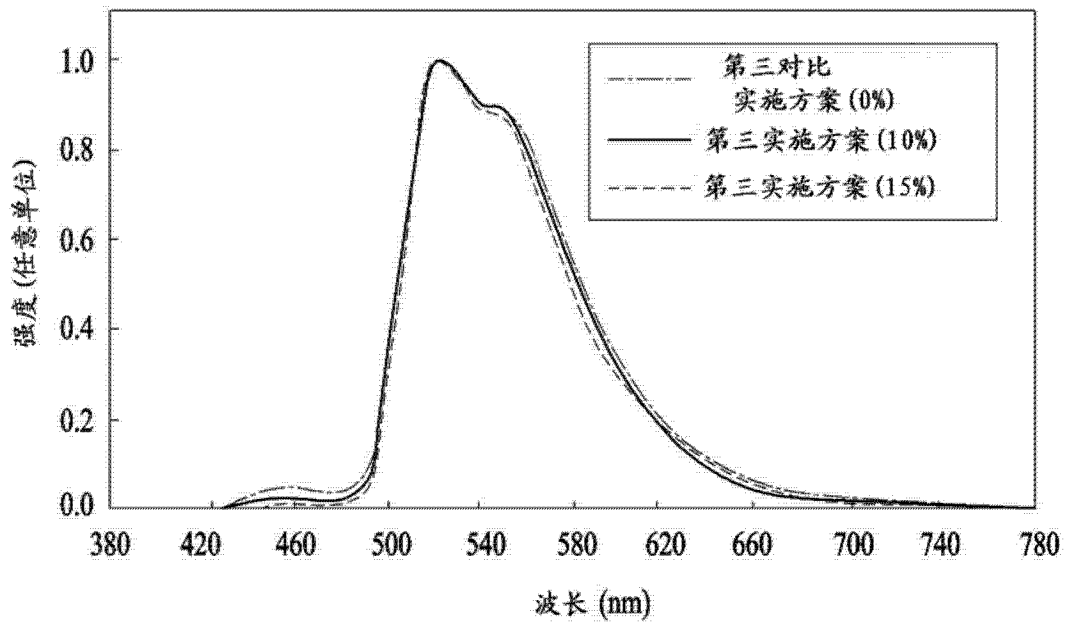


图 10C

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN104681580A	公开(公告)日	2015-06-03
申请号	CN201410554058.0	申请日	2014-10-17
[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	金永周 申政均 金禧镇		
发明人	金永周 申政均 金禧镇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/50 H01L51/5004 H01L51/5016 H01L51/5012 H01L51/5068 H01L51/5084 H01L51/5008 H01L51/504 H01L51/56 H01L2251/5384		
优先权	1020130148595 2013-12-02 KR		
其他公开文献	CN104681580B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明所公开的为一种用于提高色纯度和效率的有机发光显示器及其制造方法。该有机发光显示器包括：具有第一子像素至第三子像素的基板；形成在基板上的第一电极和第二电极，第一电极和第二电极彼此面对；形成在第一电极和第二电极之间的在第一子像素中的红色发光层；形成在第一电极和第二电极之间的在第二子像素中的绿色发光层；以及形成在第一电极和第二电极之间的在第一子像素至第三子像素中的共用蓝色发光层，其中形成在第一电极与共用蓝色发光层之间并且接触共用蓝色发光层的薄膜层包括蓝色基质。

