



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102856505 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210024984. 8

(22) 申请日 2012. 02. 01

(30) 优先权数据

10-2011-0053375 2011. 06. 02 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 郑镇九 崔俊呼 金星民

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 王占杰 刘灿强

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

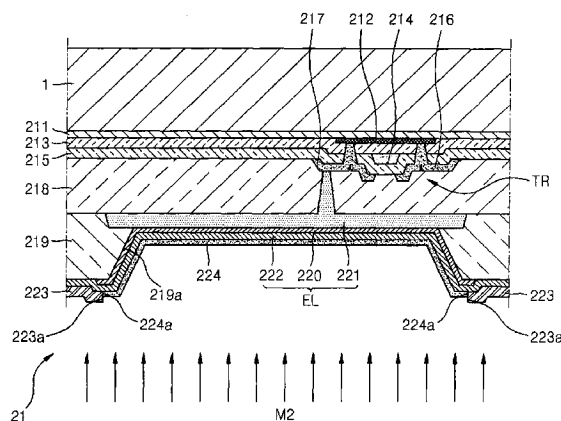
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

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。



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。
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 In_2O_3 。
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。
9. 如权利要求 8 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。
10. 如权利要求 8 所述的有机发光显示装置,其中,所述第三电极包括 Mg。
11. 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。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极是透光的。

13. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极包括 Ag。

14. 如权利要求 11 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 In_2O_3 。

15. 如权利要求 11 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。

16. 如权利要求 11 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。

17. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述多个覆层是透光的。

18. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,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。

19. 如权利要求 18 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 (蔡 -2- 基) 蒽 -2- 基) 苯基) -1- 苯基 -1H- 苯并 -[D] 咪唑。

20. 如权利要求 18 所述的有机发光显示装置,其中,所述第三电极包括 Mg。

21. 如权利要求 11 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边缘接触所述第三电极的边缘。

22. 如权利要求 11 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的区域的面积,其中,在所述区域中发生发射。

23. 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。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中,所述第二电极是透光的。

25. 如权利要求 23 所述的方法,其中,所述第二电极包括 Ag。

26. 如权利要求 23 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 In_2O_3 。

27. 如权利要求 23 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。

28. 如权利要求 23 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。

29. 如权利要求 23 所述的方法，其中，所述多个覆层是透光的。

30. 如权利要求 23 所述的方法，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。

31. 如权利要求 30 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。

32. 如权利要求 30 所述的方法，其中，所述第三电极包括 Mg。

33. 如权利要求 23 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。

34. 如权利要求 23 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。

35. 如权利要求 23 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的区域的面积，其中，在所述区域中发生发射。

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 In_2O_3 。

[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 In_2O_3 。

[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 In_2O_3 。
- [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 可以被形成成为小分子有机层或聚合物有机层。当有机层 220 被形成成为小分子有机层时,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 In_2O_3 。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 In_2O_3 。另外,可以通过使用 Al、Ag 和 / 或 Mg 将第二电极 222 形成为薄膜。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 被形成为向所有像素施加共电压,为此,第二电极 222 被形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 可以被形成为是透光的。覆层 224 可以被形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 $30\text{\AA}$ 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 $1000\text{\AA}$ 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 $3,500\text{\AA}$ 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 $3,500\text{\AA}$ 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。

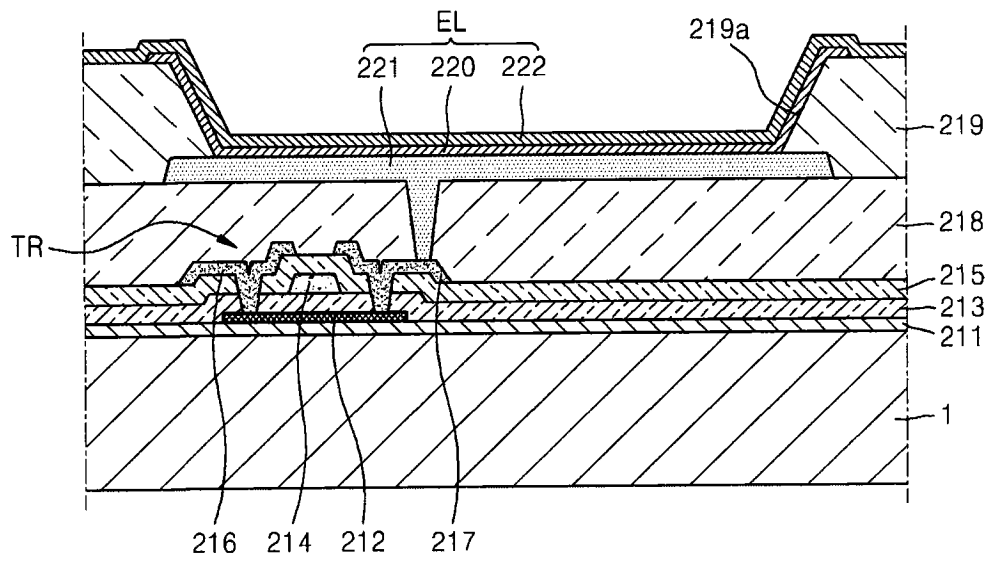


图 4

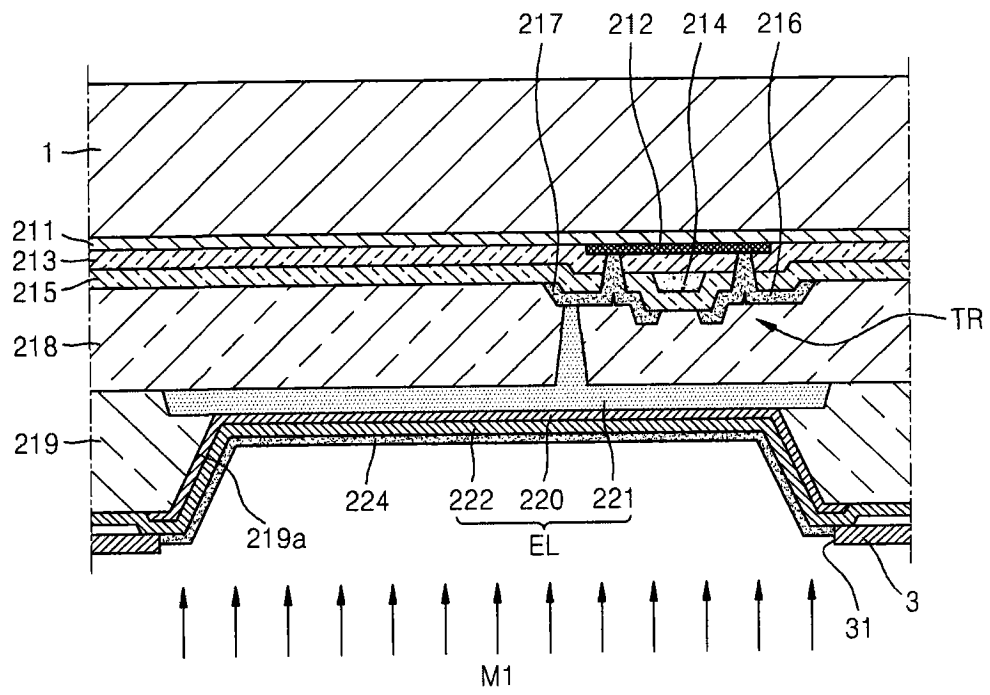


图 5

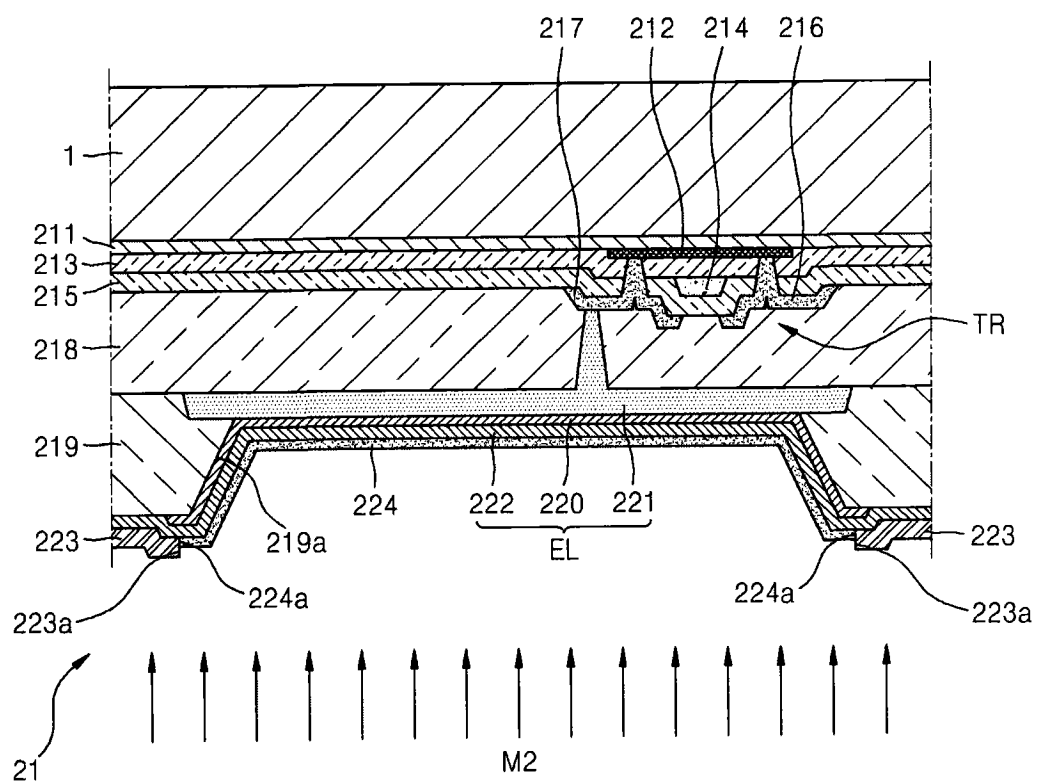


图 6

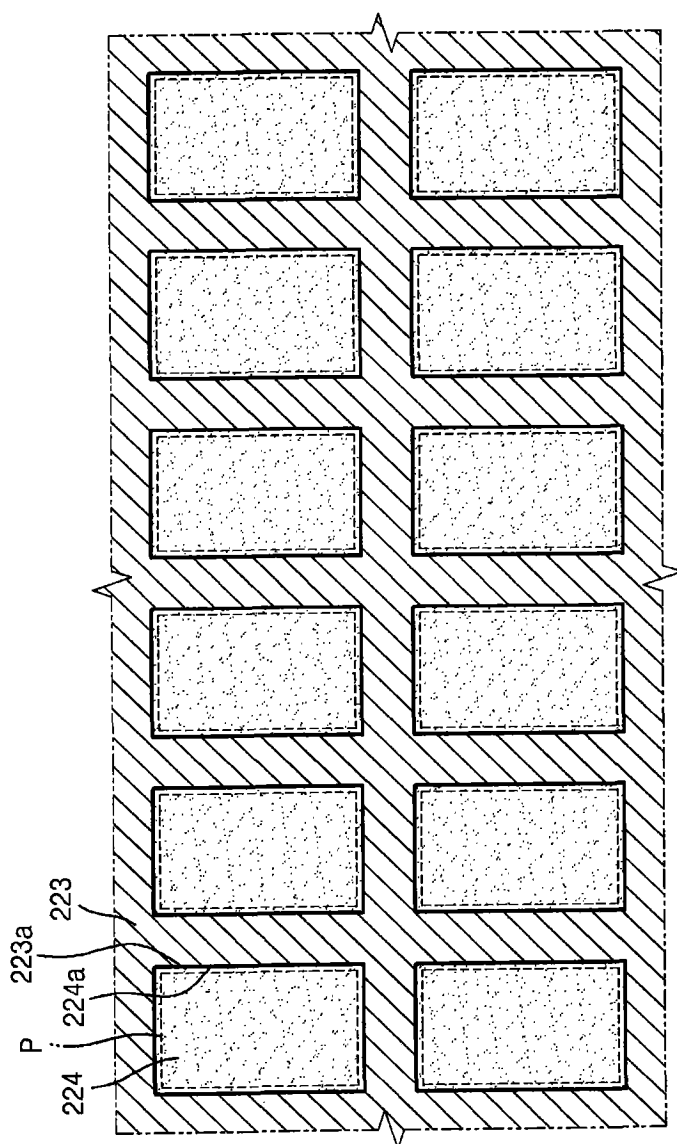


图 7

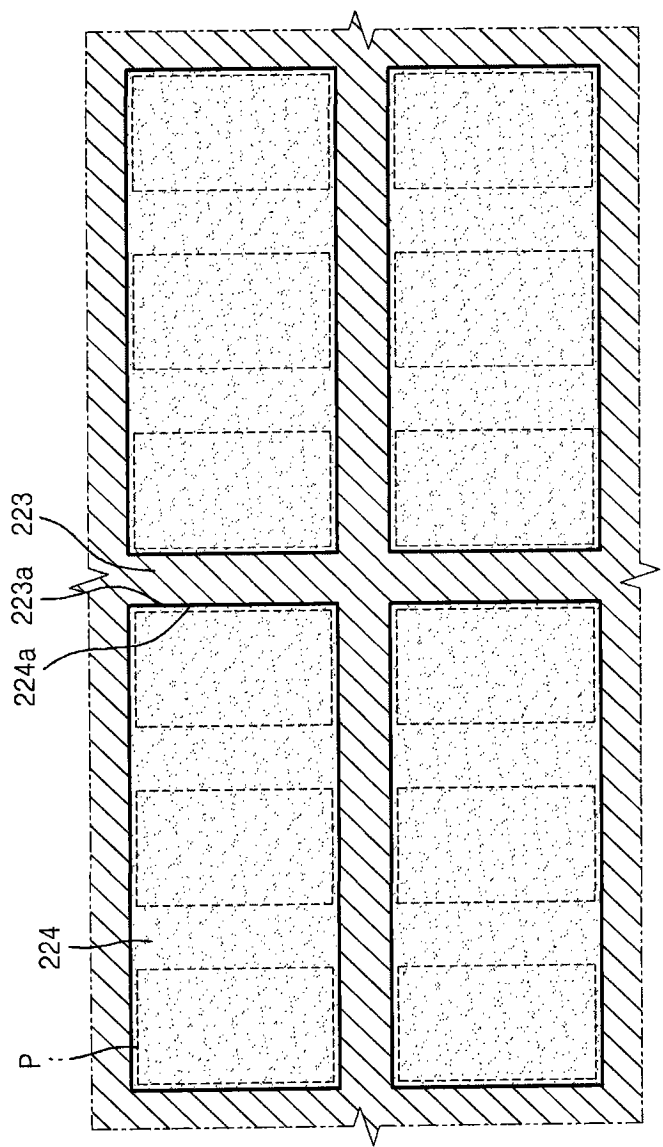


图 8

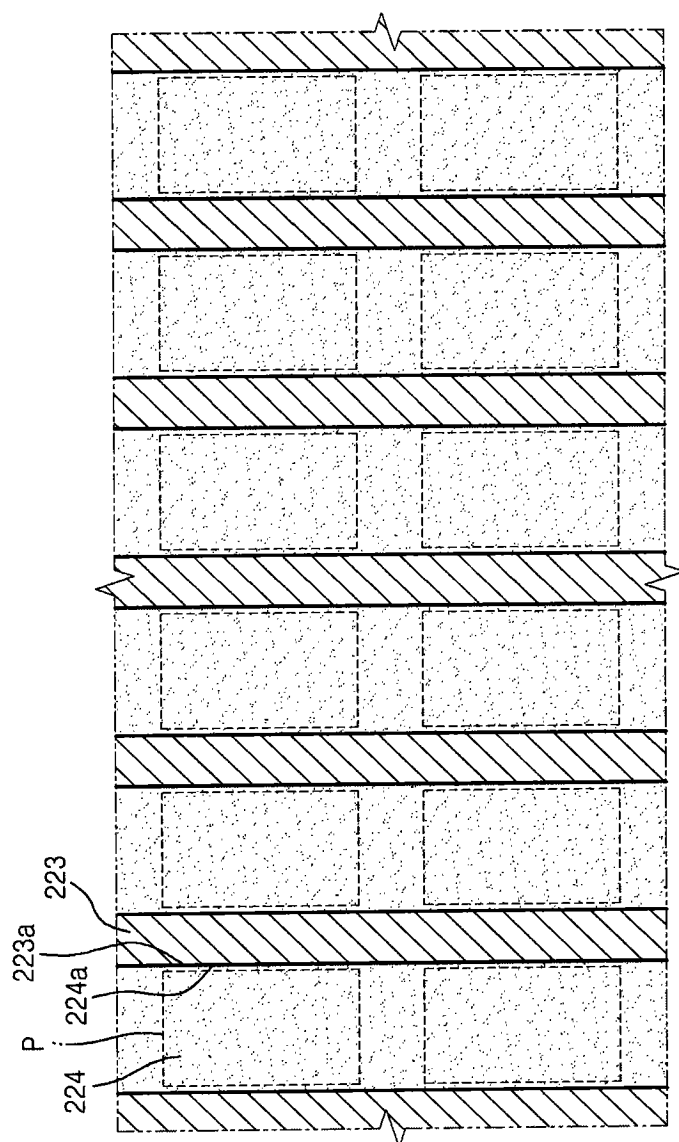


图 9

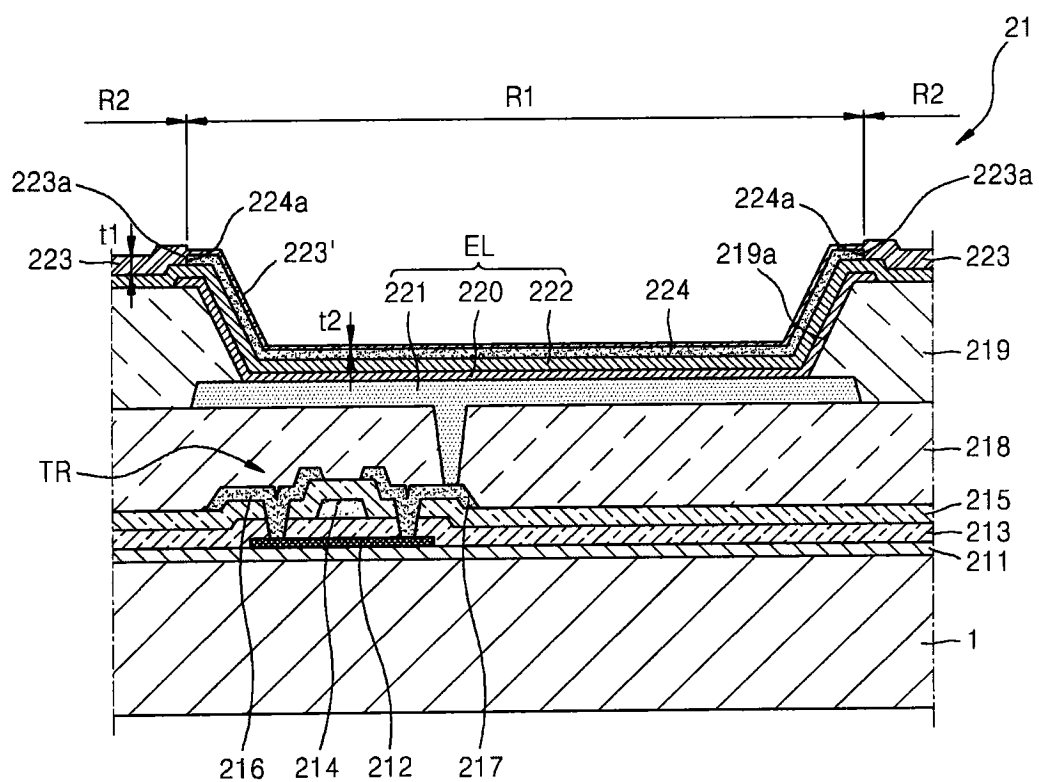


图 10

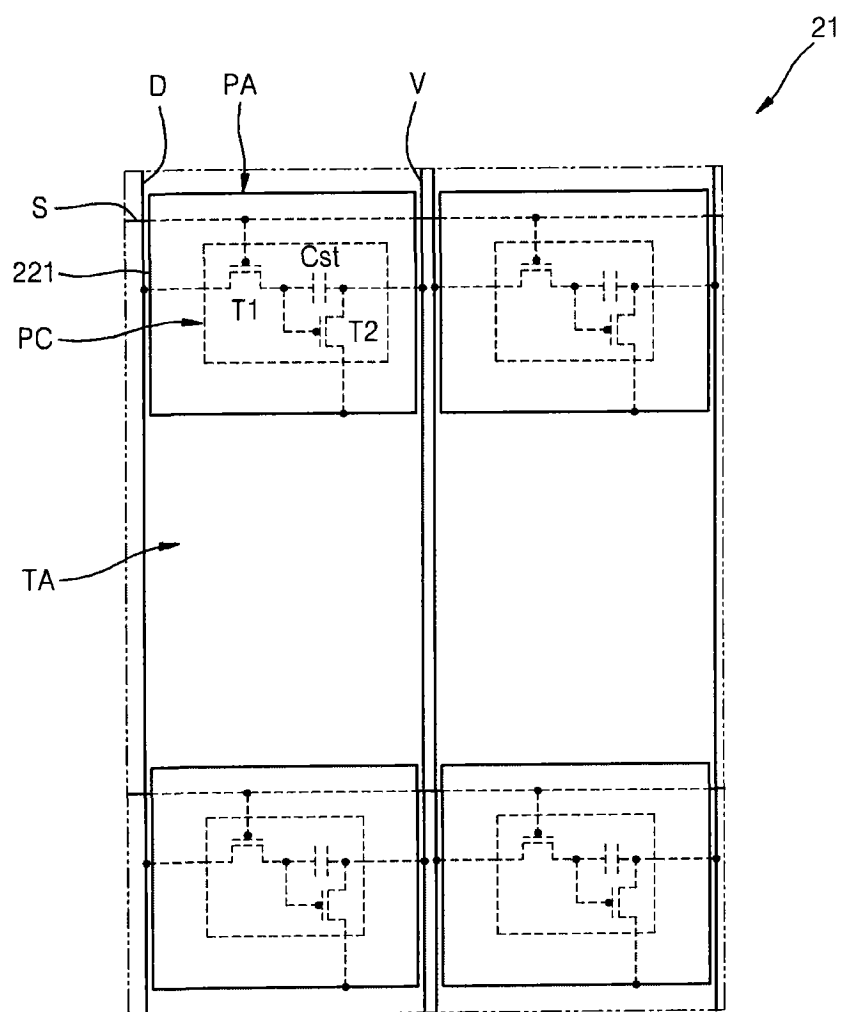


图 11

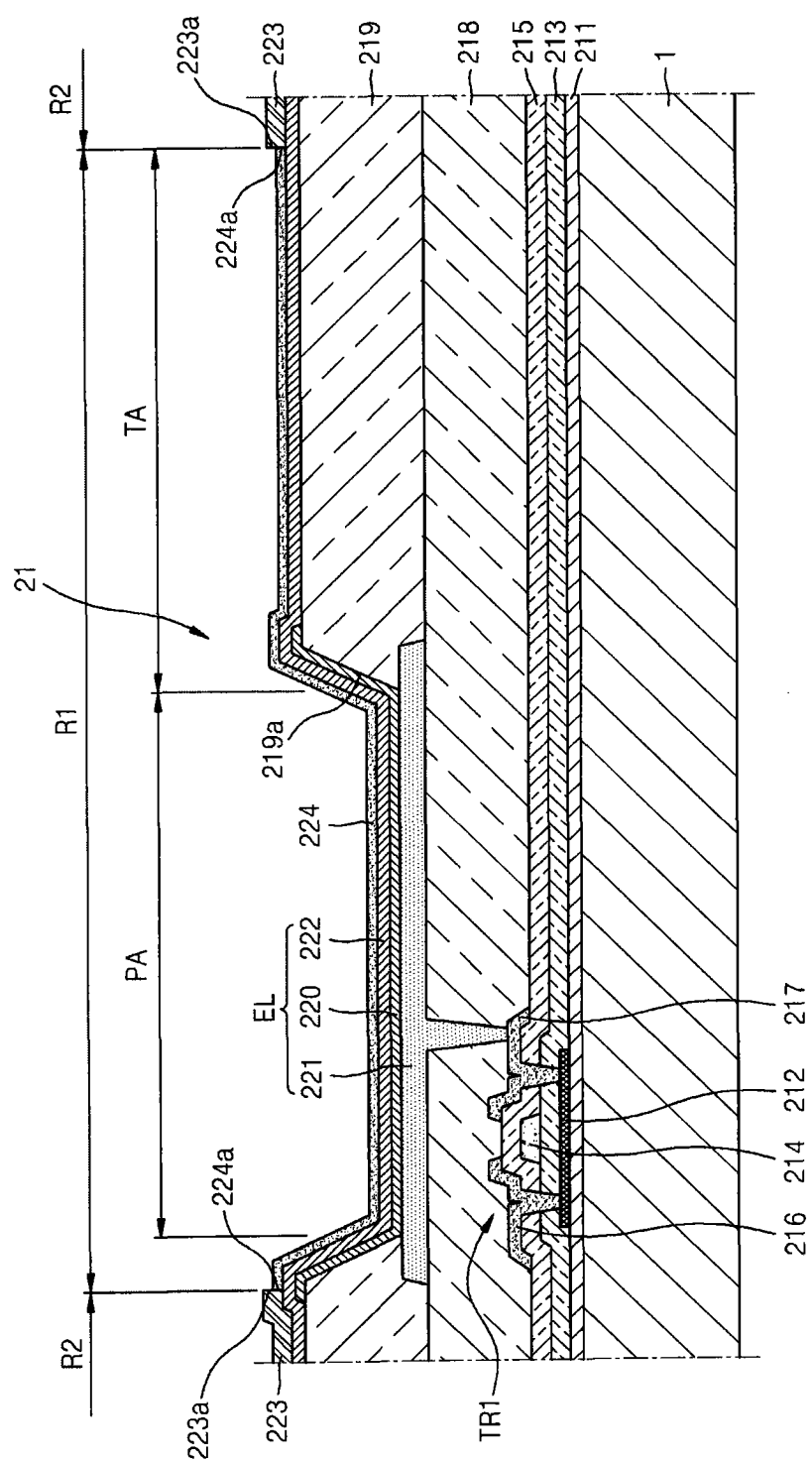


图 12

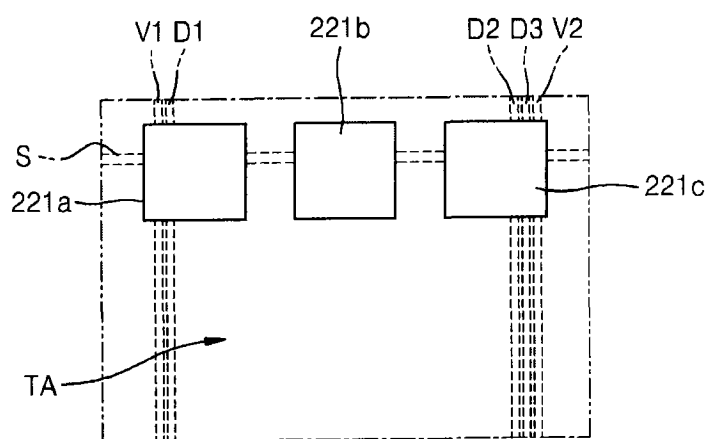


图 13

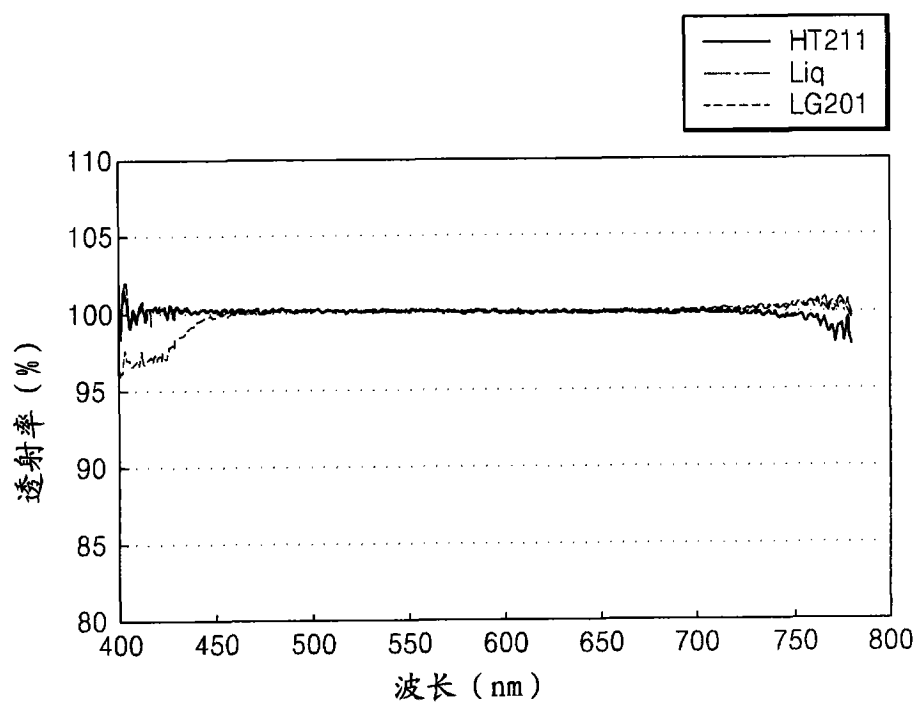


图 14

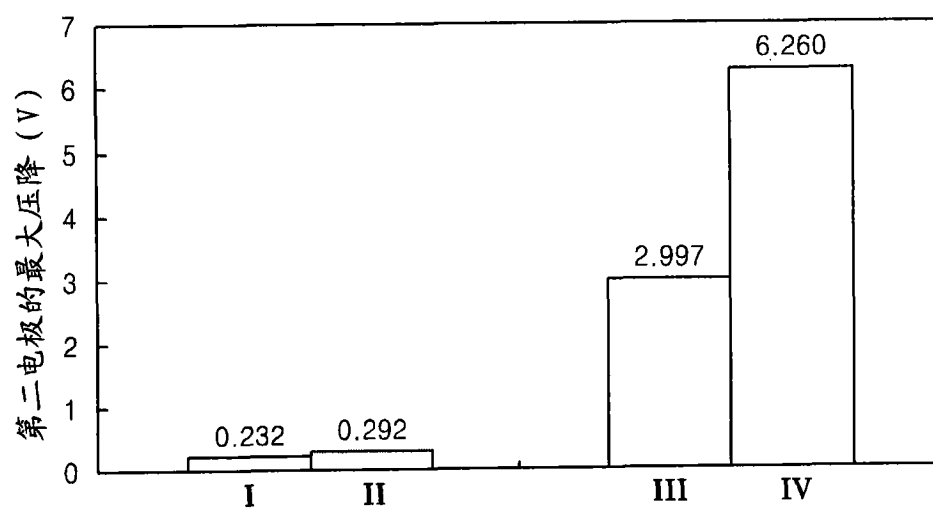


图 15

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102856505A	公开(公告)日	2013-01-02
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		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5203 H01L27/3279		
代理人(译)	王占杰 刘灿强		
优先权	1020110053375 2011-06-02 KR		
其他公开文献	CN102856505B		
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。

