



(45)授权公告日 2017.05.03

权利要求书3页 说明书10页 附图11页

1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
基底;
薄膜晶体管,形成在所述基底上;
第一绝缘层,覆盖所述薄膜晶体管;
第一电极,形成在所述第一绝缘层上,并电连接到所述薄膜晶体管;
第二绝缘层,形成在所述第一绝缘层上,以覆盖所述第一电极,所述第二绝缘层具有开口,以暴露所述第一电极的一部分;
有机层,形成在所述第二绝缘层的一部分和所述第一电极上;
第二电极,形成在所述第二绝缘层和所述有机层上,所述第二电极包括第一区域和第二区域;
覆层,形成在所述第二电极的所述第一区域上,所述覆层具有第一边缘;
第三电极,形成在所述第二电极的所述第二区域上,所述第三电极具有第二边缘,所述第二边缘的侧表面接触所述覆层的所述第一边缘的侧表面,
其中,所述第三电极具有与所述第二电极叠置的区域,所述第三电极的所述区域具有不与所述覆层叠置的部分,
其中,所述第三电极和所述覆层之间的粘附强度小于所述第三电极和所述第二电极之间的粘附强度。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极是透光的。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极包括Ag。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极包括氧化铟锡、氧化铟锌、ZnO或In₂O₃。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第三电极的厚度大于所述第二电极的厚度。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一区域包括能够透射外部光的透射区域和与所述透射区域相邻且在其中发生发射的像素区域;
所述第一电极与所述像素区域叠置;
所述第一电极被设置为阻挡所述薄膜晶体管。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述覆层是透光的。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述覆层包括8-羟基喹啉锂、N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑。
9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第三电极包括Mg。
10. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
多个像素;
多个薄膜晶体管,分别设置在所述多个像素中;
多个第一电极,分别设置在所述多个像素中,并且分别电连接到所述多个薄膜晶体管;
第二电极,覆盖所述多个像素;
有机层,设置在所述多个第一电极中的每个和所述第二电极之间;

多个覆层,每个覆层被设置为与所述多个像素中的至少一个对应;

第三电极,设置在所述多个像素之间,所述第三电极与所述多个覆层中的每个相邻并电连接到所述第二电极,

其中,所述多个覆层中的每个覆层的边缘接触所述第三电极的边缘,其中,所述第三电极具有与所述第二电极叠置的区域,所述第三电极的所述区域具有不与所述覆层叠置的部分,

其中,所述第三电极和所述多个覆层之间的粘附强度小于所述第三电极和所述第二电极之间的粘附强度。

11. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极是透光的。

12. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极包括Ag。

13. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极包括氧化铟锡、氧化铟锌、ZnO或In₂O₃。

14. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述第三电极的厚度大于所述第二电极的厚度。

15. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述多个像素中的每个包括能够透射外部光的透射区域和与所述透射区域相邻且在其中发生发射的像素区域;

所述第一电极与所述像素区域叠置;

所述第一电极被设置为阻挡所述多个薄膜晶体管。

16. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述多个覆层是透光的。

17. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述多个覆层中的每个包括8-羟基喹啉锂-N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)萘-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑。

18. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述第三电极包括Mg。

19. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述多个覆层中的每个覆层的面积大于所述多个像素中的每个像素中发生发射的区域的面积。

20. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括下述步骤:

形成分别设置在多个像素中的多个薄膜晶体管;

形成分别电连接到所述多个薄膜晶体管的多个有机发光二极管,所述多个有机发光二极管分别设置在所述多个像素中,每个有机发光二极管包括第一电极、有机层和第二电极;

形成多个覆层,所述多个覆层被设置为对应于所述多个像素中的至少一个;

通过在所述多个像素上沉积金属来形成第三电极,其中,所述第三电极与所述多个覆层中的每个相邻并电连接到所述第二电极,所述多个覆层中的每个覆层的边缘接触所述第三电极的边缘,

其中,所述第三电极具有与所述第二电极叠置的区域,所述第三电极的所述区域具有不与所述覆层叠置的部分,

其中,用于形成所述第三电极的材料和所述多个覆层之间的粘附强度小于用于形成所述第三电极的所述材料和所述第二电极之间的粘附强度。

21. 如权利要求20所述的方法,其中,所述第二电极是透光的。

22. 如权利要求20所述的方法,其中,所述第二电极包括Ag。
23. 如权利要求20所述的方法,其中,所述第二电极包括氧化铟锡、氧化铟锌、ZnO或In₂O₃。
24. 如权利要求20所述的方法,其中,所述第三电极被形成为具有比所述第二电极的厚度大的厚度。
25. 如权利要求20所述的方法,其中,所述多个像素中的每个包括能够透射外部光的透射区域和与所述透射区域相邻且在其中发生发射的像素区域;
所述第一电极与所述像素区域叠置;
所述第一电极被设置为阻挡所述多个薄膜晶体管。
26. 如权利要求20所述的方法,其中,所述多个覆层是透光的。
27. 如权利要求20所述的方法,其中,所述多个覆层中的每个包括8-羟基喹啉锂、N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-吡唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-吡唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑。
28. 如权利要求20所述的方法,其中,所述第三电极包括Mg。
29. 如权利要求20所述的方法,其中,形成多个覆层的步骤包括:使用具有开口的掩模,所述开口的图案与所述多个覆层对应。
30. 如权利要求20所述的方法,其中,形成第三电极的步骤包括:在所述多个覆层上并在与所述多个覆层相邻的区域上沉积所述金属。
31. 如权利要求20所述的方法,其中,所述多个覆层中的每个覆层的面积大于所述多个像素中的每个像素中发生发射的区域的面积。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2011年6月2日在韩国知识产权局提交的第10-2011-0053375号韩国专利申请的权益,该申请的全部内容通过引用被包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置和一种制造该有机发光显示装置的方法,更具体地说,涉及一种能够具有大面板的有机发光显示装置和一种制造该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置是通过电激发有机化合物来发光的自发射类型的显示装置,该显示装置可以在低电压下驱动,并可以纤薄地制造,并且具有宽视角和高响应速度,因而被视为下一代显示装置。

[0004] 近来,已经做出许多尝试来通过使用有机发光显示装置实现大型显示器。然而,如此一来,覆盖所有像素的共电极的线阻增大。

[0005] 另外,在有机发光显示装置中,当使用或制造共电极时,共电极会被设置在共电极上的包封构件损坏,从而需要保护共电极以免受到包封构件的影响。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种有机发光显示装置和一种制造该有机发光显示装置的方法,以降低共电极的线阻,并且/或者保护共电极。

[0007] 根据本发明的一方面,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:基底;薄膜晶体管(TFT),形成在所述基底上;第一绝缘层,覆盖所述TFT;第一电极,形成在所述第一绝缘层上,并电连接到所述TFT;第二绝缘层,形成在所述第一绝缘层上,以覆盖所述第一电极,所述第二绝缘层具有开口,以暴露所述第一电极的一部分;有机发射层,形成在所述第二绝缘层的一部分和所述第一电极上;第二电极,形成在所述第二绝缘层和所述有机发射层上,所述第二电极包括第一区域和第二区域;覆层,形成在所述第二电极的所述第一区域上,所述覆层具有第一边缘;第三电极,形成在所述第二电极的所述第二区域上,所述第三电极具有第二边缘,所述第二边缘的侧表面接触所述覆层的所述第一边缘的侧表面。

[0008] 所述第二电极可以是透光的。

[0009] 所述第二电极可以包括Ag。

[0010] 所述第二电极可以包括ITO、IZO、ZnO或In₂O₃。

[0011] 所述第三电极的厚度可以大于所述第二电极的厚度。

[0012] 所述第一区域可以包括能够透射外部光的透射区域和与所述透射区域相邻且在其中发生发射的像素区域,所述第一电极可以与所述像素区域叠置,所述第一电极可以被设置为阻挡所述TFT。

[0013] 所述覆层可以是透光的。

[0014] 所述第三电极和所述覆层之间的粘附强度可以小于所述第三电极和所述第二电极之间的粘附强度。

[0015] 所述覆层可以包括8-羟基喹啉锂(Liq)、N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺(HT01)、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(HT211)或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑(LG201)。

[0016] 所述第三电极可以包括Mg。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:多个像素;多个薄膜晶体管(TFT),分别设置在所述多个像素中;多个第一电极,分别设置在所述多个像素中,并且分别电连接到所述多个TFT;第二电极,覆盖所述多个像素;有机层,设置在所述多个第一电极中的每个和所述第二电极之间;多个覆层,每个覆层被设置为与所述多个像素中的至少一个对应;第三电极,设置在所述多个像素之间,所述第三电极与所述多个覆层中的每个相邻并电连接到所述第二电极。

[0018] 所述第二电极可以是透光的。

[0019] 所述第二电极可以包括Ag。

[0020] 所述第二电极可以包括ITO、IZO、ZnO或In₂O₃。

[0021] 第三电极的厚度可以大于所述第二电极的厚度。

[0022] 所述多个像素中的每个可以包括能够透射外部光的透射区域和与所述透射区域相邻且在其中发生发射的像素区域,所述第一电极可以与所述像素区域叠置,所述第一电极可以被设置为阻挡所述多个TFT。

[0023] 所述多个覆层可以是透光的。

[0024] 所述第三电极和所述多个覆层之间的粘附强度可以小于所述第三电极和所述第二电极之间的粘附强度。

[0025] 所述多个覆层中的每个可以包括8-羟基喹啉锂(Liq)、N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺(HT01)、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(HT211)或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑(LG201)。

[0026] 所述第三电极可以包括Mg。

[0027] 所述多个覆层中的每个覆层的边缘可以接触所述第三电极的边缘。

[0028] 所述多个覆层中的每个覆层的面积大于所述多个像素中的每个像素中的区域的面积,其中,在所述区域中发生发射。

[0029] 根据本发明的另一方面,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括下述操作:形成分别设置在多个像素中的多个薄膜晶体管(TFT);形成分别电连接到所述多个TFT的多个有机发光单元,所述多个有机发光单元分别设置在所述多个像素中,有机发光单元包括第一电极、有机层和第二电极;形成多个覆层,所述多个覆层被设置为对应于所述多个像素中的至少一个;通过在所述多个像素上沉积金属来形成第三电极,其中,所述第三电极与所述多个覆层中的每个相邻并电连接到所述第二电极。

[0030] 所述第二电极可以是透光的。

- [0031] 所述第二电极可以包括Ag。
- [0032] 所述第二电极可以包括ITO、IZO、ZnO或In₂O₃。
- [0033] 所述第三电极可以被形成为具有比所述第二电极的厚度大的厚度。
- [0034] 所述多个像素中的每个可以包括能够透射外部光的透射区域和与所述透射区域相邻且在其中发生发射的像素区域,所述第一电极可以与所述像素区域叠置;所述第一电极可以被设置为阻挡所述多个TFT。
- [0035] 所述多个覆层可以是透光的。
- [0036] 用于形成所述第三电极的材料和所述多个覆层之间的粘附强度可以小于用于形成所述第三电极的所述材料和所述第二电极之间的粘附强度。
- [0037] 所述多个覆层中的每个可以包括8-羟基喹啉锂(Liq)、N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺(HT01)、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(HT211)或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑(LG201)。
- [0038] 所述第三电极可以包括Mg。
- [0039] 形成多个覆层的操作可以包括使用具有开口的掩模的操作,所述开口的图案与所述多个覆层对应。
- [0040] 形成第三电极的操作可以包括:在所述多个覆层上并在与所述多个覆层相邻的区域上沉积所述金属的操作。
- [0041] 所述多个覆层中的每个覆层的面积可以大于所述多个像素中的每个像素中的区域的面积,其中,在所述区域中发生发射。

附图说明

[0042] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的以上和其它特征及优点将变得更加明显,在附图中:

- [0043] 图1是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的剖视图;
- [0044] 图2是示出根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的剖视图;
- [0045] 图3是示出根据本发明实施例的图1或图2的有机发光单元的剖视图;
- [0046] 图4至图6是示出根据本发明实施例的制造有机发光显示装置的方法的剖视图;
- [0047] 图7是示出根据本发明另一实施例的有机发光单元的平面图;
- [0048] 图8是示出根据本发明另一实施例的有机发光单元的平面图;
- [0049] 图9是示出根据本发明另一实施例的有机发光单元的平面图;
- [0050] 图10是示出根据本发明另一实施例的有机发光单元的剖视图;
- [0051] 图11是示出根据本发明另一实施例的有机发光单元的平面图;
- [0052] 图12是示出图11的一个像素的剖视图;
- [0053] 图13是示出根据本发明另一实施例的有机发光单元的平面图;
- [0054] 图14是示出当通过根据本发明一个或多个实施例的方法形成覆层和第三电极时像素发射区域的透射率的曲线图;
- [0055] 图15是示出当通过根据本发明一个或多个实施例的方法形成第三电极时第二电极的最大压降的量的曲线图。

具体实施方式

[0056] 在下文中,将通过参照附图解释本发明的示例性实施例来详细描述本发明。

[0057] 图1是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置的剖视图。

[0058] 参照图1,有机发光显示装置2包括形成在基底1上的有机发光单元21和密封有机发光单元21的密封基底23。

[0059] 密封基底23由透明材料形成,以使来自有机发光单元21的图像被实现,并用于防止外部空气和湿气透入到有机发光单元21中。

[0060] 基底1的侧边缘和密封基底23的侧边缘通过密封构件24结合,从而密封基底1和密封基底23之间的空间25。

[0061] 在空间25中,可以存在吸收剂或填料。

[0062] 代替密封基底23的使用,如图2所示,密封膜26可以形成在有机发光单元21上,从而可以保护有机发光单元21以免受到外部影响。密封膜26可以具有这样的结构,在该结构中,交替地形成由包括氧化硅或氮化硅的无机材料形成的层和由包括环氧树脂或聚酰亚胺的有机材料形成的层。然而,密封膜26的结构不限于此,因而可以具有形成在透明薄膜上的任何密封结构。

[0063] 图3是示出根据本发明实施例的图1或图2的有机发光单元21的剖视图。图3示出了有机发光单元21的一个像素,有机发光单元21具有多个像素。

[0064] 参考图3的当前实施例,缓冲层211形成在基底1的一个表面上,薄膜晶体管(TFT)TR形成在缓冲层211上。

[0065] 虽然图3的实施例仅包括一个TFT TR,但是像素可以通过具有一个或多个TFT和电容器来形成像素电路。

[0066] 半导体有源层212形成在缓冲层211上。

[0067] 缓冲层211用于防止外来物的渗透,并使基底1的表面平坦化,并且可以通过使用能够执行这些功能的各种材料中的一种来形成。例如,缓冲层211可以由包括氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛的无机材料、包括聚酰亚胺、聚酯或亚克力的有机材料或者这些材料的多层堆叠来形成。可选地,可以不形成缓冲层211。

[0068] 半导体有源层212可以由多晶硅形成,但不限于此,因而半导体有源层212可以由氧化物半导体形成。例如,半导体有源层212可以具有G-I-Z-O层 $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c]$ (其中,a、b、c是分别满足 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ 的实数)。

[0069] 栅极绝缘层213形成在缓冲层211上,以覆盖半导体有源层212,栅电极214形成在栅极绝缘层213上。

[0070] 层间绝缘层215形成在栅极绝缘层213上,以覆盖栅电极214,源电极216和漏电极217形成在层间绝缘层215上,从而分别经由接触孔接触半导体有源层212。

[0071] 然而,TFT TR的结构不限于上述结构,因而TFT TR的结构可以具有各种TFT结构中的一种。例如,虽然TFT TR具有顶栅结构,但是TFT TR可以具有底栅结构,在底栅结构中,栅电极214设置在半导体有源层212下方。在这方面,可以将各种可用的TFT结构中的一种应用于TFT TR。

[0072] 可以形成包括TFT TR和电容器的像素电路(未示出)。

[0073] 第一绝缘层218被形成覆盖包括TFT TR的像素电路。第一绝缘层218可以是具有单个层或多个层的绝缘层,该单个层或多个层的顶表面被平坦化。第一绝缘层218可以由无机材料和/或有机材料形成。

[0074] 如图3所示,电连接到包括TFT TR的像素电路的第一电极221形成在第一绝缘层218上。第一电极221具有在每个像素中独立的岛形式。

[0075] 第二绝缘层219形成在第一绝缘层218上,以覆盖第一电极221的边缘。开口219a形成在第二绝缘层219上,由此使除了第一电极221的边缘之外的第一电极221的中央部分敞开。

[0076] 有机层220形成在经由开口219a暴露的第一电极221上,第二电极222被形成覆盖有机层220,从而形成有机发光二极管EL。

[0077] 有机层220可以被形成小分子有机层或聚合物有机层。当有机层220被形成小分子有机层时,有机层220可以具有空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)等单层地或多层地堆叠的结构。可以通过真空沉积形成小分子有机层。这里,EML可以独立地形成在红色像素、绿色像素和蓝色像素中的每个像素中,HIL、HTL、ETL和EIL是可以公共地应用于红色像素、绿色像素和蓝色像素的公共层。

[0078] HIL可以由包括铜酞菁的酞菁化合物或作为星型胺的TCTA、m-MTDATA、m-MTDAPB等形成。

[0079] HTL可以由N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(α -NPD)等形成。

[0080] EIL可以由氟化锂(LiF)、氯化钠(NaCl)、氟化铯(CsF)、氧化锂(Li₂O)、氧化钡(BaO)或Liq形成。

[0081] ETL可以由三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)形成。

[0082] EML可以包括主体材料和掺杂剂材料。

[0083] 主体材料的示例可以包括三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)、4,4'-双(2,2-二苯基-乙烯-1-基)联苯(DPVBi)、4,4'-双[2,2-二(4-甲基苯基)-乙烯-1-基]联苯(p-DMDPVBi)、三(9,9-二芳基芴)(TDAF)、2-(9,9'-螺二芴-2-基)-9,9'-螺二芴(BSDF)、2,7-双(9,9'-螺二芴-2-基)-9,9'-螺二芴(TSDF)、双(9,9-二芳基芴)(BDAF)、4,4'-二[2-(4-叔丁基-苯-4-基)-乙烯-1-基]联苯(p-TDPVBi)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(mCP)、1,3,5-三(咔唑-9-基)苯(tCP)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TcTa)、4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)、4,4'-双(9-咔唑基)-2,2'-二甲基-联苯(CBDP)、2,7-双(咔唑-9-基)-9,9-二甲基-芴(DMFL-CBP)、2,7-双(咔唑-9-基)-9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-4CBP)、2,7-双(咔唑-9-基)-9,9-二甲苯基-芴(DPFL-CBP)、9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-2CBP)等。

[0084] 掺杂剂材料的示例可以包括4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯(DPAVBi)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、3-叔丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)等。

[0085] 第一电极221可以用作阳极,第二电极222可以用作阴极。明显的是,第一电极221和第二电极222的极性可以颠倒。

[0086] 在第一电极221用作阳极的情况下,第一电极221可以由具有高逸出功的材料形成,并可以包括ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、ZnO或In₂O₃。在图3的有机发光显示装置是

远离基底1实现图像的顶部发射型有机发光显示装置的情况下,第一电极221还可以包括由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)或钙(Ca)形成的反射层。

[0087] 在第二电极222用作阴极的情况下,第二电极222可以由包括Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li或Ca的金属材料形成。在图3的有机发光显示装置是顶部发射型有机发光显示装置的情况下,第二电极222需要是透光的。为此,第二电极222可以包括作为透明金属氧化物的ITO、IZO、ZnO或In₂O₃。另外,可以通过使用Al、Ag和/或Mg将第二电极222形成成为薄膜。例如,第二电极222可以具有Mg与Ag的合金和/或Ag单层地或多层地堆叠的结构。与第一电极221不同,第二电极222被形成成为向所有像素施加共电压,为此,第二电极222被形成成为没有针对每个像素而图案化的共电极。然而,可以根据网格图案将第二电极222图案化,使得除了第二电极222的与发射区域对应的区域之外,将第二电极222的所有区域去除。

[0088] 在图3的有机发光显示装置是顶部发射型有机发光显示装置的情况下,第二电极222包括透明金属氧化物和/或薄金属,因此,如果第二电极222被形成成为共电极,则第二电极222的薄层电阻增大,因而发生压降。为了解决该问题,根据当前实施例,第三电极223进一步形成在第二电极222上,从而电连接到第二电极222。

[0089] 另外,存在第二电极222的顶表面被图1的密封基底23损坏的风险。另外,在如图2所示形成密封膜26的情况下,在形成密封膜26时,第二电极222会被损坏。为了解决该问题,根据当前实施例,覆层224形成在第二电极222上。

[0090] 覆层224形成在第二电极222的第一区域R1上,并具有第一边缘224a。

[0091] 第三电极223形成在第二电极222的第二区域R2上,并具有第二边缘223a。第三电极223与覆层224的形成在未形成有第二绝缘层219的区域上的部分平行,并与覆层224相邻。

[0092] 第一区域R1比至少一个像素中发生发射的区域的面积大,并且第一区域R1覆盖至少一个像素中发生发射的区域。覆层224形成在整个第一区域R1上,第一区域R1的边缘对应于覆层224的第一边缘224a。另外,第二区域R2对应于第二电极222的除了与第一区域R1对应的区域之外的区域,在这方面,第三电极223形成在整个第二区域R2上,第二区域R2的边缘对应于第三电极223的第二边缘223a。第二区域R2对应于除了发生发射的区域之外的区域。

[0093] 覆层224的第一侧边缘224a的侧表面接触第三电极223的第二侧边缘223a的侧表面。

[0094] 为了降低第二电极222的薄层电阻,第三电极223的厚度可以大于第二电极222的厚度。

[0095] 因为覆层224覆盖至少一个像素中发生发射的区域,所以覆层224可以被形成成为透光的。覆层224可以被形成成为厚度小于第三电极223的厚度的薄膜,但是不限于此。

[0096] 在当前实施例中,第三电极223和覆层224之间的粘附强度可以小于第三电极223和第二电极222之间的粘附强度。

[0097] 为此,覆层224可以由8-羟基喹啉锂(Liq)、N,N-二苯基-N,N-双(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯基-4,4'-二胺(HT01)、N-(联苯-4-基)-9,9-二甲基-N-(4-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺(HT211)、2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯

并-[D]咪唑(LG201)等形成。

[0098] 第三电极223可以由Mg形成。

[0099] 因为第三电极223和第二电极222包括Mg,所以它们具有优异的粘附力。然而,Mg不会很好地结合到形成覆层224的上述材料。因此,通过利用第三电极223和覆层224之间的粘附特性,可以容易地将第三电极223图案化。

[0100] 如上所述,第三电极223必须被图案化,从而仅形成在第二区域R2上。然而,在形成有机EL装置的有机层220之后,不能通过利用通常用于将金属层图案化的诸如光刻的湿工艺将第三电极223图案化。这是因为:当湿气和/或氧因湿工艺透入到有机层220中时,有机EL装置的寿命急剧缩短。

[0101] 因此,在实际工艺中将第三电极223图案化是非常困难的。

[0102] 然而,根据当前实施例,可以利用第三电极223和覆层224之间的粘附特性容易地将第三电极223图案化。在下文中,现在将详细描述该图案化方法。

[0103] 首先,如图4所示,在形成第二电极222之后,如图5所示,通过使用掩模3形成覆层224。通过使用上述有机材料形成覆层224,从而使用掩模3通过热蒸发方法形成覆层224。开口31形成在掩模3中,以对应于覆层224的图案,经由开口31沉积用于形成覆层224的材料M1,从而在第二电极222上形成覆层224。

[0104] 接下来,如图6所示,形成用于形成第三电极223的材料M2。虽然未示出,但可使用对所有像素敞开的开口掩模来形成材料M2,或者可以在没有掩模的情况下形成材料M2。

[0105] 在这种情况下,用于形成第三电极223的材料M2由于材料M2和覆层224之间的弱粘附力而未形成在覆层224上,并且仅形成在与材料M2具有相对强的粘附力的第二电极222上。

[0106] 因此,可以在没有单独的掩模或单独的图案化工艺的情况下将第三电极223自然地图案化。

[0107] 如图7所示,覆层224可以具有在每个像素P中独立的岛形状。参照图7,覆层224具有完全地覆盖一个像素P的面积。然而,覆层224不限于此,因此,如果覆层224具有将一个像素P的发生发射的区域覆盖的面积,则也是可接受的。

[0108] 在这种情况下,第三电极223在像素P之间形成格子图案。

[0109] 如图8所示,覆层224可以具有在多个像素P的每组像素中独立的岛形式。在这种情况下,第三电极223在多个像素P的多个组之间形成格子图案。

[0110] 如图9所示,覆层224可以具有条形式,以覆盖连续设置的多个像素P。在这种情况下,第三电极223在成行的像素之间形成条图案。

[0111] 在图9的另一实施例中,虽然未示出,但是覆层224可以具有条形式,以进一步覆盖沿水平方向的多个像素P。

[0112] 当如图6所示沉积用于形成第三电极223的材料M2时,第三电极223形成在除了覆层224之外的区域上,而且如图10所示,可以在覆层224上形成具有比形成在除了覆层224之外的区域上的第三电极223的第一厚度 t_1 小的第二厚度 t_2 的薄膜223'。在这方面,理论上讲,用于形成第三电极223的材料M2与覆层224具有弱的粘附力,从而材料M2不形成在覆层224上,而仅形成在与材料M2具有强粘附力的第二电极222上。虽然理论上讲,材料M2不形成在覆层224上,但是当如图6所示在没有单独的图案化掩模的情况下通过使用开口掩模实际

执行沉积时,在覆层224上会纤薄地形成具有第二厚度 t_2 的薄膜223'。

[0113] 因为第二厚度 t_2 小于第一厚度 t_1 ,所以第二厚度 t_2 不会显著地影响第一区域R1中的有机EL装置的亮度。

[0114] 图11是根据本发明另一实施例的有机发光显示装置的有机发光单元21的平面图。图12是示出图11的一个像素的剖视图。

[0115] 参考图11和图12的当前实施例,有机发光单元21由用于透射外部光的透射区域TA和通过具有设置在其间的透射区域TA而彼此分开的多个像素区域PA限定。

[0116] 如图11所示,像素电路单元PC设置在每个像素区域PA中,并且包括扫描线S、数据线D、Vdd线V等的多条导线电连接到像素电路单元PC。虽然未示出,但是根据像素电路单元PC的构造,还可以布置除了扫描线S、数据线D和Vdd线V之外的各种导线。

[0117] 如图11所示,像素电路单元PC包括连接到扫描线S和数据线D的第一TFT T1、连接到第一TFT T1和Vdd线V的第二TFT T2以及连接到第一TFT T1和第二TFT T2的电容器Cst。这里,第一TFT T1作为开关晶体管,第二TFT T2作为驱动晶体管。第二TFT T2电连接到第一电极221。在图11的实施例中,第一TFT T1和第二TFT T2可以是P型,但是它们不限于此,因此,它们中的至少一个可以是N型。TFT和电容器的数量不限于当前实施例的数量,因此,根据像素电路单元PC,可以结合两个或更多个晶体管和一个或更多个电容器。

[0118] 参照图11,扫描线S被设置为与第一电极221叠置。然而,一个或多个实施例不限于此,因此,包括扫描线S、数据线D和Vdd线V的多条导线中的至少一条可以被设置为与第一电极221叠置,并且还可以的是,包括扫描线S、数据线D和Vdd线V的多条导线中的全部导线可以与第一电极221叠置或可以设置为与第一电极221相邻。

[0119] 根据当前实施例,像素区域PA和透射区域TA被分开,从而当经由透射区域TA观看外部图像时,可以防止因外部光相对于像素电路单元PC中的装置的图案被散射而导致的外部图像失真。

[0120] 像素区域PA和透射区域TA按照透射区域TA的面积与像素区域PA和透射区域TA的总面积之比在大约5%和大约90%之间的方式形成。

[0121] 当透射区域TA的面积与像素区域PA和透射区域TA的总面积之比小于5%时,仅少量的光穿过有机发光单元21,从而对于用户来说难以看到位于相反侧的物体或图像。即,有机发光单元21不是透明的。然而,虽然透射区域TA的面积与像素区域PA和透射区域TA的总面积之比为大约5%,但是实际的外部光的强度强,用户可以通过显示器完全地识别出位于相反侧的物体或图像,从而该显示器对于用户而言可以用作透明显示器。如稍后将描述的,当包括在像素电路单元PC中的TFT被形成为诸如氧化物半导体的透明TFT,并且有机EL装置被形成为透明装置时,可以提高透明显示器的识别水平。

[0122] 当透射区域TA的面积与像素区域PA和透射区域TA的总面积之比大于90%时,有机发光单元21的像素整体性显著地降低,从而难以通过像素区域PA中的发射来实现稳定的图像。即,随着像素区域PA的面积减小,不得不增大从有机层220发射的光的亮度以实现图像。因此,当有机EL装置在高亮度状态下工作时,有机EL装置的寿命急剧缩短。

[0123] 透射区域TA的面积与像素区域PA和透射区域TA的总面积之比可以在大约20%和大约70%的范围内。

[0124] 在低于20%的范围内,与透射区域TA的面积相比,像素区域PA的面积太大,因而对

于经由透射区域TA观看外部图像的用户来说存在限制性。在高于70%的范围内,在将要设置在像素区域PA中的像素电路单元PC的设计方面出现许多限制。

[0125] 电连接到像素电路单元PC的第一电极221布置在像素区域PA中,像素电路单元PC与第一电极221叠置,从而被第一电极221阻挡。因而,包括扫描线S、数据线D和Vdd线V的多条导线中的至少一条可以被设置成与第一电极221叠置。在这方面,因为与像素电路单元PC相比,多条导线不显著地使透射率劣化,所以根据设计条件,多条导线中的所有导线可以设置为与第一电极221相邻。

[0126] 如上所述,在第一电极221包括由能够发射光的导电金属形成的反射层的情况下,第一电极221阻挡像素电路单元PC,并防止因像素区域PA中的像素电路单元PC导致的外部图像失真。

[0127] 如图12所示,像素区域PA和透射区域TA设置在第一区域R1中。

[0128] 这里,因为覆层224设置在第一区域R1中,所以覆层224覆盖像素区域PA和透射区域TA。另外,第三电极223布置在位于第一区域R1旁边的第二区域R2中。

[0129] 在当前实施例中,覆层224由透明有机材料形成,从而覆层224不会影响透射区域TA的透射率。覆层224和第三电极223的材料和形成方法与前面实施例的覆层224和第三电极223的材料和形成方法相同。

[0130] 虽然未示出,但是可以通过去除第二电极222的一部分在透射区域TA中形成透射窗口,从而可以进一步提高透射区域TA的透射率。这里,透射窗口不仅可以通过去除第二电极222来形成,而且可以形成在第二绝缘层219、第一绝缘层218、层间绝缘层215、栅极绝缘层213和缓冲层211中的至少一个上。

[0131] 图13示出了根据本发明另一实施例的图11和图12的透明有机发光显示装置。

[0132] 图13的实施例对应于一个像素由包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的三个子像素来实现以发射白光的情况。在这方面,图13的实施例包括由具有除了红色、绿色和蓝色之外的颜色的子像素发射白光的情况。

[0133] 在这种情况下,按照三个子像素的一组第一电极221a、221b和221c来形成一个透射区域TA。第一数据线D1至第三数据线D3分别电连接到三个子像素的第一电极221a、221b和221c。另外,第一Vdd线V1电连接到第一个第一电极221a和第二个第一电极221b,第二Vdd线V2电连接到第三个第一电极221c。

[0134] 在该结构中,可以相对于多个子像素形成一个大透射区域TA,从而可以进一步提高整个显示器的透射率,并可以进一步减小因散射的光导致的图像失真。

[0135] 虽然在图13中未示出,但可以通过去除第二电极的一部分在透射区域TA中形成一个大透射窗口,从而可以进一步提高透射区域TA的透射率。这里,透射窗口不仅可以通过去除第二电极来形成,而且可以形成在第二绝缘层、第一绝缘层、层间绝缘层、栅极绝缘层和缓冲层中的至少一个上。

[0136] 在图11至图13的实施例中,可以在第一区域R1的覆层224上形成具有小厚度且由用于形成第三电极的材料形成的薄膜,如在图11的实施例中。在这种情况下,如上所述,薄膜的厚度非常小,因此薄膜不会影响透射区域TA的透射率。

[0137] 图14是示出当通过图4至图7的方法形成覆层224和第三电极223时像素发射区域的透射率的曲线图。

[0138] 覆层224由上述覆层材料形成,并以30Å的厚度进行沉积。通过使用开口掩模在整个像素区域上沉积Mg来形成第三电极223,在这方面,沉积1000Å的Mg。

[0139] 如图14所示,可以看出,在可见光的整个波长区域内显示出几乎100%的透射率。这意味着:如上所述,Mg几乎不沉积在形成有覆层224的区域上。

[0140] 因此,根据一个或多个实施例,可以有效地形成覆层224和第三电极223,而没有光损失。

[0141] 图15是示出当通过根据一个或多个实施例的方法形成第三电极223时第二电极222的最大压降的量的曲线图。在每个试验示例中,第二电极222由Mg:Ag/Ag形成,并具有20ohm/sq的薄层电阻。

[0142] 试验示例I对应于根据图3和图7的实施例在尺寸为19英寸的显示器中形成覆层224和第三电极223的情形。这里,通过沉积3,500Å的Mg来形成第三电极223。

[0143] 试验示例II对应于根据图3和图7的实施例在尺寸为40英寸的显示器中形成覆层224和第三电极223的情形。这里,通过沉积3,500Å的Mg来形成第三电极223。

[0144] 作为对比示例的试验示例III对应于未在尺寸为19英寸的显示器中形成覆层224和第三电极223的情形。

[0145] 作为对比示例的试验示例IV对应于未在尺寸为40英寸的显示器中形成覆层224和第三电极223的情形。

[0146] 如图15所示,可以看出,试验示例I和试验示例II中的第二电极222的压降的量明显小于试验示例III和试验示例IV中的第二电极222的压降的量。

[0147] 虽然关于顶部发射型有机发光显示装置描述了本发明的一个或多个实施例,但是是一个或多个实施例不限于此,因而可以等同地应用于朝基底1实现图像的底部发射型有机发光显示装置和沿两个方向实现图像的双发射型有机发光显示装置。

[0148] 根据本发明的一个或多个实施例,可以实现如下所述的效果。

[0149] 由于覆层,所以第三电极可以被自然地图案化,从而不需要执行单独的图案化工艺来形成第三电极。因此,可以防止第二电极因针对第三电极的图案化工艺而被损坏。

[0150] 另外,由于覆层,所以可以保护第二电极。

[0151] 由于第三电极,所以可以防止第二电极的压降。

[0152] 虽然已经参照本发明的示例性实施例具体地示出并描述了本发明,但本领域普通技术人员应当理解,在不脱离如由权利要求书限定的本发明的精神和范围的情况下,在此可以在形式和细节方面做出各种改变。

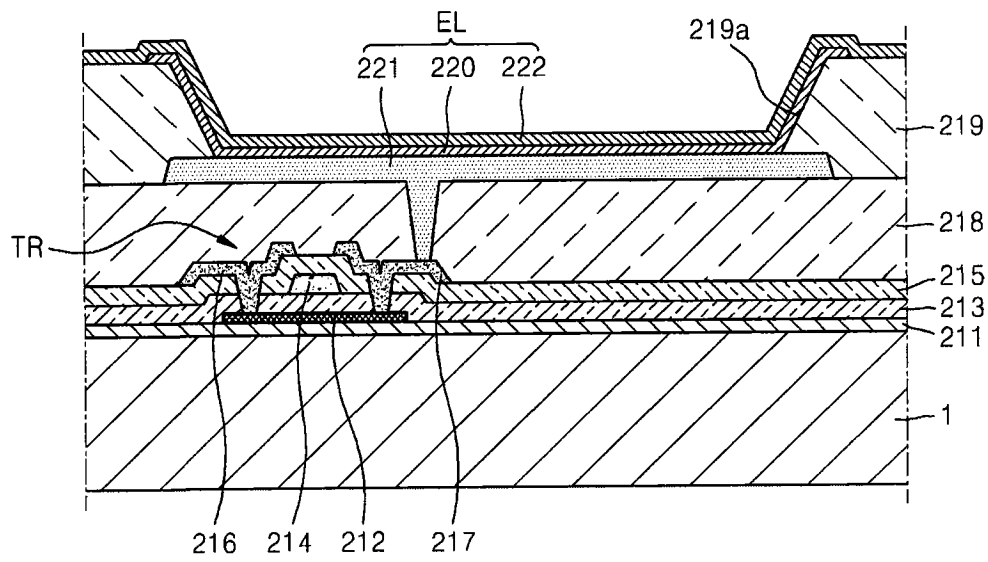


图4

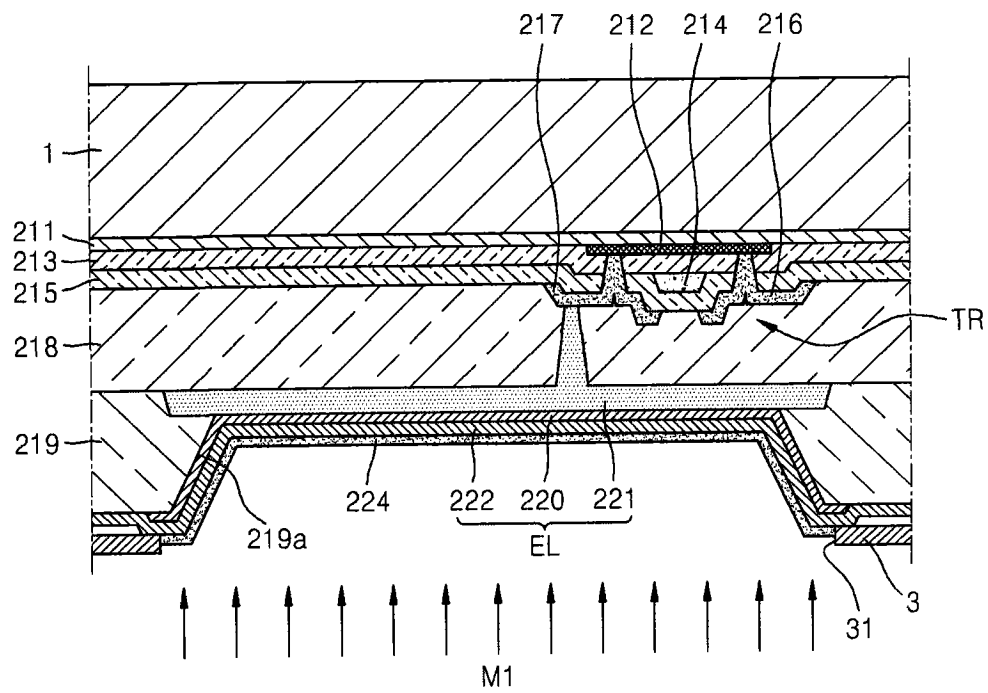


图5

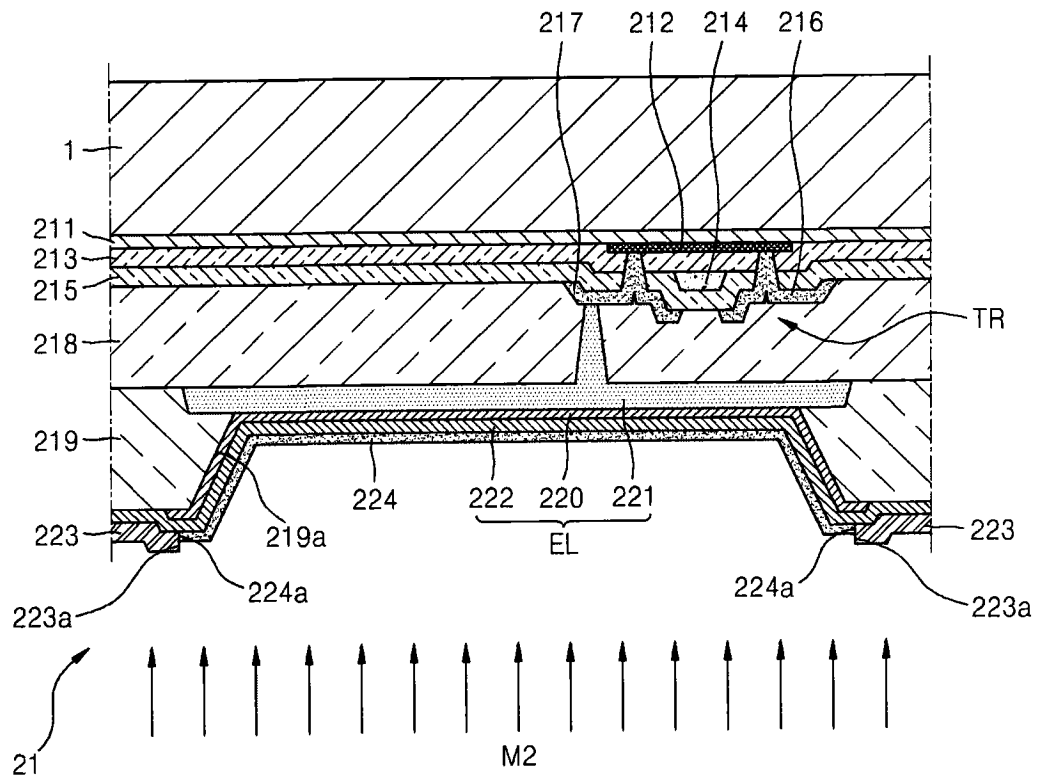


图6

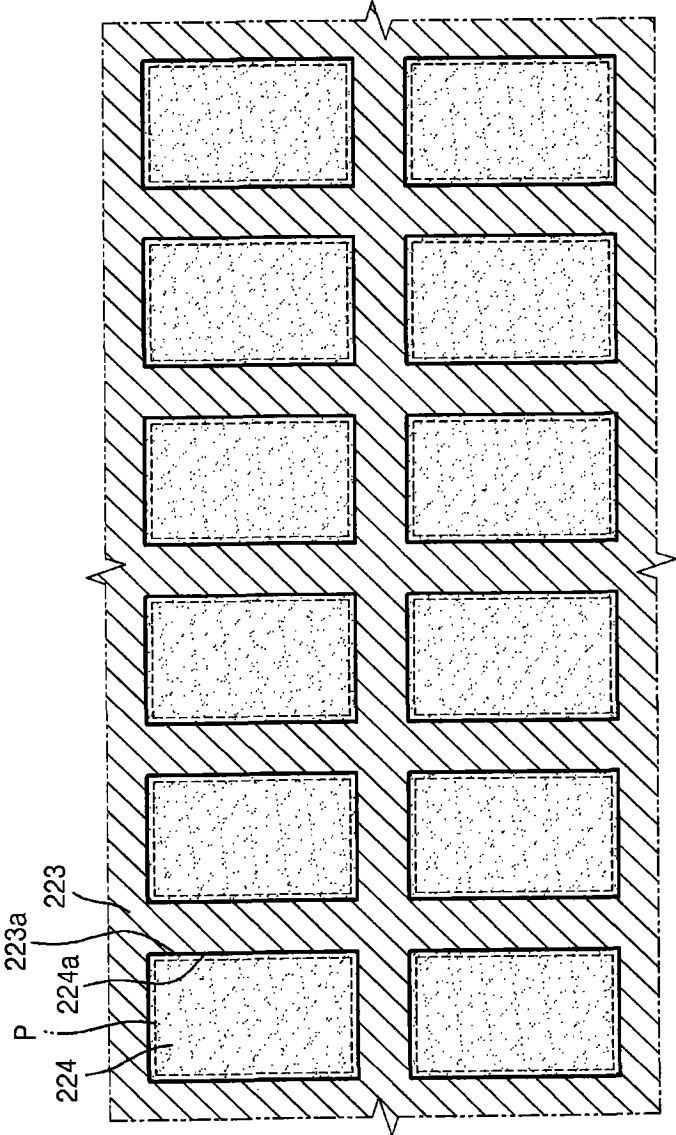


图7

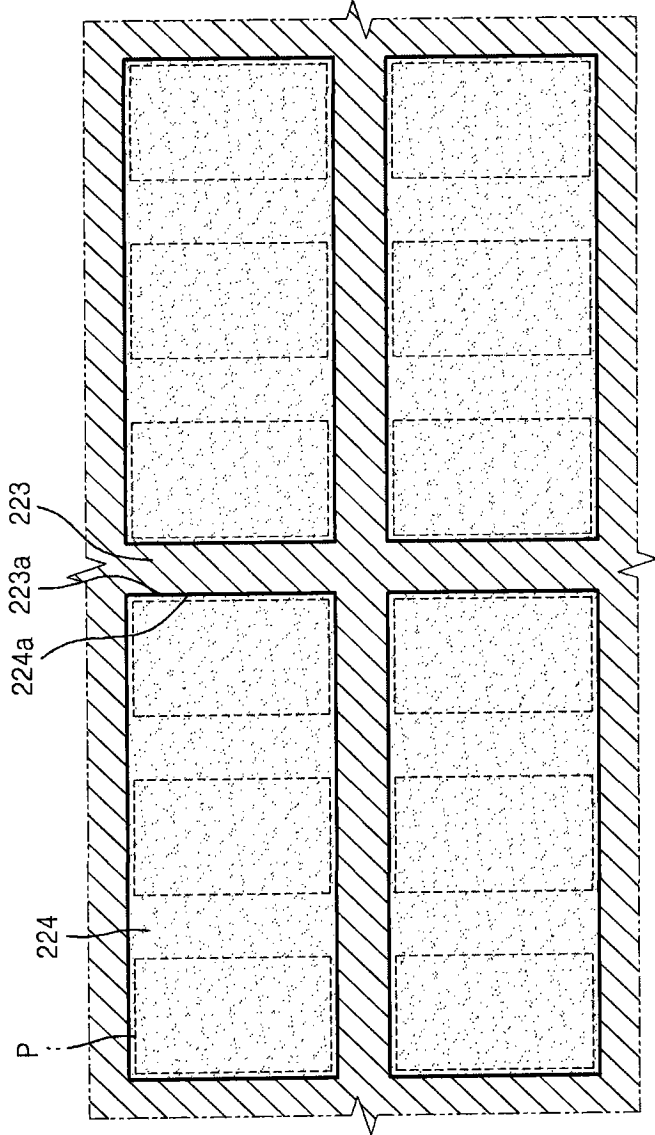


图8

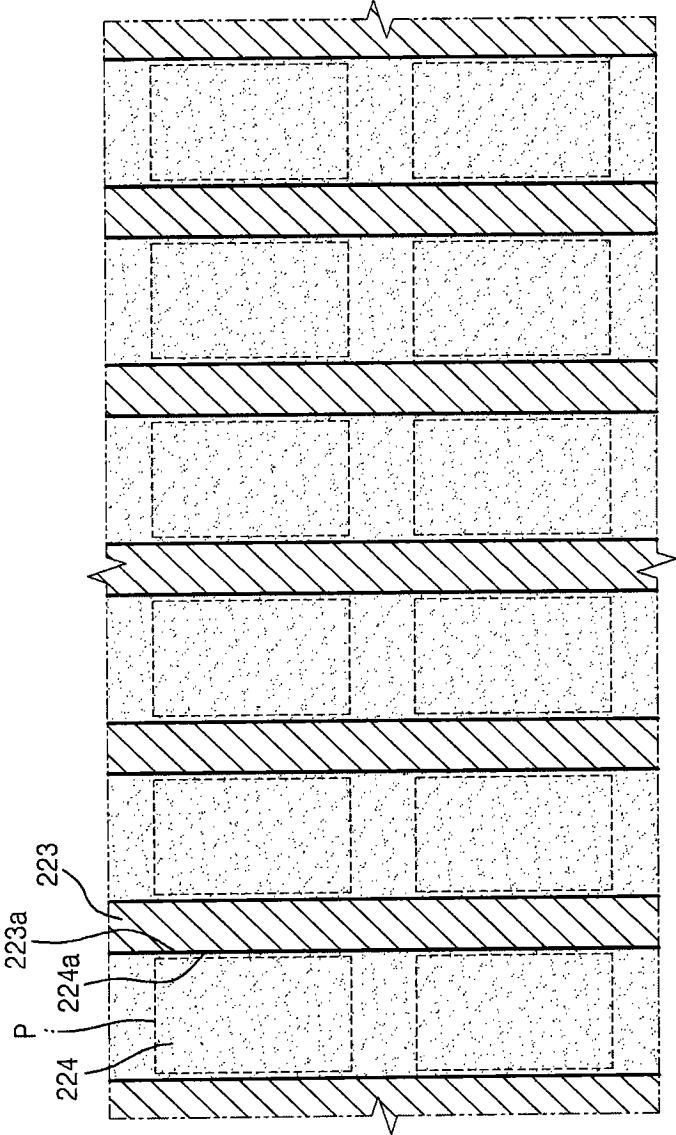


图9

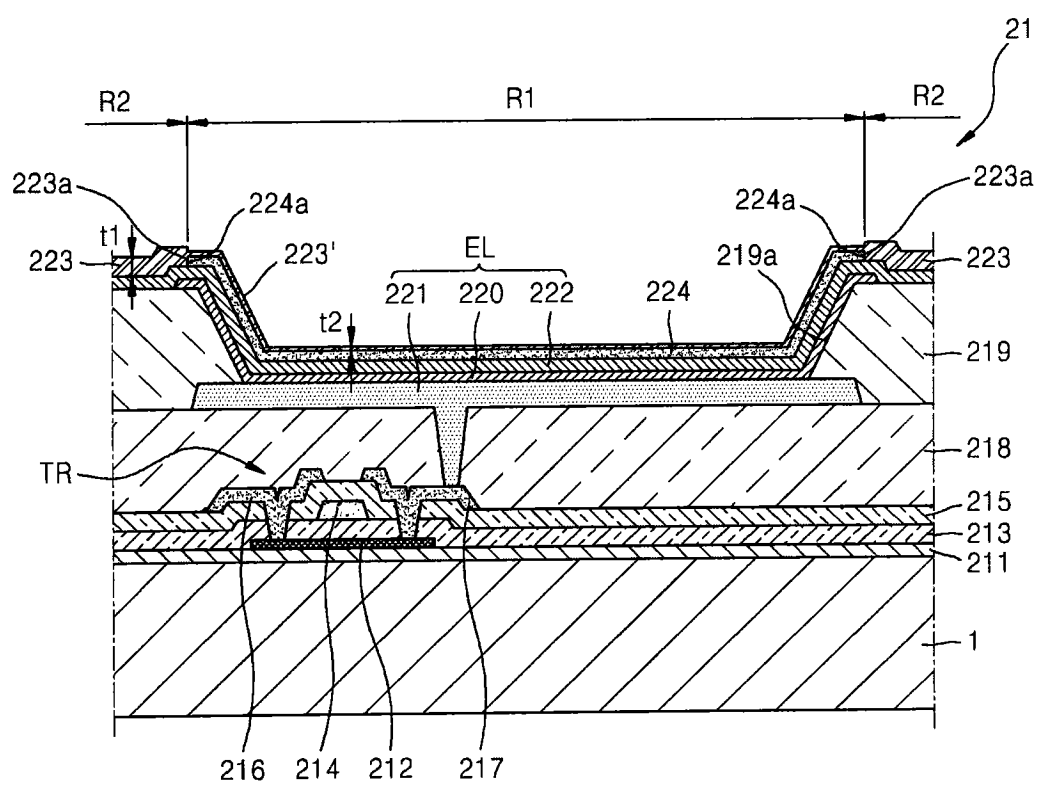


图10

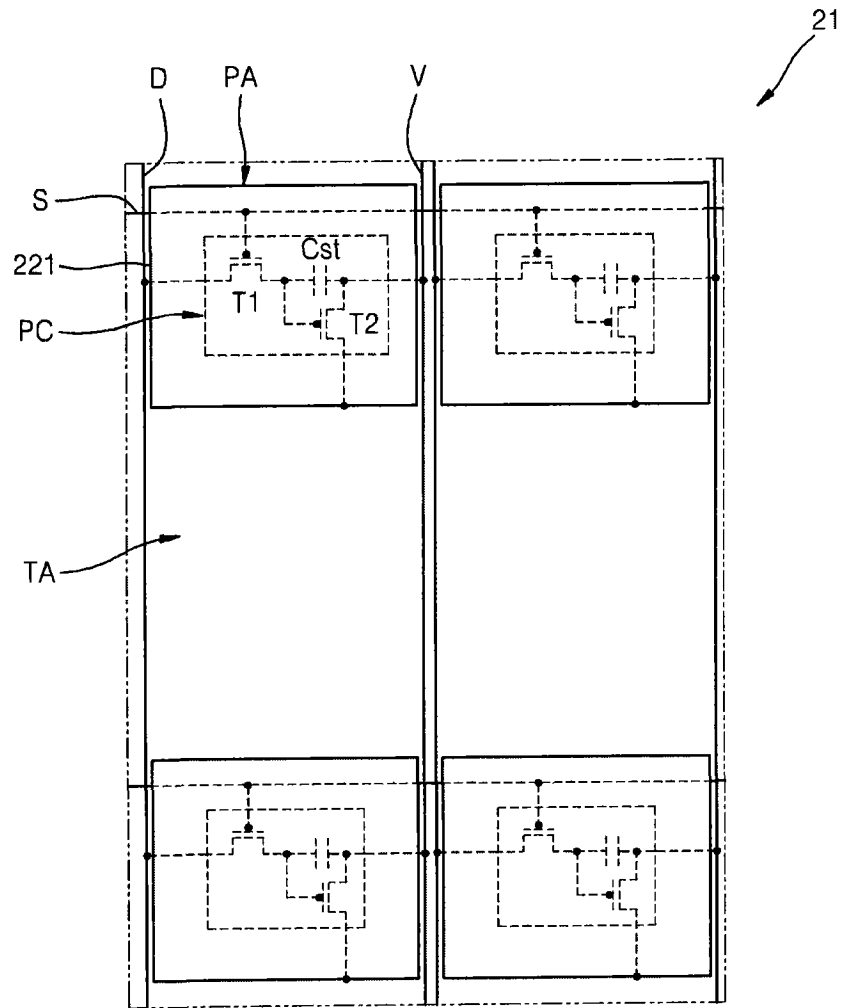


图11

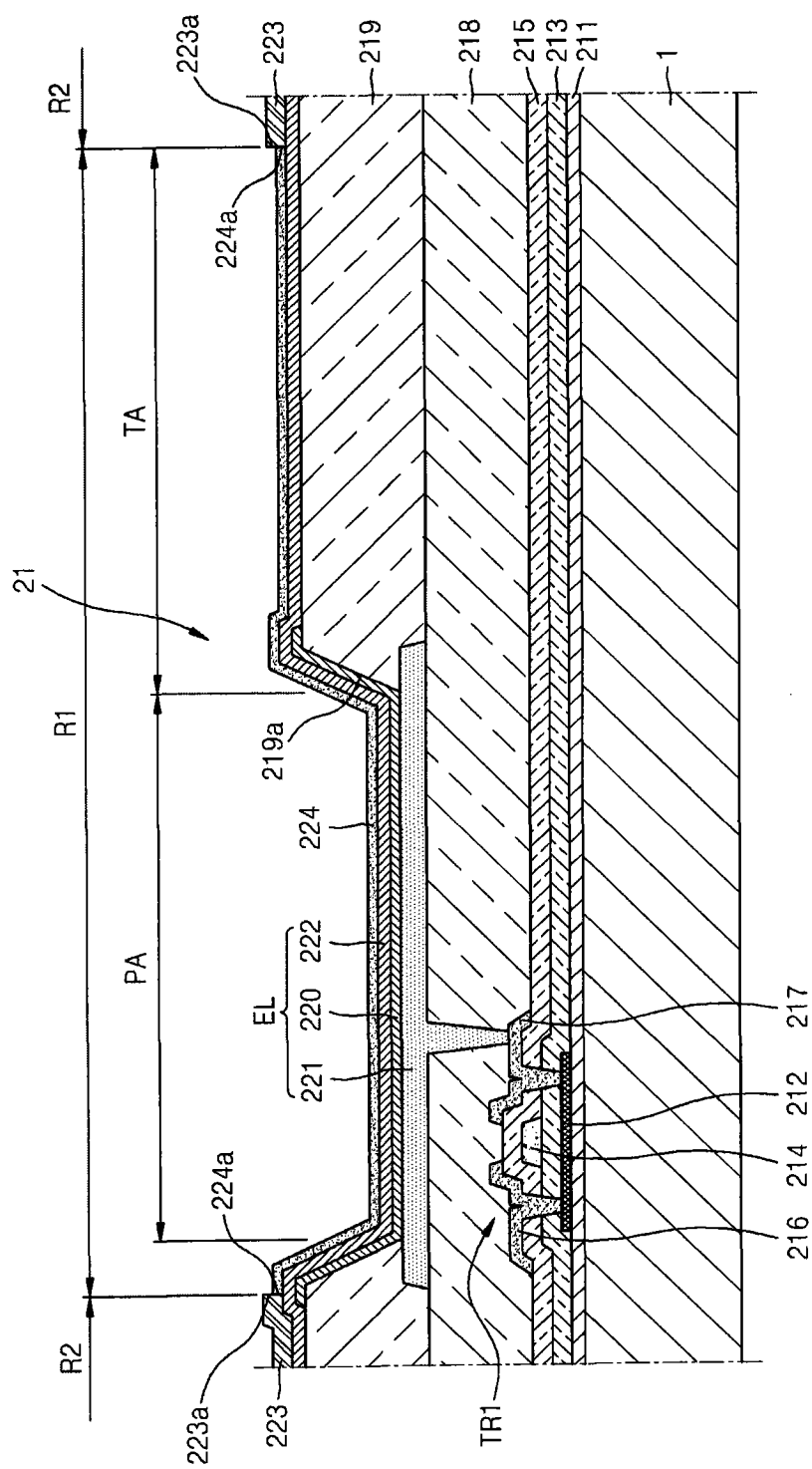


图12

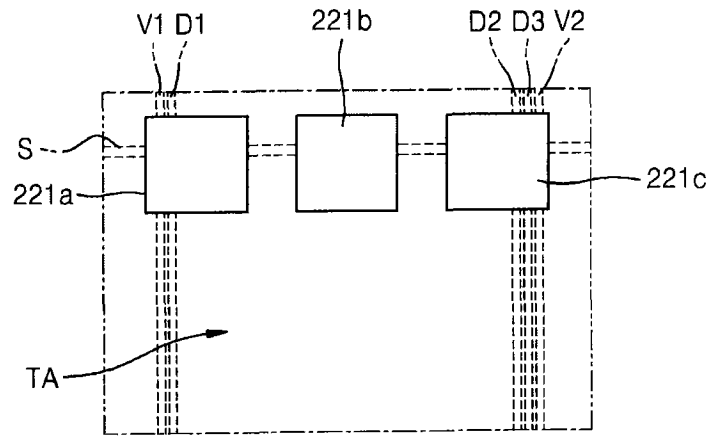


图13

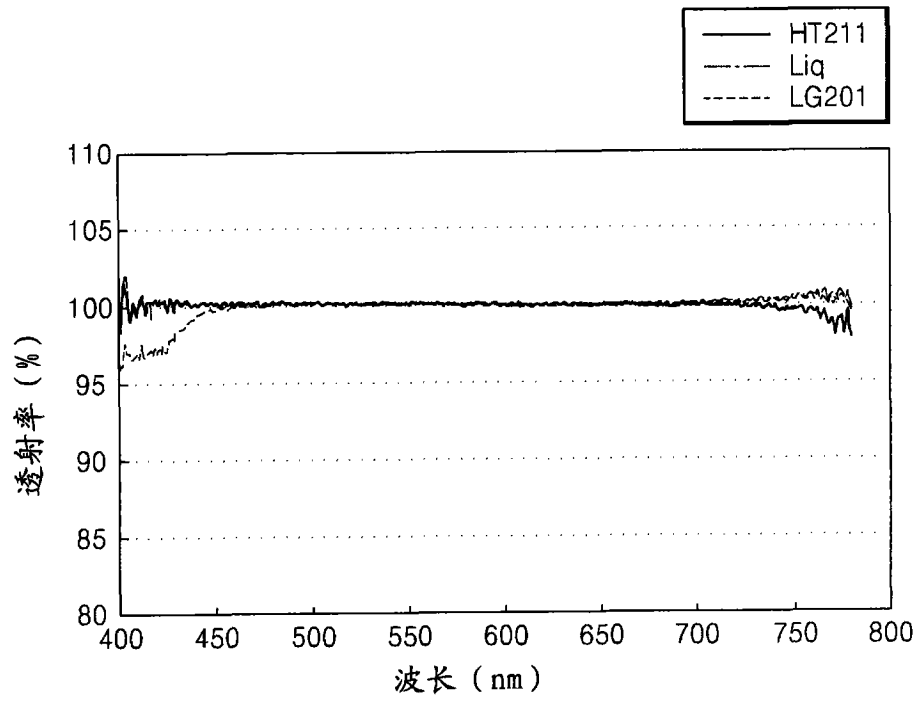


图14

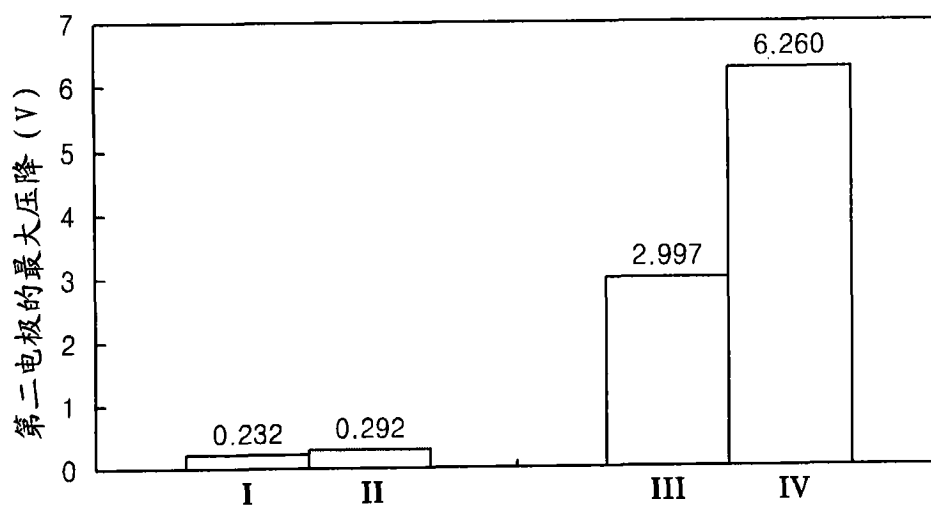


图15

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN102856505B | 公开(公告)日 | 2017-05-03 |
| 申请号 | CN201210024984.8 | 申请日 | 2012-02-01 |
| [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 | 郑镇九 崔俊呼 金星民 | | |
| 发明人 | 郑镇九 崔俊呼 金星民 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56 | | |
| 代理人(译) | 王占杰 刘灿强 | | |
| 审查员(译) | 程健 | | |
| 优先权 | 1020110053375 2011-06-02 KR | | |
| 其他公开文献 | CN102856505A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基底；薄膜晶体管(TFT)，形成在基底上；第一绝缘层，覆盖TFT；第一电极，形成在第一绝缘层上，并电连接到TFT；第二绝缘层，形成在第一绝缘层上，以覆盖第一电极，第二绝缘层具有开口，以暴露第一电极的一部分；有机层，形成在第二绝缘层的一部分和第一电极上；第二电极，形成在第二绝缘层和有机层上，第二电极包括第一区域和第二区域；覆层，形成在第二电极的第一区域上，覆层具有第一边缘；第三电极，形成在第二电极的第二区域上，第三电极具有第二边缘，第二边缘的侧表面接触覆层的第一边缘的侧表面。

